



**Politecnico
di Torino**

ID_Intervento
Sub_Intervento

Politecnico di Torino - Direzione PROGES
Corso Duca degli Abruzzi, 24 -10129 - Torino

**PIATTAFORMA AEROSPAZIO
Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera**

000162_01NC_TO_MARXXX_COMPLEXO
004_COSTRUZIONE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Modello IM03_CARTIGLIO_REV_004_30/09/2021

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

DIREZIONE PROGETTAZIONE, EDILIZIA E SICUREZZA

Ing. Marcello COATTO

CONCEPT E LINEE PROGETTUALI



**MASTERPLAN
DI ATENEIO**

Prof. Arch. Antonio De Rossi
(coordinatore)

Arch. Phd Carlo Deregibus
(Project Manager)

G.Bonini, E.Cavaglioni,
A.Craveri, F.Maccarrone, F.Roveri

**RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO E
GESTIONE INFORMATIVA**

Arch. Simone Abbado

RossiProdi Associati S.r.l.

Via di Ricorboli 5r / 7r, 50126 Firenze, Italia

Albo degli Architetti della Provincia di Firenze

n°A5617

RESP. PIANO DI USO E MANUTENZIONE

Arch. Simone Abbado

RossiProdi Associati S.r.l.

Via di Ricorboli 5r / 7r, 50126 Firenze, Italia

Albo degli Architetti della Provincia di Firenze

n°A5617

PROGETTO E COORD. OPERE EDILI ED ARCHITETTONICHE

Arch. Tommaso Rafanelli

RossiProdi Associati S.r.l.

Via di Ricorboli 5r / 7r, 50126 Firenze, Italia

Albo degli Architetti della Provincia di Firenze

n°A7624

PROGETTO E COORD. OPERE STRUTTURALI

Ing. Niccolò De Robertis

AEI Progetti S.r.l.

via Bolognese, 48, 50139 Firenze, Italia

Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze

n°3065

**PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI,
ANTINCENDIO E PROFESSIONISTA ANTINCENDIO**

Ing. Luca Sani

Sani Società di Ingegneria S.r.l.

Via Santa Reparata, 40, 50129 Firenze, Italia

Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze

n°2680

**PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI ELETTRICI E
SPECIALI**

Ing. Giovanni Landi

Sani Società di Ingegneria S.r.l.

Via Santa Reparata, 40, 50129 Firenze, Italia

Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze

n°5913

COORDINATORE COMPUTI METRICI ESTIMATIVI

Geom. Massimo Baldini

s.b.arch - studio bargone architetti associati

via del Colle di Mezzo 15, 00143 Roma, Italia

Collegio dei Geometri della Provincia di Perugia

n°5139

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE**

Arch. Francesco Bartolucci

s.b.arch - studio bargone architetti associati

via del Colle di Mezzo 15, 00143 Roma, Italia

Albo degli Architetti della Provincia di Perugia

n°A868

PROFESSIONISTA ACUSTICO

Ing. Daniele Mariotti

RossiProdi Associati S.r.l.

Via di Ricorboli 5r / 7r, 50126 Firenze, Italia

Ente Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

n°10440

REFERENTE TECNICO

Prof. Arch. Fabrizio Rossi Prodi

SUPPORTO AL PROGETTISTA E COORD. OPERE EDILI

Arch. Federico Bargone

MODELLATORE OPERE EDILI

Arch. Giombattista Areddia

MODELLATORE OPERE STRUTTURALI

Ing. Mattia Columbu

MODELLATORE IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO

Ing. Tommaso Niccolai

MODELLATORE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Ing. Gabriella Parra

PROFESSIONISTA ESPERTO ITACA E CERT. ENERGETICO

Ing. Margherita Converso

Albo degli ingeneri della Provincia di Torino

n° 7146W

GEOLOGO

Dott. Geol. Massimiliano Coretta

Studio Associato CMC

via Olanda n.31, 28922, Verbania-Pallanza, Italia

Albo dei Geologi del Piemonte

n°599 sez. A

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
00	PRIMA EMISSIONE	2023/07/14
02	REVISIONE	2023/11/17

Redazione	Verifica	Approvazione
ROSSELLI	SANI	SANI

Nome file	000162_004_FTE_IME_RTS_001_02.pdf
-----------	-----------------------------------

File stile di stampa (ctb)	Torino
----------------------------	--------

Codice Elaborato	Scala
000162_004_FTE_IME_RTS_001_02	-

Titolo Elaborato	N° Elaborato
Relazione tecnica ex art. 28 Legge 10/91	IME RTS 001

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Politecnico Torino***
EDIFICIO : ***Politecnico Torino***
INDIRIZZO :
COMUNE : ***Torino***
INTERVENTO : ***centro di ricerca denominato Piattaforma Aerospazio***

Rif.: ***PoliTO_R2_prel.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 12***

SANI INGEGNERIA S.R.L.
VIA SANTA REPARATA 40 - 50129 FIRENZE (FI)



**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO
DEGLI EDIFICI**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

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

centro di ricerca denominato Piattaforma Aerospazio

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.

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

Richiesta permesso di costruire _____ del -

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del -

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del -

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

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Nota: l'edificio ha caratteristiche che porterebbero ad essere assimilato per le attività svolte ad un E.8 (attività industriali ed artigianali) tuttavia avendo anche la caratteristica di essere edificio universitario è stata effettuata la scelta di effettuare le verifiche di legge legate alla classificazione E.7 in quanto più stringenti.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Politecnico di Torino

Progettista dell'isolamento termico

Sani Luca

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Firenze*** N.iscr.: ***2680***

Progettista degli impianti termici

Sani Luca

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Firenze*** N.iscr.: ***2680***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8.0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31.0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	75529.5 3	16847.9 5	0.22	11821.3 6	20.0	65.0
Politecnico Torino	75529.5 3	16847.9 5	0.22	11821.3 6	20.0	65.0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	75529.5 3	16847.9 5	-	11821.3 6	26.0	51.3
Politecnico Torino	75529.5 3	16847.9 5	-	11821.3 6	26.0	51.3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

L'edificio sarà allacciato a rete di teleriscaldamento efficiente così come definito dall'art.2 comma 2 lettera tt del decreto legislativo 4 luglio 2014

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

classe B secondo UNI EN 15232

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0.66 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0.00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

-

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

-

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Come meglio evidenziato negli elaborati grafici

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

L'edificio soddisfa i requisiti di cui al decreto 199/2021 in quanto sarà allacciato a rete di teleriscaldamento efficiente così come definito dall'art.2 comma 2 lettera tt del decreto legislativo 4 luglio 2014

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

L'impianto sarà suddiviso su un sistema di rinnovo aria centralizzato basato su unità di trattamento aria e terminali di climatizzazione idronici (termoventilanti)

Sistemi di generazione

La generazione dei fluidi caldi sarà realizzata mediante impianto di teleriscaldamento, mentre la generazione dell'acqua refrigerata sarà effettuata mediante frigoriferi aria-acqua installati sulla copertura

Sistemi di termoregolazione

La termoregolazione avverrà mediante organi modulanti (valvole a 2 o 3 vie) che agiranno sulle portate di acqua a servizio delle batterie

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

La distribuzione dei vettori termici (aria primaria, acqua calda e acqua refrigerata) sarà effettuata mediante canalizzazioni e tubazioni coibentate

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità di trattamento aria con ventilatori plug fan gestiti da inverter per l'immissione e l'estrazione di aria primaria dagli ambienti. Ogni ambiente sarà fornito di cassette VAV per il controllo della portata da dedicare al singolo laboratorio

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

7.00 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona **Politecnico Torino** Quantità **1**

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Teleriscaldamento	Combustibile	Teleriscaldamento
Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio: <input type="checkbox"/>			
Numero protocollo			
Fattore di conversione energia primaria rinnovabile (fpren)			0.035
Fattore di conversione energia primaria non rinnovabile (fpnren)			0.387
Potenza termica utile dello scambiatore di calore			700.00 kW
Zona	Politecnico Torino	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Gruppo Frigo		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento		2100.0 kW	
Indice di efficienza energetica (EER)		3.74	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7.0 °C	Sorgente calda	31.0 °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro **La regolazione dei singoli ambienti sarà realizzata in funzione delle specifiche esigenze dell'ambiente da climatizzare**

Tipo di conduzione estiva prevista:

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
vedi elaborati grafici	-

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Addolcimento e condizionamento chimico (ove necessario)

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
In accordo a DPR 412/93			

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante
 Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto con pannelli monocristallino integrati nella copertura

Schemi funzionali _____

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Schemi funzionali _____

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Illuminazione a led in funzione dei livelli di illuminazione richiesti

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Politecnico Torino**

- [X] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	0.247
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	0.109
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	0.242
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	0.222

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterno (Tipo T01)	Positiva	Positiva
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	Positiva	Positiva
S2	Copertura (Tipo G04)	Positiva	Positiva
S3	Copertura (tegolo alare)	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	52	0.034
S2	Copertura (Tipo G04)	324	0.102
S3	Copertura (tegolo alare)	170	0.115

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Da1 135x310	1.173	1.000
W10 1	W01 708x186	1.173	1.000

W10 2	W02 605x186	1.173	1.000
W10 3	W03 708x286	1.173	1.000
W10 4	W04 617x286	1.173	1.000
W10 5	W05 422x286	1.173	1.000
W10 6	W06 422x620	1.173	1.000
W10 7	W07 430x320	1.173	1.000
W10 8	W08 280X420	1.173	1.000
W10 9	W09 280X600	1.173	1.000
W11 0	W10 280X600	1.173	1.000
W11 1	W11 570X420	1.173	1.000
W11 2	W12 150x320	1.173	1.000
W11 3	W13 150x200	1.173	1.000
W11 4	W14 Lucernario 440x126	1.173	1.000
W20 1	W01D 422x186	1.173	1.000
W20 2	W01C modulo 185x186	1.173	1.000
W20 3	W01C modulo 165x186	1.173	1.000

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	1.41	1.41

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	91629.9	91629.9	68.0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	16847.95	m ²
Valore di progetto H' _T	0.28	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0.75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile A _{sup utile}	11821.36	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0.028	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0.040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP _{H,nd}	145.74	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	149.32	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP _{C,nd}	6.20	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	6.70	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	16.04	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	0.45	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	16.25	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	21.44	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	30.00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0.00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	84.18	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	126.47	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EP _{gl,nr}	46.11	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	186.2	186.2	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	217.3	160.9	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	171.8	108.1	Positiva

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>62.7</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>202994</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>355743</u>	kWh _e

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>499983</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>38.07</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>14616</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>84.18</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>355743</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Prestazione energetica complessiva	<u>21.67</u>	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica complessiva limite	<u>45.73</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

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. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi. Vedere progetto architettonico.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- Principali risultati dei calcoli

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

Cognome **SANI**
Nome **LUCA**
nato il **13/05/1955**
(atto n. **759** P **1** S **A**)
a **Genova**
Cittadinanza **italiana**
Firenze
Residenza **V.le Giuseppe Mazzini N. 18**
Via **cgt.**
Stato civile **impiegato**
Professione
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
1.81
Statura **brizzolati**
Capelli **castani**
Occhi
Segni particolari



Firma del titolare *Luca Sani*
FIRENZE **13/09/2014**
Impronta del dito indice sinistro *Luca Sani*
IL SINDACO
L'UFFICIALE D'ANAGRAFE DELEGATO
Diritti di proprietà **5,6**
Diritti fissi **0,6**



RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Politecnico Torino*

Verifiche secondo: *D.Interm. 26.06.15*

Fase

*Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1
Gennaio 2021 altri edifici*

Intervento

Edifici di nuova costruzione

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	Positiva				
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	149.32	>	145.74	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	6.70	>	6.20	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	126.47	>	84.18	kWh/m ²
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterno (Tipo T01)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Solaio controterra (Tipo G01)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>T</i>	<i>Copertura (Tipo G04)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S3</i>	<i>T</i>	<i>Copertura (tegolo alare)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z1</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z2</i>	<i>C - Angolo tra pareti</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z3</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z4</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z5</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.040</i>	≥	<i>0.028</i>	<i>326.26</i>	<i>11821.36</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>E.7</i>	<i>0.75</i>	≥	<i>0.28</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
11821.36	1765187.71	1722872.55

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
11821.36	79248.18	73240.71

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	18.05	16.04
Acqua calda sanitaria	0.61	0.45
Raffrescamento	26.35	16.25
Ventilazione	43.64	21.44
Illuminazione	37.82	30.00
Trasporto	0.00	0.00
TOTALE	126.47	84.18

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	η_g amm [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	186.2	≤	186.2
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	160.9	≤	217.3
3	Raffrescamento	Positiva	108.1	≤	171.8

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento **Edificio di nuova costruzione**
Verifiche alternative secondo DLgs. n. 199/2021, Allegato 3, punto 4 **[X]**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Prestazione energetica per la climatizzazione invernale, estiva e produzione acqua calda sanitaria</i>	Positiva	45.73	>	21.67	kWh/m ²

Dettagli – Prestazione energetica per la climatizzazione invernale, estiva e produzione acqua calda sanitaria :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 4

Edificio reale

Riscaldamento	Ep _{Hnren}	13.92	kWh/m ² a
Raffrescamento	Ep _{Cnren}	7.34	kWh/m ² a
Acqua calda sanitaria	Ep _{Wnren}	0.41	kWh/m ² a
Globale	Ep _{HCWnren}	21.67	kWh/m ² a

Edificio di riferimento

Riscaldamento	Ep _{Hnren}	26.94	kWh/m ² a
Raffrescamento	Ep _{Cnren}	17.69	kWh/m ² a
Acqua calda sanitaria	Ep _{Wnren}	1.10	kWh/m ² a
Globale	Ep _{HCWnren}	45.73	kWh/m ² a

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 25073.70 kWh

Qp,nren = 164568.10 kWh

Qp,tot = 189641.79 kWh

Qp,X = $\sum[\sum_i(\text{Edel,ter,gen},i * \text{fpx,gen},i) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	105152.33	72170.20	29557.51	3927.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9782.65	56530.60	95942.85	0.04	0.39	0.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	1189.01	1500.45	1514.00	698.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	533.47	817.61	954.52	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	3026.80	1627.28	448.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	351.67	1914.32	2986.96	0.47	1.95	2.42
Qsol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qeres	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	0.00	57.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Teleriscaldamento
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
- Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 461.35 kWh

Qp,nren = 4880.27 kWh

Qp,tot = 5341.62 kWh

Qp,X = $\Sigma m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen},i * \text{fpx,gen},i) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	1067.21	963.88	1067.00	1032.47	1066.70	1032.17	1066.53	1066.56	1032.26	1066.88	1032.62	1067.17	0.04	0.39	0.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	0.64	0.99	1.76	2.41	3.10	1.53	1.59	1.33	2.22	1.38	0.66	0.55	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	1.64	1.07	0.52	0.00	0.00	0.68	0.69	0.96	0.00	0.91	1.55	1.73	0.47	1.95	2.42
Qsol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qeres	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	0.00	0.20	0.82	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Teleriscaldamento
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
- Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 105313.88 kWh

Qp,nren = 86778.47 kWh

Qp,tot = 192092.35 kWh

Qp,X = $\Sigma m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27220.22	30645.38	26532.44	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12164.51	13194.15	19143.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO **Politecnico Torino**

INDIRIZZO

COMMITTENTE

INDIRIZZO

COMUNE **Torino**

Rif. **PoliTO_Piemonte_R2_prel.E0001**

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.13

SANI INGEGNERIA S.R.L.
VIA SANTA REPARATA 40 - 50129 FIRENZE (FI)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Torino		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		239	m
Latitudine nord	45° 7'	Longitudine est	7° 43'
Gradi giorno DPR 412/93		2617	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1.4 m/s
Velocità massima del vento		2.8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8.0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31.0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22.7 °C
Umidità relativa	50.0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1.2	3.1	8.3	11.9	18.0	22.1	23.6	22.6	19.1	12.3	6.8	2.6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.7	2.7	3.6	5.1	7.8	9.7	9.6	6.9	4.5	3.0	1.9	1.4
Nord-Est	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Est	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Sud-Est	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Sud	MJ/m ²	8.1	10.1	11.2	10.5	9.9	10.2	11.0	11.5	11.6	10.3	6.9	7.6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Ovest	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2.4	3.8	4.9	6.1	8.3	9.1	8.8	7.6	6.0	4.3	2.8	2.0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.2	3.9	6.8	9.9	11.4	13.7	15.2	12.6	8.6	4.7	2.0	1.9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterno (Tipo T01)	400.0	52	0.034	-9.852	19.961	0.90	0.60	-8.0	0.107

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Solaio controterra (Tipo G01)	850.0	817	0.001	-20.816	70.690	0.90	0.60	-8.0	0.085
P2	D	Interpiano piano primo	150.0	360	0.966	-5.384	70.289	0.90	0.60	-	2.500
P3	G	Solaio controterra interrato	1147.5	819	0.000	-10.834	67.274	0.90	0.60	-8.0	0.087
P4	D	Interpiano piano tecnico	260.0	379	0.045	-8.065	57.812	0.90	0.60	-	0.287

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	D	Interpiano piano primo	150.0	360	2.171	-4.557	102.568	0.90	0.60	-	3.846
S2	T	Copertura (Tipo G04)	256.0	324	0.102	-7.875	91.728	0.90	0.60	-8.0	0.240
S3	T	Copertura (tegolo alare)	206.0	170	0.115	-5.238	91.281	0.90	0.60	-8.0	0.204

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	X	0.391
Z2	C - Angolo tra pareti	X	-0.027
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0.157
Z4	R - Parete - Copertura	X	0.030
Z5	W - Parete - Telaio	X	0.107

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	и [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Da1 135x310	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	310.0	135.0	1.000	1.300	-8.0	0.000	0.000
W101	T	W01 708x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	708.0	1.000	1.300	-8.0	10.757	29.560
W102	T	W02 605x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	605.0	1.000	1.300	-8.0	9.047	27.500
W103	T	W03 708x286	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	286.0	708.0	1.000	1.300	-8.0	17.237	39.560
W104	T	W04 617x286	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	286.0	617.0	1.000	1.300	-8.0	14.816	37.740
W105	T	W05 422x286	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	286.0	422.0	1.000	1.300	-8.0	10.161	23.600
W106	T	W06 422x620	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	620.0	422.0	1.000	1.300	-8.0	22.156	57.720
W107	T	W07 430x320	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	320.0	430.0	1.000	1.300	-8.0	10.651	24.780
W108	T	W08 280X420	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	420.0	280.0	1.000	1.300	-8.0	0.000	0.000
W109	T	W09 280X600	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	600.0	280.0	1.000	1.300	-8.0	5.950	19.520
W110	T	W10 280X600	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	600.0	280.0	1.000	1.300	-8.0	5.950	19.520
W111	T	W11 570X420	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	420.0	570.0	1.000	1.300	-8.0	0.000	0.000
W112	T	W12 150x320	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	320.0	150.0	1.000	1.300	-8.0	3.667	8.340
W113	T	W13 150x200	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	200.0	150.0	1.000	1.300	-8.0	2.155	5.940
W114	T	W14 Lucernario 440x126	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	126.0	440.0	1.000	1.300	-8.0	4.035	10.260
W201	T	W01D 422x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	422.0	1.000	1.300	-8.0	6.341	17.600
W202	T	W01C modulo 185x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	185.0	1.000	1.300	-8.0	2.739	6.620
W203	T	W01C modulo 165x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	165.0	1.000	1.300	-8.0	2.407	6.220

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro

Lgf Perimetro del vetro

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Torino	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	239	m
Gradi giorno	2617	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8.0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	11821.36	m ²
Superficie esterna lorda	16844.27	m ²
Volume netto	65252.32	m ³
Volume lordo	75471.43	m ³
Rapporto S/V	0.22	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1.00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1.20	
Nord-Ovest:	1.15	Nord-Est: 1.20
Ovest:	1.10	Est: 1.15
Sud-Ovest:	1.05	Sud-Est: 1.10
Sud:	1.00	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	3395.52	11425	7.8
P1	G	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	-8.0	6007.13	14252	9.7
S2	T	Copertura (Tipo G04)	0.242	-8.0	3160.36	21388	14.6
S3	T	Copertura (tegolo alare)	0.206	-8.0	2716.97	15655	10.7

Totale: **62719** **42.9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Da1 135x310	1.300	-8.0	4.19	175	0.1
W1 01	T	W01 708x186	1.300	-8.0	447.78	18624	12.7
W1 02	T	W02 605x186	1.300	-8.0	22.50	942	0.6
W1 03	T	W03 708x286	1.300	-8.0	344.25	13784	9.4
W1 04	T	W04 617x286	1.300	-8.0	35.30	1413	1.0
W1 05	T	W05 422x286	1.300	-8.0	96.56	3866	2.6
W1 06	T	W06 422x620	1.300	-8.0	52.32	2095	1.4
W1 07	T	W07 430x320	1.300	-8.0	27.52	1102	0.8
W1 08	T	W08 280x420	1.300	-8.0	117.60	4901	3.4
W1 09	T	W09 280x600	1.300	-8.0	50.40	2018	1.4
W1 10	T	W10 280x600	1.300	-8.0	50.40	2018	1.4
W1 11	T	W11 570x420	1.300	-8.0	23.94	959	0.7
W1 12	T	W12 150x320	1.300	-8.0	9.60	402	0.3
W1 13	T	W13 150x200	1.300	-8.0	57.00	2304	1.6
W1 14	T	W14 Lucernario 440x126	1.300	-8.0	188.36	6856	4.7
W2 01	T	W01D 422x186	1.300	-8.0	23.55	972	0.7
W2 02	T	W01C modulo 185x186	1.300	-8.0	6.88	275	0.2
W2 03	T	W01C modulo 165x186	1.300	-8.0	6.14	246	0.2

Totale: **62953** **43.0**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
-----	------	----------------------	-------------	-------------------------	------------------------	---------------------------

Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	8799	6.0
Z2	-	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-72	0.0
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	4328	3.0
Z4	-	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	669	0.5
Z5	-	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	6856	4.7

Totale: **20580** **14.1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	411.72	1489	1.0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	40.10	527	0.4
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	-8.0	22.05	-20	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	119.70	633	0.4
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	40.10	40	0.0
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	115.88	418	0.3
W101	W01 708x186	1.300	-8.0	13.17	575	0.4
W106	W06 422x620	1.300	-8.0	26.16	1143	0.8
W107	W07 430x320	1.300	-8.0	13.76	601	0.4
W112	W12 150x320	1.300	-8.0	4.80	210	0.1
W113	W13 150x200	1.300	-8.0	6.00	262	0.2
W201	W01D 422x186	1.300	-8.0	15.70	686	0.5
W202	W01C modulo 185x186	1.300	-8.0	3.44	150	0.1
W203	W01C modulo 165x186	1.300	-8.0	3.07	134	0.1

Totale: **6848** **4.7**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	1290.17	4470	3.1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	146.25	1842	1.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	-8.0	22.00	-19	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	314.05	1593	1.1
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	151.80	146	0.1
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	720.87	2491	1.7
W1	Da1 135x310	1.300	-8.0	4.19	175	0.1
W101	W01 708x186	1.300	-8.0	408.27	17090	11.7
W102	W02 605x186	1.300	-8.0	22.50	942	0.6
W108	W08 280X420	1.300	-8.0	105.84	4430	3.0

Totale: **33161** **22.7**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	490.41	1478	1.0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	40.10	439	0.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	-8.0	20.05	-15	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	71.83	317	0.2
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	31.73	27	0.0
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	98.20	295	0.2
W101	W01 708x186	1.300	-8.0	26.34	959	0.7
W106	W06 422x620	1.300	-8.0	26.16	952	0.7
W107	W07 430x320	1.300	-8.0	13.76	501	0.3

W201	W01D 422x186	1.300	-8.0	7.85	286	0.2
W202	W01C modulo 185x186	1.300	-8.0	3.44	125	0.1
W203	W01C modulo 165x186	1.300	-8.0	3.07	112	0.1

Totale: **5474** **3.7**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	1203.22	3988	2.7
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	152.70	1839	1.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	-8.0	20.10	-17	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	355.02	1722	1.2
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	153.10	141	0.1
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	755.20	2496	1.7
W103	W03 708x286	1.300	-8.0	344.25	13784	9.4
W104	W04 617x286	1.300	-8.0	35.30	1413	1.0
W105	W05 422x286	1.300	-8.0	96.56	3866	2.6
W108	W08 280X420	1.300	-8.0	11.76	471	0.3
W109	W09 280X600	1.300	-8.0	50.40	2018	1.4
W110	W10 280X600	1.300	-8.0	50.40	2018	1.4
W111	W11 570X420	1.300	-8.0	23.94	959	0.7
W112	W12 150x320	1.300	-8.0	4.80	192	0.1
W113	W13 150x200	1.300	-8.0	51.00	2042	1.4

Totale: **36933** **25.3**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	-8.0	6007.13	14252	9.7
S2	Copertura (Tipo G04)	0.242	-8.0	3160.36	21388	14.6
S3	Copertura (tegolo alare)	0.206	-8.0	2716.97	15655	10.7
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	379.16	4152	2.8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	14.18	63	0.0
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	376.73	315	0.2
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	384.60	1156	0.8
W114	W14 Lucernario 440x126	1.300	-8.0	188.36	6856	4.7

Totale: **63836** **43.6**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	65252.3	420463

Totale **420463**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	11821.36	11	130035

Totale: **130035**

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1.00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	696749	696749

Totale **696749** **696749**

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Torino
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	239 m
Gradi giorno	2617
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8.0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.7	2.7	3.6	5.1	7.8	9.7	9.6	6.9	4.5	3.0	1.9	1.4
Nord-Est	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Est	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Sud-Est	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Sud	MJ/m ²	8.1	10.1	11.2	10.5	9.9	10.2	11.0	11.5	11.6	10.3	6.9	7.6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Ovest	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2.4	3.8	4.9	6.1	8.3	9.1	8.8	7.6	6.0	4.3	2.8	2.0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.2	3.9	6.8	9.9	11.4	13.7	15.2	12.6	8.6	4.7	2.0	1.9

Edificio : Politecnico Torino

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1.2	3.1	8.3	11.1	-	-	-	-	-	10.9	6.8	2.6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	11821.36 m ²
Superficie esterna lorda	16844.27 m ²
Volume netto	65252.32 m ³
Volume lordo	75471.43 m ³
Rapporto S/V	0.22 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Politecnico Torino

Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.52	364.2
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	758.1
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	555.5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	379.15	148.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-2.3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.158	874.78	137.8
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	22.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	222.7
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	4.9
W101	W01 708x186	1.173	447.78	525.1
W102	W02 605x186	1.173	22.50	26.4
W103	W03 708x286	1.173	344.25	403.7
W104	W04 617x286	1.173	35.30	41.4
W105	W05 422x286	1.173	96.56	113.2
W106	W06 422x620	1.173	52.32	61.4
W107	W07 430x320	1.173	27.52	32.3
W108	W08 280X420	1.173	117.60	137.9
W109	W09 280X600	1.173	50.40	59.1
W110	W10 280X600	1.173	50.40	59.1
W111	W11 570X420	1.173	23.94	28.1
W112	W12 150x320	1.173	9.60	11.3
W113	W13 150x200	1.173	57.00	66.8
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	220.9
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	27.6
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	8.1
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	7.2

Totale **4041.3**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	509.0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	379.16	148.3

Totale **657.3**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04	Naturale	55.53	119.94	0.60	40.0
2	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03	Naturale	37.62	75.24	0.60	25.1
3	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05	Naturale	2041.45	1184.04	0.60	394.7
4	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03	Naturale	2674.68	1551.32	0.60	517.1
5	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04	Naturale	2044.90	1186.04	0.60	395.3
6	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05	Naturale	689.07	399.66	0.60	133.2
7	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01	Naturale	3797.25	2316.33	0.60	772.1
8	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02	Naturale	3771.52	2753.21	0.60	917.7
9	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01	Naturale	1811.89	1105.25	0.60	368.4
10	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02	Naturale	3799.05	2317.42	0.60	772.5
11	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01	Naturale	6823.04	1569.30	0.60	523.1
12	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01	Naturale	81.80	25.36	0.60	8.5
13	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02	Naturale	81.36	24.41	0.60	8.1
14	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02	Naturale	992.68	228.32	0.60	76.1
15	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01	Naturale	79.66	0.00	0.60	0.0
16	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02	Naturale	72.63	140.17	0.60	46.7

17	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01	Naturale	75.30	301.20	0.60	100.4
18	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02	Naturale	76.86	307.44	0.60	102.5
19	TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01	Naturale	80.49	0.00	0.60	0.0
20	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03	Naturale	92.67	370.67	0.60	123.6
21	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03	Naturale	247.62	619.05	0.60	206.4
22	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04	Naturale	208.14	520.35	0.60	173.4
23	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01	Naturale	1692.45	355.42	0.60	118.5
24	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01	Naturale	81.03	324.12	0.60	108.0
25	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02	Naturale	78.66	314.64	0.60	104.9
26	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02	Naturale	28.92	28.92	0.60	9.6
27	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01	Naturale	217.65	807.48	0.60	269.2
32	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01	Naturale	62.94	62.94	0.60	21.0
33	TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01	Naturale	59.82	24.53	0.60	8.2
36	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03	Naturale	37.26	70.05	0.60	23.4
37	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01	Naturale	75.30	0.00	0.60	0.0
38	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01	Naturale	74.95	0.00	0.60	0.0
40	TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01	Naturale	41.65	0.00	0.60	0.0
41	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02	Naturale	79.66	0.00	0.60	0.0
43	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02	Naturale	128.73	109.42	0.60	36.5
48	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03	Naturale	2752.82	1596.63	0.60	532.2
56	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04	Naturale	2043.60	1185.29	0.60	395.1
57	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02	Naturale	37.41	25.06	0.60	8.4
58	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02	Naturale	116.95	0.00	0.60	0.0
60	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01	Naturale	89.16	225.58	0.60	75.2
62	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02	Naturale	37.44	25.08	0.60	8.4
64	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01	Naturale	411.12	904.47	0.60	301.5
65	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04	Naturale	63.43	34.89	0.60	11.6
66	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01	Naturale	87.21	191.86	0.60	64.0
67	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02	Naturale	649.58	1429.08	0.60	476.4
68	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02	Naturale	89.94	225.75	0.60	75.2
69	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV02	Naturale	153.26	0.00	0.60	0.0
70	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04	Naturale	61.16	25.07	0.60	8.4
71	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03	Naturale	63.48	34.91	0.60	11.6
72	TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01	Naturale	164.08	360.97	0.60	120.3
73	TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01	Naturale	504.55	1110.00	0.60	370.0
78	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01	Naturale	53.31	25.06	0.60	8.4
79	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02	Naturale	85.17	215.48	0.60	71.8
84	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01	Naturale	51.27	25.12	0.60	8.4
86	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03	Naturale	55.62	25.03	0.60	8.3
87	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02	Naturale	131.50	526.02	0.60	175.3
88	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01	Naturale	133.27	533.07	0.60	177.7
89	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV01	Naturale	119.33	0.00	0.60	0.0
91	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO05	Naturale	88.85	44.42	0.60	14.8
92	TO_MAR-1-A-XP01-L-L01	Naturale	3086.51	1574.12	0.60	524.7
93	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02	Naturale	77.92	35.06	0.60	11.7
95	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03	Naturale	67.97	20.39	0.60	6.8
96	TO_MAR-1-A-XP01-L-L02	Naturale	1531.01	780.81	0.60	260.3
97	TO_MAR-1-A-XP01-L-L03	Naturale	1531.16	780.89	0.60	260.3
99	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01	Naturale	4991.52	1397.63	0.60	465.9
100	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01	Naturale	136.85	547.42	0.60	182.5
101	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02	Naturale	133.27	533.09	0.60	177.7
102	TO_MAR-2-A-XP01-L-L01	Naturale	4641.91	2367.38	0.60	789.1
103	TO_MAR-1-A-XP01-L-L06	Naturale	1913.99	976.13	0.60	325.4
104	TO_MAR-1-A-XP01-L-L04	Naturale	1419.08	723.73	0.60	241.2
105	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02	Naturale	77.47	34.86	0.60	11.6
106	TO_MAR-1-A-XP01-L-L05	Naturale	1411.60	719.92	0.60	240.0
107	TO_MAR-2-A-XP01-L-L02	Naturale	3777.25	1926.40	0.60	642.1
109	TO_MAR-2-A-XP01-C-DV01	Naturale	117.06	0.00	0.60	0.0

Totale **13466.3**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
Q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna

$f_{ve,t}$ Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Politecnico Torino

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 ₂	23098	7.8	2657	7.5	4484	2.9
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 ₃	32284	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 ₆	48087	16.1	11035	31.1	12271	7.9
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 ₇	35237	11.8	8267	23.3	9074	5.9
Totali				13870₆	46.5	21959	61.9	25828	16.7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	312	0.1	30	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	33307	11.2	3344	9.4	35421	22.9
W102	W02 605x186	1.173	22.50	1674	0.6	168	0.5	1733	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	25606	8.6	2649	7.5	31561	20.4
W104	W04 617x286	1.173	35.30	2626	0.9	272	0.8	3188	2.1
W105	W05 422x286	1.173	96.56	7182	2.4	743	2.1	8686	5.6
W106	W06 422x620	1.173	52.32	3892	1.3	408	1.2	4527	2.9
W107	W07 430x320	1.173	27.52	2047	0.7	213	0.6	2166	1.4
W108	W08 280X420	1.173	117.60	8747	2.9	899	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	3749	1.3	385	1.1	1889	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	3749	1.3	385	1.1	1889	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	1781	0.6	187	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	714	0.2	69	0.2	622	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	4240	1.4	412	1.2	3960	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	14011	4.7	3056	8.6	30366	19.6
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	1752	0.6	176	0.5	1707	1.1
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	512	0.2	51	0.1	532	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	457	0.2	45	0.1	463	0.3
Totali				11635₇	39.0	13491	38.1	12870₉	83.3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	18810	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-146	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	8739	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	1428	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	14123	4.7
Totali				42954	14.4

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 ₂	1355	7.8	204	7.5	490	3.0

P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 3	1894	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 6	2821	16.1	845	31.1	1367	8.4
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 7	2067	11.8	633	23.3	1007	6.2
Totali				8137	46.5	1682	61.9	2864	17.6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	18	0.1	2	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	1954	11.2	256	9.4	3489	21.5
W102	W02 605x186	1.173	22.50	98	0.6	13	0.5	170	1.0
W103	W03 708x286	1.173	344.25	1502	8.6	203	7.5	3265	20.1
W104	W04 617x286	1.173	35.30	154	0.9	21	0.8	330	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	421	2.4	57	2.1	906	5.6
W106	W06 422x620	1.173	52.32	228	1.3	31	1.2	469	2.9
W107	W07 430x320	1.173	27.52	120	0.7	16	0.6	225	1.4
W108	W08 280X420	1.173	117.60	513	2.9	69	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	220	1.3	30	1.1	195	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	220	1.3	30	1.1	195	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	104	0.6	14	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	42	0.2	5	0.2	66	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	249	1.4	32	1.2	413	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	822	4.7	234	8.6	3375	20.8
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	103	0.6	13	0.5	180	1.1
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	30	0.2	4	0.1	55	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	27	0.2	3	0.1	48	0.3
Totali				6826	39.0	1034	38.1	13380	82.4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	1103	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-9	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	513	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	84	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	828	4.7
Totali				2520	14.4

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 2	3461	7.8	363	7.5	499	2.8
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 3	4837	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 6	7205	16.1	1509	31.1	1282	7.3
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 7	5280	11.8	1130	23.3	948	5.4
Totali				20784	46.5	3002	61.9	2729	15.6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	47	0.1	4	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	4991	11.2	457	9.4	3774	21.6
W102	W02 605x186	1.173	22.50	251	0.6	23	0.5	181	1.0
W103	W03 708x286	1.173	344.25	3837	8.6	362	7.5	4084	23.3
W104	W04 617x286	1.173	35.30	393	0.9	37	0.8	413	2.4
W105	W05 422x286	1.173	96.56	1076	2.4	102	2.1	1112	6.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	583	1.3	56	1.2	566	3.2

W107	W07 430x320	1.173	27.52	307	0.7	29	0.6	271	1.5
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1311	2.9	123	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	562	1.3	53	1.1	237	1.4
W110	W10 280X600	1.173	50.40	562	1.3	53	1.1	237	1.4
W111	W11 570X420	1.173	23.94	267	0.6	26	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	107	0.2	9	0.2	76	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	635	1.4	56	1.2	488	2.8
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	2099	4.7	418	8.6	3004	17.2
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	262	0.6	24	0.5	213	1.2
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	77	0.2	7	0.1	67	0.4
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	68	0.2	6	0.1	58	0.3
Totali			17435		39.0	1844	38.1	14782	84.4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	2819	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-22	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1309	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	214	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	2116	4.7
Totali				6436	14.4

