COMUNE DI SCANDICCI

SCANDICCI CENTRO Srl

Project Financing "Nuovo Centro Civico e
Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N. - Scandicci"

PROGETTO ESECUTIVO

6.2 - Calcoli Esecutivi
Impianti Meccanici

rev. A 10.12.2009

COMUNE DI SCANDICCI

Scandicci Centro Srl

Scandicci Centro

Progettazione Architettonica
Rogers Stirk Harbour + Partners Limited
Arch. Ernesto Bartolini

Progetto di Paesaggio
Erika Skabar - Architettura del Paesaggio
Arch. Erika Skabar

Computi metrici Architettonico
Studio Associato Zingoni
Arch. Silvia Zingoni
Arch. Carlo Zingoni
Geom. Massimo Zingoni

Progettazione strutturale
POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Andrea Dal Cerro

Progettazione impianti meccanici e prevenzione incendi
POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Marcello Gusso

Progettazione idraulica
POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Giovanni Romiti

Progettazione impianti elettrici
POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Enea Sermasi

Consulenza geologica
GEOTECNO Studio Associato
Dott. Marco Vanacore

Consulenza acustica
POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Sergio Luzzi

Sicurezza in fase di progettazione
Ing. Massimo Ceccotti

Consulenza storico archeologica
Arch. Miranda Ferrara

Project Financing “Nuovo Centro Civico e Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N. – Scandicci”

PROGETTO ESECUTIVO

6.2 CALCOLI ESECUTIVI IMPIANTI MECCANICI

22.09.2009

POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Marcello Gusso

EDIFICO RESIDENZIALE

1. INDICE

2. PREMESSA

La presente relazione illustra i criteri generali di calcolo adottati per il dimensionamento e la realizzazione degli impianti di riscaldamento, condizionamento, idrosanitari e antincendio a servizio dell'edificio residenziale poso nel nuovo complesso "*Nuovo Centro Civico e Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N.*" ubcato nel Comune di Scandicci (FI).

L'edificio Residenziale comprende:
- n°21 u.i. al piano terra ad uso commercialle;
- n°88 u.i. dal piano 1° al piano 6° ad uso civile abitazione;

3 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO ED INVERNALE

3.1 DATI DI CALCOLO

- Località : Scandicci
- Altezza sul livello del mare: 47 m
- Gradi Giorno: 1817

3.2 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE

Inverno
- Temperatura esterna invernale: 0 °C
- Umidità relativa esterna invernale 80%

Estate
- Temperatura esterna estiva +32 °C
- Umidità relativa esterna estiva 55%

3.3 CONDIZIONI INTERNE DI PROGETTO

Le condizioni di progetto considerate, temperatura e umidità relativa, nascono dall'esigenza di soddisfare le esigenze del microclima secondo quanto richiesto dalla normativa, e nel garantire condizioni di confort idonee allo svolgimento delle attività dei laboratori.

3.4 CALCOLO DEI CARICHI TERMICI E FRIGORIFERI

3.4.1 CARICHI INVERNALI

Il dimensionamento dei carichi termici è stato eseguito mediante programma di calcolo personalizzato, in accordo alle norme UNI 7357, legge 10/91 e testo aggiornato del Decreto Legislativo del 19 agosto 2005 n. 192 (vedi allegato A)
Il dimensionamento dei carichi invernali è stato eseguito mediante programma di calcolo MasterClima (MC Impianto) di Aermec vers. 1.59 assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

Trasmittanze Unitarie sup. disperdenti (Valori medi di U adotati)

Muratura esterna ventilata	0.258	(W/mqK)
Muratura esterna secondaria	0.267	(W/mqK)
Muratura esterna lato ascensore	0.357	(W/mqK)
Muratura esterna lato scala	0.297	(W/mqK)
Muro divisorio alloggi/scale	0.389	(W/mqK)
Pavimento su interrato	0.231	(W/mqK)
Pavimento interpiano	0.699	(W/mqK)

Solaio interpiano	0.766	(W/mqK)
Solaio copertura ultimo piano	0.260	(W/mqK)
Solaio copertura attico	0.271	(W/mqK)
Infissi unità commerciali p.t. (vetro + telaio)	1.436	(W/mqK)
Infissi unità residenziali (vetro + telaio)	1.675	(W/mqK)

Le dispersioni considerano un fattore di sicurezza pari al 5%.

3.4.2 CARICHI ESTIVI

Il dimensionamento dei carichi frigoriferi è stato eseguito mediante programma di calcolo MasterClima (MC Impianto) di Aermec vers. 1.59 assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

Trasmittanze Unitarie superfici disperdenti
Vedi punto precedente

Fattore solare vetri
Fs=0,43

3.4.3 RISULTATI DEI CALCOLI

La tabella seguente riporta i risultati dei calcoli ottenuti come illustrato ai punti precedenti, suddivisi per piano e scala, evidenziando la situazione presa in considerazione per il dimensionamento dell'impianto che risulta essere quella a carico massimo.

Carichi invernali

Destinazione d'uso	VOL [m^3]	ARIA EST. [vol/h]	A.E. U.T.A. [m^3/h]	TRASMIS. [kW]	VENTIL. [kW]	TOTALE [kW]
Scala A						
Commerziale P.T.	1155.6	0		9332	2016	11815
Alloggi P.1	869.4	0		4414	1517	6155
Alloggi P.2	869.4	0		4414	1517	6152
Alloggi P.3	869.4	0		4414	1517	6152
Alloggi P.4	869.4	0		4414	1517	6152
Alloggi P.5	869.4	0		5180	1517	6956
Alloggi P.6	471.4	0		4929	822	5997
Scala B						
Commerziale P.T.	1213.2	0		8355	2116	10889
Alloggi P.1	837.0	0		4292	1460	5967
Alloggi P.2	837.0	0		4292	1460	5967
Alloggi P.3	837.0	0		4292	1460	5967
Alloggi P.4	837.0	0		4292	1460	5967
Alloggi P.5	837.0	0		4976	1460	6685
Alloggi P.6	481.7	0		4696	840	
Scala C						
Commerziale P.T.	1155.6	0		9630	2016	12127
Alloggi P.1	869.4	0		4471	1517	6212
Alloggi P.2	869.4	0		4471	1517	6212
Alloggi P.3	869.4	0		4471	1517	9215
Alloggi P.4	869.4	0		4474	1517	6215
Alloggi P.5	869.4	0		5240	1517	7019
Alloggi P.6	471.4	0		4928	822	5996

Carichi estivi

Destinazione d'uso	VOL [m^3]	ARIA EST. [vol/h]	A.E. U.T.A. [m^3/h]	CARICO SENS. [kW]	CARICO LATENTE [kW]	TOTALE [kW]
Scala A						
Commerziale P.T.	1155.6	0		50979	4062	55041
Alloggi P.1	869.4	0		12985	1527	14512
Alloggi P.2	869.4	0		12985	1527	14512
Alloggi P.3	869.4	0		12985	1527	14512
Alloggi P.4	869.4	0		12985	1527	14512
Alloggi P.5	869.4	0		13505	1527	15032
Alloggi P.6	471.4	0		12252	868	13120
Scala						
Commerziale P.T.	1213.2	0		38708	4154	42862
Alloggi P.1	837.0	0		13295	1634	14929
Alloggi P.2	837.0	0		13295	1634	14929
Alloggi P.3	837.0	0		13295	1634	14929
Alloggi P.4	837.0	0		13590	1634	15224
Alloggi P.5	837.0	0		13760	1634	15394
Alloggi P.6	481.7	0		11474	740	12214
Scala C						
Commerziale P.T.	1155.6	0		43404	4062	47466
Alloggi P.1	869.4	0		12334	1527	13861
Alloggi P.2	869.4	0		12324	1527	13851
Alloggi P.3	869.4	0		12324	1527	14115
Alloggi P.4	869.4	0		12324	1527	13851
Alloggi P.5	869.4	0		12768	1527	14295
Alloggi P.6	471.4	0		12308	868	13176

3.5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO COMPONENTI

3.5.1 PRODUZIONE ENERGIA TERMICA ED ENERGIA FRIGORIFERA

Il dimensionamento della produzione di energia termica ed energia frigorifera è stato eseguito sulla base della somma delle richieste delle varie zone termiche con l'applicazione di un coefficiente di contemporaneità pari a 1.
Il risultato del funzionamento contemporaneo di tutte le zone termiche ha portato alla richiesta di:

Potenza Frigorifera complessiva	398 kW (tutti e 3 i vani scala)
Potenza Termica vano scala A	50 kW (eluso produzione di acs)
Potenza Termica vano scala B	48 kW (eluso produzione di acs)
Potenza Termica vano scala C	50 kW (eluso produzione di acs)

La potenza termica, per ciascun vano scala, viene fornita attraverso un generatore di calore modulare a condensazione alimentato gas metano installato sulla copertura dell'edificio.
La potenza frigorifera invece viene fornita per l'intero edificio attraverso un refrigeratore d'acqua condensato ad aria con compressore a vite a gas refrigerante R134A installato sulla copertura dell'edificio direzionale, adicente a quelle residenziale oggetto della presente relazione.

3.5.2 CORPI SCALDANTI

Il dimensionamento dei corpi scaldanti è stato ricavato dalle tabelle fornite dalle ditte costruttrici secondo i seguenti criteri:

Temperatura ambinte	Ta =20 ℃
Temp. acqua in ingresso	Ti= 55 ℃
Temp. acqua in uscita	Tu= 45 ℃
ΔT acqua	10℃
ΔT resa	(Ti+Tu)/2-Ta = 30

applicando poi il rispettivo fattore di correzione

3.5.3 FAN-COIL

Il dimensionamento dei fan-coil è stato ricavato dalle tabelle fornite dalle ditte costruttrici secondo i seguenti criteri:

Caso estivo

Resa del carico sensibile

Media velocità

- condizioni ambiente	T = 24/26℃ – UR = 50%
- Temp. acqua in ingresso	Ti = 8℃
- Temp. acqua in uscita	Tu = 13℃
- ΔT acqua	ΔT = 5℃

3.5.4 TUBAZIONI

Acqua calda:

- temperatura in mandata + 55 ℃;
- salto termico ΔT = 10℃

Acqua refrigerata:

- temperatura in mandata + 8 ℃;
- salto termico ΔT= 5℃

Il calcolo delle reti di distribuzione dell'acqua calda e refrigerata è stato eseguito, assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

velocità massima dell'acqua:

- reti in centrale 2,3 m/s
- reti principali 2,0 m/s
- tronchi secondari 1,7 m/s
- stacchi 0,8 m/s

Le tubazioni che costituiscono i circuiti di distribuzione ed alimentazione alle varie utenze saranno:

Reti principali all'interno dei cavedi e fino alle pompe di circolazione in tubazioni in acciaio nero, in particolare:

- origine UNI 8863 serie media:gas commerciali neri o zincati fino al diametro 4"compreso
- origine UNI ISO 4200 gamma 1E: acciaio nero per diametri superiori a 4"

Reti interne agli ambienti: Tubazioni in rame ricotto.

3.5.5 POMPE DI CIRCOLAZIONE

Le pompe di circolazione sono dimensionate in funzione delle portate (funzione delle potenze termiche e/o frigorifere, dei salti termici previsti) e delle prevalenze necessarie per vincere le perdite di carico conseguenti ai dimensionamenti e allo sviluppo delle tubazioni e vengono valutate nel circuito considerato più sfavorevole.
Per il calcolo delle perdite di carico sono state utilizzate tabelle delle perdite di carico in funzione del materiale della tubazione, del diametro e della portata, calcolate con la formula di Hazen-Williams:

$$J = 10675*Q^{1,852}/(C^{1,852}*D^{4,8704})$$

Dove:
- *D* è il diametro interno della tubazione in m
- *Q* è la portata in m^3/s
- C è il coefficiente di scabrezza
  120 per tubi acciaio
  140 per tubi rame, inox
- 150 per tubi PE

3.5.6 VASI DI ESPANSIONE

I vasi di espansione con membrana, consentono di compensare l'aumento del volume dell'acqua, dovuto alla variazione della propria temperatura negli impianti. Il dimensionamento degli stessi è stato effettuato mediante la seguente formula:

$$V = C*e/(1-P_{min}/P_{max})$$

Con
- V = volume vaso di espansione [l]
- C = contenuto complessivo di acqua [l]
- e = coeff. di espansione dell'acqua [$℃^{-1}$]
- P min = Press. Idrostatica + Press. Atmosferica [bar]
- P max = Press. Taratura valvola di sicurezza + Press. Atmosferica [bar]

I valori considerati costanti per ogni circuito sono:
- P min = 2,5 [bar]
- P max = 4,0 [bar] (riscaldamento)
- P max = 7,0 [bar] (sanitario)
- e = 0,035 per acqua a 90 ℃
- e = 0,017 per acqua a 60 ℃
- e = 0,008 per acqua a 40 ℃

Sezione circuito	**C [l]**	***e***	P_{min}	P_{max}	***V*[l]**
Primario caldo	350	0,035	2,5	4,0	1233
Secondario caldo	1450	0,035	2,5	4,0	133
Primario scambiatore ACS	300	0,035	2,5	4.0	28
Bollitore ACS	2000	0,017	4,5	7,0	96

4. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

4.1 DATI DI PROGETTO

Il dimensionamento degli impianti idrici è stato eseguito secondo la normativa UNI 9182 ed i dati e criteri di seguito riportati:

a) **Pressione min. ai rubinetti di erogazione** 50 kPa
b) **Diametro min. per tutte le utilizzazioni** per tubazioni acciaio zincato o equiv.: ø 1/2"
c) **Determinazione delle portate**
Il metodo utilizzato per il calcolo delle portate massime contemporanee, come da normativa UNI 9182, è quello detto delle unità di carico (UC).
d) **Velocità dell'acqua**
   - Velocità massima dell'acqua nei distributori orizzontali principali e nelle colonne montanti in corrispondenza della massima portata: 2 m/s
   - velocità massima nelle diramazioni: 1,5 m/s
e) **Alimentazione dell'impianto idrico**
L'alimentazione dell'impianto è stata prevista dal pubblico acquedotto attraverso 1 serbatoio di disconnessione ed un gruppo di pressurizzazione costituito da 2 pompe centrifughe ad asse verticale, inserite in sequenza in funzione della richiesta di portata in modo da mantenere costante la pressione erogata al valore che risulta necessario per garantire la corretta alimentazione delle apparecchiature previste nella centrale idrica e la pressione minima ai rubinetti di erogazione posti nella posizione più sfavorita.

4.2 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

Il calcolo delle portate nella rete di distribuzione dell'acqua potabile e dell'acqua calda sanitaria è sviluppato qui di seguito. I dati di sintesi per il progetto del gruppo di pressurizzazione e delle apparecchiature in centrale idrica sono i seguenti:

- portata acqua potabile 3.15 l/s
- portata acqua calda 3.05 l/s
- portata complessiva acqua potabile + acqua calda 3.45 l/s

Il gruppo di pressurizzazione deve alimentare, oltre alle reti di distribuzione dell'acqua potabile e dell'acqua calda sanitaria, anche:

- il sistema di rigenerazione degli addolcitori,
- il sistema di filtrazione di sicurezza;
- il sistema di dosaggio chimico pe rimpianto termico;

Di conseguenza la portata complessiva per il gruppo di pressurizzazione è fissata in 11.0 l/s (40.000 l/h)

4.3 DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE DEL GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

La pressione del gruppo deve essere tale da soddisfare le seguenti esigenze:

- garantire la corretta pressione di erogazione (50 kPa) alle utenze più sfavorite, sia sulla rete di distribuzione dell'acqua fredda che sulla rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria;

Il calcolo delle perdite di carico per le reti di distribuzione dell'acqua fredda e dell'acqua calda sanitaria è sviluppato assumendo le seguenti perdite di carico della rete:

a) Calcolo delle perdite di carico sull'addolcitore

L'addolcitore da 7.200 l/h di portata di punta ha una perdita di carico, in tale condizione di funzionamento, pari a 13 m.c.a.
b) Calcolo delle perdite di carico sul filtro acqua
Il filtro dissabbiatore di sicurezza presenta le seguenti perdite di carico:

Filtro pulito:	3 m.c.a.
Filtro sporco:	5 m.c.a.

c) Perdite di carico delle rete di distribuzione:
Lo sviluppo delle tubazioni interne alla centrale idrica porta ad una perdita di carico circa 1 m.c.a.

Lo sviluppo delle tubazioni dal gruppo di pressurizzazione (ubicato al pino interrato) all'utenza più sfavorita (piano sesto), pari a 120 m con tubazione diametro 2"1/2 porta ad una perdita di carico totale pari a 17.14 m.c.a.

Calcolo della prevalenza del gruppo di pressurizzazione:

-	perdite di carico totali :	17.14	m.c.a.
-	perdite di carico sul filtro	5	m.c.a.
-	perdite di carico sull'addolcitore	13	m.c.a.
-	dislivello geodetico	25	m.c.a.
Totale		60.14	m.c.a.

Il gruppo di pressurizzazione viene scelto con le seguenti caratteristiche:
Q= 11.0l/s (40.000 l/h)
H= 60 m.c.a.
Gruppo di 2 pompe da 20.000 l/h di cui una di riserva.
Potenza elettrica nom motori: 2 x 6,0 kW

5. IMPIANTO GAS METANO

5.1 DATI DI PROGETTO

Per ciascuno vano scale sarà realizzato una colonna montante gas metano cha alimenta le seguenti utenze:

Nr. generatori di calore:	1
Portata termica generatore di calore:	180 kW
Nr. piani cottura cucina:	30
Portata termica piano di cottura:	8 kW
Portata termica totale:	(1 x 180) + (30 x 8) = 420 kW
Pressione gas:	20 mbar
Portata di gas:	(420*860)/8250= 44 Nm^3/h
Perdita di carico max	1 mbar
Diametro tubazione	DN65

6. RELAZIONE DI CALCOLO SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI (ART. 28 DELLA LEGGE N°10/91

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

MODELLO secondo ALLEGATO E, Dlgs 192/2005:
Opere relative ad edifici di nuova costruzione o a ristrutturazione di edifici (con riferimento all'intero sistema edificio-impianto termico)

In ottemperanza a quanto disposto da:
legge n. 10 del 9 gennaio 1991 - D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993
D.M. del 13 dicembre 1993 - D.M. del 6 agosto 1994, Dlgs 192/2005 e successivi aggiornamenti
Calcolo del fabbisogno energetico convenzionale METODO A- UNI 10379
Procedure di calcolo recepite dalla UNI 10344 e da tutte quelle collegate

Opere relative a:	***Nuovo impianto termico in edifico di nuova costruzione – EDIFICIO RESIDENZIALE***
Località:	***Scandicci (FI)***
Categoria dest. uso:	***E.1 Edifici adibiti a residenza ed assimilabill***
Committente:	***SCANDICCI CENTRO S.r.l.***
Progettista:	***Ing. Marcello Gusso***

La presente relazione tecnica ai sensi dell' art. 28 della legge 10 del 9 gennaio 1991, viene consegnata in duplice copia prima dell'inizio dei lavori relativi all'impianto termico in oggetto. La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

IL COMMITTENTE *IL TECNICO*

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: **Scandicci**

Provincia: **Firenze**

Progetto per la realizzazione di: **Installazione di impianto termico centralizzato in edificio di nuova costruzione denominato "RESIDENTIAL"**

Sito in: **Scandicci**

Concessione edilizia n.:

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui all'articolo 3 del regolamento
E.1 Edifici adibiti a residenza ed assimilabili (categoria principale)
E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali. Negozi,supermercati, esposizioni

Numero delle unità abitative: **E.1 n°88 unità immobiliari;**
E.5. n°21 unità immobiliari

Committente: **SCANDICCI CENTRO S.r.l.**

Progettista degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: **Ing. Marcello Gusso**

Direttore degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: **Ing. Marcello Gusso**

[ ] 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)

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[ ] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali 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 LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al regolamento) (GG) : **1817**

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) (℃) : **0,00**

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

Impianto termico : IM001 **IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)**

Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m³)	:	8534,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m²)	:	3334,60
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,39
Superficie utile dell'edificio	(m²)	:	2105,60
Valore di progetto della temperatura interna	(°C)	:	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	(%)	:	50

5 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO IM001

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia:
Impianto termico centralizzato per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di a.c.s. con contabilizzazione del calore e dei consumi idrici. Si tratta di edificio multipiano avente tre vani scale dove sono previsti n°3 impianti termici distinti (u na per ciascuna vano scala) con integrazione solare termico.

Sistemi di generazione:
Generatore di calore modulare a condensazione alimentato a gas metano

Sistemi di termoregolazione:
Indipendente per ciascuna unità immobiliare tramite cronotermostato ambiente programmabile

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:
Previsto contabilizzazione del calore e dei consumi idrici (acqua calda e fredda sanitaria) tramite "cassette di contabilizzazione" da incasso per ciascuna unità immobiliare

Sistemi di distribuzione del vettore termico
- tubazioni principali di andata/ritorno in acciaio nero saldato, isolate passanti in vista (locali e cavedi tecnici);
- tubazioni secondarie di andata/ritorn in rame ricotto, isolate passanti in vista (controsoffitto) e/o sottotraccia a parete/pavimento;

Sistemi di ventilazione forzata:
Non presente

Sistemi di accumulo termico:
Previsto per la produzione di acs.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria
Produzione centralizzata di a.c.s. ad accumulo tramite produttore-bollitore a serpentino, alimentato ad acqua calda prodotta dal medesimo generatore di calore con integrazione solare tramite collettori

solari piano a circolazione forzata. Prevista rete di ricircolo acs.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW gradi francesi: **dopo il trattamento 15°f**

b) Specifiche dei generatori di energia

Fluido termovettore	**acqua**
Valore nominale della potenza termica **generatore di calore**	**kW 180**
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn	
Valore di progetto	**----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento	% (se necessario)
Rendimento termico utile al 30% Pn	
Valore di progetto	**----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento	% (se necessario)
Combustibile utilizzato	**----------**

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

Tipo di conduzione prevista (**X**) continua con attenuazione notturna () intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente
Non previsto

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica
Centralina di termoregolazione per funzionamento del generatore di calore a temperatura scorrevole (temperatura mandata acqua calda in funzione delle temperatura esterna)

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi
Cronotermostato ambiente programmabile per ciascuna unità immobiliare e valvole termostatiche a bordo di ciascun radiatore.

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)
Previste "cassette" da incasso per ciascuna unità immobiliare con contatore di calore, acqua fredda e calda sanitaria a lettura centralizzata via M-bus.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

- **PIANO TERRA (ATT. COMMERCIALI): ventilconvettori a soffitto**

- **DAL PIANO 1° AL PIANO 6° (ALLOGGI): radiatori compo nibili in alluminio dimensionati con DT=40K secondo UNI EN 442**

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione
Condotto scarico fumi per singolo modulo termico dimensionato e fornito dal costruttore del generatore

stesso.

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)
Addolcitore a rigenerazione temporizzata e sistema trattamento acqua con poliammine filmanti

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione
Isolamento termico delle tubazioni con isolante a cellule chiuse avente conducibilità termica non superiore a 0.04 w/mq alla temperatura di 40°c, com e prescritto dal D.P.R. 412/93

i) Specifiche della/e pompe di circolazione
Non definite

j) Impianti solari termici
Previsto impianto solare termico per la sola integrazione del fabbisogno di energia termica per la produzione di a.c.s. con copertura del 50% in accordo al D.lgs n°311/06 installato sulla copertura dell'edificio.

k) Schemi funzionali dell'impianto termico
Vedi allegati

5.2 <u>Impianti fotovoltaici</u>
Non previsto

5.3 <u>Altri impianti</u>
Non previsto

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Impianto termico: **IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria
Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate
Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)

Confronto con il valore limite riportato al comma 10 dell'allegato I al decreto legislativo

Verifica termoigrometrica
Vedi allegati alla presente relazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone.

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	(%)	**87,60**
· Rendimento di regolazione	(%)	**96,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**95,00**
· Rendimento di emissione	(%)	**96,14**
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	**93,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**90,00**
· Rendimento di erogazione	(%)	**95,00**
Rendimento globale	(%)	**137,77**
Rendimento globale limite	(%)	**71,77**

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m^{2}anno)	**32,69**
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m^{2}anno)	**42,78**
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm^3)	
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)	
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	(kJ/m³GG)	**14,81**

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

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm³)
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
percentuale di copertura del fabbisogno annuo **>50%**

g) Impianti fotovoltaici
percentuale di copertura del fabbisogno annuo

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 DI 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 (elenco indicativo)

N. piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N. prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

N. elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

N. schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Altri eventuali allegati

NOTE:
La <u>lobby</u> presente nell'edificio Direzionale è un ambiente non riscaldato pertanto in accordo al comma 7 dell'Allegato I del D.lgs n°311/06 le strutture opache che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti NON dotati di impianto di riscaldamento devono avere una trasmittanza termica < 0.8 W/mqK. Nel ns. caso abbiamo:

MI03 U progetto 0.465 W/mqK < Ulimite 0.8 W/mqK verifica positiva

Il <u>vano scala</u> è un ambiente areato naturalmente, non riscaldato e non confinante con nessun ambiente riscaldato pertanto le strutture opache che delimitano l'ambiente non sono coibentate.

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 DI 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 (elenco indicativo)

N. piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N. prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

N. elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

N. schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Altri eventuali allegati

NOTE:
La lobby presente nell'edificio Direzionale è un ambiente non riscaldato pertanto in accordo al comma 7 dell'Allegato I del D.lgs n°311/06 le strutture opache che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti NON dotati di impianto di riscaldamento devono avere una trasmittanza termica < 0.8 W/mqK. Nel ns. caso abbiamo:

MI03 U progetto 0.465 W/mqK < Ulimite 0.8 W/mqK verifica positiva

Il vano scala è un ambiente areato naturalmente, non riscaldato e non confinante con nessun ambiente riscaldato pertanto le strutture opache che delimitano l'ambiente non sono coibentate.

solari piano a circolazione forzata. Prevista rete di ricircolo acs.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW gradi francesi: **dopo il trattamento 15°f**

b) Specifiche dei generatori di energia

Fluido termovettore	**acqua**
Valore nominale della potenza termica **generatore di calore**	**kW 180**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto	**----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento	% (se necessario)

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto	**----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento	% (se necessario)
Combustibile utilizzato	**----------**

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

Tipo di conduzione prevista (**X**) continua con attenuazione notturna () intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente
Non previsto

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica
Centralina di termoregolazione per funzionamento del generatore di calore a temperatura scorrevole (temperatura mandata acqua calda in funzione delle temperatura esterna)

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi
Cronotermostato ambiente programmabile per ciascuna unità immobiliare e valvole termostatiche a bordo di ciascun radiatore.

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)
Previste "cassette" da incasso per ciascuna unità immobiliare con contatore di calore, acqua fredda e calda sanitaria a lettura centralizzata via M-bus.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

- **PIANO TERRA (ATT. COMMERCIALI): ventilconvettori a soffitto**
- **DAL PIANO 1° AL PIANO 6° (ALLOGGI): radiatori compo nibili in allimunio dimensionati con DT=40k secondo UNI EN 442**

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione
Condotto scarico fumi per singolo modulo termico dimensionato e fornito dal costruttore del generatore

stesso.

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)
Addolcitore a rigenerazione temporizzata e sistema trattamento acqua con poliammine filmanti

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione
Isolamento termico delle tubazioni con isolante a cellule chiuse avente conducibilità termica non superiore a 0.04 w/mq alla temperatura di 40°c, com e prescritto dal D.P.R. 412/93

i) Specifiche della/e pompe di circolazione
Non definite

j) Impianti solari termici
Previsto impianto solare termico per la sola integrazione del fabbisogno di energia termica per la produzione di a.c.s. con copertura del 50% in accordo al D.lgs n°311/06 installato sulla copertura dell'edificio.

k) Schemi funzionali dell'impianto termico
Vedi allegati

5.2 <u>Impianti fotovoltaici</u>
Non previsto

5.3 <u>Altri impianti</u>
Non previsto

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Impianto termico: **IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala B)**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria
Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate
Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)

Confronto con il valore limite riportato al comma 10 dell'allegato I al decreto legislativo

Verifica termoigrometrica
Vedi allegati alla presente relazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone.

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	(%)	**86,28**
· Rendimento di regolazione	(%)	**98,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**95,00**
· Rendimento di emissione	(%)	**96,21**
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	**93,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**90,00**
· Rendimento di erogazione	(%)	**95,00**
Rendimento globale	(%)	**136,58**
Rendimento globale limite	(%)	**71,77**

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m^{2}anno)	**33,32**
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m^{2}anno)	**41,08**
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm^3)	
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)	
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	(kJ/m³GG)	**15,05**

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

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm³)
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
percentuale di copertura del fabbisogno annuo **>50%**

g) Impianti fotovoltaici
percentuale di copertura del fabbisogno annuo

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

Impianto termico : IM003 **IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala C)**

Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m³)	:	8534,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m²)	:	3334,50
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,39
Superficie utile dell'edificio	(m²)	:	2105,60
Valore di progetto della temperatura interna	(°C)	:	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	(%)	:	50

5 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO IM001

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia:
Impianto termico centralizzato per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di a.c.s. con contabilizzazione del calore e dei consumi idrici. Si tratta di edificio multipiano avente tre vani scale dove sono previsti n°3 impianti termici distinti (u na per ciascuna vano scala) con integrazione solare termico.

Sistemi di generazione:
Generatore di calore modulare a condensazione alimentato a gas metano

Sistemi di termoregolazione:
Indipendente per ciascuna unità immobiliare tramite cronotermostato ambiente programmabile

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:
Previsto contabilizzazione del calore e dei consumi idrici (acqua calda e fredda sanitaria) tramite "cassette di contabilizzazione" da incasso per ciascuna unità immobiliare

Sistemi di distribuzione del vettore termico
- tubazioni principali di andata/ritorno in acciaio nero saldato, isolate passanti in vista (locali e cavedi tecnici);
- tubazioni secondarie di andata/ritorn in rame ricotto, isolate passanti in vista (controsoffitto) e/o sottotraccia a parete/pavimento;

Sistemi di ventilazione forzata:
Non presente

Sistemi di accumulo termico:
Previsto per la produzione di acs.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria
Produzione centralizzata di a.c.s. ad accumulo tramite produttore-bollitore a serpentino, alimentato ad

acqua calda prodotta dal medesimo generatore di calore con integrazione solare tramite collettori solari piano a circolazione forzata. Prevista rete di ricircolo acs.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW gradi francesi: **dopo il trattamento 15°f**

b) Specifiche dei generatori di energia

Fluido termovettore	**acqua**
Valore nominale della potenza termica **generatore di calore**	**kW 180**
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn	
Valore di progetto	**----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento	% (se necessario)
Rendimento termico utile al 30% Pn	
Valore di progetto	**----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento	% (se necessario)
Combustibile utilizzato	**----------**

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

Tipo di conduzione prevista (**X**) continua con attenuazione notturna () intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente
Non previsto

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica
Centralina di termoregolazione per funzionamento del generatore di calore a temperatura scorrevole (temperatura mandata acqua calda in funzione delle temperatura esterna)

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi
Cronotermostato ambiente programmabile per ciascuna unità immobiliare e valvole termostatiche a bordo di ciascun radiatore.

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)
Previste "cassette" da incasso per ciascuna unità immobiliare con contatore di calore, acqua fredda e calda sanitaria a lettura centralizzata via M-bus.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

- **PIANO TERRA (ATT. COMMERCIALI): ventilconvettori a soffitto**

- **DAL PIANO 1° AL PIANO 6° (ALLOGGI): radiatori compo nibili in allimunio dimensionati con DT=40k secondo UNI EN 442**

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Condotto scarico fumi per singolo modulo termico dimensionato e fornito dal costruttore del generatore stesso.

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)
Addolcitore a rigenerazione temporizzata e sistema trattamento acqua con poliammine filmanti

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione
Isolamento termico delle tubazioni con isolante a cellule chiuse avente conducibilità termica non superiore a 0.04 w/mq alla temperatura di 40°c, com e prescritto dal D.P.R. 412/93

i) Specifiche della/e pompe di circolazione
Non definite

j) Impianti solari termici
Previsto impianto solare termico per la sola integrazione del fabbisogno di energia termica per la produzione di a.c.s. con copertura del 50% in accordo al D.lgs n°311/06 installato sulla copertura dell'edificio.

k) Schemi funzionali dell'impianto termico
Vedi allegati

5.2 <u>Impianti fotovoltaici</u>
Non previsto

5.3 <u>Altri impianti</u>
Non previsto

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Impianto termico: **IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala C)**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria
Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate
Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)

Confronto con il valore limite riportato al comma 10 dell'allegato I al decreto legislativo

Verifica termoigrometrica
Vedi allegati alla presente relazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone.

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	(%)	**87,74**
· Rendimento di regolazione	(%)	**98,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**95,00**
· Rendimento di emissione	(%)	**96,41**
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	**93,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**90,00**
· Rendimento di erogazione	(%)	**95,00**
Rendimento globale	(%)	**131,30**
Rendimento globale limite	(%)	**71,77**

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m^{2}anno)	**37,66**
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m^{2}anno)	**42,78**
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm^3)	
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)	
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	(kJ/m³GG)	**17,06**

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

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm³)
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)

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

percentuale di copertura del fabbisogno annuo	**>50%**

g) Impianti fotovoltaici

percentuale di copertura del fabbisogno annuo

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 DI 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 (elenco indicativo)

N. piante di ciascun piano degli edifìci con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N. prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

N. elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

N. schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Altri eventuali allegati

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : FC01
Descrizione : Sup. finestrate att. comm.
: vetrocamera 12-16-6,4 (Ug 1,1 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	3,56	0,64	8,84	1,1000	2,2000	0,0800	1,4360

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,696
Trasmittanza totale	W/m²K :	1,436

LEGENDA

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

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : FC01
Descrizione : Sup. finestrate att. comm.
: vetrocamera 12-16-6,4 (Ug 1,1 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna		:	Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna		:	Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna	℃	:	20
Classe di umidità		:	2 - Uffici,negozi
Media delle temp. est. minime annuali	℃	:	0

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,813
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,467
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : FC02
Descrizione : Sup. finestrate alloggi
: vetrocamera 6-16-6,4 (Ug 1,3 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	2,03	0,47	6,44	1,3000	2,2000	0,0800	1,6750

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,597
Trasmittanza totale	W/m²K :	1,675

LEGENDA

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

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : FC02
Descrizione : Sup. finestrate alloggi
: vetrocamera 6-16-6,4 (Ug 1,3 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna		:	Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna		:	Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna	℃	:	20
Classe di umidità		:	2 - Uffici,negozi
Media delle temp. est. minime annuali	℃	:	0

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,782
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,467
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : FC03
Descrizione : Sup. finestrate WC alloggi
: vetrocamera 6-12-6,4 (Ug 1,6 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	2,03	0,47	6,44	1,6000	2,2000	0,0800	1,9190

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,521
Trasmittanza totale	W/m²K :	1,919

LEGENDA

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

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : FC03
Descrizione : Sup. finestrate WC alloggi
: vetrocamera 6-12-6,4 (Ug 1,6 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna		:	Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna		:	Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna	℃	:	20
Classe di umidità		:	2 - Uffici,negozi
Media delle temp. est. minime annuali	℃	:	0

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,751
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,467
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

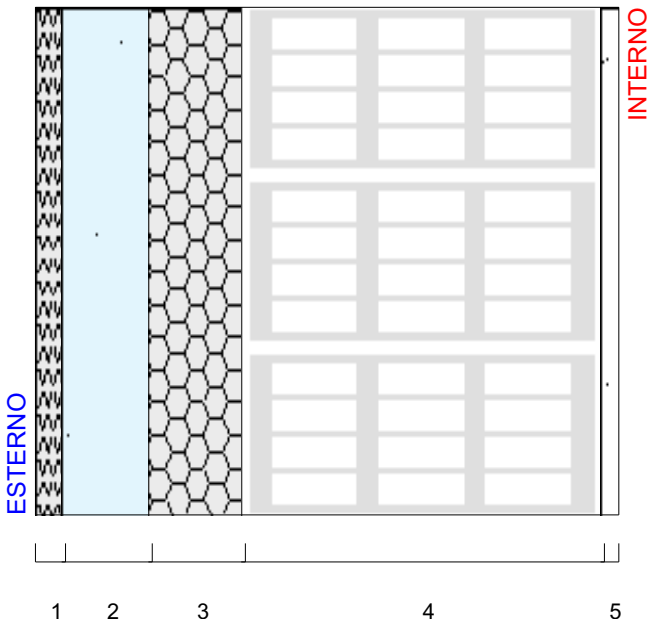
Codice : ME001
Descrizione : Muratura esterna ventilata
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 PAV06	Piastrelle di cotto	0,02500	0,720	28,800	1800	18,00	24,00	0,035
02 INA07	Intercap. vert. da 80 mm	0,07500	0,510	6,800	1	187,52	187,52	0,147
03 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08000	0,034	0,425	30	3,13	3,13	2,353
04 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,30000	0,264	0,880	800	8,00	8,00	1,136
05 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,495
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,858
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2590
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	314 / 287 / 213



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME001
Descrizione : Muratura esterna ventilata
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna		: Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna		: Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna	℃	: 20
Classe di umidità		: 3 - Alloggi con basso indice di affollamento
Umidità relativa massima accettabile	%	: 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Piastrelle di cotto	0,025	0,035	10	0,25
Intercap. vert. da 80 mm	0,075	0,147	1	0,01
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08	2,353	60	4,80
Blocchi POROTON P800	0,3	1,136	23	6,90
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,937
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,689
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

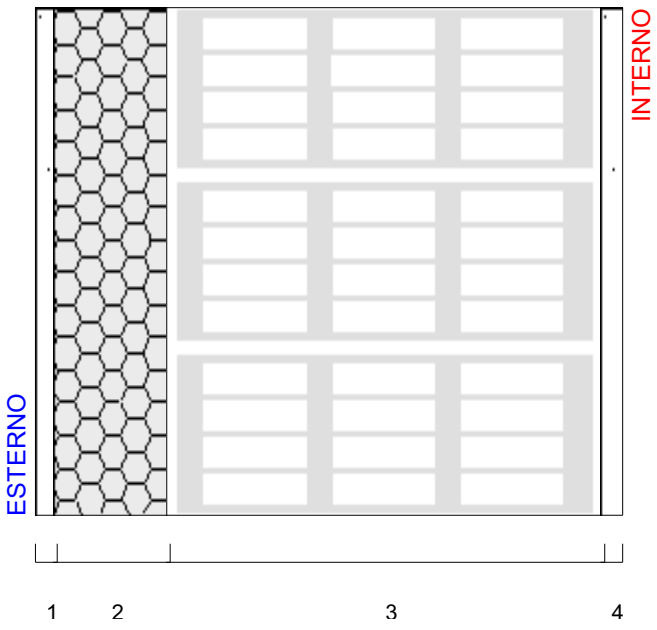
Codice : ME002
Descrizione : Muratura esterna secondaria
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 INT12	Intonaco plastico a cappotto	0,01500	0,300	20,000	1300	6,25	6,25	0,050
02 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08000	0,034	0,425	30	3,13	3,13	2,353
03 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,30000	0,264	0,880	800	8,00	8,00	1,136
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,410
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,726
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2680
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	289 / 242 / 179



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME002
Descrizione : Muratura esterna secondaria
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna		: Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna		: Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna	℃	: 20
Classe di umidità		: 3 - Alloggi con basso indice di affollamento
Umidità relativa massima accettabile	%	: 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Intonaco plastico a cappotto	0,015	0,05	30	0,45
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08	2,353	60	4,80
Blocchi POROTON P800	0,3	1,136	23	6,90
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,935
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,689
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

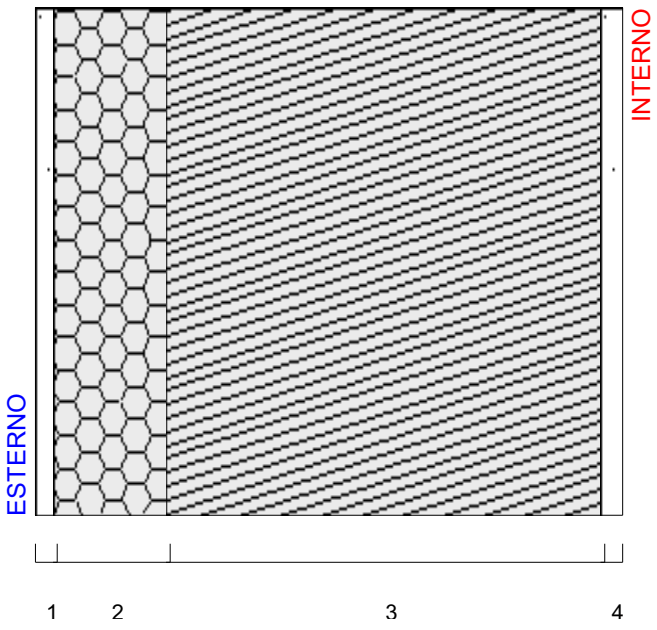
Codice : ME003
Descrizione : Muratura esterna lato ascens.
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 INT12	Intonaco plastico a cappotto	0,01500	0,300	20,000	1300	6,25	6,25	0,050
02 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08000	0,034	0,425	30	3,13	3,13	2,353
03 CLS004	St. chiusa (est. non protetto)	0,30000	1,260	4,200	2000	1,90	2,90	0,238
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,410
Resistenza termica totale	m²K/W :	2,828
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3540
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	649 / 602 / 407



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME003
Descrizione : Muratura esterna lato ascens.
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna		:	Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna		:	Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna	℃	:	20
Classe di umidità		:	3 - Alloggi con basso indice di affollamento
Umidità relativa massima accettabile	%	:	80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Intonaco plastico a cappotto	0,015	0,05	30	0,45
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08	2,353	60	4,80
St. chiusa (est. non protetto)	0,3	0,238	99	29,70
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,915
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,689
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

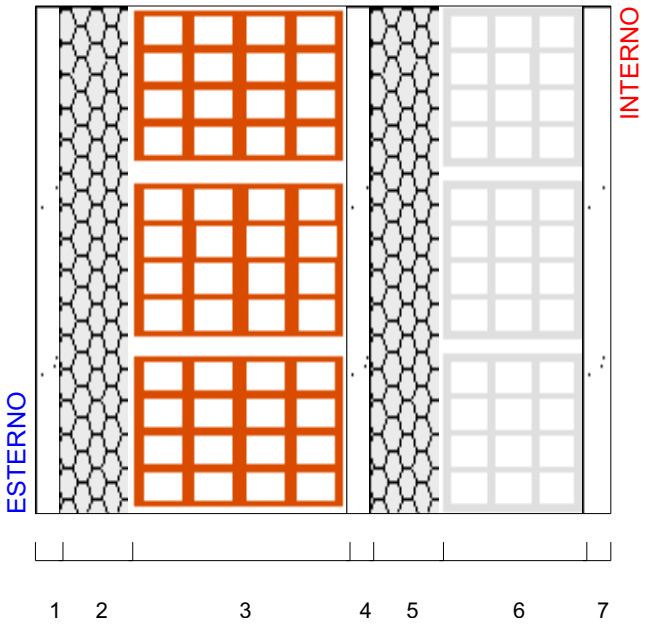
Codice : ME004
Descrizione : Muratura esterna lato scala
: partizione riscaldato/non riscaldato
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
02 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,04000	0,034	0,850	30	3,13	3,13	1,176
03 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,12000	0,264	2,200	800	8,00	8,00	0,455
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
05 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,04000	0,034	0,850	30	3,13	3,13	1,176
06 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,08000	0,264	3,300	800	8,00	8,00	0,303
07 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,325
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,331
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3000
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	243 / 162 / 91



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME004
Descrizione : Muratura esterna lato scala
: partizione riscaldato/non riscaldato
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : 20
Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,04	1,176	60	2,40
Blocchi POROTON P800	0,12	0,455	23	2,76
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,04	1,176	60	2,40
Blocchi POROTON P800	0,08	0,303	23	1,84
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,928
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,689
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

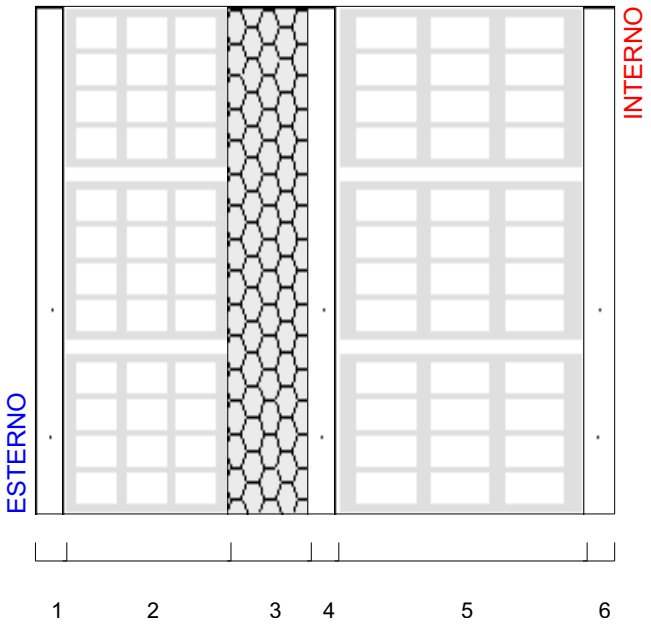
Codice : MI001
Descrizione : Muro divisorio alloggi
: tipo 1 (partizione fra unità)
Tipo : VI Verticale verso l'interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,130
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
02 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,08000	0,264	3,300	800	8,00	8,00	0,303
03 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
05 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,12000	0,264	2,200	800	8,00	8,00	0,455
06 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,285
Resistenza termica totale	m²K/W :	2,069
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,4840
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	243 / 162 / 136



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

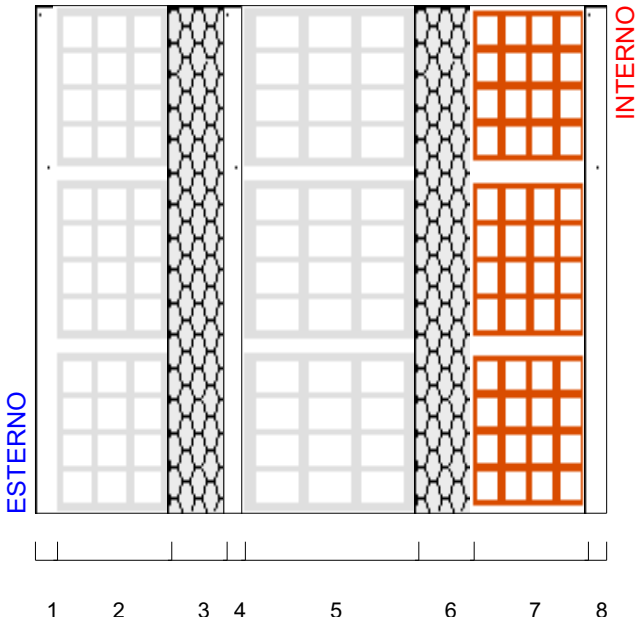
Codice : MI002
Descrizione : Muro divisorio alloggi
: tipo 2 (partizione fra cucine)
Tipo : VI Verticale verso l'interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,130
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
02 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,08000	0,264	3,300	800	8,00	8,00	0,303
03 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
05 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,12000	0,264	2,200	800	8,00	8,00	0,455
06 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
07 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,08000	0,264	3,300	800	8,00	8,00	0,303
08 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,405
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,372
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2970
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	309 / 228 / 91



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

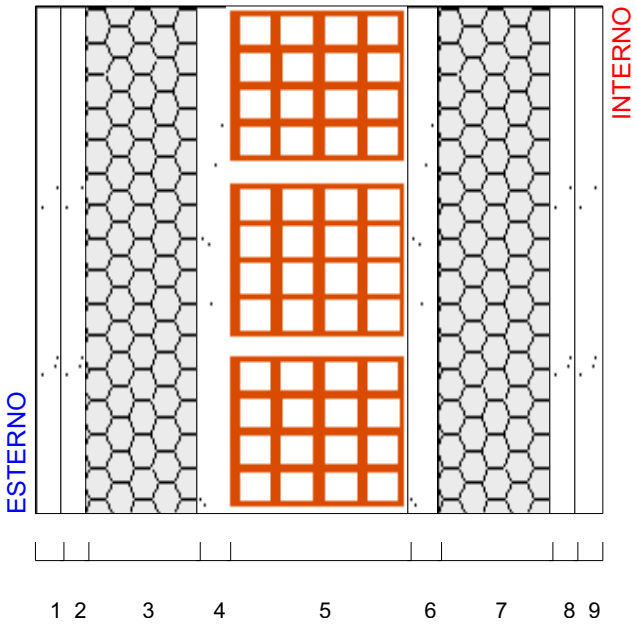
Codice : MI003
Descrizione : Muro divisorio alloggi
: tipo 3 (partizione fra camere da letto)
Tipo : VI Verticale verso l'interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,130
01 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01250	0,600	48,000	750	23,00	23,00	0,021
02 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01250	0,600	48,000	750	23,00	23,00	0,021
03 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,05000	0,040	0,800	55	150,00	150,00	1,250
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
05 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,08000	0,264	3,300	800	8,00	8,00	0,303
06 INT09	Intonaco di cemento	0,01500	1,400	93,333	2000	5,00	12,00	0,011
07 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,05000	0,040	0,800	55	150,00	150,00	1,250
08 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01250	0,600	48,000	750	23,00	23,00	0,021
09 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01250	0,600	48,000	750	23,00	23,00	0,021
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,260
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,175
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3150
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	164 / 70 / 19



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

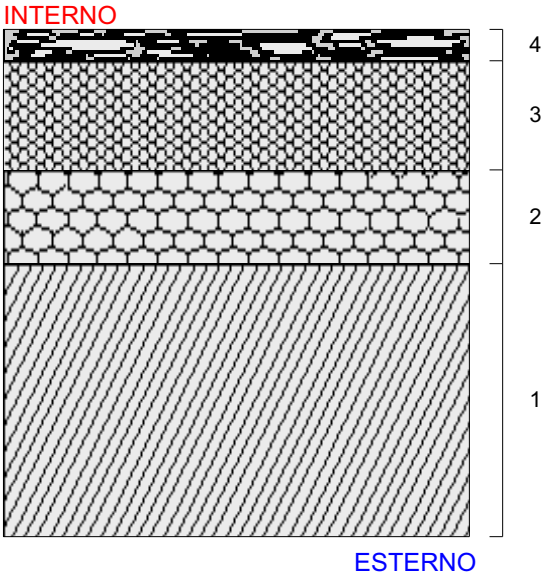
Codice : PE01
Descrizione : Pavimento su autorimessa
: solaio interno piano terra
Tipo : PE Pavimento verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,35000	1,910	5,457	2400	1,90	2,90	0,183
02 ISO100	Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12000	0,037	0,308	50	60,00	60,00	3,243
03 SOT23	Sott. di cemento magro	0,14000	0,900	6,429	1800	6,67	6,67	0,156
04 ROC21	Pietra naturale	0,04000	1,500	37,500	2000	3,75	3,75	0,027
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,650
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,819
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2620
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,645
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	1178 / 1178 / 332



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : PE01
Descrizione : Pavimento su autorimessa
: solaio interno piano terra
Tipo : PE Pavimento verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : 20
Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,35	0,183	99	34,65
Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12	3,243	3	0,36
Sott. di cemento magro	0,14	0,156	28	3,92
Pietra naturale	0,04	0,027	50	2,00
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,936
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,689
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
Interfaccia 1 (CLS003 - ISO100) : 0,03612 kg/m²
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

