LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE	:	*Campofiorito Claudio, Campofiorito Giovannino, Gandolfo Iolanda*
EDIFICIO	:	*Fabbricato produttivo*
INDIRIZZO	:	*Via Fascie, Sestri Levante (GE)*
COMUNE	:	*Sestri Levante*
INTERVENTO	:	*Realizzazione di nuovo fabbricato produttivo*

Rif.: *CAPANNONE CAMPOFIORITO.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 7*

Ing. Cristian Salvestri
Viale Dante 97/1, Sestri Levante (GE)

ALLEGATO 1

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 ***Sestri Levante*** Provincia ***GE***

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

Realizzazione di nuovo fabbricato produttivo

[] 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):

Via Fascie, Sestri Levante (GE)

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.2 ***Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

E.8 ***Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.***

Numero delle unità abitative ***1***

Committente (i) ***Campofiorito Claudio, Campofiorito Giovannino, Gandolfo Iolanda***

Progettista dell'isolamento termico

ING. SALVESTRI CRISTIAN

Albo: ***INGEGNERI*** Pr.: ***GENOVA*** N.iscr.: ***7684***

Progettista degli impianti termici

ING. SALVESTRI CRISTIAN

Albo: ***INGEGNERI*** Pr.: ***GENOVA*** N.iscr.: ***7684***

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:

[*X*] 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)	*1416*	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	*0,0*	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	*30,0*	°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} [%]
UFFICI	*187,93*	*205,87*	*1,10*	*61,86*	*20,0*	*65,0*
Fabbricato produttivo	*187,93*	*205,87*	*1,10*	*61,86*	*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} [%]
UFFICI	*187,93*	*205,87*	*1,10*	*61,86*	*26,0*	*51,3*
Fabbricato produttivo	*187,93*	*205,87*	*1,10*	*61,86*	*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:

Realizzazione di climatizzazione invernale/ estiva con lo stesso impianto, flessibilità realizzativa

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)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: [***X***]

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare ***0,31*** >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: [***X***]

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): []

Descrizione delle principali caratteristiche:

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:

Impianto termoautonomo

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 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Previsti utilizzo di pompa di calore per climatizzazione invernale, raffrescamento, produzione di ACS, con integrazione da impianto fotovoltaico

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Previsto utilizzo di schermature interne (tende) e vetri basso-emissivi

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

Impianto termico per singole unità immobiliari destinato al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Generatore di calore del tipo pompa di calore

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione capillare per ogni singolo ambiente mediante termostati.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a doppio tubo

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante scaldacqua da 80 lt in pompa di calore.

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	***UFFICI***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN 3MXS52E***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento	***6,5***	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	***4,08***	
Temperature di riferimento:		

Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***20,0*** °C

Zona ***UFFICI*** Quantità ***1***
Servizio ***Acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***
Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***
Marca – modello ***ARISTON THERMO GROUP S.P.A./ NUOS/ Nuos Evo 80***
Tipo sorgente fredda ***Aria esterna***

Potenza termica utile in riscaldamento ***0,6*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3,69***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona ***UFFICI*** Quantità ***1***
Servizio ***Raffrescamento*** Fluido termovettore ***Aria***
Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***
Marca – modello ***DAIKIN RMXS52E***
Tipo sorgente fredda ***Aria***

Potenza termica utile in raffrescamento ***5,0*** kW
Indice di efficienza energetica (EER) ***6,93***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***19,0*** °C Sorgente calda ***30,0*** °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 [***X***] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro

Tipo di conduzione estiva prevista:
Raffrescamento+ acs

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermostati agenti su ogni ventilconvettore	*1*	*2*

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
Cronotermostati agenti su ogni ventilconvettore	*1*

e) ***Terminali di erogazione dell'energia termica***

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
ventilconvettori	*2*	*6500*
radiatore elettrico	*1*	*900*

h) ***Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione***

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
collegamento unità esterna/unità interna	*Poliuretano espanso (preformati)*	*0,030*	*19*

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) ***Specifiche della/e pompa/e di circolazione***

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1		*compressore a bordo macchina*	*0,00*	*0,00*	*0*

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) ***Schemi funzionali degli impianti termici***

vedi allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto composto da n°15 pannelli fotovoltaici policrstallino

Schemi funzionali ***vedi planimetria di progetto***

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: ***UFFICI***

[] 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	*Muro perimetrale*	*0,263*	*0,486*
M3	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*0,295*
P3	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*0,350*
S1	*Copertura civile inclinata*	*0,247*	*0,247*

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M4	*Muro perimetrale*	*0,263*	*0,800*	*Positiva*
M7	*Pareti igloo*	*0,648*	*0,800*	*Positiva*
P4	*Pavimento su vespaio (igloo) 2*	*0,300*	*0,800*	*Positiva*
P5	*Base igloo*	*0,539*	*0,800*	*Positiva*
S2	*Copertura civile inclinata*	*0,247*	*0,800*	*Positiva*

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	*Muro perimetrale*	*Positiva*	*Positiva*
M2	*Porta esterna*	*Positiva*	*Positiva*
M3	*Muro su laboratorio*	*Positiva*	*Positiva*
M5	*Porta su magazzino*	*Positiva*	*Positiva*
P3	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*Positiva*	*Positiva*
S1	*Copertura civile inclinata*	*Positiva*	*Positiva*

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*Positiva*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*Positiva*
Z3	*P.T. coperture*	*Positiva*

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	*Muro perimetrale*	*290*	*0,006*
S1	*Copertura civile inclinata*	*80*	*0,221*

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/ m^{2}K]	Trasmittanza vetro U_g [W/ m^{2}K]
M2	*Porta esterna*	*1,886*	*-*
M5	*Porta su magazzino*	*1,734*	*-*
W3	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*	*1,473*	*1,496*
W5	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140*	*1,424*	*1,496*
W6	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*	*1,437*	*1,496*

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	*disimpegno*	*0,49*	*0,29*
2	*ufficio*	*0,44*	*0,26*
3	*spogliatoio+ wc*	*8,00*	*0,64*
4	*locale tecnico*	*0,54*	*0,32*

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/m^2 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)

Superficie disperdente S	*205,87*	m^2
Valore di progetto H'_T	*0,41*	W/m^{2}K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	*0,53*	W/m^{2}K
Verifica (positiva / negativa)	*Positiva*	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	*61,86*	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	*0,009*	
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 $EP_{H,nd}$	*25,12*	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	*25,76*	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	*Positiva*	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	*22,99*	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	*24,87*	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	*Positiva*	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***27,38***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***3,06***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***3,78***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***35,13***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***0,00***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***69,35***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***91,26***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***5,98***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
UFFICI	***Riscaldamento***	***90,4***	***69,6***	***Positiva***
UFFICI	***Acqua calda sanitaria***	***64,6***	***64,5***	***Positiva***
UFFICI	***Raffrescamento***	***608,2***	***207,5***	***Positiva***

c) ***Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***95,3***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***92,8***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***190***	kWh$_e$
Energia elettrica da produzione locale	***5165***	kWh$_e$
Potenza elettrica installata	***4,65***	kW
Potenza elettrica richiesta	***4,60***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***570***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***63,37***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***2736***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***69,35***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***5165***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***93,8***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***35,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____

[X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____

[X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. _____ Rif.: _____

[X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____

[X] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____

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

[X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[X] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[X] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ***ING.*** (TITOLO) ***CRISTIAN*** (NOME) ***SALVESTRI*** (COGNOME)

iscritto a ***INGEGNERI*** (ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA) ***GENOVA*** (PROV.) ***7684*** (N. ISCRIZIONE)

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;

b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;

c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***30/08/2017***

Il progettista

TIMBRO _____ FIRMA _____

Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Fabbricato produttivo***
INDIRIZZO	***Via Fascie, Sestri Levante (GE)***
COMMITTENTE	***Campofiorito Claudio, Campofiorito Giovannino, Gandolfo Iolanda***
INDIRIZZO	
COMUNE	***Sestri Levante***

Rif. ***CAPANNONE CAMPOFIORITO.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.17.31

Ing. Cristian Salvestri
Viale Dante 97/1, Sestri Levante (GE)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località			***Sestri Levante***	
Provincia			***Genova***	
Altitudine s.l.m.			***4***	m
Latitudine nord	***44° 16'***	Longitudine est	***9° 23'***	
Gradi giorno			***1416***	
Zona climatica			***D***	

Località di riferimento

per dati invernali	***La Spezia***
per dati estivi	***La Spezia***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Recco - Polanesi***
per l'irradiazione	***Recco - Polanesi***
per il vento	***Recco - Polanesi***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***C***	
Direzione prevalente	***Nord-Est***	
Distanza dal mare	***< 20***	km
Velocità media del vento	***0,8***	m/s
Velocità massima del vento	***1,6***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***0,0***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***01 novembre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***30,0***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***23,7***	°C
Umidità relativa	***60,0***	%
Escursione termica giornaliera	***6***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*10,4*	*10,5*	*11,1*	*15,3*	*18,7*	*22,4*	*24,6*	*23,6*	*22,2*	*18,2*	*13,3*	*10,0*

Irradiazione solare media mensile

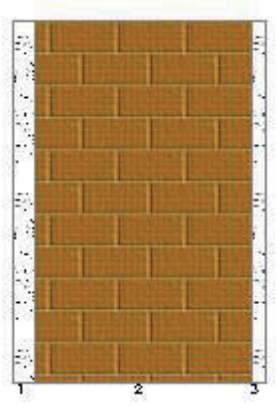
Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,3*	*2,4*	*3,3*	*5,4*	*8,0*	*9,2*	*9,5*	*6,9*	*4,6*	*3,0*	*1,8*	*1,4*
Nord-Est	MJ/m²	*1,5*	*3,2*	*5,0*	*7,6*	*10,1*	*11,7*	*12,7*	*10,1*	*6,5*	*4,0*	*2,1*	*1,5*
Est	MJ/m²	*3,4*	*6,3*	*8,3*	*10,1*	*12,0*	*13,6*	*15,1*	*13,2*	*9,2*	*6,6*	*4,4*	*3,5*
Sud-Est	MJ/m²	*6,0*	*9,5*	*10,4*	*10,6*	*11,2*	*11,9*	*13,5*	*13,0*	*10,4*	*8,9*	*7,3*	*6,4*
Sud	MJ/m²	*7,7*	*11,4*	*11,0*	*9,6*	*9,6*	*9,4*	*10,7*	*11,1*	*10,1*	*10,0*	*9,2*	*8,3*
Sud-Ovest	MJ/m²	*6,0*	*9,5*	*10,4*	*10,6*	*11,2*	*11,9*	*13,5*	*13,0*	*10,4*	*8,9*	*7,3*	*6,4*
Ovest	MJ/m²	*3,4*	*6,3*	*8,3*	*10,1*	*12,0*	*13,6*	*15,1*	*13,2*	*9,2*	*6,6*	*4,4*	*3,5*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,5*	*3,2*	*5,0*	*7,6*	*10,1*	*11,7*	*12,7*	*10,1*	*6,5*	*4,0*	*2,1*	*1,5*
Orizzontale	MJ/m²	*4,1*	*8,1*	*11,4*	*15,0*	*18,6*	*21,2*	*23,4*	*19,7*	*13,3*	*9,0*	*5,5*	*4,2*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***271*** W/m²

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

Descrizione della struttura: ***Muro perimetrale*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***0,263***	W/m^{2}K
Spessore	***350***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***100,000***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***370***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***290***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,006***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,022***	-
Sfasamento onda termica	***-23,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	*30,00*	*0,800*	*0,038*	*1600*	*1,00*	*10*
2	NORMATRIS	*300,00*	*0,085*	*3,529*	*967*	*1,00*	*5*
3	Intonaco di calce e sabbia	*20,00*	*0,800*	*0,025*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Porta esterna*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***1,886***	W/m^2K
Spessore	***30***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***15,540***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***9***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***9***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,871***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,992***	-
Sfasamento onda termica	***-0,7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*10,00*	*0,120*	*0,083*	*450*	*2,70*	*643*
2	Intercapedine non ventilata Av< 500 mm²/m	*10,00*	*0,067*	*0,150*	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*10,00*	*0,120*	*0,083*	*450*	*2,70*	*643*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*	-	-	-