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 ₂	4714	7.8	436	7.5	479	3.1
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 ₃	6589	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 ₆	9815	16.1	1812	31.1	1065	6.9
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 ₇	7192	11.8	1357	23.3	795	5.2
Totali				28310	46.5	3605	61.9	2339	15.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	64	0.1	5	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	6798	11.2	549	9.4	3866	25.2
W102	W02 605x186	1.173	22.50	342	0.6	28	0.5	185	1.2
W103	W03 708x286	1.173	344.25	5226	8.6	435	7.5	3314	21.6
W104	W04 617x286	1.173	35.30	536	0.9	45	0.8	333	2.2
W105	W05 422x286	1.173	96.56	1466	2.4	122	2.1	896	5.8
W106	W06 422x620	1.173	52.32	794	1.3	67	1.2	561	3.7
W107	W07 430x320	1.173	27.52	418	0.7	35	0.6	269	1.8
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1785	2.9	148	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	765	1.3	63	1.1	191	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	765	1.3	63	1.1	191	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	363	0.6	31	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	146	0.2	11	0.2	60	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	865	1.4	68	1.2	386	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	2860	4.7	502	8.6	2430	15.8
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	358	0.6	29	0.5	200	1.3
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	104	0.2	8	0.1	66	0.4
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	93	0.2	7	0.1	58	0.4
Totali				23748	39.0	2215	38.1	13005	84.8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	3839	6.3

Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-30	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1784	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	292	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	2882	4.7
Totali				8767	14.4

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 ₂	5094	7.8	474	7.5	540	3.0
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 ₃	7119	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 ₆	10604	16.1	1970	31.1	1263	7.0
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 ₇	7770	11.8	1476	23.3	938	5.2
Totali				30588	46.5	3921	61.9	2741	15.3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	69	0.1	5	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	7345	11.2	597	9.4	4345	24.2
W102	W02 605x186	1.173	22.50	369	0.6	30	0.5	207	1.2
W103	W03 708x286	1.173	344.25	5647	8.6	473	7.5	3916	21.8
W104	W04 617x286	1.173	35.30	579	0.9	48	0.8	394	2.2
W105	W05 422x286	1.173	96.56	1584	2.4	133	2.1	1061	5.9
W106	W06 422x620	1.173	52.32	858	1.3	73	1.2	648	3.6
W107	W07 430x320	1.173	27.52	451	0.7	38	0.6	311	1.7
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1929	2.9	160	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	827	1.3	69	1.1	226	1.3
W110	W10 280X600	1.173	50.40	827	1.3	69	1.1	226	1.3
W111	W11 570X420	1.173	23.94	393	0.6	33	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	157	0.2	12	0.2	71	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	935	1.4	74	1.2	461	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	3090	4.7	546	8.6	2951	16.5
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	386	0.6	31	0.5	232	1.3
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	113	0.2	9	0.1	77	0.4
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	101	0.2	8	0.1	67	0.4
Totali				25659	39.0	2409	38.1	15192	84.7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	4148	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-32	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1927	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	315	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	3114	4.7
Totali				9472	14.4

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 ₂	4136	7.8	444	7.5	725	2.9
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 ₃	5780	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 ₆	8610	16.1	1842	31.1	1915	7.6

S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	6309	11.8	1380	23.3	1419	5.6
Totali				24835	46.5	3665	61.9	4059	16.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	56	0.1	5	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	5964	11.2	558	9.4	6369	25.4
W102	W02 605x186	1.173	22.50	300	0.6	28	0.5	313	1.2
W103	W03 708x286	1.173	344.25	4585	8.6	442	7.5	4921	19.6
W104	W04 617x286	1.173	35.30	470	0.9	45	0.8	498	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	1286	2.4	124	2.1	1365	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	697	1.3	68	1.2	764	3.0
W107	W07 430x320	1.173	27.52	367	0.7	36	0.6	366	1.5
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1566	2.9	150	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	671	1.3	64	1.1	299	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	671	1.3	64	1.1	299	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	319	0.6	31	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	128	0.2	12	0.2	100	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	759	1.4	69	1.2	635	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	2509	4.7	510	8.6	4678	18.6
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	314	0.6	29	0.5	284	1.1
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	92	0.2	8	0.1	90	0.4
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	82	0.2	7	0.1	78	0.3
Totali				20834	39.0	2252	38.1	21058	83.8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	3368	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-26	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1565	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	256	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	2529	4.7
Totali				7691	14.4

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.52	3170	7.8	468	7.5	1099	2.9
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	4431	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	6599	16.1	1945	31.1	3242	8.5
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	4836	11.8	1457	23.3	2387	6.2
Totali				19036	46.5	3871	61.9	6728	17.6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	43	0.1	5	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	4571	11.2	589	9.4	8576	22.4
W102	W02 605x186	1.173	22.50	230	0.6	30	0.5	426	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	3514	8.6	467	7.5	7384	19.3
W104	W04 617x286	1.173	35.30	360	0.9	48	0.8	747	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	986	2.4	131	2.1	2048	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	534	1.3	72	1.2	984	2.6
W107	W07 430x320	1.173	27.52	281	0.7	38	0.6	470	1.2
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1200	2.9	158	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	514	1.3	68	1.1	450	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	514	1.3	68	1.1	450	1.2

W111	W11 570X420	1.173	23.94	244	0.6	33	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	98	0.2	12	0.2	150	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	582	1.4	73	1.2	958	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	1923	4.7	539	8.6	8279	21.6
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	240	0.6	31	0.5	380	1.0
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	70	0.2	9	0.1	115	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	63	0.2	8	0.1	100	0.3
Totali				15969	39.0	2378	38.1	31516	82.4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	2581	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-20	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1199	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	196	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	1938	4.7
Totali				5895	14.4

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 2	1168	7.8	268	7.5	653	2.7
p1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 3	1633	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 6	2433	16.1	1112	31.1	2136	8.8
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 7	1783	11.8	833	23.3	1579	6.5
Totali				7017	46.5	2213	61.9	4368	18.1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	16	0.1	3	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	1685	11.2	337	9.4	5003	20.7
W102	W02 605x186	1.173	22.50	85	0.6	17	0.5	251	1.0
W103	W03 708x286	1.173	344.25	1295	8.6	267	7.5	4677	19.4
W104	W04 617x286	1.173	35.30	133	0.9	27	0.8	473	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	363	2.4	75	2.1	1298	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	197	1.3	41	1.2	537	2.2
W107	W07 430x320	1.173	27.52	104	0.7	21	0.6	254	1.1
W108	W08 280X420	1.173	117.60	443	2.9	91	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	190	1.3	39	1.1	291	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	190	1.3	39	1.1	291	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	90	0.6	19	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	36	0.2	7	0.2	99	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	214	1.4	42	1.2	619	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	709	4.7	308	8.6	5648	23.4
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	89	0.6	18	0.5	219	0.9
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	26	0.2	5	0.1	62	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	23	0.2	5	0.1	54	0.2
Totali				5886	39.0	1359	38.1	19777	81.9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	952	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-7	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	442	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	72	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	714	4.7

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Politecnico Torino

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	15036	2445	0	0	0	2716	50104
Novembre	38408	6247	0	0	0	4846	127984
Dicembre	52316	8509	0	0	0	5820	174329
Gennaio	56526	9193	0	0	0	6330	188356
Febbraio	45896	7464	0	0	0	5917	152934
Marzo	35178	5721	0	0	0	6249	117221
Aprile	12967	2109	0	0	0	3572	43209
Totali	256327	41689	0	0	0	35451	854137

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	2864	13380	19292
Novembre	2729	14782	34046
Dicembre	2339	13005	35180
Gennaio	2741	15192	35180
Febbraio	4059	21058	31776
Marzo	6728	31516	35180
Aprile	4368	19777	17023
Totali	25828	128709	207678

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Politecnico Torino

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	16844.27	m ²
Superficie utile	11821.36	m ²	Volume lordo	75471.43	m ³
Volume netto	65252.33	m ³	Rapporto S/V	0.22	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	14618	2716	50104	67437	13380	19292	32673	35814
Novembre	41926	4846	127984	174756	14782	34046	48827	126182
Dicembre	58486	5820	174329	238635	13005	35180	48185	190529
Gennaio	62978	6330	188356	257664	15192	35180	50372	207364
Febbraio	49301	5917	152934	208153	21058	31776	52834	155514
Marzo	34172	6249	117221	157642	31516	35180	66696	92345
Aprile	10708	3572	43209	57489	19777	17023	36800	23346
Totali	272188	35451	854137	1161776	128709	207678	336387	831095

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile

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

Dati climatici della località:

Località	Torino
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	239 m
Gradi giorno	2617
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8.0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.7	2.7	3.6	5.1	7.8	9.7	9.6	6.9	4.5	3.0	1.9	1.4
Nord-Est	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Est	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Sud-Est	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Sud	MJ/m ²	8.1	10.1	11.2	10.5	9.9	10.2	11.0	11.5	11.6	10.3	6.9	7.6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Ovest	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2.4	3.8	4.9	6.1	8.3	9.1	8.8	7.6	6.0	4.3	2.8	2.0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.2	3.9	6.8	9.9	11.4	13.7	15.2	12.6	8.6	4.7	2.0	1.9

Edificio : Politecnico Torino

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	-	22.1	23.6	22.6	-	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	30	31	31	-	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 01 giugno al 31 agosto
Durata della stagione	92 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	11821.36 m ²
Superficie esterna lorda	16844.27 m ²
Volume netto	65252.33 m ³
Volume lordo	75471.43 m ³
Rapporto S/V	0.22 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Politecnico Torino

Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.52	364.2
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	758.1
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	555.5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	379.15	148.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-2.3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.158	874.78	137.8
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	22.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	222.7
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	4.9
W101	W01 708x186	1.173	447.78	525.1
W102	W02 605x186	1.173	22.50	26.4
W103	W03 708x286	1.173	344.25	403.7
W104	W04 617x286	1.173	35.30	41.4
W105	W05 422x286	1.173	96.56	113.2
W106	W06 422x620	1.173	52.32	61.4
W107	W07 430x320	1.173	27.52	32.3
W108	W08 280X420	1.173	117.60	137.9
W109	W09 280X600	1.173	50.40	59.1
W110	W10 280X600	1.173	50.40	59.1
W111	W11 570X420	1.173	23.94	28.1
W112	W12 150x320	1.173	9.60	11.3
W113	W13 150x200	1.173	57.00	66.8
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	220.9
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	27.6
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	8.1
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	7.2

Totale **4041.3**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	509.0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	379.16	148.3

Totale **657.3**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04	Naturale	55.53	119.94	0.60	40.0
2	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03	Naturale	37.62	75.24	0.60	25.1
3	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05	Naturale	2041.45	1184.04	0.60	394.7
4	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03	Naturale	2674.68	1551.32	0.60	517.1
5	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04	Naturale	2044.90	1186.04	0.60	395.3
6	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05	Naturale	689.07	399.66	0.60	133.2
7	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01	Naturale	3797.25	2316.33	0.60	772.1
8	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02	Naturale	3771.52	2753.21	0.60	917.7
9	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01	Naturale	1811.89	1105.25	0.60	368.4
10	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02	Naturale	3799.05	2317.42	0.60	772.5
11	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01	Naturale	6823.04	1569.30	0.60	523.1
12	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01	Naturale	81.80	25.36	0.60	8.5
13	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02	Naturale	81.36	24.41	0.60	8.1
14	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02	Naturale	992.68	228.32	0.60	76.1
15	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01	Naturale	79.66	0.00	0.60	0.0
16	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02	Naturale	72.63	140.17	0.60	46.7

17	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01	Naturale	75.30	301.20	0.60	100.4
18	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02	Naturale	76.86	307.44	0.60	102.5
19	TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01	Naturale	80.49	0.00	0.60	0.0
20	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03	Naturale	92.67	370.67	0.60	123.6
21	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03	Naturale	247.62	619.05	0.60	206.4
22	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04	Naturale	208.14	520.35	0.60	173.4
23	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01	Naturale	1692.45	355.42	0.60	118.5
24	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01	Naturale	81.03	324.12	0.60	108.0
25	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02	Naturale	78.66	314.64	0.60	104.9
26	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02	Naturale	28.92	28.92	0.60	9.6
27	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01	Naturale	217.65	807.48	0.60	269.2
32	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01	Naturale	62.94	62.94	0.60	21.0
33	TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01	Naturale	59.82	24.53	0.60	8.2
36	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03	Naturale	37.26	70.05	0.60	23.4
37	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01	Naturale	75.30	0.00	0.60	0.0
38	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01	Naturale	74.95	0.00	0.60	0.0
40	TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01	Naturale	41.65	0.00	0.60	0.0
41	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02	Naturale	79.66	0.00	0.60	0.0
43	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02	Naturale	128.73	109.42	0.60	36.5
48	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03	Naturale	2752.82	1596.63	0.60	532.2
56	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04	Naturale	2043.60	1185.29	0.60	395.1
57	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02	Naturale	37.41	25.06	0.60	8.4
58	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02	Naturale	116.95	0.00	0.60	0.0
60	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01	Naturale	89.16	225.58	0.60	75.2
62	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02	Naturale	37.44	25.08	0.60	8.4
64	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01	Naturale	411.12	904.47	0.60	301.5
65	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04	Naturale	63.43	34.89	0.60	11.6
66	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01	Naturale	87.21	191.86	0.60	64.0
67	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02	Naturale	649.58	1429.08	0.60	476.4
68	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02	Naturale	89.94	225.75	0.60	75.2
69	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV02	Naturale	153.26	0.00	0.60	0.0
70	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04	Naturale	61.16	25.07	0.60	8.4
71	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03	Naturale	63.48	34.91	0.60	11.6
72	TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01	Naturale	164.08	360.97	0.60	120.3
73	TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01	Naturale	504.55	1110.00	0.60	370.0
78	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01	Naturale	53.31	25.06	0.60	8.4
79	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02	Naturale	85.17	215.48	0.60	71.8
84	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01	Naturale	51.27	25.12	0.60	8.4
86	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03	Naturale	55.62	25.03	0.60	8.3
87	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02	Naturale	131.50	526.02	0.60	175.3
88	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01	Naturale	133.27	533.07	0.60	177.7
89	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV01	Naturale	119.33	0.00	0.60	0.0
91	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO05	Naturale	88.85	44.42	0.60	14.8
92	TO_MAR-1-A-XP01-L-L01	Naturale	3086.51	1574.12	0.60	524.7
93	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02	Naturale	77.92	35.06	0.60	11.7
95	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03	Naturale	67.97	20.39	0.60	6.8
96	TO_MAR-1-A-XP01-L-L02	Naturale	1531.01	780.81	0.60	260.3
97	TO_MAR-1-A-XP01-L-L03	Naturale	1531.16	780.89	0.60	260.3
99	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01	Naturale	4991.52	1397.63	0.60	465.9
100	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01	Naturale	136.85	547.42	0.60	182.5
101	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02	Naturale	133.27	533.09	0.60	177.7
102	TO_MAR-2-A-XP01-L-L01	Naturale	4641.91	2367.38	0.60	789.1
103	TO_MAR-1-A-XP01-L-L06	Naturale	1913.99	976.13	0.60	325.4
104	TO_MAR-1-A-XP01-L-L04	Naturale	1419.08	723.73	0.60	241.2
105	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02	Naturale	77.47	34.86	0.60	11.6
106	TO_MAR-1-A-XP01-L-L05	Naturale	1411.60	719.92	0.60	240.0
107	TO_MAR-2-A-XP01-L-L02	Naturale	3777.25	1926.40	0.60	642.1
109	TO_MAR-2-A-XP01-C-DV01	Naturale	117.06	0.00	0.60	0.0

Totale **13466.3**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
Q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna

$f_{ve,t}$ Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Politecnico Torino

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 ₂	2594	7.8	1939	7.5	5215	2.4
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 ₃	3626	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 ₆	5400	16.1	8055	31.1	18232	8.6
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 ₇	3957	11.8	6034	23.3	13517	6.3
Totali				15577	46.5	16029	61.9	36964	17.4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	35	0.1	22	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	3741	11.2	2441	9.4	46846	22.0
W102	W02 605x186	1.173	22.50	188	0.6	123	0.5	2374	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	2876	8.6	1933	7.5	40936	19.2
W104	W04 617x286	1.173	35.30	295	0.9	198	0.8	4140	1.9
W105	W05 422x286	1.173	96.56	807	2.4	542	2.1	11356	5.3
W106	W06 422x620	1.173	52.32	437	1.3	298	1.2	4715	2.2
W107	W07 430x320	1.173	27.52	230	0.7	155	0.6	2229	1.0
W108	W08 280X420	1.173	117.60	982	2.9	656	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	421	1.3	281	1.1	2572	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	421	1.3	281	1.1	2572	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	200	0.6	137	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	80	0.2	51	0.2	908	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	476	1.4	301	1.2	5447	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	1573	4.7	2230	8.6	48833	22.9
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	197	0.6	128	0.5	2018	0.9
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	57	0.2	37	0.1	534	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	51	0.2	33	0.1	465	0.2
Totali				13067	39.0	9848	38.1	17594	82.6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	2112	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-16	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	981	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	160	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	1586	4.7
Totali				4824	14.4

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 ₂	1023	7.8	642	7.5	1703	2.4
P1	Solaio controterra	0.085	6007.1 ₃	1429	10.8	-	-	-	-

	(Tipo G01)		3						
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3	2129	16.1	2666	31.1	6055	8.6
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9	1560	11.8	1997	23.3	4500	6.4
Totali			6141	46.5	5306	61.9	12258	17.3	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	14	0.1	7	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	1475	11.2	808	9.4	15275	21.6
W102	W02 605x186	1.173	22.50	74	0.6	41	0.5	773	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	1134	8.6	640	7.5	13665	19.3
W104	W04 617x286	1.173	35.30	116	0.9	66	0.8	1382	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	318	2.4	180	2.1	3791	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	172	1.3	99	1.2	1612	2.3
W107	W07 430x320	1.173	27.52	91	0.7	51	0.6	762	1.1
W108	W08 280X420	1.173	117.60	387	2.9	217	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	166	1.3	93	1.1	859	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	166	1.3	93	1.1	859	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	79	0.6	45	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	32	0.2	17	0.2	312	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	188	1.4	100	1.2	1828	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	620	4.7	738	8.6	16283	23.0
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	78	0.6	42	0.5	703	1.0
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	23	0.2	12	0.1	182	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	20	0.2	11	0.1	159	0.2
Totali			5151	39.0	3260	38.1	58446	82.7	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	833	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-6	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	387	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	63	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	625	4.7
Totali			1902	14.4	

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5	650	7.8	752	7.5	1867	2.4
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1	909	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3	1354	16.1	3125	31.1	6604	8.6
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9	992	11.8	2341	23.3	4896	6.4
Totali			3905	46.5	6218	61.9	13367	17.5	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	9	0.1	8	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	938	11.2	947	9.4	16884	22.1
W102	W02 605x186	1.173	22.50	47	0.6	48	0.5	857	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	721	8.6	750	7.5	14482	19.0
W104	W04 617x286	1.173	35.30	74	0.9	77	0.8	1465	1.9
W105	W05 422x286	1.173	96.56	202	2.4	210	2.1	4018	5.3
W106	W06 422x620	1.173	52.32	110	1.3	116	1.2	1672	2.2
W107	W07 430x320	1.173	27.52	58	0.7	60	0.6	790	1.0

W108	W08 280X420	1.173	117.60	246	2.9	254	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	106	1.3	109	1.1	911	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	106	1.3	109	1.1	911	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	50	0.6	53	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	20	0.2	20	0.2	324	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	119	1.4	117	1.2	1929	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	394	4.7	865	8.6	17734	23.2
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	49	0.6	50	0.5	726	0.9
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	14	0.2	14	0.1	188	0.2
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	13	0.2	13	0.1	164	0.2
Totali				3276	39.0	3820	38.1	63052	82.5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	530	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-4	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	246	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	40	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	398	4.7
Totali				1209	14.4

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3395.5 ₂	921	7.8	545	7.5	1645	2.5
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 ₃	1288	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 ₆	1918	16.1	2264	31.1	5574	8.5
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 ₇	1405	11.8	1696	23.3	4121	6.3
Totali				5532	46.5	4505	61.9	11340	17.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	12	0.1	6	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	1328	11.2	686	9.4	14687	22.3
W102	W02 605x186	1.173	22.50	67	0.6	34	0.5	744	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	1021	8.6	543	7.5	12788	19.4
W104	W04 617x286	1.173	35.30	105	0.9	56	0.8	1293	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	286	2.4	152	2.1	3548	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	155	1.3	84	1.2	1431	2.2
W107	W07 430x320	1.173	27.52	82	0.7	44	0.6	677	1.0
W108	W08 280X420	1.173	117.60	349	2.9	184	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	150	1.3	79	1.1	803	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	150	1.3	79	1.1	803	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	71	0.6	38	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	28	0.2	14	0.2	272	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	169	1.4	85	1.2	1689	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	559	4.7	627	8.6	14817	22.5
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	70	0.6	36	0.5	589	0.9
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	20	0.2	10	0.1	164	0.2
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	18	0.2	9	0.1	143	0.2
Totali				4640	39.0	2768	38.1	54449	82.8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	750	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-6	0.0

Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	349	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	57	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	563	4.7
Totali				1713	14.4

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Politecnico Torino

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C, trT}$ [kWh]	$Q_{C, trG}$ [kWh]	$Q_{C, trA}$ [kWh]	$Q_{C, trU}$ [kWh]	$Q_{C, trN}$ [kWh]	$Q_{C, rT}$ [kWh]	$Q_{C, ve}$ [kWh]
Giugno	11348	1846	0	0	0	8566	37813
Luglio	7216	1174	0	0	0	10038	24045
Agosto	10223	1663	0	0	0	7273	34064
Totale	28787	4682	0	0	0	25876	95923

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol, k, c}$ [kWh]	$Q_{sol, k, w}$ [kWh]	$Q_{int, k}$ [kWh]
Giugno	12258	58446	34046
Luglio	13367	63052	35180
Agosto	11340	54449	35180
Totale	36964	175947	104406

Legenda simboli

$Q_{C, trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C, trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C, trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C, trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C, trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C, rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C, ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol, k, c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol, k, w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int, k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Politecnico Torino

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	16844.27	m ²
Superficie utile	11821.36	m ²	Volume lordo	75471.43	m ³
Volume netto	65252.33	m ³	Rapporto S/V	0.22	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Giugno	936	8566	37813	47315	58446	34046	92491	45218
Luglio	-4977	10038	24045	29106	63052	35180	98233	69127
Agosto	546	7273	34064	41883	54449	35180	89629	47764
Totali	-3496	25876	95923	118304	175947	104406	280353	162109

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

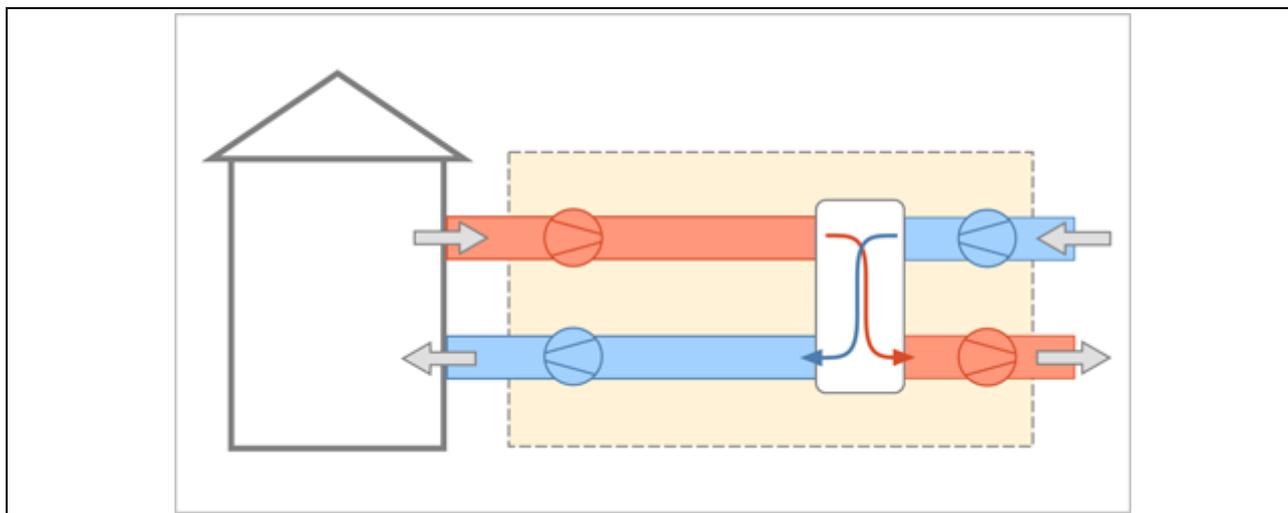
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Politecnico Torino

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



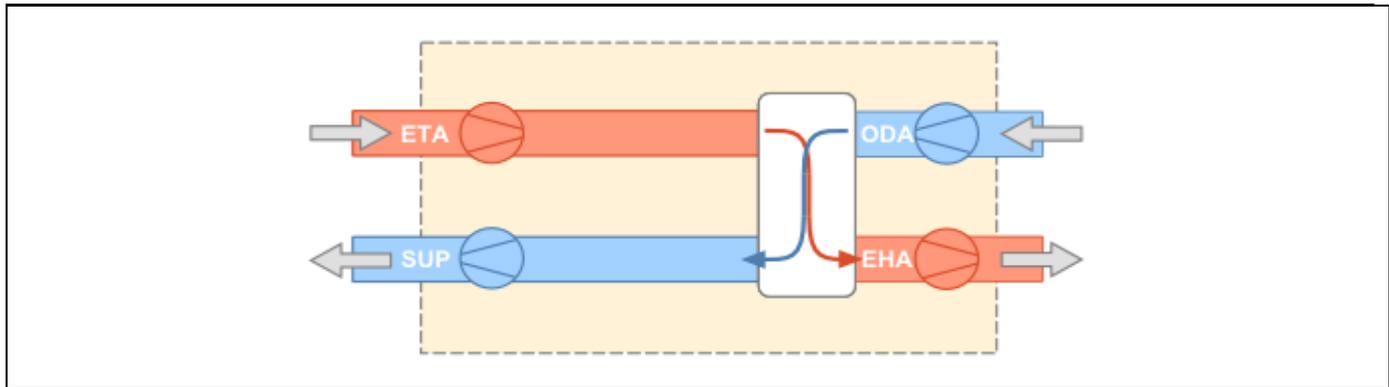
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0.07	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15.00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1.00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8.00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0.83	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
Totale				0.00	0.00	0.00

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	0.0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	18948	W
Portata del condotto	0.00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20.0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	18948	W
Portata del condotto	0.00	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0.0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	18948	W
Portata del condotto	0.00	m ³ /h

Edificio : Politecnico Torino

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98.1	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99.0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	246.9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	225.3	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	231.9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	203.1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Teleriscaldamento	99.2	246.9	225.3

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	707167 W
Fabbisogni elettrici	8000 W
Rendimento di emissione	95.0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

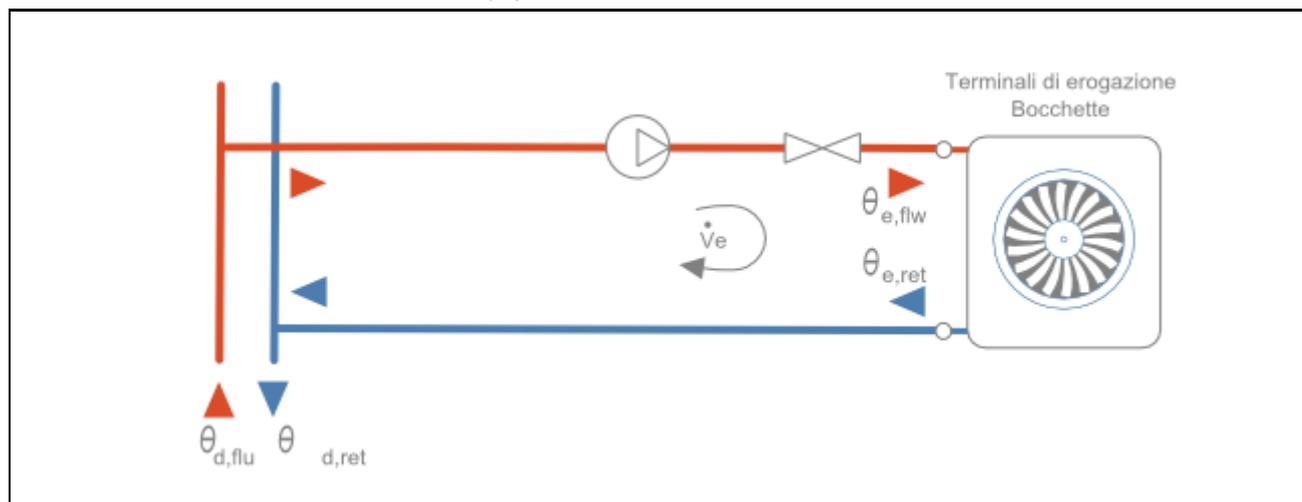
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99.0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	1.00
Rendimento di distribuzione utenza	99.0 %
Fabbisogni elettrici	14000 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	UTA con batteria e valvola a due vie
------------------	---



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10.0** %
 ΔT nominale lato aria **42.5** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1.00** -
 ΔT di progetto lato acqua **20.0** °C
 Portata nominale **33471.76** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa** **70.0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	24.9	70.0	20.0
novembre	30	29.9	70.0	20.0
dicembre	31	34.4	70.0	20.0
gennaio	31	35.7	70.0	20.0
febbraio	28	33.0	70.0	20.0
marzo	31	27.0	70.0	20.0
aprile	15	23.6	70.0	20.0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	45.0	70.0	20.0
novembre	30	45.0	70.0	20.0
dicembre	31	45.0	70.0	20.0
gennaio	31	45.0	70.0	20.0
febbraio	28	45.0	70.0	20.0
marzo	31	45.0	70.0	20.0
aprile	15	45.0	70.0	20.0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92.6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	99.8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	255.1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	233.6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	238.3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	217.6	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6

Fabbisogno giornaliero per posto **2.0** l/g posto

Numero di posti **500**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Teleriscaldamento**
 Metodo di calcolo **-**

Descrizione

Potenza utile nominale Φ_{ss} **700.00** kW
 Temperatura media del fluido $\theta_{ss,w,avg}$ **90.0** °C
 Percentuale di perdita della sottostazione $P'_{ss,env}$ **0.6** %
 Temperatura media del fluido $\theta_{ss,w,rif}$ **85.0** °C (valore di riferimento)
 Temperatura ambiente di installazione $\theta_{ss,a,rif}$ **20.0** °C (valore di riferimento)

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0.30** -

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6.2	8.1	13.3	16.9	23.0	27.1	28.6	27.6	24.1	17.3	11.8	7.6

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica ausiliari $W_{aux,gn}$ **1500** W

Vettore energetico:

Tipo **Teleriscaldamento**
 Potere calorifico inferiore H_i **1.000** kWh/kWh
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.035** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **0.387** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **0.422** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0.0948** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Politecnico Torino

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	207364	207364	207294	207294	207294	207294	215651	216894
febbraio	28	155514	155514	155450	155450	155450	155450	161717	162814
marzo	31	92345	92345	92274	92274	92274	92274	95994	97132
aprile	15	23346	23346	23312	23312	23312	23312	24252	24776
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	35814	35814	35776	35776	35776	35776	37218	37809
novembre	30	126182	126182	126113	126113	126113	126113	131198	132320
dicembre	31	190529	190529	190458	190458	190458	190458	198137	199359

TOTALI	183	831095	831095	830676	830676	830676	830676	864167	871104
---------------	------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	2345	2536	0	1114
febbraio	28	1759	1902	0	1006
marzo	31	1044	1129	0	1114
aprile	15	264	285	0	539
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	405	438	0	611
novembre	30	1427	1543	0	1078
dicembre	31	2155	2330	0	1114
TOTALI	183	9397	10162	0	6575

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99.0	99.0	100.0	100.0	250.4	228.9	228.1	202.1
febbraio	28	99.0	99.0	100.0	100.0	248.9	227.3	236.9	206.5
marzo	31	99.0	99.0	100.0	100.0	241.4	219.7	245.5	208.4
aprile	15	99.0	99.0	100.0	100.0	227.9	206.2	243.1	201.9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99.0	99.0	100.0	100.0	235.2	213.5	243.8	205.1
novembre	30	99.0	99.0	100.0	100.0	246.1	224.5	227.0	200.0
dicembre	31	99.0	99.0	100.0	100.0	249.8	228.2	226.1	200.7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo

$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	215651	216894	99.4	250.4	228.9	216894
febbraio	28	161717	162814	99.3	248.9	227.3	162814
marzo	31	95994	97132	98.8	241.4	219.7	97132
aprile	15	24252	24776	97.9	227.9	206.2	24776
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	37218	37809	98.4	235.2	213.5	37809
novembre	30	131198	132320	99.2	246.1	224.5	132320
dicembre	31	198137	199359	99.4	249.8	228.2	199359

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0.414
febbraio	28	0.344
marzo	31	0.184
aprile	15	0.096
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0.130
novembre	30	0.260
dicembre	31	0.380

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	216894	5995	90859	102564
febbraio	28	162814	4666	65627	75280
marzo	31	97132	3286	37590	44276
aprile	15	24776	1088	9588	11543

maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	37809	1453	14676	17440
novembre	30	132320	4047	55556	63053
dicembre	31	199359	5598	84231	94883
TOTALI	183	871104	26134	358127	409040

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11359	16596	27214	35089	43790	48678	53120	45350	32422	21194	11157	9773

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	358127	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	409040	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	231.9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	203.1	%
Consumo di energia elettrica effettivo		10774	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Politecnico Torino

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
febbraio	28	890	890	890	962	964	0	0	2
marzo	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
aprile	30	954	954	954	1030	1032	0	0	2
maggio	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
giugno	30	954	954	954	1030	1032	0	0	2
luglio	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
agosto	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
settembre	30	954	954	954	1030	1032	0	0	2
ottobre	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
novembre	30	954	954	954	1030	1033	0	0	2
dicembre	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
TOTALI	365	11607	11607	11607	12536	12561	0	0	27

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92.6	-	-	-	255.0	233.5	237.2	216.9
febbraio	28	92.6	-	-	-	255.0	233.6	238.0	217.4
marzo	31	92.6	-	-	-	255.1	233.6	238.7	217.8
aprile	30	92.6	-	-	-	255.1	233.6	238.8	217.9
maggio	31	92.6	-	-	-	255.2	233.6	238.8	217.9
giugno	30	92.6	-	-	-	255.2	233.7	238.8	217.9
luglio	31	92.6	-	-	-	255.2	233.7	238.8	217.9
agosto	31	92.6	-	-	-	255.2	233.7	238.8	217.9
settembre	30	92.6	-	-	-	255.2	233.7	238.8	217.9
ottobre	31	92.6	-	-	-	255.1	233.6	238.7	217.8
novembre	30	92.6	-	-	-	255.1	233.6	237.3	217.0
dicembre	31	92.6	-	-	-	255.0	233.5	237.0	216.8

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{w,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{w,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{w,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{w,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{w,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{w,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWht]
gennaio	31	1065	1067	99.8	255.0	233.5	1067
febbraio	28	962	964	99.8	255.0	233.6	964
marzo	31	1065	1067	99.8	255.1	233.6	1067
aprile	30	1030	1032	99.8	255.1	233.6	1032
maggio	31	1065	1067	99.8	255.2	233.6	1067
giugno	30	1030	1032	99.8	255.2	233.7	1032
luglio	31	1065	1067	99.8	255.2	233.7	1067
agosto	31	1065	1067	99.8	255.2	233.7	1067
settembre	30	1030	1032	99.8	255.2	233.7	1032
ottobre	31	1065	1067	99.8	255.1	233.6	1067
novembre	30	1030	1033	99.8	255.1	233.6	1033
dicembre	31	1065	1067	99.8	255.0	233.5	1067

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0.002

febbraio	28	0.002
marzo	31	0.002
aprile	30	0.002
maggio	31	0.002
giugno	30	0.002
luglio	31	0.002
agosto	31	0.002
settembre	30	0.002
ottobre	31	0.002
novembre	30	0.002
dicembre	31	0.002

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1067	2	416	455
febbraio	28	964	2	374	410
marzo	31	1067	2	413	453
aprile	30	1032	2	400	438
maggio	31	1067	2	413	452
giugno	30	1032	2	399	438
luglio	31	1067	2	413	452
agosto	31	1067	2	413	452
settembre	30	1032	2	399	438
ottobre	31	1067	2	413	453
novembre	30	1033	2	402	440
dicembre	31	1067	2	416	455
TOTALI	365	12561	27	4870	5334

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11359	16596	27214	35089	43790	48678	53120	45350	32422	21194	11157	9773

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	4870 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	5334 kWh/anno

Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,\eta ren}$	238.3 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	217.6 %
Consumo di energia elettrica effettivo		5 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Politecnico Torino

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98.0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98.0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98.0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	233.1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	119.5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	96.3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0.0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	199.8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
Fabbisogni elettrici **84000** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**
Numero di piani **2**
Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**
Fabbisogni elettrici **7035** W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**
Marca/Serie/Modello **Gruppo Frigo**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **2100.00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **31.0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3.74	3.79	4.23	5.43	5.16	5.10	4.72	3.86	2.50	1.57

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati
Lunghezza tubazione di mandata **10.00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5.0** °C
Fattore di sporcamento **0.02202** m²K/kW
Percentuale di glicole **10.0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Politecnico Torino

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	30	45218	45218	45218	45218	48044	0	48044	22455
luglio	31	69127	69127	69127	69127	73446	0	73446	27967
agosto	31	47764	47764	47764	47764	50748	0	50748	23472
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	92	162109	162109	162109	162109	172238	0	172238	73894

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-
giugno	30	1922	97	0	0
luglio	31	2938	148	0	0
agosto	31	2030	102	0	0
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	92	6890	346	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	30	0.03	98.0	98.0	-	-	214.0	109.7	88.4	0.0	184.8
luglio	31	0.05	98.0	98.0	-	-	262.6	134.7	108.5	0.0	222.6
agosto	31	0.03	98.0	98.0	-	-	216.2	110.9	89.3	0.0	186.5