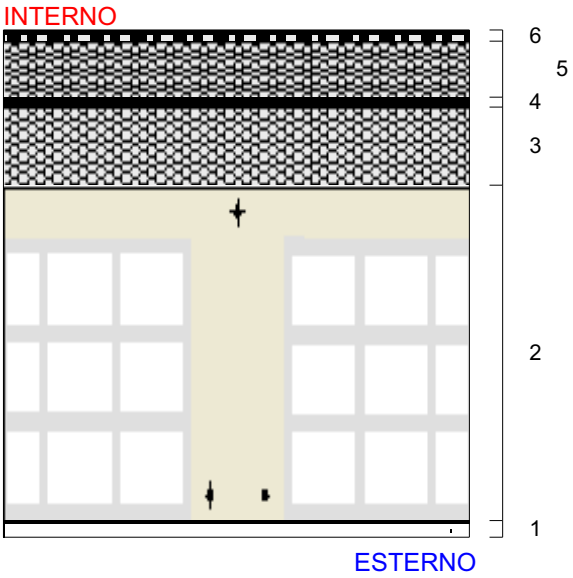
Codice : PI001
Descrizione : Pavimento piano tipo
Tipo : PI Pavimento verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,170
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
02 SOL06	Solaio bausta 25+5	0,30000	0,912	3,040	1200	24,00	24,00	0,329
03 SOT25	Sott. alleg. tipo POLIBETON	0,07000	0,168	2,400	600	6,00	6,00	0,417
04 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
05 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
06 PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	116,300	2300	1,00	1,00	0,009
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,454
Resistenza termica totale	m²K/W :	1,425
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,7020
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	81,811
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	542 / 515 / 113



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

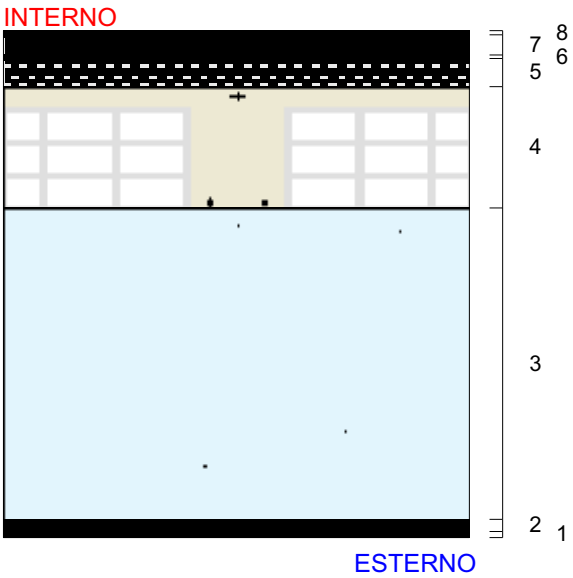
Codice : PI002
Descrizione : Pavimento piano primo
: (controsoffitto per impianti p.t.)
Tipo : PI Pavimento verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,170
01 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
02 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,03000	0,040	1,333	55	150,00	150,00	0,750
03 INA24	Intercapedine d'aria	0,77000	0,600	0,779	1	187,52	187,52	1,283
04 SOL06	Solaio bausta 25+5	0,30000	0,912	3,040	1200	24,00	24,00	0,329
05 SOT25	Sott. alleg. tipo POLIBETON	0,07000	0,168	2,400	600	6,00	6,00	0,417
06 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
07 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
08 PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	116,300	2300	1,00	1,00	0,009
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	1,254
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,466
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2890
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	81,811
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	529 / 518 / 113



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

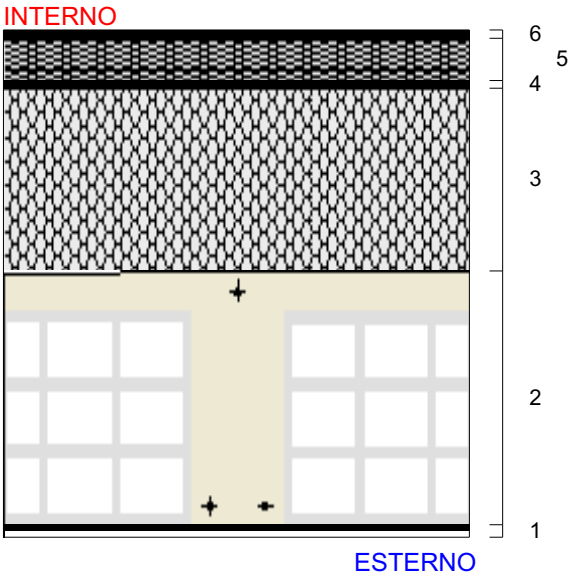
Codice : PI003
Descrizione : Pavimento interno piano 6°
Tipo : PI Pavimento verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,170
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
02 SOL06	Solaio bausta 25+5	0,30000	0,912	3,040	1200	24,00	24,00	0,329
03 SOT25	Sott. alleg. tipo POLIBETON	0,21600	0,168	0,778	600	6,00	6,00	1,286
04 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
05 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
06 PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	116,300	2300	1,00	1,00	0,009
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,600
Resistenza termica totale	m²K/W :	2,294
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,4360
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	81,811
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	630 / 603 / 113



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

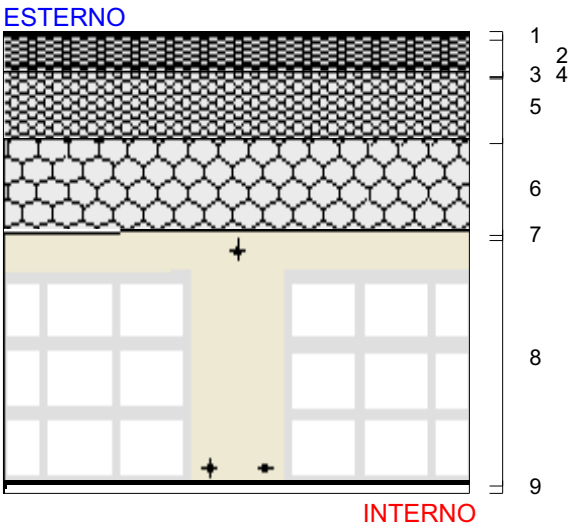
Codice : SE01
Descrizione : Solaio esterno piano 6°
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 PAV07	Piastrelle di gres	0,01000	0,980	98,000	1900	18,00	24,00	0,010
02 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
03 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
04 BVA03	Bitume	0,00400	0,170	42,500	1200	0,01	0,01	0,024
05 SOT23	Sott. di cemento magro	0,08500	0,900	10,588	1800	6,67	6,67	0,094
06 ISO100	Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12000	0,037	0,308	50	60,00	60,00	3,243
07 BVA10	Foglio di AL(sp. <0.05 mm)	0,00050	220,000	440000,000	2700			0,0000
08 SOL06	Solaio bausta 25+5	0,30000	0,912	3,040	1200	24,00	24,00	0,329
09 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,594
Resistenza termica totale	m²K/W :	4,170
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2400
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,645
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	661 / 634 / 365



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : SE01
Descrizione : Solaio esterno piano 6°
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : 20
Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Piastrelle di gres	0,01	0,01	10	0,10
Sott. di cemento magro	0,05	0,056	28	1,40
Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,009	0,257	188	1,69
Bitume	0,004	0,024	20000	80,00
Sott. di cemento magro	0,085	0,094	28	2,38
Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12	3,243	3	0,36
Foglio di AL(sp. <0.05 mm)	0,0005	0	700000	350,00
Solaio bausta 25+5	0,3	0,329	8	2,40
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,942
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,689
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

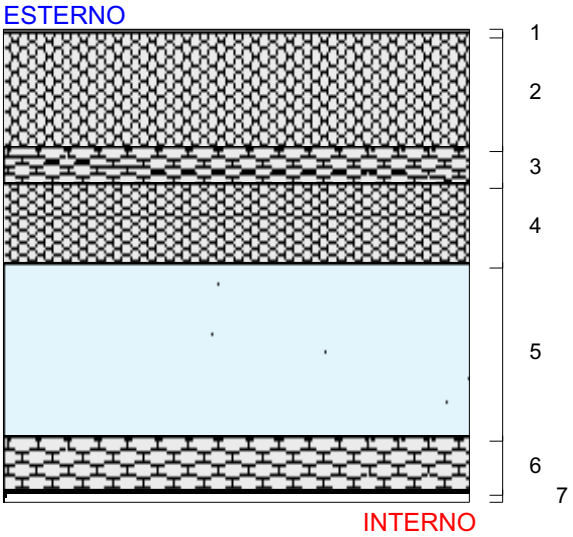
Codice : SE02
Descrizione : Solaio copertura
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 BVA03	Bitume	0,01000	0,170	17,000	1200	0,01	0,01	0,059
02 SOT23	Sott. di cemento magro	0,14000	0,900	6,429	1800	6,67	6,67	0,156
03 ISO100	Pannello EPS 0,037 W/mK	0,05000	0,037	0,740	50	60,00	60,00	1,351
04 SOT24	Massetto in cls con rete	0,10000	1,490	14,900	2200	2,86	2,86	0,067
05 INA24	Intercapedine d'aria	0,21000	0,600	2,857	1	187,52	187,52	0,350
06 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,07000	0,040	0,571	55	150,00	150,00	1,750
07 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,595
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,898
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2570
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	502 / 491 / 11



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : SE02
Descrizione : Solaio copertura
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : 20
Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento
Media delle temp. est. minime annuali ℃ : 0

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Bitume	0,01	0,059	20000	200,00
Sott. di cemento magro	0,14	0,156	28	3,92
Pannello EPS 0,037 W/mK	0,05	1,351	3	0,15
Massetto in cls con rete	0,1	0,067	66	6,60
Intercapedine d'aria	0,21	0,35	1	0,01
Fibre min.: pann. semirigidi	0,07	1,75	1	0,07
Intonaco di cartongesso	0,015	0,025	8	0,12
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,938
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,636
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
Interfaccia 1 (BVA03 - SOT23) : 0,00135 kg/m²
Interfaccia 2 (SOT23 - ISO100) : 0,02877 kg/m²
Interfaccia 3 (ISO100 - SOT24) : 0,00071 kg/m²
Interfaccia 4 (SOT24 - INA24) : 0,15397 kg/m²
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

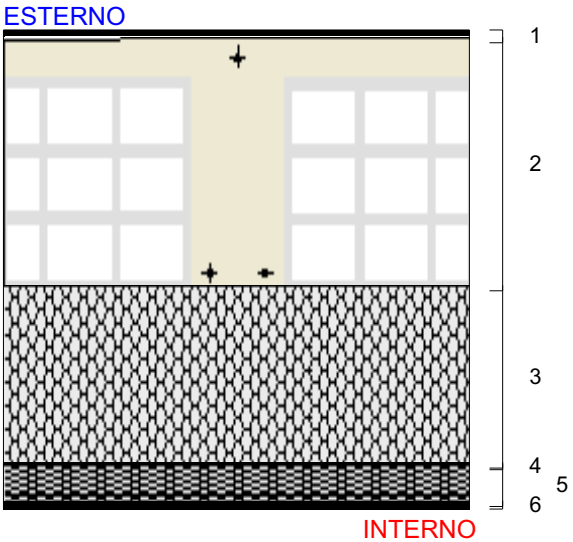
Codice : SI001
Descrizione : Solaio interno piano 6°
Tipo : SI Solaio verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,100
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
02 SOL06	Solaio bausta 25+5	0,30000	0,912	3,040	1200	24,00	24,00	0,329
03 SOT25	Sott. alleg. tipo POLIBETON	0,21600	0,168	0,778	600	6,00	6,00	1,286
04 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
05 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
06 PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	116,300	2300	1,00	1,00	0,009
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,600
Resistenza termica totale	m²K/W :	2,154
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,4650
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	81,811
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	630 / 603 / 113



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

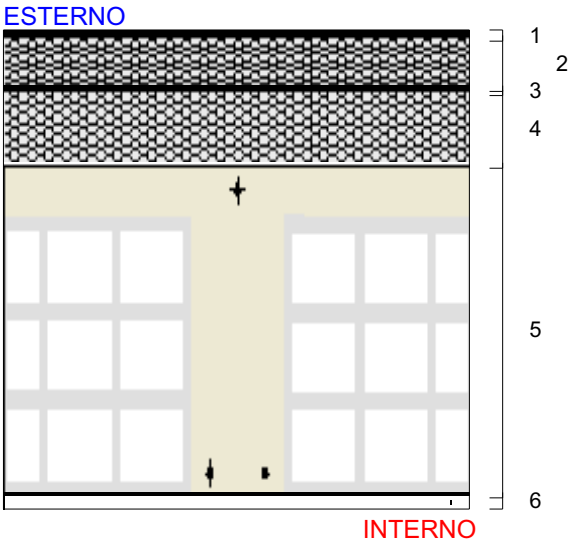
Codice : SI002
Descrizione : Solaio piano tipo
Tipo : SI Solaio verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,100
01 PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	116,300	2300	1,00	1,00	0,009
02 SOT22	Sott. di cemento magro	0,05000	0,700	14,000	1600	10,00	10,00	0,071
03 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
04 SOT25	Sott. alleg. tipo POLIBETON	0,07000	0,168	2,400	600	6,00	6,00	0,417
05 SOL06	Solaio bausta 25+5	0,30000	0,912	3,040	1200	24,00	24,00	0,329
06 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,454
Resistenza termica totale	m²K/W :	1,300
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,7700
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	26,903
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	532 / 505 / 281



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

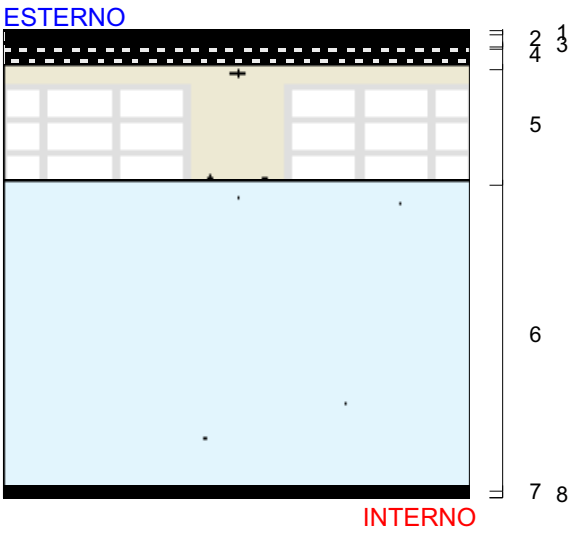
Codice : SI003
Descrizione : Solaio piano primo
: (controsoffitto per impianto p.t.)
Tipo : SI Solaio verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,100
01 PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	116,300	2300	1,00	1,00	0,009
02 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
03 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
04 SOT25	Sott. alleg. tipo POLIBETON	0,07000	0,168	2,400	600	6,00	6,00	0,417
05 SOL06	Solaio bausta 25+5	0,30000	0,912	3,040	1200	24,00	24,00	0,329
06 INA24	Intercapedine d'aria	0,77000	0,600	0,779	1	187,52	187,52	1,283
07 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,03000	0,040	1,333	55	150,00	150,00	0,750
08 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	1,254
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,326
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3010
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	529 / 518 / 11



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

Tutti i valori sono espressi in W/m²K - valori limite dall'1 gennaio 2010

Allegato C2 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache

Valore limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache.		0,360	
ME004 - Muratura esterna lato scala	VE	0,300	Sì
ME003 - Muratura esterna lato ascens.	VE	0,354	Sì
ME002 - Muratura esterna secondaria	VE	0,268	Sì
ME001 - Muratura esterna ventilata	VE	0,259	Sì
MI003 - Muro divisorio alloggi	VI	0,315	Sì
MI002 - Muro divisorio alloggi	VI	0,297	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Coperture		0,320	
SE02 - Solaio copertura	SE	0,257	Sì
SE01 - Solaio esterno piano 6°	SE	0,240	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Pavimenti

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Pavimenti		0,360	
PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	0,262	Sì

Allegato I9 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache tra alloggi confinanti.

Valore limite della trasmittanza U delle strutture verticali tra alloggi confinanti		0,800	
PI003 - Pavimento interno piano 6°	PI	0,436	Sì
PI002 - Pavimento piano primo	PI	0,289	Sì
PI001 - Pavimento piano tipo	PI	0,702	Sì
SI003 - Solaio piano primo	SI	0,301	Sì
SI002 - Solaio piano tipo	SI	0,770	Sì
SI001 - Solaio interno piano 6°	SI	0,465	Sì
MI003 - Muro divisorio alloggi	VI	0,315	Sì
MI002 - Muro divisorio alloggi	VI	0,297	Sì
MI001 - Muro divisorio alloggi	VI	0,484	Sì

Allegato C4 - Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

Valore limite della trasm. termica U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi.		2,400	
FC01 - Sup. finestrate att. comm.	CF	1,436	Sì
FC02 - Sup. finestrate alloggi	CF	1,675	Sì
FC03 - Sup. finestrate WC alloggi	CF	1,919	Sì
Valore limite della trasmittanza termica U dei vetri.		1,900	
FC01 - Sup. finestrate att. comm.	CF	1,100	Sì
FC02 - Sup. finestrate alloggi	CF	1,300	Sì
FC03 - Sup. finestrate WC alloggi	CF	1,600	Sì

Verifica trasmittanza termica: positiva

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

Zona termica:	D
Mese di massima insolazione:	Luglio
Valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (W/m²):	296,19

Tutti i valori sono espressi in kg/m²

Valore minimo di massa superficiale delle strutture esterne opache.	230

ME001 - Muratura esterna ventilata	VE	287	Sì
ME002 - Muratura esterna secondaria	VE	242	Sì
ME003 - Muratura esterna lato ascens.	VE	602	Sì
SE01 - Solaio esterno piano 6°	SE	634	Sì
SE02 - Solaio copertura	SE	491	Sì
PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	1178	Sì

Verifica Massa Superficiale: positiva

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

Locale	Esposizione		U medio (W/m²K)	% P.T. (%)	U limite (W/m²K)	Verifica
000001 commerciale PT						
	NO	Nord-Ovest	0,259	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,259	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,259	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,262	0,00	0,320	Si
000002 alloggi P1						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,276	0,00	0,360	Si
000003 alloggi P2						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,276	0,00	0,360	Si
000004 alloggi P3						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,276	0,00	0,360	Si
000005 alloggi P4						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,276	0,00	0,360	Si
000006 alloggi P5						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,276	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,240	0,00	0,320	Si
000007 alloggi P6						
	NO	Nord-Ovest	0,268	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,268	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,268	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,268	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,257	0,00	0,320	Si

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

Locale	Esposizione		U medio (W/m²K)	% P.T. (%)	U limite (W/m²K)	Verifica
000008 Commerciale PT						
	NO	Nord-Ovest	0,259	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,259	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,262	0,00	0,320	Si
000009 Alloggi P1						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
000010 Alloggi P2						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
000011 Alloggi P3						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
000012 Alloggi P4						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
000013 Alloggi P5						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,240	0,00	0,320	Si
000014 Alloggi P6						
	NO	Nord-Ovest	0,268	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,268	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,268	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,268	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,257	0,00	0,320	Si

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

Locale	Esposizione		U medio (W/m²K)	% P.T. (%)	U limite (W/m²K)	Verifica
000015 Commerciale PT						
	NO	Nord-Ovest	0,259	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,259	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,259	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,262	0,00	0,320	Si
000016 Alloggi P1						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,276	0,00	0,360	Si
000017 Alloggi P2						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,276	0,00	0,360	Si
000018 Alloggi P3						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,276	0,00	0,360	Si
000019 Alloggi P4						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,276	0,00	0,360	Si
000020 Alloggi P5						
	NO	Nord-Ovest	0,262	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,327	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,262	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,276	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,240	0,00	0,320	Si
000021 Alloggi P6						
	NO	Nord-Ovest	0,259	0,00	0,360	Si
	SO	Sud-Ovest	0,259	0,00	0,360	Si
	SE	Sud-Est	0,259	0,00	0,360	Si
	NE	Nord-Est	0,259	0,00	0,360	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,257	0,00	0,320	Si

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

UNI 7357:
Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici

UNI 10344:
Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

UNI EN ISO 13370:
Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10349:
Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici.

UNI 10379:
Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

UNI 10348:
Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 13788:
Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 10077-1:
Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo semplificato.

UNI EN ISO 14683:
Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento.

UNI EN 832:
Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali.

UNI EN ISO 13789:2001
Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo

CTI - Sottocomitato n.6 - Riscaldamento e ventilazione - Giugno 2003.
Raccomandazione per l'utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento e/o di produzione acqua calda per usi igienico - sanitari.

UNI/TS 11300-2
Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendiemnti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto, iscritto a (indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione) essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE
dichiara
sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del 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 **22 settembre 2009**

Firma

_____

FABBISOGNI TERMICI INVERNALI

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati generali

Descrizione progetto	:	**NUOVO EDIFICO RESIDENZIALE**
Ubicazione edificio	:	SCANDICCI (FI)
Committente	:	SCANDICCI CENTRO Srl
Progettazione edile	:	
Progettazione tecnica	:	Ing. Marcello Gusso
Installazione	:	

Caratteristiche luogo di edificazione

Ubicazione edificio		:	SCANDICCI
Altezza s.l.m.	(m)	:	47,00
Gradi giorno		:	1817
Zona Climatica		:	D

Dati geoclimatici

Località climatica di riferimento		:	FIRENZE
Temperatura esterna di progetto	(℃)	:	0,00
Conduttività termica del terreno	(W/mK)	:	2,00
Temperatura del terreno	(℃)	:	12,50
Durata periodo di riscaldamento	(giorni)	:	166
Velocità del vento	(m/s)	:	1,40

Situazione ambientale : Edificio in complesso urbano

Correzione della temperatura esterna	(℃)	:	0
Temperatura esterna di progetto adottata	(℃)	:	0, 00

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Ubicazione edificio	:	SCANDICCI
Altezza s.l.m.	(m) :	47
Zona climatica	:	D
Gradi giorno	:	1817
Durata periodo di riscaldamento	(gg) :	166 (dal 1.11 al 15.4)
Latitudine	:	43°45"
Longitudine	:	11°10"
Zona geografica	:	3 - Italia centrale e meridionale
Zona di vento	:	2
Velocità del vento	:	1,4
Direzione prevalente vento	:	NE
Categoria terreno	:	(non disponibile)
Conduttività termica terreno	(W/mK) :	2,0000
Temperatura terreno	(℃) :	12,50
Località climatica di riferimento	:	FIRENZE
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti	(℃) :	0,00

Valori medi mensili:
Tmg = Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna (℃)
H = Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)
PVap = Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna (Pa)

	Tmg (℃)	PVap (Pa)	H (MJ/m²)					
			S	SO-SE	O-E	NO-NE	N	OR
Gennaio	5,25	743	9,19	7,24	4,23	2,04	1,84	5,30
Febbraio	6,46	737	10,90	9,17	6,25	3,35	2,68	8,20
Marzo	9,86	888	11,43	10,87	8,78	5,49	3,83	12,20
Aprile	13,76	946	11,10	12,48	11,88	8,54	5,54	17,39
Maggio	17,76	1313	10,39	13,15	14,37	11,49	8,05	21,89
Giugno	22,15	1803	9,95	13,22	15,50	13,06	9,73	24,09
Luglio	24,96	1919	10,87	14,57	16,74	13,52	9,38	25,60
Agosto	24,26	1693	12,11	14,60	14,74	10,74	6,64	21,69
Settembre	20,85	1697	13,58	13,83	11,73	7,28	4,31	16,29
Ottobre	15,26	1357	13,82	11,92	8,36	4,34	3,10	10,90
Novembre	10,15	1094	9,92	7,92	4,82	2,36	2,06	6,09
Dicembre	6,25	688	8,61	6,68	3,72	1,73	1,61	4,58

Dati climatici medi stagionali:

Temperatura dell'aria esterna	(℃) :	8,19
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	84,00

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

Temperatura dell'aria esterna	(℃) :	9,86
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	141,00

LISTA STRUTTURE EDILIZIE DI PROGETTO

Codice	Descrizione	Tipo	Densità (kg/m³)	Spess. (m)	Fc	Ff	g	C kJ/m²·K	Ufen W/m²K	Ucd W/m²K
ME001	Muratura esterna ventilata	VE	314,00	0,4950				2,7063	0,2590	0,2590
ME002	Muratura esterna secondari	VE	289,00	0,4100				2,7063	0,2680	0,2680
ME003	Muratura esterna lato asce	VE	649,00	0,4100				2,7063	0,3540	0,3540
ME004	Muratura esterna lato scala	VE	243,00	0,3250				2,7063	0,3000	0,3000
MI001	Muro divisorio alloggi	VI	243,00	0,2850				3,9745	0,4840	0,4840
SE01	Solaio esterno piano 6°	SE	661,00	0,5940				3, 6447	0,2400	0,2400
SI001	Solaio interno piano 6°	SI	630,00	0,6000				8 1,8110	0,4650	0,4650
SI002	Solaio piano tipo	SI	532,00	0,4540				26,9030	0,7700	0,7700
PI001	Pavimento piano tipo	PI	542,00	0,4540				81,8110	0,7020	0,7020
SE02	Solaio copertura	SE	502,00	0,5950				3,9745	0,2570	0,2570
SI003	Solaio piano primo	SI	529,00	1,2540				3,9745	0,3010	0,3010
PI002	Pavimento piano primo	PI	529,00	1,2540				81,8110	0,2890	0,2890
PE01	Pavimento su autorimessa	PE	1178,00	0,6500				3,6447	0,2620	0,2620
PI003	Pavimento interno piano 6°	PI	630,00	0,6000				81,8110	0,4360	0,4360
MI002	Muro divisorio alloggi	VI	309,00	0,4050				3,9745	0,2970	0,2970
MI003	Muro divisorio alloggi	VI	164,00	0,2600				3,9745	0,3150	0,3150
FC01	Sup. finestrate att. comm.	CF			1,00	0,85	0,43		1,4360	1,4360
FC02	Sup. finestrate alloggi	CF			1,00	0,81	0,43		1,6750	1,6751
FC03	Sup. finestrate WC alloggi	CF			1,00	0,81	0,43		1,9190	1,9191

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona	:	Z01	Comm. PT
Locale	:	000001	commerciale PT

Categoria dest. uso	:	E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali.
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	321,00
Volume netto locale		m³ :	1155,60

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	154,40	12,0	1,00						0,4840	0,4840	897
NO	ME001	Muratura esterna ven	43,70	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,272	0,2590	0,2590	260
OR	PE01	Pavimento su autori	354,00	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	1,781	0,2620	0,2620	1855
SE	ME001	Muratura esterna ven	38,00	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,236	0,2590	0,2590	217
SO	ME001	Muratura esterna ven	24,40	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,152	0,2590	0,2590	133
Totali			614,50			9,173							3362

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC01	Sup. finestrate att. co	79,30	20,0	1,15	1,00	1,00	0,85	0,43	28,984	1,4360	1,4360	2619
SE	FC01	Sup. finestrate att. co	68,50	20,0	1,10	1,00	1,00	0,85	0,43	25,037	1,4360	1,4360	2164
SO	FC01	Sup. finestrate att. co	52,60	20,0	1,05	1,00	1,00	0,85	0,43	19,225	1,4360	1,4360	1586
Totali			200,40										6369

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona	:	Z02	Alloggi P1
Locale	:	000002	alloggi P1

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	244
	ME003	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,061	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	45
Totali			315,50			7,203							1872

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
SO	FC03	Sup. finestrate WC al	5,40	20,0	1,05	1,00	1,00	0,81	0,43	1,881	1,9190	1,9191	218
Totali			71,00										2691

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona	:	Z03	Alloggi P2
Locale	:	000003	alloggi P2

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	244
	ME003	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,061	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	45
Totali			315,50			7,203							1872

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
SO	FC03	Sup. finestrate WC al	5,40	20,0	1,05	1,00	1,00	0,81	0,43	1,881	1,9190	1,9191	218
Totali			71,00										2691

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona	:	Z04	Alloggi P3
Locale	:	000004	alloggi P3

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	244
	ME003	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,061	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	45
Totali			315,50			7,203							1872

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
SO	FC03	Sup. finestrate WC al	5,40	20,0	1,05	1,00	1,00	0,81	0,43	1,881	1,9190	1,9191	218
Totali			71,00										2691

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona	:	Z05	Alloggi P4
Locale	:	000005	alloggi P4

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	244
	ME003	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,061	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	45
Totali			315,50			7,203							1872

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
SO	FC03	Sup. finestrate WC al	5,40	20,0	1,05	1,00	1,00	0,81	0,43	1,881	1,9190	1,9191	218
Totali			71,00										2691

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona	:	Z06	Alloggi P5
Locale	:	000006	alloggi P5

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
OR	SE01	Solaio esterno piano	147,40	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	0,679	0,2400	0,2400	708
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	244
	ME003	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,061	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	45
Totali			462,90			9,452							2580

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
SO	FC02	Sup. finestrate allogg	5,40	20,0	1,05	1,00	1,00	0,81	0,43	1,881	1,6750	1,6751	190
Totali			71,00										2663

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona	:	Z07	Alloggi P6
Locale	:	000007	alloggi P6

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	174,60
Volume netto locale		m³ :	471,42

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	75,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	439
NE	ME002	Muratura esterna sec	24,10	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,155	0,2680	0,2680	155
NO	ME002	Muratura esterna sec	34,90	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,224	0,2680	0,2680	215
OR	SE02	Solaio copertura	174,60	20,0	1,00		1,00	0,80	0,90	1,292	0,2570	0,2570	897
SE	ME002	Muratura esterna sec	26,80	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,172	0,2680	0,2680	158
SO	ME002	Muratura esterna sec	24,30	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,156	0,2680	0,2680	137
Totali			360,30			5,411							2001

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC02	Sup. finestrate allogg	18,40	20,0	1,20	1,00	1,00	0,81	0,43	6,409	1,6750	1,6751	740
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	17,40	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	6,060	1,6750	1,6751	670
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	25,50	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	8,882	1,6750	1,6751	940
SO	FC02	Sup. finestrate allogg	18,20	20,0	1,05	1,00	1,00	0,81	0,43	6,339	1,6750	1,6751	640
Totali			79,50										2990

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

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

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000001 commerciale PT	1155,6	20,00	0,25	288,90	10218	2016	12234	814,9	6656,00	9,17
000002 alloggi P1	869,4	20,00	0,25	217,35	4791	1517	6308	386,5	1166,00	4,12
000003 alloggi P2	869,4	20,00	0,25	217,35	4791	1517	6308	386,5	1166,00	4,12
000004 alloggi P3	869,4	20,00	0,25	217,35	4791	1517	6308	386,5	1166,00	4,12
000005 alloggi P4	869,4	20,00	0,25	217,35	4791	1517	6308	386,5	1166,00	4,12
000006 alloggi P5	869,4	20,00	0,25	217,35	5505	1517	7022	533,9	1166,00	6,37
000007 alloggi P6	471,4	20,00	0,25	117,86	5241	822	6063	439,8	1166,00	5,41
	5974,0			1493,5	40128	10423	50551	3334,6	13652,00	37,43

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

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

Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
MI001	0,4840	743	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4316	4316
ME001	0,2590	821	-	-	-	1617	-	1353	-	1720	-	-	-	4690
PE01	0,2620	354	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1855	-	1855
ME003	0,3540	72	-	310	-	-	-	270	-	-	-	-	-	580
ME004	0,3000	72	-	260	-	-	-	225	-	-	-	-	-	485
ME002	0,2680	315	-	155	-	763	-	137	-	845	-	-	-	1900
SE01	0,2400	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	708	-	708
SE02	0,2570	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	897	-	897
FC01	1,4360	200	-	-	-	2164	-	1586	-	2619	-	-	-	6369
FC02	1,6751	413	-	740	-	6985	-	830	-	6990	-	-	-	15545
FC03	1,9191	22	-	-	-	-	-	872	-	-	-	-	-	872
Totali		3335		1465		11529		5273		12174		3460	4316	38217

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
IM001	Z01	Comm. PT	1155,6	9731	487	0	0	2016	0	12234
IM001	Z02	Alloggi P1	869,4	4563	228	0	0	1517	0	6308
IM001	Z03	Alloggi P2	869,4	4563	228	0	0	1517	0	6308
IM001	Z04	Alloggi P3	869,4	4563	228	0	0	1517	0	6308
IM001	Z05	Alloggi P4	869,4	4563	228	0	0	1517	0	6308
IM001	Z06	Alloggi P5	869,4	5243	262	0	0	1517	0	7022
IM001	Z07	Alloggi P6	471,4	4991	250	0	0	822	0	6063
		IMPIANTO CE	**5974,0**	**38217**	**1911**	**0**	**0**	**10423**	**0**	**50551**
			5974,0	**38217**	**1911**	**0**	**0**	**10423**	**0**	**50551**

Impianto termico :IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

COEFFICIENTE DI DISPERSIONE VOLUMICO DI PROGETTO (UNI 10379)

Potenza termica dispersa per trasmissione	(W)	:	40128
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	8534,00
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura esterna minima di progetto	(℃)	:	0,00
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	**(W/m³·K)**	**:**	**0,235**

SELEZIONE DEL METODO DI CALCOLO (UNI 10379)

Area equivalente soleggiata dell'edificio	(m²)	:	200,06
Irradianza media stagionale sul piano orizzontale	(W/m²)	:	84,00
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	8534,00
Apporti interni	(W/m³)	:	0,62
Indice volumico degli apporti gratuiti	(W/m³)	:	2,589
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	(W/m³·K)	:	0,235
Numero di volumi d'aria ricambiati (val. medio 24h)	(n/h)	:	0,25
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura media stagionale dell'aria esterna	(℃)	:	8,19
Indice volumico delle dispersioni	(W/m³)	:	3,779
Indice degli apporti / indice delle dispersioni		:	0,685
Rapporto Superficie trasparente/utile (522,285 / 2105,6)		:	0,25
Metodo di calcolo selezionato (UNI 10379)		**:**	**A**

SIMBOLI, DEFINIZIONI E UNITA' DI MISURA

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

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona termica : Z01 Comm. PT

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	10938	0	2459	0	2324	15721	437	12569	6656	1,26
Dicembre	15777	0	3547	0	2402	21726	348	10720	6878	0,82
Gennaio	16925	0	3804	0	2402	23131	397	11767	6878	0,82
Febbraio	14033	0	3154	0	2169	19357	534	14083	6212	1,08
Marzo	11635	0	2615	0	2402	16652	851	19848	6878	1,69
Aprile	6929	0	1558	0	2324	10811	1144	23997	6656	3,17
	76236	0	17137	0	14024	107397	3710	92985	40158	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,7435	990	0,6954	0,6982	1,0000	649	0,98	0,96	690	1052
Dicembre	0,9260	5081	0,7115	0,7424	1,0000	3113	0,98	0,96	3308	5401
Gennaio	0,9271	5449	0,7157	0,7537	1,0000	3241	0,98	0,96	3445	5792
Febbraio	0,8229	2121	0,7107	0,7400	1,0000	1017	0,98	0,96	1081	2254
Marzo	0,5807	283	0,6966	0,7015	1,0000	122	0,98	0,96	130	301
Aprile	0,3151	7	0,6805	0,6572	1,0000	230	0,98	0,96	244	7
		13930				8372			8899	14807

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona termica : Z02 Alloggi P1

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4764	0	1850	0	1545	8159	236	3970	1166	0,65
Dicembre	6872	0	2668	0	1596	11136	201	3368	1205	0,42
Gennaio	7372	0	2862	0	1596	11830	221	3709	1205	0,42
Febbraio	6112	0	2373	0	1442	9927	264	4488	1088	0,58
Marzo	5068	0	1968	0	1596	8632	373	6428	1205	0,92
Aprile	3018	0	1172	0	1545	5735	451	7908	1166	1,72
	33207	0	12893	0	9319	55419	1746	29870	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9726	2928	0,8611	0,8838	1,0000	2407	0,96	0,96	2612	3177
Dicembre	0,9969	6377	0,8683	0,9054	1,0000	5369	0,96	0,96	5825	6919
Gennaio	0,9967	6712	0,8702	0,9109	1,0000	5642	0,96	0,96	6122	7284
Febbraio	0,9840	4176	0,8679	0,9042	1,0000	3425	0,96	0,96	3717	4531
Marzo	0,8886	1476	0,8616	0,8854	1,0000	1111	0,96	0,96	1205	1602
Aprile	0,5725	88	0,8544	0,8639	1,0000	26	0,96	0,96	28	95
		21757				17980			19510	23608

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona termica : Z03 Alloggi P2

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4764	0	1850	0	1545	8159	236	3970	1166	0,65
Dicembre	6872	0	2668	0	1596	11136	201	3368	1205	0,42
Gennaio	7372	0	2862	0	1596	11830	221	3709	1205	0,42
Febbraio	6112	0	2373	0	1442	9927	264	4488	1088	0,58
Marzo	5068	0	1968	0	1596	8632	373	6428	1205	0,92
Aprile	3018	0	1172	0	1545	5735	451	7908	1166	1,72
	33207	0	12893	0	9319	55419	1746	29870	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9726	2928	0,8611	0,8838	1,0000	2407	0,96	0,96	2612	3177
Dicembre	0,9969	6377	0,8683	0,9054	1,0000	5369	0,96	0,96	5825	6919
Gennaio	0,9967	6712	0,8702	0,9109	1,0000	5642	0,96	0,96	6122	7284
Febbraio	0,9840	4176	0,8679	0,9042	1,0000	3425	0,96	0,96	3717	4531
Marzo	0,8886	1476	0,8616	0,8854	1,0000	1111	0,96	0,96	1205	1602
Aprile	0,5725	88	0,8544	0,8639	1,0000	26	0,96	0,96	28	95
		21757				17980			19510	23608

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona termica : Z04 Alloggi P3

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4764	0	1850	0	1545	8159	236	3970	1166	0,65
Dicembre	6872	0	2668	0	1596	11136	201	3368	1205	0,42
Gennaio	7372	0	2862	0	1596	11830	221	3709	1205	0,42
Febbraio	6112	0	2373	0	1442	9927	264	4488	1088	0,58
Marzo	5068	0	1968	0	1596	8632	373	6428	1205	0,92
Aprile	3018	0	1172	0	1545	5735	451	7908	1166	1,72
	33207	0	12893	0	9319	55419	1746	29870	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9726	2928	0,8611	0,8838	1,0000	2407	0,96	0,96	2612	3177
Dicembre	0,9969	6377	0,8683	0,9054	1,0000	5369	0,96	0,96	5825	6919
Gennaio	0,9967	6712	0,8702	0,9109	1,0000	5642	0,96	0,96	6122	7284
Febbraio	0,9840	4176	0,8679	0,9042	1,0000	3425	0,96	0,96	3717	4531
Marzo	0,8886	1476	0,8616	0,8854	1,0000	1111	0,96	0,96	1205	1602
Aprile	0,5725	88	0,8544	0,8639	1,0000	26	0,96	0,96	28	95
		21757				17980			19510	23608

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona termica : Z05 Alloggi P4

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4764	0	1850	0	1545	8159	236	3970	1166	0,65
Dicembre	6872	0	2668	0	1596	11136	201	3368	1205	0,42
Gennaio	7372	0	2862	0	1596	11830	221	3709	1205	0,42
Febbraio	6112	0	2373	0	1442	9927	264	4488	1088	0,58
Marzo	5068	0	1968	0	1596	8632	373	6428	1205	0,92
Aprile	3018	0	1172	0	1545	5735	451	7908	1166	1,72
	33207	0	12893	0	9319	55419	1746	29870	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9726	2928	0,8611	0,8838	1,0000	2407	0,96	0,96	2612	3177
Dicembre	0,9969	6377	0,8683	0,9054	1,0000	5369	0,96	0,96	5825	6919
Gennaio	0,9967	6712	0,8702	0,9109	1,0000	5642	0,96	0,96	6122	7284
Febbraio	0,9840	4176	0,8679	0,9042	1,0000	3425	0,96	0,96	3717	4531
Marzo	0,8886	1476	0,8616	0,8854	1,0000	1111	0,96	0,96	1205	1602
Aprile	0,5725	88	0,8544	0,8639	1,0000	26	0,96	0,96	28	95
		21757				17980			19510	23608

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona termica : Z06 Alloggi P5

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	5677	0	1850	0	1545	9072	360	3970	1166	0,59
Dicembre	8189	0	2668	0	1596	12454	297	3368	1205	0,38
Gennaio	8785	0	2862	0	1596	13243	332	3709	1205	0,38
Febbraio	7284	0	2373	0	1442	11099	420	4488	1088	0,52
Marzo	6039	0	1968	0	1596	9603	630	6428	1205	0,85
Aprile	3597	0	1172	0	1545	6313	805	7908	1166	1,65
	39571	0	12893	0	9319	61783	2845	29870	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9823	3666	0,8611	0,8838	1,0000	3043	0,96	0,96	3301	3978
Dicembre	0,9982	7591	0,8683	0,9054	1,0000	6423	0,96	0,96	6969	8237
Gennaio	0,9981	8007	0,8702	0,9109	1,0000	6768	0,96	0,96	7343	8688
Febbraio	0,9902	5157	0,8679	0,9042	1,0000	4276	0,96	0,96	4639	5596
Marzo	0,9165	1978	0,8616	0,8854	1,0000	1538	0,96	0,96	1669	2146
Aprile	0,5946	112	0,8544	0,8639	1,0000	44	0,96	0,96	48	121
		26511				22091			23970	28766

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Zona termica : Z07 Alloggi P6

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	5564	0	1003	0	1138	7705	341	4499	1166	0,77
Dicembre	8026	0	1447	0	1176	10648	272	3821	1205	0,48
Gennaio	8609	0	1552	0	1176	11337	310	4205	1205	0,49
Febbraio	7138	0	1287	0	1062	9487	416	5078	1088	0,68
Marzo	5918	0	1067	0	1176	8161	664	7251	1205	1,13
Aprile	3525	0	635	0	1138	5298	894	8893	1166	2,28
	38780	0	6991	0	6867	52637	2896	33747	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9431	2021	0,8611	0,8838	1,0000	1619	0,96	0,96	1757	2193
Dicembre	0,9933	5385	0,8683	0,9054	1,0000	4491	0,96	0,96	4873	5843
Gennaio	0,9929	5656	0,8702	0,9109	1,0000	4704	0,96	0,96	5104	6138
Febbraio	0,9661	3114	0,8679	0,9042	1,0000	2486	0,96	0,96	2698	3378
Marzo	0,8009	726	0,8616	0,8854	1,0000	464	0,96	0,96	504	787
Aprile	0,4361	17	0,8544	0,8639	1,0000	-27	0,96	0,96	-29	19
		16919				13737			14906	18358

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CONTRIBUTO ENERGETICO PER LE FONTI GRATUITE

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

Tipologia collettore solare		:	Piano vetrato selettivo
Inclinazione		:	20,00
Orientamento		:	S
Area di captazione	m²	:	45,00

Mesi	Qfg kWh	Qfg MJ
Gennaio	2051,39	7385
Febbraio	2535,83	9129
Marzo	3578,61	12883
Aprile	4691,11	16888
Maggio	6009,44	21634
Giugno	6491,94	23371
Luglio	7303,06	26291
Agosto	6326,11	22774
Settembre	4736,94	17053
Ottobre	3691,39	13289
Novembre	2264,44	8152
Dicembre	1868,61	6727
	51548,89	185576

FABBISOGNO ENERGETICO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (UNI/TS 11300-2)

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

Edificio destinato ad abitazione
Superficie utile dell'abitazione m² : 2532,00

Fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria I/G : 3291,60

Massa volumica dell'acqua Kg/m³ : 1000
Calore specifico dell'acqua Wh/Kg·℃ : 1,162
Unità immobiliare autonoma : Si
Temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria ℃ : 45,00
Temperatura di ingresso dell'acqua sanitaria ℃ : 1 0,00

Energia termica richiesta(anno), Qhw MJ : 176022

Coefficiente di perdita per distribuzione, flwd : 0,15
Coefficiente di recupero per distribuzione, frwd : 0,50
Fattore di perdita per accumulo, Qlws W : 500,00
Accumulatore installato in ambiente riscaldato : No

Mesi	Qhws MJ	Qlwe MJ	Qlwd MJ	Qrwd MJ	Qlws MJ	Qp MJ
Gennaio	14950	787	2360	1180	1339	18256
Febbraio	13503	711	2132	1066	1210	16489
Marzo	14950	787	2360	1180	1339	18256
Aprile	14468	761	2284	1142	1296	17667
Maggio	14950	787	2360	0	1339	19436
Giugno	14468	761	2284	0	1296	18809
Luglio	14950	787	2360	0	1339	19436
Agosto	14950	787	2360	0	1339	19436
Settembre	14468	761	2284	0	1296	18809
Ottobre	14950	787	2360	0	1339	19436
Novembre	14468	761	2284	1142	1296	17667
Dicembre	14950	787	2360	1180	1339	18256
	176022	9264	27793	6891	15768	221956

Rendimento di erogazione : 0,95
Rendimento di distribuzione : 0,90
Rendimento di accumulo : 0,93

Perdite di erogazione, Qlwe MJ : 9264
Perdite di distribuzione, Qlwd MJ : 27793
Perdite di distribuzione recuperate, Qrwd MJ : 6891
Perdite di accumulo, Qlws MJ : 15768

Fabbisogno effettivo di energia termica utile MJ : 221956

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

FABBISOGNO ENERGETICO PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Regime di funzionamento : Intermittente
Presenza di ottimizzatore : No

Ore giornaliere di attivazione dell'impianto : 12

Rendimento di distribuzione : 0,95
Rendimento di regolazione (media pesata) : 0,96
Rendimento di emissione (media pesata) : 0,96

	REGIME NON CONTINUO		REGIME CONTINUO
	Qhvs	Qp	Qpc
Novembre	14941	26565	30494
Dicembre	35501	52005	61170
Gennaio	37280	53376	63241
Febbraio	21481	31872	38258
Marzo	6567	12871	15523
Aprile	351	1175	1336
	116120	177863	210022

SISTEMA DI GENERAZIONE

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
: Combinato
Generatore : 1

Caratteristiche del generatore

Energia elettrica assorbita da bruciatore/ausiliari	(W)	: 150
Energia elettrica assorbita dalle pompe di circolazione	(W)	: 250
Potenza nominale utile del sistema di produzione	(kW)	: 180
Rendimento termico utile al massimo carico		: 0,98
Rendimento termico utile a carico parziale		: 1,09
Perdite termiche (%) attraverso le pareti dell'involucro, Pd		: 0,50
Perdite termiche (%) al camino con bruciatore funzionante, Pf		: 1,30
Perdite termiche (%) al camino a bruciatore spento, Pfbs		: 0,10
Temperatura media dell'acqua in caldaia	(℃)	: 65,0 0
Temperatura della zona caldaia	(℃)	: 20,00

Rendimento di produzione del generatore

REGIME NON CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	1339200	53376	285	53091	0,1101	0,1149	0,9412	56410	892	57302	0,9315
Febbraio	1209600	31872	257	31615	0,0726	0,0776	0,9186	34416	789	35205	0,9053
Marzo	1339200	12871	285	12587	0,0261	0,0314	0,8162	15420	850	16271	0,7911
Aprile	648000	1175	138	1037	0,0022	0,0077	0,2844	3646	406	4051	0,2899
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Settembre	0	1756	0	1756	0,0038	0,0092	0,4016	4374	0	4374	0,4016
Ottobre	0	6147	0	6147	0,0128	0,0181	0,6904	8904	0	8904	0,6904
Novembre	1296000	26565	275	26289	0,0563	0,0615	0,9003	29200	837	30038	0,8844
Dicembre	1339200	52005	285	51720	0,1073	0,1121	0,9400	55022	891	55913	0,9301
		185767	1524	184243				207392	4665	212057	0,8760

REGIME CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	63241	569	62672	0,1300	0,1346	0,9481	66105	1805	67909	0,9313
Febbraio	2419200	38258	514	37744	0,0867	0,0916	0,9292	40619	1591	42209	0,9064
Marzo	2678400	15523	569	14954	0,0310	0,0363	0,8394	17816	1705	19521	0,7952
Aprile	1296000	1336	275	1061	0,0023	0,0077	0,2890	3670	811	4481	0,2982
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Settembre	0	1756	0	1756	0,0038	0,0092	0,4016	4374	0	4374	0,4016
Ottobre	0	6147	0	6147	0,0128	0,0181	0,6904	8904	0	8904	0,6904
Novembre	2592000	30494	551	29943	0,0642	0,0692	0,9102	32898	1682	34580	0,8818
Dicembre	2678400	61170	569	60601	0,1257	0,1304	0,9468	64009	1800	65810	0,9295
		217925	3048	214878				238394	9394	247788	0,8795

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

	Qhvs (MJ)	Qp (MJ)	Q (MJ)	np	Qcontinuo (MJ)
Gennaio	37280	53376	57302	0,9315	67909
Febbraio	21481	31872	35205	0,9053	42209
Marzo	6567	12871	16271	0,7911	19521
Aprile	351	1175	4051	0,2899	4481
Maggio	0	0	0	0,0000	0
Giugno	0	0	0	0,0000	0
Luglio	0	0	0	0,0000	0
Agosto	0	0	0	0,0000	0
Settembre	0	1756	4374	0,4016	4374
Ottobre	0	6147	8904	0,6904	8904
Novembre	14941	26565	30038	0,8844	34580
Dicembre	35501	52005	55913	0,9301	65810
	116120		212057		247788

RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE (UNI 10348 9.)