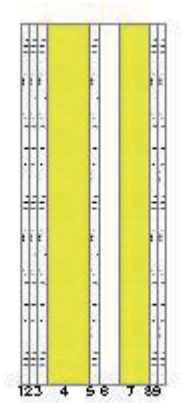
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Muro su laboratorio*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***0,295***	W/m^2K
Spessore	***200***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,9***	°C
Permeanza	***64,309***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***100***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***68***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,167***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,567***	-
Sfasamento onda termica	***-7,3***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	powerpanel H2O	12,50	0,173	0,072	1000	1,00	56
3	powerpanel H2O	12,50	0,173	0,072	1000	1,00	56
4	Pannello rigido in lana di roccia	60,00	0,038	1,579	180	0,84	1
5	powerpanel H2O	12,50	0,173	0,072	1000	1,00	56
6	Intercapedine non ventilata Av< 500 mm²/m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
7	Pannello rigido in lana di roccia	40,00	0,038	1,053	180	0,84	1
8	powerpanel H2O	12,50	0,173	0,072	1000	1,00	56
9	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

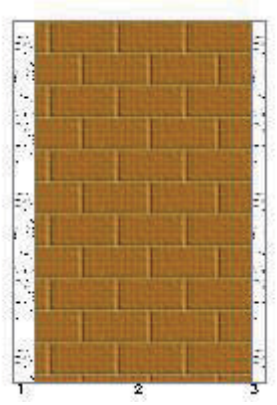
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Muro perimetrale*** **Codice:** ***M4***

Trasmittanza termica	***0,263***	W/m^{2}K
Spessore	***350***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***100,000***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***370***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***290***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,006***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,022***	-
Sfasamento onda termica	***-23,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	*30,00*	*0,800*	*0,038*	*1600*	*1,00*	*10*
2	NORMATRIS	*300,00*	*0,085*	*3,529*	*967*	*1,00*	*5*
3	Intonaco di calce e sabbia	*20,00*	*0,800*	*0,025*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Porta su magazzino*** **Codice:** ***M5***

Trasmittanza termica	***1,734***	W/m^2K
Spessore	***30***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,9***	°C
Permeanza	***15,540***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***9***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***9***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,715***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,989***	-
Sfasamento onda termica	***-0,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*10,00*	*0,120*	*0,083*	*450*	*2,70*	*643*
2	Intercapedine non ventilata Av< 500 mm²/m	*10,00*	*0,067*	*0,150*	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*10,00*	*0,120*	*0,083*	*450*	*2,70*	*643*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Porta esterna*** **Codice:** ***M6***

Trasmittanza termica	***1,886***	W/m^2K
Spessore	***30***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***15,540***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***9***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***9***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,871***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,992***	-
Sfasamento onda termica	***-0,7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*10,00*	*0,120*	*0,083*	*450*	*2,70*	*643*
2	Intercapedine non ventilata Av< 500 mm²/m	*10,00*	*0,067*	*0,150*	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*10,00*	*0,120*	*0,083*	*450*	*2,70*	*643*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*	-	-	-

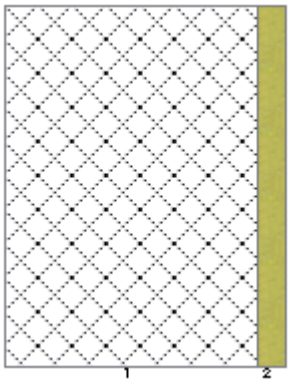
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Pareti igloo*** **Codice:** ***M7***

Trasmittanza termica	***0,648***	W/m^2K
Spessore	***390***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***5,051***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***701***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***701***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,046***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,071***	-
Sfasamento onda termica	***-12,0***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	*350,00*	*1,260*	*0,278*	*2000*	*1,00*	*96*
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp > 120 mm)	*40,00*	*0,038*	*1,053*	*30*	*1,45*	*150*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*	-	-	-

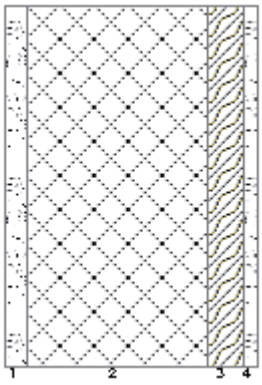
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Correzione pilastri/ travi*** **Codice:** ***M8***

Trasmittanza termica	***0,896***	W/m^2K
Spessore	***350***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***8,081***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***597***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***517***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,101***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,112***	-
Sfasamento onda termica	***-11,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	*30,00*	*0,800*	*0,038*	*1600*	*1,00*	*10*
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	*250,00*	*1,260*	*0,198*	*2000*	*1,00*	*96*
3	CELENIT N	*50,00*	*0,078*	*0,641*	*346*	*1,81*	*5*
4	Intonaco di calce e sabbia	*20,00*	*0,800*	*0,025*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*	-	-	-

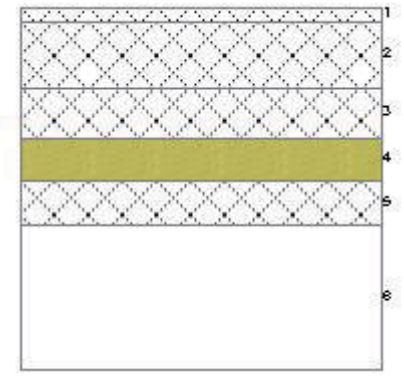
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Pavimento su vespaio (igloo) 1*** **Codice:** ***P3***

Trasmittanza termica	***0,419***	W/m^2K
Trasmittanza controterra	***0,350***	W/m^2K
Spessore	***500***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***8,464***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***460***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***460***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,037***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,106***	-
Sfasamento onda termica	***-12,2***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	*20,00*	*1,160*	*0,017*	*2000*	*1,00*	*96*
2	Sottofondo di cemento magro	*90,00*	*0,700*	*0,129*	*1600*	*0,88*	*20*
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	*70,00*	*1,490*	*0,047*	*2200*	*0,88*	*70*
4	Polistirene espanso estruso senza pelle	*60,00*	*0,035*	*1,714*	*40*	*1,45*	*150*
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	*60,00*	*1,310*	*0,046*	*2000*	*0,88*	*100*
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm^2/m	*200,00*	*0,889*	*0,225*	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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	-

Ing. Cristian Salvestri
Viale Dante 97/1, Sestri Levante (GE)

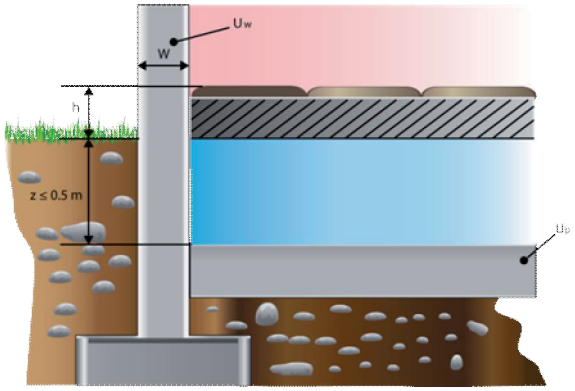
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vespaio (igloo) 1

Codice: ***P3***

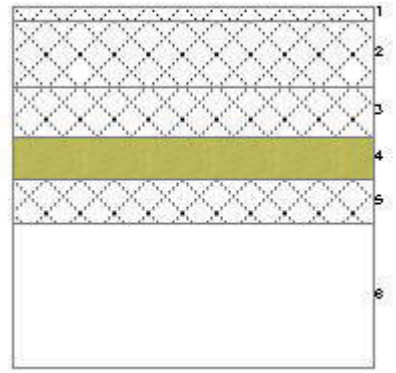
Area del pavimento		***37,69***	m²
Perimetro disperdente del pavimento		***24,98***	m
Spessore pareti perimetrali esterne		***390***	mm
Conduttività termica del terreno		***2,00***	W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	***0,35***	m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_W	***2,23***	W/m²K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_P	***2,88***	W/m²K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	***0,02***	m²/m
Coefficiente di protezione dal vento	f_W	***0,10***	



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

Descrizione della struttura: ***Pavimento su vespaio (igloo) 2*** **Codice:** ***P4***

Trasmittanza termica	***0,419***	W/m^{2}K
Trasmittanza controterra	***0,300***	W/m^{2}K
Spessore	***500***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***8,464***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***460***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***460***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,037***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,124***	-
Sfasamento onda termica	***-12,2***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	20,00	1,160	0,017	2000	1,00	96
2	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,490	0,047	2200	0,88	70
4	Polistirene espanso estruso senza pelle	60,00	0,035	1,714	40	1,45	150
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	60,00	1,310	0,046	2000	0,88	100
6	Intercapedine non ventilata Av< 500 mm²/m	200,00	0,889	0,225	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

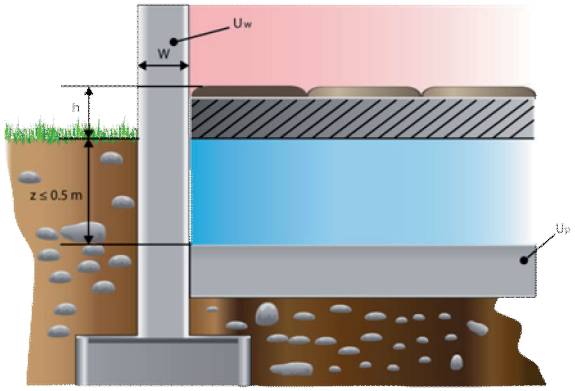
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vespaio (igloo) 2 **Codice:** ***P4***

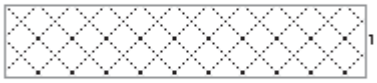
Area del pavimento		***192,31***	m²
Perimetro disperdente del pavimento		***53,51***	m
Spessore pareti perimetrali esterne		***390***	mm
Conduttività termica del terreno		***2,00***	W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	***0,35***	m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_W	***2,23***	W/m²K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_P	***2,88***	W/m²K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	***0,02***	m²/m
Coefficiente di protezione dal vento	f_W	***0,10***	



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

Descrizione della struttura: ***Base igloo*** **Codice:** ***P5***

Trasmittanza termica	***2,882***	W/m^2K
Trasmittanza controterra	***0,539***	W/m^2K
Spessore	***100***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***20,833***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***160***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***160***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***2,433***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***4,516***	-
Sfasamento onda termica	***-2,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	C.l.s. in genere	*100,00*	*0,730*	*0,137*	*1600*	*1,00*	*96*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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	-

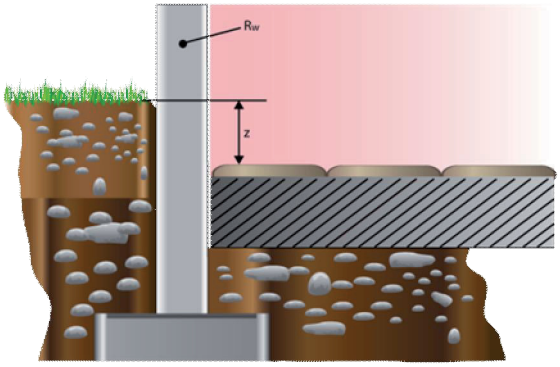
Ing. Cristian Salvestri
Viale Dante 97/1, Sestri Levante (GE)

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Base igloo **Codice:** ***P5***

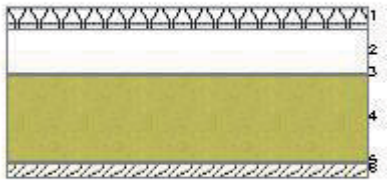
Area del pavimento		***230,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento		***66,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne		***350***	mm
Conduttività termica del terreno		***2,00***	W/mK
Profondità interramento	z	***0,000***	m
Parete controterra associata	R_W		



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

Descrizione della struttura: ***Copertura civile inclinata*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,247***	W/m^2K
Spessore	***232***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***0,010***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***80***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***80***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,221***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,895***	-
Sfasamento onda termica	***-3,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	*30,00*	*0,990*	-	*2000*	*0,84*	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm^2/m	*60,00*	-	-	-	-	-
3	Alluminio	*1,00*	*220,000*	-	*2700*	*0,88*	*9999999*
4	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre	*120,00*	*0,034*	-	*50*	*1,30*	*140*
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	*1,00*	*220,000*	-	*2700*	*0,88*	*9999999*
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*20,00*	*0,120*	-	*450*	*1,60*	*625*
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,100*	-	-	-

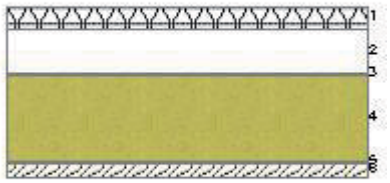
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Copertura civile inclinata*** **Codice:** ***S2***