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	30	22455	24474	0	24474	0
luglio	31	27967	31052	0	31052	0
agosto	31	23472	25604	0	25604	0
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	92	73894	81130	0	81130	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11359	16596	27214	35089	43790	48678	53120	45350	32422	21194	11157	9773

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	81130 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0.0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	199.8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	190	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	18.51	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	128	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.54	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3140	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	314.07	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 4 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	4239	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	411.49	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 5 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3236	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	314.60	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 6 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1117	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	106.01	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6231	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	612.46	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6231	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	608.31	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	2966	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	292.24	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 10 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6231	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	612.75	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	9159	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	974.72	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	220	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20.45	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 13 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	210	W
---	------------	---

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20.34	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 14 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1577	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	160.11	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	252	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.21	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 16 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	246	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	24.21	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 17 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	251	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.10	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 18 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	265	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.62	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 19 - TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	350	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.47	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 20 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	190	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	18.35	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 21 - TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	825	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	82.54	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 22 - TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	693	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	69.38	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 23 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1166	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	112.83	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 24 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	280	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	27.01	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 25 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	270	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	26.22	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 26 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	96 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95 -
Fattore di assenza medio F_A	0.00 -
Fattore di manutenzione MF	0.80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9.64 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 27 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	754 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95 -
Fattore di assenza medio F_A	0.00 -
Fattore di manutenzione MF	0.80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	72.55 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 32 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	217 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95 -
Fattore di assenza medio F_A	0.00 -
Fattore di manutenzione MF	0.80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20.98 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 33 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	216 W
---	--------------

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19.94	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 36 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	127	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.42	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 37 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	283	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23.83	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 38 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	237	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23.72	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 40 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	131	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13.18	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 41 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	347	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.21	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 43 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	507	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42.91	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 48 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	5481	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	423.51	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 56 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3144	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	314.40	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 57 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	128	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.47	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 58 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	356	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	37.01	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 60 - TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	306	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	29.72	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 62 - TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	160	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12.48	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 64 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	846 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95 -
Fattore di assenza medio F_A	0.00 -
Fattore di manutenzione MF	0.80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	81.41 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 65 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95 -
Fattore di assenza medio F_A	0.00 -
Fattore di manutenzione MF	0.80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.56 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 66 - TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	295 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95 -
Fattore di assenza medio F_A	0.00 -
Fattore di manutenzione MF	0.80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29.07 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 67 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1308 W
---	---------------

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	128.63	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 68 - TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	309	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29.98	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 69 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DV02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	331	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	31.93	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 70 - TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	125	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.11	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 71 - TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	129	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.57	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 72 - TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	346	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32.49	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 73 - TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1035	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	99.91	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 78 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	177	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17.77	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 79 - TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	292	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	28.39	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 84 - TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	173	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17.09	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 86 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	157	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	18.54	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 87 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	266	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	26.04	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 88 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	270	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	26.39	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 89 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DV01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	237	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23.63	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 91 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO05

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	155	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	18.51	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 92 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6231	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	611.19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 93 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	223	W
---	------------	---

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15.43	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 95 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	134	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13.46	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 96 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3091	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	303.17	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 97 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3091	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	303.20	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 99 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	9880	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	988.42	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 100 - TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	277	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27.10	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 101 - TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	270	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	26.39	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 102 - TO_MAR-2-A-XP01-L-L01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	9371	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	919.19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 103 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L06		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	4397	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	425.33	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 104 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3243	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	315.35	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 105 - TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **153** W
Livello di illuminamento E **Medio**
Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **0.95** -
Fattore di assenza medio F_A **0.00** -
Fattore di manutenzione MF **0.80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **15.34** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 106 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L05

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **3226** W
Livello di illuminamento E **Medio**
Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **0.95** -
Fattore di assenza medio F_A **0.00** -
Fattore di manutenzione MF **0.80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **313.69** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 107 - TO_MAR-2-A-XP01-L-L02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **8656** W
Livello di illuminamento E **Medio**
Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **0.95** -
Fattore di assenza medio F_A **0.00** -
Fattore di manutenzione MF **0.80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **839.39** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5.00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1.00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 109 - TO_MAR-2-A-XP01-C-DV01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	231 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95 -
Fattore di assenza medio F_A	0.00 -
Fattore di manutenzione MF	0.80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23.18 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00 kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Ore di accensione (valore annuo)	0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	20	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03	342	110	452
1	60	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01	358	178	536
1	84	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01	311	103	414
1	21	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03	1485	495	1980
1	22	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04	1247	416	1664
1	1	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04	342	111	453
1	2	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03	230	75	306
1	3	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05	3674	1884	5558
1	4	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03	4960	2469	7428
1	5	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04	5825	1888	7712
1	6	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05	1014	636	1651
1	7	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01	7290	3675	10965
1	8	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02	11216	3650	14866
1	9	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01	3470	1753	5224
1	10	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02	7290	3677	10967
1	11	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01	16486	5848	22335
1	12	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01	257	123	380
1	13	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02	246	122	368
1	14	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02	2839	961	3799
1	15	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01	454	151	605
1	16	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02	288	145	433
1	17	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01	452	151	602
1	18	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02	310	154	464
1	19	TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01	630	153	783

1	23	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01	1364	677	2041
1	24	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01	328	162	490
1	25	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02	316	157	473
1	26	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02	173	58	231
1	27	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01	882	435	1317
1	32	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01	254	126	380
1	33	TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01	253	120	372
1	36	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03	229	75	303
1	37	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01	509	143	652
1	38	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01	427	142	569
1	40	TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01	236	79	315
1	41	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02	625	151	776
1	43	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02	593	257	851
1	48	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03	6413	2541	8954
1	56	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04	3678	1886	5565
1	57	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02	230	75	305
1	58	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02	641	222	863
1	62	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02	288	75	363
1	64	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01	990	488	1478
1	65	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04	234	75	309
1	66	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01	345	174	520
1	67	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02	1530	772	2302
1	68	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02	362	180	541
1	69	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV02	596	192	787
1	70	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04	225	73	298
1	71	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03	232	75	308
1	72	TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01	623	195	818
1	73	TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01	1211	599	1810
1	78	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01	319	107	425
1	79	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02	342	170	512
1	86	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03	283	111	394
1	87	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02	311	156	467
1	88	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01	316	158	474
1	93	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02	401	93	494
1	95	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03	241	81	322
1	100	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01	324	163	487
1	101	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02	316	158	474
1	105	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02	275	92	367
1	89	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV01	427	142	568
1	91	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO05	279	111	390
1	92	TO_MAR-1-A-XP01-L-L01	5659	3667	9326
1	96	TO_MAR-1-A-XP01-L-L02	2807	1819	4626
1	97	TO_MAR-1-A-XP01-L-L03	2807	1819	4626
1	102	TO_MAR-2-A-XP01-L-L01	8511	5515	14026
1	99	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01	17784	5931	23715
1	103	TO_MAR-1-A-XP01-L-L06	5144	2552	7696
1	104	TO_MAR-1-A-XP01-L-L04	3794	1892	5686
1	106	TO_MAR-1-A-XP01-L-L05	3774	1882	5656
1	107	TO_MAR-2-A-XP01-L-L02	10127	5036	15164
1	109	TO_MAR-2-A-XP01-C-DV01	416	139	555

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	15825	6024	0	21849	0	21849	42606
Febbraio	28	13191	5441	0	18632	0	18632	36332
Marzo	31	13072	6024	0	19096	0	19096	37236
Aprile	30	11961	5830	0	17790	0	17790	34691
Maggio	31	12019	6024	0	18043	0	18043	35183
Giugno	30	11464	5830	0	17294	0	17294	33723
Luglio	31	11916	6024	0	17940	0	17940	34983
Agosto	31	12158	6024	0	18182	0	18182	35455
Settembre	30	12664	5830	0	18494	0	18494	36062
Ottobre	31	14044	6024	0	20068	0	20068	39133
Novembre	30	14966	5830	0	20796	0	20796	40552
Dicembre	31	16179	6024	0	22203	0	22203	43296
TOTALI		159459	70928	0	230387	0	230387	449254

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	159459	70928	0	230387	0	230387	449254
TOTALI	159459	70928	0	230387	0	230387	449254

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Politecnico Torino	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	11821.36	m ²
--------------------------------------	------------	-----	------------------	----------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	358127	50912	409040	30.29	4.31	34.60
<i>Acqua calda sanitaria</i>	4870	464	5334	0.41	0.04	0.45
<i>Raffrescamento</i>	0	81130	81130	0.00	6.86	6.86
<i>Ventilazione</i>	0	0	0	0.00	0.00	0.00
<i>Illuminazione</i>	86697	206823	293520	7.33	17.50	24.83
TOTALE	449695	339329	789024	38.04	28.70	66.75

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Teleriscaldamento</i>	883666	kWh/anno	83772	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	55239	kWhel/anno	25410	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	11821.36	m ²
-----------------------------------	------------	-----	------------------	----------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	358127	50912	409040	30.29	4.31	34.60
<i>Acqua calda sanitaria</i>	4870	464	5334	0.41	0.04	0.45
<i>Raffrescamento</i>	0	81130	81130	0.00	6.86	6.86
<i>Illuminazione</i>	86697	206823	293520	7.33	17.50	24.83
TOTALE	449695	339329	789024	38.04	28.70	66.75

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Teleriscaldamento</i>	883666	kWh/anno	83772	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	55239	kWhel/anno	25410	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Politecnico Torino

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **355743** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **337677** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **83.6** %

Energia elettrica da rete **55239** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **73305** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	11359
Febbraio	16596
Marzo	27214
Aprile	35089
Maggio	43790
Giugno	48678
Luglio	53120
Agosto	45350
Settembre	32422
Ottobre	21194
Novembre	11157
Dicembre	9773
TOTALI	355743

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **0** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato

Numero di moduli **335**
Potenza di picco totale **170850** Wp
Superficie utile totale **804.00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **510** Wp
Superficie utile A_{pv} **2.40** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0.75** -
Efficienza nominale **0.21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0.0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **5.0** °
Coefficiente di riflettenza (albedo) **0.13**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	44.3	5680
febbraio	64.8	8298
marzo	106.2	13607
aprile	136.9	17544
maggio	170.9	21895
giugno	189.9	24339
luglio	207.3	26560
agosto	177.0	22675
settembre	126.5	16211
ottobre	82.7	10597
novembre	43.5	5579
dicembre	38.1	4887
TOTALI	1388.1	177871

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato

Numero di moduli **335**
Potenza di picco totale **170850** W_p
Superficie utile totale **804.00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **510** W_p
Superficie utile A_{pv} **2.40** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0.75** -
Efficienza nominale **0.21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0.0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **5.0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.13**

Ombreggiamento **(nessuno)**

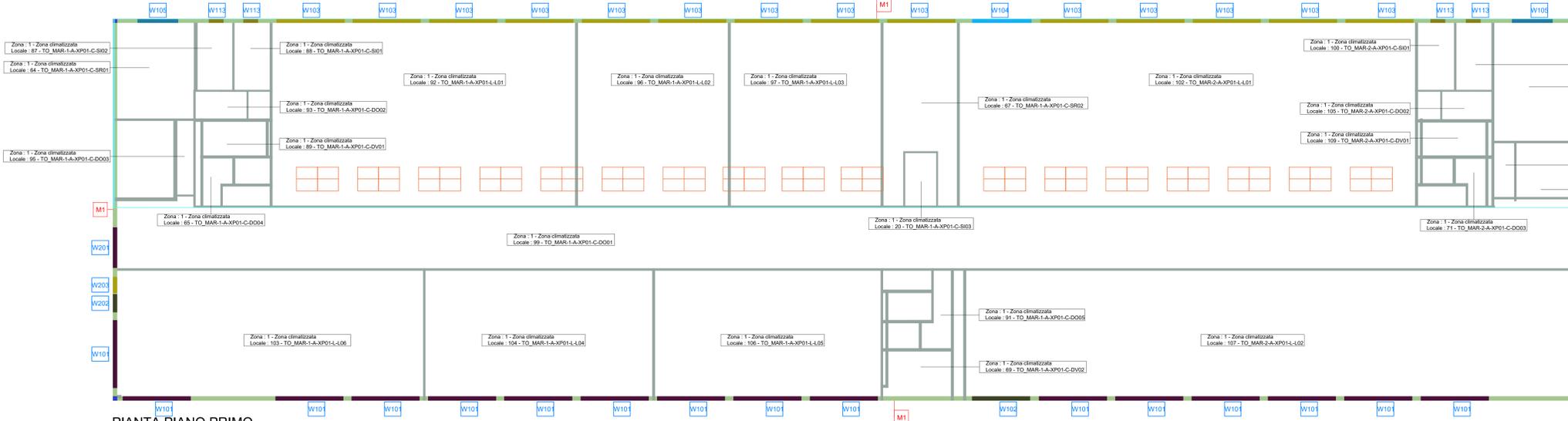
Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	44.3	5680
febbraio	64.8	8298
marzo	106.2	13607
aprile	136.9	17544
maggio	170.9	21895
giugno	189.9	24339
luglio	207.3	26560

agosto	177.0	22675
settembre	126.5	16211
ottobre	82.7	10597
novembre	43.5	5579
dicembre	38.1	4887
TOTALI	1388.1	177871

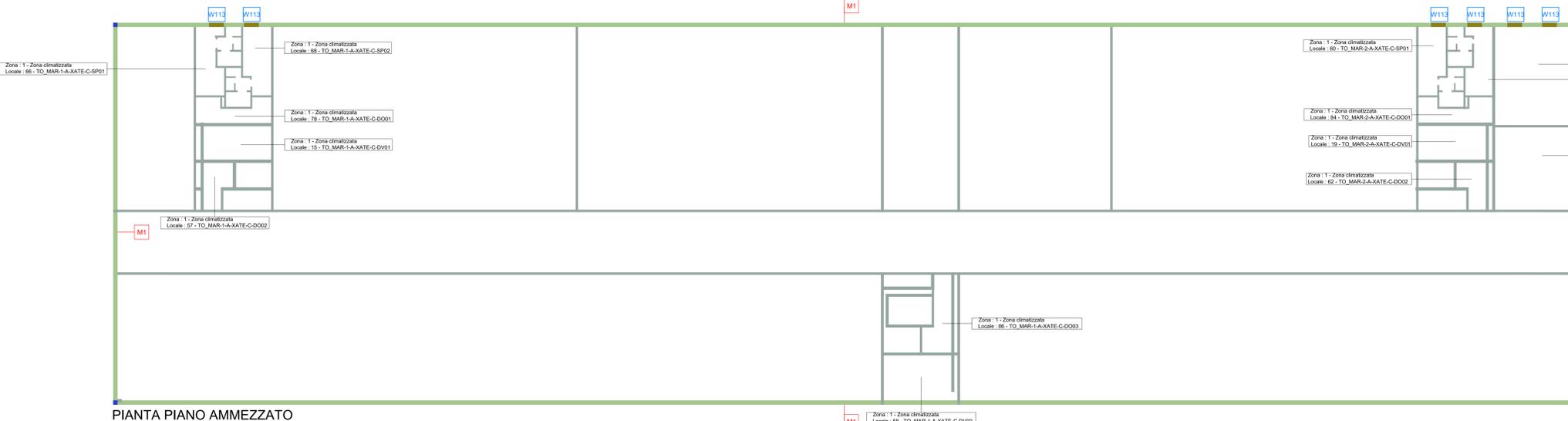
Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo



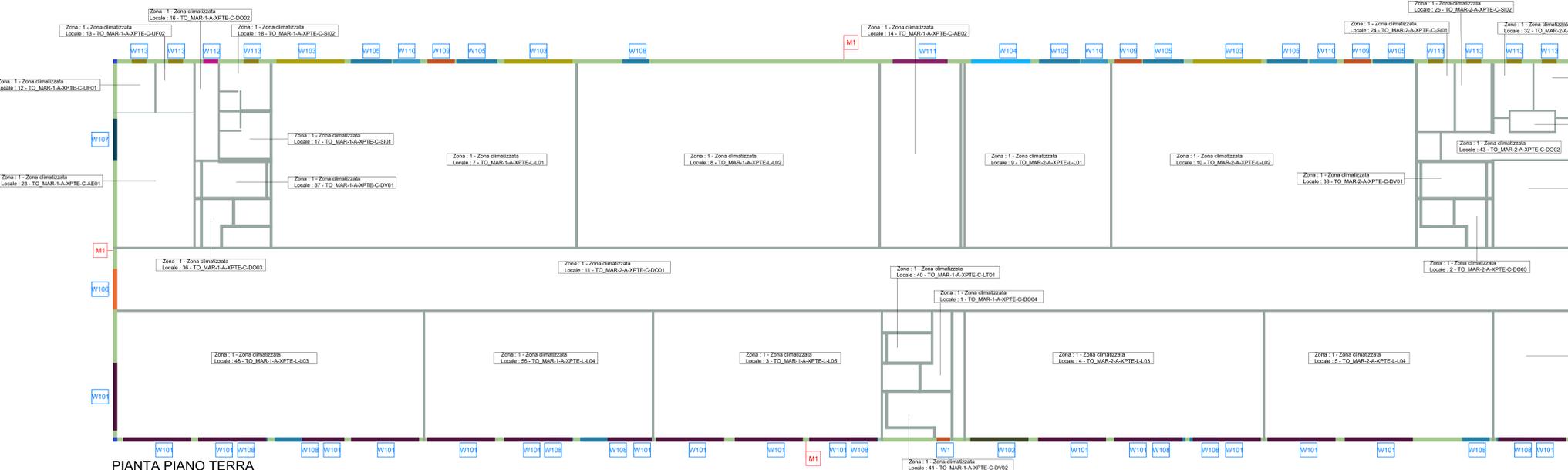
PIANTA PIANO PRIMO

Legenda strutture termiche	
Cod	Descr
M1	Parete esterna (Tipo T01)
W101	W01 208x186
W102	W02 605x186
W202	W02C modulo 185x186
W203	W02C modulo 165x186
Z2	C - Angolo tra pareti
M0	Struttura non disperdente
W201	W01D 422x186
W105	W05 422x286
W113	W13 150x200
W103	W03 208x286
W104	W04 67x286
S3	Copertura (tegolo alare)
S2	Copertura (Tipo G04)
W114	W14 Lucernario 440x126
-	Struttura non disperdente



PIANTA PIANO AMMEZZATO

Legenda strutture termiche	
Cod	Descr
W113	W13 150x200
M1	Parete esterna (Tipo T01)
Z2	C - Angolo tra pareti
M0	Struttura non disperdente
-	Struttura non disperdente



PIANTA PIANO TERRA

Legenda strutture termiche	
Cod	Descr
M2	Parete esterna
W101	W01 208x186
W102	W02 605x186
W202	W02C modulo 185x186
W203	W02C modulo 165x186
Z2	C - Angolo tra pareti
M0	Struttura non disperdente
W201	W01D 422x186
W105	W05 422x286
W113	W13 150x200
W103	W03 208x286
W104	W04 67x286
S3	Copertura
W114	W14 Lucernario 440x126
-	Struttura non disperdente

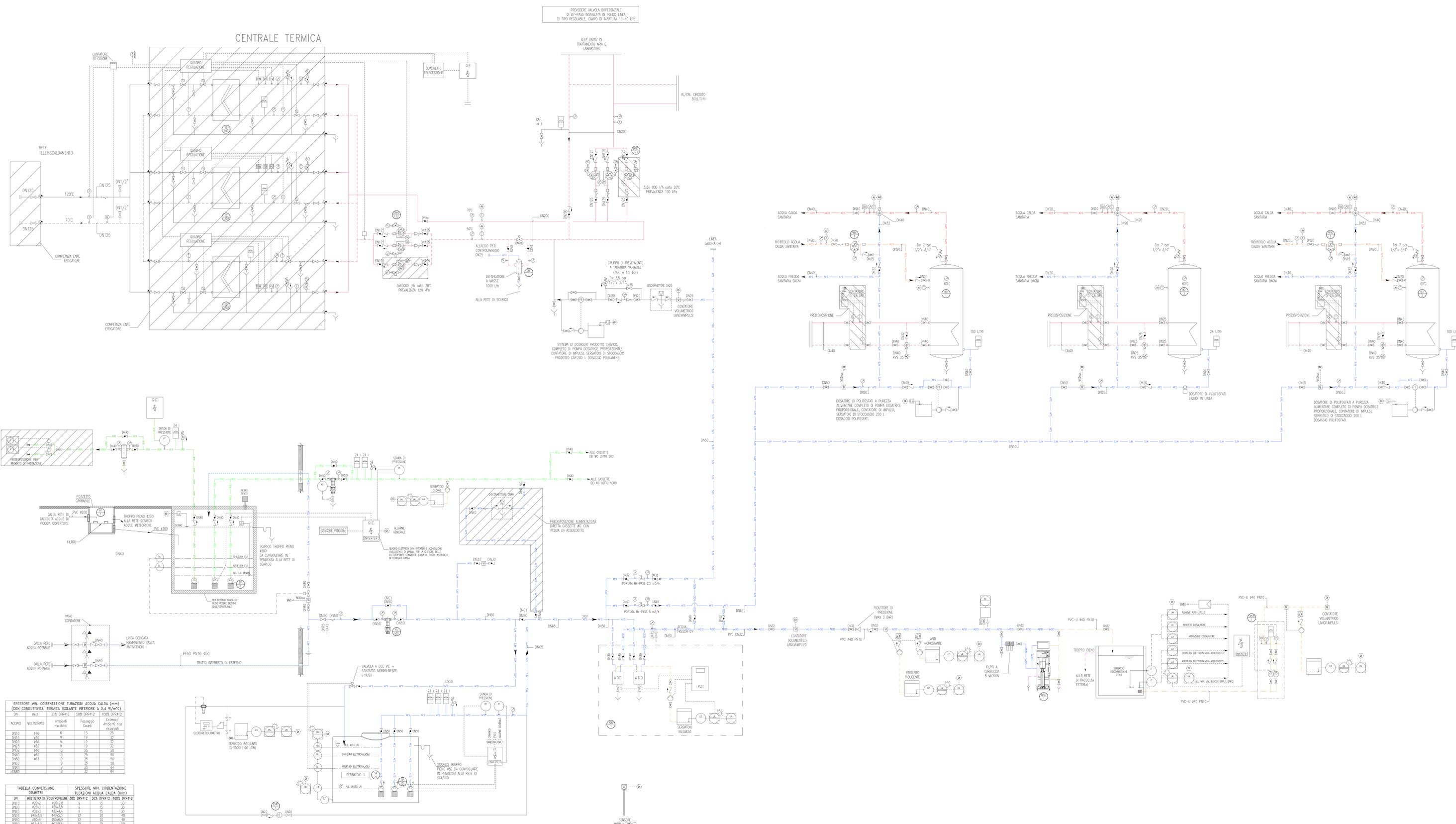


TABELLA CONVERSIONE DIMENSIONI

DN	MULTISTRATO POLIPROPILENE	SAN. DN142	SAN. DN142	1000. RPR412
DN15	25	25	25	25
DN20	32	32	32	32
DN25	40	40	40	40
DN32	50	50	50	50
DN40	63	63	63	63
DN50	80	80	80	80
DN63	100	100	100	100
DN80	125	125	125	125
DN100	160	160	160	160
DN125	200	200	200	200
DN150	250	250	250	250
DN200	315	315	315	315
DN250	400	400	400	400
DN300	500	500	500	500

TABELLA CONVERSIONE DIMENSIONI

DN	MULTISTRATO POLIPROPILENE	SAN. DN142	SAN. DN142	1000. RPR412
DN15	25	25	25	25
DN20	32	32	32	32
DN25	40	40	40	40
DN32	50	50	50	50
DN40	63	63	63	63
DN50	80	80	80	80
DN63	100	100	100	100
DN80	125	125	125	125
DN100	160	160	160	160
DN125	200	200	200	200
DN150	250	250	250	250
DN200	315	315	315	315
DN250	400	400	400	400
DN300	500	500	500	500

CENTRALE IDRICA

LEGENDA

- CIRCUITO ACQUA CALDA/REFRIGERATA IN ACCIAIO SS A NORMA UNI 10216-1 PER TRATTI CORRENTI A VISTA, IN ACCIAIO PRESIDATO CON SCHIUMI POLIURETANICI E MANTELLO ESTERNO IN PE-100 PER I TRATTI INTERNO/QUADRO
- CIRCUITO ACQUA CALDA IN ACCIAIO NERO SS A NORMA UNI 10216-1
- RETE IDROANTIFORSA (FREDDA, CALDA, RISCIOLO) IN POLIPROPILENE FIBROFORZATO (DOPPIO PER ACQUE DI CONSUMO) PER I TRATTI CORRENTI IN VISTA, IN PEAD P116 PER I TRATTI INTERNO
- RETE DEL RISCIOLO IN POLIPROPILENE FIBROFORZATO PER I TRATTI CORRENTI IN VISTA, IN PEAD P116 PER I TRATTI INTERNO
- VASO DI ESPANSIONE
- VALVOLA DI SICUREZZA
- QUANTO DI TRANSIZIONE PER CAMBIO MATERIALE TUBAZIONI
- RIDUTTORE DI PRESSIONE
- THERMOSTAT
- THERMOSTAT DI PRESSIONE
- SONDIA DI TEMPERATURA
- CONTATORE VOLUMETRICO
- SONDIA DI TEMPERATURA ESTERNA
- REGOLATORE ELETTRONICO
- VALVOLA DI SFUGO ARIA
- THERMISTRO A QUADRANTE DIAMETRO 80mm, SCALA SECONDA NECESSARIA
- MANOMETRO A QUADRANTE DIAMETRO 80mm, SCALA SECONDA NECESSARIA
- FILTRO A "Y"
- VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SARACINESCA
- VALVOLA D'INTERCETTAZIONE A FARFALLA
- VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A STIPA
- VALVOLA DI TAPPAIA CON ATTACCHI PEZOMETRICO
- QUANTO ANTIRIVRANTE
- VALVOLA A DUE VIE CON SERVOCOMANDO ON/OFF
- PRESSOSTATO
- LEVELLOSTATO
- GRUPPO FRIGORIFERO CONDENSATO AD ARIA PER LA PRODUZIONE DI ACQUA REFRIGERATA CON 2 COMPRESSORI A VITE CON INVERTER PER LA MODULAZIONE DELLA CAPACITA', GAS FRIGORIFERO ECOLOGICO R134A PRESSIONE 1000 mbar A CARICATA COMPLETO DI POMPE DI CIRCOLAZIONE (1+1) CONDENSATORE INVERTER COMPLETO DI MOTORE DI GESTIONE MULTICHILLER
- FILTRO CARBONIFERO A MASSE PER L'ELIMINAZIONE DI OSSIDI DI FERRO, FANGHI E INCONTROSTATI MEDIANTE FILTRAZIONE DELL'ACQUA SU MASSE A GRANULOMETRO CONTROLLATO, PORTATA 1000 l/h, PRESSIONE 120 kPa
- FILTRO DESSALINANTE AUTOPULENTE AUTOMATICO CON EFFETTO ANTISTANTINATO PER ACQUA FREDDA, PRESSIONE DI ESERCIZIO MIN. 2/16 bar, TESTATA IN BRONZO, EROGAZIONE ANCHE DURANTE LA FASE DI LANCIO, 17/24, DI COLLEGAMENTI ELETTRICI PORTATA DI FILTRAZIONE a 0,1 micron a 9 m³/h CONFORME SU SALUTE 174/DA, CARICA FILTRANTE 100 MICRON
- SERBATOIO IDROICO IN POLIETILENE LINEARE ATTOSSO AD ALTA RESIST. IDONEO PER ACQUA POTABILE
- GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ACQUE POTABILI COMPOSTO DA POMPE AUTOGESTIONANTI MULTISTADIO A MOTORE SOMMERSO (2+1 RISERVA) COMPLETAMENTE REALIZZATO IN ACCIAIO INOSSIDABILE ADATTO PER ACQUE POTABILI COMPLETO DI COLLETTORI DI ASPERSIONE MANUALE, VASO ESPANSIONE, VALVOLA, QUANTO ELETTRICO A PORTATA 15 m³/h, TEMPERATURA DEL FLUIDO +3 °C +30 °C, PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO 40 bar, COMPLETO DI QUADRO ELETTRICO E INVERTER PER L'ALIMENTAZIONE E LA GESTIONE IN CASO DELLA POMPE IN FUNZIONE DELLA RICHIESTA, INVERTER MONTATI A BORDO D.E. NEL LOCALE TECNICO.
- ELETTROPOMPA DI CIRCULAZIONE AUTOREGOLANTE, PER RISCIOLO ACQUA POTABILE, ATTACCHI FLANGIATI DN25, TEMPERATURA LIQUIDA DA 0 °C FINO A +60°C, ATTACCHI PN10, PORTATA 1 m³/h, PRESSIONE 10 kPa
- ADDIZIONE A DOPPIA COLONNA A FORMA GLORIBRA IN MATERIALE COMPOSTO PER INIEZIONE IN FERRA DI NETTO E RESINA FOSFORICA, CONFORME ALLA DIRETTIVA EUROPEA 97/33/CE PER RECEPITI IN PRESSIONE (PES) E AL DL N. 174 DEL 06/04/2004 PER MATERIALI DOTTI AL CONTATTO CON ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO, COMPLETO DI SCHEDE INCASSATE, DOPPIO KIT AUTODIAGNOSI ACQUA SALE, KIT DUPLEX PER FUNZIONAMENTO PROGRESSIVO PARALLELO, PORTATA NOMINALE 6/4/4 m³/h CON PERDITA DI CARICO 1 BAR, PORTATA MASSIMA 8/5+8/5 m³/h CON PERDITA 1,7 BAR, CAPACITA' DI SCAMBIO 1400-1500 M³ H²O
- DOSSATORE AD INIEZIONE INFERA AD UNO STADIO PORTATA ACQUA DESALINATA 1 m³/h, PRESSIONE LAVORO MAX. 2-3 BAR
- GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE IDRICA CON AL 2 POMPE CENTRIFUGHE MULTISTADIO VERTICALI (1+1), IN ACCIAIO INOX, NORMALMENTE ASPRALTO, CON CONDENSATORE DI FREDDAZIONE A SISTEMA PRESSOSTATICO DI SICUREZZA, COMPLETO DI COLLETTORI DI ASPERSIONE MANUALE, VASO ESPANSIONE, VALVOLA, QUANTO ELETTRICO DI PORTATA E REGOLAZIONE, INVERTER A BORDO D.E. PORTATA 2/2 m³/h, PRESSIONE 4 BAR
- PROZETTO FILTRANTE PER ACQUA POTABILE, DIMENSIONI 100x100x100, 1100x100 con LASTRA DI COPERTURA, ADATTO PER SUPERFICIE DI RACCOLTA ULTERE A 2,000m², COMPLETO DI MANICOTTI IN PVC, SISTEMA FILTRANTE A MAGLIA FINE INCLINATO PER PALATA AUTOMATICA, IN ACCIAIO INOX
- GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ACQUE METEORICHE DI RISCIOLO COMPOSTO DA POMPE AUTOGESTIONANTI MULTISTADIO A MOTORE SOMMERSO COMPLETAMENTE REALIZZATO IN ACCIAIO INOSSIDABILE ADATTO PER ACQUE POTABILI COMPLETO DI SOTTOCASSA DI ASPERSIONE E FILTRO DI ASPERSIONE A MAGLIA GROSSA IN ACCIAIO INOX, SOCCA FILTRATA RP 17/10, TEMPERATURA DEL FLUIDO +3 °C +30 °C, PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO 40 bar, COMPLETO DI QUADRO ELETTRICO E INVERTER PER L'ALIMENTAZIONE E LA GESTIONE IN CASO DELLA POMPE IN FUNZIONE DELLA RICHIESTA, SEZIONE DEL SISTEMA DI RISCIOLO ACQUE METEORICHE, COMPLETO DI IDENTIFICAZIONE AUTOMATICA DI ACQUEDOTTO E LA SEGNALEZIONE DEI LIVELLI DI GUARDA POSIZIONATO ENTRO LOCALE TECNICO, INVERTER MONTATI A BORDO D.E. NEL LOCALE TECNICO, PORTATA 6/4 m³/h, PRESSIONE 40 kPa
- ELETTROPOMPA CENTRIFUGA MONOBLOCCO PER CIRCUITO PRIMARIO ACQUA CALDA A VELOCITA' VARIABILE, CON MOTORE A MOTORI PERMANENTI EFFICIENZA IE5, INDICE DI EFFICIENZA UMANA MEDIO, TEMPERATURA LIQUIDA DA -20°C A +110°C, COMPLETO DI MODULO AD INNESTO PER COMUNICAZIONE RS-485, CONTROLFANG, PORTATA 60 m³/h, PRESSIONE 80 kPa
- ELETTROPOMPA CENTRIFUGA MONOBLOCCO PER CIRCUITO PRIMARIO ACQUA CALDA A VELOCITA' VARIABILE, CON MOTORE A MOTORI PERMANENTI EFFICIENZA IE5, INDICE DI EFFICIENZA UMANA MEDIO, TEMPERATURA LIQUIDA DA -20°C A +110°C, COMPLETO DI MODULO AD INNESTO PER COMUNICAZIONE RS-485, CONTROLFANG, PORTATA 60 m³/h, PRESSIONE 80 kPa
- BOLLITORE PER ACQUA CALDA SANITARIA IN ACCIAIO INOX IN POLYMERI IDONEI PER ACQUA POTABILE AL SENSO DEL DM n. 174 DEL 06-04-2004, CON SCAMBIO ESTERNO IN ACCIAIO INOX SUPERFICIE MAX. 1,5 m², TEMPERATURA DI ESERCIZIO MASSIMA 100°C, PRESSIONE BOLLITORE 8 BAR, COMPLETO DI ISOLAMENTO IN POLIURETANO RIGIDO, ANODO AL MAGNESIO - CARICATA MAX. 150 LITRI
- BOLLITORE PER ACQUA CALDA SANITARIA IN ACCIAIO INOX IN POLYMERI IDONEI PER ACQUA POTABILE AL SENSO DEL DM n. 174 DEL 06-04-2004, CON SCAMBIO FISSO IN ACCIAIO INOX SUPERFICIE MAX. 0,5 m², TEMPERATURA DI ESERCIZIO MASSIMA 100°C, PRESSIONE BOLLITORE 8 BAR, COMPLETO DI ISOLAMENTO IN POLIURETANO RIGIDO, ANODO AL MAGNESIO - CARICATA MAX. 50 LITRI DI RITO MARILE
- CIRCOLATORE ELETTRONICO EC SINGOLO A MOTORE BAGNATO CON ATTACCHI FLANGIATI, IDONEO PER L'UTILIZZO CON ACQUA POTABILE PORTATA 0,7 m³/h, PRESSIONE 60 kPa

Politecnico di Torino

PIATTAFORMA AEROSPAZIO
Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera

PROGETTO DI FATIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO E
Arch. Simone Abbado
Via di Rossetto 37, 10128 Firenze, Italia
Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°150617

PROGETTO E COORD. OPERE EDILIZIE E ARCHITETTONICHE
Arch. Tommaso Rattazzi
Assafran-Architects S.r.l.
Via Santa Margherita, 45, 50128 Firenze, Italia
Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°187024

PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO E PROFESSIONISTA ANTINCENDIO
Ing. Luca Sani
San. Società di Ingegneria S.r.l.
Via Santa Margherita, 45, 50128 Firenze, Italia
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°7980

COORDINATORE COMPUTI METRICI ESTIMATIVI
Geom. Massimo Baldini
e altri studi ingegneri associati
Via di Santa Margherita, 15, 50128 Firenze, Italia
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°15130

PROFESSIONISTA ACUSTICO
Ing. Daniela Marzotti
AcusticPro Architetto S.r.l.
Via di Rossetto 37, 10128 Firenze, Italia
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°150640

PROFESSIONISTA EGGEGERTO TRACIA E CERT. EMBAGNO
Ing. Margherita Converso
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°71400

CEOLOGO
Dott. Gian. Maximiliano Conata
Studio Ambientale CMC
Via di Santa Margherita, 45, 50128 Firenze, Italia
Alto dei Geologi del Piemonte n°9999 rec. A

CONCEPT E LINEE PROGETTUALI
Prof. Arch. Antonio De Rossi
Arch. Fide Carlo Desjardins
A. Desjardins & Associati
A. Desjardins & Associati

RESP. PIANO DI USO E MANUTENZIONE
Arch. Simone Abbado
Via di Rossetto 37, 10128 Firenze, Italia
Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°150617

PROGETTO E COORD. OPERE STRUTTURALI
Arch. Nicola De Robertis
A&P Progett S.r.l.
Via Santa Margherita, 45, 50128 Firenze, Italia
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°3205

PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
Ing. Giovanni Landi
San. Società di Ingegneria S.r.l.
Via Santa Margherita, 45, 50128 Firenze, Italia
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°79113

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Arch. Flaminio Barabakoff
e altri studi ingegneri associati
Via di Santa Margherita, 15, 50128 Firenze, Italia
Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°15068

REFERENTE TECNICO
Prof. Arch. Francesco Rossi

SUPPORTO AL PROGETTISTA E COORD. OPERE EDILIZIE E ARCHITETTONICHE
Arch. Massimo Baldini