Fabbisogno energetico utile stagionale (MJ) : 116120
Fabbisogno di energia primaria stagionale (MJ) : 212057

Rendimento globale medio stagionale : 1,3777

FABBISOGNO TERMICO ANNUO (D.L. 192 DEL 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Fabbisogno convenzionale di energia primaria (MJ) : 247788
Indice di prestazione energetica (KWh/m²anno) : 32,69

FABBISOGNO DI COMBUSTIBILE

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)
Tipo di combustibile	:	METANO	Metano

Energia primaria richiesta per la conversione nel generatore			
- per riscaldamento	(MJ)	:	157917
- per acqua calda sanitaria	(MJ)	:	49475
Potere calorifico inferiore	(MJ/Nm³)	:	34,33
Fabbisogno di combustibile per riscaldamento	**(Nm³)**	**:**	**4599,96**
Fabbisogno di combustibile per acqua calda sanitaria	**(Nm³)**	**:**	**1441,16**

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

VALORI LIMITE IMPIANTO (D.L. 192 del 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Potenza utile nominale	(kW)	:	180,000
Rendimento globale medio stagionale minimo, ng	**(%)**	**:**	**71,77**
Gradi giorno della località		:	1817
V = Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m^3)	:	8534,00
S = Superficie disperdente che delimita il volume V	(m^2)	:	3334,60
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,391
Indice di prestazione energetica limite	**(KWh/m^2anno)**	**:**	**42,78**

Impianto termico : IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

RIEPILOGO VERIFICHE EDIFICIO/IMPIANTO

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto			
· di produzione	(%)	:	87,60
Per Riscaldamento:			
· di distribuzione	(%)	:	95,00
· di regolazione	(%)	:	96,00
· di emissione	(%)	:	96,14
Per Acqua calda sanitaria:			
· di accumulo	(%)	:	93,00
· di distribuzione	(%)	:	90,00
· di erogazione	(%)	:	95,00
Rendimento globale medio stagionale	(%)	:	137,77
Rendimento globale medio stagionale minimo	(%)	:	71,77

Verifica: positiva

Fabbisogno annuo di energia primaria (1KWh = 3,6 MJ)	(MJ)	:	247788
Superficie utile dell'edificio	(m²)	:	2105,60
Indice di prestazione energetica, Epi	(KWh/m²anno)	:	32,69
Indice di prestazione energetica limite	(KWh/m²anno)	:	42,78

Verifica: positiva

Mese di maggiore insolazione		:	Marzo
Contributo energetico dovuto alla radiazione solare Qs	(MJ)	:	62872,05
Contributo enegetico dovuto alle sorgenti interne Qi	(MJ)	:	14107,07
Fabbisogno energetico di energia primaria Q	(MJ)	:	19520,73

Generatore 1
(Generatore a combustione)
Valore minimo del rendimento dei generatori di calore:

- ad acqua calda con Pn compresa tra 4 kW e 400 kW			
alla potenza nominale - n(100)=(91 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	93,26
al 30% di Pn - n(30)=(97 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	99,26
- ad aria calda con Pn non maggiore di 400 kW - nc=(83+2·log(Pn))	(%)	:	87,51

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona	:	Z08	Comm. PT
Locale	:	000008	Commerciale PT

Categoria dest. uso	:	E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali.
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	337,00
Volume netto locale		m³ :	1213,20

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	154,40	20,0	1,00						0,4840	0,4840	1495
NO	ME001	Muratura esterna ven	47,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,296	0,2590	0,2590	284
OR	PE01	Pavimento su autori	337,00	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	1,695	0,2620	0,2620	1766
SE	ME001	Muratura esterna ven	58,40	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,363	0,2590	0,2590	333
Totali			597,40			8,913							3878

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC01	Sup. finestrate att. co	82,40	20,0	1,15	1,00	1,00	0,85	0,43	30,117	1,4360	1,4360	2722
SE	FC01	Sup. finestrate att. co	71,60	20,0	1,10	1,00	1,00	0,85	0,43	26,170	1,4360	1,4360	2262
Totali			154,00										4984

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona	:	Z09	Alloggi P1
Locale	:	000009	Alloggi P1

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	310,00
Volume netto locale		m³ :	837,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	121,50	12,0	1,00						0,4840	0,4840	706
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	43,00	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,267	0,2590	0,2590	256
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	116
SE	ME001	Muratura esterna ven	47,70	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,297	0,2590	0,2590	272
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	111
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			279,00			5,591							1675

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	38,90	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	13,549	1,6750	1,6751	1499
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	34,20	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,912	1,6750	1,6751	1260
Totali			73,10										2759

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona	:	Z10	Alloggi P2
Locale	:	000010	Alloggi P2

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	310,00
Volume netto locale		m³ :	837,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	121,50	12,0	1,00						0,4840	0,4840	706
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	43,00	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,267	0,2590	0,2590	256
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	116
SE	ME001	Muratura esterna ven	47,70	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,297	0,2590	0,2590	272
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	111
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			279,00			5,591							1675

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	38,90	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	13,549	1,6750	1,6751	1499
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	34,20	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,912	1,6750	1,6751	1260
Totali			73,10										2759

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona	:	Z11	Alloggi P3
Locale	:	000011	Alloggi P3

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	310,00
Volume netto locale		m³ :	837,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	121,50	12,0	1,00						0,4840	0,4840	706
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	43,00	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,267	0,2590	0,2590	256
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	116
SE	ME001	Muratura esterna ven	47,70	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,297	0,2590	0,2590	272
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	111
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			279,00			5,591							1675

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	38,90	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	13,549	1,6750	1,6751	1499
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	34,20	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,912	1,6750	1,6751	1260
Totali			73,10										2759

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona	:	Z12	Alloggi P4
Locale	:	000012	Alloggi P4

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	310,00
Volume netto locale		m³ :	837,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	121,50	12,0	1,00						0,4840	0,4840	706
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	43,00	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,267	0,2590	0,2590	256
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	116
SE	ME001	Muratura esterna ven	47,70	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,297	0,2590	0,2590	272
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	111
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			279,00			5,591							1675

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	38,90	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	13,549	1,6750	1,6751	1499
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	34,20	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,912	1,6750	1,6751	1260
Totali			73,10										2759

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona	:	Z13	Alloggi P5
Locale	:	000013	Alloggi P5

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	310,00
Volume netto locale		m³ :	837,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	121,50	12,0	1,00						0,4840	0,4840	706
NE	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	43,00	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,267	0,2590	0,2590	256
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	116
OR	SE01	Solaio esterno piano	131,60	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	0,606	0,2400	0,2400	632
SE	ME001	Muratura esterna ven	47,70	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,297	0,2590	0,2590	272
	ME002	Muratura esterna sec	18,90	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,122	0,2680	0,2680	111
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			410,60			7,599							2307

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	38,90	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	13,549	1,6750	1,6751	1499
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	34,20	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,912	1,6750	1,6751	1260
Totali			73,10										2759

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona	:	Z14	Alloggi P6
Locale	:	000014	Alloggi P6

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	178,40
Volume netto locale		m³ :	481,68

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	75,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	439
NE	ME002	Muratura esterna sec	24,10	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,155	0,2680	0,2680	155
NO	ME002	Muratura esterna sec	42,90	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,276	0,2680	0,2680	264
OR	SE02	Solaio copertura	178,40	20,0	1,00		1,00	0,80	0,90	1,320	0,2570	0,2570	917
SE	ME002	Muratura esterna sec	26,80	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,172	0,2680	0,2680	158
SO	ME002	Muratura esterna sec	24,10	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,155	0,2680	0,2680	136
Totali			371,90			5,563							2069

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC02	Sup. finestrate allogg	18,40	20,0	1,20	1,00	1,00	0,81	0,43	6,409	1,6750	1,6751	740
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	9,40	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	3,274	1,6750	1,6751	362
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	25,50	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	8,882	1,6750	1,6751	940
SO	FC02	Sup. finestrate allogg	18,40	20,0	1,05	1,00	1,00	0,81	0,43	6,409	1,6750	1,6751	647
Totali			71,70										2689

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

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

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000008 Commerciale PT	1213,2	20,00	0,25	303,30	9305	2116	11421	751,4	6988,00	8,91
000009 Alloggi P1	837,0	20,00	0,25	209,25	4656	1460	6116	352,1	1166,00	3,81
000010 Alloggi P2	837,0	20,00	0,25	209,25	4656	1460	6116	352,1	1166,00	3,81
000011 Alloggi P3	837,0	20,00	0,25	209,25	4656	1460	6116	352,1	1166,00	3,81
000012 Alloggi P4	837,0	20,00	0,25	209,25	4656	1460	6116	352,1	1166,00	3,81
000013 Alloggi P5	837,0	20,00	0,25	209,25	5319	1460	6779	483,7	1166,00	5,81
000014 Alloggi P6	481,7	20,00	0,25	120,42	4996	840	5836	443,6	1166,00	5,56
	5879,9			1470,0	38244	10256	48500	3087,1	13984,00	35,52

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

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

Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
MI001	0,4840	838	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5464	5464
ME001	0,2590	560	-	-	-	1693	-	-	-	1564	-	-	-	3257
PE01	0,2620	337	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1766	-	1766
ME003	0,3540	73	-	310	-	-	-	270	-	-	-	-	-	580
ME004	0,3000	73	-	260	-	-	-	230	-	-	-	-	-	490
ME002	0,2680	307	-	155	-	713	-	136	-	844	-	-	-	1848
SE01	0,2400	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	632	-	632
SE02	0,2570	178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	917	-	917
FC01	1,4360	154	-	-	-	2262	-	-	-	2722	-	-	-	4984
FC02	1,6751	437	-	740	-	7240	-	647	-	7857	-	-	-	16484
Totali		3087		1465		11908		1283		12987		3315	5464	36422

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
IM002	Z08	Comm. PT	1213,2	8862	443	0	0	2116	0	11421
IM002	Z09	Alloggi P1	837,0	4434	222	0	0	1460	0	6116
IM002	Z10	Alloggi P2	837,0	4434	222	0	0	1460	0	6116
IM002	Z11	Alloggi P3	837,0	4434	222	0	0	1460	0	6116
IM002	Z12	Alloggi P4	837,0	4434	222	0	0	1460	0	6116
IM002	Z13	Alloggi P5	837,0	5066	253	0	0	1460	0	6779
IM002	Z14	Alloggi P6	481,7	4758	238	0	0	840	0	5836
		IMPIANTO CE	**5879,9**	**36422**	**1822**	**0**	**0**	**10256**	**0**	**48500**
			5879,9	**36422**	**1822**	**0**	**0**	**10256**	**0**	**48500**

Impianto termico :IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

COEFFICIENTE DI DISPERSIONE VOLUMICO DI PROGETTO (UNI 10379)

Potenza termica dispersa per trasmissione	(W)	:	38244
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	8400,00
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura esterna minima di progetto	(℃)	:	0,00
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	**(W/m³·K)**	**:**	**0,228**

SELEZIONE DEL METODO DI CALCOLO (UNI 10379)

Area equivalente soleggiata dell'edificio	(m²)	:	174,55
Irradianza media stagionale sul piano orizzontale	(W/m²)	:	84,00
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	8400,00
Apporti interni	(W/m³)	:	0,64
Indice volumico degli apporti gratuiti	(W/m³)	:	2,386
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	(W/m³·K)	:	0,228
Numero di volumi d'aria ricambiati (val. medio 24h)	(n/h)	:	0,25
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura media stagionale dell'aria esterna	(℃)	:	8,19
Indice volumico delle dispersioni	(W/m³)	:	3,697
Indice degli apporti / indice delle dispersioni		:	0,645
Rapporto Superficie trasparente/utile (485,032 / 2065,4)		:	0,23
Metodo di calcolo selezionato (UNI 10379)		**:**	**A**

SIMBOLI, DEFINIZIONI E UNITA' DI MISURA

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

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona termica : Z08 Comm. PT

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	9031	0	2581	0	3874	15487	417	8350	6988	1,02
Dicembre	13027	0	3723	0	4003	20754	332	7034	7221	0,70
Gennaio	13975	0	3994	0	4003	21972	379	7778	7221	0,69
Febbraio	11587	0	3312	0	3616	18514	510	9544	6522	0,89
Marzo	9607	0	2746	0	4003	16356	814	13944	7221	1,36
Aprile	5721	0	1635	0	3874	11231	1096	17514	6988	2,42
	62949	0	17991	0	23373	104313	3547	64165	42161	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,8495	2040	0,6954	0,6982	1,0000	1383	0,98	0,98	1440	2125
Dicembre	0,9620	6708	0,7115	0,7424	1,0000	4350	0,98	0,98	4529	6985
Gennaio	0,9628	7152	0,7157	0,7537	1,0000	4569	0,98	0,98	4757	7447
Febbraio	0,9011	3527	0,7107	0,7400	1,0000	2082	0,98	0,98	2168	3673
Marzo	0,6998	732	0,6966	0,7015	1,0000	438	0,98	0,98	456	762
Aprile	0,4124	30	0,6805	0,6572	1,0000	256	0,98	0,98	266	31
		20190				13078			13617	21022

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona termica : Z09 Alloggi P1

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4438	0	1781	0	1829	8048	162	3790	1166	0,63
Dicembre	6402	0	2569	0	1890	10860	137	3193	1205	0,41
Gennaio	6867	0	2756	0	1890	11513	151	3530	1205	0,42
Febbraio	5694	0	2285	0	1707	9686	184	4329	1088	0,57
Marzo	4721	0	1894	0	1890	8505	265	6320	1205	0,91
Aprile	2811	0	1128	0	1829	5769	328	7931	1166	1,67
	30933	0	12412	0	11036	54381	1229	29094	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9762	3048	0,8611	0,8838	1,0000	2515	0,96	0,98	2673	3240
Dicembre	0,9972	6337	0,8683	0,9054	1,0000	5340	0,96	0,98	5676	6736
Gennaio	0,9969	6641	0,8702	0,9109	1,0000	5586	0,96	0,98	5938	7059
Febbraio	0,9849	4166	0,8679	0,9042	1,0000	3422	0,96	0,98	3637	4428
Marzo	0,8930	1521	0,8616	0,8854	1,0000	1150	0,96	0,98	1223	1616
Aprile	0,5867	103	0,8544	0,8639	1,0000	37	0,96	0,98	40	109
		21815				18051			19187	23188

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona termica : Z10 Alloggi P2

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4438	0	1781	0	1829	8048	162	3790	1166	0,63
Dicembre	6402	0	2569	0	1890	10860	137	3193	1205	0,41
Gennaio	6867	0	2756	0	1890	11513	151	3530	1205	0,42
Febbraio	5694	0	2285	0	1707	9686	184	4329	1088	0,57
Marzo	4721	0	1894	0	1890	8505	265	6320	1205	0,91
Aprile	2811	0	1128	0	1829	5769	328	7931	1166	1,67
	30933	0	12412	0	11036	54381	1229	29094	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9762	3048	0,8611	0,8838	1,0000	2515	0,96	0,98	2673	3240
Dicembre	0,9972	6337	0,8683	0,9054	1,0000	5340	0,96	0,98	5676	6736
Gennaio	0,9969	6641	0,8702	0,9109	1,0000	5586	0,96	0,98	5938	7059
Febbraio	0,9849	4166	0,8679	0,9042	1,0000	3422	0,96	0,98	3637	4428
Marzo	0,8930	1521	0,8616	0,8854	1,0000	1150	0,96	0,98	1223	1616
Aprile	0,5867	103	0,8544	0,8639	1,0000	37	0,96	0,98	40	109
		21815				18051			19187	23188

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona termica : Z11 Alloggi P3

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4438	0	1781	0	1829	8048	162	3790	1166	0,63
Dicembre	6402	0	2569	0	1890	10860	137	3193	1205	0,41
Gennaio	6867	0	2756	0	1890	11513	151	3530	1205	0,42
Febbraio	5694	0	2285	0	1707	9686	184	4329	1088	0,57
Marzo	4721	0	1894	0	1890	8505	265	6320	1205	0,91
Aprile	2811	0	1128	0	1829	5769	328	7931	1166	1,67
	30933	0	12412	0	11036	54381	1229	29094	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9762	3048	0,8611	0,8838	1,0000	2515	0,96	0,98	2673	3240
Dicembre	0,9972	6337	0,8683	0,9054	1,0000	5340	0,96	0,98	5676	6736
Gennaio	0,9969	6641	0,8702	0,9109	1,0000	5586	0,96	0,98	5938	7059
Febbraio	0,9849	4166	0,8679	0,9042	1,0000	3422	0,96	0,98	3637	4428
Marzo	0,8930	1521	0,8616	0,8854	1,0000	1150	0,96	0,98	1223	1616
Aprile	0,5867	103	0,8544	0,8639	1,0000	37	0,96	0,98	40	109
		21815				18051			19187	23188

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona termica : Z12 Alloggi P4

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4438	0	1781	0	1829	8048	162	3790	1166	0,63
Dicembre	6402	0	2569	0	1890	10860	137	3193	1205	0,41
Gennaio	6867	0	2756	0	1890	11513	151	3530	1205	0,42
Febbraio	5694	0	2285	0	1707	9686	184	4329	1088	0,57
Marzo	4721	0	1894	0	1890	8505	265	6320	1205	0,91
Aprile	2811	0	1128	0	1829	5769	328	7931	1166	1,67
	30933	0	12412	0	11036	54381	1229	29094	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9762	3048	0,8611	0,8838	1,0000	2515	0,96	0,98	2673	3240
Dicembre	0,9972	6337	0,8683	0,9054	1,0000	5340	0,96	0,98	5676	6736
Gennaio	0,9969	6641	0,8702	0,9109	1,0000	5586	0,96	0,98	5938	7059
Febbraio	0,9849	4166	0,8679	0,9042	1,0000	3422	0,96	0,98	3637	4428
Marzo	0,8930	1521	0,8616	0,8854	1,0000	1150	0,96	0,98	1223	1616
Aprile	0,5867	103	0,8544	0,8639	1,0000	37	0,96	0,98	40	109
		21815				18051			19187	23188

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona termica : Z13 Alloggi P5

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	5285	0	1781	0	1829	8895	273	3790	1166	0,57
Dicembre	7623	0	2569	0	1890	12082	223	3193	1205	0,37
Gennaio	8177	0	2756	0	1890	12823	251	3530	1205	0,38
Febbraio	6780	0	2285	0	1707	10772	323	4329	1088	0,52
Marzo	5622	0	1894	0	1890	9406	494	6320	1205	0,84
Aprile	3348	0	1128	0	1829	6305	645	7931	1166	1,61
	36834	0	12412	0	11036	60282	2210	29094	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9843	3744	0,8611	0,8838	1,0000	3113	0,96	0,98	3309	3979
Dicembre	0,9984	7467	0,8683	0,9054	1,0000	6322	0,96	0,98	6719	7937
Gennaio	0,9982	7845	0,8702	0,9109	1,0000	6634	0,96	0,98	7052	8339
Febbraio	0,9905	5082	0,8679	0,9042	1,0000	4217	0,96	0,98	4482	5402
Marzo	0,9187	1998	0,8616	0,8854	1,0000	1557	0,96	0,98	1655	2124
Aprile	0,6081	129	0,8544	0,8639	1,0000	58	0,96	0,98	61	137
		26266				21900			23278	27918

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Zona termica : Z14 Alloggi P6

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	5296	0	1025	0	1138	7459	349	4319	1166	0,77
Dicembre	7639	0	1478	0	1176	10293	278	3686	1205	0,49
Gennaio	8194	0	1586	0	1176	10956	318	4044	1205	0,49
Febbraio	6794	0	1315	0	1062	9171	427	4834	1088	0,68
Marzo	5633	0	1090	0	1176	7900	683	6801	1205	1,11
Aprile	3355	0	649	0	1138	5142	921	8206	1166	2,22
	36911	0	7143	0	6867	50921	2977	31889	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9425	1940	0,8611	0,8838	1,0000	1553	0,96	0,98	1651	2062
Dicembre	0,9930	5159	0,8683	0,9054	1,0000	4299	0,96	0,98	4570	5483
Gennaio	0,9926	5428	0,8702	0,9109	1,0000	4512	0,96	0,98	4795	5770
Febbraio	0,9667	3019	0,8679	0,9042	1,0000	2412	0,96	0,98	2564	3209
Marzo	0,8091	739	0,8616	0,8854	1,0000	483	0,96	0,98	513	786
Aprile	0,4483	19	0,8544	0,8639	1,0000	-23	0,96	0,98	-25	21
		16304				13236			14069	17330

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CONTRIBUTO ENERGETICO PER LE FONTI GRATUITE

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

Tipologia collettore solare		:	Piano vetrato selettivo
Inclinazione		:	20,00
Orientamento		:	S
Area di captazione	m²	:	45,00

Mesi	Qfg kWh	Qfg MJ
Gennaio	2051,39	7385
Febbraio	2535,83	9129
Marzo	3578,61	12883
Aprile	4691,11	16888
Maggio	6009,44	21634
Giugno	6491,94	23371
Luglio	7303,06	26291
Agosto	6326,11	22774
Settembre	4736,94	17053
Ottobre	3691,39	13289
Novembre	2264,44	8152
Dicembre	1868,61	6727
	51548,89	185576

FABBISOGNO ENERGETICO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (UNI/TS 11300-2)

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

Edificio destinato ad abitazione
Superficie utile dell'abitazione m² : 2479,00

Fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria I/G : 3222,70

Massa volumica dell'acqua Kg/m³ : 1000
Calore specifico dell'acqua Wh/Kg·℃ : 1,162
Unità immobiliare autonoma : Si
Temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria ℃ : 45,00
Temperatura di ingresso dell'acqua sanitaria ℃ : 1 0,00

Energia termica richiesta(anno), Qhw MJ : 172338

Coefficiente di perdita per distribuzione, flwd : 0,15
Coefficiente di recupero per distribuzione, frwd : 0,50
Fattore di perdita per accumulo, Qlws W : 500,00
Accumulatore installato in ambiente riscaldato : No

Mesi	Qhws MJ	Qlwe MJ	Qlwd MJ	Qrwd MJ	Qlws MJ	Qp MJ
Gennaio	14637	770	2311	1156	1339	17902
Febbraio	13220	696	2087	1044	1210	16170
Marzo	14637	770	2311	1156	1339	17902
Aprile	14165	746	2237	1118	1296	17325
Maggio	14637	770	2311	0	1339	19058
Giugno	14165	746	2237	0	1296	18443
Luglio	14637	770	2311	0	1339	19058
Agosto	14637	770	2311	0	1339	19058
Settembre	14165	746	2237	0	1296	18443
Ottobre	14637	770	2311	0	1339	19058
Novembre	14165	746	2237	1118	1296	17325
Dicembre	14637	770	2311	1156	1339	17902
	172338	9070	27211	6747	15768	217640

Rendimento di erogazione : 0,95
Rendimento di distribuzione : 0,90
Rendimento di accumulo : 0,93

Perdite di erogazione, Qlwe MJ : 9070
Perdite di distribuzione, Qlwd MJ : 27211
Perdite di distribuzione recuperate, Qrwd MJ : 6747
Perdite di accumulo, Qlws MJ : 15768

Fabbisogno effettivo di energia termica utile MJ : 217640

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

FABBISOGNO ENERGETICO PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Regime di funzionamento : Attenuato/Continuo

Ore giornaliere di attivazione dell'impianto : 24

Rendimento di distribuzione : 0,95
Rendimento di regolazione (media pesata) : 0,98
Rendimento di emissione (media pesata) : 0,96

	REGIME NON CONTINUO		REGIME CONTINUO
	Qhvs	Qp	Qpc
Novembre	16108	27164	31410
Dicembre	36333	51727	61016
Gennaio	38061	52997	62928
Febbraio	22399	32054	38613
Marzo	7080	12931	15690
Aprile	439	922	1095
	120420	177796	210752

SISTEMA DI GENERAZIONE

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
: Combinato
Generatore : 1

Caratteristiche del generatore

Energia elettrica assorbita da bruciatore/ausiliari	(W)	: 150
Energia elettrica assorbita dalle pompe di circolazione	(W)	: 250
Potenza nominale utile del sistema di produzione	(kW)	: 180
Rendimento termico utile al massimo carico		: 0,98
Rendimento termico utile a carico parziale		: 1,09
Perdite termiche (%) attraverso le pareti dell'involucro, Pd		: 0,50
Perdite termiche (%) al camino con bruciatore funzionante, Pf		: 1,30
Perdite termiche (%) al camino a bruciatore spento, Pfbs		: 0,10
Temperatura media dell'acqua in caldaia	(℃)	: 65,0 0
Temperatura della zona caldaia	(℃)	: 20,00

Rendimento di produzione del generatore

REGIME NON CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	52997	569	52428	0,1087	0,1135	0,9406	55739	1783	57522	0,9213
Febbraio	2419200	32054	514	31540	0,0724	0,0774	0,9184	34341	1578	35919	0,8924
Marzo	2678400	12931	569	12362	0,0256	0,0309	0,8137	15193	1700	16892	0,7655
Aprile	1296000	922	275	647	0,0014	0,0068	0,1990	3251	811	4061	0,2270
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Settembre	0	1390	0	1390	0,0030	0,0084	0,3472	4003	0	4003	0,3472
Ottobre	0	5769	0	5769	0,0120	0,0174	0,6770	8520	0	8520	0,6770
Novembre	2592000	27164	551	26613	0,0570	0,0622	0,9013	29528	1675	31204	0,8705
Dicembre	2678400	51727	569	51158	0,1061	0,1109	0,9395	54453	1781	56234	0,9199
		184955	3048	181907				205028	9327	214355	0,8628

REGIME CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	62928	569	62358	0,1293	0,1340	0,9479	65788	1804	67592	0,9310
Febbraio	2419200	38613	514	38099	0,0875	0,0924	0,9297	40979	1591	42570	0,9071
Marzo	2678400	15690	569	15120	0,0314	0,0366	0,8408	17984	1706	19690	0,7968
Aprile	1296000	1095	275	820	0,0018	0,0072	0,2393	3426	811	4237	0,2585
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Settembre	0	1390	0	1390	0,0030	0,0084	0,3472	4003	0	4003	0,3472
Ottobre	0	5769	0	5769	0,0120	0,0174	0,6770	8520	0	8520	0,6770
Novembre	2592000	31410	551	30859	0,0661	0,0712	0,9123	33825	1684	35509	0,8846
Dicembre	2678400	61016	569	60447	0,1254	0,1301	0,9467	63854	1800	65654	0,9294
		217910	3048	214862				238378	9396	247774	0,8795

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

	Qhvs (MJ)	Qp (MJ)	Q (MJ)	np	Qcontinuo (MJ)
Gennaio	38061	52997	57522	0,9213	67592
Febbraio	22399	32054	35919	0,8924	42570
Marzo	7080	12931	16892	0,7655	19690
Aprile	439	922	4061	0,2270	4237
Maggio	0	0	0	0,0000	0
Giugno	0	0	0	0,0000	0
Luglio	0	0	0	0,0000	0
Agosto	0	0	0	0,0000	0
Settembre	0	1390	4003	0,3472	4003
Ottobre	0	5769	8520	0,6770	8520
Novembre	16108	27164	31204	0,8705	35509
Dicembre	36333	51727	56234	0,9199	65654
	120420		214355		247774

RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE (UNI 10348 9.)

Fabbisogno energetico utile stagionale (MJ) : 120420
Fabbisogno di energia primaria stagionale (MJ) : 214355

Rendimento globale medio stagionale : 1,3658

FABBISOGNO TERMICO ANNUO (D.L. 192 DEL 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Fabbisogno convenzionale di energia primaria (MJ) : 247774
Indice di prestazione energetica (KWh/m²anno) : 33,32

FABBISOGNO DI COMBUSTIBILE

Impianto termico	:	IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)
Tipo di combustibile	:	METANO	Metano

Energia primaria richiesta per la conversione nel generatore

- per riscaldamento	(MJ)	:	161915
- per acqua calda sanitaria	(MJ)	:	43113
Potere calorifico inferiore	(MJ/Nm³)	:	34,33
Fabbisogno di combustibile per riscaldamento	**(Nm³)**	**:**	**4716,42**
Fabbisogno di combustibile per acqua calda sanitaria	**(Nm³)**	**:**	**1255,84**

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

VALORI LIMITE IMPIANTO (D.L. 192 del 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Potenza utile nominale	(kW)	:	180,000
Rendimento globale medio stagionale minimo, ng	**(%)**	**:**	**71,77**
Gradi giorno della località		:	1817
V = Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m^3)	:	8400,00
S = Superficie disperdente che delimita il volume V	(m^2)	:	3087,10
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,368
Indice di prestazione energetica limite	**(KWh/m^2anno)**	**:**	**41,08**

Impianto termico : IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

RIEPILOGO VERIFICHE EDIFICIO/IMPIANTO

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto			
· di produzione	(%)	:	86,28
Per Riscaldamento:			
· di distribuzione	(%)	:	95,00
· di regolazione	(%)	:	98,00
· di emissione	(%)	:	96,21
Per Acqua calda sanitaria:			
· di accumulo	(%)	:	93,00
· di distribuzione	(%)	:	90,00
· di erogazione	(%)	:	95,00
Rendimento globale medio stagionale	(%)	:	136,58
Rendimento globale medio stagionale minimo	(%)	:	71,77

Verifica: positiva

Fabbisogno annuo di energia primaria (1KWh = 3,6 MJ)	(MJ)	:	247774
Superficie utile dell'edificio	(m²)	:	2065,40
Indice di prestazione energetica, Epi	(KWh/m²anno)	:	33,32
Indice di prestazione energetica limite	(KWh/m²anno)	:	41,08

Verifica: positiva

Mese di maggiore insolazione		:	Marzo
Contributo energetico dovuto alla radiazione solare Qs	(MJ)	:	55395,89
Contributo enegetico dovuto alle sorgenti interne Qi	(MJ)	:	14450,14
Fabbisogno energetico di energia primaria Q	(MJ)	:	19689,72

Generatore 1
(Generatore a combustione)
Valore minimo del rendimento dei generatori di calore:

- ad acqua calda con Pn compresa tra 4 kW e 400 kW			
alla potenza nominale - n(100)=(91 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	93,26
al 30% di Pn - n(30)=(97 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	99,26
- ad aria calda con Pn non maggiore di 400 kW - nc=(83+2·log(Pn))	(%)	:	87,51

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona	:	Z15	Comm. PT
Locale	:	000015	Commerciale PT

Categoria dest. uso	:	E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali.
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	321,00
Volume netto locale		m³ :	1155,60

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	154,40	12,0	1,00						0,4840	0,4840	897
NE	ME001	Muratura esterna ven	38,00	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,236	0,2590	0,2590	236
NO	ME001	Muratura esterna ven	43,70	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,272	0,2590	0,2590	260
OR	PE01	Pavimento su autori	354,00	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	1,781	0,2620	0,2620	1855
SE	ME001	Muratura esterna ven	24,40	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,152	0,2590	0,2590	139
Totali			614,50			9,173							3387

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC01	Sup. finestrate att. co	68,50	20,0	1,20	1,00	1,00	0,85	0,43	25,037	1,4360	1,4360	2361
NO	FC01	Sup. finestrate att. co	79,30	20,0	1,15	1,00	1,00	0,85	0,43	28,984	1,4360	1,4360	2619
SE	FC01	Sup. finestrate att. co	52,60	20,0	1,10	1,00	1,00	0,85	0,43	19,225	1,4360	1,4360	1662
Totali			200,40										6642

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona	:	Z16	Alloggi P1
Locale	:	000016	Alloggi P1

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	278
	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			315,60			7,206							1907

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Sup. finestrate WC al	5,30	20,0	1,20	1,00	1,00	0,81	0,43	1,846	1,9190	1,9191	244
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
Totali			70,90										2717

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona	:	Z17	Alloggi P2
Locale	:	000017	Alloggi P2

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	278
	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	62
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			315,60			7,206							1907

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Sup. finestrate WC al	5,30	20,0	1,20	1,00	1,00	0,81	0,43	1,846	1,9190	1,9191	244
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
Totali			70,90										2717

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona	:	Z18	Alloggi P3
Locale	:	000018	Alloggi P3

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	278
	ME003	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,061	0,3540	0,3540	61
	ME004	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			315,50			7,203							1906

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Sup. finestrate WC al	5,40	20,0	1,20	1,00	1,00	0,81	0,43	1,881	1,9190	1,9191	249
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
Totali			71,00										2722

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona	:	Z19	Alloggi P4
Locale	:	000019	Alloggi P4

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	278
	ME003	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,061	0,3540	0,3540	61
	ME004	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			315,50			7,203							1906

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Sup. finestrate WC al	5,40	20,0	1,20	1,00	1,00	0,81	0,43	1,881	1,9190	1,9191	249
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
Totali			71,00										2722

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona	:	Z20	Alloggi P5
Locale	:	000020	Alloggi P5

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	322,00
Volume netto locale		m³ :	869,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	102,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	596
NE	ME001	Muratura esterna ven	44,80	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,278	0,2590	0,2590	278
	ME003	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,061	0,3540	0,3540	61
	ME004	Muratura esterna lato	7,20	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	52
NO	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	292
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	126
OR	SE01	Solaio esterno piano	147,40	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	0,679	0,2400	0,2400	708
SE	ME001	Muratura esterna ven	49,10	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,305	0,2590	0,2590	280
	ME002	Muratura esterna sec	20,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,132	0,2680	0,2680	121
SO	ME003	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,062	0,3540	0,3540	54
	ME004	Muratura esterna lato	7,25	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,052	0,3000	0,3000	46
Totali			462,90			9,452							2614

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Sup. finestrate WC al	5,40	20,0	1,20	1,00	1,00	0,81	0,43	1,881	1,9190	1,9191	249
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1264
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	32,80	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	11,424	1,6750	1,6751	1209
Totali			71,00										2722

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona	:	Z21	Alloggi P6
Locale	:	000021	Alloggi P6

Categoria dest. uso	:	E.1	Edifici adibiti a residenza ed assimilabili
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,25
Superficie in pianta locale		m² :	174,60
Volume netto locale		m³ :	471,42

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Muro divisorio alloggi	75,60	12,0	1,00						0,4840	0,4840	439
NE	ME001	Muratura esterna ven	24,30	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,151	0,2590	0,2590	151
NO	ME001	Muratura esterna ven	34,90	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,217	0,2590	0,2590	208
OR	SE02	Solaio copertura	174,60	20,0	1,00		1,00	0,80	0,90	1,292	0,2570	0,2570	897
SE	ME001	Muratura esterna ven	26,80	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,167	0,2590	0,2590	153
SO	ME001	Muratura esterna ven	24,10	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,150	0,2590	0,2590	131
Totali			360,30			5,411							1979

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC02	Sup. finestrate allogg	18,20	20,0	1,20	1,00	1,00	0,81	0,43	6,339	1,6750	1,6751	732
NO	FC02	Sup. finestrate allogg	17,40	20,0	1,15	1,00	1,00	0,81	0,43	6,060	1,6750	1,6751	670
SE	FC02	Sup. finestrate allogg	25,50	20,0	1,10	1,00	1,00	0,81	0,43	8,882	1,6750	1,6751	940
SO	FC02	Sup. finestrate allogg	18,40	20,0	1,05	1,00	1,00	0,81	0,43	6,409	1,6750	1,6751	647
Totali			79,50										2989

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

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

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000015 Commerciale PT	1155,6	20,00	0,25	288,90	10530	2016	12546	814,9	1166,00	9,17
000016 Alloggi P1	869,4	20,00	0,25	217,35	4855	1517	6372	386,5	1166,00	4,12
000017 Alloggi P2	869,4	20,00	0,25	217,35	4855	1517	6372	386,5	1166,00	4,12
000018 Alloggi P3	869,4	20,00	0,25	217,35	4859	1517	6376	386,5	1166,00	4,12
000019 Alloggi P4	869,4	20,00	0,25	217,35	4859	1517	6376	386,5	1166,00	4,12
000020 Alloggi P5	869,4	20,00	0,25	217,35	5603	1517	7120	533,9	1166,00	6,37
000021 Alloggi P6	471,4	20,00	0,25	117,86	5216	822	6038	439,8	1166,00	5,41
	5974,0			1493,5	40777	10423	51200	3334,6	8162,00	37,43

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

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

Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
MI001	0,4840	743	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4316	4316
ME001	0,2590	931	-	1777	-	1692	-	131	-	1928	-	-	-	5528
PE01	0,2620	354	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1855	-	1855
ME003	0,3540	72	-	307	-	-	-	270	-	-	-	-	-	577
ME004	0,3000	72	-	260	-	-	-	230	-	-	-	-	-	490
ME002	0,2680	205	-	-	-	605	-	-	-	630	-	-	-	1235
SE01	0,2400	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	708	-	708
SE02	0,2570	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	897	-	897
FC01	1,4360	200	-	2361	-	1662	-	-	-	2619	-	-	-	6642
FC03	1,9191	27	-	1235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1235
FC02	1,6751	408	-	732	-	6985	-	647	-	6990	-	-	-	15354
Totali		3335		6672		10944		1278		12167		3460	4316	38837

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
IM003	Z15	Comm. PT	1155,6	10029	501	0	0	2016	0	12546
IM003	Z16	Alloggi P1	869,4	4624	231	0	0	1517	0	6372
IM003	Z17	Alloggi P2	869,4	4624	231	0	0	1517	0	6372
IM003	Z18	Alloggi P3	869,4	4628	231	0	0	1517	0	6376
IM003	Z19	Alloggi P4	869,4	4628	231	0	0	1517	0	6376
IM003	Z20	Alloggi P5	869,4	5336	267	0	0	1517	0	7120
IM003	Z21	Alloggi P6	471,4	4968	248	0	0	822	0	6038
		IMPIANTO CE	**5974,0**	**38837**	**1940**	**0**	**0**	**10423**	**0**	**51200**
			5974,0	**38837**	**1940**	**0**	**0**	**10423**	**0**	**51200**

Impianto termico :IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

COEFFICIENTE DI DISPERSIONE VOLUMICO DI PROGETTO (UNI 10379)

Potenza termica dispersa per trasmissione	(W)	:	40777
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	8534,00
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura esterna minima di progetto	(℃)	:	0,00
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	**(W/m³·K)**	**:**	**0,239**

SELEZIONE DEL METODO DI CALCOLO (UNI 10379)

Area equivalente soleggiata dell'edificio	(m²)	:	175,07
Irradianza media stagionale sul piano orizzontale	(W/m²)	:	84,00
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	8534,00
Apporti interni	(W/m³)	:	0,37
Indice volumico degli apporti gratuiti	(W/m³)	:	2,093
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	(W/m³·K)	:	0,239
Numero di volumi d'aria ricambiati (val. medio 24h)	(n/h)	:	0,25
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura media stagionale dell'aria esterna	(℃)	:	8,19
Indice volumico delle dispersioni	(W/m³)	:	3,827
Indice degli apporti / indice delle dispersioni		:	0,547
Rapporto Superficie trasparente/utile (522,123 / 2105,6)		:	0,25
Metodo di calcolo selezionato (UNI 10379)		**:**	**A**

SIMBOLI, DEFINIZIONI E UNITA' DI MISURA

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

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona termica : Z15 Comm. PT

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	10938	0	2459	0	2324	15721	397	8393	1166	0,62
Dicembre	15777	0	3547	0	2402	21726	312	6878	1205	0,38
Gennaio	16925	0	3804	0	2402	23131	359	7731	1205	0,39
Febbraio	14033	0	3154	0	2169	19357	496	10003	1088	0,59
Marzo	11635	0	2615	0	2402	16652	811	15672	1205	1,07
Aprile	6929	0	1558	0	2324	10811	1116	21038	1166	2,29
	76236	0	17137	0	14024	107397	3491	69715	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9770	5985	0,6954	0,6982	1,0000	4136	0,98	0,98	4307	6231
Dicembre	0,9982	13345	0,7115	0,7424	1,0000	9247	0,98	0,98	9628	13896
Gennaio	0,9978	13856	0,7157	0,7537	1,0000	9577	0,98	0,98	9972	14427
Febbraio	0,9825	7963	0,7107	0,7400	1,0000	5339	0,98	0,98	5559	8291
Marzo	0,8286	1856	0,6966	0,7015	1,0000	1226	0,98	0,98	1276	1933
Aprile	0,4349	38	0,6805	0,6572	1,0000	251	0,98	0,98	261	40
		43043				29776			31003	44818

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona termica : Z16 Alloggi P1

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4760	0	1850	0	1545	8154	190	3654	1166	0,61
Dicembre	6866	0	2668	0	1596	11130	159	3077	1205	0,39
Gennaio	7365	0	2862	0	1596	11824	176	3403	1205	0,40
Febbraio	6107	0	2373	0	1442	9922	219	4178	1088	0,54
Marzo	5063	0	1968	0	1596	8627	327	6108	1205	0,88
Aprile	3015	0	1172	0	1545	5732	419	7677	1166	1,66
	33177	0	12893	0	9319	55389	1489	28097	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9800	3241	0,8611	0,8838	1,0000	2684	0,96	0,98	2853	3445
Dicembre	0,9978	6699	0,8683	0,9054	1,0000	5659	0,96	0,98	6015	7120
Gennaio	0,9977	7050	0,8702	0,9109	1,0000	5948	0,96	0,98	6322	7494
Febbraio	0,9881	4499	0,8679	0,9042	1,0000	3716	0,96	0,98	3950	4782
Marzo	0,9054	1680	0,8616	0,8854	1,0000	1290	0,96	0,98	1371	1785
Aprile	0,5892	103	0,8544	0,8639	1,0000	38	0,96	0,98	41	109
		23271				19334			20551	24735

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona termica : Z17 Alloggi P2

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4760	0	1850	0	1545	8154	190	3654	1166	0,61
Dicembre	6866	0	2668	0	1596	11130	159	3077	1205	0,39
Gennaio	7365	0	2862	0	1596	11824	176	3403	1205	0,40
Febbraio	6107	0	2373	0	1442	9922	219	4178	1088	0,54
Marzo	5063	0	1968	0	1596	8627	327	6108	1205	0,88
Aprile	3015	0	1172	0	1545	5732	419	7677	1166	1,66
	33177	0	12893	0	9319	55389	1489	28097	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9800	3241	0,8611	0,8838	1,0000	2684	0,96	0,98	2853	3445
Dicembre	0,9978	6699	0,8683	0,9054	1,0000	5659	0,96	0,98	6015	7120
Gennaio	0,9977	7050	0,8702	0,9109	1,0000	5948	0,96	0,98	6322	7494
Febbraio	0,9881	4499	0,8679	0,9042	1,0000	3716	0,96	0,98	3950	4782
Marzo	0,9054	1680	0,8616	0,8854	1,0000	1290	0,96	0,98	1371	1785
Aprile	0,5892	103	0,8544	0,8639	1,0000	38	0,96	0,98	41	109
		23271				19334			20551	24735

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona termica : Z18 Alloggi P3

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4764	0	1850	0	1545	8159	190	3656	1166	0,61
Dicembre	6872	0	2668	0	1596	11136	159	3079	1205	0,39
Gennaio	7372	0	2862	0	1596	11830	176	3405	1205	0,40
Febbraio	6112	0	2373	0	1442	9927	219	4181	1088	0,54
Marzo	5068	0	1968	0	1596	8632	327	6114	1205	0,88
Aprile	3018	0	1172	0	1545	5735	418	7686	1166	1,67
	33207	0	12893	0	9319	55419	1488	28122	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9800	3243	0,8611	0,8838	1,0000	2685	0,96	0,98	2854	3447
Dicembre	0,9978	6703	0,8683	0,9054	1,0000	5662	0,96	0,98	6019	7125
Gennaio	0,9977	7055	0,8702	0,9109	1,0000	5952	0,96	0,98	6326	7499
Febbraio	0,9881	4501	0,8679	0,9042	1,0000	3718	0,96	0,98	3952	4784
Marzo	0,9053	1679	0,8616	0,8854	1,0000	1290	0,96	0,98	1371	1785
Aprile	0,5890	103	0,8544	0,8639	1,0000	38	0,96	0,98	41	109
		23284				19345			20562	24749

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona termica : Z19 Alloggi P4

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	4764	0	1850	0	1545	8159	190	3656	1166	0,61
Dicembre	6872	0	2668	0	1596	11136	159	3079	1205	0,39
Gennaio	7372	0	2862	0	1596	11830	176	3405	1205	0,40
Febbraio	6112	0	2373	0	1442	9927	219	4181	1088	0,54
Marzo	5068	0	1968	0	1596	8632	327	6114	1205	0,88
Aprile	3018	0	1172	0	1545	5735	418	7686	1166	1,67
	33207	0	12893	0	9319	55419	1488	28122	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9800	3243	0,8611	0,8838	1,0000	2685	0,96	0,98	2854	3447
Dicembre	0,9978	6703	0,8683	0,9054	1,0000	5662	0,96	0,98	6019	7125
Gennaio	0,9977	7055	0,8702	0,9109	1,0000	5952	0,96	0,98	6326	7499
Febbraio	0,9881	4501	0,8679	0,9042	1,0000	3718	0,96	0,98	3952	4784
Marzo	0,9053	1679	0,8616	0,8854	1,0000	1290	0,96	0,98	1371	1785
Aprile	0,5890	103	0,8544	0,8639	1,0000	38	0,96	0,98	41	109
		23284				19345			20562	24749

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona termica : Z20 Alloggi P5

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	5713	0	1850	0	1545	9107	314	3656	1166	0,55
Dicembre	8240	0	2668	0	1596	12504	255	3079	1205	0,35
Gennaio	8840	0	2862	0	1596	13298	288	3405	1205	0,35
Febbraio	7329	0	2373	0	1442	11144	375	4181	1088	0,49
Marzo	6077	0	1968	0	1596	9641	583	6114	1205	0,81
Aprile	3619	0	1172	0	1545	6335	773	7686	1166	1,59
	39817	0	12893	0	9319	62029	2587	28122	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9875	4031	0,8611	0,8838	1,0000	3363	0,96	0,98	3575	4285
Dicembre	0,9988	7971	0,8683	0,9054	1,0000	6763	0,96	0,98	7188	8472
Gennaio	0,9987	8406	0,8702	0,9109	1,0000	7127	0,96	0,98	7576	8935
Febbraio	0,9929	5537	0,8679	0,9042	1,0000	4616	0,96	0,98	4906	5885
Marzo	0,9311	2243	0,8616	0,8854	1,0000	1771	0,96	0,98	1882	2384
Aprile	0,6135	132	0,8544	0,8639	1,0000	62	0,96	0,98	66	141
		28319				23701			25192	30101

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Zona termica : Z21 Alloggi P6

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Radiatori su parete esterna isolata
Rendimento di emissione : 0,96

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	5537	0	1003	0	1138	7678	337	4511	1166	0,77
Dicembre	7987	0	1447	0	1176	10610	269	3831	1205	0,49
Gennaio	8568	0	1552	0	1176	11296	307	4216	1205	0,49
Febbraio	7104	0	1287	0	1062	9453	413	5089	1088	0,68
Marzo	5890	0	1067	0	1176	8133	658	7263	1205	1,13
Aprile	3508	0	635	0	1138	5281	887	8902	1166	2,29
	38594	0	6991	0	6867	52452	2871	33812	7035	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9419	1994	0,8611	0,8838	1,0000	1595	0,96	0,98	1696	2119
Dicembre	0,9931	5340	0,8683	0,9054	1,0000	4451	0,96	0,98	4731	5676
Gennaio	0,9926	5608	0,8702	0,9109	1,0000	4661	0,96	0,98	4955	5961
Febbraio	0,9654	3077	0,8679	0,9042	1,0000	2455	0,96	0,98	2609	3271
Marzo	0,7987	712	0,8616	0,8854	1,0000	453	0,96	0,98	481	757
Aprile	0,4348	17	0,8544	0,8639	1,0000	-27	0,96	0,98	-28	18
		16748				13589			14444	17802

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CONTRIBUTO ENERGETICO PER LE FONTI GRATUITE

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

Tipologia collettore solare		:	Piano vetrato selettivo
Inclinazione		:	20,00
Orientamento		:	S
Area di captazione	m²	:	45,00

Mesi	Qfg kWh	Qfg MJ
Gennaio	2051,39	7385
Febbraio	2535,83	9129
Marzo	3578,61	12883
Aprile	4691,11	16888
Maggio	6009,44	21634
Giugno	6491,94	23371
Luglio	7303,06	26291
Agosto	6326,11	22774
Settembre	4736,94	17053
Ottobre	3691,39	13289
Novembre	2264,44	8152
Dicembre	1868,61	6727
	51548,89	185576

FABBISOGNO ENERGETICO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (UNI/TS 11300-2)

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

Edificio destinato ad abitazione
Superficie utile dell'abitazione m² : 2532,00

Fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria I/G : 3291,60

Massa volumica dell'acqua Kg/m³ : 1000
Calore specifico dell'acqua Wh/Kg·℃ : 1,162
Unità immobiliare autonoma : Si
Temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria ℃ : 45,00
Temperatura di ingresso dell'acqua sanitaria ℃ : 1 0,00

Energia termica richiesta(anno), Qhw MJ : 176022

Coefficiente di perdita per distribuzione, flwd : 0,15
Coefficiente di recupero per distribuzione, frwd : 0,50
Fattore di perdita per accumulo, Qlws W : 500,00
Accumulatore installato in ambiente riscaldato : No

Mesi	Qhws MJ	Qlwe MJ	Qlwd MJ	Qrwd MJ	Qlws MJ	Qp MJ
Gennaio	14950	787	2360	1180	1339	18256
Febbraio	13503	711	2132	1066	1210	16489
Marzo	14950	787	2360	1180	1339	18256
Aprile	14468	761	2284	1142	1296	17667
Maggio	14950	787	2360	0	1339	19436
Giugno	14468	761	2284	0	1296	18809
Luglio	14950	787	2360	0	1339	19436
Agosto	14950	787	2360	0	1339	19436
Settembre	14468	761	2284	0	1296	18809
Ottobre	14950	787	2360	0	1339	19436
Novembre	14468	761	2284	1142	1296	17667
Dicembre	14950	787	2360	1180	1339	18256
	176022	9264	27793	6891	15768	221956

Rendimento di erogazione : 0,95
Rendimento di distribuzione : 0,90
Rendimento di accumulo : 0,93

Perdite di erogazione, Qlwe MJ : 9264
Perdite di distribuzione, Qlwd MJ : 27793
Perdite di distribuzione recuperate, Qrwd MJ : 6891
Perdite di accumulo, Qlws MJ : 15768

Fabbisogno effettivo di energia termica utile MJ : 221956

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

FABBISOGNO ENERGETICO PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Regime di funzionamento : Attenuato/Continuo

Ore giornaliere di attivazione dell'impianto : 24

Rendimento di distribuzione : 0,95
Rendimento di regolazione (media pesata) : 0,98
Rendimento di emissione (media pesata) : 0,96

	REGIME NON CONTINUO		REGIME CONTINUO
	Qhvs	Qp	Qpc
Novembre	19832	31611	37325
Dicembre	43102	59544	71039
Gennaio	45165	61186	73301
Febbraio	27277	37758	45865
Marzo	8608	14976	18231
Aprile	439	1264	1447
	144423	206338	247208

SISTEMA DI GENERAZIONE

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
: Combinato
Generatore : 1

Caratteristiche del generatore

Energia elettrica assorbita da bruciatore/ausiliari	(W)	: 150
Energia elettrica assorbita dalle pompe di circolazione	(W)	: 250
Potenza nominale utile del sistema di produzione	(kW)	: 180
Rendimento termico utile al massimo carico		: 0,98
Rendimento termico utile a carico parziale		: 1,09
Perdite termiche (%) attraverso le pareti dell'involucro, Pd		: 0,50
Perdite termiche (%) al camino con bruciatore funzionante, Pf		: 1,30
Perdite termiche (%) al camino a bruciatore spento, Pfbs		: 0,10
Temperatura media dell'acqua in caldaia	(℃)	: 65,0 0
Temperatura della zona caldaia	(℃)	: 20,00

Rendimento di produzione del generatore

REGIME NON CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	61186	569	60616	0,1257	0,1304	0,9468	64025	1800	65825	0,9295
Febbraio	2419200	37758	514	37244	0,0855	0,0905	0,9285	40113	1590	41702	0,9054
Marzo	2678400	14976	569	14407	0,0299	0,0352	0,8346	17262	1704	18966	0,7896
Aprile	1296000	1264	275	989	0,0021	0,0076	0,2749	3597	811	4408	0,2868
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Settembre	0	1756	0	1756	0,0038	0,0092	0,4016	4374	0	4374	0,4016
Ottobre	0	6147	0	6147	0,0128	0,0181	0,6904	8904	0	8904	0,6904
Novembre	2592000	31611	551	31060	0,0666	0,0716	0,9128	34028	1685	35713	0,8851
Dicembre	2678400	59544	569	58975	0,1223	0,1270	0,9457	62363	1797	64160	0,9280
		214242	3048	211194				234666	9386	244052	0,8779

REGIME CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	73301	569	72732	0,1509	0,1554	0,9534	76285	1826	78111	0,9384
Febbraio	2419200	45865	514	45350	0,1041	0,1090	0,9386	48317	1606	49923	0,9187
Marzo	2678400	18231	569	17662	0,0366	0,0419	0,8592	20556	1711	22267	0,8187
Aprile	1296000	1447	275	1172	0,0025	0,0080	0,3099	3782	811	4594	0,3151
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Settembre	0	1756	0	1756	0,0038	0,0092	0,4016	4374	0	4374	0,4016
Ottobre	0	6147	0	6147	0,0128	0,0181	0,6904	8904	0	8904	0,6904
Novembre	2592000	37325	551	36774	0,0788	0,0838	0,9237	39811	1697	41508	0,8992
Dicembre	2678400	71039	569	70469	0,1462	0,1507	0,9523	73996	1821	75817	0,9370
		255111	3048	252064				276025	9471	285496	0,8936

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

	Qhvs (MJ)	Qp (MJ)	Q (MJ)	np	Qcontinuo (MJ)
Gennaio	45165	61186	65825	0,9295	78111
Febbraio	27277	37758	41702	0,9054	49923
Marzo	8608	14976	18966	0,7896	22267
Aprile	439	1264	4408	0,2868	4594
Maggio	0	0	0	0,0000	0
Giugno	0	0	0	0,0000	0
Luglio	0	0	0	0,0000	0
Agosto	0	0	0	0,0000	0
Settembre	0	1756	4374	0,4016	4374
Ottobre	0	6147	8904	0,6904	8904
Novembre	19832	31611	35713	0,8851	41508
Dicembre	43102	59544	64160	0,9280	75817
	144423		244052		285496

RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE (UNI 10348 9.)

Fabbisogno energetico utile stagionale (MJ) : 144423
Fabbisogno di energia primaria stagionale (MJ) : 244052

Rendimento globale medio stagionale : 1,3130

FABBISOGNO TERMICO ANNUO (D.L. 192 DEL 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Fabbisogno convenzionale di energia primaria (MJ) : 285496
Indice di prestazione energetica (KWh/m²anno) : 37,66

FABBISOGNO DI COMBUSTIBILE

Impianto termico	:	IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)
Tipo di combustibile	:	METANO	Metano

Energia primaria richiesta per la conversione nel generatore

- per riscaldamento	(MJ)	:	187447
- per acqua calda sanitaria	(MJ)	:	47218
Potere calorifico inferiore	(MJ/Nm³)	:	34,33
Fabbisogno di combustibile per riscaldamento	**(Nm³)**	**:**	**5460,16**
Fabbisogno di combustibile per acqua calda sanitaria	**(Nm³)**	**:**	**1375,42**

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

VALORI LIMITE IMPIANTO (D.L. 192 del 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Potenza utile nominale	(kW)	:	180,000
Rendimento globale medio stagionale minimo, ng	**(%)**	**:**	**71,77**
Gradi giorno della località		:	1817
V = Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m^3)	:	8534,00
S = Superficie disperdente che delimita il volume V	(m^2)	:	3334,60
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,391
Indice di prestazione energetica limite	**(KWh/m^2anno)**	**:**	**42,78**

Impianto termico : IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

RIEPILOGO VERIFICHE EDIFICIO/IMPIANTO

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto			
· di produzione	(%)	:	87,79
Per Riscaldamento:			
· di distribuzione	(%)	:	95,00
· di regolazione	(%)	:	98,00
· di emissione	(%)	:	96,41
Per Acqua calda sanitaria:			
· di accumulo	(%)	:	93,00
· di distribuzione	(%)	:	90,00
· di erogazione	(%)	:	95,00
Rendimento globale medio stagionale	(%)	:	131,30
Rendimento globale medio stagionale minimo	(%)	:	71,77

Verifica: positiva

Fabbisogno annuo di energia primaria (1KWh = 3,6 MJ)	(MJ)	:	285496
Superficie utile dell'edificio	(m²)	:	2105,60
Indice di prestazione energetica, Epi	(KWh/m²anno)	:	37,66
Indice di prestazione energetica limite	(KWh/m²anno)	:	42,78

Verifica: positiva

Mese di maggiore insolazione		:	Marzo
Contributo energetico dovuto alla radiazione solare Qs	(MJ)	:	56851,98
Contributo enegetico dovuto alle sorgenti interne Qi	(MJ)	:	8434,07
Fabbisogno energetico di energia primaria Q	(MJ)	:	22266,87

Generatore 1
(Generatore a combustione)
Valore minimo del rendimento dei generatori di calore:

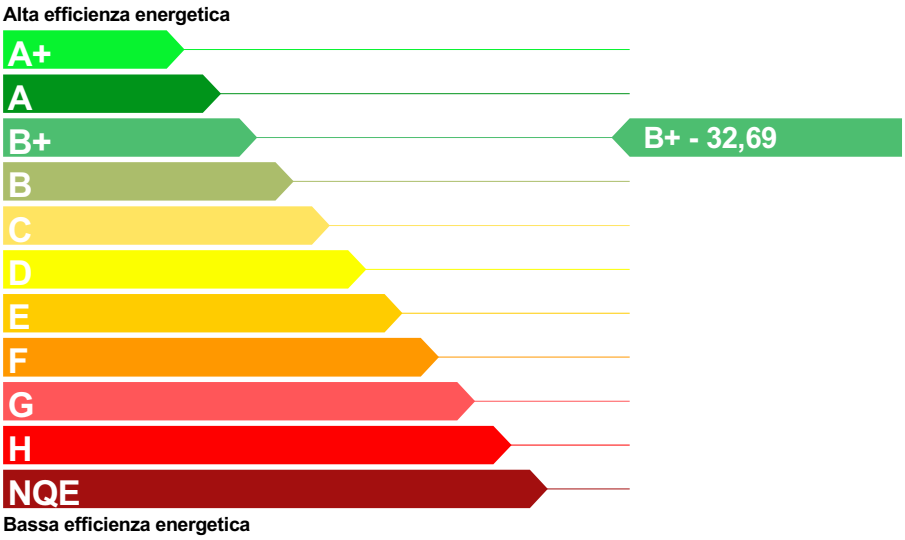
- ad acqua calda con Pn compresa tra 4 kW e 400 kW			
alla potenza nominale - n(100)=(91 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	93,26
al 30% di Pn - n(30)=(97 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	99,26
- ad aria calda con Pn non maggiore di 400 kW - nc=(83+2·log(Pn))	(%)	:	87,51

CERTIFICATO ENERGETICO
Progetto di norma prEN 15217: Prestazione energetica degli edifici

Impianto	: IM001	IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

Tipo di edificio	: Nuovo edifico residenziale
Ubicazione	: Scandicci
Superficie netta (m²)	: 2105,6
Volume lordo (m³)	: 8534
Superficie disperdente (m²)	: 3334,6
Rapporto S/V	: 0,391

Classe di consumo: : B



Indice di prestazione energetica **STATO DI PROGETTO** kWh/m²anno **32,69**

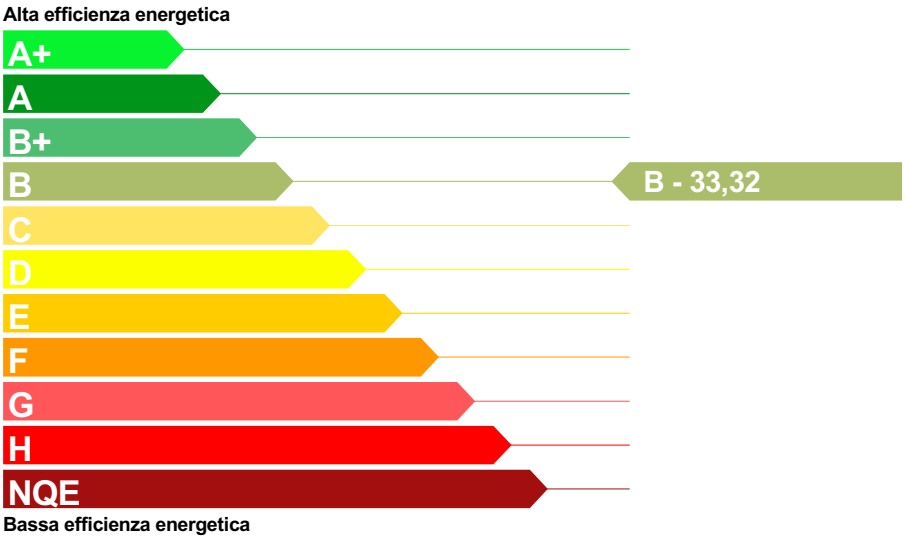
Prestazione energetica dell'edificio: come costruito

CERTIFICATO ENERGETICO
Progetto di norma prEN 15217: Prestazione energetica degli edifici

Impianto	: IM002	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

Tipo di edificio	: Nuovo edifico residenziale
Ubicazione	: Scandicci
Superficie netta (m²)	: 2065,4
Volume lordo (m³)	: 8400
Superficie disperdente (m²)	: 3087,1
Rapporto S/V	: 0,368

Classe di consumo: : B



Indice di prestazione energetica dell'edificio, Epi	kWh/m²anno	**33,32**

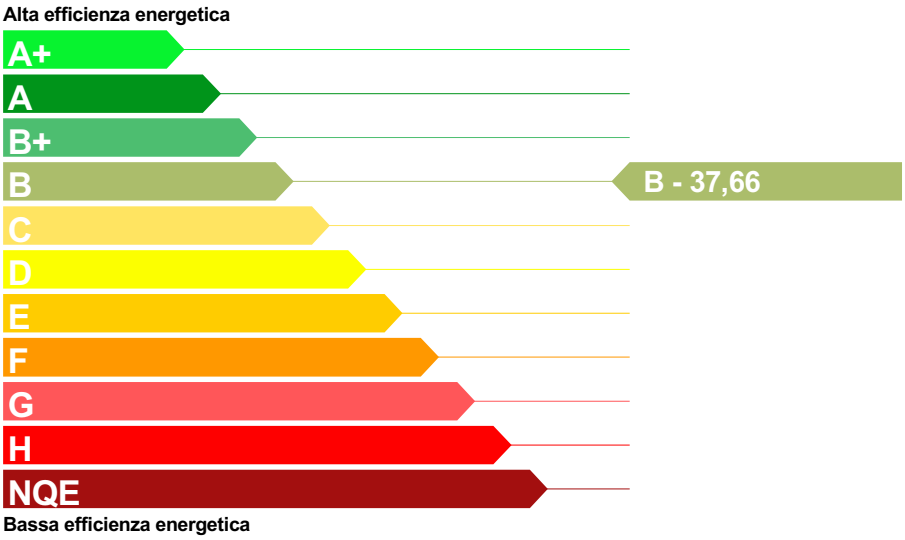
Prestazione energetica dell'edificio: **STATO DI PROGETTO**

CERTIFICATO ENERGETICO
Progetto di norma prEN 15217: Prestazione energetica degli edifici

Impianto	: IM003	IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

Tipo di edificio	: Nuovo edifico residenziale
Ubicazione	: Scandicci
Superficie netta (m²)	: 2105,6
Volume lordo (m³)	: 8534
Superficie disperdente (m²)	: 3334,6
Rapporto S/V	: 0,391

Classe di consumo: : B



Indice di prestazione energetica dell'edificio, Epi	kWh/m²anno	**37,66**

Prestazione energetica dell'edificio: **STATO DI PROGETTO**

FABBISOGNI TERMICI ESTIVI

Dati generali

Edificio	:	**NUOVO EDIFICO RESIDENZIALE**
Ubicazione	:	SCANDICCI (FI)
Committente	:	SCANDICCI CENTRO Srl
Progettazione edile	:	
Impresa edile	:	
Direzione lavori	:	
Progettazione termotecnica	:	Ing. Marcello Gusso
Direzione lavori isolamento	:	Ing. Marcello Gusso
Installatore	:	

Caratteristiche geografiche del luogo di edificazione

Località	:	SCANDICCI
Altezza s.l.m. (m)	:	47,00
Località di riferimento	:	FIRENZE

Dati Caratteristici fisici e geoclimatici della località effettiva

Temperatura b.s. esterna ore 15	(℃)	:	33,50
Temperatura b.u. esterna ore 15	(℃)	:	23,85
Latitudine nord		:	43,75
Escursione termica giornaliera	(℃)	:	13,00
Escursione termica annua	(℃)	:	33,50
Velocità del vento	(m/s)	:	1,40
Fattore di foschia		:	1,00

Condizioni di progetto

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Dati climatici ambiente esterno

Ora		:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temp. b.s.	(℃)	:	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24, 8	24,8	26,3	27,8	29,2	30,5
Temp. b.u.	(℃)	:	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21, 7	21,7	22,0	22,3	22,8	23,3
Umid rel.	(%)	:	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	69,4	62,7	58,7	55,0

Ora		:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temp. b.s.	(℃)	:	31,8	33,0	33,5	33,0	32,5	31,9	30, 6	29,3	28,0	26,7	25,5	24,2
Temp. b.u.	(℃)	:	23,6	23,8	23,8	23,8	23,6	23,3	23, 0	22,7	22,3	21,8	21,5	21,2
Umid rel.	(%)	:	50,8	46,9	45,0	46,9	47,9	48,9	52,9	57,4	61,4	65,7	71,2	77,2

DATI RIEPILOGATIVI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Ora max carico	Q sensibile W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
IM001	Z01	Comm. PT	17	51151	4062	55213	0,9264
IM001	Z02	Alloggi P1	17	13019	1527	14546	0,8950
IM001	Z03	Alloggi P2	17	13019	1527	14546	0,8950
IM001	Z04	Alloggi P3	17	13019	1527	14546	0,8950
IM001	Z05	Alloggi P4	17	13019	1527	14546	0,8950
IM001	Z06	Alloggi P5	17	13499	1527	15026	0,8984
IM001	Z07	Alloggi P6	16	12227	868	13095	0,9337
		IMPIANTO CENTRALI	**17**	**128481**	**12565**	**141046**	**0,9109**
IM002	Z08	Comm. PT	18	38878	4154	43032	0,9035
IM002	Z09	Alloggi P1	17	13302	1634	14936	0,8906
IM002	Z10	Alloggi P2	17	13302	1634	14936	0,8906
IM002	Z11	Alloggi P3	17	13302	1634	14936	0,8906
IM002	Z12	Alloggi P4	17	13681	1634	15315	0,8933
IM002	Z13	Alloggi P5	17	13731	1634	15365	0,8937
IM002	Z14	Alloggi P6	12	11497	740	12237	0,9395
		IMPIANTO CENTRALI	**17**	**115299**	**13064**	**128363**	**0,8982**
IM003	Z15	Comm. PT	10	43469	4062	47531	0,9145
IM003	Z16	Alloggi P1	10	12362	1527	13889	0,8901
IM003	Z17	Alloggi P2	10	12381	1527	13908	0,8902
IM003	Z18	Alloggi P3	10	12507	1665	14172	0,8825
IM003	Z19	Alloggi P4	10	12381	1527	13908	0,8902
IM003	Z20	Alloggi P5	17	12736	1527	14263	0,8929
IM003	Z21	Alloggi P6	16	12292	868	13160	0,9340
		IMPIANTO CENTRALI	**10**	**116883**	**12703**	**129586**	**0,9020**

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

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

DATI RIEPILOGATIVI IMPIANTO

IMPIANTO: IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

Locale		Volume (m³)	Ora max carico	Q sens. W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
000001	commerciale PT	1155,6	17	51151	4062	55213	0,9264
000002	alloggi P1	869,4	17	13019	1527	14546	0,8950
000003	alloggi P2	869,4	17	13019	1527	14546	0,8950
000004	alloggi P3	869,4	17	13019	1527	14546	0,8950
000005	alloggi P4	869,4	17	13019	1527	14546	0,8950
000006	alloggi P5	869,4	17	13499	1527	15026	0,8984
000007	alloggi P6	471,4	16	12227	868	13095	0,9337
Totali		5974,0	17	128481	12565	141046	0,9109

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

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

ANDAMENTO ORARIO DELLE POTENZE ESTIVE DELL'IMPIANTO

Codice impianto: IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO (scala A)

Ora	Trasm.	Irragg.	Infiltrazioni		Altri Carichi		Totali			
	W	W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qtot W	R=Qs/Qt
1	556	14743	0	0	0	0	15299	0	15299	1,0000
2	33	13455	0	0	0	0	13489	0	13489	1,0000
3	-408	11000	0	0	0	0	10592	0	10592	1,0000
4	-703	10248	0	0	0	0	9545	0	9545	1,0000
5	-1179	8416	0	0	0	0	7237	0	7237	1,0000
6	-1413	37579	0	0	0	0	36166	0	36166	1,0000
7	-1569	54625	0	0	0	0	53055	0	53055	1,0000
8	-1776	68191	-759	6493	20944	6072	86600	12565	99165	0,8733
9	478	78635	187	6493	20944	6072	100244	12565	112809	0,8886
10	2599	84413	1139	6493	20944	6072	109095	12565	121660	0,8967
11	4416	85405	1987	6493	20944	6072	112751	12565	125316	0,8997
12	6362	85336	2841	6493	20944	6072	115483	12565	128048	0,9019
13	8493	78563	3631	6493	20944	6072	111631	12565	124196	0,8988
14	10454	67620	4422	6493	20944	6072	103440	12565	116005	0,8917
15	11578	76621	4739	6493	20944	6072	113882	12565	126447	0,9006
16	11743	86581	4422	6493	20944	6072	123690	12565	136255	0,9078
17	**11860**	**91604**	**4073**	**6493**	**20944**	**6072**	**128481**	**12565**	**141046**	**0,9109**
18	11909	61155	3724	6493	20944	6072	97732	12565	110297	0,8861
19	10561	46279	2908	6493	20944	6072	80692	12565	93257	0,8653
20	9067	36009	2086	6493	20944	6072	68106	12565	80671	0,8442
21	6522	29118	1264	6493	20944	6072	57848	12565	70413	0,8216
22	4327	25362	442	6493	20944	6072	51075	12565	63640	0,8026
23	2322	21030	-348	6493	20944	6072	43948	12565	56513	0,7777
24	481	17429	0	0	0	0	17911	0	17911	1,0000

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

DATI RIEPILOGATIVI IMPIANTO

IMPIANTO: IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

Locale		Volume (m³)	Ora max carico	Q sens. W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
000008	Commerciale PT	1213,2	18	38878	4154	43032	0,9035
000009	Alloggi P1	837,0	17	13302	1634	14936	0,8906
000010	Alloggi P2	837,0	17	13302	1634	14936	0,8906
000011	Alloggi P3	837,0	17	13302	1634	14936	0,8906
000012	Alloggi P4	837,0	17	13681	1634	15315	0,8933
000013	Alloggi P5	837,0	17	13731	1634	15365	0,8937
000014	Alloggi P6	481,7	12	11497	740	12237	0,9395
Totali		5879,9	17	115299	13064	128363	0,8982

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

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

ANDAMENTO ORARIO DELLE POTENZE ESTIVE DELL'IMPIANTO

Codice impianto: IM002 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala B)

Ora	Trasm.	Irragg.	Infiltrazioni		Altri Carichi		Totali			
	W	W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qtot W	R=Qs/Qt
1	545	12951	0	0	0	0	13496	0	13496	1,0000
2	82	11899	0	0	0	0	11981	0	11981	1,0000
3	-332	9630	0	0	0	0	9298	0	9298	1,0000
4	-579	9180	0	0	0	0	8602	0	8602	1,0000
5	-1024	7562	0	0	0	0	6538	0	6538	1,0000
6	-1221	33217	0	0	0	0	31995	0	31995	1,0000
7	-1335	51463	0	0	0	0	50128	0	50128	1,0000
8	-1063	66097	-751	6440	21430	6624	85713	13064	98777	0,8677
9	1072	77268	191	6440	21430	6624	99961	13064	113025	0,8844
10	3076	83231	1127	6440	21430	6624	108863	13064	121927	0,8929
11	4759	82109	1973	6440	21430	6624	110272	13064	123336	0,8941
12	6564	77115	2820	6440	21430	6624	107928	13064	120992	0,8920
13	8396	65424	3603	6440	21430	6624	98852	13064	111916	0,8833
14	10120	50933	4386	6440	21430	6624	86869	13064	99933	0,8693
15	10847	59062	4698	6440	21430	6624	96037	13064	109101	0,8803
16	10787	70525	4386	6440	21430	6624	107128	13064	120192	0,8913
17	**10792**	**79034**	**4042**	**6440**	**21430**	**6624**	**115299**	**13064**	**128363**	**0,8982**
18	10792	51476	3693	6440	21430	6624	87391	13064	100455	0,8700
19	9543	39444	2884	6440	21430	6624	73300	13064	86364	0,8487
20	8154	30821	2069	6440	19414	4416	60458	10856	71314	0,8478
21	6142	24900	1254	6440	19414	4416	51710	10856	62566	0,8265
22	4354	22133	440	6440	19414	4416	46341	10856	57197	0,8102
23	2571	18482	-344	6440	19414	4416	40123	10856	50979	0,7871
24	446	15219	0	0	0	0	15666	0	15666	1,0000

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

DATI RIEPILOGATIVI IMPIANTO

IMPIANTO: IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

Locale		Volume (m³)	Ora max carico	Q sens. W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
000015	Commerciale PT	1155,6	10	43469	4062	47531	0,9145
000016	Alloggi P1	869,4	10	12362	1527	13889	0,8901
000017	Alloggi P2	869,4	10	12381	1527	13908	0,8902
000018	Alloggi P3	869,4	10	12507	1665	14172	0,8825
000019	Alloggi P4	869,4	10	12381	1527	13908	0,8902
000020	Alloggi P5	869,4	17	12736	1527	14263	0,8929
000021	Alloggi P6	471,4	16	12292	868	13160	0,9340
Totali		5974,0	10	116883	12703	129586	0,9020

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

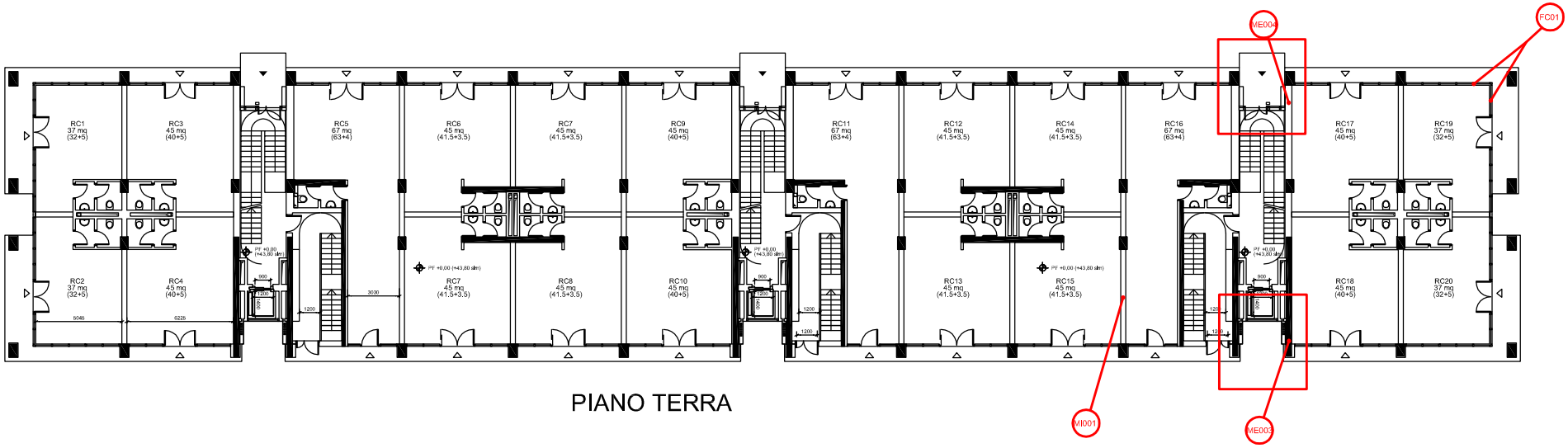
Nota: I dati sono relativi rispettivamente all'ora di massimo carico di locale o di impianto.

ANDAMENTO ORARIO DELLE POTENZE ESTIVE DELL'IMPIANTO

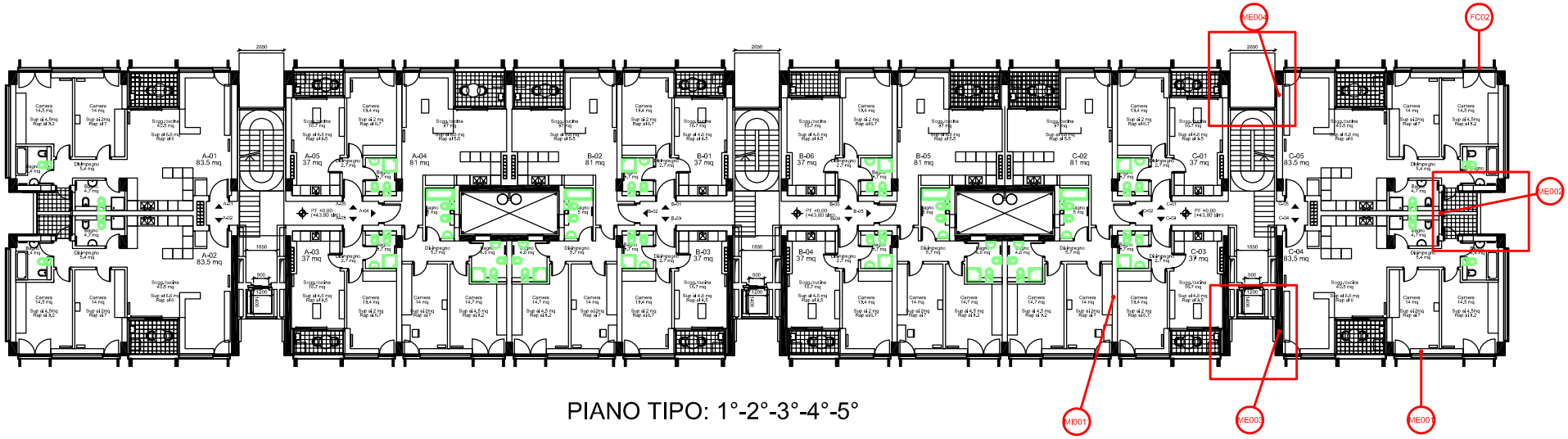
Codice impianto: IM003 IMPIANTO CENTRALIZZATO (Scala C)

Ora	Trasm.	Irragg.	Infiltrazioni		Altri Carichi		Totali			
	W	W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qtot W	R=Qs/Qt
1	507	13104	0	0	0	0	13611	0	13611	1,0000
2	-37	11837	0	0	0	0	11800	0	11800	1,0000
3	-508	9695	0	0	0	0	9187	0	9187	1,0000
4	-799	9179	0	0	0	0	8380	0	8380	1,0000
5	-1297	7446	0	0	0	0	6150	0	6150	1,0000
6	-1510	42139	0	0	0	0	40630	0	40630	1,0000
7	-1655	64548	0	0	0	0	62894	0	62894	1,0000
8	-1839	80065	-759	6493	21060	6210	98527	12703	111230	0,8858
9	590	89526	187	6493	21060	6210	111362	12703	124065	0,8976
10	**3172**	**91512**	**1139**	**6493**	**21060**	**6210**	**116883**	**12703**	**129586**	**0,9020**
11	4922	88292	1987	6493	21060	6210	116261	12703	128964	0,9015
12	6801	81391	2841	6493	21060	6210	112093	12703	124796	0,8982
13	8662	69275	3631	6493	21060	6210	102628	12703	115331	0,8899
14	10405	54119	4422	6493	21060	6210	90006	12703	102709	0,8763
15	11224	60663	4739	6493	21060	6210	97686	12703	110389	0,8849
16	11202	70390	4422	6493	21060	6210	107073	12703	119776	0,8939
17	11250	77386	4073	6493	21060	6210	113769	12703	126472	0,8996
18	11292	52056	3724	6493	21060	6210	88132	12703	100835	0,8740
19	9942	39795	2908	6493	21060	6210	73705	12703	86408	0,8530
20	8450	31111	2086	6493	21060	6210	62706	12703	75409	0,8315
21	6249	25245	1264	6493	21060	6210	53818	12703	66521	0,8090
22	4292	22068	442	6493	21060	6210	47863	12703	60566	0,7903
23	2327	18596	-348	6493	21060	6210	41635	12703	54338	0,7662
24	465	15461	0	0	0	0	15926	0	15926	1,0000

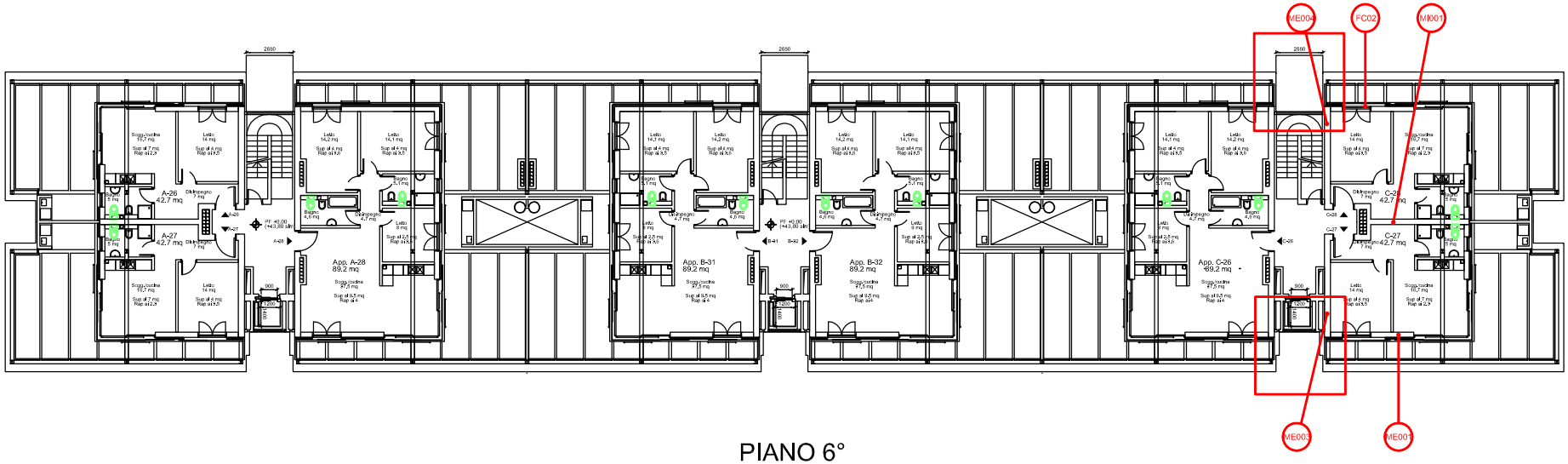
Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)


RC1
37 mq
(32+5)
RC3
45 mq
(40+5)
RC5
67 mq
(63+4)
RC6
45 mq
(41,5+3,5)
RC7
45 mq
(41,5+3,5)
RC9
45 mq
(40+5)
RC11
67 mq
(63+4)
RC12
45 mq
(41,5+3,5)
RC14
45 mq
(41,5+3,5)
RC16
67 mq
(63+4)
RC17
45 mq
(40+5)
RC19
37 mq
(32+5)
RC2
37 mq
(32+5)
RC4
45 mq
(40+5)
RC7
45 mq
(41,5+3,5)
RC8
45 mq
(41,5+3,5)
RC10
45 mq
(40+5)
RC13
45 mq
(41,5+3,5)
RC15
45 mq
(41,5+3,5)
RC18
45 mq
(40+5)
RC20
37 mq
(32+5)
PF +0,00 (+43,80 slm)
3030
5045
5225
1200
900
VE004
FC01
VI001
VE003

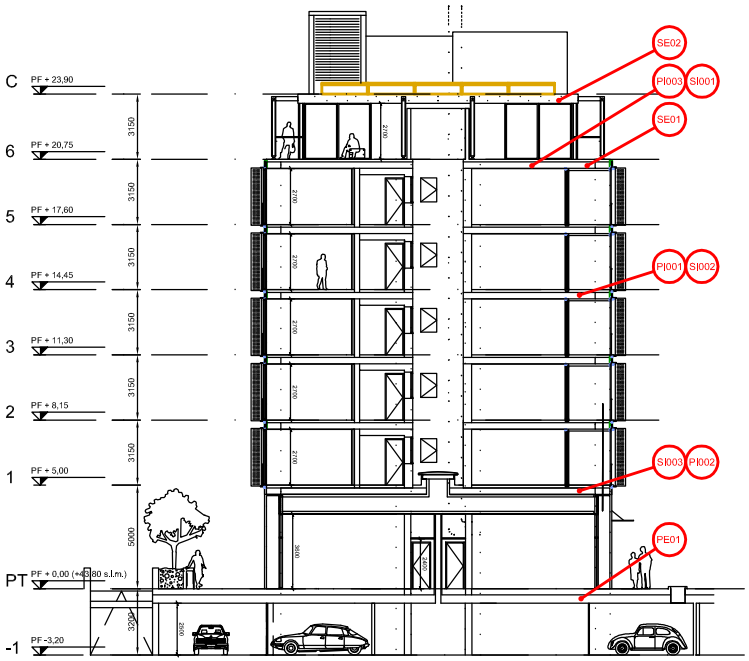
PIANO TERRA



PIANO TIPO: 1°-2°-3°-4°-5°


ME004
FC02
MI001
ME003
ME002
A-26
42,7 mq
A-27
42,7 mq
App. A-28
89,2 mq
App. B-31
89,2 mq
App. B-32
89,2 mq
App. C-26
89,2 mq
C-26
42,7 mq
C-27
42,7 mq

PIANO 6°



SEZIONE TRASVERSALE

EDIFICIO DIREZIONALE

1. INDICE

2. PREMESSA

La presente relazione illustra i criteri generali di calcolo adottati per il dimensionamento e la realizzazione degli impianti di riscaldamento, condizionamento, idrosanitari e antincendio a servizio dell'edificio direzionale posto nel nuovo complesso "*Nuovo Centro Civico e Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N.*" ubcato nel Comune di Scandicci (FI).

L'edificio direzionale comprende:
- n°5 u.i. al piano terra ad uso commerciale;
- n°36 u.i. dal piano 1°al piano 6°ad uso uffici ;

3 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO ED INVERNALE

3.1 DATI DI CALCOLO

- Località : Scandicci
- Altezza sul livello del mare: 47 m
- Gradi Giorno: 1817

3.2 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE

Inverno
- Temperatura esterna invernale: 0 ℃
- Umidità relativa esterna invernale 80%

Estate
- Temperatura esterna estiva +32 ℃
- Umidità relativa esterna estiva 55%

3.3 CONDIZIONI INTERNE DI PROGETTO

Le condizioni di progetto considerate, temperatura e umidità relativa, nascono dall'esigenza di soddisfare le esigenze del microclima secondo quanto richiesto dalla normativa, e nel garantire condizioni di confort idonee allo svolgimento delle attività dei laboratori.

3.4 CALCOLO DEI CARICHI TERMICI E FRIGORIFERI

3.4.1 CARICHI INVERNALI

Il dimensionamento dei carichi termici è stato eseguito mediante programma di calcolo personalizzato, in accordo alle norme UNI 7357, legge 10/91 e testo aggiornato del Decreto Legislativo del 19 agosto 2005 n. 192 (vedi allegato A)
Il dimensionamento dei carichi invernali è stato eseguito mediante programma di calcolo MasterClima (MC Impianto) di Aermec vers. 1.59 assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

Trasmittanze Unitarie sup. disperdenti (Valori medi di U adottati)

Muratura esterna (bassa)	0.254	(W/mqK)
Muratura esterna (alta)	0.334	(W/mqK)
Muratura divisorio att. commerciali	0.389	(W/mqK)
Muratura divisorio uffici	0.419	(W/mqK)
Pavimento su interrato	0.231	(W/mqK)
Pavimento interpiano	0.699	(W/mqK)
Solaio interpiano	0.311	(W/mqK)
Solaio copertura	0.177	(W/mqK)

Infissi p. terra e mezzanino (vetro + telaio)	1.368	(W/mqK)
Infissi uffici (vetro + telaio)	1.409	(W/mqK)

Le dispersioni considerano un fattore di sicurezza pari al 5%.

3.4.2 CARICHI ESTIVI

Il dimensionamento dei carichi frigoriferi è stato eseguito mediante programma di calcolo MasterClima (MC Impianto) di Aermec vers. 1.59 assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

Trasmittanze Unitarie superfici disperdenti
Vedi punto precedente

Fattore solare vetri
Fs=0,43

3.4.3 RISULTATI DEI CALCOLI

La tabella seguente riporta i risultati dei calcoli ottenuti come illustrato ai punti precedenti, suddivisi per piano, evidenziando la situazione presa in considerazione per il dimensionamento dell'impianto che risulta essere quella a carico massimo.
A servizio dell'edifico è prsente una U.T.A. aria primaria da 20.000 mc/h avente unità di recupero a flussi incrociati avente effecineza minima del 50%.

Carichi invernali

Destinazione d'uso	VOL [m^3]	ARIA EST. [vol/h]	A.E. U.T.A. [m^3/h]	TRASMIS. [kW]	VENTIL. [kW]	TOTALE [kW]
Commerciale P.T. e mezzanino	2774.3	1.6	4570	26416	15946	42362
Uffici P.1	1608.0	1.6	2570	9271	8976	18247
Uffici P.2	1608.0	1.6	2570	9271	8976	18247
Uffici P.3	1608.0	1.6	2570	9271	8976	18247
Uffici P.4	1608.0	1.6	2570	9271	8976	18247
Uffici P.5	1608.0	1.6	2570	9271	8976	18247
Uffici P.6	1608.0	1.6	2570	11502	8976	20478

Carichi estivi

Destinazione d'uso	VOL [m^3]	ARIA EST. [vol/h]	A.E. U.T.A. [m^3/h]	CARICO SENS. [kW]	CARICO LATENTE [kW]	TOTALE [kW]
Commerciale P.T. e mezzanino	2774.3	1.6	4570	135694	3450	139144
Uffici P.1	1608.0	1.6	2570	20708	1380	22088
Uffici P.2	1608.0	1.6	2570	20708	1380	22088
Uffici P.3	1608.0	1.6	2570	20708	1380	22088
Uffici P.4	1608.0	1.6	2570	20708	1380	22088
Uffici P.5	1608.0	1.6	2570	20708	1380	22088
Uffici P.6	1608.0	1.6	2570	20911	1380	22291

3.5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO COMPONENTI

3.5.1 PRODUZIONE ENERGIA TERMICA ED ENERGIA FRIGORIFERA

Il dimensionamento della produzione di energia termica ed energia frigorifera è stato eseguito sulla base della somma delle richieste delle varie zone termiche con l'applicazione di un coefficiente di contemporaneità pari a 1.
Il risultato del funzionamento contemporaneo di tutte le zone termiche ha portato alla richiesta di:

Potenza Frigorifera complessiva	280 kW (escluso aria esterna)
Potenza Termica	155 kW (escluso produzione di acs)

La potenza termica, viene fornita attraverso un generatore di calore modulare a condensazione alimentato gas metano installato sulla copertura dell'edificio.
La potenza frigorifera invece viene fornita per l'intero edificio attraverso un refrigeratore d'acqua condensato ad aria con compressore a vite a gas refrigerante R134A installato sulla copertura.

3.5.2 CORPI SCALDANTI

Il dimensionamento dei corpi scaldanti è stato ricavato dalle tabelle fornite dalle ditte costruttrici secondo i seguenti criteri:

Temperatura ambinte	Ta =20 ℃
Temp. acqua in ingresso	Ti= 55 ℃
Temp. acqua in uscita	Tu= 45 ℃
ΔT acqua	10℃
ΔT resa	(Ti+Tu)/2-Ta = 30

applicando poi il rispettivo fattore di correzione

3.5.3 FAN-COIL

Il dimensionamento dei fan-coil è stato ricavato dalle tabelle fornite dalle ditte costruttrici secondo i seguenti criteri:
Caso estivo
Resa del carico sensibile
Media velocità

- condizioni ambiente	T = 24/26℃ – UR = 50%
- Temp. acqua in ingresso	Ti = 8℃
- Temp. acqua in uscita	Tu = 13℃
- ΔT acqua	ΔT = 5℃

3.5.4 TUBAZIONI

Acqua calda:
- temperatura in mandata + 55 ℃;
- salto termico ΔT = 10℃

Acqua refrigerata:
- temperatura in mandata + 8 ℃;
- salto termico ΔT= 5℃

Il calcolo delle reti di distribuzione dell'acqua calda e refrigerata è stato eseguito, assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

velocità massima dell'acqua:

- reti in centrale 2,3 m/s
- reti principali 2,0 m/s
- tronchi secondari 1,7 m/s
- stacchi 0,8 m/s

Le tubazioni che costituiscono i circuiti di distribuzione ed alimentazione alle varie utenze saranno:

Reti principali all'interno dei cavedi e fino alle pompe di circolazione in tubazioni in acciaio nero, in particolare:

- origine UNI 8863 serie media:gas commerciali neri o zincati fino al diametro 4"compreso
- origine UNI ISO 4200 gamma 1E: acciaio nero per diametri superiori a 4"

Reti interne agli ambienti: Tubazioni in rame ricotto.

3.5.5 POMPE DI CIRCOLAZIONE

Le pompe di circolazione sono dimensionate in funzione delle portate (funzione delle potenze termiche e/o frigorifere, dei salti termici previsti) e delle prevalenze necessarie per vincere le perdite di carico conseguenti ai dimensionamenti e allo sviluppo delle tubazioni e vengono valutate nel circuito considerato più sfavorevole.
Per il calcolo delle perdite di carico sono state utilizzate tabelle delle perdite di carico in funzione del materiale della tubazione, del diametro e della portata, calcolate con la formula di Hazen-Williams:

$$J = 10675*Q^{1,852}/(C^{1,852}*D^{4,8704})$$

Dove:

- *D* è il diametro interno della tubazione in m
- *Q* è la portata in m^3/s
- C è il coefficiente di scabrezza
  120 per tubi acciaio
  140 per tubi rame, inox
- 150 per tubi PE

3.5.6 VASI DI ESPANSIONE

I vasi di espansione con membrana, consentono di compensare l'aumento del volume dell'acqua, dovuto alla variazione della propria temperatura negli impianti. Il dimensionamento degli stessi è stato effettuato mediante la seguente formula:

$$V = C*e/(1-P_{min}/P_{max})$$

Con

- V = volume vaso di espansione [l]
- C = contenuto complessivo di acqua [l]
- e = coeff. di espansione dell'acqua [$℃^{-1}$]
- P min = Press. Idrostatica + Press. Atmosferica [bar]
- P max = Press. Taratura valvola di sicurezza + Press. Atmosferica [bar]

I valori considerati costanti per ogni circuito sono:

- P min = 2,5 [bar]
- P max = 4,0 [bar] (riscaldamento)
- P max = 7,0 [bar] (sanitario)
- e = 0,035 per acqua a 90 ℃

- e = 0,017 per acqua a 60 °C
- e = 0,008 per acqua a 40 °C

Sezione circuito	C [l]	e	P_{min}	P_{max}	V[l]
Primario caldo	350	0,035	2,5	4,0	33
Secondario caldo terminali	1800	0,035	2,5	4,0	168
Secondario caldo UTA	300	0,035	2,5	4,0	28
Primario scambiatore ACS	300	0,035	2,5	4.0	28
Bollitore ACS	2000	0,017	4,5	7,0	96

4. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

4.1 DATI DI PROGETTO

Il dimensionamento degli impianti idrici è stato eseguito secondo la normativa UNI 9182 ed i dati e criteri di seguito riportati:

a) Pressione min. ai rubinetti di erogazione 50 kPa

b) Diametro min. per tutte le utilizzazioni per tubazioni acciaio zincato o equiv.: ø 1/2"

c) Determinazione delle portate

Il metodo utilizzato per il calcolo delle portate massime contemporanee, come da normativa UNI 9182, è quello detto delle unità di carico (UC).

d) Velocità dell'acqua

- Velocità massima dell'acqua nei distributori orizzontali principali e nelle colonne montanti in corrispondenza della massima portata: 2 m/s
- velocità massima nelle diramazioni: 1,5 m/s

e) Alimentazione dell'impianto idrico

L'alimentazione dell'impianto è stata prevista dal pubblico acquedotto attraverso 1 serbatoio di disconnessione ed un gruppo di pressurizzazione costituito da 2 pompe centrifughe ad asse verticale, inserite in sequenza in funzione della richiesta di portata in modo da mantenere costante la pressione erogata al valore che risulta necessario per garantire la corretta alimentazione delle apparecchiature previste nella centrale idrica e la pressione minima ai rubinetti di erogazione posti nella posizione più sfavorita.

4.2 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

Il calcolo delle portate nella rete di distribuzione dell'acqua potabile e dell'acqua calda sanitaria è sviluppato qui di seguito. I dati di sintesi per il progetto del gruppo di pressurizzazione e delle apparecchiature in centrale idrica sono i seguenti:

- portata acqua potabile 5.0 l/s
- portata acqua calda 5.0 l/s
- portata complessiva acqua potabile + acqua calda 6.5 l/s

Il gruppo di pressurizzazione deve alimentare, oltre alle reti di distribuzione dell'acqua potabile e dell'acqua calda sanitaria, anche:

- il sistema di rigenerazione degli addolcitori,
- il sistema di filtrazione di sicurezza;
- il sistema di dosaggio chimico pe rimpianto termico;

Di conseguenza la portata complessiva per il gruppo di pressurizzazione è fissata in 5.5 l/s (20.000 l/h)

4.3 DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE DEL GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

La pressione del gruppo deve essere tale da soddisfare le seguenti esigenze:

- garantire la corretta pressione di erogazione (50 kPa) alle utenze più sfavorite, sia sulla rete di distribuzione dell'acqua fredda che sulla rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria;

Il calcolo delle perdite di carico per le reti di distribuzione dell'acqua fredda e dell'acqua calda sanitaria è sviluppato assumendo le seguenti perdite di carico della rete:

a) Calcolo delle perdite di carico sull'addolcitore
L'addolcitore da 7.200 l/h di portata di punta ha una perdita di carico, in tale condizione di funzionamento, pari a 13 m.c.a.
b) Calcolo delle perdite di carico sul filtro acqua
Il filtro dissabbiatore di sicurezza presenta le seguenti perdite di carico:
Filtro pulito: 3 m.c.a.
Filtro sporco: 5 m.c.a.
c) Perdite di carico delle rete di distribuzione:
Lo sviluppo delle tubazioni interne alla centrale idrica porta ad una perdita di carico circa 1 m.c.a.

Lo sviluppo delle tubazioni dal gruppo di pressurizzazione (ubicato al pino interrato) all'utenza più sfavorita (piano sesto), pari a 100 m con tubazione diametro 2"1/2 porta ad una perdita di carico totale pari a 14.28 m.c.a.

Calcolo della prevalenza del gruppo di pressurizzazione:

-	perdite di carico totali :	14.28	m.c.a.
-	perdite di carico sul filtro	5	m.c.a.
-	perdite di carico sull'addolcitore	13	m.c.a.
-	dislivello geodetico	25	m.c.a.
Totale		57.28	m.c.a.

Il gruppo di pressurizzazione viene scelto con le seguenti caratteristiche:
Q= 5.5 l/s (20.000 l/h)
H= 60 m.c.a.
Gruppo di 2 pompe da 10.000 l/h di cui una di riserva.
Potenza elettrica nom motori: 2 x 2,5 kW

5. IMPIANTO GAS METANO

5.1 DATI DI PROGETTO

Per ciascuno vano scale sarà realizzato una colonna montante gas metano ch alimenta le seguenti utenze:

Nr. generatori di calore:	2
Portata termica generatore di calore:	180 kW
Portata termica totale:	(2 x 180) = 360 kW
Pressione gas:	20 mbar
Portata di gas:	(360*860)/8250= 38 Nm^3/h
Perdita di carico max	1 mbar
Diametro tubazione	DN65

6. RELAZIONE DI CALCOLO SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI (ART. 28 DELLA LEGGE N°10/91

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

MODELLO secondo ALLEGATO E, Dlgs 192/2005:
Opere relative ad edifici di nuova costruzione o a ristrutturazione di edifici (con riferimento all'intero sistema edificio-impianto termico)

In ottemperanza a quanto disposto da:
legge n. 10 del 9 gennaio 1991 - D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993
D.M. del 13 dicembre 1993 - D.M. del 6 agosto 1994, Dlgs 192/2005 e successivi aggiornamenti
Calcolo del fabbisogno energetico convenzionale METODO A- UNI 10379
Procedure di calcolo recepite dalla UNI 10344 e da tutte quelle collegate

Opere relative a:	***Nuovo impianto termcio in edifico di nuova costruzione – EDIFICIO DIREZIONALE***
Località:	***Scandicci (FI)***
Categoria dest. uso:	***E.2 Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili***
Committente:	***SCANDICCI CENTRO S.r.l.***
Progettista:	***Ing. Marcello Gusso***

La presente relazione tecnica ai sensi dell' art. 28 della legge 10 del 9 gennaio 1991, viene consegnata in duplice copia prima dell'inizio dei lavori relativi all'impianto termico in oggetto. La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

IL COMMITTENTE *IL TECNICO*

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: **Scandicci**

Provincia: **Firenze**

Progetto per la realizzazione di: **Installazione di impianto termico centralizzato in edificio di nuova costruzione denominato "OFFICE"**

Sito in: **Scandicci**

Concessione edilizia n.:

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui all'articolo 3 del regolamento
E.2 Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili
E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali. Negozi,supermercati, esposizioni

Numero delle unità abitative: **n°36 E.2 Unità immobiliari a destinazione uffici**
N°5 E.5 Unità immobiliari a destinazione comme rciale

Committente: **SCANDICCI CENTRO S.r.l.**

Progettista degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: **Ing. Marcello Gusso**

Direttore degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: **Ing. Marcello Gusso**

[ ] 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)

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[ ] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali 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 LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al regolamento) (GG) : **1817**

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) (℃) : **0,00**

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

Impianto termico : IM001 **IMPIANTO CENTRALIZZATO**

Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m³)	:	17863,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m²)	:	4788,80
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,27
Superficie utile dell'edificio	(m²)	:	3627,00
Valore di progetto della temperatura interna	(℃)	:	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	(%)	:	50

5 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO IM001

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia:
Impianto termico centralizzato per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di a.c.s. con integrazione solare termico.

Sistemi di generazione:
Generatore di calore modulare a condensazione alimentato a gas metano

Sistemi di termoregolazione:
Indipendente per ciascuna zona termica tramite cronotermostato ambiente programmabile

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:
Previsto contabilizzazione energia termica (e frigorifera) e dei consumi idrici (acqu afredda e calda sanitaria) per ciascuna unità immobiliare tramite "satellite di utenza" a lettura centralizzata via M-bus.

Sistemi di distribuzione del vettore termico
- tubazioni principali di andata/ritorno in acciaio nero saldato, isolate passanti in vista (locali e cavedi tecnici) e/o sottotraccia a parete/pavimento;
- tubazioni secondarie di andata/ritorno in rame ricotto, isolate passanti in vista (controsoffitto) e/o sottotraccia a parete/pavimento;

Sistemi di ventilazione forzata:
Prevista n°1 unità trattamento aria da 22.000 mc/h (aria primaria) con recuperatore di calore a flussi incrociati avente rendimento termico minimo del 50%;

Sistemi di accumulo termico:
Previsto per la produzione di acs.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria
Produzione centralizzata di a.c.s. ad accumulo tramite produttore-bollitore a serpentino, alimentato ad acqua calda prodotta dal medesimo generatore di calore con integrazione solare tramite collettori solari piano a circolazione forzata. Prevista rete di ricircolo acs.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW gradi francesi: **dopo il trattamento 15°f**

b) Specifiche dei generatori di energia

Fluido termovettore	**acqua**
Valore nominale della potenza termica **generatore di calore**	**kW 2 x 180**
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn	
Valore di progetto	**----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento	% (se necessario)
Rendimento termico utile al 30% Pn	
Valore di progetto	**----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento	% (se necessario)
Combustibile utilizzato	**----------**

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

Tipo di conduzione prevista (**X**) continua con attenuazione notturna () intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente
Non previsto

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica
Centralina di termoregolazione per funzionamento del generatore di calore a temperatura scorrevole (temperatura mandata acqua calda in funzione delle temperatura esterna)

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi
Cronotermostato ambiente programmabile per ciascuna zona; termostato ambiente in ogni locale agente: su ciascun sul ventilconvettore (ventilatore);

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)
Prevista contabilizzazione dei consumi energetici ed idrici per coscuna unità immobiliare.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica
Ventilconvettori a parete/soffitto +aria primaria e (radiatori componibili in alluminio dimensionati con DT=40K secondo UNI EN 442 nei servizi igienici);

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione
Condotto scarico fumi per singolo modulo termico dimensionato e fornito dal costruttore del generatore stesso.

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Addolcitore a rigenerazione temporizzata e sistema trattamento acqua con poliammine filmanti

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione
Isolamento termico delle tubazioni con isolante a cellule chiuse avente conducibilità termica non superiore a 0.04 w/mq alla temperatura di 40°c, com e prescritto dal D.P.R. 412/93

i) Specifiche della/e pompe di circolazione
Non definite

j) Impianti solari termici
Previsto impianto solare termico per la sola integrazione del fabbisogno di energia termica per la produzione di a.c.s. con copertura del 50% in accordo al D.lgs n°311/06 installato sulla copertura dell'edificio.

k) Schemi funzionali dell'impianto termico
Vedi allegati

5.2 <u>Impianti fotovoltaici</u>
Previsto impianto fotovoltaico per una potenza elettrica di picco di 5 kW.

5.3 <u>Altri impianti</u>
Non previsto

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Impianto termico: **IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria
Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate
Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)

Confronto con il valore limite riportato al comma 10 dell'allegato I al decreto legislativo

Verifica termoigrometrica
Vedi allegati alla presente relazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone.

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	(%)	**83,97**
· Rendimento di regolazione	(%)	**98,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**97,00**
· Rendimento di emissione	(%)	**98,00**
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	**77,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**92,00**
· Rendimento di erogazione	(%)	**95,00**
Rendimento globale	(%)	**87,94**
Rendimento globale limite	(%)	**72,67**

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m^{3}anno)	**8,44**
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m^{3}anno)	**9,34**

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm^3)
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	(kJ/m³GG)	**15,50**

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

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm³)
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
percentuale di copertura del fabbisogno annuo **>50%**

g) Impianti fotovoltaici
percentuale di copertura del fabbisogno annuo **> 5 kWpicco**

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 DI 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 (elenco indicativo)

N. piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N. prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

N. elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

N. schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Altri eventuali allegati

NOTE:
La <u>lobby</u> presente nell'edificio Direzionale è un ambiente non riscaldato pertanto in accordo al comma 7 dell'Allegato I del D.lgs n°311/06 le strutture opache che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti NON dotati di impianto di riscaldamento devono avere una trasmittanza termica < 0.8 W/mqK. Nel ns. caso abbiamo:

MI03 U progetto 0.465 W/mqK < Ulimite 0.8 W/mqK verifica positiva

Il <u>vano scala</u> è un ambiente areato naturalmente, non riscaldato e non confinante con nessun ambiente riscaldato pertanto le strutture opache che delimitano l'ambiente non sono coibentate.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : FC01
Descrizione : Finestra p.t e p. mezzanino
: vetrocamera 12-16-6,4 (Ug 1,1 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	4,48	0,77	9,36	1,1000	2,2000	0,0600	1,3680

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,731
Trasmittanza totale	W/m²K :	1,368

LEGENDA

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

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : FC01
Descrizione : Finestra p.t e p. mezzanino
: vetrocamera 12-16-6,4 (Ug 1,1 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,822
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,467
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : FC02
Descrizione : Finestra uffici con schermi
: lati NO-SE-SO vetrocamera 12-16-6,4 (Ug 1,1 W)
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	2,39	0,46	6,24	1,1000	2,2000	0,0600	1,4090

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,710
Trasmittanza totale	W/m²K :	1,409

LEGENDA

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

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : FC02
Descrizione : Finestra uffici con schermi
: lati NO-SE-SO vetrocamera 12-16-6,4 (Ug 1,1 W)
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,817
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,467
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : FC03
Descrizione : Finestra uffici senza schermi
: lato NE vetrocamera 12-16-6,4 (Ug 1,1 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	2,39	0,46	6,24	1,1000	2,2000	0,0600	1,4090

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,710
Trasmittanza totale	W/m²K :	1,409

LEGENDA

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

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : FC03
Descrizione : Finestra uffici senza schermi
: lato NE vetrocamera 12-16-6,4 (Ug 1,1 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,817
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,467
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

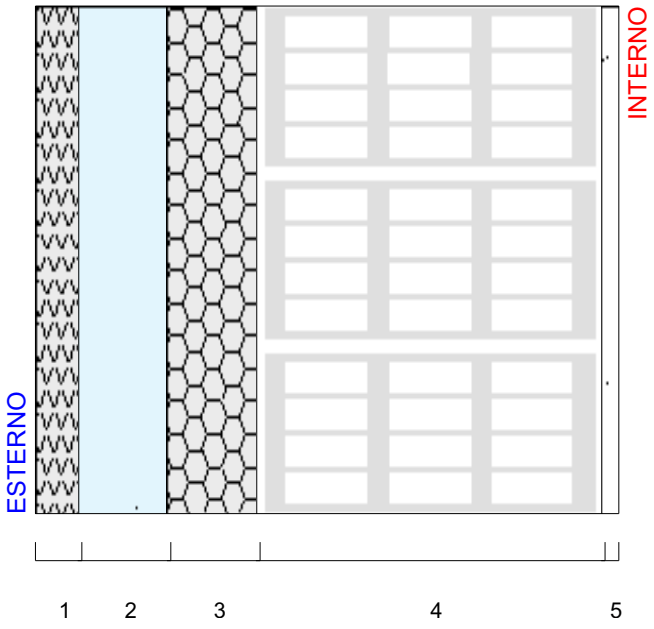
Codice : ME01
Descrizione : Parete esterna ventilata Por.
: (tamponamento basso)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 PAV06	Piastrelle di cotto	0,04000	0,720	18,000	1800	18,00	24,00	0,056
02 INA07	Intercap. vert. da 80 mm	0,08000	0,510	6,375	1	187,52	187,52	0,157
03 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08000	0,034	0,425	30	3,13	3,13	2,353
04 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,30000	0,264	0,880	800	8,00	8,00	1,136
05 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,515
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,889
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2570
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	342 / 315 / 221



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME01
Descrizione : Parete esterna ventilata Por.
: (tamponamento basso)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Piastrelle di cotto	0,04	0,056	10	0,40
Intercap. vert. da 80 mm	0,08	0,157	1	0,01
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08	2,353	60	4,80
Blocchi POROTON P800	0,3	1,136	23	6,90
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,938
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,520
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

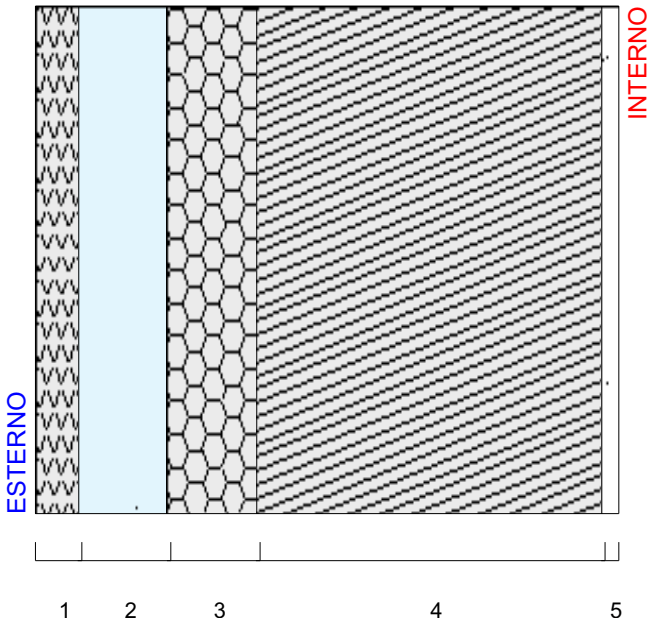
Codice : ME02
Descrizione : Parete esterna ventilata cls
: (tampanemnto alto)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 PAV06	Piastrelle di cotto	0,04000	0,720	18,000	1800	18,00	24,00	0,056
02 INA07	Intercap. vert. da 80 mm	0,08000	0,510	6,375	1	187,52	187,52	0,157
03 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08000	0,034	0,425	30	3,13	3,13	2,353
04 CLS020	St. chiusa arg. esp. (est.)	0,30000	0,610	2,033	1500	1,90	2,90	0,492
05 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,515
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,245
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3080
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	552 / 525 / 391



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME02
Descrizione : Parete esterna ventilata cls
: (tampanemnto alto)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Piastrelle di cotto	0,04	0,056	10	0,40
Intercap. vert. da 80 mm	0,08	0,157	1	0,01
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08	2,353	60	4,80
St. chiusa arg. esp. (est.)	0,3	0,492	99	29,70
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico	:	NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi	:	0,926
Fattore di temperatura massimo, fRsi max	:	0,520

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

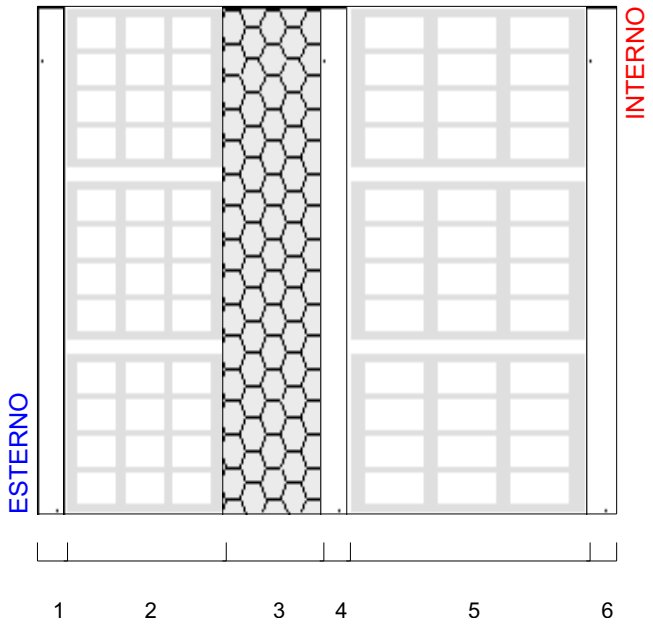
Codice : MI01
Descrizione : Muro divisorio unità p.t.
: (partizione unità commerciali)
Tipo : VI Verticale verso l'interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,130
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
02 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,08000	0,264	3,300	800	8,00	8,00	0,303
03 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,05000	0,034	0,680	30	3,13	3,13	1,471
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
05 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,12000	0,264	2,200	800	8,00	8,00	0,455
06 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,295
Resistenza termica totale	m²K/W :	2,540
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3940
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	242 / 162 / 145



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

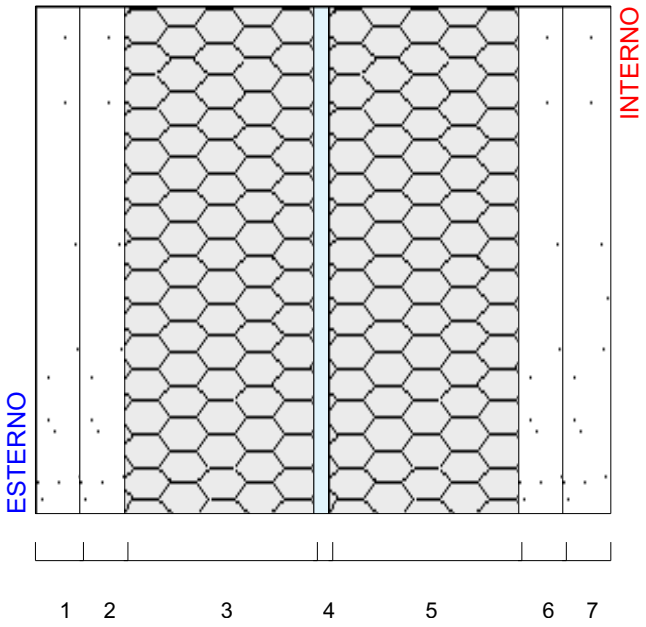
Codice : MI02
Descrizione : Muro divisorio uffici
: (partizione uffici)
Tipo : VI Verticale verso l'interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,130
01 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01250	0,600	48,000	750	23,00	23,00	0,021
02 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01250	0,600	48,000	750	23,00	23,00	0,021
03 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,05000	0,040	0,800	55	150,00	150,00	1,250
04 INA24	Intercapedine d'aria	0,00500	0,600	120,000	1	187,52	187,52	0,008
05 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,05000	0,040	0,800	55	150,00	150,00	1,250
06 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01250	0,600	48,000	750	23,00	23,00	0,021
07 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01250	0,600	48,000	750	23,00	23,00	0,021
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,155
Resistenza termica totale	m²K/W :	2,852
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3510
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	43 / 6 / 19



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

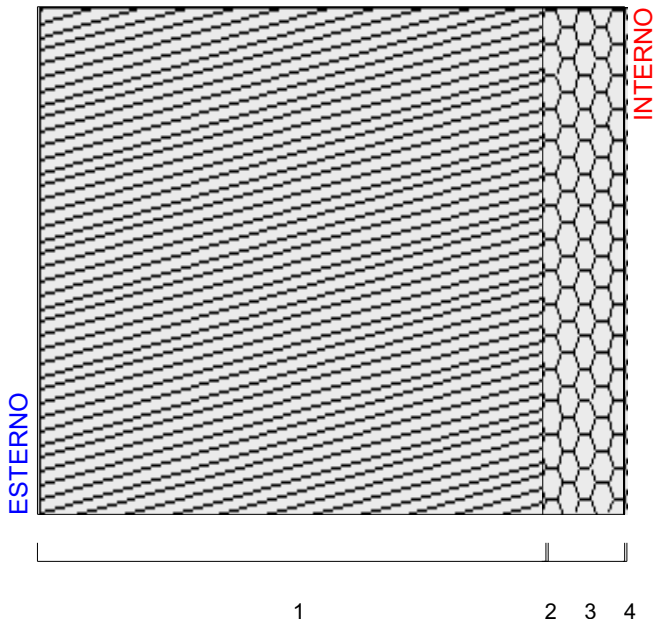
Codice : MI03
Descrizione : Parete esterna su lobby
: locale non riscaldato
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 CLS020	St. chiusa arg. esp. (est.)	0,30000	0,610	2,033	1500	1,90	2,90	0,492
02 INA03	Intercap. vert. da 10 mm	0,00100	0,076	76,000	1	187,52	187,52	0,013
03 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,05000	0,034	0,680	30	3,13	3,13	1,471
04 INT12	Intonaco plastico a cappotto	0,00100	0,300	300,000	1300	6,25	6,25	0,003
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,352
Resistenza termica totale	m²K/W :	2,149
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,4650
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,022
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	453 / 452 / 1



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : MI03
Descrizione : Parete esterna su lobby
: locale non riscaldato
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
St. chiusa arg. esp. (est.)	0,3	0,492	99	29,70
Intercap. vert. da 10 mm	0,001	0,013	1	0,01
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,05	1,471	60	3,00
Intonaco plastico a cappotto	0,001	0,003	30	0,03
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,890
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,520
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
Interfaccia 2 (INA03 - ISO99) : 0,00863 kg/m²
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

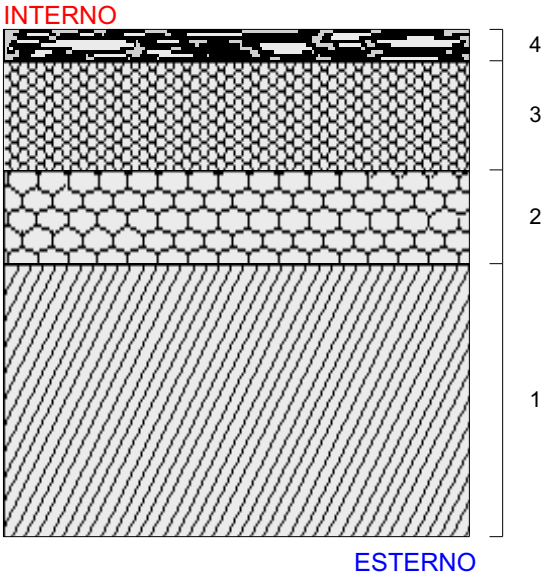
Codice : PE01
Descrizione : Pavimento su autorimessa
: (solaio interno p. terra)
Tipo : PE Pavimento verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,35000	1,910	5,457	2400	1,90	2,90	0,183
02 ISO100	Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12000	0,037	0,308	50	60,00	60,00	3,243
03 SOT23	Sott. di cemento magro	0,14000	0,900	6,429	1800	6,67	6,67	0,156
04 ROC21	Pietra naturale	0,04000	1,500	37,500	2000	3,75	3,75	0,027
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,650
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,819
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2620
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,645
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	1178 / 1178 / 332



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : PE01
Descrizione : Pavimento su autorimessa
: (solaio interno p. terra)
Tipo : PE Pavimento verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,35	0,183	99	34,65
Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12	3,243	3	0,36
Sott. di cemento magro	0,14	0,156	28	3,92
Pietra naturale	0,04	0,027	50	2,00
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,936
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,520
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
Interfaccia 1 (CLS003 - ISO100) : 0,01744 kg/m²
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

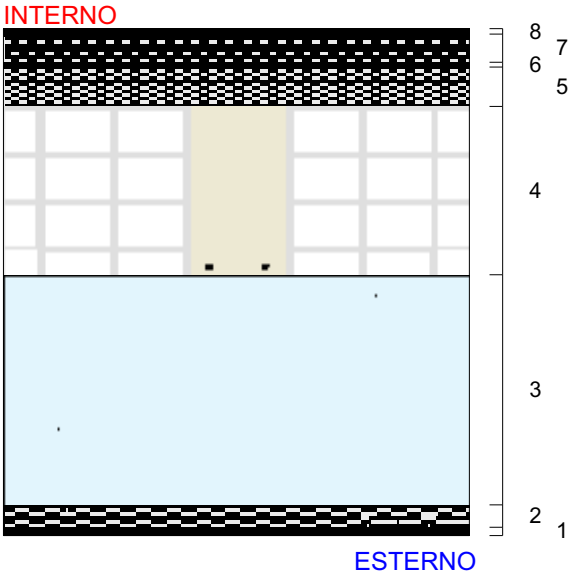
Codice : PI01
Descrizione : Pavimento piano tipo
: (controsoffitto per impianti)
Tipo : PI Pavimento verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,170
01 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
02 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
03 INA24	Intercapedine d'aria	0,41000	0,600	1,463	1	187,52	187,52	0,683
04 SOL07	Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,30000	0,400	1,333	1200	17,00	17,00	0,750
05 SOT25	Sott. alleg. tipo POLIBETON	0,07000	0,168	2,400	600	6,00	6,00	0,417
06 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
07 SOT22	Sott. di cemento magro	0,05000	0,700	14,000	1600	10,00	10,00	0,071
08 PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	116,300	2300	1,00	1,00	0,009
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,904
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,552
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2820
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	74,588
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	519 / 508 / 103



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

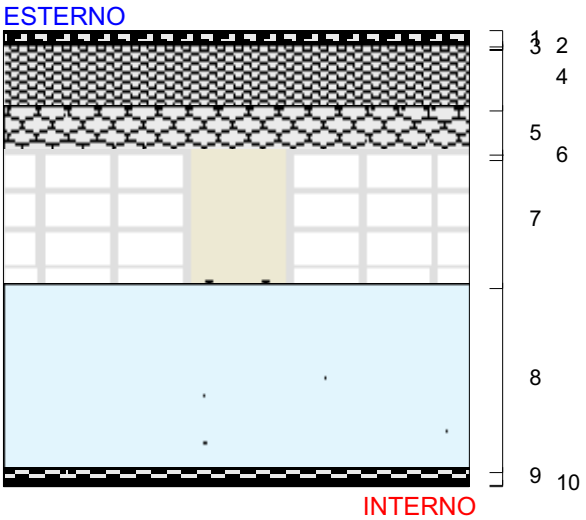
Codice : SE01
Descrizione : Solaio di copertura
: (controsoffitto per impianto p.6°)
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 PAV08	Piastrelle di gres	0,03500	1,861	53,171	2500	18,00	24,00	0,019
02 INA24	Intercapedine d'aria	0,02000	0,600	30,000	1	187,52	187,52	0,033
03 BVA03	Bitume	0,01000	0,170	17,000	1200	0,01	0,01	0,059
04 SOT23	Sott. di cemento magro	0,14500	0,900	6,207	1800	6,67	6,67	0,161
05 ISO100	Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12000	0,037	0,308	50	60,00	60,00	3,243
06 BVA10	Foglio di AL(sp. <0.05 mm)	0,00050	220,000	440000,000	2700			0,0000
07 SOL07	Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,30000	0,400	1,333	1200	17,00	17,00	0,750
08 INA24	Intercapedine d'aria	0,41000	0,600	1,463	1	187,52	187,52	0,683
09 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
10 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	1,096
Resistenza termica totale	m²K/W :	6,113
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,1640
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	742 / 731 / 11



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : SE01
Descrizione : Solaio di copertura
: (controsoffitto per impianto p.6°)
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Piastrelle di gres	0,035	0,019	10	0,35
Intercapedine d'aria	0,02	0,033	1	0,01
Bitume	0,01	0,059	20000	200,00
Sott. di cemento magro	0,145	0,161	28	4,06
Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12	3,243	3	0,36
Foglio di AL(sp. <0.05 mm)	0,0005	0	700000	350,00
Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,3	0,75	11	3,30
Intercapedine d'aria	0,41	0,683	1	0,01
Fibre min.: pann. semirigidi	0,04	1	1	0,04
Intonaco di cartongesso	0,015	0,025	8	0,12
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,960
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,520
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

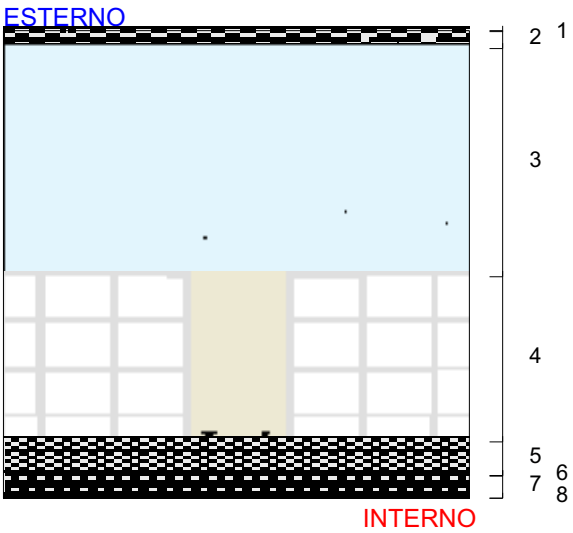
Codice : SI02
Descrizione : Solaio piano tipo
: (sontrosoffitto per impianti)
Tipo : SI Solaio verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,100
01 INT10	Intonaco di cartongesso	0,00150	0,600	400,000	750	23,00	23,00	0,002
02 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
03 INA24	Intercapedine d'aria	0,41000	0,600	1,463	1	187,52	187,52	0,683
04 SOL07	Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,30000	0,400	1,333	1200	17,00	17,00	0,750
05 SOT25	Sott. alleg. tipo POLIBETON	0,07000	0,168	2,400	600	6,00	6,00	0,417
06 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
07 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
08 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	90,000	1800	5,00	12,00	0,011
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,891
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,376
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2960
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	78,200
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	514 / 495 / 108



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

Tutti i valori sono espressi in W/m²K - valori limite dall'1 gennaio 2010

Allegato C2 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache

Valore limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache.		0,360	
ME02 - Parete esterna ventilata cls	VE	0,308	Sì
ME01 - Parete esterna ventilata Por.	VE	0,257	Sì
MI02 - Muro divisorio uffici	VI	0,351	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Coperture		0,320	
SE01 - Solaio di copertura	SE	0,164	Sì
SI02 - Solaio piano tipo	SI	0,296	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Pavimenti

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Pavimenti		0,360	
PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	0,262	Sì
PI01 - Pavimento piano tipo	PI	0,282	Sì

Allegato I9 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache tra alloggi confinanti.

Valore limite della trasmittanza U delle strutture verticali tra alloggi confinanti		0,800	
PI01 - Pavimento piano tipo	PI	0,282	Sì
SI02 - Solaio piano tipo	SI	0,296	Sì
MI02 - Muro divisorio uffici	VI	0,351	Sì
MI01 - Muro divisorio unità p.t.	VI	0,394	Sì
MI03 - Parete esterna su lobby	VE	0,465	Si

Allegato C4 - Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

Valore limite della trasm. termica U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi.		2,400	
FC01 - Finestra p.t e p. mezzanino	CF	1,368	Sì
FC02 - Finestra uffici con schermi	CF	1,409	Sì
FC03 - Finestra uffici senza schermi	CF	1,409	Sì
Valore limite della trasmittanza termica U dei vetri.		1,900	
FC01 - Finestra p.t e p. mezzanino	CF	1,100	Sì
FC02 - Finestra uffici con schermi	CF	1,100	Sì
FC03 - Finestra uffici senza schermi	CF	1,100	Sì

Verifica trasmittanza termica: positiva

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

Zona termica:	D
Mese di massima insolazione:	Luglio
Valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (W/m²):	296,19

Tutti i valori sono espressi in kg/m²

Valore minimo di massa superficiale delle strutture esterne opache.	230

SE01 - Solaio di copertura	SE	731	Sì
PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	1178	Sì
ME01 - Parete esterna ventilata Por.	VE	315	Sì
ME02 - Parete esterna ventilata cls	VE	525	Sì
MI03 - Parete esterna su lobby	VE	452	Sì

Verifica Massa Superficiale: positiva

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

UNI 7357:
Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici

UNI 10344:
Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

UNI EN ISO 13370:
Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10349:
Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici.

UNI 10379:
Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

UNI 10348:
Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 13788:
Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 10077-1:
Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo semplificato.

UNI EN ISO 14683:
Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento.

UNI EN 832:
Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali.

UNI EN ISO 13789:2001
Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo

CTI - Sottocomitato n.6 - Riscaldamento e ventilazione - Giugno 2003.
Raccomandazione per l'utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento e/o di produzione acqua calda per usi igienico - sanitari.

UNI/TS 11300-2
Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendiemnti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto, iscritto a (indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione) essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE
dichiara
sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del 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 **22 settembre 2009**

Firma

_____

FABBISOGNI TERMICI INVERNALI

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati generali

Descrizione progetto	:	**NUOVO EDIFICIO DIREZIONALE**
Ubicazione edificio	:	SCANDICCI (FI)
Committente	:	SCANDICCI CENTRO Srl
Progettazione edile	:	
Progettazione tecnica	:	Ing. Marcello Gusso
Installazione	:	

Caratteristiche luogo di edificazione

Ubicazione edificio		:	SCANDICCI
Altezza s.l.m.	(m)	:	47,00
Gradi giorno		:	1817
Zona Climatica		:	D

Dati geoclimatici

Località climatica di riferimento		:	FIRENZE
Temperatura esterna di progetto	(℃)	:	0,00
Conduttività termica del terreno	(W/mK)	:	2,00
Temperatura del terreno	(℃)	:	12,50
Durata periodo di riscaldamento	(giorni)	:	166
Velocità del vento	(m/s)	:	1,40

Situazione ambientale : Edificio in complesso urbano

Correzione della temperatura esterna	(℃)	:	0
Temperatura esterna di progetto adottata	(℃)	:	0, 00

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Ubicazione edificio	:	SCANDICCI
Altezza s.l.m.	(m) :	47
Zona climatica	:	D
Gradi giorno	:	1817
Durata periodo di riscaldamento	(gg) :	166 (dal 1.11 al 15.4)
Latitudine	:	43°45"
Longitudine	:	11°10"
Zona geografica	:	3 - Italia centrale e meridionale
Zona di vento	:	2
Velocità del vento	:	1,4
Direzione prevalente vento	:	NE
Categoria terreno	:	(non disponibile)
Conduttività termica terreno	(W/mK) :	2,0000
Temperatura terreno	(℃) :	12,50
Località climatica di riferimento	:	FIRENZE
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti	(℃) :	0,00

Valori medi mensili:
Tmg = Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna (℃)
H = Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)
PVap = Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna (Pa)

	Tmg (℃)	PVap (Pa)	H (MJ/m²)					
			S	SO-SE	O-E	NO-NE	N	OR
Gennaio	5,25	743	9,19	7,24	4,23	2,04	1,84	5,30
Febbraio	6,46	737	10,90	9,17	6,25	3,35	2,68	8,20
Marzo	9,86	888	11,43	10,87	8,78	5,49	3,83	12,20
Aprile	13,76	946	11,10	12,48	11,88	8,54	5,54	17,39
Maggio	17,76	1313	10,39	13,15	14,37	11,49	8,05	21,89
Giugno	22,15	1803	9,95	13,22	15,50	13,06	9,73	24,09
Luglio	24,96	1919	10,87	14,57	16,74	13,52	9,38	25,60
Agosto	24,26	1693	12,11	14,60	14,74	10,74	6,64	21,69
Settembre	20,85	1697	13,58	13,83	11,73	7,28	4,31	16,29
Ottobre	15,26	1357	13,82	11,92	8,36	4,34	3,10	10,90
Novembre	10,15	1094	9,92	7,92	4,82	2,36	2,06	6,09
Dicembre	6,25	688	8,61	6,68	3,72	1,73	1,61	4,58

Dati climatici medi stagionali:

Temperatura dell'aria esterna	(℃) :	8,19
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	84,00

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

Temperatura dell'aria esterna	(℃) :	9,86
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	141,00

LISTA STRUTTURE EDILIZIE DI PROGETTO

Codice	Descrizione	Tipo	Densità (kg/m³)	Spess. (m)	Fc	Ff	g	C kJ/m²·K	Ufen W/m²K	Ucd W/m²K
SE01	Solaio di copertura	SE	742,00	1,0960				3,9745	0,1640	0,1640
PE01	Pavimento su autorimessa	PE	1178,00	0,6500				3,6447	0,2620	0,2620
PI01	Pavimento piano tipo	PI	519,00	0,9040				74,5880	0,2820	0,2820
SI02	Solaio piano tipo	SI	514,00	0,8910				78,2000	0,2960	0,2960
ME01	Parete esterna ventilata Po	VE	342,00	0,5150				2,7063	0,2570	0,2570
ME02	Parete esterna ventilata cls	VE	552,00	0,5150				2,7063	0,3080	0,3080
MI01	Muro divisorio unità p.t.	VI	242,00	0,2950				2,7063	0,3940	0,3940
MI02	Muro divisorio uffici	VI	43,00	0,1550				3,9745	0,3510	0,3510
MI03	Parete esterna su lobby	VE	453,00	0,3520				2,0224	0,4650	0,4650
FC01	Finestra p.t e p. mezzanino	CF			0,15	0,85	0,43		1,3680	1,3680
FC02	Finestra uffici con schermi	CF			0,15	0,84	0,43		1,4090	1,4090
FC03	Finestra uffici senza scher	CF			0,80	0,84	0,43		1,4090	1,4090

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z01	COMMERCIALE p.t..-mezzanino
Locale	:	000001	Piano terra e mezzanino

Categoria dest. uso	:	E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali.
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT01
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	1,60
Superficie in pianta locale	m²	:	411,00
Volume netto locale	m³	:	2856,45

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	C (MJ/℃)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	PE01	Pavimento su autori	424,00	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	2,133	0,2620	0,2620	2222
Totali			424,00			6,470							2222

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC01	Finestra p.t e p. mez	104,30	20,0	1,20	1,00	0,15	0,85	0,43	5,718	1,3680	1,3680	3424
NO	FC01	Finestra p.t e p. mez	254,00	20,0	1,15	1,00	0,15	0,85	0,43	13,926	1,3680	1,3680	7992
SE	FC01	Finestra p.t e p. mez	254,00	20,0	1,10	1,00	0,15	0,85	0,43	13,926	1,3680	1,3680	7644
SO	FC01	Finestra p.t e p. mez	104,30	20,0	1,05	1,00	0,15	0,85	0,43	5,718	1,3680	1,3680	2996
Totali			716,60										22056

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z02	UFFICI P.1
Locale	:	000002	Uffici P1

Categoria dest. uso	:	E.2	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili.
Temperatura interna di progetto		(℃) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT01
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,60
Superficie in pianta locale		m² :	536,00
Volume netto locale		m³ :	1608,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	C (MJ/℃)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI01	Muro divisorio unità p	81,00	10,0	1,00						0,3940	0,3940	319
NE	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	126
NO	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	246
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	295
SE	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	235
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	282
SO	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	111
Totali			288,40			5,153							1614

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Finestra uffici senza	45,80	20,0	1,20	1,00	0,80	0,84	0,43	13,234	1,4090	1,4090	1549
NO	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,15	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1980
SE	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,10	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1894
SO	FC02	Finestra uffici con sc	45,80	20,0	1,05	1,00	0,15	0,84	0,43	2,481	1,4090	1,4090	1355
Totali			213,80										6778

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z02	UFFICI P.1
Locale	:	000003	Uffici P2

Categoria dest. uso	:	E.2	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili.
Temperatura interna di progetto		(℃) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT01
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,60
Superficie in pianta locale		m² :	536,00
Volume netto locale		m³ :	1608,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	C (MJ/℃)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI01	Muro divisorio unità p	81,00	10,0	1,00						0,3940	0,3940	319
NE	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	126
NO	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	246
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	295
SE	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	235
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	282
SO	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	111
Totali			288,40			5,153							1614

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Finestra uffici senza	45,80	20,0	1,20	1,00	0,80	0,84	0,43	13,234	1,4090	1,4090	1549
NO	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,15	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1980
SE	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,10	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1894
SO	FC02	Finestra uffici con sc	45,80	20,0	1,05	1,00	0,15	0,84	0,43	2,481	1,4090	1,4090	1355
Totali			213,80										6778

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z04	UFFICI P.3
Locale	:	000004	Uffici P3

Categoria dest. uso	:	E.2	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili.
Temperatura interna di progetto		(℃) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT01
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,60
Superficie in pianta locale		m² :	536,00
Volume netto locale		m³ :	1608,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	C (MJ/℃)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI01	Muro divisorio unità p	81,00	10,0	1,00						0,3940	0,3940	319
NE	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	126
NO	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	246
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	295
SE	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	235
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	282
SO	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	111
Totali			288,40			5,153							1614

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Finestra uffici senza	45,80	20,0	1,20	1,00	0,80	0,84	0,43	13,234	1,4090	1,4090	1549
NO	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,15	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1980
SE	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,10	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1894
SO	FC02	Finestra uffici con sc	45,80	20,0	1,05	1,00	0,15	0,84	0,43	2,481	1,4090	1,4090	1355
Totali			213,80										6778

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z05	UFFICI P.4
Locale	:	000005	Uffici P4

Categoria dest. uso	:	E.2	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili.
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT01
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,60
Superficie in pianta locale		m² :	536,00
Volume netto locale		m³ :	1608,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI01	Muro divisorio unità p	81,00	10,0	1,00						0,3940	0,3940	319
NE	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	126
NO	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	246
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	295
SE	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	235
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	282
SO	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	111
Totali			288,40			5,153							1614

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Finestra uffici senza	45,80	20,0	1,20	1,00	0,80	0,84	0,43	13,234	1,4090	1,4090	1549
NO	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,15	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1980
SE	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,10	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1894
SO	FC02	Finestra uffici con sc	45,80	20,0	1,05	1,00	0,15	0,84	0,43	2,481	1,4090	1,4090	1355
Totali			213,80										6778

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z06	UFFICI P.5
Locale	:	000006	Uffici P5

Categoria dest. uso	:	E.2	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili.
Temperatura interna di progetto		(℃) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT01
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,60
Superficie in pianta locale		m² :	536,00
Volume netto locale		m³ :	1608,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	C (MJ/℃)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI01	Muro divisorio unità p	81,00	10,0	1,00						0,3940	0,3940	319
NE	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	126
NO	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	246
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	295
SE	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	235
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	282
SO	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	111
Totali			288,40			5,153							1614

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Finestra uffici senza	45,80	20,0	1,20	1,00	0,80	0,84	0,43	13,234	1,4090	1,4090	1549
NO	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,15	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1980
SE	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,10	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1894
SO	FC02	Finestra uffici con sc	45,80	20,0	1,05	1,00	0,15	0,84	0,43	2,481	1,4090	1,4090	1355
Totali			213,80										6778

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z07	UFFICI P.6
Locale	:	000007	Uffici P6

Categoria dest. uso	:	E.2	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili.
Temperatura interna di progetto		(℃) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT01
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,60
Superficie in pianta locale		m² :	536,00
Volume netto locale		m³ :	1608,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	C (MJ/℃)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI01	Muro divisorio unità p	81,00	10,0	1,00						0,3940	0,3940	319
NE	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	126
NO	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	246
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	295
OR	SE01	Solaio di copertura	573,00	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	1,804	0,1640	0,1640	1879
SE	ME01	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,257	0,2570	0,2570	235
	ME02	Parete esterna ventil	41,60	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,308	0,3080	0,3080	282
SO	ME01	Parete esterna ventil	20,50	20,0	1,05		1,00	1,00	0,60	0,126	0,2570	0,2570	111
Totali			861,40			14,688							3493

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC03	Finestra uffici senza	45,80	20,0	1,20	1,00	0,80	0,84	0,43	13,234	1,4090	1,4090	1549
NO	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,15	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1980
SE	FC02	Finestra uffici con sc	61,10	20,0	1,10	1,00	0,15	0,84	0,43	3,310	1,4090	1,4090	1894
SO	FC02	Finestra uffici con sc	45,80	20,0	1,05	1,00	0,15	0,84	0,43	2,481	1,4090	1,4090	1355
Totali			213,80										6778

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

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

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000001 Piano terra e mezzanino	2856,5	20,00	1,60	4570,32	26706	31892	58598	1140,6	8522,00	6,47
000002 Uffici P1	1608,0	20,00	1,60	2572,80	9231	17953	27184	502,2	8336,00	3,27
000003 Uffici P2	1608,0	20,00	1,60	2572,80	9231	17953	27184	502,2	8336,00	3,27
000004 Uffici P3	1608,0	20,00	1,60	2572,80	9231	17953	27184	502,2	8336,00	3,27
000005 Uffici P4	1608,0	20,00	1,60	2572,80	9231	17953	27184	502,2	8336,00	3,27
000006 Uffici P5	1608,0	20,00	1,60	2572,80	9231	17953	27184	502,2	8336,00	3,27
000007 Uffici P6	1608,0	20,00	1,60	2572,80	11298	17953	29251	1137,2	8336,00	12,80
	12504,5			20007,1	84159	139610	223769	4788,8	58538,00	35,61

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

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

Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
PE01	0,2620	424	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2222	-	2222
MI01	0,3940	486	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1914	1914
ME01	0,2570	745	-	756	-	1410	-	666	-	1476	-	-	-	4308
ME02	0,3080	499	-	-	-	1692	-	-	-	1770	-	-	-	3462
SE01	0,1640	573	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1879	-	1879
FC01	1,3680	717	-	3424	-	7644	-	2996	-	7992	-	-	-	22056
FC03	1,4090	275	-	9294	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9294
FC02	1,4090	1008	-	-	-	11364	-	8130	-	11880	-	-	-	31374
Totali		4727		13474		22110		11792		23118		4101	1914	76509

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
IM001	Z01	COMMERCIAL	2856,5	24278	2428	0	0	31892	15946	42652
IM001	Z02	UFFICI P.1	3216,0	16784	1678	0	0	35906	17952	36416
IM001	Z04	UFFICI P.3	1608,0	8392	839	0	0	17953	8976	18208
IM001	Z05	UFFICI P.4	1608,0	8392	839	0	0	17953	8976	18208
IM001	Z06	UFFICI P.5	1608,0	8392	839	0	0	17953	8976	18208
IM001	Z07	UFFICI P.6	1608,0	10271	1027	0	0	17953	8976	20275
		IMPIANTO TE	**12504,5**	**76509**	**7650**	**0**	**0**	**139610**	**69802**	**153967**
			12504,5	**76509**	**7650**	**0**	**0**	**139610**	**69802**	**153967**

Impianto termico :IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

COEFFICIENTE DI DISPERSIONE VOLUMICO DI PROGETTO (UNI 10379)

Potenza termica dispersa per trasmissione	(W)	:	84159
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	17863,00
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura esterna minima di progetto	(℃)	:	0,00
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	**(W/m³·K)**	**:**	**0,236**

SELEZIONE DEL METODO DI CALCOLO (UNI 10379)

Area equivalente soleggiata dell'edificio	(m²)	:	119,83
Irradianza media stagionale sul piano orizzontale	(W/m²)	:	84,00
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	17863,00
Apporti interni	(W/m³)	:	1,27
Indice volumico degli apporti gratuiti	(W/m³)	:	1,834
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	(W/m³·K)	:	0,236
Numero di volumi d'aria ricambiati (val. medio 24h)	(n/h)	:	0,67
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura media stagionale dell'aria esterna	(℃)	:	8,19
Indice volumico delle dispersioni	(W/m³)	:	5,478
Indice degli apporti / indice delle dispersioni		:	0,335
Rapporto Superficie trasparente/utile (1686,662 / 3627)		:	0,47
Metodo di calcolo selezionato (UNI 10379)		**:**	**A**

SIMBOLI, DEFINIZIONI E UNITA' DI MISURA

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

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona termica : Z01 COMMERCIALE p.t..-mezzanino

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	30651	0	8103	0	0	38754	390	6058	8522	0,38
Dicembre	44213	0	11689	0	0	55902	303	5121	8806	0,25
Gennaio	47429	0	12539	0	0	59968	350	5651	8806	0,24
Febbraio	39325	0	10396	0	0	49721	490	6886	7954	0,30
Marzo	32605	0	8620	0	0	41225	807	9963	8806	0,46
Aprile	19418	0	5133	0	0	24551	1113	12388	8522	0,89
	213641	0	56480	0	0	270121	3452	46067	51416	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9981	23812	0,6954	0,6982	1,0000	16520	0,98	0,98	17201	24794
Dicembre	0,9998	41674	0,7115	0,7424	1,0000	29223	0,98	0,98	30428	43393
Gennaio	0,9998	45162	0,7157	0,7537	1,0000	31771	0,98	0,98	33081	47024
Febbraio	0,9995	34399	0,7107	0,7400	1,0000	24011	0,98	0,98	25001	35817
Marzo	0,9946	21751	0,6966	0,7015	1,0000	15062	0,98	0,98	15683	22648
Aprile	0,9012	4595	0,6805	0,6572	1,0000	3566	0,98	0,98	3713	4785
		171393				120152			125106	178460

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona termica : Z02 UFFICI P.1

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	20153	0	9123	0	1654	30930	426	5095	16672	0,71
Dicembre	29070	0	13160	0	1710	43939	360	4173	17228	0,49
Gennaio	31184	0	14117	0	1710	47010	398	4692	17228	0,47
Febbraio	25855	0	11705	0	1544	39104	484	6077	15561	0,56
Marzo	21438	0	9705	0	1710	32852	701	9534	17228	0,83
Aprile	12767	0	5780	0	1654	20201	871	12813	16672	1,53
	140466	0	63589	0	9982	214037	3241	42384	100588	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9583	9646	0,6954	0,6982	1,0000	6651	0,98	0,98	6925	10044
Dicembre	0,9928	22332	0,7115	0,7424	1,0000	15234	0,98	0,98	15862	23253
Gennaio	0,9942	24819	0,7157	0,7537	1,0000	16932	0,98	0,98	17631	25843
Febbraio	0,9862	17281	0,7107	0,7400	1,0000	11655	0,98	0,98	12136	17994
Marzo	0,9229	7452	0,6966	0,7015	1,0000	5072	0,98	0,98	5281	7760
Aprile	0,6366	557	0,6805	0,6572	1,0000	817	0,98	0,98	850	580
		82089				56362			58686	85474

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona termica : Z04 UFFICI P.3

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	10076	0	4562	0	827	15465	213	2547	8336	0,71
Dicembre	14535	0	6580	0	855	21970	180	2086	8614	0,49
Gennaio	15592	0	7058	0	855	23505	199	2346	8614	0,47
Febbraio	12928	0	5852	0	772	19552	242	3039	7780	0,56
Marzo	10719	0	4852	0	855	16426	350	4767	8614	0,83
Aprile	6383	0	2890	0	827	10100	436	6407	8336	1,53
	70233	0	31795	0	4991	107018	1620	21192	50294	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9583	4823	0,6954	0,6982	1,0000	3326	0,98	0,98	3463	5022
Dicembre	0,9928	11166	0,7115	0,7424	1,0000	7617	0,98	0,98	7931	11626
Gennaio	0,9942	12410	0,7157	0,7537	1,0000	8466	0,98	0,98	8815	12921
Febbraio	0,9862	8641	0,7107	0,7400	1,0000	5828	0,98	0,98	6068	8997
Marzo	0,9229	3726	0,6966	0,7015	1,0000	2536	0,98	0,98	2641	3880
Aprile	0,6366	279	0,6805	0,6572	1,0000	408	0,98	0,98	425	290
		41044				28181			29343	42737

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona termica : Z05 UFFICI P.4

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	10076	0	4562	0	827	15465	213	2547	8336	0,71
Dicembre	14535	0	6580	0	855	21970	180	2086	8614	0,49
Gennaio	15592	0	7058	0	855	23505	199	2346	8614	0,47
Febbraio	12928	0	5852	0	772	19552	242	3039	7780	0,56
Marzo	10719	0	4852	0	855	16426	350	4767	8614	0,83
Aprile	6383	0	2890	0	827	10100	436	6407	8336	1,53
	70233	0	31795	0	4991	107018	1620	21192	50294	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9583	4823	0,6954	0,6982	1,0000	3326	0,98	0,98	3463	5022
Dicembre	0,9928	11166	0,7115	0,7424	1,0000	7617	0,98	0,98	7931	11626
Gennaio	0,9942	12410	0,7157	0,7537	1,0000	8466	0,98	0,98	8815	12921
Febbraio	0,9862	8641	0,7107	0,7400	1,0000	5828	0,98	0,98	6068	8997
Marzo	0,9229	3726	0,6966	0,7015	1,0000	2536	0,98	0,98	2641	3880
Aprile	0,6366	279	0,6805	0,6572	1,0000	408	0,98	0,98	425	290
		41044				28181			29343	42737

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona termica : Z06 UFFICI P.5

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	10076	0	4562	0	827	15465	213	2547	8336	0,71
Dicembre	14535	0	6580	0	855	21970	180	2086	8614	0,49
Gennaio	15592	0	7058	0	855	23505	199	2346	8614	0,47
Febbraio	12928	0	5852	0	772	19552	242	3039	7780	0,56
Marzo	10719	0	4852	0	855	16426	350	4767	8614	0,83
Aprile	6383	0	2890	0	827	10100	436	6407	8336	1,53
	70233	0	31795	0	4991	107018	1620	21192	50294	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9583	4823	0,6954	0,6982	1,0000	3326	0,98	0,98	3463	5022
Dicembre	0,9928	11166	0,7115	0,7424	1,0000	7617	0,98	0,98	7931	11626
Gennaio	0,9942	12410	0,7157	0,7537	1,0000	8466	0,98	0,98	8815	12921
Febbraio	0,9862	8641	0,7107	0,7400	1,0000	5828	0,98	0,98	6068	8997
Marzo	0,9229	3726	0,6966	0,7015	1,0000	2536	0,98	0,98	2641	3880
Aprile	0,6366	279	0,6805	0,6572	1,0000	408	0,98	0,98	425	290
		41044				28181			29343	42737

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona termica : Z07 UFFICI P.6

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 ℃)
Rendimento di emissione : 0,98

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	12715	0	4562	0	827	18104	543	2547	8336	0,62
Dicembre	18342	0	6580	0	855	25776	436	2086	8614	0,42
Gennaio	19676	0	7058	0	855	27589	495	2346	8614	0,40
Febbraio	16314	0	5852	0	772	22938	656	3039	7780	0,49
Marzo	13526	0	4852	0	855	19233	1033	4767	8614	0,74
Aprile	8055	0	2890	0	827	11772	1377	6407	8336	1,42
	88628	0	31795	0	4991	125413	4540	21192	50294	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9777	6921	0,6954	0,6982	1,0000	4784	0,98	0,98	4981	7207
Dicembre	0,9967	14675	0,7115	0,7424	1,0000	10113	0,98	0,98	10530	15280
Gennaio	0,9974	16163	0,7157	0,7537	1,0000	11151	0,98	0,98	11611	16829
Febbraio	0,9932	11536	0,7107	0,7400	1,0000	7883	0,98	0,98	8208	12012
Marzo	0,9527	5453	0,6966	0,7015	1,0000	3737	0,98	0,98	3891	5678
Aprile	0,6771	413	0,6805	0,6572	1,0000	513	0,98	0,98	535	430
		55160				38181			39755	57435

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CONTRIBUTO ENERGETICO PER LE FONTI GRATUITE

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Tipologia collettore solare		:	Piano vetrato selettivo
Inclinazione		:	20,00
Orientamento		:	S
Area di captazione	m²	:	20,00

Mesi	Qfg kWh	Qfg MJ
Gennaio	911,67	3282
Febbraio	1127,22	4058
Marzo	1590,56	5726
Aprile	2085,00	7506
Maggio	2670,83	9615
Giugno	2885,28	10387
Luglio	3245,83	11685
Agosto	2811,67	10122
Settembre	2105,28	7579
Ottobre	1640,56	5906
Novembre	1006,39	3623
Dicembre	830,56	2990
	22910,83	82479

FABBISOGNO ENERGETICO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (UNI/TS 11300-2)

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Tipo di attività: Uffici
Superficie, m² : 4250

Fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria **l/G** **: 850,00**

Massa volumica dell'acqua	Kg/m³	:	1000
Calore specifico dell'acqua	Wh/Kg·℃	:	1,162
Unità immobiliare autonoma		:	No
Temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria	℃	:	45,00
Temperatura di ingresso dell'acqua sanitaria	℃	:	1 0,00

Energia termica richiesta(anno), Qhw **MJ** **: 45455**

Coefficiente di perdita per distribuzione, flwd		:	0,12
Coefficiente di recupero per distribuzione, frwd		:	0,50
Fattore di perdita per accumulo, Qlws	W	:	500,00
Accumulatore installato in ambiente riscaldato		:	No

Mesi	Qhws MJ	Qlwe MJ	Qlwd MJ	Qrwd MJ	Qlws MJ	Qp MJ
Gennaio	3861	203	488	244	1339	5647
Febbraio	3487	184	440	220	1210	5100
Marzo	3861	203	488	244	1339	5647
Aprile	3736	197	472	236	1296	5465
Maggio	3861	203	488	0	1339	5891
Giugno	3736	197	472	0	1296	5701
Luglio	3861	203	488	0	1339	5891
Agosto	3861	203	488	0	1339	5891
Settembre	3736	197	472	0	1296	5701
Ottobre	3861	203	488	0	1339	5891
Novembre	3736	197	472	236	1296	5465
Dicembre	3861	203	488	244	1339	5647
	45455	2392	5742	1424	15768	67933

Rendimento di erogazione		:	0,95
Rendimento di distribuzione		:	0,92
Rendimento di accumulo		:	0,77
Perdite di erogazione, Qlwe	MJ	:	2392
Perdite di distribuzione, Qlwd	MJ	:	5742
Perdite di distribuzione recuperate, Qrwd	MJ	:	1424
Perdite di accumulo, Qlws	MJ	:	15768

Fabbisogno effettivo di energia termica utile **MJ** **: 67933**

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

FABBISOGNO ENERGETICO PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Regime di funzionamento : Attenuato/Continuo

Ore giornaliere di attivazione dell'impianto : 24

Rendimento di distribuzione : 0,97
Rendimento di regolazione (media pesata) : 0,98
Rendimento di emissione (media pesata) : 0,98

	REGIME NON CONTINUO		REGIME CONTINUO
	Qhvs	Qp	Qpc
Novembre	37932	42559	60718
Dicembre	77421	85763	123074
Gennaio	85252	93878	134798
Febbraio	61031	66556	96727
Marzo	31480	33792	49201
Aprile	6121	6571	6871
	299238	329118	471388

SISTEMA DI GENERAZIONE

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
: Combinato
Generatore : 1

Caratteristiche del generatore

Energia elettrica assorbita da bruciatore/ausiliari	(W)	: 300
Energia elettrica assorbita dalle pompe di circolazione	(W)	: 500
Potenza nominale utile del sistema di produzione	(kW)	: 360
Rendimento termico utile al massimo carico		: 0,98
Rendimento termico utile a carico parziale		: 1,09
Perdite termiche (%) attraverso le pareti dell'involucro, Pd		: 0,50
Perdite termiche (%) al camino con bruciatore funzionante, Pf		: 1,30
Perdite termiche (%) al camino a bruciatore spento, Pfbs		: 0,10
Temperatura media dell'acqua in caldaia	(℃)	: 65,0 0
Temperatura della zona caldaia	(℃)	: 20,00

Rendimento di produzione del generatore

REGIME NON CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	93878	1138	92739	0,0962	0,1010	0,9347	99215	3541	102757	0,9136
Febbraio	2419200	66556	1028	65527	0,0752	0,0802	0,9209	71158	3161	74319	0,8955
Marzo	2678400	33792	1138	32654	0,0339	0,0391	0,8501	38410	3416	41826	0,8079
Aprile	1296000	6571	551	6020	0,0065	0,0119	0,5335	11285	1626	12911	0,5089
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Settembre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Ottobre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Novembre	2592000	42559	1102	41457	0,0444	0,0496	0,8793	47146	3326	50472	0,8432
Dicembre	2678400	85763	1138	84625	0,0878	0,0927	0,9299	91004	3524	94528	0,9073
		329118	6096	323023				358218	18595	376813	0,8734

REGIME CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	134798	1138	133659	0,1386	0,1432	0,9505	140625	3626	144252	0,9345
Febbraio	2419200	96727	1028	95699	0,1099	0,1147	0,9411	101691	3223	104914	0,9220
Marzo	2678400	49201	1138	48063	0,0498	0,0550	0,8900	54004	3448	57452	0,8564
Aprile	1296000	6871	551	6321	0,0068	0,0122	0,5454	11589	1627	13215	0,5200
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Novembre	2592000	60718	1102	59616	0,0639	0,0690	0,9099	65522	3364	68887	0,8814
Dicembre	2678400	123074	1138	121936	0,1265	0,1311	0,9470	128761	3602	132363	0,9298
		471388	6096	465293				502191	18891	521082	0,9046

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER APPARECCHIATURE AD ARIA
Raccomandazione CTI - Sottocomitato n.6 - Riscaldamento e ventilazione Giugno 2003 (6.2.1.1)

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Totale potenza elettrica per unità:
(*) con ventilatore sempre in funzione (W) : 0
(**) con arresto del ventilatore al raggiungimento della temperatura prefissata (W) : 7000

REGIME NON CONTINUO

Mese	ta (s)	Qee (*) (MJ)	Qhr (MJ)	FC	Qee (**) (MJ)	Qee (MJ)
Novembre	2592000	0	3463	0,0423	1920	1920
Dicembre	2678400	0	7931	0,0836	3919	3919
Gennaio	2678400	0	8815	0,0921	4315	4315
Febbraio	2419200	0	6068	0,0730	3089	3089
Marzo	2678400	0	2641	0,0340	1593	1593
Aprile	1296000	0	425	0,0137	310	310
		0	29343		15146	15146

REGIME CONTINUO

Mese	ta (s)	Qee (*) (MJ)	Qhr (MJ)	FC	Qee (**) (MJ)	Qee (MJ)
Novembre	2592000	0	5022	0,0612	2776	2776
Dicembre	2678400	0	11626	0,1211	5678	5678
Gennaio	2678400	0	12921	0,1332	6245	6245
Febbraio	2419200	0	8997	0,1066	4512	4512
Marzo	2678400	0	3880	0,0495	2320	2320
Aprile	1296000	0	290	0,0143	324	324
		0	42737		21855	21855

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

	Qhvs (MJ)	Qp (MJ)	Q (MJ)	np	Qcontinuo (MJ)
Gennaio	85252	93878	107072	0,9136	150496
Febbraio	61031	66556	77408	0,8955	109426
Marzo	31480	33792	43420	0,8079	59772
Aprile	6121	6571	13221	0,5089	13539
Maggio	0	0	0	0,0000	0
Giugno	0	0	0	0,0000	0
Luglio	0	0	0	0,0000	0
Agosto	0	0	0	0,0000	0
Settembre	0	0	0	0,0000	0
Ottobre	0	0	0	0,0000	0
Novembre	37932	42559	52392	0,8432	71663
Dicembre	77421	85763	98447	0,9073	138041
	299238		391959		542937

RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE (UNI 10348 9.)

Fabbisogno energetico utile stagionale	(MJ)	:	299238
Fabbisogno di energia primaria stagionale	(MJ)	:	391959
Rendimento globale medio stagionale		**:**	**0,8794**

FABBISOGNO TERMICO ANNUO (D.L. 192 DEL 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Fabbisogno convenzionale di energia primaria	(MJ)	:	542937
Indice di prestazione energetica	**(KWh/m³anno)**	**:**	**8,44**

FABBISOGNO DI COMBUSTIBILE

Impianto termico	:	IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Tipo di combustibile	:	METANO	Metano

Energia primaria richiesta per la conversione nel generatore

- per riscaldamento	(MJ)	:	358218
- per acqua calda sanitaria	(MJ)	:	0
Potere calorifico inferiore	(MJ/Nm³)	:	34,33
Fabbisogno di combustibile per riscaldamento	**(Nm³)**	**:**	**10434,55**
Fabbisogno di combustibile per acqua calda sanitaria	**(Nm³)**	**:**	**0,00**

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

VALORI LIMITE IMPIANTO (D.L. 192 del 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Potenza utile nominale	(kW)	:	360,000
Rendimento globale medio stagionale minimo, ng	**(%)**	**:**	**72,67**
Gradi giorno della località		:	1817
V = Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m^3)	:	17863,00
S = Superficie disperdente che delimita il volume V	(m^2)	:	4788,80
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,268
Indice di prestazione energetica limite	**(KWh/m^3anno)**	**:**	**9,34**

Impianto termico : IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

RIEPILOGO VERIFICHE EDIFICIO/IMPIANTO

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto			
· di produzione	(%)	:	83,97
Per Riscaldamento:			
· di distribuzione	(%)	:	97,00
· di regolazione	(%)	:	98,00
· di emissione	(%)	:	98,00
Per Acqua calda sanitaria:			
· di accumulo	(%)	:	77,00
· di distribuzione	(%)	:	92,00
· di erogazione	(%)	:	95,00
Rendimento globale medio stagionale	(%)	:	87,94
Rendimento globale medio stagionale minimo	(%)	:	72,67

Verifica: positiva

Fabbisogno annuo di energia primaria (1KWh = 3,6 MJ)	(MJ)	:	542937
Volume lordo delle parti di edificio riscaldate	(m³)	:	17863,00
Indice di prestazione energetica, Epi	(KWh/m³anno)	:	8,44
Indice di prestazione energetica limite	(KWh/m³anno)	:	9,34

Verifica: positiva

Portata totale dell'aria di ricambio (G)	(m³/h)	:	20007,12
Numero di ore annue di funzionamento (M) ventilazione		:	1660

E' prescritta l'adozione di apparecchiature per il recupero del calore disperso per rinnovo dell'aria (D.P.R. 412 art.5 c.13).

Mese di maggiore insolazione		:	Marzo
Contributo energetico dovuto alla radiazione solare Qs	(MJ)	:	42156,41
Contributo enegetico dovuto alle sorgenti interne Qi	(MJ)	:	60489,27
Fabbisogno energetico di energia primaria Q	(MJ)	:	57451,70

Generatore 1
(Generatore a combustione)
Valore minimo del rendimento dei generatori di calore:

- ad acqua calda con Pn compresa tra 4 kW e 400 kW			
alla potenza nominale - n(100)=(91 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	93,56
al 30% di Pn - n(30)=(97 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	99,56
- ad aria calda con Pn non maggiore di 400 kW - nc=(83+2·log(Pn))	(%)	:	88,11

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

Tutti i valori sono espressi in W/m²K - valori limite dall'1 gennaio 2010

Allegato C2 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache

Valore limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache.		0,360	
ME02 - Parete esterna ventilata cls	VE	0,308	Sì
ME01 - Parete esterna ventilata Por.	VE	0,257	Sì
MI02 - Muro divisorio uffici	VI	0,351	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Coperture		0,320	
SE01 - Solaio di copertura	SE	0,164	Sì
SI02 - Solaio piano tipo	SI	0,296	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Pavimenti

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Pavimenti		0,360	
PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	0,262	Sì
PI01 - Pavimento piano tipo	PI	0,282	Sì

Allegato I9 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache tra alloggi confinanti.

Valore limite della trasmittanza U delle strutture verticali tra alloggi confinanti		0,800	
PI01 - Pavimento piano tipo	PI	0,282	Sì
SI02 - Solaio piano tipo	SI	0,296	Sì
MI02 - Muro divisorio uffici	VI	0,351	Sì
MI01 - Muro divisorio unità p.t.	VI	0,394	Sì
MI03 - Parete esterna su lobby	VE	0,465	Si

Allegato C4 - Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

Valore limite della trasm. termica U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi.		2,400	
FC01 - Finestra p.t e p. mezzanino	CF	1,368	Sì
FC02 - Finestra uffici con schermi	CF	1,409	Sì
FC03 - Finestra uffici senza schermi	CF	1,409	Sì
Valore limite della trasmittanza termica U dei vetri.		1,900	
FC01 - Finestra p.t e p. mezzanino	CF	1,100	Sì
FC02 - Finestra uffici con schermi	CF	1,100	Sì
FC03 - Finestra uffici senza schermi	CF	1,100	Sì

Verifica trasmittanza termica: positiva

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

Zona termica:	D
Mese di massima insolazione:	Luglio
Valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (W/m²):	296,19

Tutti i valori sono espressi in kg/m²

Valore minimo di massa superficiale delle strutture esterne opache.	230

SE01 - Solaio di copertura	SE	731	Sì
PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	1178	Sì
ME01 - Parete esterna ventilata Por.	VE	315	Sì
ME02 - Parete esterna ventilata cls	VE	525	Sì
MI03 - Parete esterna su lobby	VE	452	Sì

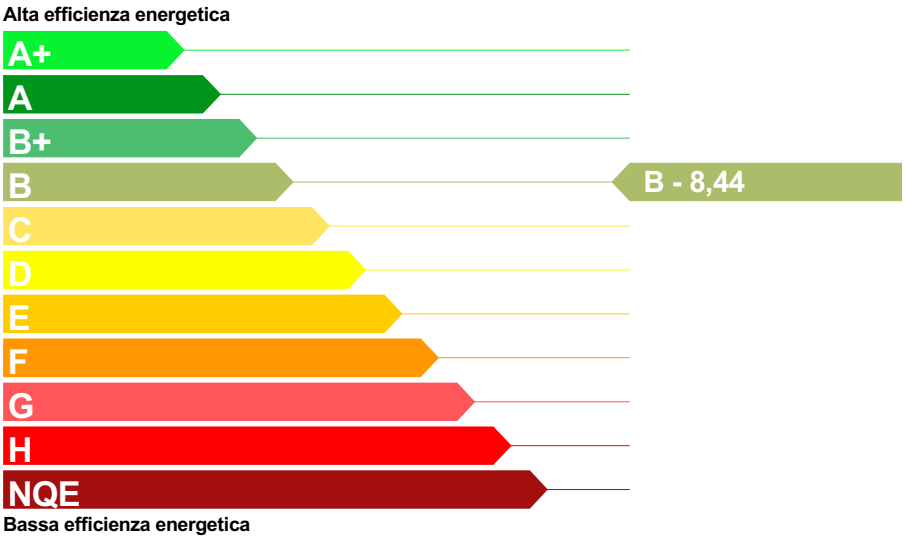
Verifica Massa Superficiale: positiva

CERTIFICATO ENERGETICO
Progetto di norma prEN 15217: Prestazione energetica degli edifici

Impianto	: IM001	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Tipo di edificio	: edificio direzionale "OFFICE"
Ubicazione	: SCANDICCI
Volume lordo (m³)	: 17863
Superficie disperdente (m²)	: 4788,8
Rapporto S/V	: 0,268

Classe di consumo: : B



Indice di prestazione energetica dell'edificio, Epi	kWh/m³anno	**8,44**

Prestazione energetica dell'edificio: **STATO DI PROGETTO**

FABBISOGNI TERMICI ESTIVI

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati generali

Edificio	:	edificio direzionale "OFFICE"
Ubicazione	:	SCANDICCI
Committente	:	SCANDICCI CENTRO Srl
Progettazione edile	:	
Impresa edile	:	
Direzione lavori	:	
Progettazione termotecnica	:	Ing. Marcello Gusso
Direzione lavori isolamento	:	Ing. Marcello Gusso
Installatore	:	

Caratteristiche geografiche del luogo di edificazione

Località	:	SCANDICCI
Altezza s.l.m. (m)	:	47,00
Località di riferimento	:	FIRENZE

Dati Caratteristici fisici e geoclimatici della località effettiva

Temperatura b.s. esterna ore 15	(℃)	:	33,50
Temperatura b.u. esterna ore 15	(℃)	:	23,85
Latitudine nord		:	43,75
Escursione termica giornaliera	(℃)	:	13,00
Escursione termica annua	(℃)	:	33,50
Velocità del vento	(m/s)	:	1,40
Fattore di foschia		:	1,00

Condizioni di progetto

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Dati climatici ambiente esterno

Ora		:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temp. b.s.	(℃)	:	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24, 8	24,8	26,3	27,8	29,2	30,5
Temp. b.u.	(℃)	:	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21, 7	21,7	22,0	22,3	22,8	23,3
Umid rel.	(%)	:	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	69,4	62,7	58,7	55,0

Ora		:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temp. b.s.	(℃)	:	31,8	33,0	33,5	33,0	32,5	31,9	30, 6	29,3	28,0	26,7	25,5	24,2
Temp. b.u.	(℃)	:	23,6	23,8	23,8	23,8	23,6	23,3	23, 0	22,7	22,3	21,8	21,5	21,2
Umid rel.	(%)	:	50,8	46,9	45,0	46,9	47,9	48,9	52,9	57,4	61,4	65,7	71,2	77,2

DATI RIEPILOGATIVI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Ora max carico	Q sensibile W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
IM001	Z01	COMMERCIALE p.t..-	11	135733	3450	139183	0,9752
IM001	Z02	UFFICI P.1	9	50967	2340	53307	0,9561
IM001	Z04	UFFICI P.3	9	20696	1380	22076	0,9375
IM001	Z05	UFFICI P.4	9	20696	1380	22076	0,9375
IM001	Z06	UFFICI P.5	9	20696	1380	22076	0,9375
IM001	Z07	UFFICI P.6	9	20884	1380	22264	0,9380
		IMPIANTO TERMICO	**11**	**268071**	**11310**	**279381**	**0,9595**

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

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

DATI RIEPILOGATIVI IMPIANTO

IMPIANTO: IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Locale		Volume (m³)	Ora max carico	Q sens. W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
000001	Piano terra e mezzanino	2856,5	11	135733	3450	139183	0,9752
000002	Uffici P1	1608,0	9	20696	1380	22076	0,9375
000003	Uffici P2	1608,0	9	30272	960	31232	0,9693
000004	Uffici P3	1608,0	9	20696	1380	22076	0,9375
000005	Uffici P4	1608,0	9	20696	1380	22076	0,9375
000006	Uffici P5	1608,0	9	20696	1380	22076	0,9375
000007	Uffici P6	1608,0	9	20884	1380	22264	0,9380
Totali		12504,5	11	268071	11310	279381	0,9595

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

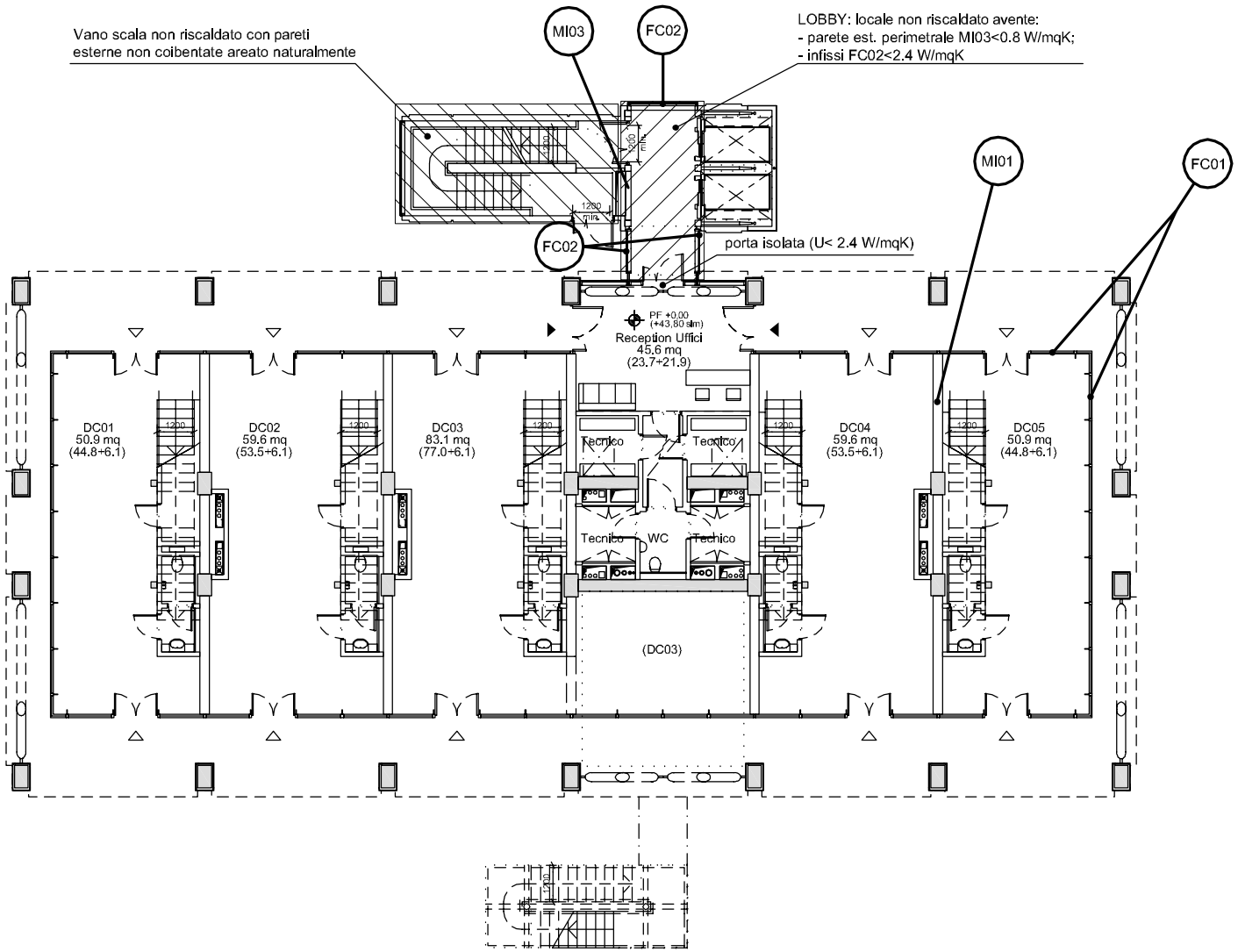
Nota: I dati sono relativi rispettivamente all'ora di massimo carico di locale o di impianto.

ANDAMENTO ORARIO DELLE POTENZE ESTIVE DELL'IMPIANTO

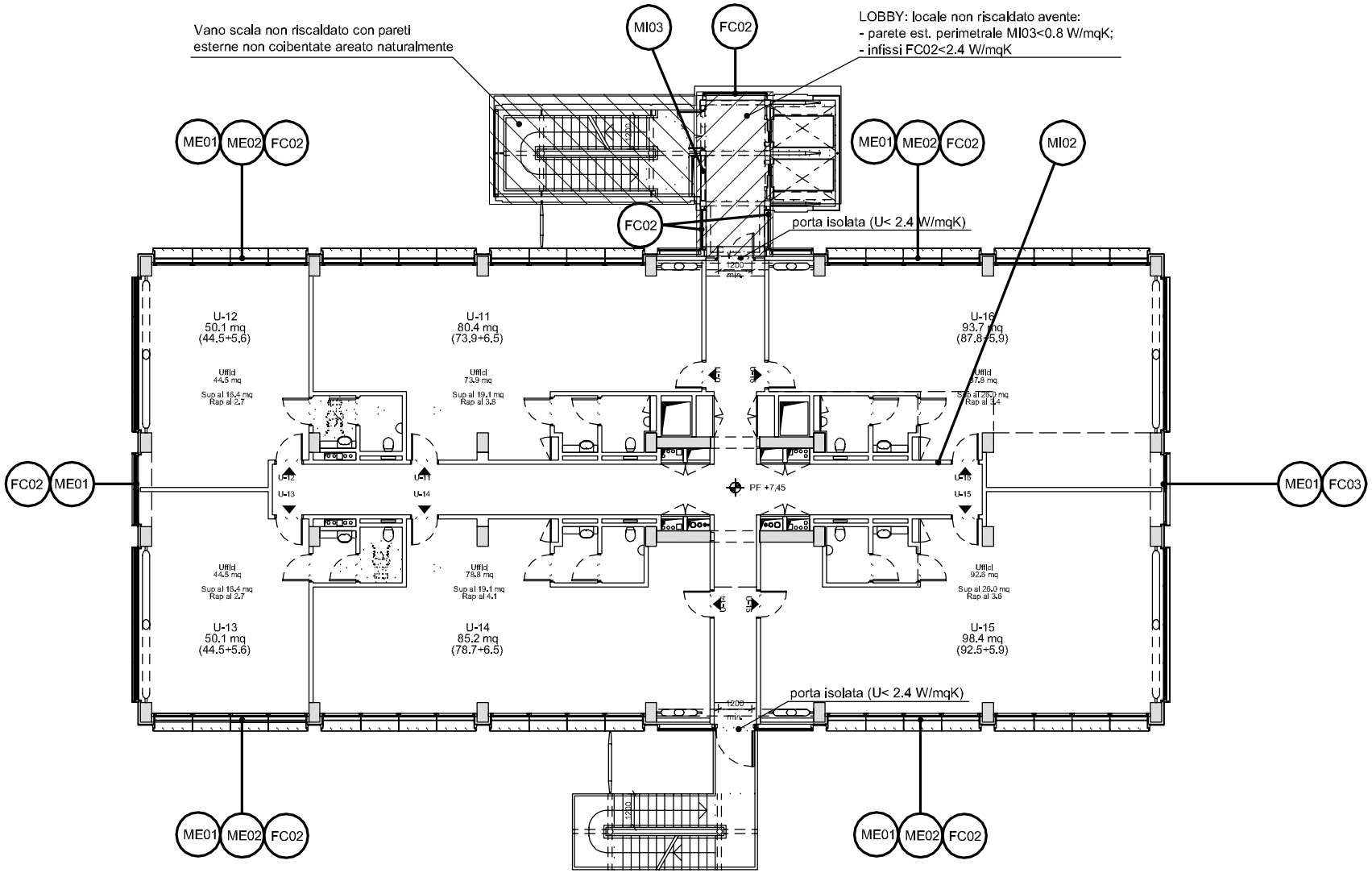
Codice impianto: IM001 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Ora	Trasm.	Irragg.	Infiltrazioni		Altri Carichi		Totali			
	W	W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qtot W	R=Qs/Qt
1	-220	46744	0	0	0	0	46525	0	46525	1,0000
2	-689	41507	0	0	0	0	40818	0	40818	1,0000
3	-1133	38489	0	0	0	0	37356	0	37356	1,0000
4	-1379	32578	0	0	0	0	31199	0	31199	1,0000
5	-1902	27424	0	0	0	0	25523	0	25523	1,0000
6	-2068	188017	0	0	0	0	185949	0	185949	1,0000
7	-2219	196854	0	0	0	0	194635	0	194635	1,0000
8	7351	200845	0	0	51510	11310	259706	11310	271016	0,9583
9	11753	203747	0	0	51510	11310	267009	11310	278319	0,9594
10	16211	199403	0	0	51510	11310	267124	11310	278434	0,9594
11	**20248**	**196314**	**0**	**0**	**51510**	**11310**	**268071**	**11310**	**279381**	**0,9595**
12	24433	184205	0	0	51510	11310	260149	11310	271459	0,9583
13	28500	173567	0	0	51510	11310	253577	11310	264887	0,9573
14	32496	166711	0	0	51510	11310	250716	11310	262026	0,9568
15	34241	170262	0	0	51510	11310	256013	11310	267323	0,9577
16	33388	168742	0	0	51510	11310	253640	11310	264950	0,9573
17	32383	167405	0	0	51510	11310	251299	11310	262609	0,9569
18	31267	137528	0	0	51510	11310	220305	11310	231615	0,9512
19	27811	117892	0	0	51510	11310	197213	11310	208523	0,9458
20	5094	97688	0	0	51510	11310	154292	11310	165602	0,9317
21	4626	83015	0	0	51510	11310	139151	11310	150461	0,9248
22	4339	68613	0	0	51510	11310	124462	11310	135772	0,9167
23	2393	62114	0	0	51510	11310	116017	11310	127327	0,9112
24	-1144	53184	0	0	0	0	52040	0	52040	1,0000

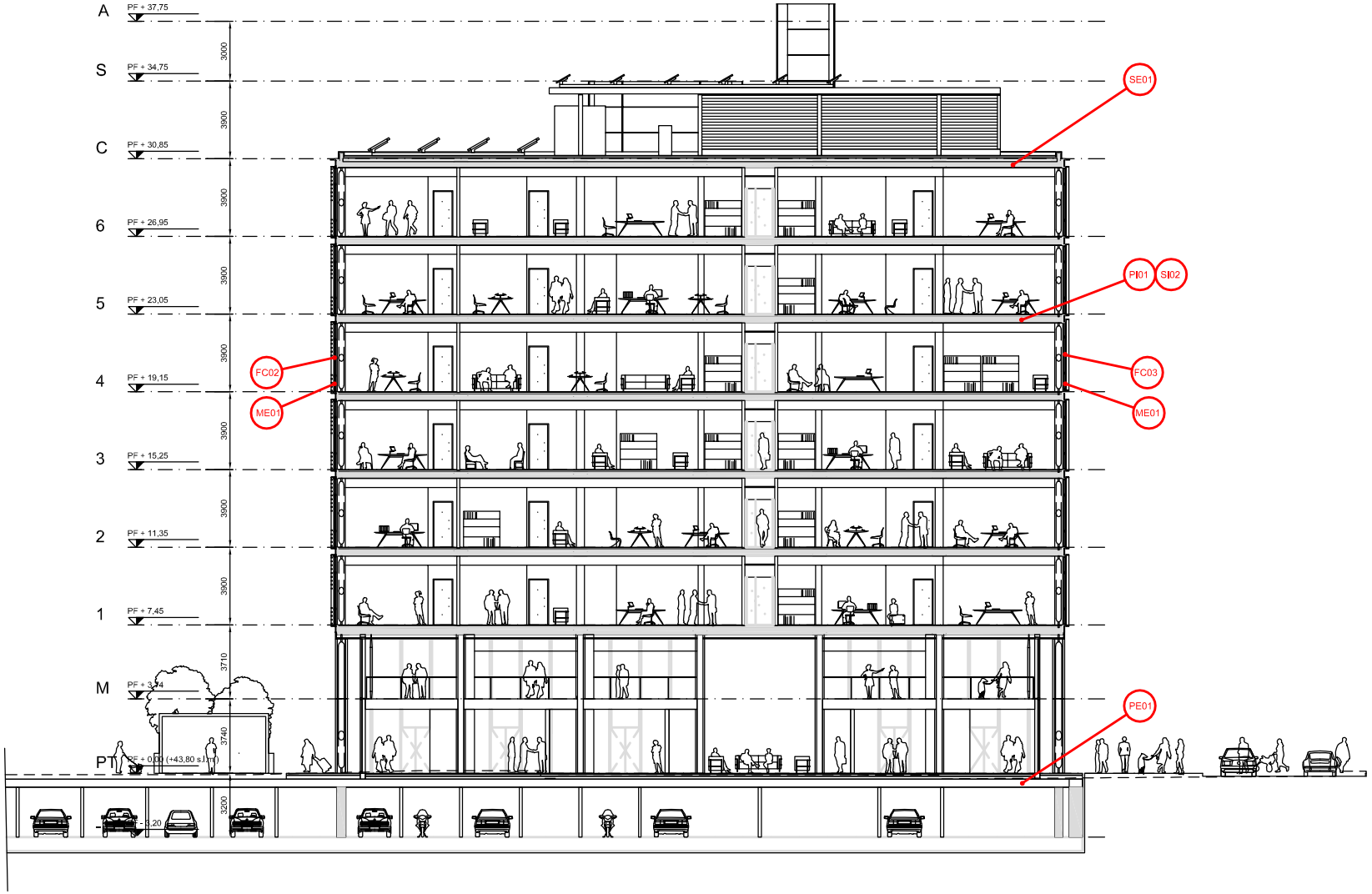
Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)


Vano scala non riscaldato con pareti
esterne non coibentate areato naturalmente
MI03
FC02
LOBBY: locale non riscaldato avente:
- parete est. perimetrale MI03<0.8 W/mqK;
- infissi FC02<2.4 W/mqK
MI01
FC01
FC02
porta isolata (U< 2.4 W/mqK)
PF +0,00
(+43,80 slm)
Reception Uffici
45,6 mq
(23.7+21.9)
DC01
50.9 mq
(44.8+6.1)
DC02
59.6 mq
(53.5+6.1)
DC03
83.1 mq
(77.0+6.1)
Tecnico
Tecnico
Tecnico
WC
Tecnico
(DC03)
DC04
59.6 mq
(53.5+6.1)
DC05
50.9 mq
(44.8+6.1)

PIANO TERRA



PIANO TIPO 1°-2°-3°-4°-5°-6°



SEZIONE LONGITUDINALE

EDIFICIO CULTURALE

1. INDICE

2. PREMESSA

La presente relazione illustra i criteri generali di calcolo adottati per il dimensionamento e la realizzazione degli impianti di riscaldamento, condizionamento, idrosanitari e antincendio a servizio dell'edificio culturale posto nel nuovo complesso "*Nuovo Centro Civico e Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N.*" ubcato nel Comune di Scandicci (FI).

L'edificio Culturale comprende:
- n°1 u.i. al piano terra ad uso commerciale;
- n°1 u.i. dal piano 1°ad uso polivalente;

3 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO ED INVERNALE

3.1 DATI DI CALCOLO

- Località : Scandicci
- Altezza sul livello del mare: 47 m
- Gradi Giorno: 1817

3.2 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE

Inverno
- Temperatura esterna invernale: 0 ℃
- Umidità relativa esterna invernale 80%

Estate
- Temperatura esterna estiva +32 ℃
- Umidità relativa esterna estiva 55%

3.3 CONDIZIONI INTERNE DI PROGETTO

Le condizioni di progetto considerate, temperatura e umidità relativa, nascono dall'esigenza di soddisfare le esigenze del microclima secondo quanto richiesto dalla normativa, e nel garantire condizioni di confort idonee allo svolgimento delle attività dei laboratori.

3.4 CALCOLO DEI CARICHI TERMICI E FRIGORIFERI

3.4.1 CARICHI INVERNALI

Il dimensionamento dei carichi termici è stato eseguito mediante programma di calcolo personalizzato, in accordo alle norme UNI 7357, legge 10/91 e testo aggiornato del Decreto Legislativo del 19 agosto 2005 n. 192 (vedi allegato A)
Il dimensionamento dei carichi invernali è stato eseguito mediante programma di calcolo MasterClima (MC Impianto) di Aermec vers. 1.59 assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

Trasmittanze Unitarie sup. disperdenti (Valori medi di U adottati)

Muratura esterna corpi scala NE	0.258	(W/mqK)
Muratura esterna corpi scala cls	0.355	(W/mqK)
Muratura esterno NE	0.297	(W/mqK)
Muratura interno	0.521	(W/mqK)
Pavimento su interrato	0.231	(W/mqK)
Pavimento interpiano	0.206	(W/mqK)
Solaio interpiano	0.212	(W/mqK)

Pavimentp p. primo in aggetto	0.167	(W/mqK)
Solaio copertura	0.115	(W/mqK)
Solaio copertura corpi scala	0.189	(W/mqK)
Infissi (telaio + vetro)	1.350	(W/mqK)

Le dispersioni considerano un fattore di sicurezza pari al 5%.

3.4.2 CARICHI ESTIVI

Il dimensionamento dei carichi frigoriferi è stato eseguito mediante programma di calcolo MasterClima (MC Impianto) di Aermec vers. 1.59 assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

Trasmittanze Unitarie superfici disperdenti
Vedi punto precedente

Fattore solare vetri
Fs=0,43

3.4.3 RISULTATI DEI CALCOLI

La tabella seguente riporta i risultati dei calcoli ottenuti come illustrato ai punti precedenti, suddivisi per piano, evidenziando la situazione presa in considerazione per il dimensionamento dell'impianto che risulta essere quella a carico massimo.
A servizio dell'edifico è presente sono presenti le seguenti U.T.A.:
- piano terra: n°2 U.T.A. aria primaria da 3.300 m c/h cad. avente unità di recupero a flussi incrociati avente effecineza minima del 50%;
- piano primo: n°2 U.T.A. tutt'aria da 10.000 mc/h cad. avente unità di recupero a flussi incrociati avente effecineza minima del 50%;

Carichi invernali

Destinazione d'uso	VOL [m^3]	ARIA EST. [vol/h]	A.E. U.T.A. [m^3/h]	TRASMIS. [kW]	VENTIL. [kW]	TOTALE [kW]
Commerciale p.t	6161.4	1.1	6600	28346	27946	59128
Polivalente p.1	6600.0	3.0	20000	22732	87504	112509

Carichi estivi

Destinazione d'uso	VOL [m^3]	ARIA EST. [vol/h]	A.E. U.T.A. [m^3/h]	CARICO SENS. [kW]	CARICO LATENTE [kW]	TOTALE [kW]
Commerciale p.t	6161.4	1.1	6600	154566	10350	164916
Polivalente p.1	6600.0	3.0	20000	157090	20700	177790

3.5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO COMPONENTI

3.5.1 PRODUZIONE ENERGIA TERMICA ED ENERGIA FRIGORIFERA

Il dimensionamento della produzione di energia termica ed energia frigorifera è stato eseguito sulla base della somma delle richieste delle varie zone termiche con l'applicazione di un coefficiente di contemporaneità pari a 1.
Il risultato del funzionamento contemporaneo di tutte le zone termiche ha portato alla richiesta di:

Potenza Frigorifera complessiva	343 kW (escluso aria esterna)
Potenza Termica	172 kW (escluso produzione di acs)

La potenza termica, viene fornita attraverso due generatori di calore modulari a condensazione alimentati a gas metano installati sulla copertura dell'edificio.
La potenza frigorifera invece viene fornita per l'intero edificio attraverso due refrigeratori d'acqua condensati ad aria con compressore a vite a gas refrigerante R134A installati sulla copertura.

3.5.2 CORPI SCALDANTI

Il dimensionamento dei corpi scaldanti è stato ricavato dalle tabelle fornite dalle ditte costruttrici secondo i seguenti criteri:

Temperatura ambinte	Ta =20 ℃
Temp. acqua in ingresso	Ti= 55 ℃
Temp. acqua in uscita	Tu= 45 ℃
ΔT acqua	10℃
ΔT resa	(Ti+Tu)/2-Ta = 30

applicando poi il rispettivo fattore di correzione

3.5.3 FAN-COIL

Il dimensionamento dei fan-coil è stato ricavato dalle tabelle fornite dalle ditte costruttrici secondo i seguenti criteri:
Caso estivo
Resa del carico sensibile
Media velocità

- condizioni ambiente	T = 24/26℃ – UR = 50%
- Temp. acqua in ingresso	Ti = 8℃
- Temp. acqua in uscita	Tu = 13℃
- ΔT acqua	ΔT = 5℃

3.5.4 TUBAZIONI

Acqua calda:

- temperatura in mandata	+ 55 ℃;
- salto termico	ΔT = 10℃

Acqua refrigerata:

- temperatura in mandata	+ 8 ℃;
- salto termico	ΔT= 5℃

Il calcolo delle reti di distribuzione dell'acqua calda e refrigerata è stato eseguito, assumendo alla base dei calcoli i seguenti valori:

velocità massima dell'acqua:

- reti in centrale	2,3 m/s
- reti principali	2,0 m/s
- tronchi secondari	1,7 m/s
- stacchi	0,8 m/s

Le tubazioni che costituiscono i circuiti di distribuzione ed alimentazione alle varie utenze saranno:

Reti principali all'interno dei cavedi e fino alle pompe di circolazione in tubazioni in acciaio nero, in particolare:
- origine UNI 8863 serie media:gas commerciali neri o zincati fino al diametro 4"compreso
- origine UNI ISO 4200 gamma 1E: acciaio nero per diametri superiori a 4"

Reti interne agli ambienti: Tubazioni in acciaio.

3.5.5 POMPE DI CIRCOLAZIONE

Le pompe di circolazione sono dimensionate in funzione delle portate (funzione delle potenze termiche e/o frigorifere, dei salti termici previsti) e delle prevalenze necessarie per vincere le perdite di carico conseguenti ai dimensionamenti e allo sviluppo delle tubazioni e vengono valutate nel circuito considerato più sfavorevole.
Per il calcolo delle perdite di carico sono state utilizzate tabelle delle perdite di carico in funzione del materiale della tubazione, del diametro e della portata, calcolate con la formula di Hazen-Williams:

$$J = 10675*Q^{1,852}/(C^{1,852}*D^{4,8704})$$

Dove:
- *D* è il diametro interno della tubazione in m
- *Q* è la portata in m^3/s
- C è il coefficiente di scabrezza
  120 per tubi acciaio
  140 per tubi rame, inox
- 150 per tubi PE

3.5.6 VASI DI ESPANSIONE

I vasi di espansione con membrana, consentono di compensare l'aumento del volume dell'acqua, dovuto alla variazione della propria temperatura negli impianti. Il dimensionamento degli stessi è stato effettuato mediante la seguente formula:

$$V = C*e/(1-P_{min}/P_{max})$$

Con
- V = volume vaso di espansione [l]
- C = contenuto complessivo di acqua [l]
- e = coeff. di espansione dell'acqua [$℃^{-1}$]
- P min = Press. Idrostatica + Press. Atmosferica [bar]
- P max = Press. Taratura valvola di sicurezza + Press. Atmosferica [bar]

I valori considerati costanti per ogni circuito sono:
- P min = 2,5 [bar]
- P max = 4,0 [bar] (riscaldamento)
- P max = 7,0 [bar] (sanitario)
- e = 0,035 per acqua a 90 ℃
- e = 0,017 per acqua a 60 ℃
- e = 0,008 per acqua a 40 ℃

Sezione circuito	C [l]	e	P_{min}	P_{max}	V[l]
Primario caldo	350	0,035	2,5	4,0	33
Secondario caldo UTA e post-riscaldo	350	0,035	2,5	4,0	33
Secondario caldo radiatori	120	0,035	2,5	4,0	12
Secondario caldo fancoil cultuale	350	0,035	2,5	4,0	33
Secondario caldo fancoil commerciale	350	0,035	2,5	4,0	33
Secondario caldo pannelli radianti hall	150	0,017	2,5	4,0	7
Secondario caldo pannelli radianti commerciale	200	0,017	2,5	4,0	12
Primario scambiatore ACS	90	0,035	2,5	4.0	8
Bollitore ACS	1500	0,017	4,5	7,0	61

4. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

4.1 DATI DI PROGETTO

Il dimensionamento degli impianti idrici è stato eseguito secondo la normativa UNI 9182 ed i dati e criteri di seguito riportati:

a) **Pressione min. ai rubinetti di erogazione** 50 kPa
b) **Diametro min. per tutte le utilizzazioni** per tubazioni acciaio zincato o equiv.: ø 1/2"
c) **Determinazione delle portate**
Il metodo utilizzato per il calcolo delle portate massime contemporanee, come da normativa UNI 9182, è quello detto delle unità di carico (UC).
d) **Velocità dell'acqua**
- Velocità massima dell'acqua nei distributori orizzontali principali e nelle colonne montanti in corrispondenza della massima portata: 2 m/s
- velocità massima nelle diramazioni: 1,5 m/s

e) **Alimentazione dell'impianto idrico**
L'alimentazione dell'impianto è stata prevista dal pubblico acquedotto attraverso 1 serbatoio di disconnessione ed un gruppo di pressurizzazione costituito da 2 pompe centrifughe ad asse verticale, inserite in sequenza in funzione della richiesta di portata in modo da mantenere costante la pressione erogata al valore che risulta necessario per garantire la corretta alimentazione delle apparecchiature previste nella centrale idrica e la pressione minima ai rubinetti di erogazione posti nella posizione più sfavorita.

4.2 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

Il calcolo delle portate nella rete di distribuzione dell'acqua potabile e dell'acqua calda sanitaria è sviluppato qui di seguito. I dati di sintesi per il progetto del gruppo di pressurizzazione e delle apparecchiature in centrale idrica sono i seguenti:

- portata acqua potabile 3.4 l/s
- portata acqua calda 2.5 l/s
- portata complessiva acqua potabile + acqua calda 4.1 l/s
-

Il gruppo di pressurizzazione deve alimentare, oltre alle reti di distribuzione dell'acqua potabile e dell'acqua calda sanitaria, anche:

- il sistema di rigenerazione degli addolcitori,
- il sistema di filtrazione di sicurezza;
- il sistema di dosaggio chimico pe rimpianto termico;

Di conseguenza la portata complessiva per il gruppo di pressurizzazione è fissata in 5.5 l/s (20.000 l/h)

4.3 DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE DEL GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

La pressione del gruppo deve essere tale da soddisfare le seguenti esigenze:
- garantire la corretta pressione di erogazione (50 kPa) alle utenze più sfavorite, sia sulla rete di distribuzione dell'acqua fredda che sulla rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria;

Il calcolo delle perdite di carico per le reti di distribuzione dell'acqua fredda e dell'acqua calda sanitaria è sviluppato assumendo le seguenti perdite di carico della rete:

a) Calcolo delle perdite di carico sull'addolcitore
L'addolcitore da 7.200 l/h di portata di punta ha una perdita di carico, in tale condizione di funzionamento, pari a 13 m.c.a.
b) Calcolo delle perdite di carico sul filtro acqua
Il filtro dissabbiatore di sicurezza presenta le seguenti perdite di carico:

Filtro pulito:	3 m.c.a.
Filtro sporco:	5 m.c.a.

c) Perdite di carico delle rete di distribuzione:
Lo sviluppo delle tubazioni interne alla centrale idrica porta ad una perdita di carico circa 1 m.c.a.

Lo sviluppo delle tubazioni dal gruppo di pressurizzazione (ubicato al pino interrato) all'utenza più sfavorita (piano sesto), pari a 100 m con tubazione diametro 2"1/2 porta ad una perdita di carico totale pari a 14.28 m.c.a.

Calcolo della prevalenza del gruppo di pressurizzazione:

-	perdite di carico totali :	14.28	m.c.a.
-	perdite di carico sul filtro	5	m.c.a.
-	perdite di carico sull'addolcitore	13	m.c.a.
-	dislivello geodetico	25	m.c.a.
Totale		57.28	m.c.a.

Il gruppo di pressurizzazione viene scelto con le seguenti caratteristiche:
Q= 5.5 l/s (20.000 l/h)
H= 60 m.c.a.
Gruppo di 2 pompe da 10.000 l/h di cui una di riserva.
Potenza elettrica nom motori: 2 x 3.0 kW

5. IMPIANTO GAS METANO

5.1 DATI DI PROGETTO

Per ciascuno vano scale sarà realizzato una colonna montante gas metano ch alimenta le seguenti utenze:

Nr. generatori di calore:	2
Portata termica generatore di calore:	180 kW
Portata termica totale:	(2 x 180) = 360 kW
Pressione gas:	20 mbar
Portata di gas:	(360*860)/8250= 38 Nm^3/h
Perdita di carico max	1 mbar
Diametro tubazione	DN65

6. RELAZIONE DI CALCOLO SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI (ART. 28 DELLA LEGGE N°10/91

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

MODELLO secondo ALLEGATO E, Dlgs 192/2005:
Opere relative ad edifici di nuova costruzione o a ristrutturazione di edifici (con riferimento all'intero sistema edificio-impianto termico)

In ottemperanza a quanto disposto da:
legge n. 10 del 9 gennaio 1991 - D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993
D.M. del 13 dicembre 1993 - D.M. del 6 agosto 1994, Dlgs 192/2005 e successivi aggiornamenti
Calcolo del fabbisogno energetico convenzionale METODO A- UNI 10379
Procedure di calcolo recepite dalla UNI 10344 e da tutte quelle collegate

Opere relative a:	***Nuovo impianto termico in edifico di nuova costruzione – EDIFICIO CULTURALE***
Località:	***Scandicci (FI)***
Categoria dest. uso:	***E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali***
Committente:	***SCANDICCI CENTRO S.r.l.***
Progettista:	***Ing. Marcello Gusso***

La presente relazione tecnica ai sensi dell' art. 28 della legge 10 del 9 gennaio 1991, viene consegnata in duplice copia prima dell'inizio dei lavori relativi all'impianto termico in oggetto. La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

IL COMMITTENTE *IL TECNICO*

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: **Scandicci**

Provincia: **Firenze**

Progetto per la realizzazione di: **Installazione di impianto termico centralizzato in edificio di nuova costruzione denominato "CULTURAL"**

Sito in: **Scandicci**

Concessione edilizia n.:

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui all'articolo 3 del regolamento
E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali. Negozi,supermercati, esposizioni

Numero delle unità abitative: **n°1**

Committente: **SCANDICCI CENTRO S.r.l.**

Progettista degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: **Ing. Marcello Gusso**

Direttore degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: **Ing. Marcello Gusso**

[ ] 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)

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[ ] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali 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 LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al regolamento) (GG) : **1817**

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) (℃) : **0,00**

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

Impianto termico : IM001 **IMPIANTO CENTRALIZZATO**

Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m³)	:	15952,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m²)	:	4967,50
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,31
Superficie utile dell'edificio	(m²)	:	2044,00
Valore di progetto della temperatura interna	(°C)	:	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	(%)	:	50

5 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO IM001

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia:
Impianto termico centralizzato per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di a.c.s. con integrazione solare termico.

Sistemi di generazione:
Generatore di calore modulare a condensazione alimentato a gas metano

Sistemi di termoregolazione:
Indipendente per ciascuna zona termica tramite cronotermostato ambiente programmabile

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:
Non previsto

Sistemi di distribuzione del vettore termico
- tubazioni principali di andata/ritorno in acciaio nero saldato, isolate passanti in vista (locali e cavedi tecnici);
- tubazioni secondarie di andata/ritorn in rame ricotto, isolate passanti in vista (controsoffitto) e/o sottotraccia a parete/pavimento;

Sistemi di ventilazione forzata:
- PIANO TERRA: n°2 unità trattamento aria da 3.000 mc/h cad. con recuperatore di calore a flussi incrociati avente rendimento termico minimo del 50%;
- PIANO PRIMO: n°2 unità trattamento aria da 10.000 mc/h cad. co n recuperatore di calore a flussi incrociati avente rendimento termico minimo del 50%;

Sistemi di accumulo termico:
Previsto per la produzione di acs.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria
Produzione centralizzata di a.c.s. ad accumulo tramite produttore-bollitore a serpentino, alimentato ad acqua calda prodotta dal medesimo generatore di calore con integrazione solare tramite collettori

solari piano a circolazione forzata. Prevista rete di ricircolo acs.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW gradi francesi: **dopo il trattamento 15°f**

b) Specifiche dei generatori di energia

Fluido termovettore **acqua**

Valore nominale della potenza termica nominale **generatore di calore** **kW 2 x 180**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn
Valore di progetto **----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento % (se necessario)

Rendimento termico utile al 30% Pn
Valore di progetto **----------**
Valore minimo prescritto dal regolamento % (se necessario)

Combustibile utilizzato **----------**

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

Tipo di conduzione prevista (**X**) continua con attenuazione notturna () intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente
Non previsto

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica
Centralina di termoregolazione per funzionamento del generatore di calore a temperatura scorrevole (temperatura mandata acqua calda in funzione delle temperatura esterna)

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi
Cronotermostato ambiente programmabile per ciascuna zona; termostato ambiente in ogni locale agente:
a) sulle testione dei circuiti dei pannelli radianti;
b) sul ventilconvettore (ventilatore);

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)
Non previsto

e) Terminali di erogazione dell'energia termica
- **<u>PIANO TERRA</u>: pannelli radianti a pavimento e ventilconvettori a parete/soffitto +aria primaria (radiatori componibili in alluminio dimensionati con DT=40K secondo UNI EN 442 nei servizi igienici);**
- **<u>PIANO PRIMO</u>: impianto a tutt'aria con diffusori alta induzione (radiatori componibili in alluminio dimensionati con DT=40K secondo UNI EN 442 nei servizi igienici);**

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione
Condotto scarico fumi per singolo modulo termico dimensionato e fornito dal costruttore del generatore

stesso.

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)
Addolcitore a rigenerazione temporizzata e sistema trattamento acqua con poliammine filmanti

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione
Isolamento termico delle tubazioni con isolante a cellule chiuse avente conducibilità termica non superiore a 0.04 w/mq alla temperatura di 40°c, com e prescritto dal D.P.R. 412/93

i) Specifiche della/e pompe di circolazione
Non definite

j) Impianti solari termici
Previsto impianto solare termico per la sola integrazione del fabbisogno di energia termica per la produzione di a.c.s. con copertura del 50% in accordo al D.lgs n°311/06 installato sulla copertura dell'edificio.

k) Schemi funzionali dell'impianto termico
Vedi allegati

5.2 <u>Impianti fotovoltaici</u>
Previsto impianto fotovoltatico avente una potenza elettrica di picco > 5 kW

5.3 <u>Altri impianti</u>
Non previsto

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Impianto termico: **IM001 IMPIANTO CENTRALIZZATO**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria
Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate
Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)

Confronto con il valore limite riportato al comma 10 dell'allegato I al decreto legislativo

Verifica termoigrometrica
Vedi allegati alla presente relazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone.

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	(%)	**85,64**
· Rendimento di regolazione	(%)	**96,24**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**96,00**
· Rendimento di emissione	(%)	**96,51**
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	**62,00**
· Rendimento di distribuzione	(%)	**90,00**
· Rendimento di erogazione	(%)	**95,00**
Rendimento globale	(%)	**81,73**
Rendimento globale limite	(%)	**72,67**

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m^{3}anno)	**9,62**
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m^{3}anno)	**10,09**
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm^3)	
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)	
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	(kJ/m³GG)	**17,66**

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

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm³)
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWhe)
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWhe)

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
percentuale di copertura del fabbisogno annuo **>50%**

g) Impianti fotovoltaici
percentuale di copertura del fabbisogno annuo **> 5 kW picco**

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 DI 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 (elenco indicativo)

N. piante di ciascun piano degli edifìci con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N. prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

N. elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

N. schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Altri eventuali allegati

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : FC01
Descrizione : Parete finestrata
: vetrocamera 12-16-6.4 (Ug 1,1 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	5,32	0,68	9,44	1,1000	2,2000	0,0800	1,3510

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,740
Trasmittanza totale	W/m²K :	1,351

LEGENDA

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

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : FC01
Descrizione : Parete finestrata
: vetrocamera 12-16-6.4 (Ug 1,1 W/mqK)
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 4 - Alloggi con alto indice di affollamento.
Media delle temp. est. minime annuali ℃ : 0

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,824
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,778
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

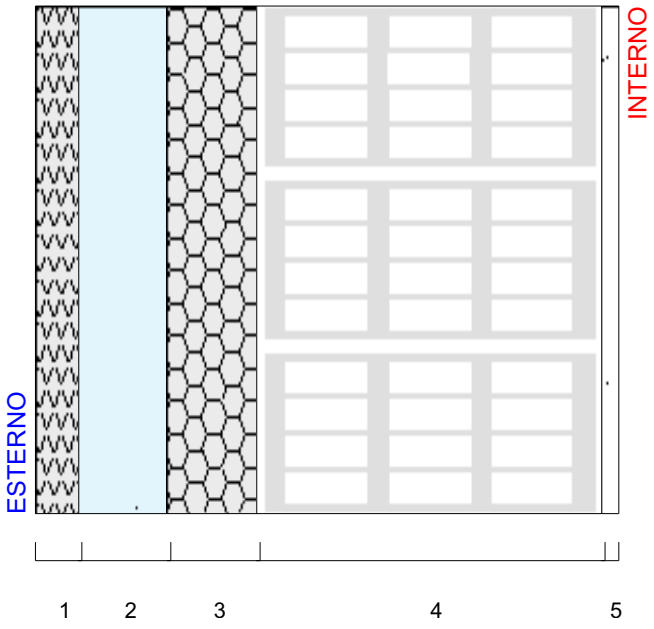
Codice : ME001
Descrizione : Parete ventilata in Poroton
: (vano scale prospetto NE)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 PAV06	Piastrelle di cotto	0,04000	0,720	18,000	1800	18,00	24,00	0,056
02 INA24	Intercapedine d'aria	0,08000	0,600	7,500	1	187,52	187,52	0,133
03 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08000	0,034	0,425	30	3,13	3,13	2,353
04 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,30000	0,264	0,880	800	8,00	8,00	1,136
05 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,515
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,865
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2590
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	342 / 315 / 221



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME001
Descrizione : Parete ventilata in Poroton
: (vano scale prospetto NE)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Piastrelle di cotto	0,04	0,056	10	0,40
Intercapedine d'aria	0,08	0,133	1	0,01
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08	2,353	60	4,80
Blocchi POROTON P800	0,3	1,136	23	6,90
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,937
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,343
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

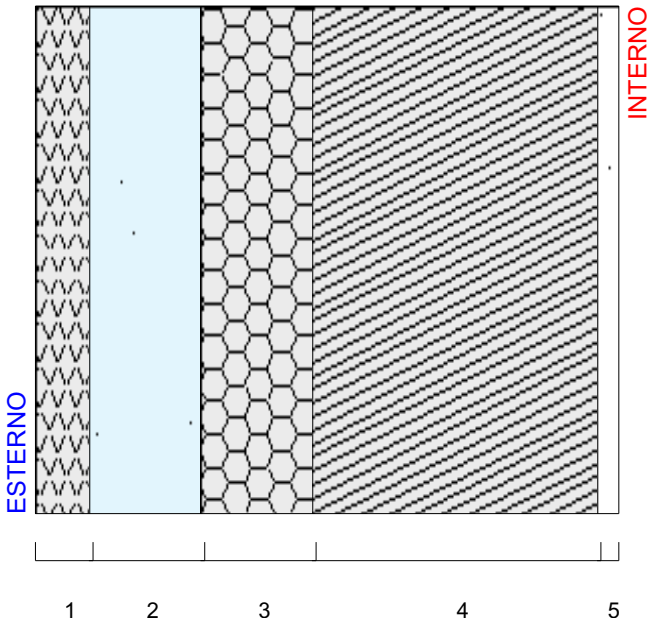
Codice : ME002
Descrizione : Parete ventilata in cls
: (vani scale)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 PAV06	Piastrelle di cotto	0,04000	0,720	18,000	1800	18,00	24,00	0,056
02 INA24	Intercapedine d'aria	0,08000	0,600	7,500	1	187,52	187,52	0,133
03 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08000	0,034	0,425	30	3,13	3,13	2,353
04 CLS006	St. chiusa (est. non protetto)	0,20000	2,070	10,350	2400	1,90	2,90	0,097
05 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,415
Resistenza termica totale	m²K/W :	2,826
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3540
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	582 / 555 / 489



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME002
Descrizione : Parete ventilata in cls
: (vani scale)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Piastrelle di cotto	0,04	0,056	10	0,40
Intercapedine d'aria	0,08	0,133	1	0,01
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08	2,353	60	4,80
St. chiusa (est. non protetto)	0,2	0,097	99	19,80
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,915
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,343
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

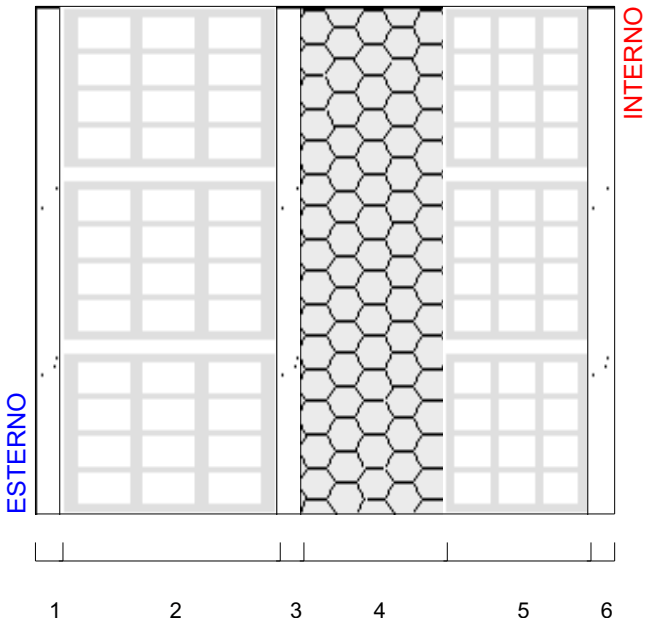
Codice : ME003
Descrizione : Parete esterna piano primo
: (prospetto NE)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
02 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,12000	0,264	2,200	800	8,00	8,00	0,455
03 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
04 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08000	0,034	0,425	30	3,13	3,13	2,353
05 MUR27	Blocchi POROTON P800	0,08000	0,264	3,300	800	8,00	8,00	0,303
06 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,325
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,332
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3000
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	243 / 162 / 91



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : ME003
Descrizione : Parete esterna piano primo
: (prospetto NE)
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Blocchi POROTON P800	0,12	0,455	23	2,76
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,08	2,353	60	4,80
Blocchi POROTON P800	0,08	0,303	23	1,84
Intonaco calce e cemento	0,015	0,017	38	0,57
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,928
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,343
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

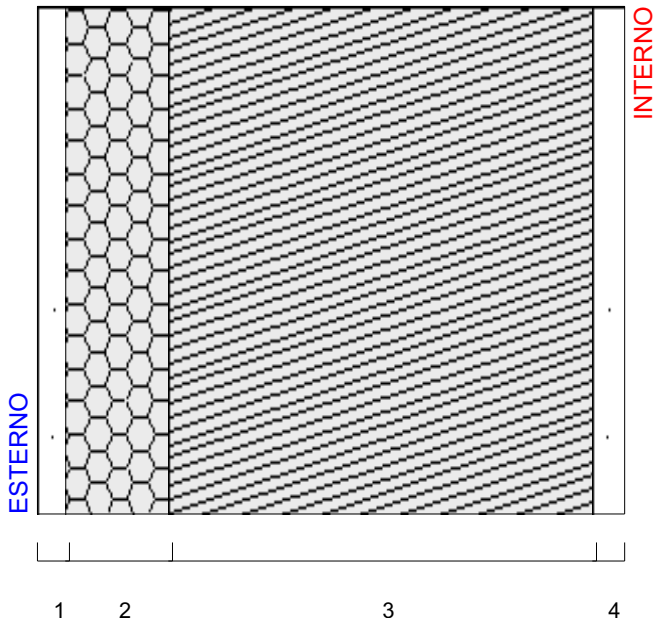
Codice : MI001
Descrizione : Tamp. interno
: (divisorio vano scale-comm/polivalente)
Tipo : VI Verticale verso l'interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,130
01 INT12	Intonaco plastico a cappotto	0,01500	0,300	20,000	1300	6,25	6,25	0,050
02 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,05000	0,034	0,680	30	3,13	3,13	1,471
03 CLS006	St. chiusa (est. non protetto)	0,20000	2,070	10,350	2400	1,90	2,90	0,097
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	5,00	12,00	0,017
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,280
Resistenza termica totale	m²K/W :	1,895
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,5280
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	528 / 482 / 327



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

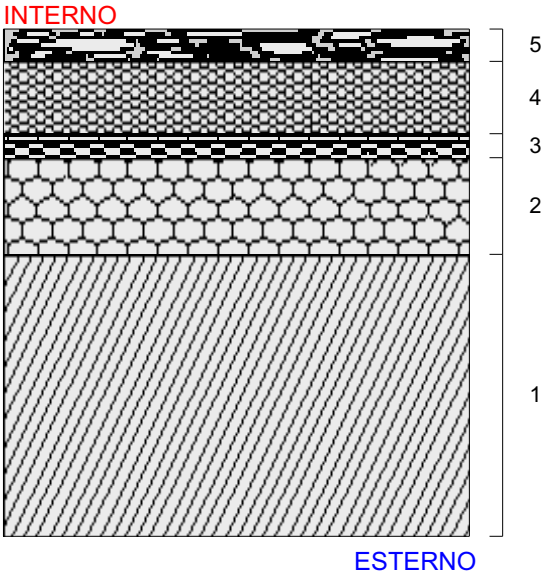
Codice : PE01
Descrizione : Pavimento su autorimessa
: (pannello radiante)
Tipo : PE Pavimento verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,35000	1,910	5,457	2400	1,90	2,90	0,183
02 ISO100	Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12000	0,037	0,308	50	60,00	60,00	3,243
03 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,03000	0,034	1,133	30	3,13	3,13	0,882
04 SOT23	Sott. di cemento magro	0,09000	0,900	10,000	1800	6,67	6,67	0,100
05 ROC21	Pietra naturale	0,04000	1,500	37,500	2000	3,75	3,75	0,027
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,630
Resistenza termica totale	m²K/W :	4,645
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2150
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	2,706
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	1089 / 1089 / 242



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : PE01
Descrizione : Pavimento su autorimessa
: (pannello radiante)
Tipo : PE Pavimento verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 4 - Alloggi con alto indice di affollamento.
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,35	0,183	99	34,65
Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12	3,243	3	0,36
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,03	0,882	60	1,80
Sott. di cemento magro	0,09	0,1	28	2,52
Pietra naturale	0,04	0,027	50	2,00
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : OTTOBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,947
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,960
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max > fRsi)
Verifica: negativa

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
Interfaccia 1 (CLS003 - ISO100) : 0,05225 kg/m²
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

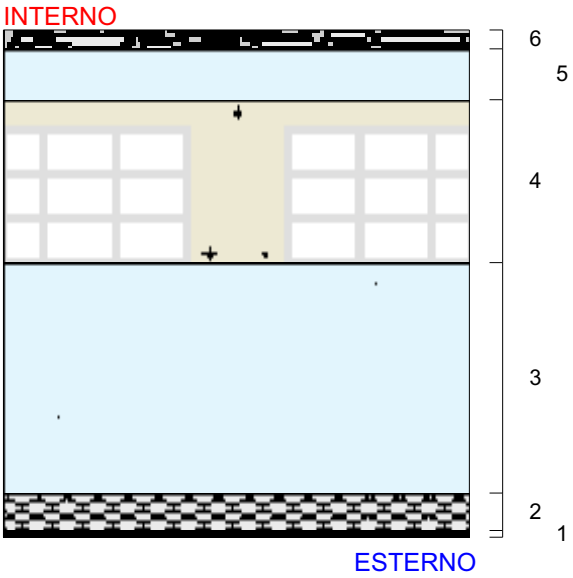
Codice : PE02
Descrizione : Pavimento p. primo in aggetto
Tipo : PE Pavimento verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
02 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,08000	0,040	0,500	55	150,00	150,00	2,000
03 INA24	Intercapedine d'aria	0,49500	0,600	1,212	1	187,52	187,52	0,825
04 SOL07	Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,35000	0,400	1,143	1200	17,00	17,00	0,875
05 INA24	Intercapedine d'aria	0,11000	0,600	5,455	1	187,52	187,52	0,183
06 ROC21	Pietra naturale	0,04000	1,500	37,500	2000	3,75	3,75	0,027
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	1,090
Resistenza termica totale	m²K/W :	4,145
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,2410
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	516 / 505 / 500



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : PE02
Descrizione : Pavimento p. primo in aggetto
Tipo : PE Pavimento verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Intonaco di cartongesso	0,015	0,025	8	0,12
Fibre min.: pann. semirigidi	0,08	2	1	0,08
Intercapedine d'aria	0,495	0,825	1	0,01
Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,35	0,875	11	3,85
Intercapedine d'aria	0,11	0,183	1	0,01
Pietra naturale	0,04	0,027	50	2,00
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,941
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,343
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

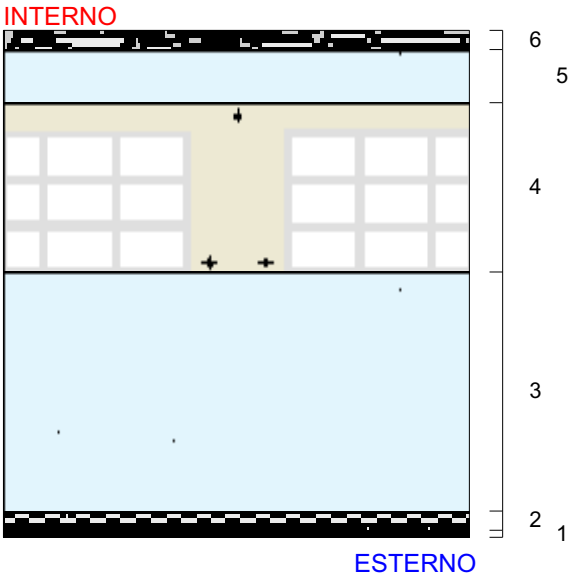
Codice : PI01
Descrizione : Pavimento piano primo
: (controsoffitto per impianti p.t.)
Tipo : PI Pavimento verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,170
01 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
02 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
03 INA24	Intercapedine d'aria	0,49500	0,600	1,212	1	187,52	187,52	0,825
04 SOL07	Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,35000	0,400	1,143	1200	17,00	17,00	0,875
05 INA24	Intercapedine d'aria	0,11000	0,600	5,455	1	187,52	187,52	0,183
06 ROC21	Pietra naturale	0,04000	1,500	37,500	2000	3,75	3,75	0,027
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	1,050
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,275
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3050
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	514 / 503 / 500



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

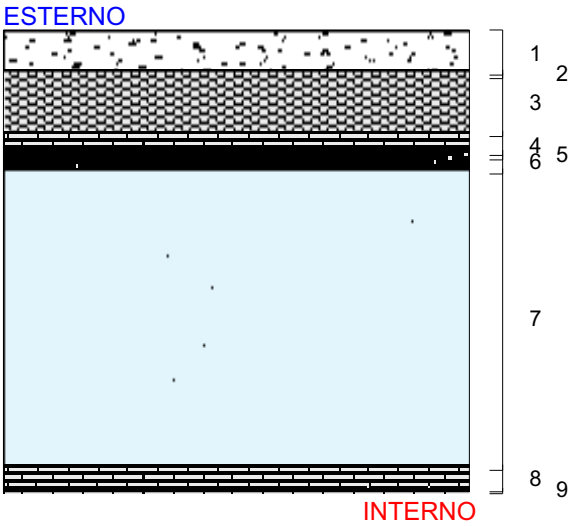
Codice : SE01
Descrizione : Solaio copertura
: (tetto verde)
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 MSR17	Ghiaia grossa senza argilla	0,20000	1,200	6,000	1700	37,50	37,50	0,167
02 BVA03	Bitume	0,01000	0,170	17,000	1200	0,01	0,01	0,059
03 SOT23	Sott. di cemento magro	0,27500	0,900	3,273	1800	6,67	6,67	0,306
04 ISO100	Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12000	0,037	0,308	50	60,00	60,00	3,243
05 BVA03	Bitume	0,00500	0,170	34,000	1200	0,01	0,01	0,029
06 CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,10000	1,910	19,100	2400	1,90	2,90	0,052
07 INA24	Intercapedine d'aria	1,24000	0,600	0,484	1	187,52	187,52	2,067
08 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,12000	0,040	0,333	55	150,00	150,00	3,000
09 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	2,085
Resistenza termica totale	m²K/W :	9,088
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,1100
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	1118 / 1107 / 11



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : SE01
Descrizione : Solaio copertura
: (tetto verde)
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna ℃ : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Ghiaia grossa senza argilla	0,2	0,167	5	1,00
Bitume	0,01	0,059	20000	200,00
Sott. di cemento magro	0,275	0,306	28	7,70
Pannello EPS 0,037 W/mK	0,12	3,243	3	0,36
Bitume	0,005	0,029	20000	100,00
Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,1	0,052	99	9,90
Intercapedine d'aria	1,24	2,067	1	0,01
Fibre min.: pann. semirigidi	0,12	3	1	0,12
Intonaco di cartongesso	0,015	0,025	8	0,12
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,973
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,343
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

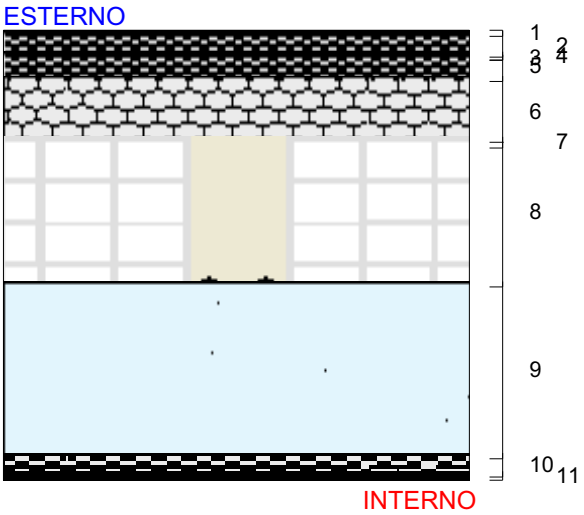
Codice : SE02
Descrizione : Solaio copertura vani scale
: (piano 2°locali tecnici)
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 PAV08	Piastrelle di gres	0,01000	1,861	186,100	2500	18,00	24,00	0,005
02 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
03 ISO103	Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,00900	0,035	3,889	30	1,00	1,00	0,257
04 BVA03	Bitume	0,00500	0,170	34,000	1200	0,01	0,01	0,029
05 SOT23	Sott. di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6,67	6,67	0,056
06 ISO99	Pannello EPS 0,034 W/mK	0,12000	0,034	0,283	30	3,13	3,13	3,529
07 BVA10	Foglio di AL(sp. <0.05 mm)	0,00050	220,000	440000,000	2700			0,0000
08 SOL07	Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,25000	0,400	1,600	1200	17,00	17,00	0,625
09 INA24	Intercapedine d'aria	0,29500	0,600	2,034	1	187,52	187,52	0,492
10 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
11 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,845
Resistenza termica totale	m²K/W :	6,214
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,1610
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	530 / 519 / 11



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : SE02
Descrizione : Solaio copertura vani scale
: (piano 2°locali tecnici)
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

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

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Piastrelle di gres	0,01	0,005	10	0,10
Sott. di cemento magro	0,05	0,056	28	1,40
Anticalpestio ISOLMANT BIPLUS	0,009	0,257	188	1,69
Bitume	0,005	0,029	20000	100,00
Sott. di cemento magro	0,05	0,056	28	1,40
Pannello EPS 0,034 W/mK	0,12	3,529	60	7,20
Foglio di AL(sp. <0.05 mm)	0,0005	0	700000	350,00
Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,25	0,625	11	2,75
Intercapedine d'aria	0,295	0,492	1	0,01
Fibre min.: pann. semirigidi	0,04	1	1	0,04
Intonaco di cartongesso	0,015	0,025	8	0,12
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : NOVEMBRE
Fattore di temperatura, fRsi : 0,961
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,520
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

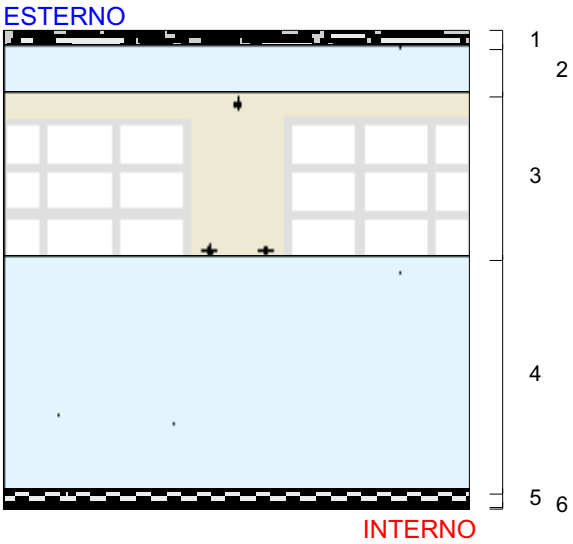
Codice : SI01
Descrizione : Solaio piano primo
: (controsoffitto per impianti p.t.)
Tipo : SI Solaio verso un locale interno

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

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δa·10¹² kg/s·m·Pa	δu·10¹² kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,100
01 ROC21	Pietra naturale	0,04000	1,500	37,500	2000	3,75	3,75	0,027
02 INA24	Intercapedine d'aria	0,11000	0,600	5,455	1	187,52	187,52	0,183
03 SOL07	Solaio predalles 30 cm 5+20+5	0,35000	0,400	1,143	1200	17,00	17,00	0,875
04 INA24	Intercapedine d'aria	0,49500	0,600	1,212	1	187,52	187,52	0,825
05 ISO19	Fibre min.: pann. semirigidi	0,04000	0,040	1,000	55	150,00	150,00	1,000
06 INT10	Intonaco di cartongesso	0,01500	0,600	40,000	750	23,00	23,00	0,025
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	1,050
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,135
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3190
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	3,975
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	514 / 503 / 11



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

Tutti i valori sono espressi in W/m²K - valori limite dall'1 gennaio 2010

Allegato C2 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache

Valore limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache.		0,360	
ME003 - Parete esterna piano primo	VE	0,300	Sì
ME002 - Parete ventilata in cls	VE	0,354	Sì
ME001 - Parete ventilata in Poroton	VE	0,259	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Coperture		0,320	
SE02 - Solaio copertura vani scale	SE	0,161	Sì
SE01 - Solaio copertura	SE	0,110	Sì
SI01 - Solaio piano primo	SI	0,319	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Pavimenti

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Pavimenti		0,360	
PE02 - Pavimento p. primo in aggetto	PE	0,241	Sì
PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	0,215	Sì
PI01 - Pavimento piano primo	PI	0,305	Sì

Allegato I9 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache tra alloggi confinanti.

Valore limite della trasmittanza U delle strutture verticali tra alloggi confinanti		0,800	
PI01 - Pavimento piano primo	PI	0,305	Sì
SI01 - Solaio piano primo	SI	0,319	Sì
MI001 - Tamp. interno	VI	0,528	Sì

Allegato C4 - Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

Valore limite della trasm. termica U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi.		2,400	
FC01 - Parete finestrata	CF	1,351	Sì
Valore limite della trasmittanza termica U dei vetri.		1,900	
FC01 - Parete finestrata	CF	1,100	Sì

Verifica trasmittanza termica: positiva

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

Zona termica:	D
Mese di massima insolazione:	Luglio
Valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (W/m²):	296,19

Tutti i valori sono espressi in kg/m²

Valore minimo di massa superficiale delle strutture esterne opache.	230

PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	1089	Sì
SE01 - Solaio copertura	SE	1107	Sì
PE02 - Pavimento p. primo in aggetto	PE	505	Sì
ME001 - Parete ventilata in Poroton	VE	315	Sì
ME002 - Parete ventilata in cls	VE	555	Sì
SE02 - Solaio copertura vani scale	SE	519	Sì

Verifica Massa Superficiale: positiva

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

UNI 7357:
Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici

UNI 10344:
Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

UNI EN ISO 13370:
Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10349:
Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici.

UNI 10379:
Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

UNI 10348:
Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 13788:
Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 10077-1:
Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo semplificato.

UNI EN ISO 14683:
Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento.

UNI EN 832:
Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali.

UNI EN ISO 13789:2001
Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo

CTI - Sottocomitato n.6 - Riscaldamento e ventilazione - Giugno 2003.
Raccomandazione per l'utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento e/o di produzione acqua calda per usi igienico - sanitari.

UNI/TS 11300-2
Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendiemnti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto, iscritto a (indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione) essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE
dichiara
sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del 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 **22 settembre 2009**

Firma

_____

FABBISOGNI TERMICI INVERNALI

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati generali

Descrizione progetto	:	**NUOVO EDIFICIO CULTURALE**
Ubicazione edificio	:	SCANDICCI (FI)
Committente	:	CENTRO SCANDICCI srl
Progettazione edile	:	
Progettazione tecnica	:	Ing. Marcello Gusso
Installazione	:	

Caratteristiche luogo di edificazione

Ubicazione edificio	:	SCANDICCI
Altezza s.l.m.	(m) :	47,00
Gradi giorno	:	1817
Zona Climatica	:	D

Dati geoclimatici

Località climatica di riferimento	:	FIRENZE
Temperatura esterna di progetto	(℃) :	0,00
Conduttività termica del terreno	(W/mK) :	2,00
Temperatura del terreno	(℃) :	12,50
Durata periodo di riscaldamento	(giorni) :	166
Velocità del vento	(m/s) :	1,40

Situazione ambientale : Edificio in complesso urbano

Correzione della temperatura esterna	(℃) :	0
Temperatura esterna di progetto adottata	(℃) :	0, 00

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Ubicazione edificio	:	SCANDICCI
Altezza s.l.m.	(m) :	47
Zona climatica	:	D
Gradi giorno	:	1817
Durata periodo di riscaldamento	(gg) :	166 (dal 1.11 al 15.4)
Latitudine	:	43°45"
Longitudine	:	11°10"
Zona geografica	:	3 - Italia centrale e meridionale
Zona di vento	:	2
Velocità del vento	:	1,4
Direzione prevalente vento	:	NE
Categoria terreno	:	(non disponibile)
Conduttività termica terreno	(W/mK) :	2,0000
Temperatura terreno	(℃) :	12,50
Località climatica di riferimento	:	FIRENZE
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti	(℃) :	0,00

Valori medi mensili:
Tmg = Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna (℃)
H = Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)
PVap = Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna (Pa)

	Tmg (℃)	PVap (Pa)	H (MJ/m²)					
			S	SO-SE	O-E	NO-NE	N	OR
Gennaio	5,25	743	9,19	7,24	4,23	2,04	1,84	5,30
Febbraio	6,46	737	10,90	9,17	6,25	3,35	2,68	8,20
Marzo	9,86	888	11,43	10,87	8,78	5,49	3,83	12,20
Aprile	13,76	946	11,10	12,48	11,88	8,54	5,54	17,39
Maggio	17,76	1313	10,39	13,15	14,37	11,49	8,05	21,89
Giugno	22,15	1803	9,95	13,22	15,50	13,06	9,73	24,09
Luglio	24,96	1919	10,87	14,57	16,74	13,52	9,38	25,60
Agosto	24,26	1693	12,11	14,60	14,74	10,74	6,64	21,69
Settembre	20,85	1697	13,58	13,83	11,73	7,28	4,31	16,29
Ottobre	15,26	1357	13,82	11,92	8,36	4,34	3,10	10,90
Novembre	10,15	1094	9,92	7,92	4,82	2,36	2,06	6,09
Dicembre	6,25	688	8,61	6,68	3,72	1,73	1,61	4,58

Dati climatici medi stagionali:

Temperatura dell'aria esterna	(℃) :	8,19
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	84,00

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

Temperatura dell'aria esterna	(℃) :	9,86
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	141,00

LISTA STRUTTURE EDILIZIE DI PROGETTO

Codice	Descrizione	Tipo	Densità (kg/m³)	Spess. (m)	Fc	Ff	g	C kJ/m²·K	Ufen W/m²K	Ucd W/m²K
PE01	Pavimento su autorimessa	PE	1089,00	0,6300				2,7063	0,2150	0,2150
SI01	Solaio piano primo	SI	514,00	1,0500				3,9745	0,3190	0,3190
PI01	Pavimento piano primo	PI	514,00	1,0500				3,9745	0,3050	0,3050
SE01	Solaio copertura	SE	1118,00	2,0850				3,9745	0,1100	0,1100
PE02	Pavimento p. primo in agge	PE	516,00	1,0900				3,9745	0,2410	0,2410
ME001	Parete ventilata in Poroton	VE	342,00	0,5150				2,7063	0,2590	0,2590
ME002	Parete ventilata in cls	VE	582,00	0,4150				2,7063	0,3540	0,3540
MI001	Tamp. interno	VI	528,00	0,2800				2,7063	0,5280	0,5280
ME003	Parete esterna piano primo	VE	243,00	0,3250				2,7063	0,3000	0,3000
SE02	Solaio copertura vani scale	SE	530,00	0,8450				3,9745	0,1610	0,1610
FC01	Parete finestrata	CF			0,80	0,89	0,43		1,3510	1,3510

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM01	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z01	PIANO TERRA
Locale	:	000001	Piano terra

Categoria dest. uso	:	E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali.
Temperatura interna di progetto		(℃) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT01
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,30
Superficie in pianta locale		m² :	978,00
Volume netto locale		m³ :	6161,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	C (MJ/℃)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	ME001	Parete ventilata in Po	69,80	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,434	0,2590	0,2590	434
NO	ME002	Parete ventilata in cl	168,00	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	1,427	0,3540	0,3540	1368
OR	PE01	Pavimento su autori	1085,00	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	4,479	0,2150	0,2150	4665
SE	ME002	Parete ventilata in cl	168,00	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	1,427	0,3540	0,3540	1308
SO	ME002	Parete ventilata in cl	69,80	20,0	1,05		0,82	1,00	0,60	0,486	0,3540	0,3540	519
Totali			1560,60			17,683							8294

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC01	Parete finestrata	300,00	20,0	1,20	1,00	0,80	0,89	0,43	91,848	1,3510	1,3510	9727
NO	FC01	Parete finestrata	24,00	20,0	1,15	1,00	0,80	0,89	0,43	7,348	1,3510	1,3510	746
SE	FC01	Parete finestrata	24,00	20,0	1,10	1,00	0,80	0,89	0,43	7,348	1,3510	1,3510	713
SO	FC01	Parete finestrata	300,00	20,0	1,05	0,82	0,80	0,89	0,43	75,315	1,3510	1,3510	8511
Totali			648,00										19697

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	IM01	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona	:	Z02	PIANO PRIMO
Locale	:	000002	Piano primo

Categoria dest. uso	:	E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali.
Temperatura interna di progetto		(℃) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	VENT02
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	3,80
Superficie in pianta locale		m² :	1100,00
Volume netto locale		m³ :	6600,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	C (MJ/℃)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NC	MI001	Tamp. interno	308,10	15,0	1,00						0,5280	0,5280	2440
NE	ME003	Parete esterna piano	305,60	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	2,200	0,3000	0,3000	2200
	ME001	Parete ventilata in Po	73,40	20,0	1,20		1,00	1,00	0,60	0,456	0,2590	0,2590	456
NO	ME003	Parete esterna piano	22,00	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	0,158	0,3000	0,3000	152
	ME002	Parete ventilata in cl	182,50	20,0	1,15		1,00	1,00	0,60	1,551	0,3540	0,3540	1486
OR	SE01	Solaio copertura	1081,00	20,0	1,00		1,00	0,80	0,60	2,283	0,1100	0,1100	2378
	PE02	Pavimento p. primo i	105,00	20,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,243	0,2410	0,2410	506
SE	ME003	Parete esterna piano	22,00	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	0,158	0,3000	0,3000	145
	ME002	Parete ventilata in cl	182,50	20,0	1,10		1,00	1,00	0,60	1,551	0,3540	0,3540	1421
SO	ME002	Parete ventilata in cl	99,40	20,0	1,05		0,73	1,00	0,60	0,616	0,3540	0,3540	739
Totali			2381,50			61,946							11923

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (℃)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	FC01	Parete finestrata	22,80	20,0	1,20	1,00	0,80	0,89	0,43	6,980	1,3510	1,3510	739
NO	FC01	Parete finestrata	26,10	20,0	1,15	1,00	0,80	0,89	0,43	7,991	1,3510	1,3510	811
SE	FC01	Parete finestrata	26,10	20,0	1,10	1,00	0,80	0,89	0,43	7,991	1,3510	1,3510	776
SO	FC01	Parete finestrata	302,40	20,0	1,05	0,73	0,80	0,89	0,43	67,585	1,3510	1,3510	8579
Totali			377,40										10905

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

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

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000001 Piano terra	6161,4	20,00	1,30	8009,82	30790	55893	86683	2208,6	20280,00	17,68
000002 Piano primo	6600,0	20,00	3,80	25080,00	25111	175008	200119	2758,9	22810,00	33,28
	12761,4			33089,8	55901	230901	286802	4967,5	43090,00	50,96

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

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

Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
ME001	0,2590	143	-	890	-	-	-	-	-	-	-	-	-	890
ME002	0,3540	870	-	-	-	2729	-	1258	-	2854	-	-	-	6841
PE01	0,2150	1085	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4665	-	4665
MI001	0,5280	308	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2440	2440
ME003	0,3000	350	-	2200	-	145	-	-	-	152	-	-	-	2497
SE01	0,1100	1081	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2378	-	2378
PE02	0,2410	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	506	-	506
FC01	1,3510	1025	-	10466	-	1489	-	17090	-	1557	-	-	-	30602
Totali		4968		13556		4363		18348		4563		7549	2440	50819

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
IM01	Z01	PIANO TERRA	6161,4	27991	2799	0	0	55893	27946	58737
IM01	Z02	PIANO PRIMO	6600,0	22828	2283	0	0	175008	87504	112615
		IMPIANTO TE	**12761,4**	**50819**	**5082**	**0**	**0**	**230901**	**115450**	**171352**
			12761,4	**50819**	**5082**	**0**	**0**	**230901**	**115450**	**171352**

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

COEFFICIENTE DI DISPERSIONE VOLUMICO DI PROGETTO (UNI 10379)

Potenza termica dispersa per trasmissione	(W)	:	55901
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	15952,00
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura esterna minima di progetto	(℃)	:	0,00
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	**(W/m³·K)**	**:**	**0,175**

SELEZIONE DEL METODO DI CALCOLO (UNI 10379)

Area equivalente soleggiata dell'edificio	(m²)	:	228,11
Irradianza media stagionale sul piano orizzontale	(W/m²)	:	84,00
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m³)	:	15952,00
Apporti interni	(W/m³)	:	1,04
Indice volumico degli apporti gratuiti	(W/m³)	:	2,241
Coefficiente di dispersione volumico di progetto	(W/m³·K)	:	0,175
Numero di volumi d'aria ricambiati (val. medio 24h)	(n/h)	:	1,30
Temperatura interna di progetto	(℃)	:	20,00
Temperatura media stagionale dell'aria esterna	(℃)	:	8,19
Indice volumico delle dispersioni	(W/m³)	:	7,287
Indice degli apporti / indice delle dispersioni		:	0,308
Rapporto Superficie trasparente/utile (912,606 / 2078)		:	0,44
Metodo di calcolo selezionato (UNI 10379)		**:**	**A**

SIMBOLI, DEFINIZIONI E UNITA' DI MISURA

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

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona termica : Z01 PIANO TERRA

Sistema di regolazione : Climatica + zona con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Pannelli annegati a pavimento
Rendimento di emissione : 0,95

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	35680	0	17042	0	0	52722	1405	26664	20280	0,91
Dicembre	51467	0	24582	0	0	76049	1132	22438	20956	0,58
Gennaio	55210	0	26370	0	0	81580	1283	24826	20956	0,57
Febbraio	45776	0	21864	0	0	67641	1694	30529	18928	0,75
Marzo	37955	0	18128	0	0	56083	2655	44737	20956	1,23
Aprile	22603	0	10796	0	0	33399	3530	56363	20280	2,57
	248692	0	118782	0	0	367474	11699	205557	122356	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,8628	10812	0,8324	0,8944	1,0155	6589	0,95	0,94	7379	12107
Dicembre	0,9684	32895	0,8412	0,9099	1,0155	25174	0,95	0,94	28190	36836
Gennaio	0,9702	35880	0,8435	0,9138	1,0155	27563	0,95	0,94	30865	40179
Febbraio	0,9231	20293	0,8408	0,9090	1,0155	14161	0,95	0,94	15858	22724
Marzo	0,7331	5267	0,8330	0,8955	1,0155	1399	0,95	0,94	1567	5898
Aprile	0,3872	195	0,8242	0,8801	1,0155	-1520	0,95	0,94	-1702	219
		105341				73366			82157	117963

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Zona termica : Z02 PIANO PRIMO

Sistema di regolazione : Climatica + zona con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1℃)
Terminale di erogazione : Bocchette in sistemi di aria calda
Rendimento di emissione : 0,97

Regime di funzionamento impianto : Attenuato
Differenza T.(℃) interna e T.(℃) limite di attenu azione : 4
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 9
Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 3
Numero giorni settimanali spegnimento completo impianto : 1

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Novembre	26466	0	53360	0	6325	86151	1323	19017	22810	0,49
Dicembre	38176	0	76971	0	6536	121682	1074	16453	23570	0,33
Gennaio	40953	0	82568	0	6536	130057	1213	17909	23570	0,32
Febbraio	33955	0	68460	0	5903	108318	1586	20809	21289	0,39
Marzo	28153	0	56762	0	6536	91451	2482	28015	23570	0,58
Aprile	16766	0	33804	0	6325	56895	3307	32131	22810	1,03
	184469	0	371925	0	38160	594554	10985	134334	137620	

	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Novembre	0,9829	43715	0,6952	0,6982	1,0155	30740	0,97	0,97	32670	46461
Dicembre	0,9967	80716	0,7114	0,7425	1,0155	57048	0,97	0,97	60632	85786
Gennaio	0,9971	87484	0,7155	0,7538	1,0155	61955	0,97	0,97	65846	92979
Febbraio	0,9931	64923	0,7105	0,7401	1,0155	45586	0,97	0,97	48449	69001
Marzo	0,9683	39020	0,6964	0,7015	1,0155	27340	0,97	0,97	29057	41471
Aprile	0,8177	8665	0,6803	0,6573	1,0155	7038	0,97	0,97	7480	9209
		324523				229705			244134	344907

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

CONTRIBUTO ENERGETICO PER LE FONTI GRATUITE

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Tipologia collettore solare		:	Piano vetrato selettivo
Inclinazione		:	20,00
Orientamento		:	S
Area di captazione	m²	:	20,00

Mesi	Qfg kWh	Qfg MJ
Gennaio	911,67	3282
Febbraio	1127,22	4058
Marzo	1590,56	5726
Aprile	2085,00	7506
Maggio	2670,83	9615
Giugno	2885,28	10387
Luglio	3245,83	11685
Agosto	2811,67	10122
Settembre	2105,28	7579
Ottobre	1640,56	5906
Novembre	1006,39	3623
Dicembre	830,56	2990
	22910,83	82479

FABBISOGNO ENERGETICO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (UNI/TS 11300-2)

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Tipo di attività: Uffici
Superficie, m² : 2050

Fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria **l/G** **: 410,00**

Massa volumica dell'acqua	Kg/m³	:	1000
Calore specifico dell'acqua	Wh/Kg·℃	:	1,162
Unità immobiliare autonoma		:	No
Temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria	℃	:	45,00
Temperatura di ingresso dell'acqua sanitaria	℃	:	1 0,00

Energia termica richiesta(anno), Qhw **MJ** **: 21925**

Coefficiente di perdita per distribuzione, flwd		:	0,15
Coefficiente di recupero per distribuzione, frwd		:	0,50
Fattore di perdita per accumulo, Qlws	W	:	500,00
Accumulatore installato in ambiente riscaldato		:	No

Mesi	Qhws MJ	Qlwe MJ	Qlwd MJ	Qrwd MJ	Qlws MJ	Qp MJ
Gennaio	1862	98	294	147	1339	3446
Febbraio	1682	89	266	133	1210	3113
Marzo	1862	98	294	147	1339	3446
Aprile	1802	95	285	142	1296	3335
Maggio	1862	98	294	0	1339	3593
Giugno	1802	95	285	0	1296	3477
Luglio	1862	98	294	0	1339	3593
Agosto	1862	98	294	0	1339	3593
Settembre	1802	95	285	0	1296	3477
Ottobre	1862	98	294	0	1339	3593
Novembre	1802	95	285	142	1296	3335
Dicembre	1862	98	294	147	1339	3446
	21925	1154	3462	858	15768	41451

Rendimento di erogazione		:	0,95
Rendimento di distribuzione		:	0,90
Rendimento di accumulo		:	0,62
Perdite di erogazione, Qlwe	MJ	:	1154
Perdite di distribuzione, Qlwd	MJ	:	3462
Perdite di distribuzione recuperate, Qrwd	MJ	:	858
Perdite di accumulo, Qlws	MJ	:	15768

Fabbisogno effettivo di energia termica utile **MJ** **: 41451**

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

FABBISOGNO ENERGETICO PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Regime di funzionamento : Attenuato/Continuo

Ore giornaliere di attivazione dell'impianto : 24

Rendimento di distribuzione : 0,96
Rendimento di regolazione (media pesata) : 0,96
Rendimento di emissione (media pesata) : 0,97

	REGIME NON CONTINUO		REGIME CONTINUO
	Qhvs	Qp	Qpc
Novembre	37329	41718	61009
Dicembre	82222	92979	128188
Gennaio	89517	100906	138870
Febbraio	59747	66986	95547
Marzo	28739	31900	49343
Aprile	5518	6018	9820
	303071	340507	482777

SISTEMA DI GENERAZIONE

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
: Combinato
Generatore : 1

Caratteristiche del generatore

Energia elettrica assorbita da bruciatore/ausiliari	(W)	: 150
Energia elettrica assorbita dalle pompe di circolazione	(W)	: 500
Potenza nominale utile del sistema di produzione	(kW)	: 180
Rendimento termico utile al massimo carico		: 0,98
Rendimento termico utile a carico parziale		: 1,09
Perdite termiche (%) attraverso le pareti dell'involucro, Pd		: 0,50
Perdite termiche (%) al camino con bruciatore funzionante, Pf		: 1,30
Perdite termiche (%) al camino a bruciatore spento, Pfbs		: 0,10
Temperatura media dell'acqua in caldaia	(℃)	: 65,0 0
Temperatura della zona caldaia	(℃)	: 20,00

Rendimento di produzione del generatore

REGIME NON CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	100906	1138	99767	0,2069	0,2111	0,9626	103644	3556	107200	0,9413
Febbraio	2419200	66986	1028	65958	0,1515	0,1560	0,9536	69171	3161	72332	0,9261
Marzo	2678400	31900	1138	30761	0,0638	0,0689	0,9098	33812	3412	37225	0,8570
Aprile	1296000	6018	551	5467	0,0117	0,0171	0,6726	8129	1626	9755	0,6169
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Settembre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Ottobre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Novembre	2592000	41718	1102	40616	0,0871	0,0920	0,9295	43699	3325	47023	0,8872
Dicembre	2678400	92979	1138	91840	0,1905	0,1948	0,9604	95623	3539	99162	0,9376
		340507	6096	334411				354078	18619	372697	0,9136

REGIME CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	138870	1138	137732	0,2857	0,2894	0,9695	142064	3635	145699	0,9531
Febbraio	2419200	95547	1028	94518	0,2171	0,2212	0,9638	98073	3221	101294	0,9433
Marzo	2678400	49343	1138	48205	0,1000	0,1048	0,9367	51465	3448	54913	0,8986
Aprile	1296000	9820	551	9269	0,0199	0,0252	0,7740	11977	1630	13606	0,7217
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Novembre	2592000	61009	1102	59907	0,1284	0,1331	0,9476	63221	3365	66585	0,9162
Dicembre	2678400	128188	1138	127050	0,2635	0,2673	0,9680	131254	3613	134866	0,9505
		482777	6096	476682				498052	18911	516963	0,9339

SISTEMA DI GENERAZIONE

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
: Combinato
Generatore : 2

Caratteristiche del generatore

Energia elettrica assorbita da bruciatore/ausiliari	(W)	: 150
Potenza nominale utile del sistema di produzione	(kW)	: 180
Rendimento termico utile al massimo carico		: 0,98
Rendimento termico utile a carico parziale		: 1,07
Perdite termiche (%) attraverso le pareti dell'involucro, Pd		: 0,50
Perdite termiche (%) al camino con bruciatore funzionante, Pf		: 1,30
Perdite termiche (%) al camino a bruciatore spento, Pfbs		: 0,10
Temperatura media dell'acqua in caldaia	(℃)	: 65,0 0
Temperatura della zona caldaia	(℃)	: 20,00

Rendimento di produzione del generatore

REGIME NON CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Febbraio	2419200	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Marzo	2678400	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Aprile	1296000	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Settembre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Ottobre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Novembre	2592000	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
Dicembre	2678400	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0		
		0	0	0				0	0	0	0,0000

REGIME CONTINUO

	ta	Qp (MJ)	Qaux (MJ)	Qu (MJ)	CP	FC	ntu/COP	Qc (MJ)	Qe (MJ)	Q (MJ)	np
Gennaio	2678400	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Febbraio	2419200	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Marzo	2678400	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Aprile	1296000	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Novembre	2592000	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
Dicembre	2678400	0	0	0	0,0000	1,0000	1,0000	0	0	0	0
		0	0	0				0	0	0	0,0000

I simboli utilizzati sono coerenti con la normativa vigente.

FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER APPARECCHIATURE AD ARIA
Raccomandazione CTI - Sottocomitato n.6 - Riscaldamento e ventilazione Giugno 2003 (6.2.1.1)

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Totale potenza elettrica per unità:
(*) con ventilatore sempre in funzione (W) : 0
(**) con arresto del ventilatore al raggiungimento della temperatura prefissata (W) : 11000

REGIME NON CONTINUO

Mese	ta (s)	Qee (*) (MJ)	Qhr (MJ)	FC	Qee (**) (MJ)	Qee (MJ)
Novembre	2592000	0	32670	0,0429	3059	3059
Dicembre	2678400	0	60632	0,0921	6785	6785
Gennaio	2678400	0	65846	0,1003	7388	7388
Febbraio	2419200	0	48449	0,0738	4912	4912
Marzo	2678400	0	29057	0,0318	2339	2339
Aprile	1296000	0	7480	0,0124	441	441
		0	244134		24925	24925

REGIME CONTINUO

Mese	ta (s)	Qee (*) (MJ)	Qhr (MJ)	FC	Qee (**) (MJ)	Qee (MJ)
Novembre	2592000	0	46461	0,0628	4474	4474
Dicembre	2678400	0	85786	0,1272	9367	9367
Gennaio	2678400	0	92979	0,1381	10172	10172
Febbraio	2419200	0	69001	0,1053	7007	7007
Marzo	2678400	0	41471	0,0491	3618	3618
Aprile	1296000	0	9209	0,0202	720	720
		0	344907		35358	35358

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

	Qhvs (MJ)	Qp (MJ)	Q (MJ)	np	Qcontinuo (MJ)
Gennaio	89517	100906	114588	0,9413	155870
Febbraio	59747	66986	77245	0,9261	108301
Marzo	28739	31900	39564	0,8570	58531
Aprile	5518	6018	10196	0,6169	14326
Maggio	0	0	0	0,0000	0
Giugno	0	0	0	0,0000	0
Luglio	0	0	0	0,0000	0
Agosto	0	0	0	0,0000	0
Settembre	0	0	0	0,0000	0
Ottobre	0	0	0	0,0000	0
Novembre	37329	41718	50083	0,8872	71059
Dicembre	82222	92979	105947	0,9376	144233
	303071		397623		552322

RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE (UNI 10348 9.)

Fabbisogno energetico utile stagionale (MJ) : 303071
Fabbisogno di energia primaria stagionale (MJ) : 397623

Rendimento globale medio stagionale : 0,8173

FABBISOGNO TERMICO ANNUO (D.L. 192 DEL 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Fabbisogno convenzionale di energia primaria (MJ) : 552322
Indice di prestazione energetica (KWh/m³anno) : 9,62

FABBISOGNO DI COMBUSTIBILE

Impianto termico	:	IM01	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Tipo di combustibile	:	METANO	Metano

Energia primaria richiesta per la conversione nel generatore			
- per riscaldamento	(MJ)	:	354078
- per acqua calda sanitaria	(MJ)	:	0
Potere calorifico inferiore	(MJ/Nm³)	:	34,33
Fabbisogno di combustibile per riscaldamento	**(Nm³)**	**:**	**10313,96**
Fabbisogno di combustibile per acqua calda sanitaria	**(Nm³)**	**:**	**0,00**

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

VALORI LIMITE IMPIANTO (D.L. 192 del 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Potenza utile nominale	(kW)	:	360,000
Rendimento globale medio stagionale minimo, ng	**(%)**	**:**	**72,67**
Gradi giorno della località		:	1817
V = Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m^3)	:	15952,00
S = Superficie disperdente che delimita il volume V	(m^2)	:	4967,50
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,311
Indice di prestazione energetica limite	**(KWh/m^3anno)**	**:**	**10,09**

Impianto termico : IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

RIEPILOGO VERIFICHE EDIFICIO/IMPIANTO

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto			
· di produzione	(%)	:	85,64
Per Riscaldamento:			
· di distribuzione	(%)	:	96,00
· di regolazione	(%)	:	96,24
· di emissione	(%)	:	96,51
Per Acqua calda sanitaria:			
· di accumulo	(%)	:	62,00
· di distribuzione	(%)	:	90,00
· di erogazione	(%)	:	95,00
Rendimento globale medio stagionale	(%)	:	81,73
Rendimento globale medio stagionale minimo	(%)	:	72,67

Verifica: positiva

Fabbisogno annuo di energia primaria (1KWh = 3,6 MJ)	(MJ)	:	552322
Volume lordo delle parti di edificio riscaldate	(m³)	:	15952,00
Indice di prestazione energetica, Epi	(KWh/m³anno)	:	9,62
Indice di prestazione energetica limite	(KWh/m³anno)	:	10,09

Verifica: positiva

Portata totale dell'aria di ricambio (G)	(m³/h)	:	33089,82
Numero di ore annue di funzionamento (M) ventilazione		:	1992

E' prescritta l'adozione di apparecchiature per il recupero del calore disperso per rinnovo dell'aria (D.P.R. 412 art.5 c.13).

Mese di maggiore insolazione		:	Marzo
Contributo energetico dovuto alla radiazione solare Qs	(MJ)	:	77888,85
Contributo enegetico dovuto alle sorgenti interne Qi	(MJ)	:	44526,33
Fabbisogno energetico di energia primaria Q	(MJ)	:	0,00

Generatore 1
(Generatore a combustione)
Valore minimo del rendimento dei generatori di calore:

- ad acqua calda con Pn compresa tra 4 kW e 400 kW			
alla potenza nominale - n(100)=(91 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	93,26
al 30% di Pn - n(30)=(97 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	99,26
- ad aria calda con Pn non maggiore di 400 kW - nc=(83+2·log(Pn))	(%)	:	87,51

Generatore 2
(Generatore a combustione)
Valore minimo del rendimento dei generatori di calore:

- ad acqua calda con Pn compresa tra 4 kW e 400 kW			
alla potenza nominale - n(100)=(91 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	93,26
al 30% di Pn - n(30)=(97 + 1 * Log(Pn))	(%)	:	99,26
- ad aria calda con Pn non maggiore di 400 kW - nc=(83+2·log(Pn))	(%)	:	87,51

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

Tutti i valori sono espressi in W/m²K - valori limite dall'1 gennaio 2010

Allegato C2 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache

Valore limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache.		0,360	
ME003 - Parete esterna piano primo	VE	0,300	Sì
ME002 - Parete ventilata in cls	VE	0,354	Sì
ME001 - Parete ventilata in Poroton	VE	0,259	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Coperture		0,320	
SE02 - Solaio copertura vani scale	SE	0,161	Sì
SE01 - Solaio copertura	SE	0,110	Sì
SI01 - Solaio piano primo	SI	0,319	Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Pavimenti

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Pavimenti		0,360	
PE02 - Pavimento p. primo in aggetto	PE	0,241	Sì
PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	0,215	Sì
PI01 - Pavimento piano primo	PI	0,305	Sì

Allegato I9 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache tra alloggi confinanti.

Valore limite della trasmittanza U delle strutture verticali tra alloggi confinanti		0,800	
PI01 - Pavimento piano primo	PI	0,305	Sì
SI01 - Solaio piano primo	SI	0,319	Sì
MI001 - Tamp. interno	VI	0,528	Sì

Allegato C4 - Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

Valore limite della trasm. termica U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi.		2,400	
FC01 - Parete finestrata	CF	1,351	Sì
Valore limite della trasmittanza termica U dei vetri.		1,900	
FC01 - Parete finestrata	CF	1,100	Sì

Verifica trasmittanza termica: positiva

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

Zona termica:	D
Mese di massima insolazione:	Luglio
Valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (W/m²):	296,19

Tutti i valori sono espressi in kg/m²

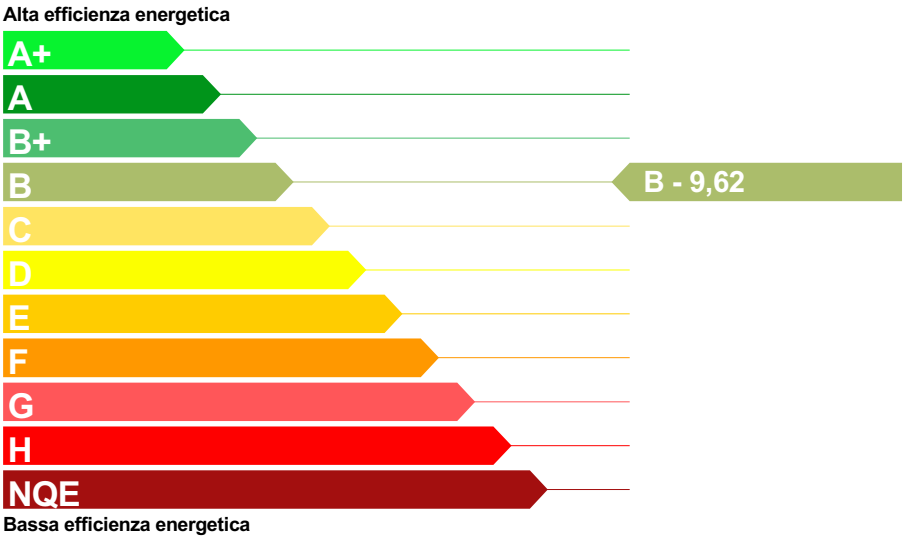
Valore minimo di massa superficiale delle strutture esterne opache.	230

PE01 - Pavimento su autorimessa	PE	1089	Sì
SE01 - Solaio copertura	SE	1107	Sì
PE02 - Pavimento p. primo in aggetto	PE	505	Sì
ME001 - Parete ventilata in Poroton	VE	315	Sì
ME002 - Parete ventilata in cls	VE	555	Sì
SE02 - Solaio copertura vani scale	SE	519	Sì

Verifica Massa Superficiale: positiva

CERTIFICATO ENERGETICO
Progetto di norma prEN 15217: Prestazione energetica degli edifici

Impianto	: IM01	IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO
Tipo di edificio	:	
Ubicazione	:	
Volume lordo (m³)	: 15952	
Superficie disperdente (m²)	: 4967,5	
Rapporto S/V	: 0,311	
Classe di consumo:	**: B**	



Indice di prestazione energetica dell'edificio, Epi	kWh/m³anno	**9,62**

Prestazione energetica dell'edificio: **STATO DI PROGETTO**

FABBISOGNI TERMICI ESTIVI

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati generali

Edificio	: **NUOVO EDIFICIO CULTURALE**
Ubicazione	: SCANDICCI (FI)
Committente	: CENTRO SCANDICCI srl
Progettazione edile	:
Impresa edile	:
Direzione lavori	:
Progettazione termotecnica	: Ing. Marcello Gusso
Direzione lavori isolamento	: Ing. Marcello Gusso
Installatore	:

Caratteristiche geografiche del luogo di edificazione

Località	: SCANDICCI
Altezza s.l.m. (m)	: 47,00
Località di riferimento	: FIRENZE

Dati Caratteristici fisici e geoclimatici della località effettiva

Temperatura b.s. esterna ore 15	(℃)	:	33,50
Temperatura b.u. esterna ore 15	(℃)	:	23,85
Latitudine nord		:	43,75
Escursione termica giornaliera	(℃)	:	13,00
Escursione termica annua	(℃)	:	33,50
Velocità del vento	(m/s)	:	1,40
Fattore di foschia		:	1,00

Condizioni di progetto

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Dati climatici ambiente esterno

Ora		:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temp. b.s.	(℃)	:	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24, 8	24,8	26,3	27,8	29,2	30,5
Temp. b.u.	(℃)	:	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21, 7	21,7	22,0	22,3	22,8	23,3
Umid rel.	(%)	:	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	69,4	62,7	58,7	55,0

Ora		:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temp. b.s.	(℃)	:	31,8	33,0	33,5	33,0	32,5	31,9	30, 6	29,3	28,0	26,7	25,5	24,2
Temp. b.u.	(℃)	:	23,6	23,8	23,8	23,8	23,6	23,3	23, 0	22,7	22,3	21,8	21,5	21,2
Umid rel.	(%)	:	50,8	46,9	45,0	46,9	47,9	48,9	52,9	57,4	61,4	65,7	71,2	77,2

DATI RIEPILOGATIVI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Ora max carico	Q sensibile W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
IM01	Z01	PIANO TERRA	15	154454	10350	164804	0,9372
IM01	Z02	PIANO PRIMO	16	157121	20700	177821	0,8836
		IMPIANTO TERMICO	**16**	**311230**	**31050**	**342280**	**0,9093**

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

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

DATI RIEPILOGATIVI IMPIANTO

IMPIANTO: IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Locale		Volume (m³)	Ora max carico	Q sens. W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
000001	Piano terra	6161,4	15	154454	10350	164804	0,9372
000002	Piano primo	6600,0	16	157121	20700	177821	0,8836
Totali		12761,4	16	311230	31050	342280	0,9093

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

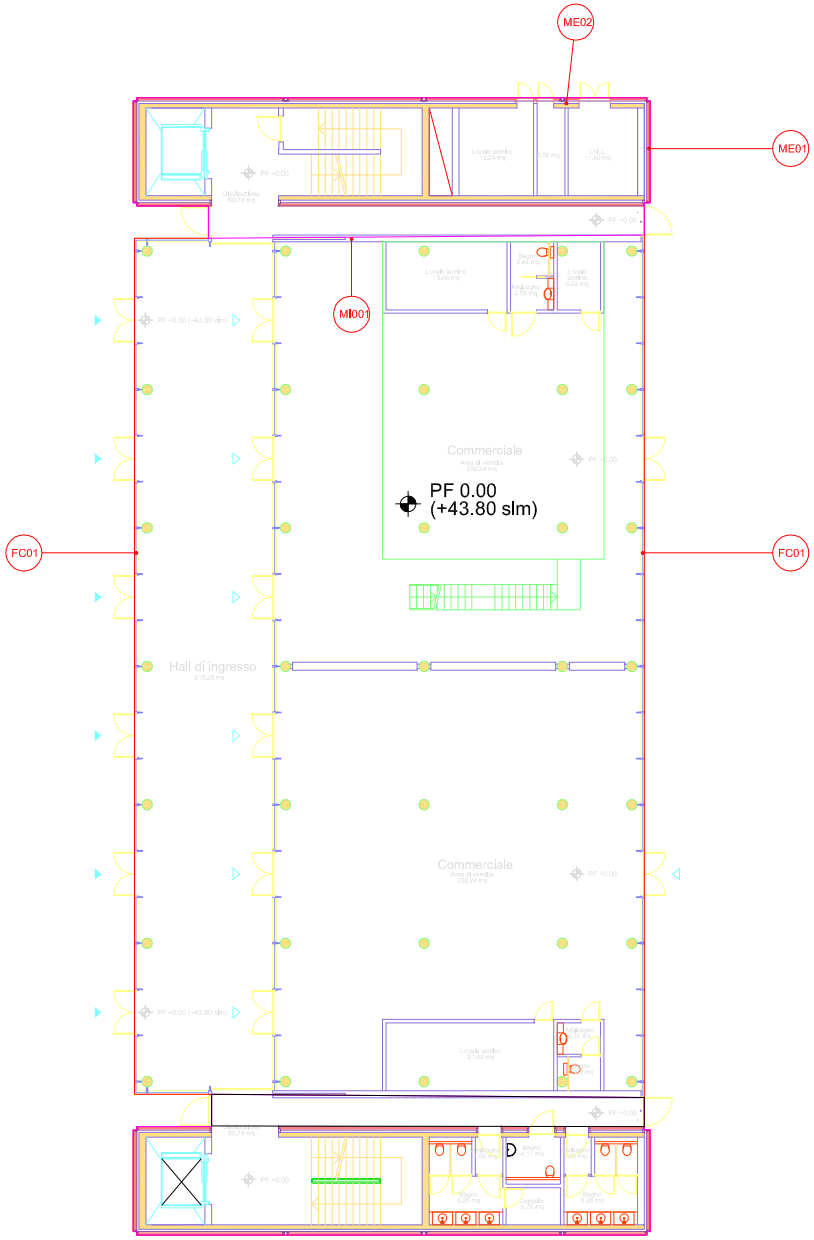
Nota: I dati sono relativi rispettivamente all'ora di massimo carico di locale o di impianto.

ANDAMENTO ORARIO DELLE POTENZE ESTIVE DELL'IMPIANTO

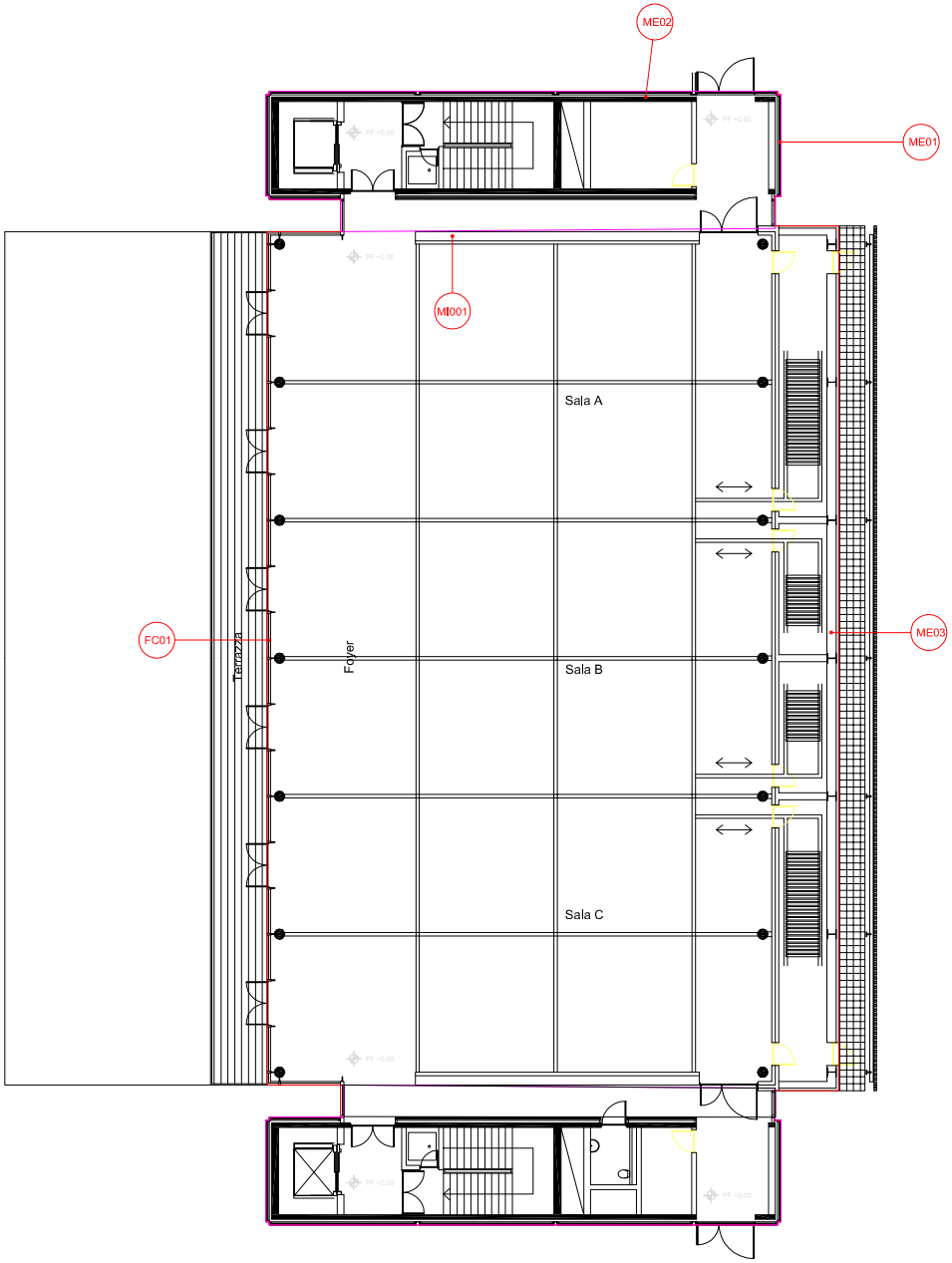
Codice impianto: IM01 IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO

Ora	Trasm.	Irragg.	Infiltrazioni		Altri Carichi		Totali			
	W	W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qtot W	R=Qs/Qt
1	1560	10298	0	0	0	0	11858	0	11858	1,0000
2	882	6247	0	0	0	0	7129	0	7129	1,0000
3	339	5928	0	0	0	0	6267	0	6267	1,0000
4	-23	3066	0	0	0	0	3044	0	3044	1,0000
5	-720	2861	0	0	0	0	2141	0	2141	1,0000
6	-927	72529	0	0	0	0	71602	0	71602	1,0000
7	-1100	99560	0	0	0	0	98460	0	98460	1,0000
8	659	112260	0	0	59010	31050	171929	31050	202979	0,8470
9	2930	107012	0	0	59010	31050	168953	31050	200003	0,8448
10	5629	92109	0	0	59010	31050	156748	31050	187798	0,8347
11	7721	87718	0	0	59010	31050	154450	31050	185500	0,8326
12	10059	134599	0	0	59010	31050	203669	31050	234719	0,8677
13	12464	177544	0	0	59010	31050	249018	31050	280068	0,8891
14	14823	209746	0	0	59010	31050	283579	31050	314629	0,9013
15	15889	235428	0	0	59010	31050	310327	31050	341377	0,9090
16	**15898**	**236323**	**0**	**0**	**59010**	**31050**	**311230**	**31050**	**342280**	**0,9093**
17	15664	210291	0	0	59010	31050	284965	31050	316015	0,9017
18	15257	149463	0	0	59010	31050	223730	31050	254780	0,8781
19	13501	95245	0	0	59010	31050	167756	31050	198806	0,8438
20	11500	65040	0	0	59010	31050	135550	31050	166600	0,8136
21	9466	45634	0	0	59010	31050	114111	31050	145161	0,7861
22	7599	29909	0	0	59010	31050	96518	31050	127568	0,7566
23	5456	22062	0	0	59010	31050	86528	31050	117579	0,7359
24	1428	16021	0	0	0	0	17449	0	17449	1,0000

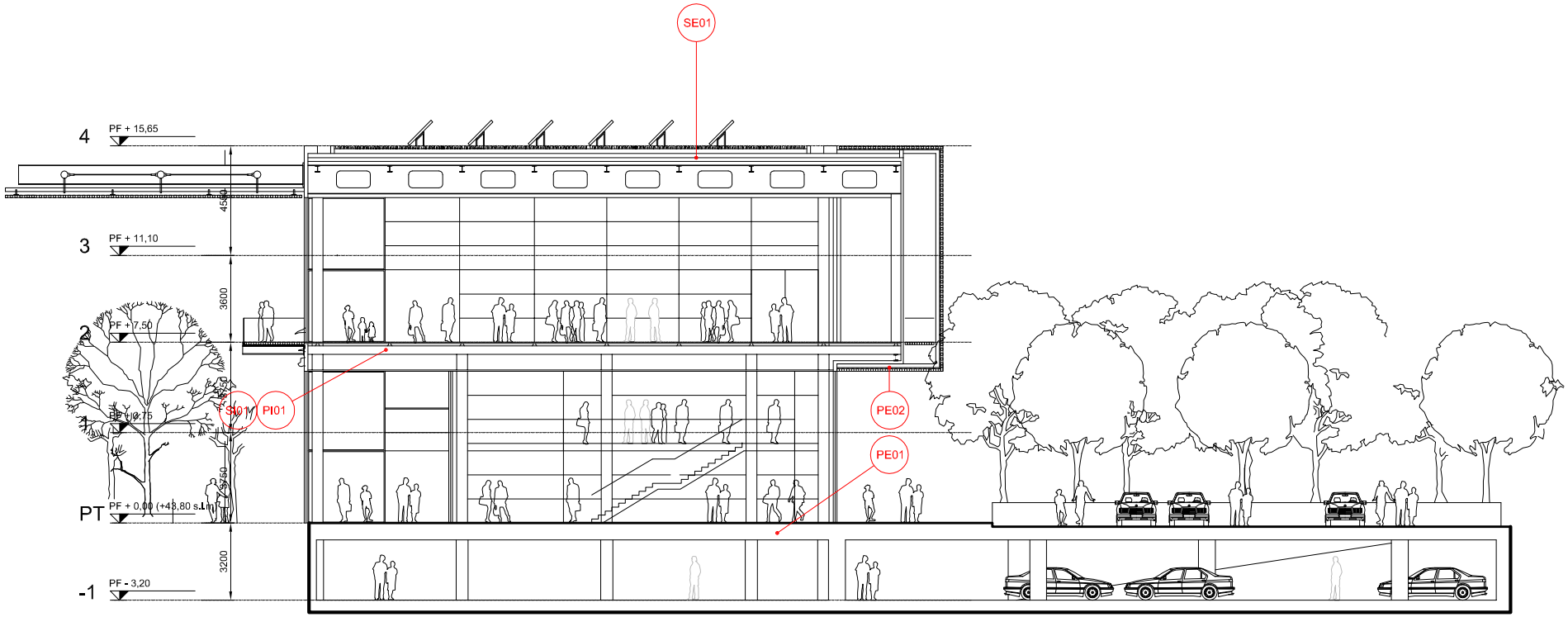
Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)


ME02
ME01
MI001
FC01
FC01
PF 0.00
(+43.80 slm)
Commerciale
Hall di ingresso
Commerciale

PIANO TERRA



PIANO PRIMO



SEZ. TRASVERSALE

IMPIANTO ANTINCENDIO EDIFICI RESIDENZIALE-DIREZIONALE-CULTURALE

1. INDICE

2. PREMESSA

La presente relazione illustra i criteri generali di calcolo adottati per il dimensionamento e la realizzazione degli impianti antincendio a servizio degli edifici reisneziale, diezioanle e culturale posto nel nuovo complesso "*Nuovo Centro Civico e Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N.*" ubcato nel Comune di Scandicci (FI).

3 IMPIANTO ANTINCENDIO

3.1 RISERVA IDRICA

La capacità utile della riserva idrica a servizio dell'impianto antincendio costituita da sprinkler, idranti UNI 45 e naspi UNI 25 è stata determinata in base alla seguente formula:

$$V = Q \times T$$

dove:
Q = portata complessiva (l/min.);
T = tempo di funzionamento continuativo (60 min.);

a) impianto sprinkler autorimessa p. interrato Edificio Residenziale eDirezionale
Categoria edificio: OH2 secondo UNI EN 12845
Densità di scarica = 5 l/min mq – Area 144 mq
Portata 144 x 5 = 720 l/min

b) impianto sprinkler deposito p. interrato Edificio Culturale
Categoria edificio: OH4 secondo UNI EN 12845
Categoria materiali: 2 secondo UNI EN 12845
Categoria rischio:HHS2
Densità di scarica = 7,5 l/min mq – Area 260 mq
Portata 260 x 7,5 = 1950 l/min

c) impianto idranti UNI 45 Edificio Residenziale e Direzionale
Portata idrante = 120 l/min
Numero di idranti in funzionamento contemporaneo = 5
Portata = 120 x 5 = 600 l/min

d) impianto naspi UNI 25 Edificio Culturale
Portata idrante = 60 l/min
Numero di napsi in funzionamento contemporaneo = 4
Portata = 60 x 4 = 240 l/min

La portata di calcolo sarà quella maggiore fra le seguenti ipotesi:

Ipotesi 1: intervento impianto antincendio edificio residenziale-direzionale
Q = 720 + 600 = 1320 l/min;

Ipotesi 2: intervento impianto antincendio edificio culturale
Q = 1950 + 240 = 2190 l/min;

Portata di calcolo Q = 2190 l/min

Capacità riserva idrica V = 2190 x 60 = 131.400 litri

Il volume della riserva idrica a disposizione dell'impianto antincendio a comune dei tre edifici reisidenziale-direzionale-culturale, interrata in C.A., sarà della capacità utile di 132 m^3. La suddetta vasca sarà alimentata dalla rete acquedotto.

3.2 CALCOLO RETE ANTINCENDIO

Per il dimensionamento delle tubazioni ed il calcolo delle perdite di carico della rete di distribuzione, dalla centrale di pressurizzazione all'idrante più sfavorito, sono considerati i seguenti parametri:

- tipo di naspi utilizzati:bocche da incendio UNI 25 e UNI 45;
- numero di idranti UNI 45 in funzionamento contemporaneo: n°5;
- numero di naspi UNI 25 in funzionamento contemporaneo: n°4;
- portata di ciascuna naspo UNI 25: 60 l/min;
- portata di ciascuna idrante UNI 45: 120 l/min;
- portata impianto sprinkler edificio culturale: 1950 l/min;
- portata impianto sprinkler edificio residenziale-culturale: 720 l/min;
- portata complessiva: 2190 l/min;
- prevalenza minima disponibile all'idrante idraulicamente più sfavorito: 2 bar
- tipo di materiale impiegato per l'esecuzione della rete idrica: tubo in acciaio zincato nella parte esterna ed interna in vista e tubo in polietilene ad alta densità PN16 nella parte esterna interrata.

Nota la portata della rete, il dimensionamento della tubazione è stato eseguito in funzione delle perdite di carico ammesse nel circuito, seguendo il seguente criterio:

a) Perdite di carico della rete per resistenze continue (J)

La perdita di carico per resistenze continue sarà proporzionale alla lunghezza del tronco di tubazione considerato; l'espressione per il calcolo sarà pertanto:

$$R = J \times L$$

dove:
R=perdita di carico espressa in m.c.a.;
J= perdita di carico per metro di tubazione in m/ml (calcolata con la formula di Hazen-Williams);
L=lunghezza della tubazione in metri.

Per l'alimentazione dell'impianto antincendio dell'edificio residenziale-direzionale sarà prevista, una rete di distribuzione in acciaio zincato serie media UNI 8863 opportunamente staffata alle strutture portanti dell'edificio, a parte il tratto interrato sotto tramvia che sarà in polietilene alta densità PN16.
Per l'alimentazione dell'impianto antincendio dell'edificio culturale sarà prevista, una rete di distribuzione in acciaio zincato serie media UNI 8863 opportunamente staffata alle strutture portanti dell'edificio.
Al piede di ogni montante sarà prevista l'installazione di valvola d'intercettazione e un attacco motopompa VVF.

PERDITE DISTRIBUITE EDIFICIO RESIDENZIALE-DIREZIONALE

TRATTO	PORTATA [l/s]	MAT. TUBO	DIAM.	J [mm/m]	L [m]	DP [m.c.a.]
Gruppo pompaggio - ingresso edificio residenziale/direzionale	22	Acciaio-	DN125	31.4	10	0.3
edificio residenziale/direzionale Tratto interrato sotto tramvia	22	PEAD	160	20,8	50	1.0
Edificio residenziale/direzionale - Rete idranti UNI 45	10	Acciaio	DN100	21.6	200	4.3

Edificio residenziale/direzionale - Rete sprinkler	12	Acciaio	DN100	30.3	200	6.1

PERDITE DISTRIBUITE EDIFICIO -CULTURALE

TRATTO	PORTATA [l/s]	MAT. TUBO	DIAM.	J [mm/m]	L [m]	DP [m.c.a.]
Gruppo pompaggio - ingresso edificio culturale	36.5	Acciaio	DN150	32.93	10	0.3
Edificio culturale - Rete naspi UNI 25	4	Acciaio	DN80	11.77	50	5.9
Edificio culturale - Rete sprinkler	32.5	Acciaio	DN125	64.55	80	5.2

La massima perdita di carico distribuita è quindi pari a 11.7 m.c.a. nell'edificio residenziale-direzionale

b) Perdite accidentali

Le perdite accidentali sono da considerare di valore modesto rispetto in relazione al numero di cambiamenti di sezione, di direzione, derivazioni e di organi di intercettazione:

si considerano in % pari al 30 % rispetto alle perdite distribuite: 3.5 m.c.a.

Perdite complessive: 15.2 m.c.a.

c) Pressione minima di alimentazione rete antincendio

A conclusione del calcolo delle perdite di carico dell'impianto si può stabilire che la pressione minima del gruppo di pressurizzazione idrica dovrà essere non inferiore a 60 m.c.a., derivata da:

- Pressione a disposizione dell'idrante = 20 m.c.a.
- Perdite di carico continue (Rt) = 11.7 m.c.a.
- Perdite di carico accidentali = 3.5 m.c.a.
- Dislivello tra asse pompa e naspo/idrante in posizione più alta = 25 m

L'impianto antincnedio sarà mantenuto costantemente in pressione, mediante un apposito gruppo di pompaggio, installato nella centrale idrica-antincendio costituida da n°1 elettropompaprincipale, n°1 motopompa principale e nà1 elettropokpa jockey avente le seguenti caratteristiche tecniche:

Portata pompa principale = 2200 l/min
Prevalenza utile pompa principale = 60 m.c.a.
Potenza elettrica elettropompa principale = 30 kW (400V/3/50Hz)

CALCOLI CIRCUITI IDRAULICI

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02)

p. d. c. distribuite:	0,0858	bar
p. d. c. concentrate:	0,0731	bar
p. d. c. aggiuntive:	0,3500	bar
totale perdite di carico:	0,5089	bar

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 1

inserire la portata	(m^3/h)		15
	(litri/min)		250,00
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3
dati calcolati	v [m/s]		1,4
da foglio base	Δp÷100m		0,3500
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0105**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	3	0,0156
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50	1	0,0150
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	2	0,0050
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0356**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,1461**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		7,5
	(litri/min)		125,00
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		8,5
dati calcolati	v [m/s]		0,7
da foglio base	Δp÷100m		0,1000
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0085**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	4	0,0104
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	1	0,0006
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0110**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0195**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 3

inserire la portata	(m^3/h)		7
	(litri/min)		116,67
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,64
da foglio base	Δp÷100m		0,0800
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0028**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0002
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0002**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0030**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 4

inserire la portata	(m^3/h)		5,6
	(litri/min)		93,33
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,52
da foglio base	Δp÷100m		0,0550
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0019**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0001
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0001**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0021**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 5

inserire la portata	(m^3/h)		4,2
	(litri/min)		70,00
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,39
da foglio base	Δp÷100m		0,0330
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0012**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0001
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0001**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0012**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 6

inserire la portata	(m^3/h)		2,8
	(litri/min)		46,67
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,26
da foglio base	Δp÷100m		0,0160
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0006**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0000
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0000**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0006**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 7

inserire la portata	(m^3/h)		1,4
	(litri/min)		23,33
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,15
da foglio base	Δp÷100m		0,0100
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0004**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50	1	0,0002
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0002**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0005**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 8

inserire la portata	(m^3/h)		1,4
	(litri/min)		23,33
inserire il diametro	(pollici)		1"
inserire la lunghezza	(m)		6
dati calcolati	v [m/s]		0,72
da foglio base	Δp÷100m		0,3000
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0180**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	4	0,0110
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0003
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25	1	0,0007
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0119**
perdite di carico aggiuntive			0,1800
totale perdite di carico			**0,2099**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02) — TRONCO: NUMERO 9

inserire la portata	(m^3/h)		0,75
	(litri/min)		12,50
inserire il diametro	(pollici)		3/4"
inserire la lunghezza	(m)		2
dati calcolati	v [m/s]		0,58
da foglio base	Δp÷100m		0,2800
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0056**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	4	0,0071
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0071**
perdite di carico aggiuntive			0,0500
totale perdite di carico			**0,0627**

CIRCUITO: Caldo radiatori residenziale (P02)

TRONCO: NUMERO 10

inserire la portata	(m^3/h)		0,25
	(litri/min)		4,17
inserire il diametro	(pollici)		3(8"
inserire la lunghezza	(m)		7
dati calcolati	v [m/s]		0,57
da foglio base	Δp÷100m		0,5200
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0364**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	4	0,0069
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0069**
perdite di carico aggiuntive			0,0200
totale perdite di carico			**0,0633**

Perdita mandata	0,509	bar
Perdita ripresa	0,509	bar
PERDITA TOTALE	1,018	bar
PERDITA TOTALE	10,18	mca

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale

p. d. c. distribuite:	0,4595	bar
p. d. c. concentrate:	0,1238	bar
p. d. c. aggiuntive:	0,3300	bar
totale perdite di carico:	0,9133	bar

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 1

inserire la portata	(m^3/h)		103,2
	(litri/min)		1720,00
inserire il diametro	(pollici)		5"
inserire la lunghezza	(m)		85
dati calcolati	v [m/s]		2,21
da foglio base	Δp÷100m		0,3400
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,2890**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	3	0,0388
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	2	0,0050
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	2	0,0124
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0563**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,4453**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		68,8
	(litri/min)		1146,67
inserire il diametro	(pollici)		5"
inserire la lunghezza	(m)		35
dati calcolati	v [m/s]		1,485
da foglio base	Δp÷100m		0,1600
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0560**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	6	0,0067
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0067**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0627**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 3

inserire la portata	(m^3/h)		34,4
	(litri/min)		573,33
inserire il diametro	(pollici)		4"
inserire la lunghezza	(m)		35
dati calcolati	v [m/s]		1,16
da foglio base	Δp÷100m		0,1300
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0455**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	1	0,0071
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	5	0,0034
TEE angolo	1,50	1	0,0103
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0208**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0663**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 4

inserire la portata	(m^3/h)		16
	(litri/min)		266,67
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		5
dati calcolati	v [m/s]		1,43
da foglio base	Δp÷100m		0,3700
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0185**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0010
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0010**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0195**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 5

inserire la portata	(m^3/h)		13,1
	(litri/min)		218,33
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		1,18
da foglio base	Δp÷100m		0,2600
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0091**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0007
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0007**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0098**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 6

inserire la portata	(m^3/h)		10,2
	(litri/min)		170,00
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,91
da foglio base	Δp÷100m		0,1600
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0056**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0004
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0004**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0060**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 7

inserire la portata	(m^3/h)		7,3
	(litri/min)		121,67
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,65
da foglio base	Δp÷100m		0,0900
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0032**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50	1	0,0032
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0032**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 8

inserire la portata	(m^3/h)		4,4
	(litri/min)		73,33
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,4
da foglio base	Δp÷100m		0,0350
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0012**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0001
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0001**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale — TRONCO: NUMERO 9

inserire la portata	(m^3/h)		1,5
	(litri/min)		25,00
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		3,5
dati calcolati	v [m/s]		0,2
da foglio base	Δp÷100m		0,0100
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0004**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50	1	0,0003
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0003**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

		totale perdite di carico	**0,0064**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale
TRONCO: NUMERO 10

inserire la portata	(m^3/h)		1,5
	(litri/min)		25,00
inserire il diametro	(pollici)		1"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		0,72
da foglio base	Δp÷100m		0,3300
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0132**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	6	0,0165
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50	1	0,0040
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	1	0,0007
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0211**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0343**

		totale perdite di carico	**0,0013**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale
TRONCO: NUMERO 11

inserire la portata	(m^3/h)		0,75
	(litri/min)		12,50
inserire il diametro	(pollici)		1"
inserire la lunghezza	(m)		0,5
dati calcolati	v [m/s]		0,37
da foglio base	Δp÷100m		0,0920
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0005**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	4	0,0029
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	2	0,0003
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0033**
perdite di carico aggiuntive			0,1800
totale perdite di carico			**0,1837**

		totale perdite di carico	**0,0007**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale
TRONCO: NUMERO 12

inserire la portata	(m^3/h)		0,75
	(litri/min)		12,50
inserire il diametro	(pollici)		3/4"
inserire la lunghezza	(m)		5
dati calcolati	v [m/s]		0,6
da foglio base	Δp÷100m		0,3000
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0150**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	4	0,0076
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0002
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0078**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0228**

CIRCUITO: Freddo fan-coils residenziale
TRONCO: NUMERO 13

inserire la portata	(m^3/h)		0,35
	(litri/min)		5,83
inserire il diametro	(pollici)		3/4"
inserire la lunghezza	(m)		3
dati calcolati	v [m/s]		0,29
da foglio base	Δp÷100m		0,0800
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0024**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	4	0,0018
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25	2	0,0002
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0020**
perdite di carico aggiuntive			0,0500
totale perdite di carico			**0,0544**

Perdita mandata	0,913	bar
Perdita ripresa	0,913	bar
PERDITA TOTALE	1,825	bar
PERDITA TOTALE	18,25	mca

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05)

p. d. c. distribuite:	0,2383	bar
p. d. c. concentrate:	0,1247	bar
p. d. c. aggiuntive:	0,4000	bar
totale perdite di carico:	0,7630	bar

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 1

inserire la portata	(m^3/h)		17
	(litri/min)		283,33
inserire il diametro	(pollici)		4"
inserire la lunghezza	(m)		20
dati calcolati	v [m/s]		1,77
da foglio base	Δp÷100m		0,3000
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0600**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	4	0,0332
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	2	0,0032
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	2	0,0080
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0444**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,2044**

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		15
	(litri/min)		250,00
inserire il diametro	(pollici)		4"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,54
da foglio base	Δp÷100m		0,2200
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0088**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0012
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0012**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0100**

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 3

inserire la portata	(m^3/h)		12
	(litri/min)		200,00
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,3
da foglio base	Δp÷100m		0,1700
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0068**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0009
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0009**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0077**

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 4

inserire la portata	(m^3/h)		10
	(litri/min)		166,67
inserire il diametro	(pollici)		4"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,06
da foglio base	Δp÷100m		0,1100
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0044**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0006
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0006**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0050**

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 5

inserire la portata	(m^3/h)		9
	(litri/min)		150,00
inserire il diametro	(pollici)		3"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,42
da foglio base	Δp÷100m		0,2800
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0112**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0010
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0010**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0122**

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 6

inserire la portata	(m^3/h)		8
	(litri/min)		133,33
inserire il diametro	(pollici)		3"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,01
da foglio base	Δp÷100m		0,1400
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0056**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0005
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0005**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0061**

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 7

inserire la portata	(m^3/h)		7
	(litri/min)		116,67
inserire il diametro	(pollici)		2"
inserire la lunghezza	(m)		8
dati calcolati	v [m/s]		1,35
da foglio base	Δp÷100m		0,4000
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0320**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	2	0,0193
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0009
TEE angolo	1,50	1	0,0139
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0342**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 8

inserire la portata	(m^3/h)		6
	(litri/min)		100,00
inserire il diametro	(pollici)		2"
inserire la lunghezza	(m)		7
dati calcolati	v [m/s]		0,8
da foglio base	Δp÷100m		0,1560
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0109**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0003
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0003**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05) — TRONCO: NUMERO 9

inserire la portata	(m^3/h)		5
	(litri/min)		83,33
inserire il diametro	(pollici)		2"
inserire la lunghezza	(m)		7
dati calcolati	v [m/s]		0,54
da foglio base	Δp÷100m		0,1000
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0070**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0001
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0001**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

		totale perdite di carico	**0,0662**

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05)	TRONCO: NUMERO 10	inserire la portata	(m^3/h)	3
			(litri/min)	50,00
		inserire il diametro	(pollici)	1"
		inserire la lunghezza	(m)	12
		dati calcolati	v [m/s]	1,06
		da foglio base	Δp÷100m	0,6000
		p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**	**0,0720**
		p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
		imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
		brusca espansione	1,00		0,0000
		curve 90°long radius	0,40		0,0000
		curve 90°short radius	0,52		0,0000
		curve 90°brusche	1,04	4	0,0238
		curve 45°long radius	0,28		0,0000
		curve 45°short radius	0,36		0,0000
		curve 45°brusche	0,73		0,0000
		TEE dritti	0,10	1	0,0006
		TEE angolo	1,50	1	0,0086
		valvole a piattello	5,00		0,0000
		valvole a globo	0,25	2	0,0029
		valvole a farfalla	0,25		0,0000
		restringimento graduale	0,50		0,0000
		allargamento graduale	0,50		0,0000
		totale perdite di c. concentrate			**0,0358**
		perdite di carico aggiuntive			0,2000
		totale perdite di carico			**0,3078**

		totale perdite di carico	**0,0112**

CIRCUITO: Caldo fan-coils/radiatori Direzionale (P05)	TRONCO: NUMERO 11	inserire la portata	(m^3/h)	1
			(litri/min)	16,67
		inserire il diametro	(pollici)	3/4"
		inserire la lunghezza	(m)	7
		dati calcolati	v [m/s]	0,57
		da foglio base	Δp÷100m	0,2800
		p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**	**0,0196**
		p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
		imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
		brusca espansione	1,00		0,0000
		curve 90°long radius	0,40		0,0000
		curve 90°short radius	0,52		0,0000
		curve 90°brusche	1,04	3	0,0052
		curve 45°long radius	0,28		0,0000
		curve 45°short radius	0,36		0,0000
		curve 45°brusche	0,73		0,0000
		TEE dritti	0,10		0,0000
		TEE angolo	1,50		0,0000
		valvole a piattello	5,00		0,0000
		valvole a globo	0,25	1	0,0004
		valvole a farfalla	0,25		0,0000
		restringimento graduale	0,50		0,0000
		allargamento graduale	0,50		0,0000
		totale perdite di c. concentrate			**0,0056**
		perdite di carico aggiuntive			0,1000
		totale perdite di carico			**0,1252**

totale perdite di carico	**0,0071**	

Perdita mandata	0,756	bar
Perdita ripresa	0,756	bar
PERDITA TOTALE	1,512	bar
PERDITA TOTALE	15,12	mca

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici

p. d. c. distribuite:	0,2197	bar
p. d. c. concentrate:	0,0752	bar
p. d. c. aggiuntive:	0,4000	bar
totale perdite di carico:	0,6949	bar

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 1

inserire la portata	(m^3/h)		110
	(litri/min)		1833,33
inserire il diametro	(pollici)		5"
inserire la lunghezza	(m)		15
dati calcolati	v [m/s]		1,17
da foglio base	Δp÷100m		0,3300
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0495**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	4	0,0145
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	2	0,0014
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	2	0,0035
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0194**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,1689**

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		90
	(litri/min)		1500,00
inserire il diametro	(pollici)		5"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,5
da foglio base	Δp÷100m		0,1600
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0064**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0011
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0011**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0075**

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 3

inserire la portata	(m^3/h)		80
	(litri/min)		1333,33
inserire il diametro	(pollici)		5"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,27
da foglio base	Δp÷100m		0,1200
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0048**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0008
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0008**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0056**

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 4

inserire la portata	(m^3/h)		60
	(litri/min)		1000,00
inserire il diametro	(pollici)		4"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,64
da foglio base	Δp÷100m		0,2500
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0100**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0014
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0014**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0114**

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 5

inserire la portata	(m^3/h)		50
	(litri/min)		833,33
inserire il diametro	(pollici)		4"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		1,3
da foglio base	Δp÷100m		0,1650
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0066**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0009
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0009**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0075**

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 6

inserire la portata	(m^3/h)		35
	(litri/min)		583,33
inserire il diametro	(pollici)		3"
inserire la lunghezza	(m)		4
dati calcolati	v [m/s]		0,93
da foglio base	Δp÷100m		0,0900
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0036**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0004
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0004**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0040**

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 7

inserire la portata	(m^3/h)		25
	(litri/min)		416,67
inserire il diametro	(pollici)		3"
inserire la lunghezza	(m)		8
dati calcolati	v [m/s]		0,58
da foglio base	Δp÷100m		0,3700
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0296**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04	2	0,0036
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0002
TEE angolo	1,50	1	0,0026
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0063**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 8

inserire la portata	(m^3/h)		20
	(litri/min)		333,33
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		7
dati calcolati	v [m/s]		0,92
da foglio base	Δp÷100m		0,1600
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0112**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0004
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0004**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici — TRONCO: NUMERO 9

inserire la portata	(m^3/h)		15
	(litri/min)		250,00
inserire il diametro	(pollici)		2"1/2
inserire la lunghezza	(m)		7
dati calcolati	v [m/s]		0,61
da foglio base	Δp÷100m		0,0800
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0056**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0002
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0002**
perdite di carico aggiuntive			0,0000

		totale perdite di carico	**0,0359**

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici	TRONCO: NUMERO 10	inserire la portata	(m^3/h)	10
			(litri/min)	166,67
		inserire il diametro	(pollici)	1"1/4
		inserire la lunghezza	(m)	12
		dati calcolati	v [m/s]	0,97
		da foglio base	Δp÷100m	0,3700
		p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**	**0,0444**
		p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
		imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
		brusca espansione	1,00		0,0000
		curve 90°long radius	0,40		0,0000
		curve 90°short radius	0,52		0,0000
		curve 90°brusche	1,04	4	0,0199
		curve 45°long radius	0,28		0,0000
		curve 45°short radius	0,36		0,0000
		curve 45°brusche	0,73		0,0000
		TEE dritti	0,10	1	0,0005
		TEE angolo	1,50	1	0,0072
		valvole a piattello	5,00		0,0000
		valvole a globo	0,25	2	0,0024
		valvole a farfalla	0,25		0,0000
		restringimento graduale	0,50		0,0000
		allargamento graduale	0,50		0,0000
		totale perdite di c. concentrate			**0,0300**
		perdite di carico aggiuntive			0,2000
		totale perdite di carico			**0,2744**

		totale perdite di carico	**0,0116**

CIRCUITO: Freddo fan-coils uffici	TRONCO: NUMERO 11	inserire la portata	(m^3/h)	5
			(litri/min)	83,33
		inserire il diametro	(pollici)	3/4"
		inserire la lunghezza	(m)	8
		dati calcolati	v [m/s]	0,91
		da foglio base	Δp÷100m	0,6000
		p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**	**0,0480**
		p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
		imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
		brusca espansione	1,00		0,0000
		curve 90°long radius	0,40		0,0000
		curve 90°short radius	0,52		0,0000
		curve 90°brusche	1,04	3	0,0132
		curve 45°long radius	0,28		0,0000
		curve 45°short radius	0,36		0,0000
		curve 45°brusche	0,73		0,0000
		TEE dritti	0,10		0,0000
		TEE angolo	1,50		0,0000
		valvole a piattello	5,00		0,0000
		valvole a globo	0,25	1	0,0011
		valvole a farfalla	0,25		0,0000
		restringimento graduale	0,50		0,0000
		allargamento graduale	0,50		0,0000
		totale perdite di c. concentrate			**0,0142**
		perdite di carico aggiuntive			0,1000
		totale perdite di carico			**0,1622**

totale perdite di carico	**0,0058**

Perdita mandata	0,689	bar
Perdita ripresa	0,689	bar
PERDITA TOTALE	1,378	bar
PERDITA TOTALE	13,78	mca

CIRCUITO: Fan-coils commerciale culturale (P06)	p. d. c. distribuite:	0,0504 bar
	p. d. c. concentrate:	0,0162 bar
	p. d. c. aggiuntive:	0,2000 bar
	totale perdite di carico:	0,2666 bar

CIRCUITO: Fan-coils commerciale culturale (P06) — TRONCO: NUMERO 1

inserire la portata	(m^3/h)		7,5
	(litri/min)		125,00
inserire il diametro	(pollici)		1"1/4
inserire la lunghezza	(m)		15
dati calcolati	v [m/s]		0,63
da foglio base	Δp÷100m		0,1700
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0255**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	4	0,0042
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0002
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	2	0,0010
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0054**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,1309**

CIRCUITO: Fan-coils commerciale culturale (P06) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		5
	(litri/min)		83,33
inserire il diametro	(pollici)		1"
inserire la lunghezza	(m)		3
dati calcolati	v [m/s]		0,75
da foglio base	Δp÷100m		0,3300
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0099**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	2	0,0030
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0003
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0033**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0132**

CIRCUITO: Fan-coils commerciale culturale (P06) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		2,5
	(litri/min)		41,67
inserire il diametro	(pollici)		3/4"
inserire la lunghezza	(m)		5
dati calcolati	v [m/s]		0,6
da foglio base	Δp÷100m		0,3000
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0150**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	4	0,0038
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50	1	0,0028
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25	2	0,0009
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0075**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,1225**

Perdita mandata	0,267	bar
Perdita ripresa	0,267	bar
PERDITA TOTALE	0,533	bar
PERDITA TOTALE	5,332	mca

CIRCUITO: Fan-coils hall culturale (P08)

p. d. c. distribuite:	0,1052	bar
p. d. c. concentrate:	0,0375	bar
p. d. c. aggiuntive:	0,2000	bar
totale perdite di carico:	0,3427	bar

CIRCUITO: Fan-coils hall culturale (P08) — TRONCO: NUMERO 1

inserire la portata	(m^3/h)		7,5
	(litri/min)		125,00
inserire il diametro	(pollici)		2"
inserire la lunghezza	(m)		7
dati calcolati	v [m/s]		0,71
da foglio base	Δp÷100m		0,1200
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0084**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	4	0,0053
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0003
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	2	0,0013
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0069**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,1153**

CIRCUITO: Fan-coils hall culturale (P08) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		6,5
	(litri/min)		108,33
inserire il diametro	(pollici)		1"1/2
inserire la lunghezza	(m)		8
dati calcolati	v [m/s]		0,94
da foglio base	Δp÷100m		0,2800
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0224**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	4	0,0094
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0005
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0098**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0322**

CIRCUITO: Fan-coils hall culturale (P08) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		5
	(litri/min)		83,33
inserire il diametro	(pollici)		1"1/2
inserire la lunghezza	(m)		10
dati calcolati	v [m/s]		0,75
da foglio base	Δp÷100m		0,1800
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0180**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40	4	0,0046
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0003
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0049**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0229**

CIRCUITO: Fan-coils hall culturale (P08) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		3,5
	(litri/min)		58,33
inserire il diametro	(pollici)		1"1/4
inserire la lunghezza	(m)		6
dati calcolati	v [m/s]		0,77
da foglio base	Δp÷100m		0,2400
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0144**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40	2	0,0024
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0003
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0027**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0171**

CIRCUITO: Fan-coils hall culturale (P08) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		3
	(litri/min)		50,00
inserire il diametro	(pollici)		1"
inserire la lunghezza	(m)		5
dati calcolati	v [m/s]		0,9
da foglio base	Δp÷100m		0,4400
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0220**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40	2	0,0033
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10	1	0,0004
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0037**
perdite di carico aggiuntive			0,0000
totale perdite di carico			**0,0257**

CIRCUITO: Fan-coils hall culturale (P08) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		1,5
	(litri/min)		25,00
inserire il diametro	(pollici)		3/4"
inserire la lunghezza	(m)		5
dati calcolati	v [m/s]		0,72
da foglio base	Δp÷100m		0,4000
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0200**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40	4	0,0042
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50	1	0,0040
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25	2	0,0013
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0095**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,1295**

Perdita mandata	0,343	bar
Perdita ripresa	0,343	bar
PERDITA TOTALE	0,685	bar
PERDITA TOTALE	6,85449	mca

CIRCUITO: Pannelli radianti hall Culturale (P02)

p. d. c. distribuite:	0,3660	bar
p. d. c. concentrate:	0,0091	bar
p. d. c. aggiuntive:	0,2500	bar
totale perdite di carico:	0,6251	bar

CIRCUITO: Pannelli radianti hall Culturale (P02) — TRONCO: NUMERO 1

inserire la portata	(m^3/h)		2
	(litri/min)		33,33
inserire il diametro	(pollici)		1"1/4
inserire la lunghezza	(m)		40
dati calcolati	v [m/s]		0,59
da foglio base	Δp÷100m		0,1450
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,0580**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40		0,0000
curve 90°short radius	0,52	6	0,0055
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25		0,0000
valvole a farfalla	0,25	2	0,0009
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0064**
perdite di carico aggiuntive			0,1000
totale perdite di carico			**0,1644**

CIRCUITO: Pannelli radianti hall Culturale (P02) — TRONCO: NUMERO 2

inserire la portata	(m^3/h)		0,22
	(litri/min)		3,67
inserire il diametro	(pollici)		1/2"
inserire la lunghezza	(m)		220
dati calcolati	v [m/s]		0,315
da foglio base	Δp÷100m		0,1400
p. d. c. distribuita	**Δp[bar]**		**0,3080**
p. d. c. concentrate	K=	n=	Δp[bar]
imbocco da serbatoio	0,50		0,0000
brusca espansione	1,00		0,0000
curve 90°long radius	0,40	12	0,0024
curve 90°short radius	0,52		0,0000
curve 90°brusche	1,04		0,0000
curve 45°long radius	0,28		0,0000
curve 45°short radius	0,36		0,0000
curve 45°brusche	0,73		0,0000
TEE dritti	0,10		0,0000
TEE angolo	1,50		0,0000
valvole a piattello	5,00		0,0000
valvole a globo	0,25	2	0,0003
valvole a farfalla	0,25		0,0000
restringimento graduale	0,50		0,0000
allargamento graduale	0,50		0,0000
totale perdite di c. concentrate			**0,0027**
perdite di carico aggiuntive			0,1500
totale perdite di carico			**0,4607**

Perdita mandata	0,625	bar
Perdita ripresa	0,625	bar
PERDITA TOTALE	1,250	bar
PERDITA TOTALE	12,5021	mca

CALCOLI CIRCUITI AERAULICI

Edificio : Uffici
U.T.A. da 22.000 mc/h funzionante a 19.000 mc/h
Unità dotata di inverter per taratura iniziale portata
Calcolo preliminare perdite carico circuito aeraulico di mandata

Portata aria	Dimensione canale	Diametro equivalente	Velocità aria	Perdita lineare	Lunghezza canale	Pezzo speciale	Lunghezza equivalente	Perdita totale
mc/h	**mm**	**mm**	**m/s**	**Pa/10 mt**	**mt**		**mt**	**Pa**
19000	1200x1000	1230	4,5	1,59	8		-	1,27
19000	1200x1000	1230	4,5	1,59	-	Curva 90°	18,5	2,94
19000	1200x1000	1230	4,5	1,59	-	Curva 90°	18,5	2,94
19000	1200x1000	1230	4,5	1,59	-	Serranda	-	8,50
16500	1200x1000	1230	3,9	1,19	4		-	0,48
14000	1200x1000	1230	3,2	0,81	4		-	0,32
11500	1200x1000	1230	2,7	0,55	4		-	0,22
9000	1200x1000	1230	2,1	0,34	4		-	0,14
6500	1200x1000	1230	1,5	0,17	4		-	0,07
4000	1200x1000	1230	0,94	0,07	4		-	0,03
4000	600x400	550	4,6	3,72	-	Stacco a T	35,5	13,21
4000	600x400	550	4,6	3,72	-	Serranda	-	32,00
4000	600x400	550	4,6	3,72	5		-	1,86
4000	600x400	550	4,6	3,72	-	Curva 90°	8,25	3,07
2400	400x300	390	5,5	7,55	5		-	3,78
2400	400x300	390	5,5	7,55	-	Curva 90°	5,85	4,42
2400	400x300	390	5,5	7,55	-	Serranda	-	26,00
2000	400x300	390	4,6	5,25	3		-	1,58
1600	400x300	390	3,7	3,35	3		-	1,01
1200	400x300	390	2,8	1,9	3		-	0,57
800	400x300	390	1,9	0,84	3		-	0,25

Perdita totale al diffusore più sfavorito (Pa) **104,64**

Edificio : Culturale
U.T.A. da 10.000 mc/h
Unità dotata di inverter per taratura iniziale portata
Calcolo preliminare perdite carico circuito aeraulico di mandata

Portata aria	Dimensione canale	Diametro equivalente	Velocità aria	Perdita lineare	Lunghezza canale	Pezzo speciale	Lunghezza equivalente	Perdita totale
mc/h	**mm**	**mm**	**m/s**	**Pa/10 mt**	**mt**		**mt**	**Pa**
10000	1100x550	880	4,59	2,3	12		-	2,76
10000	1100x550	880	4,59	2,3	-	Serranda	-	12,00
10000	1100x550	880	4,59	2,3	-	Curva 90°	12	2,76
10000	1100x550	880	4,59	2,3	-	Silenziatore	-	48,00
10000	1100x550	880	4,59	2,3	-	Curva 90°	12	2,76
10000	1100x550	880	4,59	2,3	-	Curva 90°	12	2,76
6000	750x400	620	5,55	4,77	4		-	1,91
6000	750x400	620	5,55	4,77	-	Cambio sez.	8	3,82
6000	750x400	620	5,55	4,77	-	Serranda	-	18,00
4000	600x400	550	4,62	3,72	7		-	2,60
2000	400x400	450	3,47	2,56	8		-	2,05
2000	400x400	450	3,47	2,56	-	Curva 90°	8	2,05
2000	400x400	450	3,47	2,56	-	Batteria	-	30,00
1000	300x300	340	3,1	2,73	2		-	0,55
1000	300x300	340	3,1	2,73	-	Curva 90°	5,5	1,50
750	300x200	280	3,47	4,17	1		-	0,42
750	300x200	280	3,47	4,17	-	Curva 90°	4,5	1,88
500	300x200	280	2,31	1,85	3		-	0,56
250	300x200	280	1,16	0,47	3		-	0,14

Perdita totale al diffusore più sfavorito (Pa) **136,50**