Trasmittanza termica	***0,247***	W/m^2K
Spessore	***232***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***0,010***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***80***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***80***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,221***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,895***	-
Sfasamento onda termica	***-3,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	*30,00*	*0,990*	-	*2000*	*0,84*	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm^2/m	*60,00*	-	-	-	-	-
3	Alluminio	*1,00*	*220,000*	-	*2700*	*0,88*	*9999999*
4	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre	*120,00*	*0,034*	-	*50*	*1,30*	*140*
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	*1,00*	*220,000*	-	*2700*	*0,88*	*9999999*
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*20,00*	*0,120*	-	*450*	*1,60*	*625*
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,100*	-	-	-

Legenda simboli

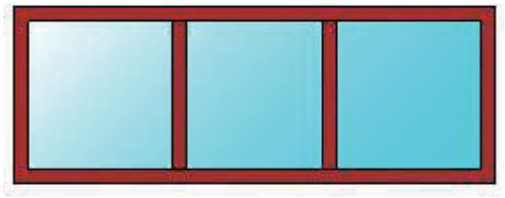
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della finestra: ***Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 300 x 110*** **Codice:** ***W1***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,873***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,595***	W/m²K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,15***	m²K/W
f shut		***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***300,0***	cm
Altezza		***110,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***1,00***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***3,300***	m²
Area vetro	A_g	***2,429***	m²
Area telaio	A_f	***0,871***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,74***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,800***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,084***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

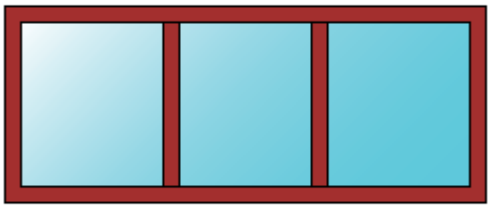
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,873***	W/m²K

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

Descrizione della finestra: ***Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 270 x 110*** **Codice:** ***W2***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,847***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,595***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,15***	m^2K/W
f shut		***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***270,0***	cm
Altezza		***110,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***1,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***2,970***	m^2
Area vetro	A_g	***2,153***	m^2
Area telaio	A_f	***0,817***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,72***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,200***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,084***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

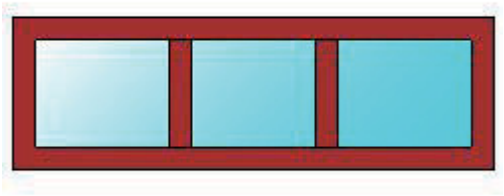
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,847***	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*** **Codice:** ***W3***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,473***	W/m^{2}K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,496***	W/m^{2}K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,70***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,15***	m^{2}K/W
f shut		***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***190,0***	cm
Altezza		***60,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***1,00***	W/m^{2}K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***1,140***	m^2
Area vetro	A_g	***0,647***	m^2
Area telaio	A_f	***0,493***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,57***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,600***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,000***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,084***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

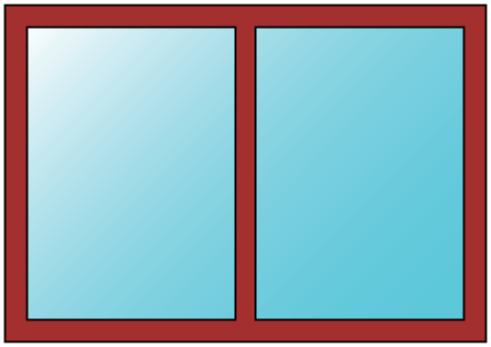
Trasmittanza termica del modulo	U	***1,473***	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140*** **Codice:** ***W5***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,424***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,496***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,70***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,15***	m^2K/W
f shut		***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***200,0***	cm
Altezza		***140,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***1,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***2,800***	m^2
Area vetro	A_g	***2,111***	m^2
Area telaio	A_f	***0,689***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,75***	-
Perimetro vetro	L_g	***8,340***	m
Perimetro telaio	L_f	***6,800***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,084***



Legenda simboli

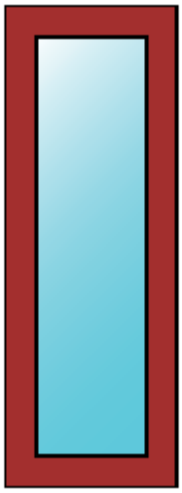
s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***1,424***	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*** **Codice:** ***W6***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,437***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,496***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,70***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,15***	m^2K/W
f shut		***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***50,0***	cm
Altezza		***140,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***1,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***0,700***	m^2
Area vetro	A_g	***0,390***	m^2
Area telaio	A_f	***0,310***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,56***	-
Perimetro vetro	L_g	***3,080***	m
Perimetro telaio	L_f	***3,800***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,084***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

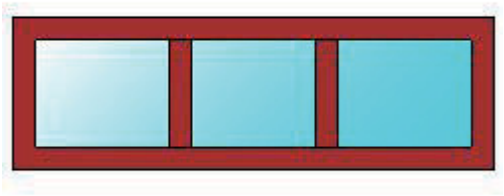
Trasmittanza termica del modulo	U	***1,437***	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*** **Codice:** ***W7***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		*Singolo*	
Classe di permeabilità		*Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207*	
Trasmittanza termica	U_w	*2,469*	W/m^{2}K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*4,595*	W/m^{2}K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,837*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,15*	m^{2}K/W
f shut		*0,6*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*190,0*	cm
Altezza		*60,0*	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	*1,00*	W/m^{2}K
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*1,140*	m^2
Area vetro	A_g	*0,647*	m^2
Area telaio	A_f	*0,493*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,57*	-
Perimetro vetro	L_g	*5,600*	m
Perimetro telaio	L_f	*5,000*	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*
Primo vetro	*4,0*	*1,00*	*0,004*
Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,084*



Legenda simboli

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

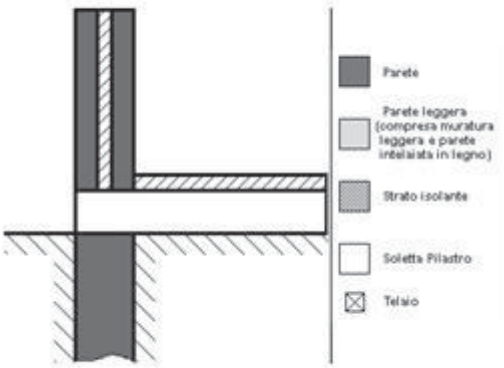
Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,469***	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***P.T. pavimenti su terreno*** **Codice:** ***Z1***

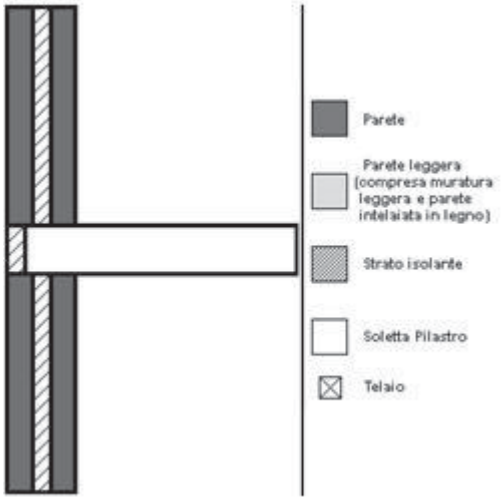
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,225*** W/mK
Riferimento	***UNI EN ISO 14683***
	Sigla = GF06
Note	***Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,45 W/mK.***
	Isolamento intermedio - pavimento isolato dall'alto



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***P.T. solette intermedie*** **Codice:** ***Z2***

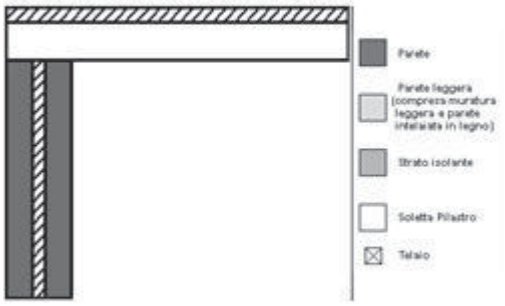
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,300*** W/mK
Riferimento	***UNI EN ISO 14683***
	Sigla = IF5
Note	***Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,6 W/mK.***
	Isolamento intermedio - con tavella



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***P.T. coperture*** **Codice:** ***Z3***

Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,250*** W/mK
Riferimento	***UNI EN ISO 14683***
	Sigla = R02
Note	***Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,5 W/mK.***
	Isolamento intermedio e dall'alto



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Sestri Levante***		
Provincia	***Genova***		
Altitudine s.l.m.		***4***	m
Gradi giorno		***1416***	
Zona climatica		***D***	
Temperatura esterna di progetto		***0,0***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***61,86***	m^2
Superficie esterna lorda	***205,87***	m^2
Volume netto	***126,15***	m^3
Volume lordo	***187,93***	m^3
Rapporto S/V	***1,10***	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***

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,00***	-

Zona 1 - UFFICI

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: ***1*** **Locale:** ***1*** **Descrizione:** ***DISIMPEGNO***

Superficie in pianta netta	***2,41***	m^2	Volume netto	***5,78***	m^3
Altezza netta	***2,40***	m	Ricambio d'aria	***0,49***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	***-***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m^2K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m^2] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
P3	*G*	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*0,0*	*OR*	*1,00*	*2,97*	*21*
M5	*U*	*Porta su magazzino*	*1,734*	*0,9*	*-*	*0,00*	*1,68*	*56*
M3	*U*	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*0,9*	*-*	*0,00*	*8,58*	*48*

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***125***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***19***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***144***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***144***

Zona: ***1*** **Locale:** ***2*** **Descrizione:** ***UFFICIO***

Superficie in pianta netta	***22,41***	m^2	Volume netto	***60,51***	m^3
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,44***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	***-***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m^2K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m^2] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
P3	*G*	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*0,0*	*OR*	*1,00*	*27,23*	*191*
Z1	*-*	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*0,9*	*-*	*0,00*	*0,00*	*0*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,9*	*-*	*0,00*	*0,00*	*0*
M3	*U*	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*0,9*	*-*	*0,00*	*16,51*	*93*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*5,10*	*35*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*5,10*	*35*
M2	*T*	*Porta esterna*	*2,055*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*2,02*	*95*
M1	*T*	*Muro perimetrale*	*0,266*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*14,05*	*86*
Z1	*-*	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*5,24*	*25*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*5,24*	*33*
W5	*T*	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140*	*1,691*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*2,80*	*99*
M1	*T*	*Muro perimetrale*	*0,266*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*13,71*	*77*

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***769***

Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***177***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***947***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***947***

Zona: ***1*** **Locale:** ***3*** **Descrizione:** ***WC+ SPOGLIATOIO***

Superficie in pianta netta	***5,82***	m^2	Volume netto	***13,97***	m^3
Altezza netta	***2,40***	m	Ricambio d'aria	***8,00***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	***-***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m^2K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m^2] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
P3	*G*	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*0,0*	*OR*	*1,00*	*7,48*	*52*
Z1	*-*	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*0,9*	*-*	*0,00*	*0,00*	*0*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,9*	*-*	*0,00*	*0,00*	*0*
M3	*U*	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*0,9*	*-*	*0,00*	*10,40*	*59*
Z1	*-*	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*2,15*	*10*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*2,15*	*14*
W6	*T*	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*	*1,687*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*0,70*	*25*
M1	*T*	*Muro perimetrale*	*0,266*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*5,43*	*30*

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***190***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***745***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***935***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***935***

Zona: ***1*** **Locale:** ***4*** **Descrizione:** ***LOCALE TECNICO***

Superficie in pianta netta	***31,22***	m^2	Volume netto	***45,89***	m^3
Altezza netta	***1,47***	m	Ricambio d'aria	***0,54***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	***-***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m^2K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m^2] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
S1	*T*	*Copertura civile inclinata*	*0,249*	*0,0*	*OR*	*1,00*	*31,22*	*156*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,9*	*-*	*0,00*	*0,00*	*0*
Z3	*-*	*P.T. coperture*	*0,250*	*0,9*	*-*	*0,00*	*0,00*	*0*
M5	*U*	*Porta su magazzino*	*1,734*	*0,9*	*-*	*0,00*	*1,68*	*56*
M3	*U*	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*0,9*	*-*	*0,00*	*9,44*	*53*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,9*	*-*	*0,00*	*0,00*	*0*
Z3	*-*	*P.T. coperture*	*0,250*	*0,9*	*-*	*0,00*	*0,00*	*0*
M3	*U*	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*0,9*	*-*	*0,00*	*20,20*	*114*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*5,10*	*35*
Z3	*-*	*P.T. coperture*	*0,250*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*5,10*	*29*
W3	*T*	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*	*1,733*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*1,14*	*45*
M1	*T*	*Muro perimetrale*	*0,266*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*8,45*	*52*
Z2	*-*	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*7,39*	*47*
Z3	*-*	*P.T. coperture*	*0,250*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*7,39*	*39*
M1	*T*	*Muro perimetrale*	*0,266*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*20,20*	*113*