MODERATORE OPERE EDILIZIE E ARCHITETTONICHE
Arch. Massimo Baldini

MODERATORE OPERE STRUTTURALI
Ing. Massimo Baldini

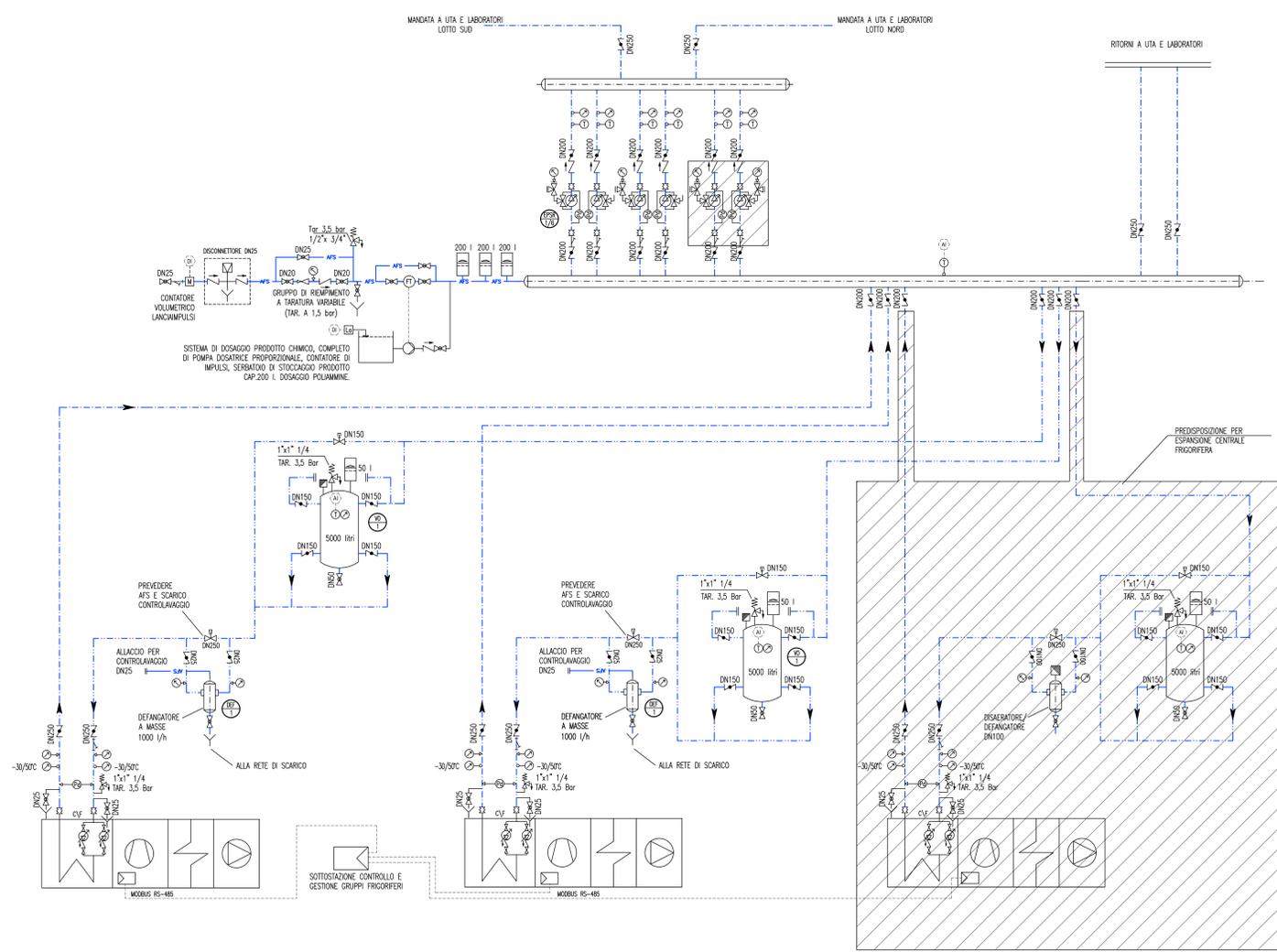
MODERATORE IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO
Ing. Massimo Baldini

MODERATORE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
Ing. Massimo Baldini

REVISIONI
n°9999 rec. A

Schema funzionale centrale termica, idrica e produzione ACS

IME TAV 001



LEGENDA

- CIRCUITO ACQUA CALDA/REFRIGERATA IN ACCIAIO SS A NORMA UNI 10216-1 PER TRATTI CORRENTI A VISTA, IN ACCIAIO PRESALATO CON SCHIUMA POLIURETANICA E MANTELLO ESTERNO IN PE-LD PER I TRATTI INTERRATI/COUPOLEX
 - CIRCUITO ACQUA CALDA PANNELLI SOLARI TERMICI IN RAME RICOTTO COMPLETE DI GUAINA ISOLANTE PER ALTE TEMPERATURE RESISTENTE AI RAGGI UV.
 - CIRCUITO ACQUA CALDA IN ACCIAIO NERO SS A NORMA UNI 10216-1
 - GAS IN ACCIAIO A NORMA UNI EN 10255 CON VERNICIATURA EPOSSIDICA DI COLORE GIALLO PER I TRATTI IN VISTA, PEAD SS NEI TRATTI INTERRATI
 - AFS RETE IDROSANITARIA (FREDDA, CALDA, RICIRCOLO) IN POLIPROPYLENE FIBRORINFORZATO (DOMEK) PER ACQUE DI CONSUMO) PER I TRATTI CORRENTI IN VISTA, IN PEAD PN16 PER I TRATTI INTERRATI
 - RU RETE DEL RILASCIO IN POLIPROPYLENE FIBRORINFORZATO PER I TRATTI CORRENTI IN VISTA, IN PEAD PN10 PER I TRATTI INTERRATI
-
- VASO DI ESPANSIONE
 - VALVOLA DI SICUREZZA
 - GIUNTO DI TRANSIZIONE PER CAMBIO MATERIALE TUBAZIONI
 - RIDUTTORE DI PRESSIONE
 - TERMOSTATO
 - TERMOSTATO DI BLOCCO
 - SONDA DI TEMPERATURA
 - CONTATORE VOLUMETRICO
 - SONDA DI TEMPERATURA ESTERNA
 - REGOLATORE ELETTRONICO
 - VALVOLA DI SFILATO ARIA
 - PRESSOSTATO
 - LIVELLOSTATO
 - TERMOMETRO A QUADRANTE DIAMETRO 80mm, SCALA SECONDO NECESSITÀ
 - MANOMETRO A QUADRANTE DIAMETRO 80mm, SCALA SECONDO NECESSITÀ
 - FILTRO A Y
 - VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SARACINESCA
 - VALVOLA D'INTERCETTAZIONE A FARFALLA
 - VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA
 - VALVOLA DI TARATURA CON ATTACCHI PIEZOMETRICI
 - GIUNTO ANTIVIBRANTE
 - VALVOLA A DUE VIE CON SERVOCOMANDO ON/OFF
-
- ⊕ GRUPPO FRIGORIFERO CONDENSATO AD ARIA PER LA PRODUZIONE DI ACQUA REFRIGERATA CON 2 COMPRESSORI A VITE CON INVERTER PER LA MODULAZIONE DELLA CAPACITÀ, GAS FRIGORIFERO ECODICOLO R513A POTENZA 1090 kW ACQUA 7/12°C COMPLETO DI POMPE DI CIRCOLAZIONE (1+1) COMANDATE MEDIANTE INVERTER COMPLETO DI MODULO DI GESTIONE MULTICHILLER.
 - ⊕ FILTRO CHARIBRITATORE A MASSE PER L'ELIMINAZIONE DI OSSIDI DI FERRO, FANGHI E INCROSTAZIONI MEDIANTE FILTRAZIONE DELL'ACQUA SU MASSE A GRANULOMETRIA CONTROLLATA PORTATA 1000 l/h PERDITA DI CARICO 0,4/0,8 BAR, PORTATA CONTROLRANGIO 3 m³/h.
 - ⊕ VALANO TERMICO IN ACCIAIO NERO VOLUME UTILE 5000 LITRI COMPLETO DI CORRENTEAZIONE IDONEO PER INSTALLAZIONE IN ESTERNO VERSIONE RIBASSATA DI DIMENSIONI INDICATIVE 2000 mm DI DIAMETRO, ALTEZZA 2100 mm ATTACCHI INGRESSO ED USCTA DN150 COMPLETO DI DISAREATORE PUNTI ALTI.
 - ⊕ COMPRESSO STRUTTURALE METALLICA DI RIPARTIZIONE DEL PESO SU UN SUPERFICIE ALMENO 3X3m.
 - ⊕ ELETTROPOMPA CENTRIFUGA MONOBLOCCO PER CIRCUITO SECONDARIO ACQUA REFRIGERATA A VELOCITÀ VARIABILE, CON MOTORE A MAGNETI PERMANENTI EFFICIENZA IES, INDICE DI EFFICIENZA MINIMA MEV=0,7, TEMPERATURA LIQUIDO DA -20°C A +11°C, COMPLETO DI MODULO AD INNESTO PER COMUNICAZIONE RS-485, CONTROLRANGIO PORTATA 100 m³/h, PREVALENZA 120 kPa.

NOTE

- TUBAZIONI CIRCUITO ACQUA CALDA COMPLETE DI RIVESTIMENTO CORRENTE IN GUAINA ISOLANTE ESTRUSE A CELLULE CHIUSE CLASSE 1 DI REAZIONE AL FUOCO, SPESORE CONFORME AL DPR 412/83 TABELLA 1 (500) PER I TRATTI CORRENTI ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO, TABELLA 1 (1000) PER I TRATTI IN ESTERNO;
- TUBAZIONI CIRCUITO CALDO/REFRIGERATO COMPLETE DI RIVESTIMENTO CORRENTE IN GUAINA ISOLANTE ESTRUSE A CELLULE CHIUSE CLASSE 1 DI REAZIONE AL FUOCO, PENNELLA AL VAPORE > 7,000, SPESORE 32 mm, PER I TRATTI CORRENTI ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO, SPESORE CONFORME AL DPR 412/83 TABELLA 1 (1000) PER I TRATTI IN ESTERNO;
- TUBAZIONI CIRCUITO PANNELLI SOLARI IN RAME RICOTTO COMPLETE DI GUAINA ISOLANTE PER ALTE TEMPERATURE, RESISTENTE AI RAGGI UV
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO COMPLETE DI FINITURA IN ALLUMINIO SGRECCIATO
- TUBAZIONI GAS METANO IN ACCIAIO A NORMA UNI EN 10255 CON SMALTO IN RESINA EPOSSIDICA DI COLORE GIALLO
- ATRAVVERSAMENTO DELLE MURATURE DELLE TUBAZIONI GAS METANO ENTRO TUBO GUAINA IN ACCIAIO CON ESTREMITÀ APERTA VERSO L'ESTERNO E DIAMETRO INTERNO ALMENO 10 mm MAGGIORE Ø CONDOTTA



PIATTAFORMA AEROSPAZIO
Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera

Politecnico di Torino - Direzione PROGES
 Corso Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 - Torino

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
 DIREZIONE PROGETTAZIONE EDILIZIA E SICUREZZA
 Ing. Marcello COATTO

CONCEPT E LINEE PROGETTUALI
MASTERPLAN DI ATENE
 Prof. Arch. Antonio De Rossi
 Arch. PhD Carlo Derogatis
 G. Basso, E. Caviglioli, A. Casarini, P. Baccarini, F. Fiorini

RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO E GESTIONE INFORMATIVA
 Arch. Simone Abbado
 RosaProfi Associati S.r.l.
 Via di Riccardoli 57/77, 50126 Firenze, Italia
 Albo degli Architetti della Provincia di Firenze n°A5617

PROGETTO E COORD. OPERE EDILI ED ARCHITETTONICHE
 Arch. Tommaso Rallanelli
 RosaProfi Associati S.r.l.
 Via di Riccardoli 57/77, 50126 Firenze, Italia
 Albo degli Architetti della Provincia di Firenze n°A7624

PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO E PROFESSIONISTA ANTINCENDIO
 Ing. Luca Sani
 Sani Società di Ingegneria S.r.l.
 Via Santa Reparata, 40, 50129 Firenze, Italia
 Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°2080

COORDINATORE COMPUTI METRICI ESTIMATIVI
 Geom. Massimo Baldini
 s.l.s. arch. studio ingegneristico associati
 via del Colle di Mezzo 15, 00143 Roma, Italia
 Collegio dei Geometri della Provincia di Perugia n°5138

PROFESSIONISTA ACUSTICO
 Ing. Daniele Marotti
 RosaProfi Associati S.r.l.
 Via di Riccardoli 57/77, 50126 Firenze, Italia
 Ente Nazionale dei Tecnici Combustionari in Acustica n°10340

PROFESSIONISTA ESPERTO TAGA E CERT. ENERGETICO
 Ing. Margherita Converso
 Albo degli Ingegneri della Provincia di Torino n°71460

GEOLOGO
 Dott. Geol. Massimiliano Coretta
 Studio Associato CAC
 via Dante n. 31, 28022 Verbania-Panzone, Italia
 Albo dei Geologi del Piemonte n°599.462. A

RESP. PIANO DI USO E MANUTENZIONE
 Arch. Simone Abbado
 RosaProfi Associati S.r.l.
 Via di Riccardoli 57/77, 50126 Firenze, Italia
 Albo degli Architetti della Provincia di Firenze n°A5617

PROGETTO E COORD. OPERE STRUTTURALI
 Ing. Niccolò De Robertis
 AEF Progetti S.r.l.
 via Bolongnese - 48, 50129 Firenze, Italia
 Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°3065

PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
 Ing. Giovanni Landi
 Sani Società di Ingegneria S.r.l.
 Via Santa Reparata, 40, 50129 Firenze, Italia
 Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°5913

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
 Arch. Francesco Barfolucci
 s.l.s. arch. studio ingegneristico associati
 via del Colle di Mezzo 15, 00143 Roma, Italia
 Albo degli Architetti della Provincia di Perugia n°A868

REFERENTE TECNICO
 Prof. Arch. Fabrizio Rossi Prodi
 SUPPORTO AL PROGETTISTA E COORD. OPERE EDILI
 Arch. Federico Bargone

MODELLATORE OPERE EDILI
 Ing. Maria Corbelli

MODELLATORE IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO
 Ing. Tommaso Nicotri

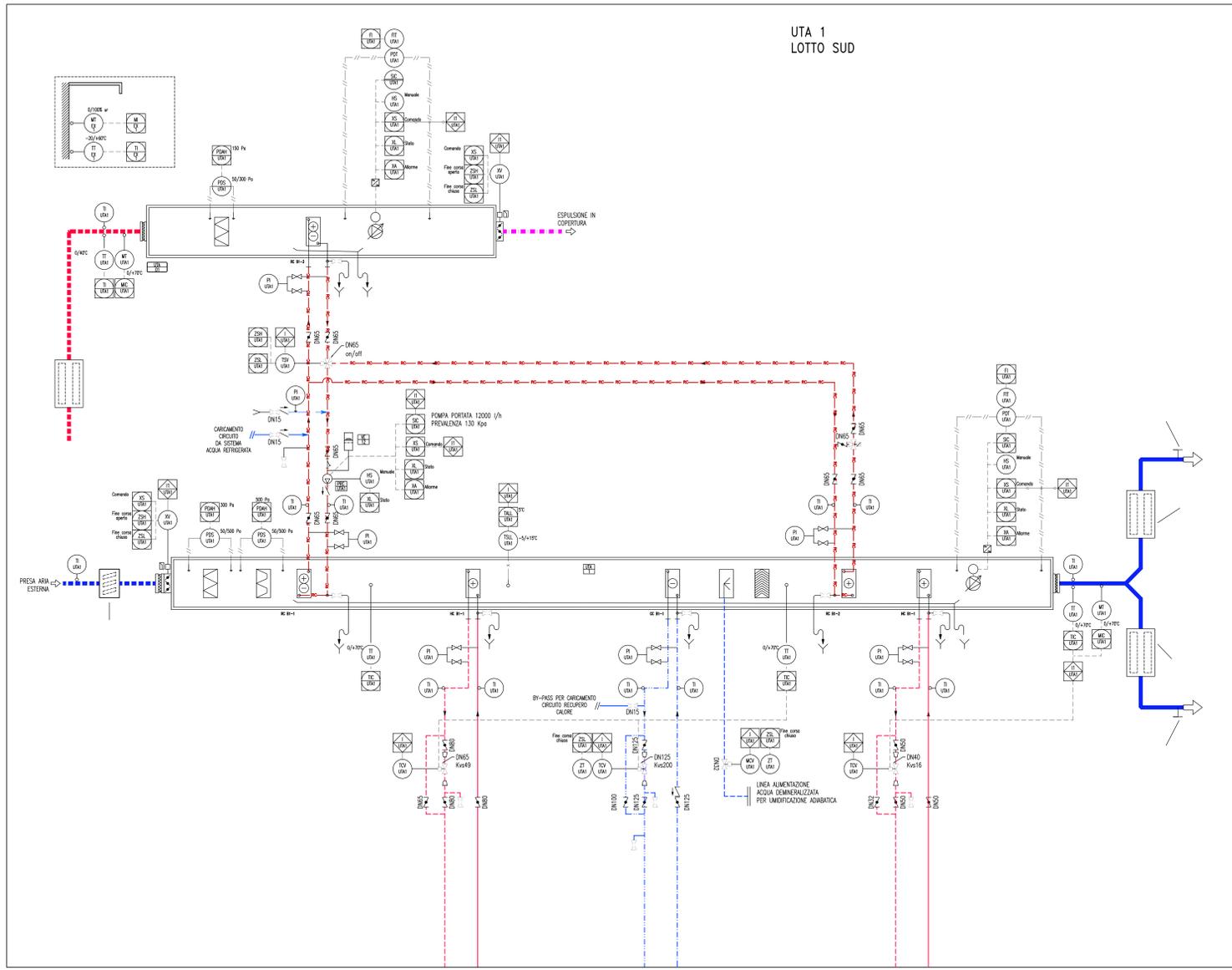
MODELLATORE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
 Ing. Gabriele Ferrero

Rev.	Descrizione	Rev.	Descrizione
00	PRIMA EMISSIONE	2023/01/14	
02	REVISIONE	2023/11/17	
Revisione		Revisione	
ROSSELLI		SANI	

Nome file: 000162_004_FTE_ML_TAV_002_02
 Tipo file: TAV
 Versione: 02

Schema funzionale centrale frigorifera

IME TAV 002



Condizioni esterne invernali	
Temperatura (°C)	-8
Umidità Relativa (%)	50%
Tiolo (kg/kg)	0,0010
Entalpia specifica (kJ/kg)	-5,6366

Condizioni esterne estive	
Temperatura (°C)	33
Umidità Relativa (%)	65%
Tiolo (kg/kg)	0,0174
Entalpia specifica (kJ/kg)	77,7161

Nome UTA		Lotto Sud	
Ambienti serviti			
Portata aria mandata (effettiva ambienti)	m³/h	35000	
Portata aria esterna (effettiva ambienti)	m³/h	35000	
Costi: maggioranza per perdite linea			
Portata in mandata UTA	m³/h	35000	
Portata di ricambio in macchina	m³/h	0	
Portata espulsa	m³/h	35000	
Prevalenza Utile Mandata	Pa	400	
Prev. Tot Mandata (comprese perdite interne)	Pa	1.500	
Potenza Ventilatore Mandata	kW	26,0	
Portata ventilatore di ripresa ambiente	m³/h	35.000	
Prevalenza totale Ripresa	Pa	300	
Potenza Ventilatore Ripresa	kW	460	
		8,0	

CONDIZIONI AMBIENTE		
Temperatura ambiente (inverno Ti)	°C	20
Umidità Relativa ambiente (inverno URi)	%	40%
Tiolo ambiente (inverno Xi)	kg/kg	0,0055
Entalpia ambiente (inverno Ji)	kJ/kg	24,7
Temperatura ambiente (estate Te)	°C	26
Umidità Relativa ambiente (estate URe)	%	55%
Tiolo ambiente (estate Xe)	kg/kg	0,0116
delta X deumidificazione richiesto	kg/kg	0,0003
Entalpia ambiente (estate Je)	kJ/kg	55,5

RECUPERATORE		A BATTERIE GEMELLARI	
rec. calore sens % inv.	%	68%	
rec. calore sens % est	%	68%	
rec. X % inv.	%	0%	
rec. X % est	%	0%	
Ti a valle recuperatore	°C	11,04	
Xi a valle recuperatore	kg/kg	0,00100	
Ji a valle recuperatore	kJ/kg	13,6	
Te a valle recuperatore	°C	26,24	
Xe a valle recuperatore	kg/kg	0,01740	
Je a valle recuperatore	kJ/kg	72,7	
Entalpia contributo recuperatore nel dimensionamento			
batterie		SI	
PRETRATTAMENTO A E DEUMIDIFICAZ.		ASSENTE	

MISCELAZIONE		
Ti a valle miscela aria ric.	°C	-3,0
Xi a valle miscela aria ric.	kg/kg	0,0010
Ji a valle miscela aria ric.	kJ/kg	-5,5
Te a valle miscela aria ric.	°C	33,00
Ur a valle miscela aria ric.	kg/kg	0,0175
Je a valle miscela aria ric.	kJ/kg	77,8

BATTERIA DI PRERISCALDO		PRESENTE	
Temp. di preriscaldamento	°C	32,00	
Temp. di saturazione	°C	54,56	
Carico batt. Preriscaldamento	kW	502	
Temperatura acqua ingresso batteria	°C	70	
Temperatura acqua uscita batteria	°C	50	
Percentuale di glicole acqua alm. Batterie	%	0	
Temperatura uscita sezione preriscaldamento	°C	32	
Ji uscita sezione preriscaldamento	kJ/kg	34,6	

BATTERIA DI RAFFRESCAMENTO		PRESENTE	
A SATURAZIONE			
Temp. di post-raffreddamento	°C	16,00	
Temp. di saturazione	°C	15,9	
Ti e post raffald	kg/kg	0,01750	
Temp. a valle batteria	°C	15,9	
Je a valle batteria	kJ/kg	43,00	
Carico batt. raffig.	kW	114	
Temperatura acqua ingresso batteria	°C	17	
Temperatura acqua uscita batteria	°C	12	
Percentuale di glicole acqua alm. Batterie	%	0	

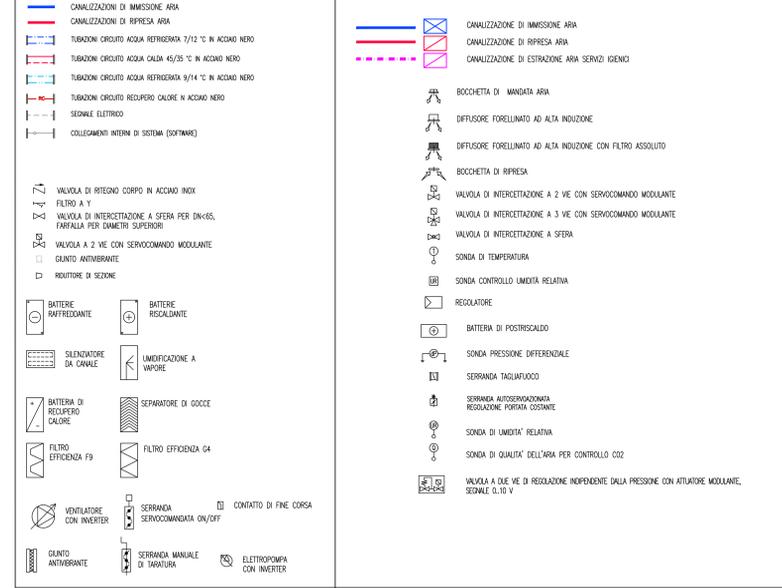
UMIDIFICAZIONE		ADABATICA	
Carico umidificazione	kg/h	200	
Temperatura a valle dell'umidificazione	°C	19,88	
Portata di vapore necessaria (eventuale)	kg/h	0	
Potenza produzione vapore (termica o elettrica)	kW	0	

BATTERIE POSTRISCALDAMENTO		PRESENTE	
Temp. post. inv.	°C	26	
Carico batt. post. inv.	kW	75	
Temp. post. est.	°C	26	
Carico batt. post. est.	kW	124	
Temperatura acqua ingresso batteria	°C	45	
Temperatura acqua uscita batteria	°C	40	
Percentuale di glicole acqua alm. Batterie	%	0	

Pagina 1

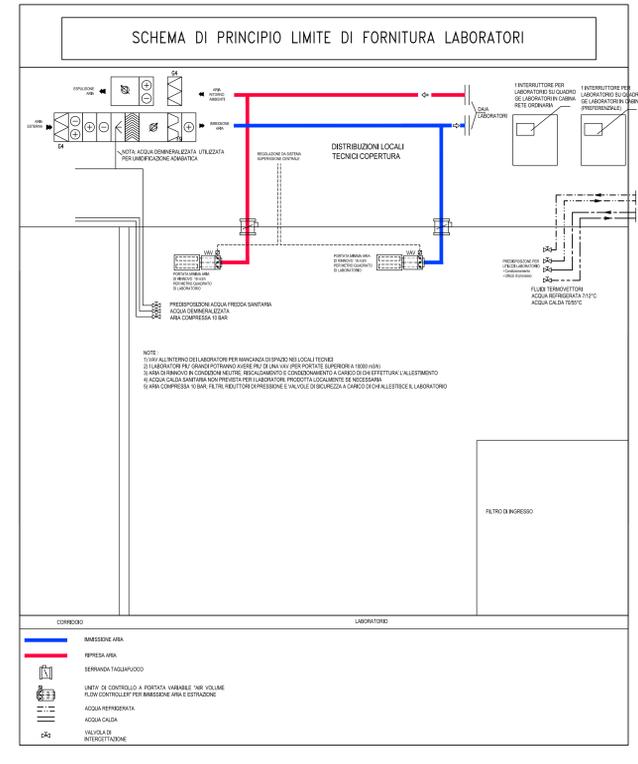
Pagina 2

LEGENDA



NOTE

- CANALIZZAZIONI DI IMMISSIONE E RIPRESA ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINGATA
- CANALIZZAZIONI DI IMMISSIONE ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE CONFORME ALLA NORMATIVA VIGENTE
- CANALIZZAZIONI DI RIPRESA ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO E FACENTI CAPO A SISTEMI DI RECUPERO DEL CALORE COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE SPESORE MINIMO 30 mm.
- PROTEZIONE SPECIFICAZIONE DI TUTTE LE CANALIZZAZIONI IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 12097 PER GARANTIRE PULIZIA E MANUTENZIONE PERIODICA DELLE CONDOTTE DELL'ARIA.
- TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA IN ACCIAIO NERO SS.
- TUBAZIONI CIRCOLO ACQUA CALDA CORRENTI ALL'INTERNO DEL COPRISOSTITITO E DEI CAUOLI, COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE IN QUARNE ISOLANTI ESTERNE A CELLULE CHIUSE CLASSE 1 DI REAZIONE AL FUOCO, SPessori CONFORMI DPA112/93
- TUBAZIONI CIRCOLO ACQUA REFRIGERATA CORRENTI ALL'INTERNO DEL COPRISOSTITITO E DEI CAUOLI, COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE IN QUARNE IN COMPA ESPANSA A CELLULE CHIUSE, PENEABILITÀ MIN/5000, CL. 1 DI REAZIONE AL FUOCO, SPessori 19 mm
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'INTERNO DI CENTRALI TECNOLOGICHE COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE E FINITURA IN ALLUMINO SODALATO CON SILICONE
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'ESTERNO COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE E FINITURA IN ALLUMINO SODALATO CON SILICONE
- LE APERTURE REALIZZATE PER IL PASSAGGIO DELLE TUBAZIONI CHE ATTRAVERSERANO PARETI DI COMPARTIMENTAZIONE DOVRANNO ESSERE TAMPERATE CON MATERIALE DI PARI RESISTENZA AL FUOCO. LE TUBAZIONI DI SCARICO IN MATERIALE PLASTICO DOVRANNO ESSERE DOTATE DI MANICOTTO TAGLIAFIAMA.



CONTRIBUTO		LABORATORI	
IMMISSIONE ARIA			
REPRESA ARIA			
SERRANDA TAGLIAFUOCO			
UNITA' DI CONTROLLO A PORTATA VARIABILE 100 VOLUME			
FLUO CONTROLLATO PER IMMISSIONE ARIA ESTERNA			
ACQUA REFRIGERATA			
ACQUA CALDA			
VALVOLA DI INTERCETTAZIONE			



Politecnico di Torino

PIATTAFORMA AEROSPAZIO
Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera

PROGETTO DI FATIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
DIREZIONE PROGETTAZIONE, EKLIDIA E SICUREZZA
Ing. Marcello COATTO

RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO E GESTIONE INFORMATIVA
Arch. Simone Abbado
Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
Alto degli Architetti della Provincia di Firenze
n°45617

PROGETTO E COORD. OPERE EDILI E ARCHITETTONICHE
Arch. Tommaso Rafanelli
Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
Alto degli Architetti della Provincia di Firenze
n°47624

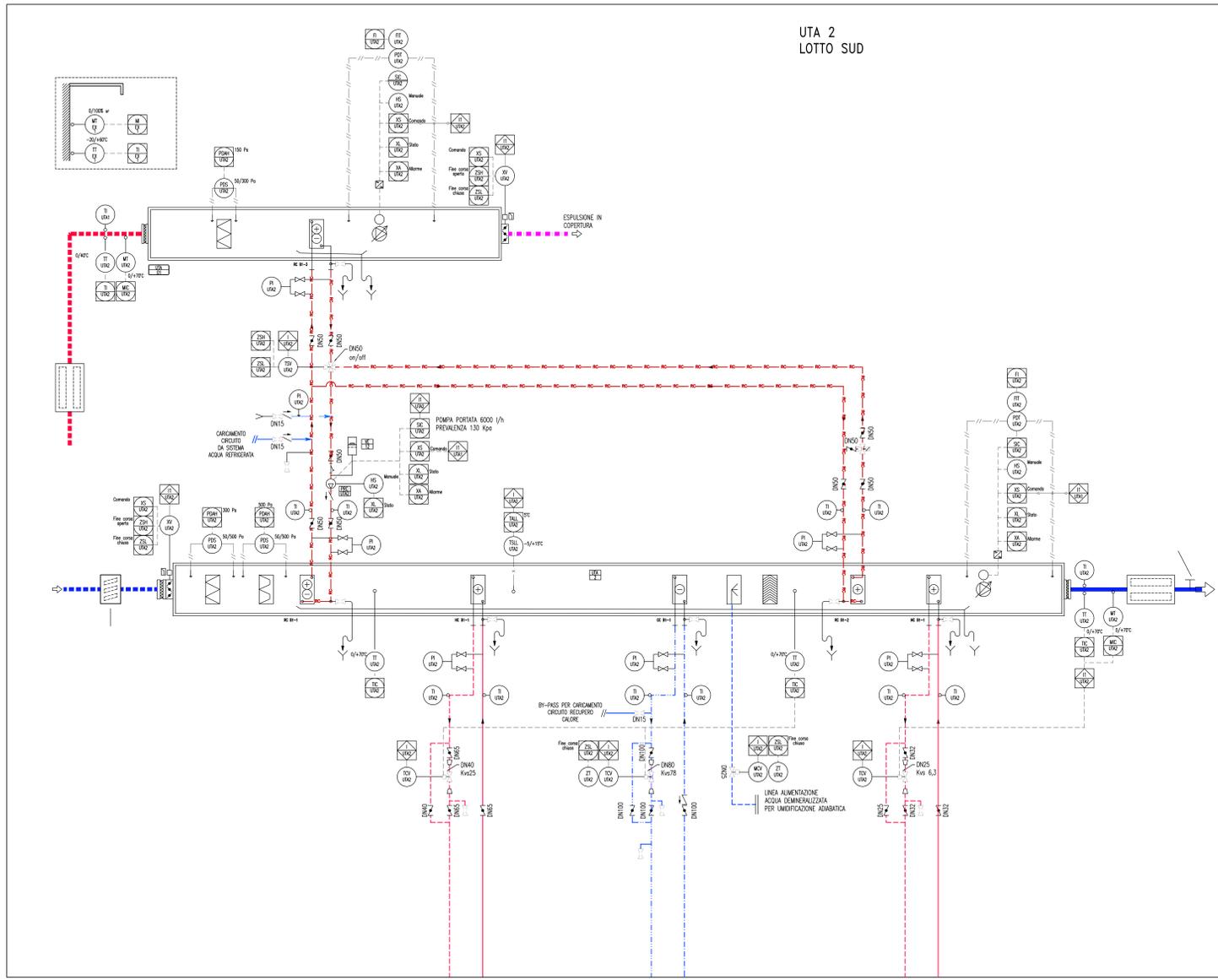
COORDINATORE COMPUTI METRICI ESTIMATIVI
Geom. Massimo Baldrini
Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
Alto degli Architetti della Provincia di Firenze
n°5130

CONCEPT E LINEE PROGETTUALI
MASTERPLAN DI ATENE
Arch. Prof. Carlo Domenigoni
Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze
n°3065

PROGETTO E COORD. OPERE STRUTTURALI
Ing. Nicola De Robertis
Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze
n°3065

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Arch. Francesco Bartolucci
Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze
n°4668

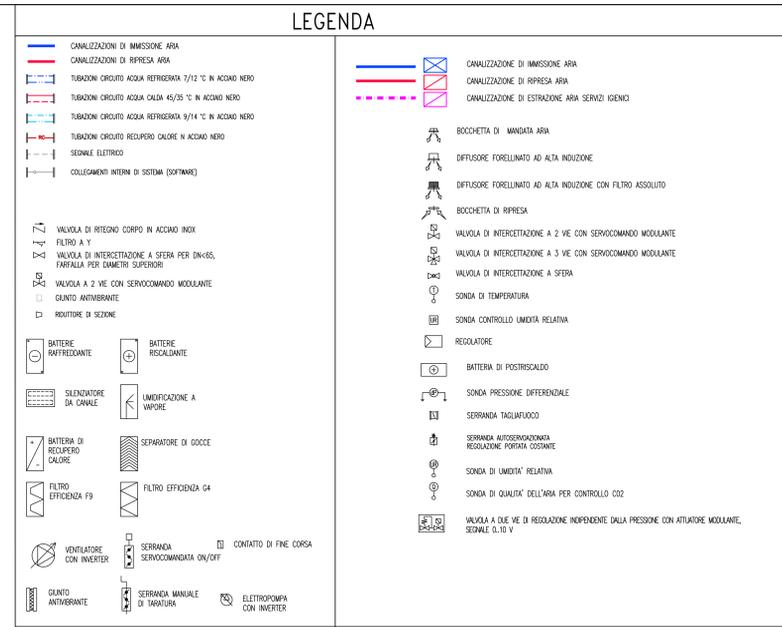
REVISIONI		SITUAZIONE	
01	PRIMA IMMISSIONE	2023/01/11	
02	REVISIONE	2023/11/17	
03	REVISIONE	2023/11/17	
04	REVISIONE	2023/11/17	



Condizioni esterne invernali		-8
Temperatura (°C)	55%	
Umidità Relativa (%)	0,0010	
Titolo (kg/kg)	-5,6386	
Condizioni esterne estive		33
Temperatura (°C)	55%	
Umidità Relativa (%)	0,0174	
Titolo (kg/kg)	77,7161	
Nome UTA		Lotto Sud
Ambienti serviti		UTA 2
Portata aria mandata (effettiva ambienti)	m³/h	16000
Portata aria esterna (effettiva ambienti)	m³/h	16000
Costi: magazzinazione per perdite linea		1
Portata in mandata UTA	m³/h	16000
Portata aria esterna UTA	m³/h	16000
Portata di ricambio in macchina	m³/h	0
Portata espulsa	m³/h	16000
Prevalenza Utile Mandata	Pa	600
Prev. Tot Mandata (comprese perdite interne)	Pa	1.700
Potenza Ventilatore Mandata	kW	13,5
Portata ventilatore di ripresa ambiente	m³/h	16.000
Prev Utile Ripresa	Pa	300
Prevalenza totale Ripresa	Pa	450
Potenza Ventilatore Ripresa	kW	3,7
CONDIZIONI AMBIENTE		
Temperatura ambiente (inverno Ti)	°C	20
Umidità Relativa ambiente (minimo URi)	%	40%
Titolo ambiente (minimo Ai)	kg/kg	2,625
Entalpia ambiente (inverno Ai)	kJ/kg	24,7
Temperatura ambiente (estate Te)	°C	26
Umidità Relativa ambiente (estate URe)	%	55%
Titolo ambiente (estate Xe)	kg/kg	0,0116
delta X deumidificazione richiesto	kg/kg	0,0003
Entalpia ambiente (estate Ae)	kJ/kg	55,5
RECUPERATORE		
rec. Calore sens % inv.	%	68%
rec. calore sens % est	%	68%
rec. X % inv.	%	0%
rec. X % est	%	0%
Ti a valle recuperatore	°C	11,04
Xi a valle recuperatore	kg/kg	0,00100
Ti a valle recuperatore	°C	13,6
Xi a valle recuperatore	kg/kg	25,24
Te a valle recuperatore	°C	0,01740
Xe a valle recuperatore	kg/kg	72,7
Entalpia contributo recuperatore nel dimensionamento		-
batterie		SI
PRETRATTAMENTO A E DEUMIDIFICAZ.		ASSENTE
MISCELAZIONE		
Ti a valle miscela aria ric.	°C	-8,0
Xi a valle miscela aria ric.	kg/kg	0,0010
Ti a valle miscela aria ric.	°C	-5,5
Te a valle miscela aria ric.	°C	33,00
Xi a valle miscela aria ric.	kg/kg	0,0175
Te a valle miscela aria ric.	°C	77,8
BATTERIA DI PRERISCALDO		
PRESENTE		
Temp. di preriscaldamento	°C	32,00
Temp. di saturazione	°C	34,56
Carico batt. Preriscaldamento	kW	230
Temperatura acqua uscita batteria	°C	70
Temperatura acqua uscita batteria	°C	50
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0
Temperatura usciata sezione preriscaldamento	°C	32
Il uscita sezione preriscaldamento	kJ/kg	34,6
BATTERIA DI RAFFRESCAMENTO		
PRESENTE		
Temp. di raffreddamento	°C	16,00
Temp. di saturazione	°C	15,9
Carico batt. Raffreddamento	kW	17
Temp. a valle batteria	°C	15,9
Je a valle batteria	kJ/kg	43,00
Carico batt. raff.	kW	189
Temperatura acqua ingresso batteria	°C	0
Temperatura acqua usciata batteria	°C	12
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0
UMIDIFICAZIONE		
ADABATICA		
Carico umidificazione	kg/h	92
Temperatura a valle dell'umidificazione	°C	19,88
Portata di vapore necessaria (eventuale)	kg/h	0
Potenza produzione vapore (termica o elettrica)	kW	0
BATTERIE POSTRISCALDAMENTO		
PRESENTE		
Temp. post. inv.	°C	24
Carico batt. post. inv.	kW	23
Temp. post. est.	°C	26
Carico batt. post. est.	kW	57
Temperatura acqua ingresso batteria	°C	70
Temperatura acqua usciata batteria	°C	50
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0

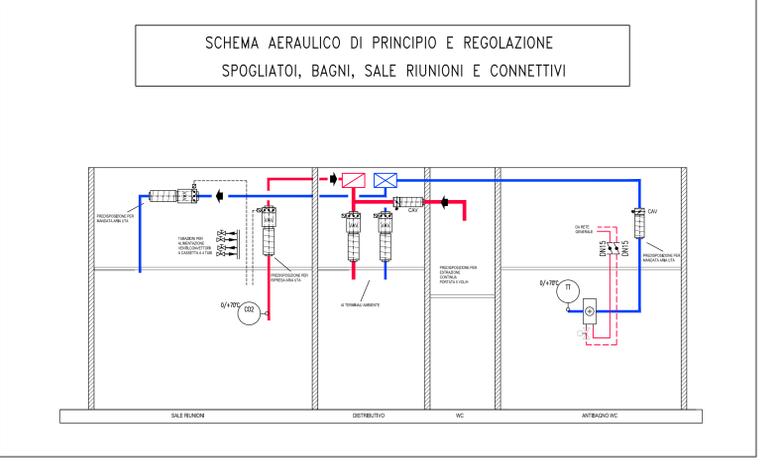
Pagina 1

Pagina 2



NOTE

- CANALIZZAZIONI DI IMMISSIONE E RIPRESA ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO IN LAMERA DI ACCIAIO ZINGATA
- CANALIZZAZIONI DI IMMISSIONE ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE CONFORME ALLA NORMATIVA VIGENTE
- CANALIZZAZIONI DI RIPRESA ARIA CORRENTI ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO E FACENTI CAPO A SISTEMI DI RECUPERO DEL CALORE COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE SPESORE MINIMO 30 mm
- PROTEZIONE SPECIFICAZIONE DI TUTTE LE CANALIZZAZIONI IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 12097 PER GARANTIRE PULIZIA E MANUTENZIONE PERIODICA DELLE CONDOTTE DELL'ARIA
- TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA IN ACCIAIO NERO SS
- TUBAZIONI CIRCUITO ACQUA CALDA CORRENTI ALL'INTERNO DEL COPROSPRITTO E DEI CAUCI, COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE IN QUARNE ISOLANTI ESTERNE A CELLULE CHIUSE CLASSE I DI REAZIONE AL FUOCO, SPessori CONFORMI DPA12/93
- TUBAZIONI CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA CORRENTI ALL'INTERNO DEL COPROSPRITTO E DEI CAUCI, COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE IN QUARNE IN COMA ESPANSA A CELLULE CHIUSE CLASSE I DI REAZIONE AL FUOCO, SPessori 19 mm
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'INTERNO DI CENTRALI TECNOLOGICHE COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE E FINITURA IN ALLUMINO, L TUTTO CONFORME ALLE SPECIFICHE TECNICHE, SPessori ACQUA CALDA CONFORMI D.P.R. 412/93, ACQUA REFRIGERATA 19 mm
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'ESTERNO COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE E FINITURA IN ALLUMINO SCALDATO CON SILICONE
- LE APERTURE REALIZZATE PER IL PASSAGGIO DELLE TUBAZIONI CHE ATTRAVERSERANO PARETI DI COMPARTIMENTAZIONE DOVRANNO ESSERE DIMENSIONATE CON MATERIALE DI PARI RESISTENZA AL FUOCO. LE TUBAZIONI DI SCARICO IN MATERIALE PLASTICO DOVRANNO ESSERE DOTATE DI MANICOTTO TACAFIAMA.



Politecnico di Torino

PIATTAFORMA AEROSPAZIO
 Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera

PROGETTO DI FATIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
 DIREZIONE PROGETTAZIONE EDILIZIA E SICUREZZA
 Ing. Marcello COATTO

CONCEPT E LINEE PROGETTUALI
MASTERPLAN DI ATENE
 Prof. Arch. Antonio De Rossi
 Arch. PhD Carlo Demigiani
 (Piano Strategico)
 Collaboratori: G. Cavallari, A. Cusi, G. Basso, G. Sforza

RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO E GESTIONE INFORMATIVA
 Arch. Simone Abbado
 PIAZZA/PROSPERITÀ S.r.l.
 Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
 Alto degli Archetti della Provincia di Firenze n°45617

PROGETTO E COORD. OPERE EDILI ED ARCHITETTONICHE
 Arch. Tommaso Ratanelli
 PIAZZA/PROSPERITÀ S.r.l.
 Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
 Alto degli Archetti della Provincia di Firenze n°47824

PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO E PROFESSIONISTA ANTINCENDIO
 Ing. Luca Sani
 Sani Società di Ingegneria S.r.l.
 Via Santa Rosalinda, 40, 50129 Firenze, Italia
 Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°2680

COORDINATORE COMPUTI METRICI ESTIMATIVI
 Geom. Massimo Baldini
 L. 5.000 - studio tecnico ingegneristico
 via del Gallo di Macco 15, 00143 Roma, Italia
 Altopiù dei Archetti della Provincia di Firenze n°5130

PROFESSIONISTA ACUSTICO
 Ing. Daniele Marzetti
 PIAZZA/PROSPERITÀ S.r.l.
 Via di Rossetti 5/r, 50126 Firenze, Italia
 Ente Nazionale dei Tecnici Compositivi in Acustica n°10460

PROFESSIONISTA ESPERTO ITACA E CERT. ENERGETICO
 Ing. Margherita Converso
 Altopiù degli Ingegneri della Provincia di Torino n°7186W

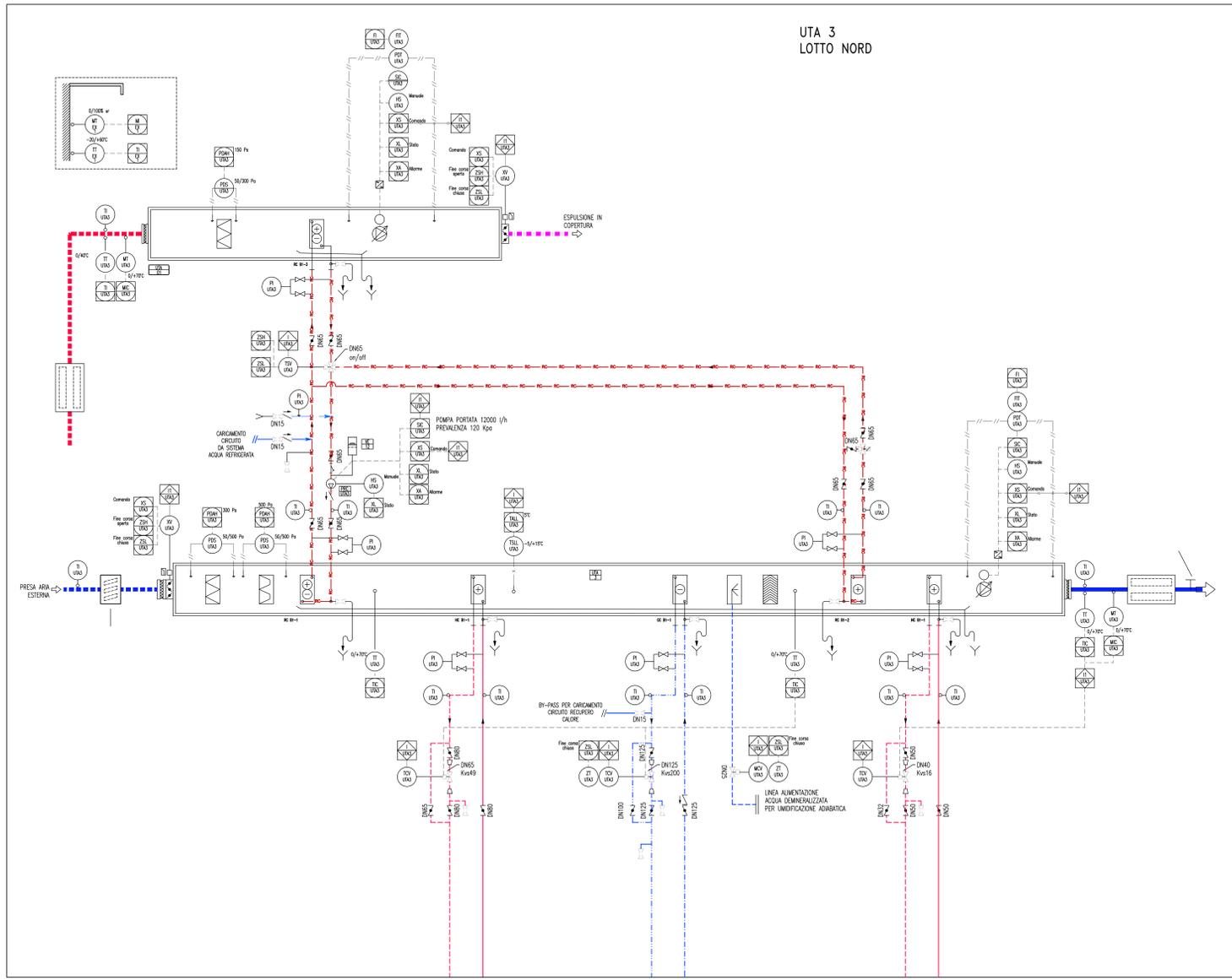
GEOLOGO
 Dott. Geol. Massimiliano Coretta
 SAVA ASSOCIATI S.p.A.
 Via Dante Alighieri, 3/1002 - Via Santa Felicità, Italia
 Altopiù dei Geologi del Piemonte n°7997 sez. A

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
 Arch. Francesco Bartolucci
 L. 5.000 - studio tecnico ingegneristico
 via del Gallo di Macco 15, 00143 Roma, Italia
 Altopiù degli Archetti della Provincia di Firenze n°4568

REFERENTE TECNICO
 Prof. Arch. Fabrizio Rossi Prodi
 Dipartimenti di Progettistica e Coord. Opere Edili
 Arch. Federico Burgone
 INGEGNERIA OPERE EDILI
 Arch. Gianmario Avallone
 INGEGNERIA OPERE STRUTTURALI
 Ing. Massimo Calzavara
 INGEGNERIA IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO
 INGEGNERIA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
 Ing. Gianluigi Ruffini

Schema aeraulico di principio UTA 2

IME TAV 03b



Condizioni esterne invernali	
Temperatura (°C)	-8
Umidità Relativa (%)	50%
Tiolo (kg/kg)	0,0010
Entalpia specifica (kJ/kg)	-5,6366
Condizioni esterne estive	
Temperatura (°C)	33
Umidità Relativa (%)	55%
Tiolo (kg/kg)	0,0174
Entalpia specifica (kJ/kg)	77,7161

Nome UTA		Lotto Nord	
Ambienti serviti			
Portata aria mandata (effettiva ambiente)	m³/h	28000	
Portata aria esterna (effettiva ambiente)	m³/h	28000	
Coef. maggiorazione per perdita linea			
Portata in mandata UTA	m³/h	28000	
Portata aria esterna UTA	m³/h	28000	
Portata di ricambio in macchina	m³/h	0	
Portata espulsa	m³/h	28000	
Prevalenza Utile Mandata	Pa	600	
Prev. Tot Mandata (comprese perdite interne)	Pa	1.700	
Potenza Ventilatore Mandata	kW	23,6	
Portata ventilatore di ripresa ambiente			
Prev. Utile Ripresa	Pa	300	
Prevalenza totale Ripresa	Pa	460	
Potenza Ventilatore Ripresa	kW	6,4	

CONDIZIONI AMBIENTE		
Temperatura ambiente (inverno Ti)	°C	20
Umidità Relativa ambiente (inverno URi)	%	40%
Tiolo ambiente (inverno Xi)	kg/kg	0,0059
Entalpia ambiente (inverno Ji)	kJ/kg	34,7
Temperatura ambiente (estate Te)	°C	26
Umidità Relativa ambiente (estate URe)	%	55%
Tiolo ambiente (estate Xe)	kg/kg	0,0116
delta X deumidificazione richiesto	kg/kg	0,0003
Entalpia ambiente (estate Je)	kJ/kg	55,5

RECUPERATORE		A BATTERIE GEMELLARI	
rec. Calore sens % inv.	%	68%	
rec. calore sens % est	%	68%	
rec. X % inv.	%	0%	
rec. X % est	%	0%	
Ti a valle recuperatore	°C	11,04	
Xi a valle recuperatore	kg/kg	0,0040	
Ti a valle recuperatore	°C	13,16	
Xi a valle recuperatore	°C	28,24	
Xi a valle recuperatore	kg/kg	0,01740	
Effici di contributo recuperatore nel dimensionamento batterie		72,7	

MISCLAZIONE		
Ti a valle miscela aria ric.	°C	-8,0
Xi a valle miscela aria ric.	kg/kg	0,0010
Ji a valle miscela aria ric.	kJ/kg	-5,5
Ti a valle miscela aria ric.	°C	33,00
Xi a valle miscela aria ric.	kg/kg	0,0175
Ji a valle miscela aria ric.	kJ/kg	77,8

BATTERIA DI PRERISCALDO		
Uscita di preriscaldamento	°C	32,00
Ji temperatura di preriscaldamento	kJ/kg	34,56
Carico batt. Preriscaldamento	kW	402
Tempera acqua ingresso batteria	°C	70
Tempera acqua uscita batteria	°C	50
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0
Temperatura uscita sezione preriscaldamento	°C	32
Uscita sezione preriscaldamento	kJ/kg	34,6

BATTERIA DI RAFFRESCAMENTO		
Uscita di raffreddamento	°C	15,00
Temp. di saturazione	°C	15,9
X e post raffredd	kg/kg	0,01750
Temp. a valle batteria	°C	15,9
Xi a valle batteria	kg/kg	43,00
Carico batt. raffig.	kW	332
Tempera acqua ingresso batteria	°C	7
Tempera acqua uscita batteria	°C	12
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0

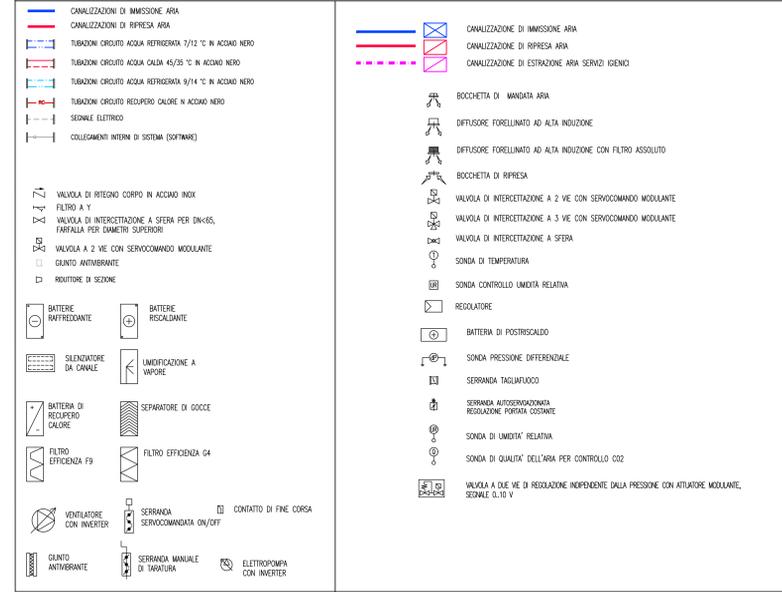
UMIDIFICAZIONE		
Carico umidificazione	kg/h	161
Temperatura a valle dell'umidificazione	°C	19,88
Portata di vapore necessaria (eventuale)	kg/h	0
Potenza antiodore vaporizz (termico o elettrico)	kW	0

BATTERIE POSTRISCALDAMENTO		
Temp. post. inv.	°C	24
Carico batt. post. inv.	kW	40
Temp. post. est.	°C	25
Carico batt. post. est.	kW	89
Tempera acqua ingresso batteria	°C	70
Tempera acqua uscita batteria	°C	50
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0

Pagina 1

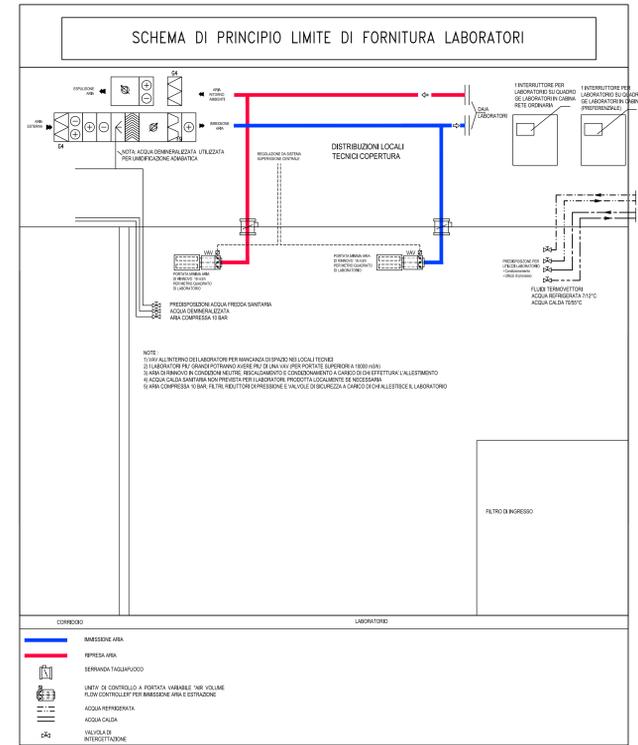
Pagina 2

LEGENDA



NOTE

- CANALIZZAZIONI DI IMMISSIONE E RIPRESA ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO IN LAMERA DI ACCIAIO ZINGATA
- CANALIZZAZIONI DI IMMISSIONE ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO COMPLETI DI RIVESTIMENTO COERENTE CONFORME ALLA NORMATIVA VIGENTE
- CANALIZZAZIONI DI RIPRESA ARIA CORRENTI ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO E FACENTI CAPO A SISTEMI DI RECUPERO DEL CALORE COMPLETI DI RIVESTIMENTO COERENTE SPESORE MINIMO 30 mm
- PROTEZIONE SPECIFICAZIONE DI TUTTE LE CANALIZZAZIONI IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 12087 PER GARANTIRE PULIZIA E MANUTENZIONE PERIODICA DELLE CONDOTTE DELL'ARIA
- TUBAZIONI ACQUA CALDA E FREDDA IN ACCIAIO NERO SS
- TUBAZIONI CIRCOLO ACQUA CALDA CORRENTI ALL'INTERNO DEL COPRISOSTITITO E DEI CAUCI, COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE IN QUARNE ISOLANTI ESTERNE A CELLULE CHLASE 1 DI REAZIONE AL FUOCO, SPessori CONFORMI DPA112/93
- TUBAZIONI CIRCOLO ACQUA REFRIGERATA CORRENTI ALL'INTERNO DEL COPRISOSTITITO E DEI CAUCI, COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE IN QUARNE IN COMA ESPANSA A CELLULE CHLASE, PENSABILI MIN/5000, CL 1 DI REAZIONE AL FUOCO, SPessori 19 mm
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'INTERNO DI CENTRALI TECNOLOGICHE COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE E FINITURA IN ALLUMINO, IL TUTTO CONFORME ALLE SPECIFICHE TECNICHE, SPessori ACQUA CALDA CONFORMI D.P.R. 412/93, ACQUA REFRIGERATA 19 mm
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'ESTERNO COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE E FINITURA IN ALLUMINO SCALDATO CON SILICONE
- LE APERTURE REALIZZATE PER IL PASSAGGIO DELLE TUBAZIONI CHE ATTRAVERSERANO PARETI DI COMPARTIMENTAZIONE DOVRANNO ESSERE TAMPERATE CON MATERIALE DI PARI RESISTENZA AL FUOCO. LE TUBAZIONI DI SCARICO IN MATERIALE PLASTICO DOVRANNO ESSERE DOTATE DI MANICOTTO TAGLIAFIAMA.



Politecnico di Torino

1859

PIATTAFORMA AEROSPAZIO
Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera

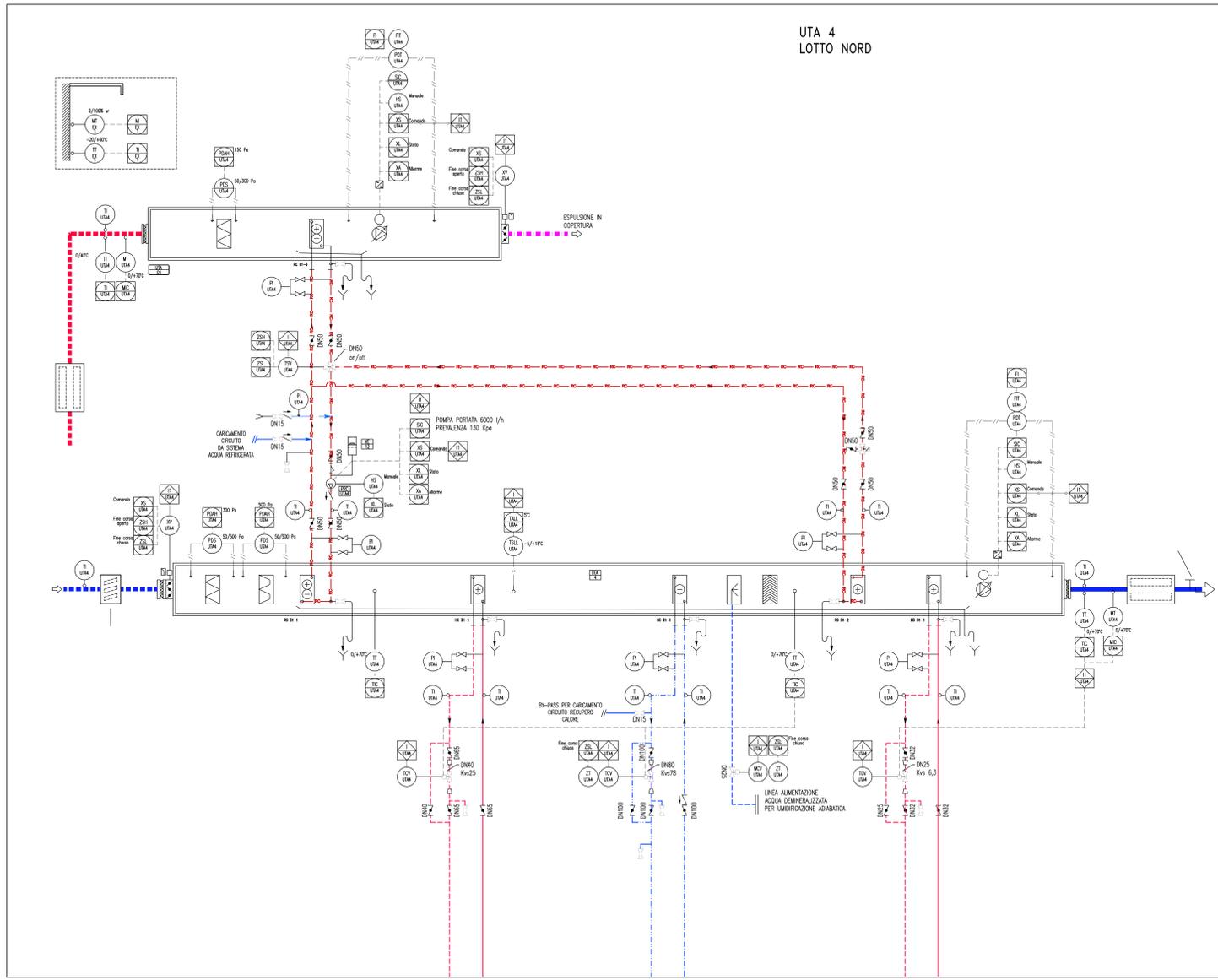
PROGETTO DI FATIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

<p>RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO DIREZIONE PROGETTAZIONE, EDILIZIA E SICUREZZA Ing. Marcello COATTO</p>	<p>CONCEPT E LINEE PROGETTUALI MASTERPLAN DI ATENE Arch. Prof. Arch. Antonio De Rossi Arch. Prof. Carlo Demigiani Arch. Giancarlo Piretti Arch. Giancarlo Piretti</p>
<p>RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO E GESTIONE INFORMATIVA Arch. Simone Abbado Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°45617</p>	<p>RESP. PIANO DI USO E MANUTENZIONE Arch. Simone Abbado Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°45617</p>
<p>PROGETTO E COORD. OPERE EDILI E ARCHITETTONICHE Arch. Tommaso Ratanelli Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°47624</p>	<p>PROGETTO E COORD. OPERE STRUTTURALI Ing. Neccio De Robertis Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°3065</p>
<p>PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO E PROFESSIONISTA ANTINCENDIO Ing. Luca Sani Via Santa Rossana 40, 50129 Firenze, Italia Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°2680</p>	<p>PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI Ing. Giovanni Landi Via Santa Rossana 40, 50129 Firenze, Italia Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°5913</p>
<p>COORDINATORE COMPUTI METRICI ESTIMATIVI Geom. Massimo Baldini Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°5130</p>	<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Arch. Francesco Bartolucci Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°4568</p>

<p>PROFESSIONISTA ACUSTICO Ing. Daniele Martelli Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°10460</p>	<p>REFERENTE TECNICO Prof. Arch. Fabrizio Rossi Prodi Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°3065</p>
<p>PROFESSIONISTA ESPERTO ITACA E CERT. ENERGETICO Ing. Margherita Conterno Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Architetti della Provincia di Firenze n°7186W</p>	<p>MOCELLATORE OPERE STRUTTURALI Ing. Tommaso Ratanelli Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°47624</p>
<p>GEOLOGO Dott. Geol. Massimiliano Coretta Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°999 sez. A</p>	<p>MOCELLATORE IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO E SPECIALI Ing. Giovanni Landi Via di Rosalba 5/r 7, 50126 Firenze, Italia Alto degli Ingegneri della Provincia di Firenze n°5913</p>

<p>REVISIONI</p> <table border="1"> <tr><th>CD</th><th>REVISIONE</th><th>DATA</th></tr> <tr><td>01</td><td>PRIMA EMISSIONE</td><td>2023/03/07</td></tr> <tr><td>02</td><td>REVISIONE</td><td>2023/11/17</td></tr> </table>	CD	REVISIONE	DATA	01	PRIMA EMISSIONE	2023/03/07	02	REVISIONE	2023/11/17	<p>REVISIONI</p> <table border="1"> <tr><th>CD</th><th>REVISIONE</th><th>DATA</th></tr> <tr><td>01</td><td>PRIMA EMISSIONE</td><td>2023/03/07</td></tr> <tr><td>02</td><td>REVISIONE</td><td>2023/11/17</td></tr> </table>	CD	REVISIONE	DATA	01	PRIMA EMISSIONE	2023/03/07	02	REVISIONE	2023/11/17
CD	REVISIONE	DATA																	
01	PRIMA EMISSIONE	2023/03/07																	
02	REVISIONE	2023/11/17																	
CD	REVISIONE	DATA																	
01	PRIMA EMISSIONE	2023/03/07																	
02	REVISIONE	2023/11/17																	

IME TAV 03c



Condizioni esterne invernali	
Temperatura (°C)	-8
Umidità Relativa (%)	69%
Tiolo (kg/kg)	0,0010
Entalpia specifica (kJ/kg)	-5,6366
Condizioni esterne estive	
Temperatura (°C)	33
Umidità Relativa (%)	55%
Tiolo (kg/kg)	0,0174
Entalpia specifica (kJ/kg)	77,7161

Nome UTA		Lotto Nord	
Ambienti serviti			
Portata aria mandata (effettiva ambiente)	m³/h	15000	
Portata aria esterna (effettiva ambiente)	m³/h	15000	
Coeff. magazzinazione per perdite linea			
Portata in mandata UTA	m³/h	15000	
Portata aria esterna UTA	m³/h	15000	
Portata di ricambio in macchina	m³/h	0	
Portata espulsa	m³/h	15000	
Prevalenza Utile Mandata	Pa	600	
Prev. Tot Mandata (comprese perdite interne)	Pa	1.700	
Potenza Ventilatore Mandata	kW	12,6	
Portata ventilatore di ripresa ambiente	m³/h	15.000	
Prev. Utile Ripresa	Pa	300	
Prevalenza totale Ripresa	Pa	460	
Potenza Ventilatore Ripresa	kW	3,4	

CONDIZIONI AMBIENTE		
Temperatura ambiente (inverno Ti)	°C	20
Umidità Relativa ambiente (inverno URi)	%	40%
Tiolo ambiente (inverno Xi)	kg/kg	0,0058
Entalpia ambiente (inverno Ji)	kJ/kg	24,7
Temperatura ambiente (estate Te)	°C	26
Umidità Relativa ambiente (estate URe)	%	55%
Tiolo ambiente (estate Xe)	kg/kg	0,0116
delta X deumidificazione richiesto	kg/kg	0,0003
Entalpia ambiente (estate Je)	kJ/kg	55,9

RECUPERATORE		A BATTERIE GEMELLARI	
rec. Calore sens % inv.	%	68%	
rec. calore sens % est	%	68%	
rec. X % inv.	%	0%	
rec. X % est	%	0%	
Ti a valle recuperatore	°C	11,04	
Xi a valle recuperatore	kg/kg	0,00100	
Ji a valle recuperatore	kJ/kg	13,6	
Te a valle recuperatore	°C	28,24	
Xe a valle recuperatore	kg/kg	0,01740	
Je a valle recuperatore	kJ/kg	72,7	
Esclusi contributo recuperatore nel dimensionamento			
batterie		SI	
PRETRATTAMENTO A E DEUMIDIFICAZ.		ASSENTE	

MISCELAZIONE		
Ti a valle miscela aria ric.	°C	-8,0
Xi a valle miscela aria ric.	kg/kg	0,0010
Ji a valle miscela aria ric.	kJ/kg	-5,5
Te a valle miscela aria ric.	°C	33,00
Xe a valle miscela aria ric.	kg/kg	0,0175
Je a valle miscela aria ric.	kJ/kg	77,8

BATTERIA DI PRERISCALDO		
Temp. di preriscaldamento	°C	32,00
Temp. di preriscaldamento (T e post raffredd.)	°C	34,56
Carico batt. Preriscaldamento	kW	215
Temperatura acqua usata batteria	°C	70
Temperatura acqua usata batteria	°C	50
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0
Temperatura usata sezione preriscaldamento	°C	32
Ji usata sezione preriscaldamento	kJ/kg	34,6

BATTERIA DI RAFFRESCAMENTO		
Temp. di funzionamento	°C	16,00
Temp. di saturazione (T e post raffredd.)	°C	15,9
Temp. a valle batteria	°C	0,01750
Je a valle batteria	kJ/kg	15,9
Carico batt. raffig.	kW	43,00
Temperatura acqua ingresso batteria	°C	17
Temperatura acqua usata batteria	°C	12
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0

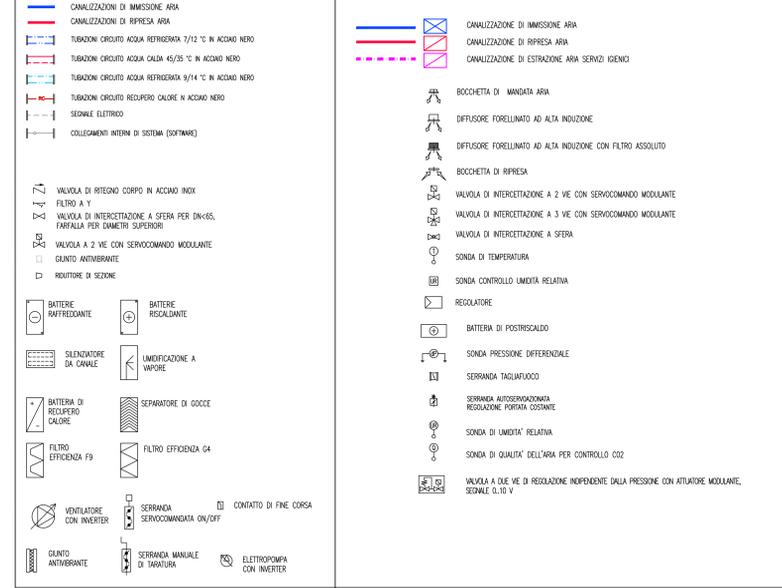
UMIDIFICAZIONE		
Carico umidificazione	kg/h	ADIBATICA
Temperatura a valle dell'umidificazione	°C	19,88
Portata di vapore necessaria (eventuale)	kg/h	0
Potenza produzione vapore (termica o elettrica)	kW	0

BATTERIE POSTRISCALDAMENTO		
Temp. post. inv.	°C	24
Carico batt. post. inv.	kW	22
Temp. post. est.	°C	25
Carico batt. post. est.	kW	48
Temperatura acqua ingresso batteria	°C	70
Temperatura acqua usata batteria	°C	50
Percentuale di glicole acqua alim. Batterie	%	0

Pagina 1

Pagina 2

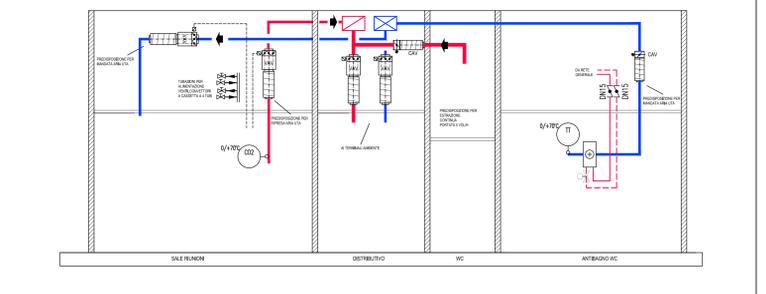
LEGGENDA



NOTE

- CANALIZZAZIONI DI IMMISSIONE E RIPRESA ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO IN LAMERA DI ACCIAIO ZINGATA
- CANALIZZAZIONI DI IMMISSIONE ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE CONFORME ALLA NORMATIVA VIGENTE
- CANALIZZAZIONI DI RIPRESA ARIA CORRENTI ALL'INTERNO E ALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO E FACENTI CAPO A SISTEMI DI RECUPERO DEL CALORE COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE SPESORE MINIMO 30 mm
- PROTEZIONE SPECIFICAZIONE DI TUTTE LE CANALIZZAZIONI IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 12097 PER GARANTIRE PULIZIA E MANUTENZIONE PERIODICA DELLE CONDOTTE DELL'ARIA
- TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA IN ACCIAIO NERO SS
- TUBAZIONI CIRCUITO ACQUA CALDA CORRENTI ALL'INTERNO DEL COPROSISTITTO E DEI CAUOLI, COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE IN QUARNE ISOLANTI ESTERNE A CELLULE CHIUSE CLASSE 1 DI REAZIONE AL FUOCO, SPessori CONFORMI DPA112/93
- TUBAZIONI CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA CORRENTI ALL'INTERNO DEL COPROSISTITTO E DEI CAUOLI, COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE IN QUARNE IN COMA ESPANSA A CELLULE CHIUSE, PENSABILI 40/5000, CL. 1 DI REAZIONE AL FUOCO, SPESORE 19 mm
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'INTERNO DI CENTRALI TECNOLOGICHE COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE E FINITURA IN ALLUMINO SODALITE CON SILICONE CONFORME ALLE SPECIFICHE TECNICHE, SPessori ACQUA CALDA CONFORMI D.P.R. 412/93, ACQUA REFRIGERATA 19 mm
- TUBAZIONI CORRENTI ALL'ESTERNO COMPLETE DI RIVESTIMENTO COERENTE E FINITURA IN ALLUMINO SODALITE CON SILICONE
- LE APERTURE REALIZZATE PER IL PASSAGGIO DELLE TUBAZIONI CHE ATTRAVERSERANO PARETI DI COMPARTIMENTAZIONE DOVRANNO ESSERE DIMENSIONATE CON MATERIALE DI PARI RESISTENZA AL FUOCO. LE TUBAZIONI DI SCARICO IN MATERIALE PLASTICO DOVRANNO ESSERE DOTATE DI MANICOTTO TAGLIAPUMA.

SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI



Politecnico di Torino
1859

PIATTAFORMA AEROSPAZIO

Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera

PROGETTO DI FATIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO		CONCEPT E LINEE PROGETTUALI	
DIREZIONE PROGETTAZIONE EDILIZIA E SICUREZZA		Prof. Arch. Antonio De Rossi	
Ing. Marcello COATTO		Arch. PhD Carlo Demigiani	
		A. Cozzani, E. Cavallari, A. Cusi, F. Bazzani, G. Basso	
RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO E GESTIONE INFORMATIVA		RESP. PIANO DI USO E MANUTENZIONE	
Arch. Simone Abbado		Arch. Simone Abbado	
Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia		Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia	
Alto degli Archetti della Provincia di Firenze		Alto degli Archetti della Provincia di Firenze	
n°513		n°513	
PROGETTO E COORD. OPERE EDILI ED ARCHITETTONICHE		PROGETTO E COORD. OPERE STRUTTURALI	
Arch. Tommaso Rafanelli		Ing. Niccolò De Robertis	
Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia		Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia	
Alto degli Archetti della Provincia di Firenze		Alto degli Archetti della Provincia di Firenze	
n°513		n°3065	
PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO E PROFESSIONISTA ANTINCENDIO		PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	
Ing. Luca Sani		Ing. Giovanni Landi	
Via Santa Rosalinda 40, 50129 Firenze, Italia		Via Santa Rosalinda 40, 50129 Firenze, Italia	
Alto degli Archetti della Provincia di Firenze		Alto degli Archetti della Provincia di Firenze	
n°2680		n°5913	
COORDINATORE COMPUTI METRICI ESTIMATIVI		COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	
Geom. Massimo Baldini		Arch. Francesco Bartolucci	
Via dei Sarti 15, 00143 Roma, Italia		Via dei Sarti 15, 00143 Roma, Italia	
Alto degli Archetti della Provincia di Firenze		Alto degli Archetti della Provincia di Firenze	
n°513		n°4668	
PROFESSIONISTA ACUSTICO		REFERENTE TECNICO	
Ing. Daniele Marzetti		Prof. Arch. Federico Rossi Prati	
Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia		Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia	
Alto degli Archetti della Provincia di Firenze		Alto degli Archetti della Provincia di Firenze	
n°10460		n°10460	
PROFESSIONISTA ESPERTO TACA E CERT. ENERGETICO		MOCELLATORE OPERE EDILI	
Ing. Margherita Converso		Arch. Gianluigi Anselmi	
Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia		Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia	
Alto degli Archetti della Provincia di Firenze		Alto degli Archetti della Provincia di Firenze	
n°7186W		n°7186W	
GEOLOGO		MOCELLATORE OPERE STRUTTURALI	
Dott. Geol. Massimiliano Coretta		Ing. Tommaso Prati	
Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia		Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia	
Alto degli Archetti della Provincia di Firenze		Alto degli Archetti della Provincia di Firenze	
n°7186W		n°7186W	
MOCELLATORE IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO		MOCELLATORE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	
Ing. Gianluigi Anselmi		Ing. Gianluigi Anselmi	
Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia		Via di Rossetto 5/r 7, 50126 Firenze, Italia	
Alto degli Archetti della Provincia di Firenze		Alto degli Archetti della Provincia di Firenze	
n°7186W		n°7186W	
REVISIONI		SCHEMI	
00	PRIMA EMISSIONE	001	PRIMA EMISSIONE
01	REVISIONE	002	REVISIONE
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI		Titolo: SCHEMA AERAUICO DI PRINCIPIO E REGOLAZIONE SPOGLIATOI, BAGNI, SALE RIUNIONI E CONNETTIVI	
Data: 2023/11/17		Data: 2023/11/17	
Autore: ROSSELLI, SANI, SANI		Autore: ROSSELLI, SANI, SANI	
Data:			

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO **Politecnico Torino**

INDIRIZZO

COMMITTENTE

INDIRIZZO

COMUNE **Torino**

Rif. **PoliTO_R2_prel.E0001**

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.13

SANI INGEGNERIA S.R.L.
VIA SANTA REPARATA 40 - 50129 FIRENZE (FI)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Torino		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		239	m
Latitudine nord	45° 7'	Longitudine est	7° 43'
Gradi giorno DPR 412/93		2617	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1.4 m/s
Velocità massima del vento	2.8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8.0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31.0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22.7 °C
Umidità relativa	50.0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1.2	3.1	8.3	11.9	18.0	22.1	23.6	22.6	19.1	12.3	6.8	2.6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.7	2.7	3.6	5.1	7.8	9.7	9.6	6.9	4.5	3.0	1.9	1.4
Nord-Est	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Est	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Sud-Est	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Sud	MJ/m ²	8.1	10.1	11.2	10.5	9.9	10.2	11.0	11.5	11.6	10.3	6.9	7.6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Ovest	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2.4	3.8	4.9	6.1	8.3	9.1	8.8	7.6	6.0	4.3	2.8	2.0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.2	3.9	6.8	9.9	11.4	13.7	15.2	12.6	8.6	4.7	2.0	1.9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterno (Tipo T01)	400.0	52	0.034	-9.852	19.961	0.90	0.60	-8.0	0.107

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Solaio controterra (Tipo G01)	850.0	817	0.001	-20.816	70.690	0.90	0.60	-8.0	0.085
P2	D	Interpiano piano primo	150.0	360	0.966	-5.384	70.289	0.90	0.60	-	2.500
P3	G	Solaio controterra interrato	1147.5	819	0.000	-10.834	67.274	0.90	0.60	-8.0	0.087
P4	D	Interpiano piano tecnico	260.0	379	0.045	-8.065	57.812	0.90	0.60	-	0.287

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	D	Interpiano piano primo	150.0	360	2.171	-4.557	102.568	0.90	0.60	-	3.846
S2	T	Copertura (Tipo G04)	256.0	324	0.102	-7.875	91.728	0.90	0.60	-8.0	0.240
S3	T	Copertura (tegolo alare)	206.0	170	0.115	-5.238	91.281	0.90	0.60	-8.0	0.204

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	X	0.391
Z2	C - Angolo tra pareti	X	-0.027
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0.157
Z4	R - Parete - Copertura	X	0.030
Z5	W - Parete - Telaio	X	0.107

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	и [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Da1 135x310	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	310.0	135.0	1.000	1.300	-8.0	0.000	0.000
W101	T	W01 708x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	708.0	1.000	1.300	-8.0	10.757	29.560
W102	T	W02 605x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	605.0	1.000	1.300	-8.0	9.047	27.500
W103	T	W03 708x286	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	286.0	708.0	1.000	1.300	-8.0	17.237	39.560
W104	T	W04 617x286	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	286.0	617.0	1.000	1.300	-8.0	14.816	37.740
W105	T	W05 422x286	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	286.0	422.0	1.000	1.300	-8.0	10.161	23.600
W106	T	W06 422x620	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	620.0	422.0	1.000	1.300	-8.0	22.156	57.720
W107	T	W07 430x320	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	320.0	430.0	1.000	1.300	-8.0	10.651	24.780
W108	T	W08 280X420	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	420.0	280.0	1.000	1.300	-8.0	0.000	0.000
W109	T	W09 280X600	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	600.0	280.0	1.000	1.300	-8.0	5.950	19.520
W110	T	W10 280X600	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	600.0	280.0	1.000	1.300	-8.0	5.950	19.520
W111	T	W11 570X420	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	420.0	570.0	1.000	1.300	-8.0	0.000	0.000
W112	T	W12 150x320	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	320.0	150.0	1.000	1.300	-8.0	3.667	8.340
W113	T	W13 150x200	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	200.0	150.0	1.000	1.300	-8.0	2.155	5.940
W114	T	W14 Lucernario 440x126	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	126.0	440.0	1.000	1.300	-8.0	4.035	10.260
W201	T	W01D 422x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	422.0	1.000	1.300	-8.0	6.341	17.600
W202	T	W01C modulo 185x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	185.0	1.000	1.300	-8.0	2.739	6.620
W203	T	W01C modulo 165x186	Doppio	0.837	0.670	0.35	0.50	-	186.0	165.0	1.000	1.300	-8.0	2.407	6.220

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro

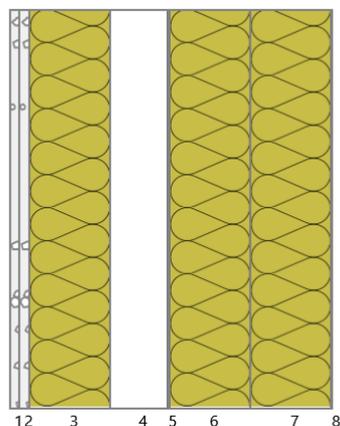
Lgf Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterno (Tipo T01)*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0.107	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8.0	°C
Permeanza	0.005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	70	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	52	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.034	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.321	-
Sfasamento onda termica	-9.9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12.50	0.2100	0.060	700	1.00	10
2	Cartongesso in lastre	12.50	0.2100	0.060	700	1.00	10
3	NaturBoard SILENCE - Pannello rigido in lana di roccia	100.00	0.0340	2.941	70	1.03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	71.00	0.3944	0.180	-	-	-
5	Acciaio	2.00	52.0000	0.000	7800	0.45	9999999
6	NaturBoard SILENCE - Pannello rigido in lana di roccia	100.00	0.0340	2.941	70	1.03	1
7	NaturBoard SILENCE - Pannello rigido in lana di roccia	100.00	0.0340	2.941	70	1.03	1
8	Acciaio	2.00	52.0000	0.000	7800	0.45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.071	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterno (Tipo T01)*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.973**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

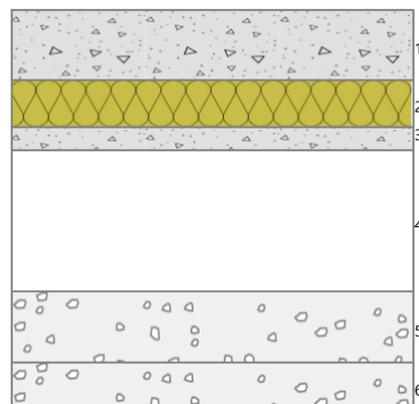
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio controterra (Tipo G01)*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0.191	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0.085	W/m ² K
Spessore	850	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8.0	°C
Permeanza	4.106	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	817	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	817	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.006	-
Sfasamento onda termica	-20.8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	C.I.S. armato (2% acciaio)	150.00	2.5000	0.060	2400	1.00	130
2	Polistirene espanso sint. per KLIMABODEN	100.00	0.0330	3.030	70	1.45	70
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	50.00	2.5000	0.020	2400	1.00	130
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300.00	1.3043	0.230	-	-	-
5	MassettoMix Pronto	150.00	1.4300	0.105	2000	1.00	100
6	sottofondo alleggerito Perlimix sp. 100 mm	100.00	0.0629	1.590	300	0.85	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

Legenda simboli

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

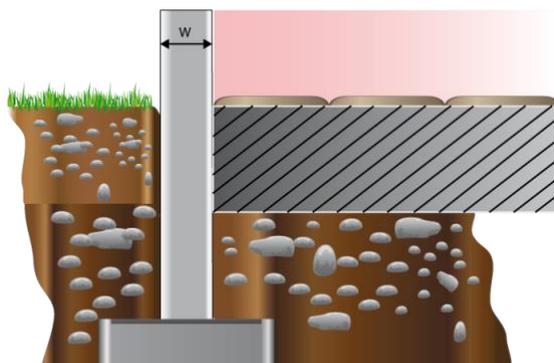
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Solaio controterra (Tipo G01)

Codice: P1

Area del pavimento	6000.00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	386.00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	400 mm
Conduttività termica del terreno	2.00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio controterra (Tipo G01)*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.635**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.953**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

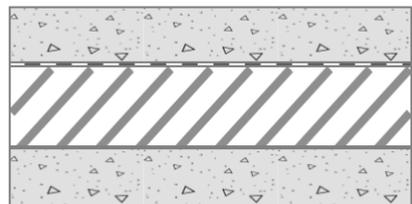
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura (Tipo G04)*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0.240	W/m ² K
Spessore	256	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8.0	°C
Permeanza	0.629	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	324	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	324	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.102	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.427	-
Sfasamento onda termica	-7.9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.071	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70.00	1.4900	0.047	2200	0.88	70
2	Membrana bituminosa (per THERMO 2G)	5.00	0.1700	0.029	1200	0.92	50000
3	ECAP STIF - sp. 80, 90, 100, 120, 140 mm	100.00	0.0260	3.846	25	1.45	56
4	Barriera vapore in bitume puro	1.00	0.1700	0.006	1050	1.00	50000
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	80.00	1.1600	0.069	2000	1.00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura (Tipo G04)*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.942**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **19** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **50** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

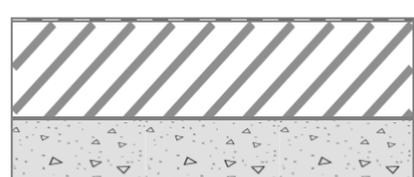
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura (tegolo alare)*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0.204	W/m ² K
Spessore	206	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8.0	°C
Permeanza	0.636	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	170	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	170	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.115	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.565	-
Sfasamento onda termica	-5.2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.071	-	-	-
1	Membrana bituminosa (per THERMO 2G)	5.00	0.1700	0.029	1200	0.92	50000
2	ECAP STIF - sp. 80, 90, 100, 120, 140 mm	120.00	0.0260	4.615	25	1.45	56
3	Barriera vapore in bitume puro	1.00	0.1700	0.006	1050	1.00	50000
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	80.00	1.1600	0.069	2000	1.00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura (tegolo alare)*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20.0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0.725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0.950**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **20** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **60** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Da1 135x310*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-

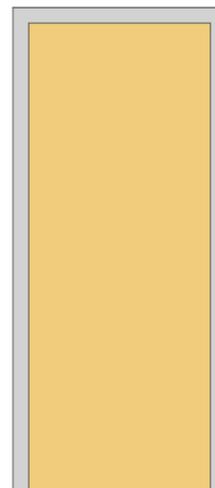
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	135.0	cm
Altezza H	310.0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	4.185	m ²
Area vetro	A_g	0.000	m ²
Area telaio	A_f	0.735	m ²
Fattore di forma	F_f	0.00	-
Perimetro vetro	L_g	0.000	m
Perimetro telaio	L_f	8.900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.401	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale		8.90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W01 708x186**

Codice: **W101**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0.837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.329 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.15 m ² K/W
f shut	0.6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1.173 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	708.0 cm
Altezza H	186.0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0.000 W/mK
Area totale	A_w 13.169 m ²
Area vetro	A_g 10.757 m ²
Area telaio	A_f 2.412 m ²
Fattore di forma	F_f 0.82 -
Perimetro vetro	L_g 29.560 m
Perimetro telaio	L_f 17.880 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.318 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	17.88 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W02 605x186**

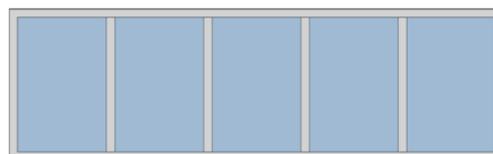
Codice: **W102**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	605.0	cm
Altezza H	186.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	11.253	m ²
Area vetro	A_g	9.047	m ²
Area telaio	A_f	2.206	m ²
Fattore di forma	F_f	0.80	-
Perimetro vetro	L_g	27.500	m
Perimetro telaio	L_f	15.820	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.324	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	15.82 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W03 708x286**

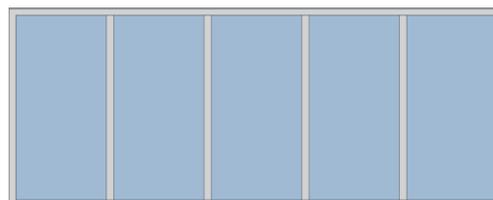
Codice: **W103**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	708.0	cm
Altezza H	286.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	20.249	m ²
Area vetro	A_g	17.237	m ²
Area telaio	A_f	3.012	m ²
Fattore di forma	F_f	0.85	-
Perimetro vetro	L_g	39.560	m
Perimetro telaio	L_f	19.880	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.278	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	19.88 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W04 617x286**

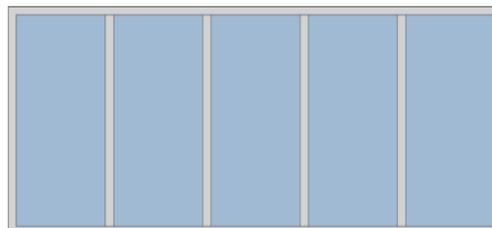
Codice: **W104**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0.837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.329 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.15 m ² K/W
f shut	0.6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1.173 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	617.0 cm
Altezza H	286.0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0.000 W/mK
Area totale	A_w 17.646 m ²
Area vetro	A_g 14.816 m ²
Area telaio	A_f 2.830 m ²
Fattore di forma	F_f 0.84 -
Perimetro vetro	L_g 37.740 m
Perimetro telaio	L_f 18.060 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.283 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	18.06 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W05 422x286**

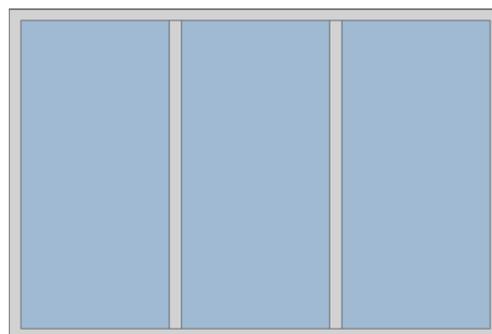
Codice: **W105**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0.837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.329 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.15 m ² K/W
f shut	0.6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1.173 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	422.0 cm
Altezza H	286.0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0.000 W/mK
Area totale	A_w 12.069 m ²
Area vetro	A_g 10.161 m ²
Area telaio	A_f 1.908 m ²
Fattore di forma	F_f 0.84 -
Perimetro vetro	L_g 23.600 m
Perimetro telaio	L_f 14.160 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.299 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	14.16 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W06 422x620**

Codice: **W106**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-

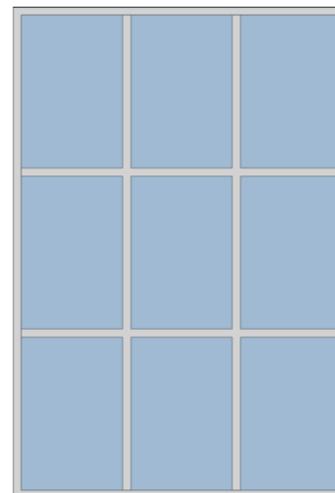
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	422.0	cm
Altezza H	620.0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	26.164	m ²
Area vetro	A_g	22.156	m ²
Area telaio	A_f	4.008	m ²
Fattore di forma	F_f	0.85	-
Perimetro vetro	L_g	57.720	m
Perimetro telaio	L_f	20.840	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.258	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	20.84 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W07 430x320**

Codice: **W107**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0.837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.329 -

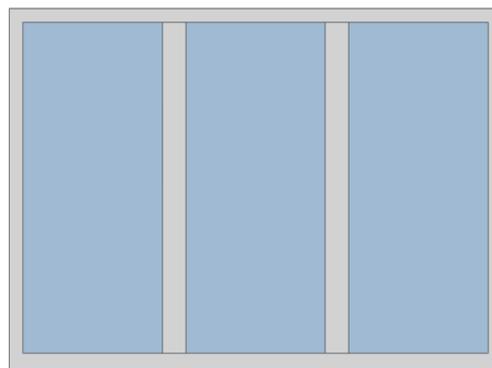
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.15 m ² K/W
f shut	0.6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1.173 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	430.0 cm
Altezza H	320.0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0.000 W/mK
Area totale	A_w 13.760 m ²
Area vetro	A_g 10.651 m ²
Area telaio	A_f 3.109 m ²
Fattore di forma	F_f 0.77 -
Perimetro vetro	L_g 24.780 m
Perimetro telaio	L_f 15.000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.290 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	15.00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: W08 280X420

Codice: W108

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0.837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.329 -

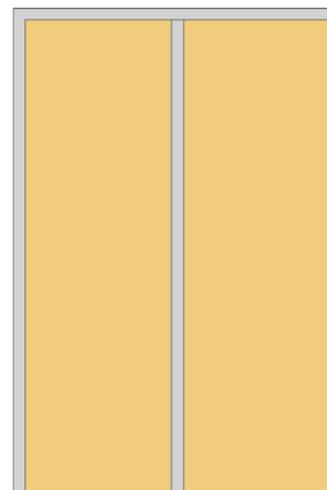
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.15 m ² K/W
f shut	0.6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1.173 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	280.0 cm
Altezza H	420.0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0.000 W/mK
Area totale	A_w 11.760 m ²
Area vetro	A_g 0.000 m ²
Area telaio	A_f 1.510 m ²
Fattore di forma	F_f 0.00 -
Perimetro vetro	L_g 0.000 m
Perimetro telaio	L_f 14.000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	14.00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W09 280X600**

Codice: **W109**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-

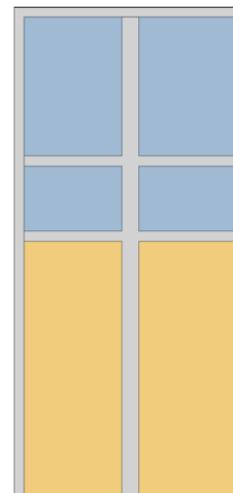
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	280.0	cm
Altezza H	600.0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	16.800	m ²
Area vetro	A_g	5.950	m ²
Area telaio	A_f	3.377	m ²
Fattore di forma	F_f	0.35	-
Perimetro vetro	L_g	19.520	m
Perimetro telaio	L_f	17.600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.285	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	17.60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W10 280X600**

Codice: **W110**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-

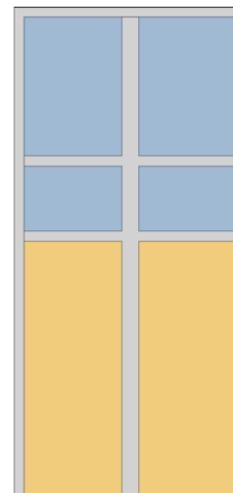
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	280.0	cm
Altezza H	600.0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	16.800	m ²
Area vetro	A_g	5.950	m ²
Area telaio	A_f	3.377	m ²
Fattore di forma	F_f	0.35	-
Perimetro vetro	L_g	19.520	m
Perimetro telaio	L_f	17.600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.285	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale		17.60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W11 570X420*

Codice: *W111*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0.837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.329 -

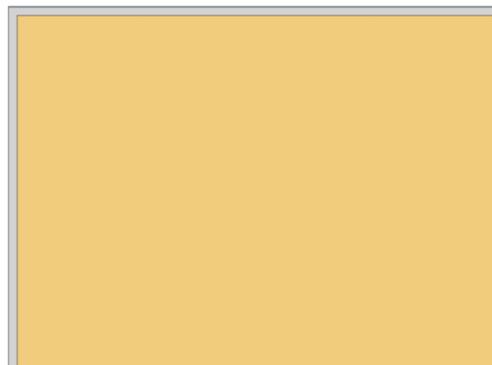
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.15 m ² K/W
f shut	0.6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1.173 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	570.0 cm
Altezza H	420.0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0.000 W/mK
Area totale	A_w 23.940 m ²
Area vetro	A_g 0.000 m ²
Area telaio	A_f 1.390 m ²
Fattore di forma	F_f 0.00 -
Perimetro vetro	L_g 0.000 m
Perimetro telaio	L_f 19.800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.261 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	19.80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W12 150x320*

Codice: *W112*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-

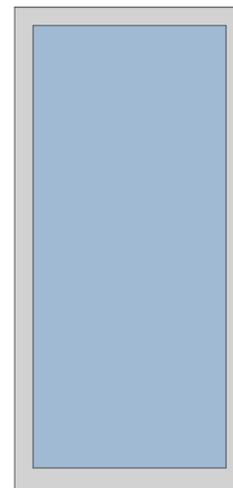
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	150.0	cm
Altezza H	320.0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	4.800	m ²
Area vetro	A_g	3.667	m ²
Area telaio	A_f	1.133	m ²
Fattore di forma	F_f	0.76	-
Perimetro vetro	L_g	8.340	m
Perimetro telaio	L_f	9.400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.383	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	9.40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W13 150x200**

Codice: **W113**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-

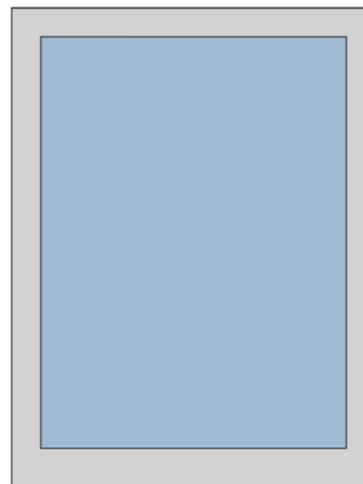
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	150.0	cm
Altezza H	200.0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	3.000	m ²
Area vetro	A_g	2.155	m ²
Area telaio	A_f	0.845	m ²
Fattore di forma	F_f	0.72	-
Perimetro vetro	L_g	5.940	m
Perimetro telaio	L_f	7.000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.423	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale		7.00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W14 Lucernario 440x126*

Codice: *W114*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	440.0	cm
Altezza H	126.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	5.544	m ²
Area vetro	A_g	4.035	m ²
Area telaio	A_f	1.509	m ²
Fattore di forma	F_f	0.73	-
Perimetro vetro	L_g	10.260	m
Perimetro telaio	L_f	11.320	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.392	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	11.32 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **W01D 422x186**

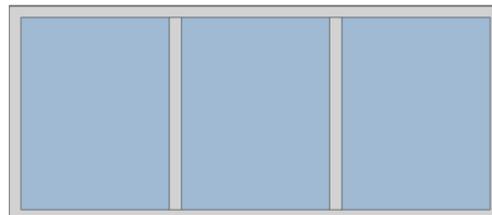
Codice: **W201**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0.837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0.35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0.50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0.329 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0.15 m ² K/W
f shut	0.6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1.173 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	422.0 cm
Altezza H	186.0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0.000 W/mK
Area totale	A_w 7.849 m ²
Area vetro	A_g 6.341 m ²
Area telaio	A_f 1.508 m ²
Fattore di forma	F_f 0.81 -
Perimetro vetro	L_g 17.600 m
Perimetro telaio	L_f 12.160 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1.339 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale	12.16 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W01C modulo 185x186*

Codice: *W202*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-

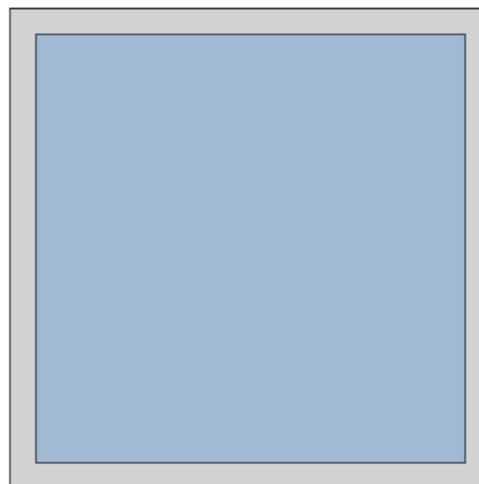
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	185.0	cm
Altezza H	186.0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	3.441	m ²
Area vetro	A_g	2.739	m ²
Area telaio	A_f	0.702	m ²
Fattore di forma	F_f	0.80	-
Perimetro vetro	L_g	6.620	m
Perimetro telaio	L_f	7.420	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.404	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale		7.42 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W01C modulo 165x186*

Codice: *W203*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1.300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1.000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0.35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.329	-

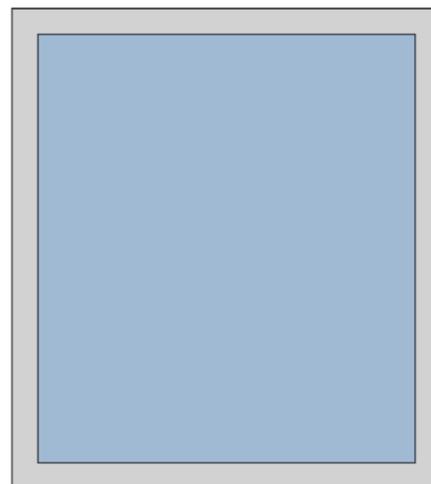
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.173	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	165.0	cm
Altezza H	186.0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	3.069	m ²
Area vetro	A_g	2.407	m ²
Area telaio	A_f	0.662	m ²
Fattore di forma	F_f	0.78	-
Perimetro vetro	L_g	6.220	m
Perimetro telaio	L_f	7.020	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.418	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	25 W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0.107 W/mK
Lunghezza perimetrale		7.02 m

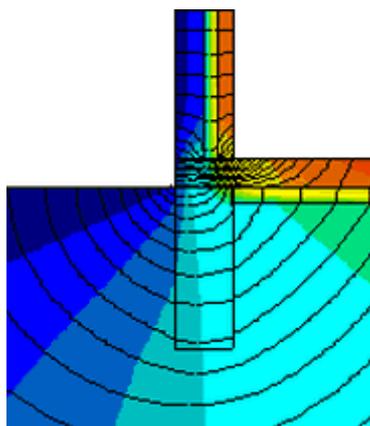
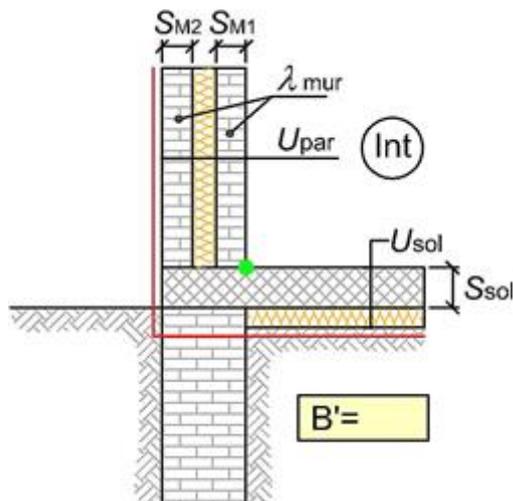
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0.391 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0.782 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0.588 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **GF2 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio controterra con isolamento all'intradosso**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0.782 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10.00 m
Spessore solaio	Ssol	350.0 mm
Spessore muro M1	SM1	100.0 mm
Spessore muro M2	SM2	100.0 mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0.100 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0.100 W/m ² K
Conducibilità termica muro	λmur	0.250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0.004 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20.0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20.0	15.9	18.3	16.3	POSITIVA
novembre	20.0	12.5	16.9	15.2	POSITIVA
dicembre	20.0	9.7	15.8	13.3	POSITIVA
gennaio	20.0	7.6	14.9	12.5	POSITIVA
febbraio	20.0	6.9	14.6	12.7	POSITIVA
marzo	20.0	7.9	15.0	14.3	POSITIVA
aprile	20.0	10.5	16.1	13.6	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

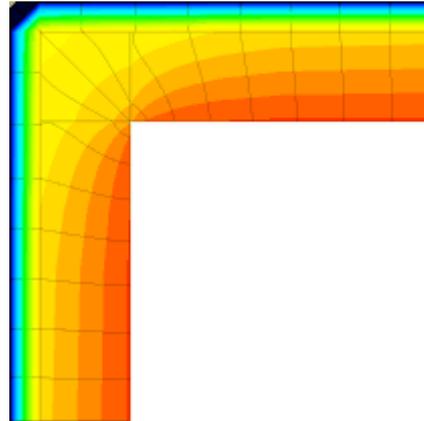
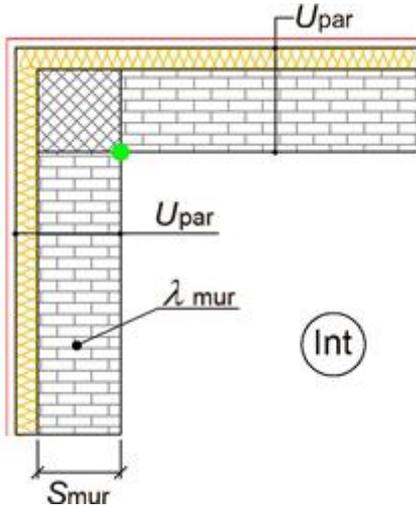
θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z2

Tipologia **C - Angolo tra pareti**
 Trasmissione termica lineica di calcolo **-0.027** W/mK
 Trasmissione termica lineica di riferimento **-0.055** W/mK
 Fattore di temperatura f_{rsi} **0.865** -
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**
 Note **C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente)**
Trasmissione termica lineica di riferimento (φ_e) = -0.055 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro Smur **300.0** mm
 Trasmissione termica parete Upar **0.107** W/m²K
 Conduttività termica muro λmur **0.250** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0.006** kg/m³
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20.0** °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20.0	12.3	19.0	17.0	POSITIVA
novembre	20.0	6.8	18.2	16.4	POSITIVA
dicembre	20.0	2.6	17.7	15.1	POSITIVA
gennaio	20.0	1.2	17.5	14.5	POSITIVA
febbraio	20.0	3.1	17.7	14.4	POSITIVA
marzo	20.0	8.3	18.4	15.4	POSITIVA
aprile	20.0	11.9	18.9	14.5	POSITIVA

Legenda simboli

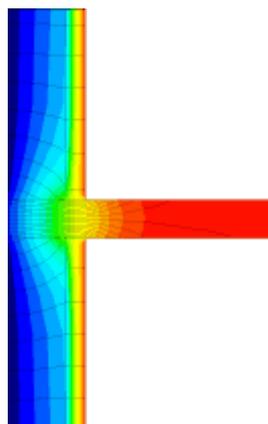
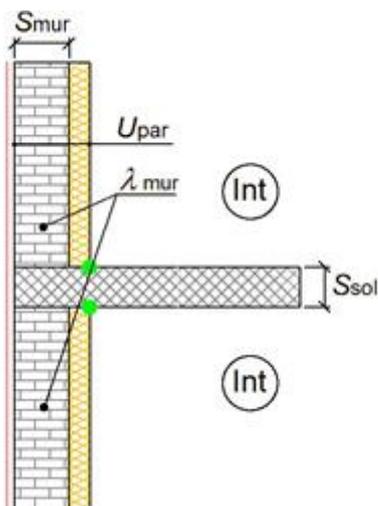
θ_i Temperatura interna al locale °C
 θ_e Temperatura esterna °C
 θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **IF - Parete - Solaio interpiano**

Codice: Z3

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0.157 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0.315 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0.775 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	IF3 - Giunto parete con isolamento interno - solaio interpiano senza correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,315 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	100.0 mm
Spessore muro	Smur	100.0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0.100 W/m²K
Conducibilità termica muro	λmur	0.250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0.006 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20.0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20.0	12.3	18.3	17.0	POSITIVA
novembre	20.0	6.8	17.0	16.4	POSITIVA
dicembre	20.0	2.6	16.1	15.1	POSITIVA
gennaio	20.0	1.2	15.8	14.5	POSITIVA
febbraio	20.0	3.1	16.2	14.4	POSITIVA
marzo	20.0	8.3	17.4	15.4	POSITIVA
aprile	20.0	11.9	18.2	14.5	POSITIVA

Legenda simboli

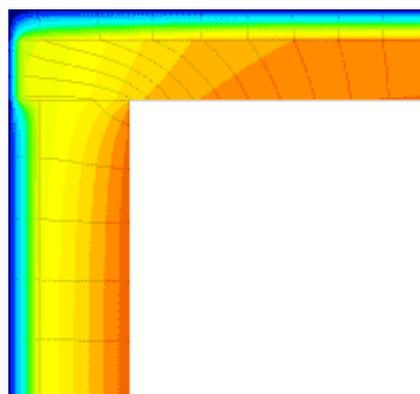
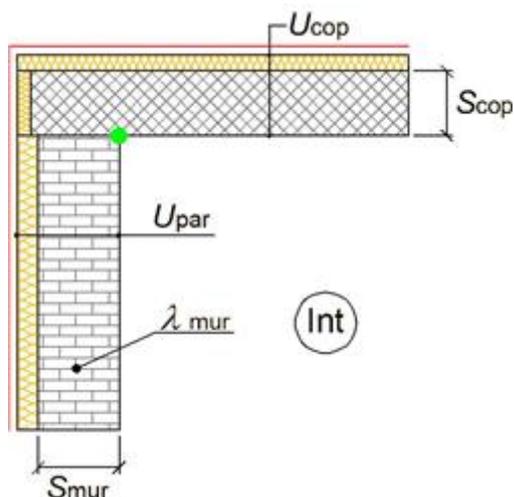
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z4

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0.030 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0.060 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0.831 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0.060 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100.0 mm
Spessore muro	Smur	100.0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0.290 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0.100 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0.250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0.006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20.0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20.0	12.3	18.7	17.0	POSITIVA
novembre	20.0	6.8	17.8	16.4	POSITIVA
dicembre	20.0	2.6	17.1	15.1	POSITIVA
gennaio	20.0	1.2	16.8	14.5	POSITIVA
febbraio	20.0	3.1	17.2	14.4	POSITIVA
marzo	20.0	8.3	18.0	15.4	POSITIVA
aprile	20.0	11.9	18.6	14.5	POSITIVA

Legenda simboli

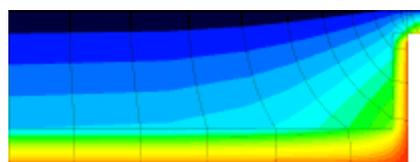
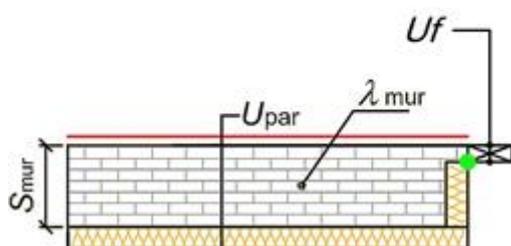
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z5

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0.107 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0.107 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0.851 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W6 - Giunto parete con isolamento interno continuo - telaio posto a filo esterno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,107 W/mK.