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***738***

Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***165***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***903***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***903***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,00***	-

Zona 1 - UFFICI fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θi [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*DISIMPEGNO*	*20,0*	*0,49*	*125*	*19*	*0*	*144*	*144*
2	*UFFICIO*	*20,0*	*0,44*	*769*	*177*	*0*	*947*	*947*
3	*WC+SPOGLIATOIO*	*20,0*	*8,00*	*190*	*745*	*0*	*935*	*935*
4	*LOCALE TECNICO*	*20,0*	*0,54*	*738*	*165*	*0*	*903*	*903*
			Totale:	***1822***	***1106***	***0***	***2928***	***2928***
			Totale Edifico:	***1822***	***1106***	***0***	***2928***	***2928***

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,00***	-

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m^3]	V_{netto} [m^3]	S_u [m^2]	S_{lorda} [m^2]	S [m^2]	S/V [-]
1	*UFFICI*	*187,93*	*126,15*	*61,86*	*75,38*	*205,87*	*1,10*
	Totale:	***187,93***	***126,15***	***61,86***	***75,38***	***205,87***	***1,10***

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*UFFICI*	*1822*	*1106*	*0*	*2928*	*2928*
	Totale:	***1822***	***1106***	***0***	***2928***	***2928***

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	***Sestri Levante***	
Provincia	***Genova***	
Altitudine s.l.m.	***4***	m
Gradi giorno	***1416***	
Zona climatica	***D***	
Temperatura esterna di progetto	***0,0***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,3	2,4	3,3	5,4	8,0	9,2	9,5	6,9	4,6	3,0	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m²	1,5	3,2	5,0	7,6	10,1	11,7	12,7	10,1	6,5	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m²	3,4	6,3	8,3	10,1	12,0	13,6	15,1	13,2	9,2	6,6	4,4	3,5
Sud-Est	MJ/m²	6,0	9,5	10,4	10,6	11,2	11,9	13,5	13,0	10,4	8,9	7,3	6,4
Sud	MJ/m²	7,7	11,4	11,0	9,6	9,6	9,4	10,7	11,1	10,1	10,0	9,2	8,3
Sud-Ovest	MJ/m²	6,0	9,5	10,4	10,6	11,2	11,9	13,5	13,0	10,4	8,9	7,3	6,4
Ovest	MJ/m²	3,4	6,3	8,3	10,1	12,0	13,6	15,1	13,2	9,2	6,6	4,4	3,5
Nord-Ovest	MJ/m²	1,5	3,2	5,0	7,6	10,1	11,7	12,7	10,1	6,5	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m²	4,1	8,1	11,4	15,0	18,6	21,2	23,4	19,7	13,3	9,0	5,5	4,2

Zona 1 : UFFICI

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	10,4	10,5	11,1	14,4	-	-	-	-	-	-	13,3	10,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***01 novembre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***166***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***61,86***	m^2
Superficie esterna lorda	***205,87***	m^2
Volume netto	***126,15***	m^3
Volume lordo	***187,93***	m^3
Rapporto S/V	***1,10***	m^{-1}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE
Sommario perdite e apporti

Zona 1 : UFFICI

Categoria DPR 412/93	***E.2***	-	Superficie esterna	***205,87***	m^2
Superficie utile	***61,86***	m^2	Volume lordo	***187,93***	m^3
Volume netto	***126,15***	m^3	Rapporto S/V	***1,10***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,00***	W/m^2	Superficie totale	***0,00***	m^2

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]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Novembre	*330*	*97*	*66*	*493*	*113*	*267*	*380*	*26,8*	*0,823*	*180*
Dicembre	*566*	*104*	*101*	*771*	*101*	*276*	*377*	*26,8*	*0,925*	*422*
Gennaio	*543*	*91*	*97*	*732*	*95*	*276*	*371*	*26,8*	*0,920*	*391*
Febbraio	*440*	*101*	*87*	*628*	*138*	*249*	*388*	*26,8*	*0,881*	*287*
Marzo	*420*	*112*	*90*	*622*	*170*	*276*	*446*	*26,8*	*0,844*	*246*
Aprile	*88*	*48*	*28*	*164*	*86*	*134*	*220*	*26,8*	*0,622*	*28*
Totali	***2388***	***553***	***470***	***3411***	***703***	***1479***	***2182***			***1554***

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto 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
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località	***Sestri Levante***	
Provincia	***Genova***	
Altitudine s.l.m.	***4***	m
Gradi giorno	***1416***	
Zona climatica	***D***	
Temperatura esterna di progetto	***0,0***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,3	2,4	3,3	5,4	8,0	9,2	9,5	6,9	4,6	3,0	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m²	1,5	3,2	5,0	7,6	10,1	11,7	12,7	10,1	6,5	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m²	3,4	6,3	8,3	10,1	12,0	13,6	15,1	13,2	9,2	6,6	4,4	3,5
Sud-Est	MJ/m²	6,0	9,5	10,4	10,6	11,2	11,9	13,5	13,0	10,4	8,9	7,3	6,4
Sud	MJ/m²	7,7	11,4	11,0	9,6	9,6	9,4	10,7	11,1	10,1	10,0	9,2	8,3
Sud-Ovest	MJ/m²	6,0	9,5	10,4	10,6	11,2	11,9	13,5	13,0	10,4	8,9	7,3	6,4
Ovest	MJ/m²	3,4	6,3	8,3	10,1	12,0	13,6	15,1	13,2	9,2	6,6	4,4	3,5
Nord-Ovest	MJ/m²	1,5	3,2	5,0	7,6	10,1	11,7	12,7	10,1	6,5	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m²	4,1	8,1	11,4	15,0	18,6	21,2	23,4	19,7	13,3	9,0	5,5	4,2

Zona 1 : UFFICI

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	-	-	-	16,1	18,7	22,4	24,6	23,6	22,2	18,2	15,0	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	31	8	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***14 aprile***	al	***08 novembre***
Durata della stagione	***209***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***61,86***	m^2
Superficie esterna lorda	***205,87***	m^2
Volume netto	***126,15***	m^3
Volume lordo	***187,93***	m^3
Rapporto S/V	***1,10***	m^{-1}

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : UFFICI

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H_T [W/K]
M1	Muro perimetrale	0,263	61,83	16,2
M2	Porta esterna	1,886	2,02	3,8
S1	Copertura civile inclinata	0,247	31,22	7,7
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,225	7,39	1,7
Z2	P.T. solette intermedie	0,300	30,08	9,0
Z3	P.T. coperture	0,250	12,49	3,1
W3	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60	1,473	1,14	1,7
W5	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140	1,424	2,80	4,0
W6	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140	1,437	0,70	1,0
			Totale	**48,2**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H_G [W/K]
P3	Pavimento su vespaio (igloo) 1	0,350	37,68	13,2
			Totale	**13,2**

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,U}$ [-]	H_U [W/K]
M3	Muro su laboratorio	0,295	65,13	0,95	18,4
M5	Porta su magazzino	1,734	3,36	0,95	5,6
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,225	0,00	-	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,300	0,00	-	0,0
Z3	P.T. coperture	0,250	0,00	-	0,0
				Totale	**23,9**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V_{netto} [m³]	$q_{ve,0}$ [m³/h]	$f_{ve,t}$ [-]	H_{ve} [W/K]
1	DISIMPEGNO	Naturale	5,78	1,69	0,59	0,6
2	UFFICIO	Naturale	60,51	15,71	0,59	5,2
3	WC+ SPOGLIATOIO	Naturale	13,97	8,94	0,08	3,0
4	LOCALE TECNICO	Naturale	45,89	14,59	0,59	4,9
					Totale	**13,6**

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

Zona 1 : UFFICI

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro perimetrale	0,263	61,83	415	19,0	226	30,6	490	26,0
M2	Porta esterna	1,886	2,02	97	4,5	53	7,2	97	5,2
M3	Muro su laboratorio	0,295	65,13	469	21,5	-	-	-	-
M5	Porta su magazzino	1,734	3,36	142	6,5	-	-	-	-
P3	Pavimento su vespaio (igloo) 1	0,350	37,68	337	15,5	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata	0,247	31,22	197	9,0	215	29,1	262	13,9
			Totali	**1658**	**76,0**	**494**	**66,9**	**850**	**45,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60	1,473	1,14	43	2,0	22	2,9	197	10,4
W5	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140	1,424	2,80	102	4,7	52	7,0	710	37,6
W6	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140	1,437	0,70	26	1,2	13	1,8	131	7,0
			Totali	**170**	**7,8**	**86**	**11,7**	**1038**	**55,0**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,225	7,39	42	1,9
Z2	P.T. solette intermedie	0,300	30,08	231	10,6
Z3	P.T. coperture	0,250	12,49	80	3,7
			Totali	**353**	**16,2**

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro perimetrale	0,263	61,83	66	19,0	19	31,0	37	25,8
M2	Porta esterna	1,886	2,02	15	4,5	4	7,2	7	4,8
M3	Muro su laboratorio	0,295	65,13	74	21,5	-	-	-	-
M5	Porta su magazzino	1,734	3,36	22	6,5	-	-	-	-
P3	Pavimento su vespaio (igloo) 1	0,350	37,68	53	15,5	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata	0,247	31,22	31	9,0	18	29,4	19	13,4
			Totali	**262**	**76,0**	**41**	**67,6**	**62**	**44,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x	1,473	1,14	7	2,0	2	3,0	14	10,0

	60								
W5	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140*	*1,424*	*2,80*	*16*	*4,7*	*4*	*7,1*	*55*	*38,8*
W6	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*	*1,437*	*0,70*	*4*	*1,2*	*1*	*1,8*	*10*	*7,2*
			Totali	***27***	***7,8***	***7***	***11,8***	***79***	***56,0***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*7,39*	*7*	*1,9*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*30,08*	*36*	*10,6*
Z3	*P.T. coperture*	*0,250*	*12,49*	*13*	*3,7*
			Totali	***56***	***16,2***

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	*Muro perimetrale*	*0,263*	*61,83*	*88*	*19,0*	*33*	*30,6*	*76*	*25,8*
M2	*Porta esterna*	*1,886*	*2,02*	*21*	*4,5*	*8*	*7,2*	*17*	*5,6*
M3	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*65,13*	*100*	*21,5*	-	-	-	-
M5	*Porta su magazzino*	*1,734*	*3,36*	*30*	*6,5*	-	-	-	-
P3	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*37,68*	*72*	*15,5*	-	-	-	-
S1	*Copertura civile inclinata*	*0,247*	*31,22*	*42*	*9,0*	*32*	*29,0*	*43*	*14,6*
			Totali	***352***	***76,0***	***73***	***66,7***	***135***	***46,0***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*	*1,473*	*1,14*	*9*	*2,0*	*3*	*2,9*	*34*	*11,5*
W5	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140*	*1,424*	*2,80*	*22*	*4,7*	*8*	*7,0*	*105*	*35,9*
W6	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*	*1,437*	*0,70*	*5*	*1,2*	*2*	*1,8*	*20*	*6,6*
			Totali	***36***	***7,8***	***13***	***11,7***	***159***	***54,0***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*7,39*	*9*	*1,9*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*30,08*	*49*	*10,6*
Z3	*P.T. coperture*	*0,250*	*12,49*	*17*	*3,7*
			Totali	***75***	***16,2***

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	*Muro perimetrale*	*0,263*	*61,83*	*42*	*19,0*	*31*	*30,6*	*80*	*25,8*
M2	*Porta esterna*	*1,886*	*2,02*	*10*	*4,5*	*7*	*7,2*	*19*	*6,0*
M3	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*65,13*	*48*	*21,5*	-	-	-	-
M5	*Porta su magazzino*	*1,734*	*3,36*	*14*	*6,5*	-	-	-	-
P3	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*37,68*	*34*	*15,5*	-	-	-	-