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1.000 W/m ² K
Spessore muro	Smur	100.0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0.100 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0.250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0.006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20.0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20.0	12.3	18.9	17.0	POSITIVA
novembre	20.0	6.8	18.0	16.4	POSITIVA
dicembre	20.0	2.6	17.4	15.1	POSITIVA
gennaio	20.0	1.2	17.2	14.5	POSITIVA
febbraio	20.0	3.1	17.5	14.4	POSITIVA
marzo	20.0	8.3	18.3	15.4	POSITIVA
aprile	20.0	11.9	18.8	14.5	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Torino	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	239	m
Gradi giorno	2617	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8.0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	11821.36	m ²
Superficie esterna lorda	16847.95	m ²
Volume netto	65252.32	m ³
Volume lordo	75529.54	m ³
Rapporto S/V	0.22	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1.00	-

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1.20	
Nord-Ovest: 1.15		Nord-Est: 1.20
Ovest: 1.10		Est: 1.15
Sud-Ovest: 1.05		Sud-Est: 1.10
	Sud: 1.00	

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	3399.20	11437	7.8
P1	G	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	-8.0	6007.13	14252	9.7
S2	T	Copertura (Tipo G04)	0.242	-8.0	3160.36	21388	14.6
S3	T	Copertura (tegolo alare)	0.206	-8.0	2716.97	15655	10.7

Totale: **62731** **42.9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Da1 135x310	1.300	-8.0	4.19	175	0.1
W1 01	T	W01 708x186	1.300	-8.0	447.78	18624	12.7
W1 02	T	W02 605x186	1.300	-8.0	22.50	942	0.6
W1 03	T	W03 708x286	1.300	-8.0	344.25	13784	9.4
W1 04	T	W04 617x286	1.300	-8.0	35.30	1413	1.0
W1 05	T	W05 422x286	1.300	-8.0	96.56	3866	2.6
W1 06	T	W06 422x620	1.300	-8.0	52.32	2095	1.4
W1 07	T	W07 430x320	1.300	-8.0	27.52	1102	0.8
W1 08	T	W08 280x420	1.300	-8.0	117.60	4901	3.4
W1 09	T	W09 280x600	1.300	-8.0	50.40	2018	1.4
W1 10	T	W10 280x600	1.300	-8.0	50.40	2018	1.4
W1 11	T	W11 570x420	1.300	-8.0	23.94	959	0.7
W1 12	T	W12 150x320	1.300	-8.0	9.60	402	0.3
W1 13	T	W13 150x200	1.300	-8.0	57.00	2304	1.6
W1 14	T	W14 Lucernario 440x126	1.300	-8.0	188.36	6856	4.7
W2 01	T	W01D 422x186	1.300	-8.0	23.55	972	0.7
W2 02	T	W01C modulo 185x186	1.300	-8.0	6.88	275	0.2
W2 03	T	W01C modulo 165x186	1.300	-8.0	6.14	246	0.2

Totale: **62953** **43.0**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
-----	------	----------------------	-------------	-------------------------	------------------------	---------------------------

Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	8799	6.0
Z2	-	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-72	0.0
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	4328	3.0
Z4	-	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	669	0.5
Z5	-	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	6856	4.7

Totale: **20580** **14.1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	412.12	1490	1.0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	40.10	527	0.4
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	-8.0	22.05	-20	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	119.70	633	0.4
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	40.10	40	0.0
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	115.88	418	0.3
W101	W01 708x186	1.300	-8.0	13.17	575	0.4
W106	W06 422x620	1.300	-8.0	26.16	1143	0.8
W107	W07 430x320	1.300	-8.0	13.76	601	0.4
W112	W12 150x320	1.300	-8.0	4.80	210	0.1
W113	W13 150x200	1.300	-8.0	6.00	262	0.2
W201	W01D 422x186	1.300	-8.0	15.70	686	0.5
W202	W01C modulo 185x186	1.300	-8.0	3.44	150	0.1
W203	W01C modulo 165x186	1.300	-8.0	3.07	134	0.1

Totale: **6849** **4.7**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	1290.17	4470	3.1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	146.25	1842	1.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	-8.0	22.00	-19	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	314.05	1593	1.1
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	151.80	146	0.1
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	720.87	2491	1.7
W1	Da1 135x310	1.300	-8.0	4.19	175	0.1
W101	W01 708x186	1.300	-8.0	408.27	17090	11.7
W102	W02 605x186	1.300	-8.0	22.50	942	0.6
W108	W08 280X420	1.300	-8.0	105.84	4430	3.0

Totale: **33161** **22.7**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	490.63	1478	1.0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	40.10	439	0.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	-8.0	20.05	-15	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	71.83	317	0.2
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	31.73	27	0.0
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	98.20	295	0.2
W101	W01 708x186	1.300	-8.0	26.34	959	0.7
W106	W06 422x620	1.300	-8.0	26.16	952	0.7
W107	W07 430x320	1.300	-8.0	13.76	501	0.3

W201	W01D 422x186	1.300	-8.0	7.85	286	0.2
W202	W01C modulo 185x186	1.300	-8.0	3.44	125	0.1
W203	W01C modulo 165x186	1.300	-8.0	3.07	112	0.1

Totale: **5475** **3.7**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.108	-8.0	1206.28	3998	2.7
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	152.70	1839	1.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	-8.0	20.10	-17	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	355.02	1722	1.2
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	153.10	141	0.1
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	755.20	2496	1.7
W103	W03 708x286	1.300	-8.0	344.25	13784	9.4
W104	W04 617x286	1.300	-8.0	35.30	1413	1.0
W105	W05 422x286	1.300	-8.0	96.56	3866	2.6
W108	W08 280X420	1.300	-8.0	11.76	471	0.3
W109	W09 280X600	1.300	-8.0	50.40	2018	1.4
W110	W10 280X600	1.300	-8.0	50.40	2018	1.4
W111	W11 570X420	1.300	-8.0	23.94	959	0.7
W112	W12 150x320	1.300	-8.0	4.80	192	0.1
W113	W13 150x200	1.300	-8.0	51.00	2042	1.4

Totale: **36943** **25.3**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	-8.0	6007.13	14252	9.7
S2	Copertura (Tipo G04)	0.242	-8.0	3160.36	21388	14.6
S3	Copertura (tegolo alare)	0.206	-8.0	2716.97	15655	10.7
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	-8.0	379.16	4152	2.8
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	-8.0	14.18	63	0.0
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	-8.0	376.73	315	0.2
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	-8.0	384.60	1156	0.8
W114	W14 Lucernario 440x126	1.300	-8.0	188.36	6856	4.7

Totale: **63836** **43.6**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	65252.3	257663

Totale **257663**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	11821.36	11	130035

Totale: **130035**

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1.00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	533962	533962

Totale **533962** **533962**

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Torino
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	239 m
Gradi giorno	2617
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8.0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.7	2.7	3.6	5.1	7.8	9.7	9.6	6.9	4.5	3.0	1.9	1.4
Nord-Est	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Est	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Sud-Est	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Sud	MJ/m ²	8.1	10.1	11.2	10.5	9.9	10.2	11.0	11.5	11.6	10.3	6.9	7.6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Ovest	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2.4	3.8	4.9	6.1	8.3	9.1	8.8	7.6	6.0	4.3	2.8	2.0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.2	3.9	6.8	9.9	11.4	13.7	15.2	12.6	8.6	4.7	2.0	1.9

Edificio : Politecnico Torino

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1.2	3.1	8.3	11.1	-	-	-	-	-	10.9	6.8	2.6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	11821.36 m ²
Superficie esterna lorda	16847.95 m ²
Volume netto	65252.32 m ³
Volume lordo	75529.54 m ³
Rapporto S/V	0.22 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Politecnico Torino

Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	364.6
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	758.1
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	555.5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	379.15	148.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-2.3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.158	874.78	137.8
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	22.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	222.7
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	4.9
W101	W01 708x186	1.173	447.78	525.1
W102	W02 605x186	1.173	22.50	26.4
W103	W03 708x286	1.173	344.25	403.7
W104	W04 617x286	1.173	35.30	41.4
W105	W05 422x286	1.173	96.56	113.2
W106	W06 422x620	1.173	52.32	61.4
W107	W07 430x320	1.173	27.52	32.3
W108	W08 280X420	1.173	117.60	137.9
W109	W09 280X600	1.173	50.40	59.1
W110	W10 280X600	1.173	50.40	59.1
W111	W11 570X420	1.173	23.94	28.1
W112	W12 150x320	1.173	9.60	11.3
W113	W13 150x200	1.173	57.00	66.8
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	220.9
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	27.6
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	8.1
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	7.2

Totale **4041.6**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	509.0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	379.16	148.3

Totale **657.3**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04	Meccanica	55.53	240.00	0.47	80.0
2	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03	Meccanica	37.62	150.00	0.47	50.0
3	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05	Meccanica	2041.45	2386.00	0.43	795.3
4	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03	Meccanica	2674.68	3123.00	0.43	1041.0
5	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04	Meccanica	2044.90	2386.00	0.43	795.3
6	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05	Meccanica	689.07	805.00	0.43	268.3
7	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01	Meccanica	3797.25	4651.00	0.43	1550.3
8	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02	Meccanica	3771.52	5472.00	0.43	1824.0
9	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01	Meccanica	1811.89	2219.00	0.43	739.7
10	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02	Meccanica	3799.05	4651.00	0.43	1550.3
11	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01	Meccanica	6823.04	3150.00	0.47	1050.0
12	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01	Meccanica	81.80	49.91	0.59	9.8
13	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02	Meccanica	81.36	49.65	0.59	9.8
14	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02	Meccanica	992.68	450.00	0.08	150.0
15	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01	Meccanica	79.66	0.00	0.08	0.0
16	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02	Meccanica	72.63	280.00	0.47	93.3

17	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01	Meccanica	75.30	603.00	0.08	201.0
18	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02	Meccanica	76.86	615.00	0.08	205.0
19	TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01	Meccanica	80.49	0.00	0.08	0.0
20	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03	Meccanica	92.67	741.34	0.08	19.8
21	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03	Meccanica	247.62	1239.00	0.08	413.0
22	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04	Meccanica	208.14	1040.00	0.08	346.7
23	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01	Meccanica	1692.45	710.00	0.47	236.7
24	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01	Meccanica	81.03	648.00	0.08	216.0
25	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02	Meccanica	78.66	629.00	0.08	209.7
26	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02	Meccanica	28.92	58.00	0.08	19.3
27	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01	Meccanica	217.65	1614.09	0.51	274.4
32	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01	Meccanica	62.94	126.00	0.08	42.0
33	TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01	Meccanica	59.82	48.67	0.59	9.6
36	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03	Meccanica	37.26	140.00	0.47	46.7
37	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01	Meccanica	75.30	0.00	0.08	0.0
38	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01	Meccanica	74.95	0.00	0.08	0.0
40	TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01	Meccanica	41.65	0.00	0.08	0.0
41	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02	Meccanica	79.66	0.00	0.08	0.0
43	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02	Meccanica	128.73	220.00	0.47	73.3
48	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03	Meccanica	2752.82	3214.00	0.43	1071.3
56	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04	Meccanica	2043.60	2386.00	0.43	795.3
57	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02	Meccanica	37.41	50.00	0.47	16.7
58	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02	Meccanica	116.95	0.00	0.08	0.0
60	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01	Meccanica	89.16	450.70	0.08	150.2
62	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02	Meccanica	37.44	50.00	0.47	16.7
64	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01	Meccanica	411.12	1811.21	0.51	307.9
65	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04	Meccanica	63.43	70.00	0.47	23.3
66	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01	Meccanica	87.21	431.50	0.08	143.8
67	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02	Meccanica	649.58	2861.76	0.51	486.5
68	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02	Meccanica	89.94	450.70	0.08	150.2
69	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV02	Naturale	153.26	0.00	0.08	0.0
70	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04	Meccanica	61.16	50.00	0.47	16.7
71	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03	Meccanica	63.48	70.00	0.47	23.3
72	TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01	Meccanica	164.08	722.84	0.51	122.9
73	TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01	Meccanica	504.55	2222.80	0.51	377.9
78	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01	Meccanica	53.31	50.00	0.47	16.7
79	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02	Meccanica	85.17	431.50	0.08	143.8
84	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01	Meccanica	51.27	50.00	0.47	16.7
86	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03	Meccanica	55.62	50.00	0.47	16.7
87	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02	Meccanica	131.50	1052.03	0.08	28.1
88	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01	Meccanica	133.27	1066.14	0.08	28.4
89	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV01	Naturale	119.33	0.00	0.08	0.0
91	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO05	Naturale	88.85	80.00	0.47	26.7
92	TO_MAR-1-A-XP01-L-L01	Meccanica	3086.51	4643.00	0.43	1547.7
93	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02	Meccanica	77.92	70.00	0.47	23.3
95	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03	Meccanica	67.97	0.00	0.47	0.0
96	TO_MAR-1-A-XP01-L-L02	Meccanica	1531.01	2302.00	0.43	767.3
97	TO_MAR-1-A-XP01-L-L03	Meccanica	1531.16	2302.00	0.43	767.3
99	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01	Meccanica	4991.52	2810.00	0.47	936.7
100	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01	Meccanica	136.85	1094.84	0.08	29.2
101	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02	Meccanica	133.27	1066.18	0.08	28.4
102	TO_MAR-2-A-XP01-L-L01	Meccanica	4641.91	6984.00	0.43	2328.0
103	TO_MAR-1-A-XP01-L-L06	Meccanica	1913.99	3230.00	0.43	1076.7
104	TO_MAR-1-A-XP01-L-L04	Meccanica	1419.08	2394.00	0.43	798.0
105	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02	Meccanica	77.47	70.00	0.47	23.3
106	TO_MAR-1-A-XP01-L-L05	Meccanica	1411.60	2378.00	0.43	792.7
107	TO_MAR-2-A-XP01-L-L02	Meccanica	3777.25	6376.00	0.43	2125.3
109	TO_MAR-2-A-XP01-C-DV01	Naturale	117.06	0.00	0.08	0.0

Totale **27544.1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna

$f_{ve,t}$ Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Politecnico Torino

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	23123	7.8	2660	7.5	4489	2.9
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	32284	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	48087	16.1	11035	31.1	12271	7.9
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	35237	11.8	8267	23.3	9074	5.9
Totali				138731	46.5	21962	61.9	25833	16.7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	312	0.1	30	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	33307	11.2	3344	9.4	35421	22.9
W102	W02 605x186	1.173	22.50	1674	0.6	168	0.5	1733	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	25606	8.6	2649	7.5	31561	20.4
W104	W04 617x286	1.173	35.30	2626	0.9	272	0.8	3188	2.1
W105	W05 422x286	1.173	96.56	7182	2.4	743	2.1	8686	5.6
W106	W06 422x620	1.173	52.32	3892	1.3	408	1.2	4527	2.9
W107	W07 430x320	1.173	27.52	2047	0.7	213	0.6	2166	1.4
W108	W08 280X420	1.173	117.60	8747	2.9	899	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	3749	1.3	385	1.1	1889	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	3749	1.3	385	1.1	1889	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	1781	0.6	187	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	714	0.2	69	0.2	622	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	4240	1.4	412	1.2	3960	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	14011	4.7	3056	8.6	30366	19.6
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	1752	0.6	176	0.5	1707	1.1
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	512	0.2	51	0.1	532	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	457	0.2	45	0.1	463	0.3
Totali				116357	39.0	13491	38.1	128709	83.3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	18810	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-146	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	8739	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	1428	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	14123	4.7
Totali				42954	14.4

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	1356	7.8	204	7.5	490	3.0

P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 3	1894	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 6	2821	16.1	845	31.1	1367	8.4
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 7	2067	11.8	633	23.3	1007	6.2
Totali				8138	46.5	1682	61.9	2865	17.6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	18	0.1	2	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	1954	11.2	256	9.4	3489	21.5
W102	W02 605x186	1.173	22.50	98	0.6	13	0.5	170	1.0
W103	W03 708x286	1.173	344.25	1502	8.6	203	7.5	3265	20.1
W104	W04 617x286	1.173	35.30	154	0.9	21	0.8	330	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	421	2.4	57	2.1	906	5.6
W106	W06 422x620	1.173	52.32	228	1.3	31	1.2	469	2.9
W107	W07 430x320	1.173	27.52	120	0.7	16	0.6	225	1.4
W108	W08 280X420	1.173	117.60	513	2.9	69	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	220	1.3	30	1.1	195	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	220	1.3	30	1.1	195	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	104	0.6	14	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	42	0.2	5	0.2	66	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	249	1.4	32	1.2	413	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	822	4.7	234	8.6	3375	20.8
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	103	0.6	13	0.5	180	1.1
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	30	0.2	4	0.1	55	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	27	0.2	3	0.1	48	0.3
Totali				6826	39.0	1034	38.1	13380	82.4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	1103	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-9	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	513	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	84	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	828	4.7
Totali				2520	14.4

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.2 0	3465	7.8	364	7.5	499	2.9
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.1 3	4837	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.3 6	7205	16.1	1509	31.1	1282	7.3
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.9 7	5280	11.8	1130	23.3	948	5.4
Totali				20787	46.5	3002	61.9	2730	15.6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	47	0.1	4	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	4991	11.2	457	9.4	3774	21.6
W102	W02 605x186	1.173	22.50	251	0.6	23	0.5	181	1.0
W103	W03 708x286	1.173	344.25	3837	8.6	362	7.5	4084	23.3
W104	W04 617x286	1.173	35.30	393	0.9	37	0.8	413	2.4
W105	W05 422x286	1.173	96.56	1076	2.4	102	2.1	1112	6.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	583	1.3	56	1.2	566	3.2

W107	W07 430x320	1.173	27.52	307	0.7	29	0.6	271	1.5
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1311	2.9	123	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	562	1.3	53	1.1	237	1.4
W110	W10 280X600	1.173	50.40	562	1.3	53	1.1	237	1.4
W111	W11 570X420	1.173	23.94	267	0.6	26	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	107	0.2	9	0.2	76	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	635	1.4	56	1.2	488	2.8
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	2099	4.7	418	8.6	3004	17.2
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	262	0.6	24	0.5	213	1.2
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	77	0.2	7	0.1	67	0.4
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	68	0.2	6	0.1	58	0.3
Totali			17435		39.0	1844	38.1	14782	84.4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	2819	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-22	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1309	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	214	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	2116	4.7
Totali				6436	14.4

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	4720	7.8	437	7.5	479	3.1
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	6589	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	9815	16.1	1812	31.1	1065	6.9
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	7192	11.8	1357	23.3	795	5.2
Totali				28315	46.5	3606	61.9	2339	15.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	64	0.1	5	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	6798	11.2	549	9.4	3866	25.2
W102	W02 605x186	1.173	22.50	342	0.6	28	0.5	185	1.2
W103	W03 708x286	1.173	344.25	5226	8.6	435	7.5	3314	21.6
W104	W04 617x286	1.173	35.30	536	0.9	45	0.8	333	2.2
W105	W05 422x286	1.173	96.56	1466	2.4	122	2.1	896	5.8
W106	W06 422x620	1.173	52.32	794	1.3	67	1.2	561	3.7
W107	W07 430x320	1.173	27.52	418	0.7	35	0.6	269	1.8
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1785	2.9	148	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	765	1.3	63	1.1	191	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	765	1.3	63	1.1	191	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	363	0.6	31	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	146	0.2	11	0.2	60	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	865	1.4	68	1.2	386	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	2860	4.7	502	8.6	2430	15.8
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	358	0.6	29	0.5	200	1.3
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	104	0.2	8	0.1	66	0.4
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	93	0.2	7	0.1	58	0.4
Totali				23748	39.0	2215	38.1	13005	84.8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	3839	6.3

Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-30	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1784	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	292	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	2882	4.7
Totali				8767	14.4

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	5099	7.8	475	7.5	541	3.0
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	7119	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	10604	16.1	1970	31.1	1263	7.0
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	7770	11.8	1476	23.3	938	5.2
Totali				30593	46.5	3921	61.9	2742	15.3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	69	0.1	5	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	7345	11.2	597	9.4	4345	24.2
W102	W02 605x186	1.173	22.50	369	0.6	30	0.5	207	1.2
W103	W03 708x286	1.173	344.25	5647	8.6	473	7.5	3916	21.8
W104	W04 617x286	1.173	35.30	579	0.9	48	0.8	394	2.2
W105	W05 422x286	1.173	96.56	1584	2.4	133	2.1	1061	5.9
W106	W06 422x620	1.173	52.32	858	1.3	73	1.2	648	3.6
W107	W07 430x320	1.173	27.52	451	0.7	38	0.6	311	1.7
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1929	2.9	160	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	827	1.3	69	1.1	226	1.3
W110	W10 280X600	1.173	50.40	827	1.3	69	1.1	226	1.3
W111	W11 570X420	1.173	23.94	393	0.6	33	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	157	0.2	12	0.2	71	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	935	1.4	74	1.2	461	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	3090	4.7	546	8.6	2951	16.5
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	386	0.6	31	0.5	232	1.3
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	113	0.2	9	0.1	77	0.4
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	101	0.2	8	0.1	67	0.4
Totali				25659	39.0	2409	38.1	15192	84.7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	4148	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-32	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1927	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	315	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	3114	4.7
Totali				9472	14.4

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	4140	7.8	444	7.5	726	2.9
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	5780	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	8610	16.1	1842	31.1	1915	7.6

S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	6309	11.8	1380	23.3	1419	5.6
Totali				24840	46.5	3666	61.9	4060	16.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	56	0.1	5	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	5964	11.2	558	9.4	6369	25.4
W102	W02 605x186	1.173	22.50	300	0.6	28	0.5	313	1.2
W103	W03 708x286	1.173	344.25	4585	8.6	442	7.5	4921	19.6
W104	W04 617x286	1.173	35.30	470	0.9	45	0.8	498	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	1286	2.4	124	2.1	1365	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	697	1.3	68	1.2	764	3.0
W107	W07 430x320	1.173	27.52	367	0.7	36	0.6	366	1.5
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1566	2.9	150	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	671	1.3	64	1.1	299	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	671	1.3	64	1.1	299	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	319	0.6	31	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	128	0.2	12	0.2	100	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	759	1.4	69	1.2	635	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	2509	4.7	510	8.6	4678	18.6
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	314	0.6	29	0.5	284	1.1
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	92	0.2	8	0.1	90	0.4
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	82	0.2	7	0.1	78	0.3
Totali				20834	39.0	2252	38.1	21058	83.8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	3368	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-26	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1565	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	256	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	2529	4.7
Totali				7691	14.4

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	3173	7.8	469	7.5	1100	2.9
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	4431	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	6599	16.1	1945	31.1	3242	8.5
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	4836	11.8	1457	23.3	2387	6.2
Totali				19039	46.5	3871	61.9	6729	17.6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	43	0.1	5	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	4571	11.2	589	9.4	8576	22.4
W102	W02 605x186	1.173	22.50	230	0.6	30	0.5	426	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	3514	8.6	467	7.5	7384	19.3
W104	W04 617x286	1.173	35.30	360	0.9	48	0.8	747	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	986	2.4	131	2.1	2048	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	534	1.3	72	1.2	984	2.6
W107	W07 430x320	1.173	27.52	281	0.7	38	0.6	470	1.2
W108	W08 280X420	1.173	117.60	1200	2.9	158	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	514	1.3	68	1.1	450	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	514	1.3	68	1.1	450	1.2

W111	W11 570X420	1.173	23.94	244	0.6	33	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	98	0.2	12	0.2	150	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	582	1.4	73	1.2	958	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	1923	4.7	539	8.6	8279	21.6
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	240	0.6	31	0.5	380	1.0
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	70	0.2	9	0.1	115	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	63	0.2	8	0.1	100	0.3
Totali				15969	39.0	2378	38.1	31516	82.4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	2581	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-20	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	1199	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	196	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	1938	4.7
Totali				5895	14.4

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	1170	7.8	268	7.5	653	2.7
p1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	1633	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	2433	16.1	1112	31.1	2136	8.8
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	1783	11.8	833	23.3	1579	6.5
Totali				7018	46.5	2213	61.9	4369	18.1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	16	0.1	3	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	1685	11.2	337	9.4	5003	20.7
W102	W02 605x186	1.173	22.50	85	0.6	17	0.5	251	1.0
W103	W03 708x286	1.173	344.25	1295	8.6	267	7.5	4677	19.4
W104	W04 617x286	1.173	35.30	133	0.9	27	0.8	473	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	363	2.4	75	2.1	1298	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	197	1.3	41	1.2	537	2.2
W107	W07 430x320	1.173	27.52	104	0.7	21	0.6	254	1.1
W108	W08 280X420	1.173	117.60	443	2.9	91	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	190	1.3	39	1.1	291	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	190	1.3	39	1.1	291	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	90	0.6	19	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	36	0.2	7	0.2	99	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	214	1.4	42	1.2	619	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	709	4.7	308	8.6	5648	23.4
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	89	0.6	18	0.5	219	0.9
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	26	0.2	5	0.1	62	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	23	0.2	5	0.1	54	0.2
Totali				5886	39.0	1359	38.1	19777	81.9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	952	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-7	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	442	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	72	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	714	4.7

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Politecnico Torino

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	15038	2445	0	0	0	2716	102483
Novembre	38412	6247	0	0	0	4847	261779
Dicembre	52322	8509	0	0	0	5820	356574
Gennaio	56531	9193	0	0	0	6330	385264
Febbraio	45900	7464	0	0	0	5918	312812
Marzo	35182	5721	0	0	0	6250	239766
Aprile	12968	2109	0	0	0	3572	88379
Totali	256352	41689	0	0	0	35454	1747057

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	2865	13380	19292
Novembre	2730	14782	34046
Dicembre	2339	13005	35180
Gennaio	2742	15192	35180
Febbraio	4060	21058	31776
Marzo	6729	31516	35180
Aprile	4369	19777	17023
Totali	25833	128709	207678

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Politecnico Torino

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	16847.95	m ²
Superficie utile	11821.36	m ²	Volume lordo	75529.54	m ³
Volume netto	65252.33	m ³	Rapporto S/V	0.22	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	14619	2716	102483	119818	13380	19292	32673	87944
Novembre	41929	4847	261779	308555	14782	34046	48827	260057
Dicembre	58491	5820	356574	420886	13005	35180	48185	372847
Gennaio	62983	6330	385264	454578	15192	35180	50372	404347
Febbraio	49305	5918	312812	368035	21058	31776	52834	315482
Marzo	34174	6250	239766	280189	31516	35180	66696	214686
Aprile	10708	3572	88379	102660	19777	17023	36800	67509
Totale	272208	35454	1747057	2054719	128709	207678	336387	1722873

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile

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

Dati climatici della località:

Località	Torino
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	239 m
Gradi giorno	2617
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8.0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.7	2.7	3.6	5.1	7.8	9.7	9.6	6.9	4.5	3.0	1.9	1.4
Nord-Est	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Est	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Sud-Est	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Sud	MJ/m ²	8.1	10.1	11.2	10.5	9.9	10.2	11.0	11.5	11.6	10.3	6.9	7.6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6.4	8.5	10.7	11.7	12.0	12.8	13.9	13.6	11.9	9.0	5.6	5.9
Ovest	MJ/m ²	3.7	5.9	8.5	11.1	12.9	14.7	15.7	13.7	10.4	6.7	3.6	3.2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.8	3.3	5.3	7.9	10.5	12.5	13.0	10.3	6.9	4.0	2.1	1.5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2.4	3.8	4.9	6.1	8.3	9.1	8.8	7.6	6.0	4.3	2.8	2.0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.2	3.9	6.8	9.9	11.4	13.7	15.2	12.6	8.6	4.7	2.0	1.9

Edificio : Politecnico Torino

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	-	22.1	23.6	22.6	-	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	30	31	31	-	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 01 giugno al 31 agosto
Durata della stagione	92 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	11821.36 m ²
Superficie esterna lorda	16847.95 m ²
Volume netto	65252.33 m ³
Volume lordo	75529.54 m ³
Rapporto S/V	0.22 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Politecnico Torino

Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	364.6
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	758.1
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	555.5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	379.15	148.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-2.3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.158	874.78	137.8
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	22.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	222.7
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	4.9
W101	W01 708x186	1.173	447.78	525.1
W102	W02 605x186	1.173	22.50	26.4
W103	W03 708x286	1.173	344.25	403.7
W104	W04 617x286	1.173	35.30	41.4
W105	W05 422x286	1.173	96.56	113.2
W106	W06 422x620	1.173	52.32	61.4
W107	W07 430x320	1.173	27.52	32.3
W108	W08 280X420	1.173	117.60	137.9
W109	W09 280X600	1.173	50.40	59.1
W110	W10 280X600	1.173	50.40	59.1
W111	W11 570X420	1.173	23.94	28.1
W112	W12 150x320	1.173	9.60	11.3
W113	W13 150x200	1.173	57.00	66.8
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	220.9
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	27.6
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	8.1
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	7.2

Totale **4041.6**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	509.0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	379.16	148.3

Totale **657.3**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04	Meccanica	55.53	240.00	0.47	80.0
2	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03	Meccanica	37.62	150.00	0.47	50.0
3	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05	Meccanica	2041.45	2386.00	0.43	795.3
4	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03	Meccanica	2674.68	3123.00	0.43	1041.0
5	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04	Meccanica	2044.90	2386.00	0.43	795.3
6	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05	Meccanica	689.07	805.00	0.43	268.3
7	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01	Meccanica	3797.25	4651.00	0.43	1550.3
8	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02	Meccanica	3771.52	5472.00	0.43	1824.0
9	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01	Meccanica	1811.89	2219.00	0.43	739.7
10	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02	Meccanica	3799.05	4651.00	0.43	1550.3
11	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01	Meccanica	6823.04	3150.00	0.47	1050.0
12	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01	Meccanica	81.80	49.91	0.59	9.8
13	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02	Meccanica	81.36	49.65	0.59	9.8
14	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02	Meccanica	992.68	450.00	0.08	150.0
15	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01	Meccanica	79.66	0.00	0.08	0.0
16	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02	Meccanica	72.63	280.00	0.47	93.3

17	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01	Meccanica	75.30	603.00	0.08	201.0
18	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02	Meccanica	76.86	615.00	0.08	205.0
19	TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01	Meccanica	80.49	0.00	0.08	0.0
20	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03	Meccanica	92.67	741.34	0.08	19.8
21	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03	Meccanica	247.62	1239.00	0.08	413.0
22	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04	Meccanica	208.14	1040.00	0.08	346.7
23	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01	Meccanica	1692.45	710.00	0.47	236.7
24	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01	Meccanica	81.03	648.00	0.08	216.0
25	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02	Meccanica	78.66	629.00	0.08	209.7
26	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02	Meccanica	28.92	58.00	0.08	19.3
27	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01	Meccanica	217.65	1614.09	0.51	274.4
32	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01	Meccanica	62.94	126.00	0.08	42.0
33	TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01	Meccanica	59.82	48.67	0.59	9.6
36	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03	Meccanica	37.26	140.00	0.47	46.7
37	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01	Meccanica	75.30	0.00	0.08	0.0
38	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01	Meccanica	74.95	0.00	0.08	0.0
40	TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01	Meccanica	41.65	0.00	0.08	0.0
41	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02	Meccanica	79.66	0.00	0.08	0.0
43	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02	Meccanica	128.73	220.00	0.47	73.3
48	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03	Meccanica	2752.82	3214.00	0.43	1071.3
56	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04	Meccanica	2043.60	2386.00	0.43	795.3
57	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02	Meccanica	37.41	50.00	0.47	16.7
58	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02	Meccanica	116.95	0.00	0.08	0.0
60	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01	Meccanica	89.16	450.70	0.08	150.2
62	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02	Meccanica	37.44	50.00	0.47	16.7
64	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01	Meccanica	411.12	1811.21	0.51	307.9
65	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04	Meccanica	63.43	70.00	0.47	23.3
66	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01	Meccanica	87.21	431.50	0.08	143.8
67	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02	Meccanica	649.58	2861.76	0.51	486.5
68	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02	Meccanica	89.94	450.70	0.08	150.2
69	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV02	Naturale	153.26	0.00	0.08	0.0
70	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04	Meccanica	61.16	50.00	0.47	16.7
71	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03	Meccanica	63.48	70.00	0.47	23.3
72	TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01	Meccanica	164.08	722.84	0.51	122.9
73	TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01	Meccanica	504.55	2222.80	0.51	377.9
78	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01	Meccanica	53.31	50.00	0.47	16.7
79	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02	Meccanica	85.17	431.50	0.08	143.8
84	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01	Meccanica	51.27	50.00	0.47	16.7
86	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03	Meccanica	55.62	50.00	0.47	16.7
87	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02	Meccanica	131.50	1052.03	0.08	28.1
88	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01	Meccanica	133.27	1066.14	0.08	28.4
89	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV01	Naturale	119.33	0.00	0.08	0.0
91	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO05	Naturale	88.85	80.00	0.47	26.7
92	TO_MAR-1-A-XP01-L-L01	Meccanica	3086.51	4643.00	0.43	1547.7
93	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02	Meccanica	77.92	70.00	0.47	23.3
95	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03	Meccanica	67.97	0.00	0.47	0.0
96	TO_MAR-1-A-XP01-L-L02	Meccanica	1531.01	2302.00	0.43	767.3
97	TO_MAR-1-A-XP01-L-L03	Meccanica	1531.16	2302.00	0.43	767.3
99	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01	Meccanica	4991.52	2810.00	0.47	936.7
100	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01	Meccanica	136.85	1094.84	0.08	29.2
101	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02	Meccanica	133.27	1066.18	0.08	28.4
102	TO_MAR-2-A-XP01-L-L01	Meccanica	4641.91	6984.00	0.43	2328.0
103	TO_MAR-1-A-XP01-L-L06	Meccanica	1913.99	3230.00	0.43	1076.7
104	TO_MAR-1-A-XP01-L-L04	Meccanica	1419.08	2394.00	0.43	798.0
105	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02	Meccanica	77.47	70.00	0.47	23.3
106	TO_MAR-1-A-XP01-L-L05	Meccanica	1411.60	2378.00	0.43	792.7
107	TO_MAR-2-A-XP01-L-L02	Meccanica	3777.25	6376.00	0.43	2125.3
109	TO_MAR-2-A-XP01-C-DV01	Naturale	117.06	0.00	0.08	0.0

Totale **27544.1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna

$f_{ve,t}$ Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Politecnico Torino

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	2597	7.8	1942	7.5	5221	2.5
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	3626	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	5400	16.1	8055	31.1	18232	8.6
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	3957	11.8	6034	23.3	13517	6.3
Totali				15580	46.5	16031	61.9	36970	17.4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	35	0.1	22	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	3741	11.2	2441	9.4	46846	22.0
W102	W02 605x186	1.173	22.50	188	0.6	123	0.5	2374	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	2876	8.6	1933	7.5	40936	19.2
W104	W04 617x286	1.173	35.30	295	0.9	198	0.8	4140	1.9
W105	W05 422x286	1.173	96.56	807	2.4	542	2.1	11356	5.3
W106	W06 422x620	1.173	52.32	437	1.3	298	1.2	4715	2.2
W107	W07 430x320	1.173	27.52	230	0.7	155	0.6	2229	1.0
W108	W08 280X420	1.173	117.60	982	2.9	656	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	421	1.3	281	1.1	2572	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	421	1.3	281	1.1	2572	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	200	0.6	137	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	80	0.2	51	0.2	908	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	476	1.4	301	1.2	5447	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	1573	4.7	2230	8.6	48833	22.9
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	197	0.6	128	0.5	2018	0.9
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	57	0.2	37	0.1	534	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	51	0.2	33	0.1	465	0.2
Totali				13067	39.0	9848	38.1	175947	82.6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	2112	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-16	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	981	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	160	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	1586	4.7
Totali				4824	14.4

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	1024	7.8	643	7.5	1705	2.4
P1	Solaio controterra	0.085	6007.13	1429	10.8	-	-	-	-

	(Tipo G01)		3						
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	2129	16.1	2666	31.1	6055	8.6
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	1560	11.8	1997	23.3	4500	6.4
Totali				6142	46.5	5307	61.9	12260	17.3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	14	0.1	7	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	1475	11.2	808	9.4	15275	21.6
W102	W02 605x186	1.173	22.50	74	0.6	41	0.5	773	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	1134	8.6	640	7.5	13665	19.3
W104	W04 617x286	1.173	35.30	116	0.9	66	0.8	1382	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	318	2.4	180	2.1	3791	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	172	1.3	99	1.2	1612	2.3
W107	W07 430x320	1.173	27.52	91	0.7	51	0.6	762	1.1
W108	W08 280X420	1.173	117.60	387	2.9	217	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	166	1.3	93	1.1	859	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	166	1.3	93	1.1	859	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	79	0.6	45	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	32	0.2	17	0.2	312	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	188	1.4	100	1.2	1828	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	620	4.7	738	8.6	16283	23.0
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	78	0.6	42	0.5	703	1.0
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	23	0.2	12	0.1	182	0.3
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	20	0.2	11	0.1	159	0.2
Totali				5151	39.0	3260	38.1	58446	82.7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	833	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-6	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	387	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	63	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	625	4.7
Totali				1902	14.4