S1	*Copertura civile inclinata*	*0,247*	*31,22*	*20*	*9,0*	*29*	*29,0*	*47*	*15,2*
			Totali	***168***	***76,0***	***67***	***66,7***	***146***	***47,0***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*	*1,473*	*1,14*	*4*	*2,0*	*3*	*2,9*	*37*	*11,9*
W5	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140*	*1,424*	*2,80*	*10*	*4,7*	*7*	*7,0*	*108*	*34,6*
W6	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*	*1,437*	*0,70*	*3*	*1,2*	*2*	*1,8*	*20*	*6,4*
			Totali	***17***	***7,8***	***12***	***11,7***	***165***	***53,0***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*7,39*	*4*	*1,9*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*30,08*	*23*	*10,6*
Z3	*P.T. coperture*	*0,250*	*12,49*	*8*	*3,7*
			Totali	***36***	***16,2***

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	*Muro perimetrale*	*0,263*	*61,83*	*17*	*19,0*	*34*	*30,6*	*93*	*26,1*
M2	*Porta esterna*	*1,886*	*2,02*	*4*	*4,5*	*8*	*7,2*	*21*	*5,9*
M3	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*65,13*	*19*	*21,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
M5	*Porta su magazzino*	*1,734*	*3,36*	*6*	*6,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
P3	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*37,68*	*14*	*15,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Copertura civile inclinata*	*0,247*	*31,22*	*8*	*9,0*	*32*	*29,0*	*54*	*15,2*
			Totali	***68***	***76,0***	***73***	***66,7***	***168***	***47,2***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*	*1,473*	*1,14*	*2*	*2,0*	*3*	*2,9*	*41*	*11,6*
W5	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140*	*1,424*	*2,80*	*4*	*4,7*	*8*	*7,0*	*123*	*34,8*
W6	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*	*1,437*	*0,70*	*1*	*1,2*	*2*	*1,8*	*23*	*6,4*
			Totali	***7***	***7,8***	***13***	***11,7***	***187***	***52,8***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*7,39*	*2*	*1,9*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*30,08*	*9*	*10,6*
Z3	*P.T. coperture*	*0,250*	*12,49*	*3*	*3,7*
			Totali	***14***	***16,2***

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro perimetrale	0,263	61,83	29	19,0	35	30,6	84	26,3
M2	Porta esterna	1,886	2,02	7	4,5	8	7,2	17	5,2
M3	Muro su laboratorio	0,295	65,13	33	21,5	-	-	-	-
M5	Porta su magazzino	1,734	3,36	10	6,5	-	-	-	-
P3	Pavimento su vespaio (igloo) 1	0,350	37,68	24	15,5	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata	0,247	31,22	14	9,0	33	29,0	45	14,2
			Totali	**116**	**76,0**	**76**	**66,7**	**146**	**45,7**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60	1,473	1,14	3	2,0	3	2,9	34	10,5
W5	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140	1,424	2,80	7	4,7	8	7,0	118	37,0
W6	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140	1,437	0,70	2	1,2	2	1,8	22	6,8
			Totali	**12**	**7,8**	**13**	**11,7**	**173**	**54,3**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,225	7,39	3	1,9
Z2	P.T. solette intermedie	0,300	30,08	16	10,6
Z3	P.T. coperture	0,250	12,49	6	3,7
			Totali	**25**	**16,2**

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro perimetrale	0,263	61,83	44	19,0	32	30,6	61	26,0
M2	Porta esterna	1,886	2,02	10	4,5	8	7,2	10	4,4
M3	Muro su laboratorio	0,295	65,13	50	21,5	-	-	-	-
M5	Porta su magazzino	1,734	3,36	15	6,5	-	-	-	-
P3	Pavimento su vespaio (igloo) 1	0,350	37,68	36	15,5	-	-	-	-
S1	Copertura civile inclinata	0,247	31,22	21	9,0	31	29,0	30	12,7
			Totali	**178**	**76,0**	**71**	**66,7**	**101**	**43,1**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60	1,473	1,14	5	2,0	3	2,9	21	9,1
W5	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140	1,424	2,80	11	4,7	7	7,0	94	40,3
W6	Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140	1,437	0,70	3	1,2	2	1,8	17	7,5
			Totali	**18**	**7,8**	**12**	**11,7**	**133**	**56,9**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ	Lung.	$Q_{C,tr}$	% $Q_{C,tr}$

		[W/mK]	[m]	[kWh]	[%]
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*7,39*	*5*	*1,9*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*30,08*	*25*	*10,6*
Z3	*P.T. coperture*	*0,250*	*12,49*	*9*	*3,7*
			Totali	***38***	***16,2***

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	*Muro perimetrale*	*0,263*	*61,83*	*94*	*19,0*	*34*	*30,6*	*50*	*25,8*
M2	*Porta esterna*	*1,886*	*2,02*	*22*	*4,5*	*8*	*7,2*	*7*	*3,4*
M3	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*65,13*	*107*	*21,5*	-	-	-	-
M5	*Porta su magazzino*	*1,734*	*3,36*	*32*	*6,5*	-	-	-	-
P3	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*37,68*	*77*	*15,5*	-	-	-	-
S1	*Copertura civile inclinata*	*0,247*	*31,22*	*45*	*9,0*	*32*	*29,0*	*21*	*10,7*
			Totali	***376***	***76,0***	***74***	***66,7***	***77***	***39,9***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*	*1,473*	*1,14*	*10*	*2,0*	*3*	*2,9*	*14*	*7,0*
W5	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 200 x 140*	*1,424*	*2,80*	*23*	*4,7*	*8*	*7,0*	*87*	*44,7*
W6	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*	*1,437*	*0,70*	*6*	*1,2*	*2*	*1,8*	*16*	*8,3*
			Totali	***39***	***7,8***	***13***	***11,7***	***116***	***60,1***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*7,39*	*10*	*1,9*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*30,08*	*52*	*10,6*
Z3	*P.T. coperture*	*0,250*	*12,49*	*18*	*3,7*
			Totali	***80***	***16,2***

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	*Muro perimetrale*	*0,263*	*61,83*	*34*	*19,0*	*9*	*31,4*	*10*	*25,0*
M2	*Porta esterna*	*1,886*	*2,02*	*8*	*4,5*	*2*	*7,3*	*1*	*2,3*
M3	*Muro su laboratorio*	*0,295*	*65,13*	*39*	*21,5*	-	-	-	-
M5	*Porta su magazzino*	*1,734*	*3,36*	*12*	*6,5*	-	-	-	-
P3	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*0,350*	*37,68*	*28*	*15,5*	-	-	-	-
S1	*Copertura civile inclinata*	*0,247*	*31,22*	*16*	*9,0*	*8*	*29,8*	*3*	*8,4*
			Totali	***138***	***76,0***	***20***	***68,5***	***14***	***35,6***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W3	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 190 x 60*	*1,473*	*1,14*	*4*	*2,0*	*1*	*3,0*	*2*	*4,9*
W5	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e*	*1,424*	*2,80*	*8*	*4,7*	*2*	*7,2*	*20*	*50,2*

	Ug 1.1- Finestra 200 x 140								
W6	*Telaio in PVC_ Uf 1.0 e Ug 1.1- Finestra 50 x 140*	*1,437*	*0,70*	*2*	*1,2*	*1*	*1,8*	*4*	*9,3*
			Totali	***14***	***7,8***	***3***	***12,0***	***25***	***64,4***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*0,225*	*7,39*	*4*	*1,9*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*0,300*	*30,08*	*19*	*10,6*
Z3	*P.T. coperture*	*0,250*	*12,49*	*7*	*3,7*
			Totali	***29***	***16,2***

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

Zona 1 : UFFICI

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]
Aprile	195	53	0	97	0	48	55
Maggio	262	72	0	130	0	86	74
Giugno	125	34	0	62	0	78	35
Luglio	50	14	0	25	0	86	14
Agosto	86	24	0	43	0	89	24
Settembre	132	36	0	65	0	83	37
Ottobre	280	77	0	139	0	87	79
Novembre	102	28	0	51	0	23	29
Totali	**1232**	**337**	**0**	**611**	**0**	**580**	**349**

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	62	79	151
Maggio	135	159	276
Giugno	146	165	267
Luglio	168	187	276
Agosto	146	173	276
Settembre	101	133	267
Ottobre	77	116	276
Novembre	14	25	71
Totali	**850**	**1038**	**1862**

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{C,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Aprile	12	15	19	0	0	0	0
Maggio	24	32	41	0	0	0	0
Giugno	22	35	44	0	0	0	0
Luglio	24	40	51	0	0	0	0
Agosto	25	35	45	0	0	0	0
Settembre	23	24	32	0	0	0	0
Ottobre	24	18	25	0	0	0	0
Novembre	6	3	4	0	0	0	0
Totali	**158**	**201**	**261**	**0**	**0**	**0**	**0**

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
$Q_{C,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti

$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA
Sommario perdite e apporti

Zona 1 : UFFICI

Categoria DPR 412/93	***E.2***	-	Superficie esterna	***205,87***	m^2
Superficie utile	***61,86***	m^2	Volume lordo	***187,93***	m^3
Volume netto	***126,15***	m^3	Rapporto S/V	***1,10***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,00***	W/m^2	Superficie totale	***0,00***	m^2

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]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Aprile	*248*	*61*	*55*	*364*	*79*	*151*	*231*	*26,8*	*0,630*	*1*
Maggio	*255*	*109*	*74*	*438*	*159*	*276*	*435*	*26,8*	*0,897*	*42*
Giugno	*-4*	*100*	*35*	*131*	*165*	*267*	*432*	*26,8*	*1,000*	*301*
Luglio	*-169*	*110*	*14*	*-45*	*187*	*276*	*464*	*0,0*	*1,000*	*509*
Agosto	*-73*	*114*	*24*	*65*	*173*	*276*	*450*	*26,8*	*1,000*	*384*
Settembre	*77*	*106*	*37*	*220*	*133*	*267*	*400*	*26,8*	*0,998*	*181*
Ottobre	*375*	*111*	*79*	*565*	*116*	*276*	*392*	*26,8*	*0,686*	*5*
Novembre	*159*	*29*	*29*	*217*	*25*	*71*	*96*	*26,8*	*0,445*	*0*
Totali	***869***	***739***	***349***	***1956***	***1038***	***1862***	***2900***			***1422***

Legenda simboli

$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto 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
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,C}$	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Zona 1 : UFFICI

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento UFFICI

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	***95,8***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	***98,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	***99,0***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	***290,9***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	***248,1***	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento UFFICI

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione ***Bocchette in sistemi ad aria calda***
Potenza nominale dei corpi scaldanti ***2998*** W
Fabbisogni elettrici ***60*** W

Rendimento di emissione ***92,0*** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo ***Solo per singolo ambiente***
Caratteristiche ***P banda proporzionale 1 °C***

Rendimento di regolazione ***98,0*** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo ***Semplificato***
Tipo di impianto ***Autonomo, edificio condominiale***
Posizione impianto ***Impianto a piano intermedio***
Posizione tubazioni ***-***
Isolamento tubazioni ***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***
Numero di piani ***-***
Fattore di correzione ***1,00***

Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %

Fabbisogni elettrici **0** W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **DAIKIN 3MXS52E**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C

massima **15,5** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C

massima **27,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	**4,1**	
Potenza utile	P_u	**6,50**	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	**1,59**	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	**7**	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	**35**	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

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 CO_2		**0,4600**	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : UFFICI

Dettagli generatore: **1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	399	79	259,9	0
febbraio	28	292	55	269,9	0
marzo	31	251	45	288,2	0
aprile	15	22	3	328,4	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	172	26	334,9	0
dicembre	31	437	82	273,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	5,07
febbraio	28	5,26
marzo	31	5,62
aprile	15	6,40
maggio	-	-
giugno	-	-

luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	*30*	*6,53*
dicembre	*31*	*5,34*

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	*31*	*79*	*86*	*169*
febbraio	*28*	*55*	*61*	*119*
marzo	*31*	*45*	*49*	*96*
aprile	*15*	*3*	*4*	*8*
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	*30*	*26*	*30*	*58*
dicembre	*31*	*82*	*90*	*176*
TOTALI	***166***	***290***	***321***	***626***

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
163	*282*	*407*	*487*	*599*	*649*	*748*	*654*	*449*	*337*	*214*	*176*

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	***123***	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	***1240,64***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***63***	kWh/anno

Zona 1 : UFFICI

Modalità di funzionamento

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 accumulo	$\eta_{W,s}$	***72,2***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	***147,2***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	***98,5***	%

Dati per zona

Zona: ***UFFICI***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*

Categoria DPR 412/93 ***E.2***

Temperatura di erogazione ***40,0*** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
16,7	*16,7*	*16,7*	*16,7*	*16,7*	*16,7*	*16,7*	*16,7*	*16,7*	*16,7*	*16,7*	*16,7*

Superficie utile ***61,86*** m^2

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica ***0,290*** W/K

Temperatura media dell'accumulo ***40,0*** °C

Ambiente di installazione ***Interno***

Fattore di recupero delle perdite ***1,00***

Temperatura ambiente installazione ***20,0*** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

In proporzione al carico

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,8	*0,8*	*0,8*	*0,7*	*0,7*	*0,6*	*0,6*	*0,6*	*0,6*	*0,7*	*0,8*	*0,8*

Dati generali:

Servizio	***Acqua calda sanitaria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***
Metodo di calcolo	***secondo UNI / TS 11300-4***

Marca/Serie/Modello	***ARISTON THERMO GROUP S.P.A./ NUOS/ Nuos Evo 80***
Tipo di pompa di calore	***Elettrica***

Sorgente fredda	***Aria esterna***		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***-5,0***	°C
	massima	***42,0***	°C

Sorgente calda	***Acqua calda sanitaria***		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***1,0***	°C
	massima	***62,0***	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		***55,0***	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	***2,3***	
Potenza utile	P_u	***0,57***	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	***0,25***	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	***7***	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	***55***	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**
Fc	*0,00*	*0,53*	*0,71*	*0,81*	*0,87*	*0,91*	*0,94*	*0,96*	*0,98*	*0,99*	*1,00*

Legenda simboli

CR	Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc	Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti	***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 CO_2		***0,4600***	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : UFFICI

Dettagli generatore: ***1 - Pompa di calore***

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	16	6	126,5	0
febbraio	28	14	6	126,7	0
marzo	31	16	6	128,3	0
aprile	30	15	5	142,2	0
maggio	31	16	5	155,1	0
giugno	30	15	4	173,1	0
luglio	31	16	4	185,2	0
agosto	31	16	4	179,3	0
settembre	30	15	4	171,6	0
ottobre	31	16	5	153,0	0
novembre	30	15	6	135,3	0
dicembre	31	16	6	125,3	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,47
febbraio	28	2,47
marzo	31	2,50
aprile	30	2,77
maggio	31	3,02
giugno	30	3,38
luglio	31	3,61
agosto	31	3,50
settembre	30	3,35
ottobre	31	2,98
novembre	30	2,64
dicembre	31	2,44

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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	6	6	12
febbraio	28	6	6	11
marzo	31	6	6	12
aprile	30	5	5	11
maggio	31	5	5	10

giugno	*30*	*4*	*4*	*9*
luglio	*31*	*4*	*4*	*8*
agosto	*31*	*4*	*4*	*9*
settembre	*30*	*4*	*4*	*9*
ottobre	*31*	*5*	*5*	*10*
novembre	*30*	*6*	*6*	*11*
dicembre	*31*	*6*	*6*	*12*
TOTALI	***365***	***64***	***64***	***124***

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
163	*282*	*407*	*487*	*599*	*649*	*748*	*654*	*449*	*337*	*214*	*176*

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	***9***	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	***1381,76***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***5***	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : UFFICI

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	***97,0***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	***98,0***	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	***100,0***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	***355,4***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	***311,9***	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione ***Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc***

Fabbisogni elettrici ***60*** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo ***Controllo singolo ambiente***

Caratteristiche ***Regolazione modulante (banda 1°C)***

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio ***Raffrescamento***

Tipo di generatore ***Pompa di calore***

Metodo di calcolo ***secondo UNI/TS 11300-3***

Marca/Serie/Modello ***DAIKIN RMXS52E***

Tipo di pompa di calore ***Elettrica***

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ ***5,00*** kW

Sorgente unità esterna ***Aria***

Temperatura bulbo secco aria esterna ***0,0*** °C

Sorgente unità interna ***Aria***

Temperatura bulbo umido aria ***19,0*** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	6,93	4,91	5,54	5,54	5,21	4,71	4,04	2,77	1,44	0,78

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

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

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 CO_2		**0,4600**	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : UFFICI

Fabbisogni termici

Mese	gg	$Q_{C,sys,nd}$ [kWh]	Q'_C [kWh]	Q_{cr} [kWh]	Q_v [kWh]	$Q_{C,gn,out}$ [kWh]	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-
aprile	17	1	1	1	0	1	0
maggio	31	42	42	44	0	44	6
giugno	30	301	301	316	0	316	46
luglio	31	509	509	535	0	535	77
agosto	31	384	384	404	0	404	58
settembre	30	181	181	190	0	190	27
ottobre	31	5	5	5	0	5	1
novembre	8	0	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	**209**	**1422**	**1422**	**1496**	**0**	**1496**	**216**

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,sys,nd}$ Energia termica utile per raffrescamento
Q'_C Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q_{cr} Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q_v Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
$Q_{C,gn,out}$ Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$ Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	17	0	0	0	0	0
maggio	31	1	0	0	0	7
giugno	30	4	0	0	0	49
luglio	31	6	0	0	0	84
agosto	31	5	0	0	0	63
settembre	30	2	0	0	0	30
ottobre	31	0	0	0	0	1
novembre	8	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	**209**	**18**	**0**	**0**	**0**	**234**

Legenda simboli
gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,e,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{C,d,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,gn,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{C,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gn}$ [%]	$\eta_{C,g}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	17	0,00	98,0	-	-	-	355,4	311,9
maggio	31	0,01	98,0	-	-	-	355,4	311,9
giugno	30	0,09	98,0	-	-	-	355,4	311,9
luglio	31	0,14	98,0	-	-	-	355,4	311,9
agosto	31	0,11	98,0	-	-	-	355,4	311,9
settembre	30	0,05	98,0	-	-	-	355,4	311,9
ottobre	31	0,00	98,0	-	-	-	355,4	311,9
novembre	8	0,00	98,0	-	-	-	355,4	311,9
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli
gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$ 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
$\eta_{C,gn}$ Rendimento mensile di generazione

$\eta_{C,g}$ Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	*17*	*0*	*0*	*0*	*0*
maggio	*31*	*6*	*7*	*13*	*0*
giugno	*30*	*46*	*49*	*96*	*0*
luglio	*31*	*77*	*84*	*163*	*0*
agosto	*31*	*58*	*63*	*123*	*0*
settembre	*30*	*27*	*30*	*58*	*0*
ottobre	*31*	*1*	*1*	*1*	*0*
novembre	*8*	*0*	*0*	*0*	*0*
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	***209***	***216***	***234***	***456***	***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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
163	*282*	*407*	*487*	*599*	*649*	*748*	*654*	*449*	*337*	*214*	*176*

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	***0***	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	***2628002779262470000000,00***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***0***	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - UFFICI

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: *1 - DISIMPEGNO*

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	*0*	W
Livello di illuminamento E	*Basso*	
Tempo di operatività durante il giorno	*2250*	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	*250*	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	*0,00*	-
Fattore di assenza medio F_A	*0,00*	-
Fattore di manutenzione MF	*0,80*	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	*2,41*	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	*0*	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	*0*	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	*0,0*	h/giorno

Locale: *2 - UFFICIO*

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	*0*	W
Livello di illuminamento E	*Basso*	
Tempo di operatività durante il giorno	*2250*	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	*250*	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	*0,00*	-
Fattore di assenza medio F_A	*0,00*	-
Fattore di manutenzione MF	*0,80*	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	*22,41*	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	*0*	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	*0*	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	*0,0*	h/giorno

Locale: *3 - WC+SPOGLIATOIO*

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	*0*	W
Livello di illuminamento E	*Basso*	
Tempo di operatività durante il giorno	*2250*	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	*250*	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***5,82***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	***0***	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0***	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0,0***	h/giorno

Locale: ***4 - LOCALE TECNICO***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***0***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2250***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***250***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***31,22***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	***0***	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0***	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0,0***	h/giorno

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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	*1*	*DISIMPEGNO*	*0*	*0*	*0*
1	*2*	*UFFICIO*	*0*	*0*	*0*
1	*3*	*WC+ SPOGLIATOIO*	*0*	*0*	*0*
1	*4*	*LOCALE TECNICO*	*0*	*0*	*0*

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*	*0*	*0*	*170*	*170*	*0*	*170*	*331*
Febbraio	*28*	*0*	*0*	*153*	*153*	*0*	*153*	*299*

Marzo	*31*	*0*	*0*	*170*	*170*	*0*	*170*	*331*
Aprile	*30*	*0*	*0*	*164*	*164*	*0*	*164*	*321*
Maggio	*31*	*0*	*0*	*170*	*170*	*0*	*170*	*331*
Giugno	*30*	*0*	*0*	*164*	*164*	*0*	*164*	*321*
Luglio	*31*	*0*	*0*	*170*	*170*	*0*	*170*	*331*
Agosto	*31*	*0*	*0*	*170*	*170*	*0*	*170*	*331*
Settembre	*30*	*0*	*0*	*164*	*164*	*0*	*164*	*321*
Ottobre	*31*	*0*	*0*	*170*	*170*	*0*	*170*	*331*
Novembre	*30*	*0*	*0*	*164*	*164*	*0*	*164*	*321*
Dicembre	*31*	*0*	*0*	*170*	*170*	*0*	*170*	*331*
TOTALI		***0***	***0***	***2000***	***2000***	***0***	***2000***	***3900***

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 - UFFICI	*0*	*0*	*2000*	*2000*	*0*	*2000*	*3900*
TOTALI	***0***	***0***	***2000***	***2000***	***0***	***2000***	***3900***

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 : Fabbricato produttivo	DPR 412/93	*E.2*	Superficie utile	*61,86*	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	*123*	*1570*	*1694*	*2,00*	*25,38*	*27,38*
Acqua calda sanitaria	*9*	*180*	*189*	*0,14*	*2,92*	*3,06*
Raffrescamento	*0*	*234*	*234*	*0,00*	*3,78*	*3,78*
Illuminazione	*238*	*1935*	*2173*	*3,84*	*31,29*	*35,13*
TOTALE	*370*	*3920*	*4290*	*5,98*	*63,37*	*69,35*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/ anno]	Servizi
Energia elettrica	*190*	*kWhel/anno*	*87*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione*

Zona 1 : UFFICI	DPR 412/93	*E.2*	Superficie utile	*61,86*	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	*123*	*1570*	*1694*	*2,00*	*25,38*	*27,38*
Acqua calda sanitaria	*9*	*180*	*189*	*0,14*	*2,92*	*3,06*
Raffrescamento	*0*	*234*	*234*	*0,00*	*3,78*	*3,78*
Illuminazione	*238*	*1935*	*2173*	*3,84*	*31,29*	*35,13*
TOTALE	*370*	*3920*	*4290*	*5,98*	*63,37*	*69,35*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/ anno]	Servizi
Energia elettrica	*190*	*kWhel/anno*	*87*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione*

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : UFFICI

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	***5165***	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	***2619***	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***92,8***	%
Energia elettrica da rete	***190***	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	***2736***	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	*163*
Febbraio	*282*
Marzo	*407*
Aprile	*487*
Maggio	*599*
Giugno	*649*
Luglio	*748*
Agosto	*654*
Settembre	*449*
Ottobre	*337*
Novembre	*214*
Dicembre	*176*
TOTALI	***5165***

Descrizione sottocampo: ***Nuovo sottocampo***

Modulo utilizzato		***COLLETTORE SOLARE POLICRISTALLINO***	
Numero di moduli		***15***	
Potenza di picco totale		***4650***	Wp
Superficie utile totale		***28,50***	m^2

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	***310***	Wp
Superficie utile	A_{pv}	***1,90***	m^2
Fattore di efficienza	f_{pv}	***0,80***	-
Efficienza nominale		***0,16***	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	***45,0***	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	***18,0***	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		***0,26***	

Ombreggiamento ***(nessuno)***

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/ m^2]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	*43,9*	*163*
febbraio	*75,8*	*282*
marzo	*109,4*	*407*
aprile	*130,8*	*487*
maggio	*161,1*	*599*
giugno	*174,5*	*649*
luglio	*201,0*	*748*
agosto	*175,8*	*654*
settembre	*120,7*	*449*
ottobre	*90,6*	*337*
novembre	*57,5*	*214*
dicembre	*47,4*	*176*
TOTALI	***1388,4***	***5165***

Legenda simboli

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

Ing. Cristian Salvestri
Viale Dante 97/1, Sestri Levante (GE)

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: ***UFFICI***

Verifiche secondo: ***D.Interm. 26.06.15***

Fase ***Fase I – 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici***

Intervento ***Edifici di nuova costruzione***

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	***Positiva***				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	***Positiva***				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	***Positiva***				
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	***Positiva***	***0,040***	≥	***0,009***	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	***Positiva***	***0,53***	≥	***0,41***	*W/m²K*
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	***Positiva***	***25,76***	>	***25,12***	*kWh/m²*
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	***Positiva***	***24,87***	>	***22,99***	*kWh/m²*
Indice di prestazione energetica globale	***Positiva***	***91,26***	>	***69,35***	*kWh/m²*
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	***Positiva***				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	*T*	*Muro perimetrale*	*Positiva*	*Positiva*
M2	*T*	*Porta esterna*	*Positiva*	*Positiva*
M3	*U*	*Muro su laboratorio*	*Positiva*	*Positiva*
M5	*U*	*Porta su magazzino*	*Positiva*	*Positiva*
P3	*G*	*Pavimento su vespaio (igloo) 1*	*Positiva*	*Positiva*
S1	*T*	*Copertura civile inclinata*	*Positiva*	*Positiva*

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	*P.T. pavimenti su terreno*	*Positiva*
Z2	*P.T. solette intermedie*	*Positiva*
Z3	*P.T. coperture*	*Positiva*

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M4	*E*	*Muro perimetrale*	*Positiva*	*0,800*	≥	*0,263*	*0,263*
S2	*E*	*Copertura civile inclinata*	*Positiva*	*0,800*	≥	*0,247*	*0,247*
M7	*E*	*Pareti igloo*	*Positiva*	*0,800*	≥	*0,648*	*0,648*
P5	*R*	*Base igloo*	*Positiva*	*0,800*	≥	*0,539*	*0,539*
P4	*R*	*Pavimento su vespaio (igloo) 2*	*Positiva*	*0,800*	≥	*0,300*	*0,300*

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	*UFFICI*	*Positiva*	*0,040*	≥	*0,009*	*0,58*	*61,86*

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	*UFFICI*	*E.2*	*0,53*	≥	*0,41*

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

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

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
61,86	*1593,73*	*1553,94*

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 [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
61,86	*1538,30*	*1422,36*

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/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	*37,00*	*27,38*
Acqua calda sanitaria	*3,07*	*3,06*
Raffrescamento	*11,98*	*3,78*
Ventilazione	*0,00*	*0,00*
Illuminazione	*39,22*	*35,13*
Trasporto	*0,00*	*0,00*
TOTALE	*91,26*	*69,35*

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	*Riscaldamento*	*Positiva*	*69,6*	≤	*90,4*
2	*Acqua calda sanitaria*	*Positiva*	*64,5*	≤	*64,6*
3	*Raffrescamento*	*Positiva*	*207,5*	≤	*608,2*

Verifiche secondo: ***DLgs 3 Marzo 2011 n.28***

Intervento	***Edificio di nuova costruzione***
Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011	[***X***]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	***Positiva***	***35,00***	<	***93,75***	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	***Positiva***	***50,0***	<	***95,3***	%
Verifica potenza elettrica installata	***Positiva***	***4,60***	<	***4,65***	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	*1570,23*	*123,44*	*1693,67*
Acqua calda sanitaria	*180,49*	*8,85*	*189,34*
Raffrescamento	*233,87*	*0,00*	*233,87*
TOTALI	*1984,60*	*132,29*	*2116,89*

% copertura = [(*1984,60*) / (*2116,89*)] * 100 = *93,75*

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	*180,49*	*8,85*	*189,34*

% copertura = [(*180,49*) / (*189,34*)] * 100 = *95,33*

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 3

Superficie in pianta a livello del terreno	= *230,00*	m^2
K	= *50*	
Potenza minima (1 / K) * S	= *4,60*	kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 1570,23 kWh

Qp,nren = 123,44 kWh

Qp,tot = 1693,67 kWh

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

	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	53,71	78,34	89,25	11,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,90	59,66	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	32,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,60	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	325,08	238,19	204,55	18,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	140,11	356,51	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	17,17	39,77	7,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
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 = 180,49 kWh

Qp,nren = 8,85 kWh

Qp,tot = 189,34 kWh

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

	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	3,91	7,28	11,20	15,16	16,92	13,24	12,47	12,23	10,16	9,99	6,09	4,20	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	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	10,12	9,14	10,12	9,80	10,12	9,80	10,12	10,12	9,80	10,12	9,80	10,12	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	1,60	4,99	9,74	11,79	8,79	8,17	7,79	5,66	4,78	0,39	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
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 = 233,87 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 233,87 kWh

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

	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	0,64	22,71	146,99	242,71	173,90	67,19	1,44	0,01	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	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
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	0,41	15,81	97,56	159,03	110,75	37,47	0,69	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

2,3,4,5MXS-E/F/G/H/K

› Il sistema multi consente di far funzionare **fino a 5 unità interne** collegate ad un'unica unità esterna, riducendo così i costi di installazione.
› Le **unità interne** possono essere **controllate autonomamente** e non richiedono un'installazione simultanea.*
› Unità interne disponibili a parete, flexi, a pavimento, canalizzabili, cassette e pensili a soffitto, combinabili tra loro in modo differente, in grado di offrire la soluzione estetica e funzionale ideale in base alle caratteristiche di ogni locale.
› Un'unica unità esterna è in grado di condizionare un'intera abitazione, un ufficio oppure un piccolo negozio.


3MXS52E/4MXS68E


5MXS90E


2MXS40-50H

* non è possibile collegare una sola unità interna (almeno 2)

RISCALDAMENTO & RAFFRESCAMENTO

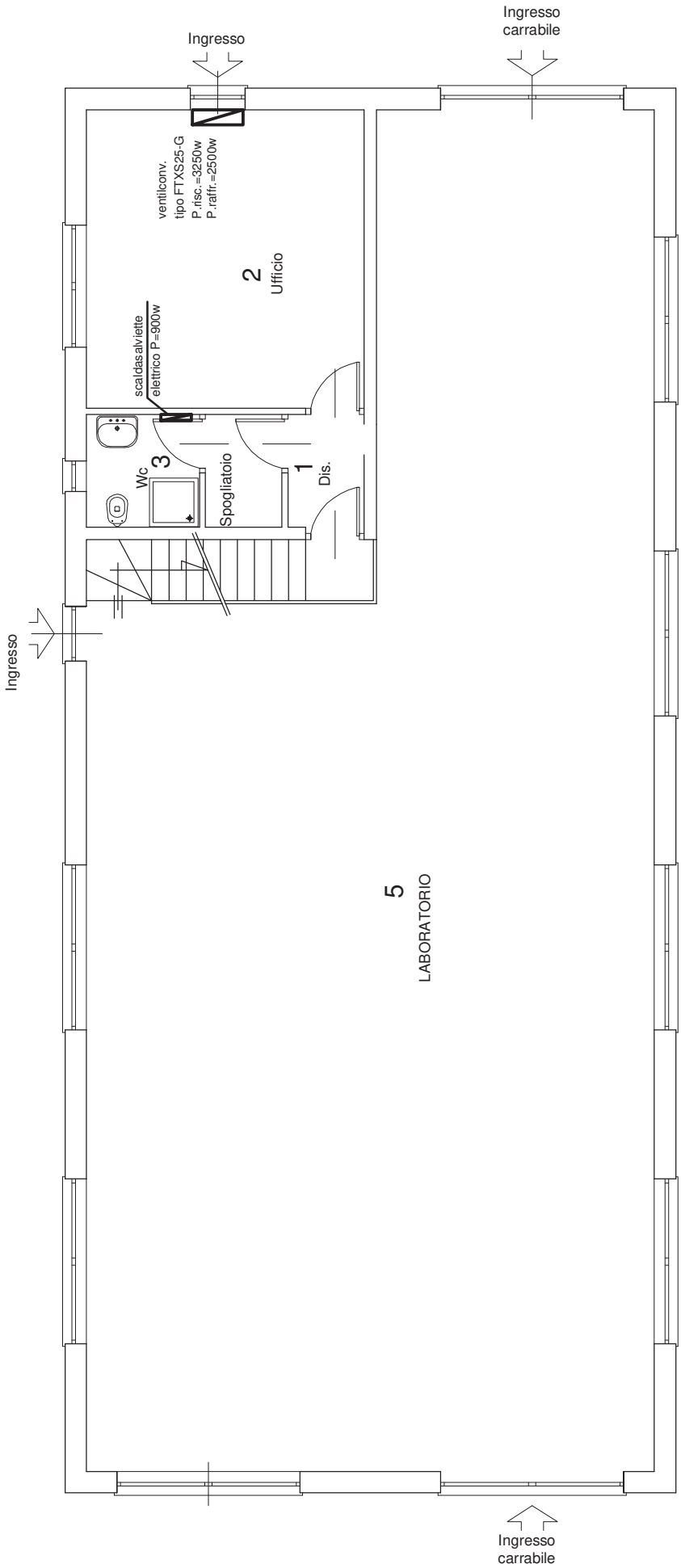
UNITÀ INTERNE COLLEGABILI										
Unità esterna			**2MXS40H**	**2MXS50H**	**3MXS40K**	**3MXS52E**	**3MXS68G**	**4MXS68F**	**4MXS80E**	**5MXS90E**
Dimensioni	Unità	AxLxP	mm	550x765x285		735x936x300	735x936x300		770x900x320	
N° Attacchi				2	2	3	3	3	4	4	5
Peso	Unità		kg	38	42	49	49	58		72	73
Ventilatore-portata	Raffrescamento	Alta/Nom./Bassa/Silent	m^3/min.	36/33/30	37/34/34	45/-/41	45/-/45	52,7/49,4/43,5		54,5/-/46,0	57,1/54,5/46,0
	Riscaldamento	Alta/Nom./Bassa/Silent	m^3/min.	32/32/32	34/34/34	45/-/41	45/-/41	46,4/44,5/16,3		46,0/-/14,7	52,5/-/14,7
Potenza sonora	Raffrescamento	High/Nom.	dB(A)	-/62	-/63	59/-	-/59	-/61		-/62	-/66
Pressione sonora	Raffrescamento	Nom.	dB(A)	47	48	46	46	48			52
	Riscaldamento	Nom.	dB(A)	48	50	47	47	49			52
Campo di funzionamento	Raffrescamento	Ambiente Min.~Max.	°CBS	10~46		-10~46					
	Riscaldamento	Ambiente Min.~Max.	°CBU	-15~18							
Refrigerante	Tipo/GWP			R-410A/2087,5							
Carica/TCO_2Eq			kg/TCO_2Eq	1,2/2,5	1,6/3,3	2/4,2	2/4,2	2,59/5,4	2,6/5,4	2,99/6,2	2,99/6,2
Attacchi tubazioni	Liquido	D.E.	mm	6,35x2		6,35x3	6,35x3	6,35x3	6,35x4	6,35x4	6,35x5
	Gas	D.E.	mm	9,52x1	12,7x1	9,52x3	9,52x2, 12,7x1	9,52x1, 12,7x2	9,52x2, 12,7x2	9,52x1, 12,7x1, 15,9x2	9,52x2, 12,7x1, 15,9x2
	Scarico condensa	D.E.	mm	18						25	
	Dislivello	UI - UE Max.	m	15							
		UI - UI Max.	m	7,5							
	Isolamento termico			Tubazioni liquido e gas							
	Lungh. tot. delle tubazioni	Sistema	m	30		50	50		60	70	75
	Lungh. tot. delle tubazioni	Lungh. Max. tub. per singole unità		20		25					
Alimentazione	Fase / Frequenza / Volt		Hz / V	1~ / 50 / 230							

Unità interne collegabili

UNITÀ INTERNE COLLEGABILI	Parete													Pavimento						Flexi				Cassetta Round flow			Cassetta Fully flat				Da controsoffitto								Pensile a soffitto		
	FTXG-L				CTXS-K		FTXS-K					FTXS-G		FVXG-K			FVXS-F			FLXS-B(9)				FCQG-F			FFQ-C				FDXS-F(9)				FDBQ-B/FBQ-D				FHQ-C		
	20	25	35	50	15	35	20	25	35	42	50	60	71	25	35	50	25	35	50	25	35	50	60	35	50	60	25	35	50	60	25	35	50	60	25	35	50	60	35	50	60
2MXS40H	●	●	●		●	●	●	●	●					●	●	●	●	●		●	●										●	●									
2MXS50H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	●	●		●	●	●								
3MXS40K	●	●	●		●	●	●	●	●					●	●		●	●		●	●			●			●	●			●	●			●	●			●		
3MXS52E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●
3MXS68G	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4MXS68F	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4MXS80E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5MXS90E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

DATI TECNICI		80
COP aria 7°C (EN 16147)		2,15
Tempo di riscaldamento @ A7°C (EN 16147)	h:min	6:42
Temperatura min/max aria	°C	-7/42
Potenza sonora sonora	db(A)	50
Potenza elettrica assorbita media	W	250
Quantità massima di acqua calda a 40°C	l	99
Capacità nominale accumulo	l	80
Pressione massima di esercizio	bar	8
Tensione/Potenza massima assorbita	V/W	220-240/1550
Potenza resistenza	W	1200
Portata d'aria standard	m^3/h	100-200
Volume minimo del locale d'installazione	m^3	20
Massa a vuoto	kg	50
Protezione elettrica		IP24
Spessore isolamento	mm	41
Diametro connessioni acqua	"	1/2 M
Minima Temperatura del locale di accumulo	°C	1

NUOS EVO		80 WH
ErP ENERGY RELATED PRODUCTS	Classe energetica	A
	Profilo di carico	M
CODICI		3623240



NOTE:

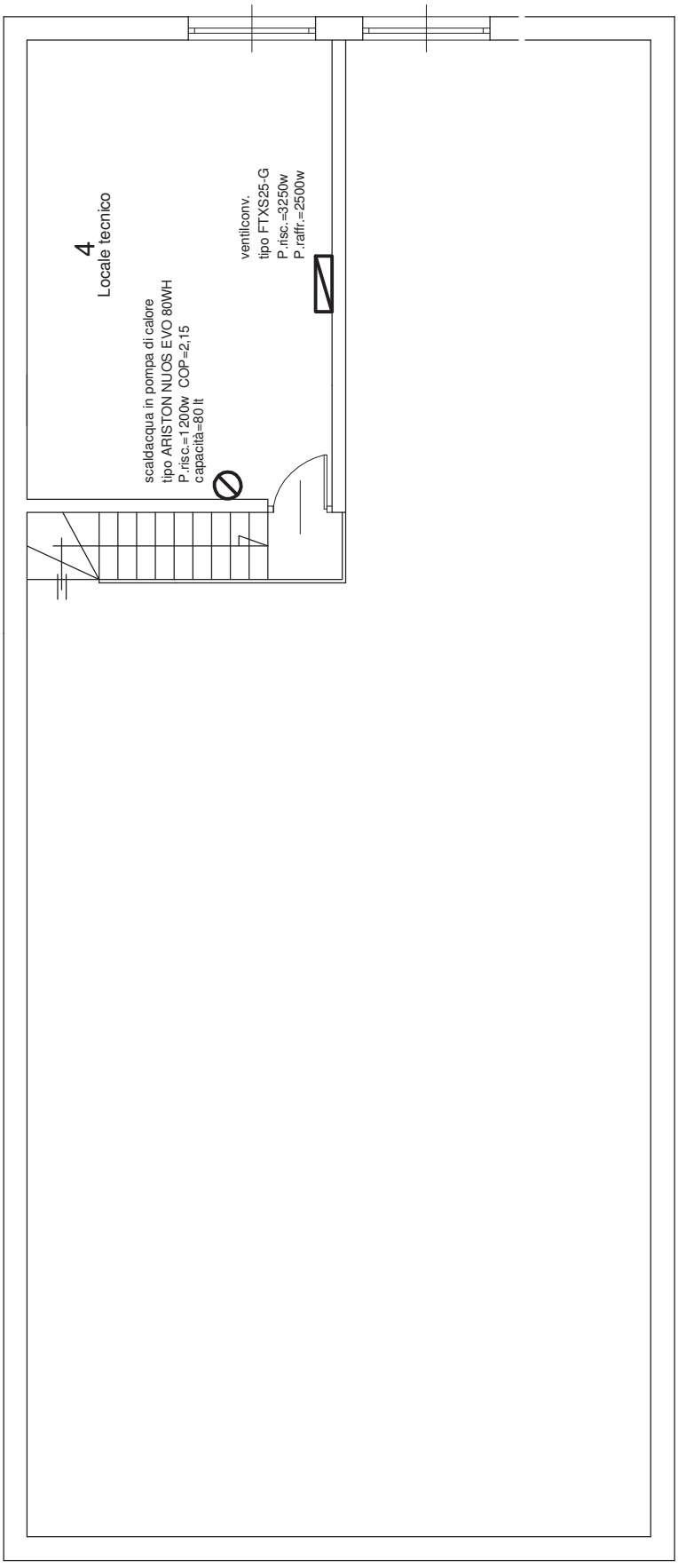
VENTILCONVETTORI (IN POSIZIONE EVENTUALMENTE MODIFICABILE IN CORSO D'OPERA):
tipo DAIKIN FTXS-G

SCARICO CONDENSA (DA SIFONARE PRIMA DELL'INNESTO NELLA COLONNA DI SCARICO):
CONVETTORI=TUBI IN PVC tipo VP20,
UNITA' ESTERNA=TUBI IN PVC tipo VP20,

COIBENTAZIONE TUBAZIONI DI COLLEGAMENTO:
POLIETILENE ESPANSO A CELLE CHIUSE, SP.=19mm, CONDUTTIVITA'<0.038 W/mK

UNITA' ESTERNA:
tipo DAIKIN 3MXS52E
P.nom. RAFFR=5Kw EER=3,45-P.elettrica nomin.= 1,45Kw
ALIMENTAZIONE ELETTRICA=MONOFASE
P.nom. RISC.=6,5Kw COP=3,49-P.elettrica nomin.= 1,86Kw
ALIMENTAZIONE ELETTRICA=MONOFASE

ING. CRISTIAN SALVESTRI Viale Dante 97/1 16039 Sestri Levante (GE)	EDIFICIO	Fabbricato produttivo Via Fascie Sestri Levante (GE)	PROPRIETA'	CAMPOFIORITO CLAUDIO CAMPOFIORITO GIANNINO GANDOLFO IOLANDA	OGGETTO	Nuovo impianto termico Impianto di climatizzazione Piano terra	SCALA 1:100 DATA Agosto 2017	TAVOLA N° M1



NOTE:

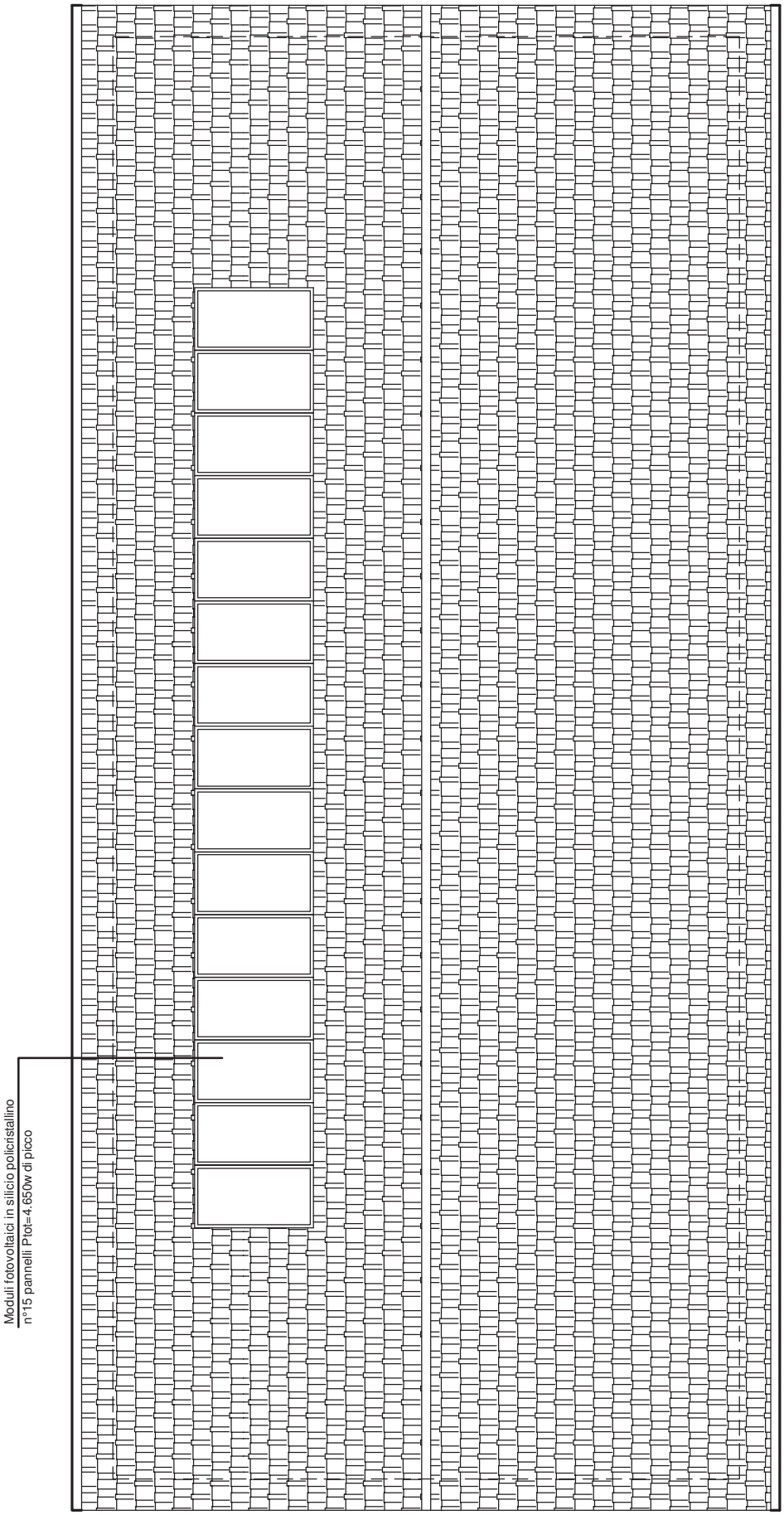
VENTILCONVETTORI (IN POSIZIONE EVENTUALMENTE MODIFICABILE IN CORSO D'OPERA):
tipo DAIKIN FTXS-G

SCARICO CONDENSA (DA SIFONARE PRIMA DELL'INNESTO NELLA COLONNA DI SCARICO):
CONVETTORI=TUBI IN PVC tipo VP20,
UNITA' ESTERNA=TUBI IN PVC tipo VP20,

COIBENTAZIONE TUBAZIONI DI COLLEGAMENTO:
POLIETILENE ESPANSO A CELLE CHIUSE, SP.=19mm, CONDUTTIVITA'<0.038 W/mK

UNITA' ESTERNA:
tipo DAIKIN 3MXS52E
P.nom. RAFFR=5Kw EER=3,45-P.elettrica nomin.= 1,45Kw
ALIMENTAZIONE ELETTRICA=MONOFASE
P.nom. RISC.=6.5Kw COP=3,49-P.elettrica nomin.= 1,86Kw
ALIMENTAZIONE ELETTRICA=MONOFASE

NG. CRISTIAN SALVESTRI viale Dante 97/1 6039 Sestri Levante (GE)	EDIFICIO	Fabbricato produttivo Via Fascie Sestri Levante (GE)	PROPRIETA'	CAMPOFIORITO CLAUDIO CAMPOFIORITO GIANNINO GANDOLFO IOLANDA	OGGETTO	Nuovo impianto termico Impianto di climatizzazione Piano soppalco	SCALA 1:100 DATA Agosto 2017	TAVOLA N° M2



ING. CRISTIAN SALVESTRI Viale Dante 97/1 16039 Sestri Levante (GE)	EDIFICIO	Fabbricato produttivo Via Fascie Sestri Levante (GE)	PROPRIETA'	CAMPOFIORITO CLAUDIO CAMPOFIORITO GIANNINO GANDOLFO IOLANDA	OGGETTO	Nuovo impianto fotovoltaico Copertura	SCALA 1:100 DATA Agosto 2017	TAVOLA N° M3