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	651	7.8	753	7.5	1869	2.4
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	909	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	1354	16.1	3125	31.1	6604	8.6
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	992	11.8	2341	23.3	4896	6.4
Totali				3906	46.5	6219	61.9	13369	17.5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	9	0.1	8	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	938	11.2	947	9.4	16884	22.1
W102	W02 605x186	1.173	22.50	47	0.6	48	0.5	857	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	721	8.6	750	7.5	14482	19.0
W104	W04 617x286	1.173	35.30	74	0.9	77	0.8	1465	1.9
W105	W05 422x286	1.173	96.56	202	2.4	210	2.1	4018	5.3
W106	W06 422x620	1.173	52.32	110	1.3	116	1.2	1672	2.2
W107	W07 430x320	1.173	27.52	58	0.7	60	0.6	790	1.0

W108	W08 280X420	1.173	117.60	246	2.9	254	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	106	1.3	109	1.1	911	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	106	1.3	109	1.1	911	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	50	0.6	53	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	20	0.2	20	0.2	324	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	119	1.4	117	1.2	1929	2.5
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	394	4.7	865	8.6	17734	23.2
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	49	0.6	50	0.5	726	0.9
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	14	0.2	14	0.1	188	0.2
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	13	0.2	13	0.1	164	0.2
Totali				3276	39.0	3820	38.1	63052	82.5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	530	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-4	0.0
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	246	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	40	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	398	4.7
Totali				1209	14.4

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterno (Tipo T01)	0.107	3399.20	922	7.8	546	7.5	1647	2.5
P1	Solaio controterra (Tipo G01)	0.085	6007.13	1288	10.8	-	-	-	-
S2	Copertura (Tipo G04)	0.240	3160.36	1918	16.1	2264	31.1	5574	8.5
S3	Copertura (tegolo alare)	0.204	2716.97	1405	11.8	1696	23.3	4121	6.3
Totali				5533	46.5	4506	61.9	11342	17.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Da1 135x310	1.173	4.19	12	0.1	6	0.1	0	0.0
W101	W01 708x186	1.173	447.78	1328	11.2	686	9.4	14687	22.3
W102	W02 605x186	1.173	22.50	67	0.6	34	0.5	744	1.1
W103	W03 708x286	1.173	344.25	1021	8.6	543	7.5	12788	19.4
W104	W04 617x286	1.173	35.30	105	0.9	56	0.8	1293	2.0
W105	W05 422x286	1.173	96.56	286	2.4	152	2.1	3548	5.4
W106	W06 422x620	1.173	52.32	155	1.3	84	1.2	1431	2.2
W107	W07 430x320	1.173	27.52	82	0.7	44	0.6	677	1.0
W108	W08 280X420	1.173	117.60	349	2.9	184	2.5	0	0.0
W109	W09 280X600	1.173	50.40	150	1.3	79	1.1	803	1.2
W110	W10 280X600	1.173	50.40	150	1.3	79	1.1	803	1.2
W111	W11 570X420	1.173	23.94	71	0.6	38	0.5	0	0.0
W112	W12 150x320	1.173	9.60	28	0.2	14	0.2	272	0.4
W113	W13 150x200	1.173	57.00	169	1.4	85	1.2	1689	2.6
W114	W14 Lucernario 440x126	1.173	188.36	559	4.7	627	8.6	14817	22.5
W201	W01D 422x186	1.173	23.55	70	0.6	36	0.5	589	0.9
W202	W01C modulo 185x186	1.173	6.88	20	0.2	10	0.1	164	0.2
W203	W01C modulo 165x186	1.173	6.14	18	0.2	9	0.1	143	0.2
Totali				4640	39.0	2768	38.1	54449	82.8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0.391	758.31	750	6.3
Z2	C - Angolo tra pareti	-0.027	84.20	-6	0.0

Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0.157	874.78	349	2.9
Z4	R - Parete - Copertura	0.030	753.46	57	0.5
Z5	W - Parete - Telaio	0.107	2074.75	563	4.7
Totali				1713	14.4

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Politecnico Torino

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Giugno	11349	1846	0	0	0	8566	77344
Luglio	7217	1174	0	0	0	10039	49183
Agosto	10224	1663	0	0	0	7273	69675
Totale	28789	4682	0	0	0	25878	196202

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Giugno	12260	58446	34046
Luglio	13369	63052	35180
Agosto	11342	54449	35180
Totale	36970	175947	104406

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Politecnico Torino

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	16847.95	m ²
Superficie utile	11821.36	m ²	Volume lordo	75529.54	m ³
Volume netto	65252.33	m ³	Rapporto S/V	0.22	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Giugno	935	8566	77344	86845	58446	34046	92491	12722
Luglio	-4978	10039	49183	54243	63052	35180	98233	44165
Agosto	545	7273	69675	77493	54449	35180	89629	16354
Totali	-3499	25878	196202	218581	175947	104406	280353	73241

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

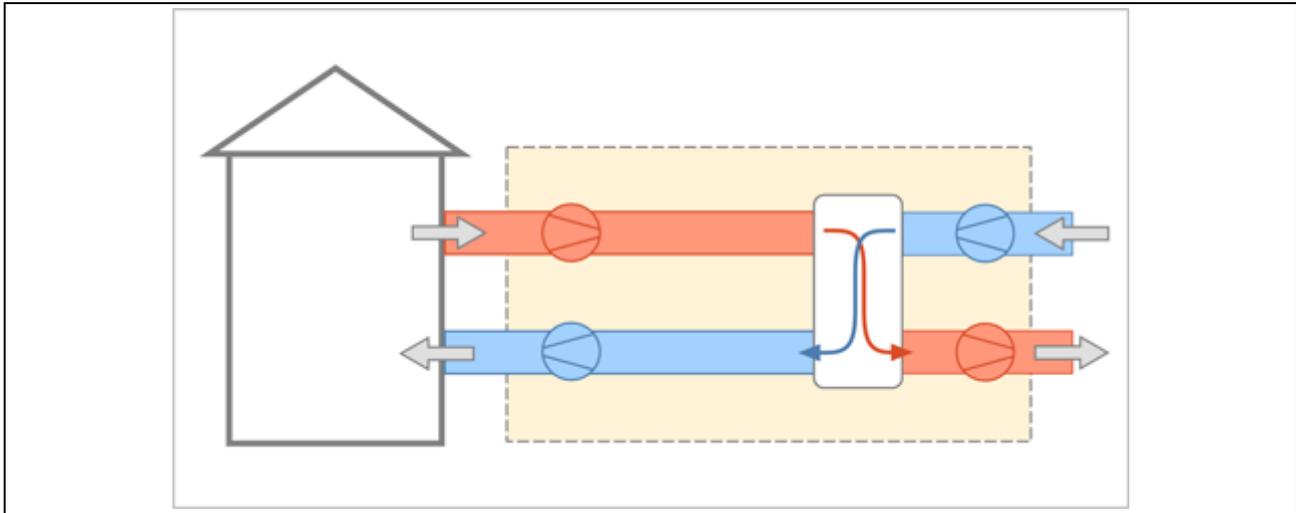
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Politecnico Torino

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

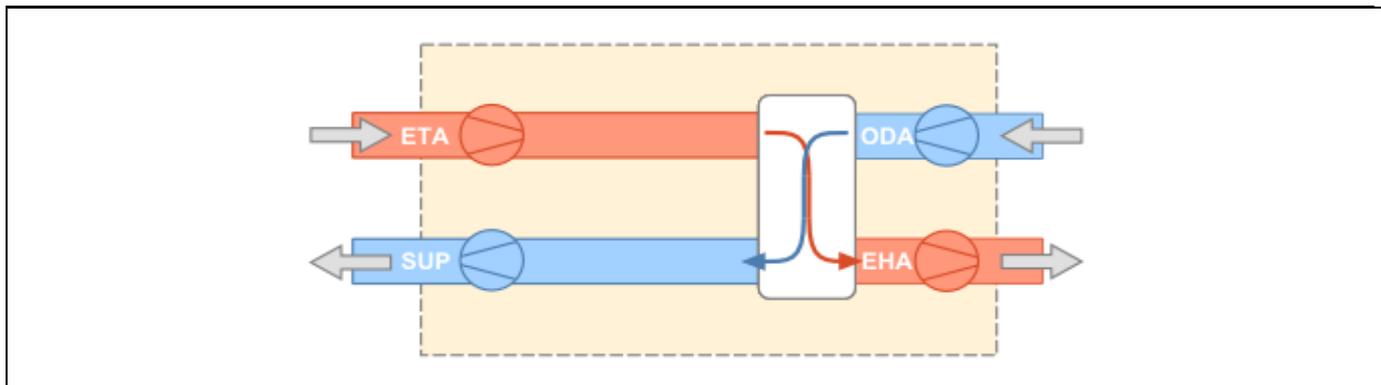
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0.07	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15.00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1.00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8.00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0.68	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04	Estrazione + Immissione	240.00	240.00	240.00
1	2	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03	Estrazione + Immissione	150.00	150.00	150.00
1	3	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05	Estrazione + Immissione	2386.00	2386.00	2386.00
1	4	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03	Estrazione + Immissione	3123.00	3123.00	3123.00
1	5	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04	Estrazione + Immissione	2386.00	2386.00	2386.00
1	6	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05	Estrazione + Immissione	805.00	805.00	805.00
1	7	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01	Estrazione + Immissione	4651.00	4651.00	4651.00
1	8	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02	Estrazione + Immissione	5472.00	5472.00	5472.00
1	9	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01	Estrazione + Immissione	2219.00	2219.00	2219.00
1	10	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02	Estrazione + Immissione	4651.00	4651.00	4651.00
1	11	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01	Estrazione + Immissione	3150.00	3150.00	3150.00
1	12	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01	Estrazione + Immissione	49.91	49.91	49.91
1	13	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02	Estrazione + Immissione	49.65	49.65	49.65
1	14	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02	Estrazione + Immissione	450.00	450.00	450.00

1	15	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01	Transito	0.00	0.00	0.00
1	16	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02	Estrazione + Immissione	280.00	280.00	280.00
1	17	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01	Estrazione + Immissione	603.00	603.00	603.00
1	18	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02	Estrazione + Immissione	615.00	615.00	615.00
1	19	TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01	Transito	0.00	0.00	0.00
1	20	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03	Estrazione + Immissione	741.34	741.34	741.34
1	21	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03	Estrazione + Immissione	1239.00	1239.00	1239.00
1	22	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04	Estrazione + Immissione	1040.00	1040.00	1040.00
1	23	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01	Estrazione + Immissione	710.00	710.00	710.00
1	24	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01	Estrazione + Immissione	648.00	648.00	648.00
1	25	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02	Estrazione + Immissione	629.00	629.00	629.00
1	26	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02	Estrazione + Immissione	58.00	58.00	58.00
1	27	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01	Estrazione + Immissione	1614.09	1614.09	1614.09
1	32	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01	Estrazione	0.00	126.00	126.00
1	33	TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01	Estrazione + Immissione	48.67	48.67	48.67
1	36	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03	Estrazione + Immissione	140.00	140.00	140.00
1	37	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01	Transito	0.00	0.00	0.00
1	38	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01	Transito	0.00	0.00	0.00
1	40	TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01	Transito	0.00	0.00	0.00
1	41	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02	Transito	0.00	0.00	0.00
1	43	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02	Estrazione + Immissione	220.00	220.00	220.00
1	48	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03	Estrazione + Immissione	3214.00	3214.00	3214.00
1	56	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04	Estrazione + Immissione	2386.00	2386.00	2386.00
1	57	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02	Estrazione + Immissione	50.00	50.00	50.00
1	58	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02	Estrazione + Immissione	0.00	0.00	0.00
1	60	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01	Estrazione + Immissione	450.70	450.70	450.70
1	62	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02	Estrazione + Immissione	50.00	50.00	50.00
1	64	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01	Estrazione + Immissione	1811.21	1811.21	1811.21
1	65	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04	Estrazione + Immissione	70.00	70.00	70.00
1	66	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01	Estrazione + Immissione	431.50	431.50	431.50
1	67	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02	Estrazione + Immissione	2861.76	2861.76	2861.76
1	68	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02	Estrazione + Immissione	450.70	450.70	450.70
1	70	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04	Estrazione + Immissione	50.00	50.00	50.00
1	71	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03	Estrazione + Immissione	70.00	70.00	70.00
1	72	TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01	Estrazione + Immissione	722.84	722.84	722.84
1	73	TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01	Estrazione + Immissione	2222.80	2222.80	2222.80
1	78	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01	Estrazione + Immissione	50.00	50.00	50.00
1	79	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02	Estrazione + Immissione	431.50	431.50	431.50
1	84	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01	Estrazione + Immissione	50.00	50.00	50.00
1	86	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03	Estrazione + Immissione	50.00	50.00	50.00
1	87	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02	Estrazione + Immissione	1052.03	1052.03	1052.03
1	88	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01	Estrazione + Immissione	1066.14	1066.14	1066.14
1	92	TO_MAR-1-A-XP01-L-L01	Estrazione + Immissione	4643.00	4643.00	4643.00
1	93	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02	Estrazione + Immissione	70.00	70.00	70.00
1	95	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03	Transito	0.00	0.00	0.00
1	96	TO_MAR-1-A-XP01-L-L02	Estrazione + Immissione	2302.00	2302.00	2302.00
1	97	TO_MAR-1-A-XP01-L-L03	Estrazione + Immissione	2302.00	2302.00	2302.00
1	99	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01	Estrazione + Immissione	2810.00	2810.00	2810.00
1	100	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01	Estrazione + Immissione	1094.84	1094.84	1094.84
1	101	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02	Estrazione + Immissione	1066.18	1066.18	1066.18
1	102	TO_MAR-2-A-XP01-L-L01	Estrazione + Immissione	6984.00	6984.00	6984.00
1	103	TO_MAR-1-A-XP01-L-L06	Estrazione + Immissione	3230.00	3230.00	3230.00
1	104	TO_MAR-1-A-XP01-L-L04	Estrazione + Immissione	2394.00	2394.00	2394.00
1	105	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02	Estrazione + Immissione	70.00	70.00	70.00
1	106	TO_MAR-1-A-XP01-L-L05	Estrazione + Immissione	2378.00	2378.00	2378.00
1	107	TO_MAR-2-A-XP01-L-L02	Estrazione + Immissione	6376.00	6376.00	6376.00
Totale				91629.86	91755.86	91755.86

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20.0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	19116	W
Portata del condotto	91755.86	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20.0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	19090	W
Portata del condotto	91629.86	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0.0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	19090	W
Portata del condotto	91629.86	m ³ /h

Edificio : Politecnico Torino

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98.4	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99.0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	232.9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	211.2	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	214.6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	186.2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Teleriscaldamento	98.1	232.9	211.2

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	537055 W
Fabbisogni elettrici	8000 W
Rendimento di emissione	95.0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

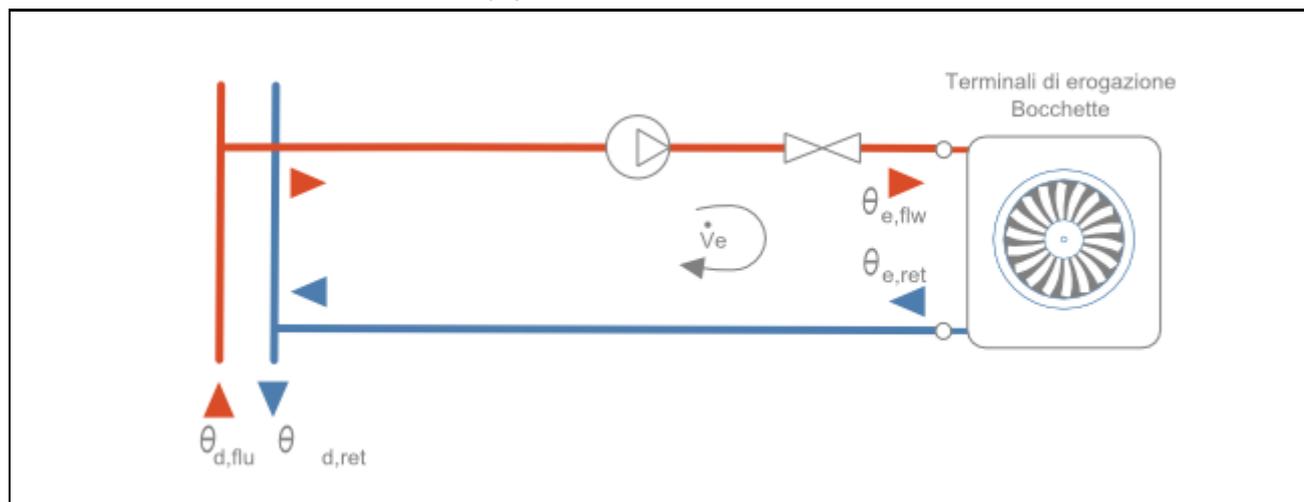
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99.0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	1.00
Rendimento di distribuzione utenza	99.0 %
Fabbisogni elettrici	14000 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	UTA con batteria e valvola a due vie
------------------	---



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10.0	%
ΔT nominale lato aria	42.5	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1.00	-
ΔT di progetto lato acqua	20.0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	25419.99	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata fissa	70.0 $^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	21.6	70.0	20.0
novembre	30	25.5	70.0	20.0
dicembre	31	29.1	70.0	20.0
gennaio	31	29.9	70.0	20.0
febbraio	28	27.5	70.0	20.0
marzo	31	22.7	70.0	20.0
aprile	15	20.7	70.0	20.0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	45.0	70.0	20.0
novembre	30	45.0	70.0	20.0
dicembre	31	45.0	70.0	20.0
gennaio	31	45.0	70.0	20.0
febbraio	28	45.0	70.0	20.0
marzo	31	45.0	70.0	20.0
aprile	15	45.0	70.0	20.0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92.6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	99.8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	255.1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	233.6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	237.8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	217.3	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6

Fabbisogno giornaliero per posto **2.0** l/g posto

Numero di posti **500**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Teleriscaldamento**
 Metodo di calcolo **-**

Descrizione

Potenza utile nominale Φ_{ss} **700.00** kW
 Temperatura media del fluido $\theta_{ss,w,avg}$ **90.0** °C
 Percentuale di perdita della sottostazione $P'_{ss,env}$ **0.6** %
 Temperatura media del fluido $\theta_{ss,w,rif}$ **85.0** °C (valore di riferimento)
 Temperatura ambiente di installazione $\theta_{ss,a,rif}$ **20.0** °C (valore di riferimento)

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**
 Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0.30** -

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6.2	8.1	13.3	16.9	23.0	27.1	28.6	27.6	24.1	17.3	11.8	7.6

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica ausiliari $W_{aux,gn}$ **1500** W

Vettore energetico:

Tipo **Teleriscaldamento**
 Potere calorifico inferiore H_i **1.000** kWh/kWh
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.035** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **0.387** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **0.422** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0.0948** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Politecnico Torino

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	404347	100306	100235	100235	100235	100235	103909	105152
febbraio	28	315482	68624	68560	68560	68560	68560	71073	72170
marzo	31	214686	27486	27415	27415	27415	27415	28420	29558
aprile	15	67509	3317	3282	3282	3282	3282	3403	3927
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	87944	8905	8866	8866	8866	8866	9191	9783
novembre	30	260057	53517	53449	53449	53449	53449	55408	56531
dicembre	31	372847	91442	91371	91371	91371	91371	94721	95943

TOTALI	183	1722873	353596	353177	353177	353177	353177	366125	373063
---------------	------------	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	1493	1609	0	1114
febbraio	28	1021	1101	0	1006
marzo	31	408	440	0	1114
aprile	15	49	53	0	539
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	132	142	0	611
novembre	30	796	858	0	1078
dicembre	31	1361	1467	0	1114
TOTALI	183	5261	5669	0	6575

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99.0	99.0	100.0	100.0	242.4	220.8	215.1	189.5
febbraio	28	99.0	99.0	100.0	100.0	237.8	216.1	220.4	191.0
marzo	31	99.0	99.0	100.0	100.0	208.8	187.4	222.7	181.9
aprile	15	99.0	99.0	100.0	100.0	132.4	114.9	216.0	142.8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99.0	99.0	100.0	100.0	184.7	163.9	198.3	160.8
novembre	30	99.0	99.0	100.0	100.0	231.1	209.4	208.7	182.4
dicembre	31	99.0	99.0	100.0	100.0	241.0	219.3	212.7	187.7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo

$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	103909	105152	98.8	242.4	220.8	105152
febbraio	28	71073	72170	98.5	237.8	216.1	72170
marzo	31	28420	29558	96.2	208.8	187.4	29558
aprile	15	3403	3927	86.6	132.4	114.9	3927
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	9191	9783	94.0	184.7	163.9	9783
novembre	30	55408	56531	98.0	231.1	209.4	56531
dicembre	31	94721	95943	98.7	241.0	219.3	95943

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0.200
febbraio	28	0.151
marzo	31	0.055
aprile	15	0.014
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0.032
novembre	30	0.110
dicembre	31	0.182

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	105152	4216	46596	52888
febbraio	28	72170	3128	31103	35894
marzo	31	29558	1962	12313	15072
aprile	15	3927	640	1520	2298

maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	9783	885	4472	5513
novembre	30	56531	2732	25610	29306
dicembre	31	95943	3941	42954	48671
TOTALI	183	373063	17505	164568	189642

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11359	16596	27214	35089	43790	48678	53120	45350	32422	21194	11157	9773

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	164568	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	189642	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	214.6	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	186.2	%
Consumo di energia elettrica effettivo		10355	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Politecnico Torino

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
febbraio	28	890	890	890	962	964	0	0	2
marzo	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
aprile	30	954	954	954	1030	1032	0	0	2
maggio	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
giugno	30	954	954	954	1030	1032	0	0	2
luglio	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
agosto	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
settembre	30	954	954	954	1030	1032	0	0	2
ottobre	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
novembre	30	954	954	954	1030	1033	0	0	2
dicembre	31	986	986	986	1065	1067	0	0	2
TOTALI	365	11607	11607	11607	12536	12561	0	0	27

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92.6	-	-	-	255.0	233.5	236.9	216.7
febbraio	28	92.6	-	-	-	255.0	233.6	237.4	217.0
marzo	31	92.6	-	-	-	255.1	233.6	238.1	217.5
aprile	30	92.6	-	-	-	255.1	233.6	238.8	217.9
maggio	31	92.6	-	-	-	255.2	233.6	238.8	217.9
giugno	30	92.6	-	-	-	255.2	233.7	238.0	217.4
luglio	31	92.6	-	-	-	255.2	233.7	238.1	217.5
agosto	31	92.6	-	-	-	255.2	233.7	237.8	217.3
settembre	30	92.6	-	-	-	255.2	233.7	238.8	217.9
ottobre	31	92.6	-	-	-	255.1	233.6	237.7	217.2
novembre	30	92.6	-	-	-	255.1	233.6	236.9	216.7
dicembre	31	92.6	-	-	-	255.0	233.5	236.8	216.6

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWht]
gennaio	31	1065	1067	99.8	255.0	233.5	1067
febbraio	28	962	964	99.8	255.0	233.6	964
marzo	31	1065	1067	99.8	255.1	233.6	1067
aprile	30	1030	1032	99.8	255.1	233.6	1032
maggio	31	1065	1067	99.8	255.2	233.6	1067
giugno	30	1030	1032	99.8	255.2	233.7	1032
luglio	31	1065	1067	99.8	255.2	233.7	1067
agosto	31	1065	1067	99.8	255.2	233.7	1067
settembre	30	1030	1032	99.8	255.2	233.7	1032
ottobre	31	1065	1067	99.8	255.1	233.6	1067
novembre	30	1030	1033	99.8	255.1	233.6	1033
dicembre	31	1065	1067	99.8	255.0	233.5	1067

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0.002

febbraio	28	0.002
marzo	31	0.002
aprile	30	0.002
maggio	31	0.002
giugno	30	0.002
luglio	31	0.002
agosto	31	0.002
settembre	30	0.002
ottobre	31	0.002
novembre	30	0.002
dicembre	31	0.002

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1067	2	416	455
febbraio	28	964	2	375	410
marzo	31	1067	2	414	453
aprile	30	1032	2	400	438
maggio	31	1067	2	413	452
giugno	30	1032	2	401	439
luglio	31	1067	2	414	453
agosto	31	1067	2	415	454
settembre	30	1032	2	399	438
ottobre	31	1067	2	415	454
novembre	30	1033	2	403	440
dicembre	31	1067	2	416	455
TOTALI	365	12561	27	4880	5342

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11359	16596	27214	35089	43790	48678	53120	45350	32422	21194	11157	9773

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile

$Q_{W,p,nren}$ **4880** kWh/anno

Fabbisogno di energia primaria totale

$Q_{W,p,tot}$ **5342** kWh/anno

Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,\eta ren}$	237.8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	217.3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		10 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Politecnico Torino

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98.0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98.0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98.0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	302.7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	155.2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	125.1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	380.3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	171.8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
Fabbisogni elettrici **84000** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**
Numero di piani **2**
Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**
Fabbisogni elettrici **7035** W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**
Marca/Serie/Modello **Gruppo Frigo**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **2100.00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **31.0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3.74	3.79	4.23	5.43	5.16	5.10	4.72	3.86	2.50	1.57

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati
Lunghezza tubazione di mandata **10.00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5.0** °C
Fattore di sporcamento **0.02202** m²K/kW
Percentuale di glicole **10.0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Politecnico Torino

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	30	12722	82915	82915	82915	88096	15156	103252	35047
luglio	31	44165	93125	93125	93125	98943	19059	118003	38882
agosto	31	16354	81744	81744	81744	86851	38030	124881	40429
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	92	73241	257784	257784	257784	273891	72245	346135	114359

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-
giugno	30	4130	208	0	0
luglio	31	4720	237	0	0
agosto	31	4995	251	0	0
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	92	13845	696	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	30	0.07	98.0	98.0	-	-	294.6	151.1	121.7	413.4	173.1
luglio	31	0.08	98.0	98.0	-	-	303.5	155.6	125.4	436.0	179.3
agosto	31	0.08	98.0	98.0	-	-	308.9	158.4	127.6	320.9	164.4

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	30	35047	39385	23721	56658	0
luglio	31	38882	43840	25729	62575	0
agosto	31	40429	45676	37329	72859	0
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	92	114359	128900	86778	192092	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11359	16596	27214	35089	43790	48678	53120	45350	32422	21194	11157	9773

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	86778	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	192092	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	380.3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	171.8	%
Consumo di energia elettrica effettivo		44502	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	190	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	18.51	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	128	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.54	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3140	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	314.07	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 4 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	4239	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	411.49	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 5 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3236	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	314.60	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 6 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1117	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	106.01	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6231	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	612.46	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6231	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	608.31	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	2966	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	292.24	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 10 - TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6231	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	612.75	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	9159	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	974.72	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	220	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20.45	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 13 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	210	W
---	------------	---

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20.34	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 14 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1577	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	160.11	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 15 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	252	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.21	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 16 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	246	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	24.21	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 17 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	251	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.10	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 18 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	265	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.62	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 19 - TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	350	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.47	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 20 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	190	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	18.35	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 21 - TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	825	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	82.54	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 22 - TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	693	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	69.38	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 23 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1166	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	112.83	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 24 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	280	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	27.01	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 25 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	270	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	26.22	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 26 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	96	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9.64	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 27 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	754	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	72.55	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 32 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	217	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20.98	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 33 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	216	W
---	------------	---

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19.94	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 36 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	127	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.42	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 37 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	283	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23.83	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 38 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	237	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23.72	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 40 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	131	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13.18	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 41 - TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	347	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25.21	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 43 - TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	507	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42.91	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 48 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	5481	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	423.51	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 56 - TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3144	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	314.40	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 57 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	128	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.47	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 58 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	356	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	37.01	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 60 - TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	306	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	29.72	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 62 - TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	160	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12.48	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 64 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	846	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	81.41	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 65 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.56	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 66 - TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	295	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29.07	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 67 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1308	W
---	-------------	---

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	128.63	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 68 - TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	309	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29.98	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 69 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DV02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	331	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	31.93	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 70 - TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	125	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.11	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 71 - TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	129	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12.57	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 72 - TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	346	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32.49	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 73 - TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1035	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	99.91	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 78 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	177	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17.77	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 79 - TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	292	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	28.39	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 84 - TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	173	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17.09	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 86 - TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	157	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	18.54	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 87 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	266	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	26.04	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 88 - TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	270	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	26.39	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 89 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DV01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	237	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23.63	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 91 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO05

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	155	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	18.51	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 92 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6231	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	611.19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 93 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	223	W
---	------------	---

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15.43	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 95 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	134	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13.46	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 96 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3091	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	303.17	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 97 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L03

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3091	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	303.20	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 99 - TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	9880	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	988.42	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 100 - TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	277	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27.10	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 101 - TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	270	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-

Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	26.39	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 102 - TO_MAR-2-A-XP01-L-L01		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	9371	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	919.19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 103 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L06		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	4397	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	425.33	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 104 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L04		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3243	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F_A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	315.35	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 105 - TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	153	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	15.34	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 106 - TO_MAR-1-A-XP01-L-L05

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3226	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	313.69	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 107 - TO_MAR-2-A-XP01-L-L02

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	8656	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0.95	-
Fattore di assenza medio F _A	0.00	-
Fattore di manutenzione MF	0.80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	839.39	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 109 - TO_MAR-2-A-XP01-C-DV01

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	231 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0.95 -
Fattore di assenza medio F_A	0.00 -
Fattore di manutenzione MF	0.80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	23.18 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5.00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1.00 kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Ore di accensione (valore annuo)	0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	20	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI03	342	110	452
1	60	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP01	358	178	536
1	84	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO01	311	103	414
1	21	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP03	1485	495	1980
1	22	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP04	1247	416	1664
1	1	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO04	342	111	453
1	2	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO03	230	75	306
1	3	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L05	3674	1884	5558
1	4	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L03	4960	2469	7428
1	5	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L04	5825	1888	7712
1	6	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L05	1014	636	1651
1	7	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L01	7290	3675	10965
1	8	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L02	11216	3650	14866
1	9	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L01	3470	1753	5224
1	10	TO_MAR-2-A-XPTE-L-L02	7290	3677	10967
1	11	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO01	16486	5848	22335
1	12	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF01	257	123	380
1	13	TO_MAR-1-A-XPTE-C-UF02	246	122	368
1	14	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE02	2839	961	3799
1	15	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV01	454	151	605
1	16	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO02	288	145	433
1	17	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI01	452	151	602
1	18	TO_MAR-1-A-XPTE-C-SI02	310	154	464
1	19	TO_MAR-2-A-XATE-C-DV01	630	153	783

1	23	TO_MAR-1-A-XPTE-C-AE01	1364	677	2041
1	24	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI01	328	162	490
1	25	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SI02	316	157	473
1	26	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP02	173	58	231
1	27	TO_MAR-2-A-XPTE-C-SR01	882	435	1317
1	32	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DP01	254	126	380
1	33	TO_MAR-2-A-XPTE-C-UF01	253	120	372
1	36	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DO03	229	75	303
1	37	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV01	509	143	652
1	38	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DV01	427	142	569
1	40	TO_MAR-1-A-XPTE-C-LT01	236	79	315
1	41	TO_MAR-1-A-XPTE-C-DV02	625	151	776
1	43	TO_MAR-2-A-XPTE-C-DO02	593	257	851
1	48	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L03	6413	2541	8954
1	56	TO_MAR-1-A-XPTE-L-L04	3678	1886	5565
1	57	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO02	230	75	305
1	58	TO_MAR-1-A-XATE-C-DV02	641	222	863
1	62	TO_MAR-2-A-XATE-C-DO02	288	75	363
1	64	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR01	990	488	1478
1	65	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO04	234	75	309
1	66	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP01	345	174	520
1	67	TO_MAR-1-A-XP01-C-SR02	1530	772	2302
1	68	TO_MAR-1-A-XATE-C-SP02	362	180	541
1	69	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV02	596	192	787
1	70	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO04	225	73	298
1	71	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO03	232	75	308
1	72	TO_MAR-2-A-XP01-C-RX01	623	195	818
1	73	TO_MAR-2-A-XP01-C-SR01	1211	599	1810
1	78	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO01	319	107	425
1	79	TO_MAR-2-A-XATE-C-SP02	342	170	512
1	86	TO_MAR-1-A-XATE-C-DO03	283	111	394
1	87	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI02	311	156	467
1	88	TO_MAR-1-A-XP01-C-SI01	316	158	474
1	93	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO02	401	93	494
1	95	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO03	241	81	322
1	100	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI01	324	163	487
1	101	TO_MAR-2-A-XP01-C-SI02	316	158	474
1	105	TO_MAR-2-A-XP01-C-DO02	275	92	367
1	89	TO_MAR-1-A-XP01-C-DV01	427	142	568
1	91	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO05	279	111	390
1	92	TO_MAR-1-A-XP01-L-L01	5659	3667	9326
1	96	TO_MAR-1-A-XP01-L-L02	2807	1819	4626
1	97	TO_MAR-1-A-XP01-L-L03	2807	1819	4626
1	102	TO_MAR-2-A-XP01-L-L01	8511	5515	14026
1	99	TO_MAR-1-A-XP01-C-DO01	17784	5931	23715
1	103	TO_MAR-1-A-XP01-L-L06	5144	2552	7696
1	104	TO_MAR-1-A-XP01-L-L04	3794	1892	5686
1	106	TO_MAR-1-A-XP01-L-L05	3774	1882	5656
1	107	TO_MAR-2-A-XP01-L-L02	10127	5036	15164
1	109	TO_MAR-2-A-XP01-C-DV01	416	139	555

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	15825	6024	0	21849	0	21849	42606
Febbraio	28	13191	5441	0	18632	0	18632	36332
Marzo	31	13072	6024	0	19096	0	19096	37236
Aprile	30	11961	5830	0	17790	0	17790	34691
Maggio	31	12019	6024	0	18043	0	18043	35183
Giugno	30	11464	5830	0	17294	0	17294	33723
Luglio	31	11916	6024	0	17940	0	17940	34983
Agosto	31	12158	6024	0	18182	0	18182	35455
Settembre	30	12664	5830	0	18494	0	18494	36062
Ottobre	31	14044	6024	0	20068	0	20068	39133
Novembre	30	14966	5830	0	20796	0	20796	40552
Dicembre	31	16179	6024	0	22203	0	22203	43296
TOTALI		159459	70928	0	230387	0	230387	449254

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
<i>1 - Zona climatizzata</i>	<i>159459</i>	<i>70928</i>	<i>0</i>	<i>230387</i>	<i>0</i>	<i>230387</i>	<i>449254</i>
TOTALI	159459	70928	0	230387	0	230387	449254

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Politecnico Torino	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	11821.36	m ²
--------------------------------------	------------	-----	------------------	----------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	164568	25074	189642	13.92	2.12	16.04
Acqua calda sanitaria	4880	461	5342	0.41	0.04	0.45
Raffrescamento	86778	105314	192092	7.34	8.91	16.25
Ventilazione	118272	135157	253429	10.00	11.43	21.44
Illuminazione	170576	184025	354601	14.43	15.57	30.00
TOTALE	545075	450031	995106	46.11	38.07	84.18

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	385625	kWh/anno	36557	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	202994	kWhel/anno	93377	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	11821.36	m ²
-----------------------------------	------------	-----	------------------	----------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	164568	25074	189642	13.92	2.12	16.04
Acqua calda sanitaria	4880	461	5342	0.41	0.04	0.45
Raffrescamento	86778	105314	192092	7.34	8.91	16.25
Ventilazione	118272	135157	253429	10.00	11.43	21.44
Illuminazione	170576	184025	354601	14.43	15.57	30.00
TOTALE	545075	450031	995106	46.11	38.07	84.18

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	385625	kWh/anno	36557	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	202994	kWhel/anno	93377	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Politecnico Torino

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **355743** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **544121** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **62.7** %

Energia elettrica da rete **202994** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **14616** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	11359
Febbraio	16596
Marzo	27214
Aprile	35089
Maggio	43790
Giugno	48678
Luglio	53120
Agosto	45350
Settembre	32422
Ottobre	21194
Novembre	11157
Dicembre	9773
TOTALI	355743

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **0** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato

Numero di moduli **335**
Potenza di picco totale **170850** Wp
Superficie utile totale **804.00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **510** Wp
Superficie utile A_{pv} **2.40** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0.75** -
Efficienza nominale **0.21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0.0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **5.0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.13**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	44.3	5680
febbraio	64.8	8298
marzo	106.2	13607
aprile	136.9	17544
maggio	170.9	21895
giugno	189.9	24339
luglio	207.3	26560
agosto	177.0	22675
settembre	126.5	16211
ottobre	82.7	10597
novembre	43.5	5579
dicembre	38.1	4887
TOTALI	1388.1	177871

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato

Numero di moduli **335**
Potenza di picco totale **170850** W_p
Superficie utile totale **804.00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **510** W_p
Superficie utile A_{pv} **2.40** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0.75** -
Efficienza nominale **0.21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0.0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **5.0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0.13**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	44.3	5680
febbraio	64.8	8298
marzo	106.2	13607
aprile	136.9	17544
maggio	170.9	21895
giugno	189.9	24339
luglio	207.3	26560

agosto	177.0	22675
settembre	126.5	16211
ottobre	82.7	10597
novembre	43.5	5579
dicembre	38.1	4887
TOTALI	1388.1	177871

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo