Comune

SESTRI LEVANTE

Provincia

GENOVA

Titolo del progetto

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE DI RAMAIA, A SERVIZIO DEI COMUNI DI SESTRI L., CASARZA L., CASTIGLIONE C.

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
D - DEFINITIVO	I2 - DEPURAZIONE	IMPIANTI

Numero	Titolo	Scala
RT - 004	RELAZIONE TERMOTECNICA	-

ID Progetto	Titolo sintetico (nome file di stampa)	Codifica WBS
2017GESI0005-00	2017GESI0005-D-I2-IMP-RT-004-01.pdf	C10I2-L059-01-0002

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
01	09/08/2019	Aggiornamento layout	ETC	SC	CZ
00	28/06/2018	Emissione	ETC	SC	CZ

Redatto:

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TRENTO
dott. ing. Angelo Cantatore
Ingegnere civile e ambientale, industriale e dell'informazione
Iscritto al N. 2532 d'Albo - Sezione A degli Ingegneri

ing. Angelo Cantatore

Verificato:

Ing. Stefano Cofferati

Approvato:

Ing. Christian Zanni

Funzione Ingegneria e realizzazioni
IRETI S.p.A. - Società con socio unico IREN S.p.A.
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A.
Sede Legale: S.P.95 per Castelnovo Scrivia - 15057 Tortona (AL)
Cod.fisc. e P.IVA n° 01791490343 pec: ireti@pec.ireti.it

E.T.C. Engineering s.r.l.
Via dei Palustei 16, 38121 Meano (TN)
Tel./Fax: 0461 825966 - e-mail: info@etc-eng.it
Cod.fisc. e P.IVA n° 02067250221

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):

Impianto di depurazione delle acque reflue di ramaia, a servizio dei comuni di Sestri Levante, CasarzaL, Castiglione C – Zona uffici

[] 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):

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.

Numero delle unità abitative ***1***

Committente (i) Città metropolitana di Genova

Progettista dell'isolamento termico

xx

Albo: **xx** Pr.: **xx** N.iscr.: **xx**

Progettista degli impianti termici

xx

Albo: **xx** Pr.: **xx** N.iscr.: **xx**

Direttore lavori dell'isolamento termico

xx

Albo: **xx** Pr.: **xx** N.iscr.: **xx**

Direttore lavori degli impianti termici

xx

Albo: **xx** Pr.: **xx** N.iscr.: **xx**

Certificatore energetico

xx

Albo: **xx** Pr.: **xx** N.iscr.: **xx**

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 [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona climatizzata	*1137,25*	*665,31*	*0,59*	*242,26*	*20,0*	*65,0*
Palazzina uffici	*1137,25*	*665,31*	*0,59*	*242,26*	*20,0*	*65,0*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) *Condizionamento estivo*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona climatizzata	*1137,25*	*665,31*	*0,59*	*242,26*	*26,0*	*51,3*
Palazzina uffici	*1137,25*	*665,31*	*0,59*	*242,26*	*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
θint	Valore di progetto della temperatura interna
φint	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:

Assente

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

Classe B. La gestione centralizzata e coordinata delle funzione è controllata dal pannello comandi della unità esterna.

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

Valore di riflettanza solare ***0,7*** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Si prevede l'utilizzo di finitura avente valore di riflettanza solare > di 0,65 di colore chiaro.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Trattasi di copertura in calcestruzzo prefabbricata

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:

Assenti in quanto impianto autonomo ad uso esclusivo degli uffici

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:

E' previsto l'utilizzo di pompa di calore alimentate ad energia elettrica con u impianto fotovoltaico di potenza di picco paria 3kW

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:

Nessuna

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

Dovrà essere installato un sistema schermante esterno tipo veneziana avente fattore di assorbimento pari a 0,1 e di trasmissione 0,1.

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

Per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti, ad eccezione della sala controllo, verrà installato un impianto ad espansione diretta secondo il sistema VRF con condensazione ad aria e portata variabile di refrigerante R410A tramite un unico compressore ad inverter, della potenza di 15.5 kW in raffreddamento e di 18.5 kW in riscaldamento. Per la sala controllo è previsto un impianto tipo monosplit in pompa di calore con gas refrigerante R410A della potenza di 5.6 kW in raffreddamento e di 5,6 kW in riscaldamento L'emissione all'interno dei locali avverrà tramite cassette a due e quattro vie per controsoffitto e unità interne a parete. Verrà poi installato un sistema di ventilazione meccanica con recuperatore di calore a scambio totale aria-aria, a flusso incrociato.

Sistemi di generazione

Pompa di calore ad espansione diretta funzionante con gas refrigerante R410A

Sistemi di termoregolazione

La regolazione avverrà attraverso un controllo remoto, da installare a muro in ogni locale con sensore di temperatura, umidita, presenza, luminosità e timer settimanale

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assenti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

La distribuzione del fluido refrigerante avverrà attraverso tubazioni in rame.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità di ventilazione meccanica controllata-E portata da 1800 mc/h, in grado di scambiare il calore sia sensibile che latente con tipologia Thin. La regolazione avverrà tramite comando remoto

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuno

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Si prevede l'installazione di uno scaldacqua in pompa di calore contenente il gruppo pompa di calore e serbatoio di accumulo da 200 litri.

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

0,00 gradi francesi

Non essendo presenti impianti ad acqua per la climatizzazione, non si prevede alcun trattamento per gli impianti di climatizzazione

b) ***Specifiche dei generatori di energia***

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [X]

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

Zona	***Palazzina uffici***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***MITSUBISCHI ELECTRIC PUMY-P140YKM3***		
Tipo sorgente fredda	***Aria***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***17,9*** kW

Coefficiente di prestazione (COP) ***4,02***

Temperature di riferimento:

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

Zona	***Palazzina uffici***	Quantità	***1***
Servizio	***Raffrescamento***	Fluido termovettore	***Aria***

Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***PUMY-P140YKM3***		
Tipo sorgente fredda	***Aria***		

Potenza termica utile in raffrescamento	***15,5***	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	***3,43***		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	***19,0***	°C	Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona	***Sala controllo***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***MITSUBISCHI ELECTRIC SUZ-KA60VA6***		
Tipo sorgente fredda	***Aria***		

Potenza termica utile in riscaldamento	***6,4***	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	***2,8***		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	***7,0***	°C	Sorgente calda ***20,0*** °C

Zona	***Palazzina uffici***	Quantità	***1***
Servizio	***Raffrescamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***MITSUBISCHI ELECTRIC SUZ-KA60VA6***		
Tipo sorgente fredda	***Aria***		

Potenza termica utile in raffrescamento	***5,6***	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	***3,16***		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	***19,0***	°C	Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona	***Zona climatizzata***	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 200***		
Tipo sorgente	***Aria esterna***		

fredda

Potenza termica utile in riscaldamento ***1,9*** kW

Coefficiente di prestazione (COP) ***4,67***

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °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 ***La regolazione avverrà attraverso un controllo remoto, da installare a muro in ogni locale con sensore di temperatura, umidita, presenza, luminosità e timer settimanale***

Tipo di conduzione estiva prevista:

Funzionamento continuato.

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Assente.

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

Centralina climatica

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni ***Modulazione della potenza in funzione della temperatura esterna***

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore ***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**

ON/OFF e timer settimanale, *scelta modo di funzionamento(raffreddamento / riscaldamento / deumidificazione / auto-setpoint singolo / auto-Dual setpoint / ventilazione),* *regolazione e visualizzazione temperatura ambiente con accuratezza di 0,5°C,* *regolazione velocità ventilatore,* *movimento e posizione deflettore automatico,* *visualizzazione eventuali anomalie di funzionamento,* *impostazione di una temperatura notturna minima invernale e massima estiva,* *impostazione di temperatura diversa dalla programmazione oraria per un periodo limitato di tempo alla scadenza del quale i parametri ritornano alle condizioni prestabilite,* *autodiagnosi e funzione di test run dell'unità interna,* *segnalazione filtro,* *visualizzazione codice errore,* *controllo di sistemi di ventilazione e recupero interbloccati,* *supporto 3D i-see sensor*	***7***

d) ***Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)***

Assente.

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

Tipo di terminali	**Numero di apparecchi**	**Potenza termica nominale [W]**
Cassette 4 vie	***7***	Vedi allegato disp. locali

f) ***Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione***

Assenti in quanto trattasi di impianto funzionante con gas refrigerante

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

Assenti in quanto trattasi di impianto funzionante con gas refrigerante

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Distribuzione fluido R410A in fase liquida e gassosa	***Materiali espansi organici a cella chiusa***	***0,040***	***6***

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

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

Assenti in quanto trattasi di impianto funzionante con gas refrigerante

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

Vedi allegato alla presente relazione

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico con potenza di picco pari a 3kW

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Assenti

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

E' previsto un impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore, per le specifiche si rimanda al punto 6 a della presente relazione

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

Non sono previsti ascensori o scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: ***Palazzina 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	*S2 Parete verso capannone*	*0,291*	*0,289*
M2	*S3 Parete esterna*	*0,270*	*0,350*
P1	*Pavimento controterra*	*0,161*	*0,161*
S1	*Copertura*	*0,231*	*0,231*

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	*S2 Parete verso capannone*	*Positiva*	*Positiva*
M2	*S3 Parete esterna*	*Positiva*	*Positiva*
P1	*Pavimento controterra*	*Positiva*	*Positiva*
S1	*Copertura*	*Positiva*	*Positiva*

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	*W - Parete - Telaio*	*Positiva*
Z2	*C - Angolo tra pareti*	*Positiva*

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M2	***S3 Parete esterna***	***482***	***0,012***
S1	***Copertura***	***603***	***0,015***

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	***100x100***	***1,529***	***1,500***

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
0	***1800***	***1800***	***74***

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	***665,31***	m^2
Valore di progetto H'_T	***0,27***	W/m^2K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	***0,58***	W/m^2K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***242,26***	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0,003***	
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 $EP_{H,nd}$	***27,79***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***33,12***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***14,10***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***18,66***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***16,05***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***2,70***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***31,45***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***34,15***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***0,00***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***84,35***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***187,93***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***47,12***	kWh/m²

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

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	***Riscaldamento***	***173,1***	***119,6***	***Positiva***
Zona climatizzata	***Acqua calda sanitaria***	***73,2***	***44,6***	***Positiva***
Centralizzato	***Raffrescamento***	***44,8***	***31,4***	***Positiva***

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***71,3***	%
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	***36,4***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***5855***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***3354***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***3,12***	kW
Potenza elettrica richiesta	***2,88***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***4810***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***37,23***	kWh/m²
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***84,35***	kWh/m²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***3354***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

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

Percentuale da fonte rinnovabile	***50,48***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Negativa***	

(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] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 1) Rif.:

[X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 2) Rif.:

[X] Calcolo del fabbisogno di potenza di ogni singolo locale – valori riassuntivi.
N. 3) Rif.:

[X] Dati di impianto contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 4) Rif.:

[] Schema funzionale degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 5) Rif.: elaborati 2016 GE SI 0000-00-D-12-IMP-EG-026/027/028

[] Altri allegati.
N. Rif.:

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

[***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

TITOLO	NOME	COGNOME

iscritto a

ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	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, ***28/06/2018***

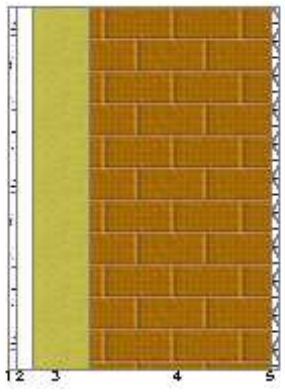
ALLEGATO N°1:

TABELLE CON INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE TERMICHE, TERMOIGROMETRICHE E DELLA MASSA EFFICACE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Descrizione della struttura: ***S2 Parete verso capannone*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***0,291***	W/m²K
Spessore	***373***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***8,0***	°C
Permeanza	***29,873***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***315***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***304***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,028***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,097***	-
Sfasamento onda termica	***-11,2***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	*12,50*	*0,250*	*0,050*	*900*	*1,00*	*10*
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	*20,00*	*0,114*	*0,175*	-	-	-
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	*80,00*	*0,034*	*2,353*	*20*	*1,45*	*60*
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	*250,00*	*0,540*	*0,463*	*1200*	*1,00*	*7*
5	Silicato di calcio in lastre (tipo I - ASTM)	*10,00*	*0,076*	*0,132*	*225*	*1,00*	*1*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

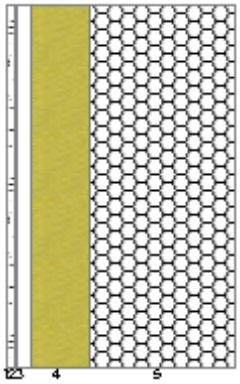
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
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: ***S3 Parete esterna*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***0,270***	W/m²K
Spessore	***313***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***0,616***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***493***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***482***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,012***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,044***	-
Sfasamento onda termica	***-15,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	20,00	0,114	0,175	-	-	-
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	80,00	0,034	2,353	20	1,45	60
5	Pannello prefabbricato di calcolo tipo MANINI	200,00	0,218	0,917	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,084	-	-	-

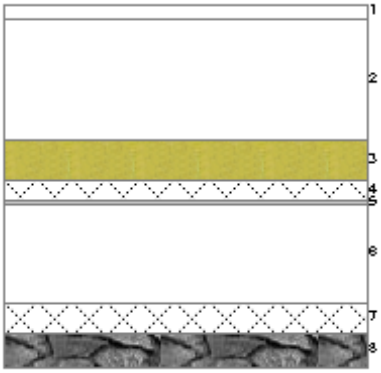
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
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 controterra*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***0,230***	W/m²K
Trasmittanza controterra	***0,161***	W/m²K
Spessore	***1076***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***0,391***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***573***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***573***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,056***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,348***	-
Sfasamento onda termica	***-9,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in plastica	40,00	0,250	0,160	1700	1,40	10000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	360,00	1,545	0,233	-	-	-
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	120,00	0,034	3,529	20	1,45	60
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	0,040	2200	0,88	70
5	Polipropilene	10,00	0,220	0,045	910	1,80	10000
6	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm²/m	294,00	-	-	-	-	-
7	C.l.s. armato (1% acciaio)	92,00	2,300	-	2300	1,00	-
8	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	100,00	0,700	-	1500	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

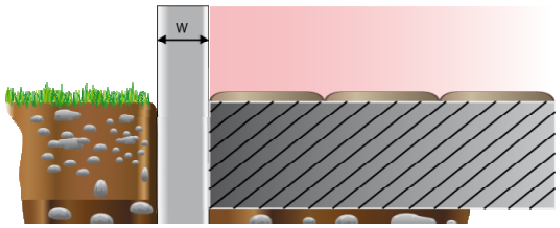
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra **Codice:** ***P1***

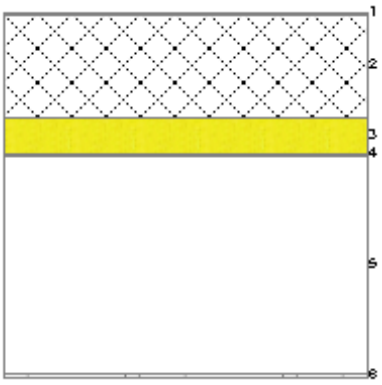
Area del pavimento	***83,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***22,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***262***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



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

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

Trasmittanza termica	***0,231***	W/m²K
Spessore	***1172***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***0,157***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***618***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***603***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,015***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,065***	-
Sfasamento onda termica	***-13,4***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,084	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,170	0,029	1200	1,00	188000
2	C.l.s. in genere	330,00	0,940	0,351	1800	1,00	96
3	Pannello in lana di vetro	120,00	0,034	3,529	25	1,03	1
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	700,00	4,375	0,160	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	17,00	0,250	0,068	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

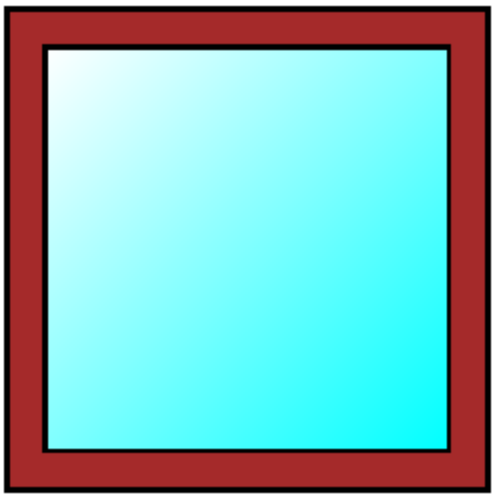
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

ALLEGATO N°2:

TABELLE CON INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO E DELLA LORO PERMEABILITÀ ALL'ARIA.

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

Descrizione della finestra: ***100x100*** **Codice:** ***W1***



Caratteristiche del serramento			
Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,529***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,500***	W/m²K
Dati per il calcolo degli apporti solari			
Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,15***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,15***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,500***	-
Caratteristiche delle chiusure oscuranti			
Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,6***	-
Dimensioni del serramento			
Larghezza		***100,0***	cm
Altezza		***100,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***1,60***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***1,000***	m²
Area vetro	A_g	***0,706***	m²
Area telaio	A_f	***0,294***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,71***	-
Perimetro vetro	L_g	***3,360***	m
Perimetro telaio	L_f	***4,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,190***	W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W***	***- Parete - Telaio***
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,165***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***4,00***	m

ALLEGATO N°3:

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI POTENZA DI OGNI SINGOLO LOCALE – VALORI RIASSUNTIVI.

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	***242,26***	m^2
Superficie esterna lorda	***665,31***	m^2
Volume netto	***654,10***	m^3
Volume lordo	***1137,25***	m^3
Rapporto S/V	***0,59***	m^{-1}

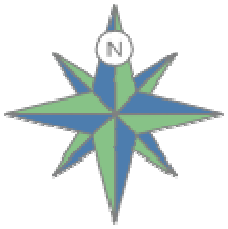
Opzioni di calcolo:

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***

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

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

Zona 1 - Zona climatizzata 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	*Spogliatoio*	*20,0*	*8,00*	*790*	*1681*	*0*	*2471*	*2471*
2	*Sala controllo*	*20,0*	*0,75*	*402*	*146*	*0*	*548*	*548*
3	*Disimpegno*	*20,0*	*0,88*	*370*	*146*	*0*	*516*	*516*
4	*Anti*	*20,0*	*8,00*	*26*	*313*	*0*	*338*	*338*
5	*WC*	*20,0*	*8,00*	*50*	*175*	*0*	*225*	*225*
6	*Docce*	*20,0*	*8,00*	*48*	*169*	*0*	*217*	*217*
7	*Ufficio*	*20,0*	*0,88*	*503*	*112*	*0*	*615*	*615*
8	*Sala riunioni*	*20,0*	*8,00*	*692*	*1511*	*0*	*2203*	*2203*
9	*Disimpegno*	*20,0*	*0,88*	*379*	*140*	*0*	*519*	*519*
10	*Anti*	*20,0*	*8,00*	*21*	*168*	*0*	*189*	*189*
11	*WC*	*20,0*	*8,00*	*68*	*237*	*0*	*305*	*305*
12	*Ufficio*	*20,0*	*0,88*	*444*	*113*	*0*	*557*	*557*
			Totale:	***3793***	***4910***	***0***	***8703***	***8703***
			Totale Edifico:	***3793***	***4910***	***0***	***8703***	***8703***

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

ALLEGATO N°4:

DATI DI IMPIANTO CONTENENTI GLI ELEMENTI DI CUI ALL'ANALOGA VOCE DEL PARAGRAFO "DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI".

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

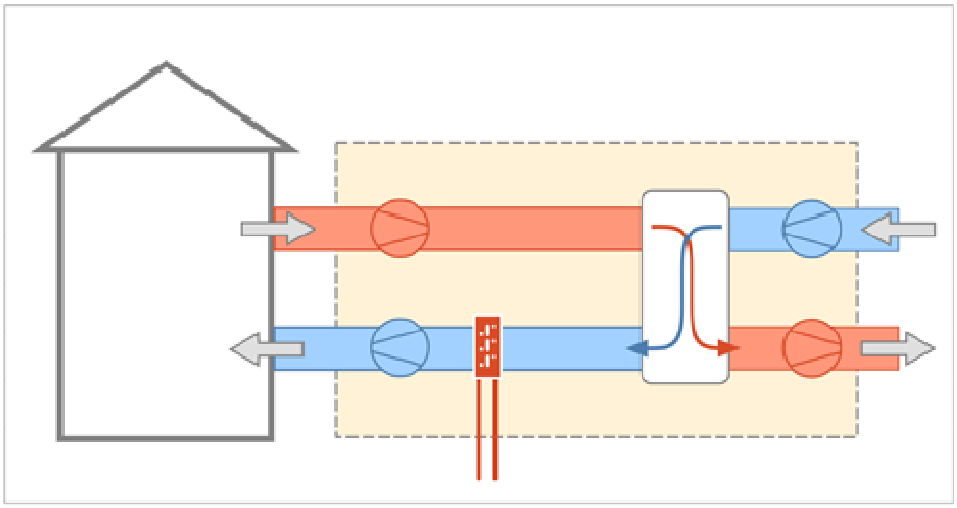
SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Palazzina uffici

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto — ***Ventilazione meccanica bilanciata***

Dispositivi presenti — ***Recuperatore di calore, Riscaldamento aria***



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

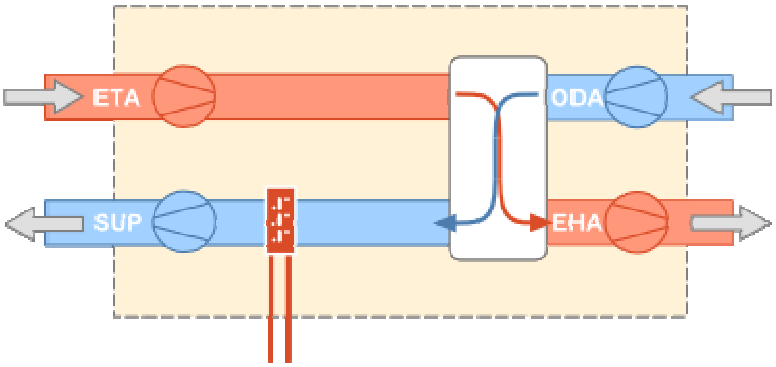
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	***1***	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	***0,10***	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	***15,00***	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	***1,00***	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	***8,00***	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	***0,70***	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m³/h]	$q_{ve,ext}$ [m³/h]	$q_{ve,0}$ [m³/h]
1	1	Spogliatoio	Estrazione + Immissione	800,00	530,00	840,46
1	2	Sala controllo	Estrazione + Immissione	80,00	80,00	73,18
1	3	Disimpegno	Transito	0,00	0,00	73,04
1	4	Anti	Transito	0,00	0,00	156,38
1	5	WC	Estrazione	0,00	160,00	87,48
1	6	Docce	Estrazione	0,00	160,00	84,46
1	7	Ufficio	Estrazione + Immissione	60,00	60,00	56,00
1	8	Sala riunioni	Estrazione + Immissione	800,00	550,00	755,35
1	9	Disimpegno	Estrazione	0,00	80,00	70,04
1	10	Anti	Transito	0,00	0,00	84,02

1	*11*	*WC*	*Estrazione*	*0,00*	*120,00*	*118,37*
1	*12*	*Ufficio*	*Estrazione + Immissione*	*60,00*	*60,00*	*56,36*
			Totale	***1800,00***	***1800,00***	***2455,14***

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	***20,0***	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	***0***	W
Portata del condotto	***1800,00***	m³/h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	***20,0***	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	***0***	W
Portata del condotto	***1800,00***	m³/h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	***0,0***	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	***0***	W
Portata del condotto	***1800,00***	m³/h

Edificio : Palazzina uffici

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento ***Continuo***

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	***94,0***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	***98,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	***99,0***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	***240,6***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	***76,8***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	***775,8***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	***173,5***	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	***469,2***	***240,6***	***76,8***

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione ***Bocchette in sistemi ad aria calda***
Potenza nominale dei corpi scaldanti ***8703*** W
Fabbisogni elettrici ***0*** W

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

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo ***Per singolo ambiente + climatica***
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 e ventilazione***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***
Metodo di calcolo	***secondo UNI/TS 11300-4***

Marca/Serie/Modello	***MITSUBISCHI ELECTRIC PUMY-P140YKM3***
Tipo di pompa di calore	***Elettrica***

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

Sorgente fredda ***Aria interna***

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***-20,0***	°C
	massima	***21,0***	°C
Temperatura della sorgente fredda		***20,0***	°C

Sorgente calda ***Aria per riscaldamento ambienti***

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***16,0***	°C
	massima	***25,0***	°C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		***25,0***	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	***3,52***	**-**	**-**
2	***3,85***	**-**	**-**
7	***4,02***	**-**	**-**
12	***4,18***	**-**	**-**

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	***12,39***	**-**	**-**
2	***15,78***	**-**	**-**
7	***17,93***	**-**	**-**
12	***20,06***	**-**	**-**

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	***3,52***	**-**	**-**
2	***4,10***	**-**	**-**
7	***4,46***	**-**	**-**
12	***4,80***	**-**	**-**

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) ***14,01*** kW

Condizioni di parzializzazione	**A**	**B**	**C**	**D**
Temperatura di riferimento [°C]	*-7*	*2*	*7*	*12*
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	*88*	*54*	*35*	*15*
Potenza DC a pieno carico [kW]	*12,39*	*15,78*	*17,93*	*20,06*
COP a carico parziale	*3,52*	*3,74*	*3,88*	*3,25*
COP a pieno carico	*3,52*	*3,85*	*4,02*	*4,18*
Fattore di carico CR [-]	*1,00*	*0,48*	*0,27*	*0,10*
Fattore correttivo fCOP [-]	*1,00*	*0,97*	*0,97*	*0,78*

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 ventilazione – impianto aeraulico

Edificio : Palazzina uffici

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
Mese	**gg**	**$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]**	**$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]**	**$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]**	**$Q_{H,hum,el}$ [kWh]**
gennaio	*31*	*571*	*0*	*571*	*122*	*0*	*0*	*0*	*0*
febbraio	*28*	*511*	*0*	*511*	*110*	*0*	*0*	*0*	*0*
marzo	*31*	*530*	*0*	*530*	*114*	*0*	*0*	*0*	*0*
aprile	*15*	*135*	*0*	*135*	*30*	*0*	*0*	*0*	*0*
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	*30*	*386*	*0*	*386*	*84*	*0*	*0*	*0*	*0*
dicembre	*31*	*595*	*0*	*595*	*126*	*0*	*0*	*0*	*0*
TOTALI	***166***	***2728***	***0***	***2728***	***586***	***0***	***0***	***0***	***0***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	**gg**	**$\eta_{H,risc,dp}$ [%]**	**$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]**	**$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]**
gennaio	*31*	-	*240,5*	*76,8*
febbraio	*28*	-	*238,8*	*76,6*
marzo	*31*	-	*237,7*	*76,5*
aprile	*15*	-	*234,2*	*76,0*
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-

ottobre	-	-	-	-
novembre	30	-	235,8	76,2
dicembre	31	-	241,5	77,0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento

$\eta_{H,risc,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria

$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile

$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	122	122	184	704
febbraio	28	110	110	118	597
marzo	31	114	114	97	601
aprile	15	30	30	22	152
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	84	84	105	463
dicembre	31	126	126	185	729
TOTALI	**166**	**586**	**586**	**712**	**3247**

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria

$Q_{H,risc,gn,in}$ Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria

$Q_{H,risc,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria

$Q_{H,risc,p,nren}$ Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria

$Q_{H,risc,p,tot}$ Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Palazzina uffici

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	1645	711	173	173	173	173	189	40
febbraio	28	1295	468	55	55	55	55	60	13
marzo	31	1206	362	19	19	19	19	21	5
aprile	15	117	3	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	*30*	*697*	*138*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*0*
dicembre	*31*	*1773*	*798*	*225*	*225*	*225*	*225*	*246*	*52*
TOTALI	***166***	***6732***	***2480***	***474***	***474***	***474***	***474***	***519***	***111***

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	**gg**	**$Q_{H,em,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,du,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]**
gennaio	*31*	*0*	*0*	*0*	*0*
febbraio	*28*	*0*	*0*	*0*	*0*
marzo	*31*	*0*	*0*	*0*	*0*
aprile	*15*	*0*	*0*	*0*	*0*
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	*30*	*0*	*0*	*0*	*0*
dicembre	*31*	*0*	*0*	*0*	*0*
TOTALI	***166***	***0***	***0***	***0***	***0***

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	**gg**	**$\eta_{H,rg}$ [%]**	**$\eta_{H,d}$ [%]**	**$\eta_{H,s}$ [%]**	**$\eta_{H,dp}$ [%]**	**$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]**	**$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]**	**$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]**	**$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]**
gennaio	*31*	*98,0*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*240,5*	*76,8*	*673,2*	*175,4*
febbraio	*28*	*98,0*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*238,8*	*76,6*	*977,6*	*193,9*
marzo	*31*	*98,0*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*237,7*	*76,5*	*1190,1*	*192,8*
aprile	*15*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*526,6*	*76,7*
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	98,0	99,0	100,0	100,0	235,8	76,2	661,4	149,7
dicembre	31	98,0	99,0	100,0	100,0	241,5	77,0	676,2	172,0

Legenda simboli

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

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	761	162	468,9	240,5	76,8	0
febbraio	28	571	123	465,6	238,8	76,6	0
marzo	31	551	119	463,6	237,7	76,5	0
aprile	15	135	30	456,7	234,2	76,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	388	84	459,8	235,8	76,2	0
dicembre	31	842	179	470,9	241,5	77,0	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	0,025	4,69	40,12
febbraio	28	0,021	4,66	40,12
marzo	31	0,018	4,64	40,12
aprile	15	0,009	4,57	40,12
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	0,013	4,60	40,12
dicembre	31	0,028	4,71	40,12

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento

$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu_m	Potenza utile mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	*31*	*40*	*40*	*61*	*234*
febbraio	*28*	*13*	*13*	*14*	*71*
marzo	*31*	*5*	*5*	*4*	*24*
aprile	*15*	*0*	*0*	*0*	*0*
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	*30*	*0*	*0*	*0*	*2*
dicembre	*31*	*52*	*52*	*77*	*302*
TOTALI	***166***	***111***	***111***	***156***	***632***

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	*31*	*162*	*162*	*244*	*938*
febbraio	*28*	*123*	*123*	*132*	*668*
marzo	*31*	*119*	*119*	*101*	*625*
aprile	*15*	*30*	*30*	*22*	*152*
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	*30*	*84*	*84*	*105*	*466*
dicembre	*31*	*179*	*179*	*262*	*1031*
TOTALI	***166***	***696***	***696***	***868***	***3879***

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
127	*212*	*284*	*318*	*376*	*399*	*464*	*421*	*306*	*247*	*167*	*142*

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	***868***	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	***3879***	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	***775,8***	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	***173,5***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***445***	kWh/anno

Zona 1 : Zona climatizzata

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 generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	***333,1***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	***170,8***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	***70,1***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	***260,3***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	***73,5***	%

Dati per zona

Zona: ***Zona climatizzata***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
48	*48*	*48*	*48*	*48*	*48*	*48*	*48*	*48*	*48*	*48*	*48*

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 ***242,26*** 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 parzialmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato ***24*** ore giornaliere

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 200***

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 COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	***2,90***	**-**	**-**
15	***3,30***	**-**	**-**
20	***3,60***	**-**	**-**
35	***4,00***	**-**	**-**

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	***1,94***	**-**	**-**
15	***1,94***	**-**	**-**
20	***1,94***	**-**	**-**
35	***1,94***	**-**	**-**

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	***0,67***	**-**	**-**
15	***0,59***	**-**	**-**
20	***0,54***	**-**	**-**
35	***0,49***	**-**	**-**

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 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
Mese	gg	$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	41	41	44	14	0	0	0
febbraio	28	37	37	40	13	0	0	0
marzo	31	41	41	44	14	0	0	0
aprile	30	39	39	43	13	0	0	0
maggio	31	41	41	44	13	0	0	0
giugno	30	39	39	43	12	0	0	0
luglio	31	41	41	44	12	0	0	0
agosto	31	41	41	44	12	0	0	0
settembre	30	39	39	43	12	0	0	0
ottobre	31	41	41	44	13	0	0	0
novembre	30	39	39	43	13	0	0	0
dicembre	31	41	41	44	15	0	0	0
TOTALI	***365***	***479***	***479***	***517***	***155***	***0***	***0***	***0***

Legenda simboli
gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$ Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$ Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	155,9	66,9	186,9	66,6
febbraio	28	92,6	-	-	-	156,4	67,0	261,6	72,0
marzo	31	92,6	-	-	-	158,2	67,4	335,0	75,6
aprile	30	92,6	-	-	-	169,6	69,9	409,8	79,4
maggio	31	92,6	-	-	-	177,5	71,5	345,8	78,2
giugno	30	92,6	-	-	-	185,0	73,0	271,7	75,6
luglio	31	92,6	-	-	-	188,2	73,6	251,1	74,6
agosto	31	92,6	-	-	-	186,9	73,3	267,9	75,5
settembre	30	92,6	-	-	-	185,1	73,0	250,6	74,3
ottobre	31	92,6	-	-	-	177,5	71,5	266,8	74,6
novembre	30	92,6	-	-	-	164,3	68,7	237,4	71,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	155,2	66,7	191,0	66,9

Legenda simboli

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

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

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	44	14	304,0	155,9	66,9	0
febbraio	28	40	13	305,0	156,4	67,0	0
marzo	31	44	14	308,5	158,2	67,4	0
aprile	30	43	13	330,8	169,6	69,9	0
maggio	31	44	13	346,2	177,5	71,5	0
giugno	30	43	12	360,7	185,0	73,0	0
luglio	31	44	12	367,1	188,2	73,6	0
agosto	31	44	12	364,5	186,9	73,3	0
settembre	30	43	12	361,0	185,1	73,0	0
ottobre	31	44	13	346,0	177,5	71,5	0
novembre	30	43	13	320,4	164,3	68,7	0
dicembre	31	44	15	302,6	155,2	66,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,04
febbraio	28	3,05
marzo	31	3,08
aprile	30	3,31

maggio	*31*	*3,46*
giugno	*30*	*3,61*
luglio	*31*	*3,67*
agosto	*31*	*3,64*
settembre	*30*	*3,61*
ottobre	*31*	*3,46*
novembre	*30*	*3,20*
dicembre	*31*	*3,03*

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	**gg**	**$Q_{W,gn,in}$ [kWh]**	**$Q_{W,aux}$ [kWh]**	**$Q_{W,p,nren}$ [kWh]**	**$Q_{W,p,tot}$ [kWh]**
gennaio	*31*	*14*	*14*	*22*	*61*
febbraio	*28*	*13*	*13*	*14*	*51*
marzo	*31*	*14*	*14*	*12*	*54*
aprile	*30*	*13*	*13*	*10*	*50*
maggio	*31*	*13*	*13*	*12*	*52*
giugno	*30*	*12*	*12*	*14*	*52*
luglio	*31*	*12*	*12*	*16*	*55*
agosto	*31*	*12*	*12*	*15*	*54*
settembre	*30*	*12*	*12*	*16*	*53*
ottobre	*31*	*13*	*13*	*15*	*55*
novembre	*30*	*13*	*13*	*17*	*55*
dicembre	*31*	*15*	*15*	*21*	*61*
TOTALI	***365***	***155***	***155***	***184***	***651***

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	**Feb**	**Mar**	**Apr**	**Mag**	**Giu**	**Lug**	**Ago**	**Sett**	**Ott**	**Nov**	**Dic**
127	*212*	*284*	*318*	*376*	*399*	*464*	*421*	*306*	*247*	*167*	*142*

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $Q_{W,p,nren}$ ***184*** kWh/anno

Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	***651***	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	***260,3***	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	***73,5***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***94***	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Palazzina 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 (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	***320,2***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	***164,2***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	***132,3***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	***69,3***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	***45,2***	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

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

Fabbisogni elettrici ***0*** 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 ***PUMY-P140YKM3***

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

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ ***15,50*** 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 [-]	3,43	3,93	4,48	5,05	4,75	4,29	3,69	2,53	1,31	0,71

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 ***Media***

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

Edificio : Palazzina uffici

Fabbisogni termici

Mese	gg	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$Q_{C,sys,out}$ [kWh]	$Q_{C,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{C,sys,out,corr}$ [kWh]	Q_{cr} [kWh]	Q_v [kWh]	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	15	0	105	105	105	110	0	110	116
maggio	31	6	631	631	631	664	0	664	335
giugno	30	647	1140	1140	1140	1199	1383	2583	712
luglio	31	1412	1526	1526	1526	1605	2432	4037	1135

agosto	*31*	*987*	*1284*	*1284*	*1284*	*1350*	*1639*	*2990*	*809*
settembre	*30*	*362*	*894*	*894*	*894*	*941*	*1052*	*1993*	*596*
ottobre	*30*	*1*	*283*	*283*	*283*	*297*	*0*	*297*	*256*
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	***198***	***3415***	***5863***	***5863***	***5863***	***6168***	***6507***	***12674***	***3958***

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	*15*	*0*	*0*	*0*	*0*
maggio	*31*	*0*	*0*	*0*	*0*
giugno	*30*	*0*	*0*	*0*	*0*
luglio	*31*	*0*	*0*	*0*	*0*
agosto	*31*	*0*	*0*	*0*	*0*
settembre	*30*	*0*	*0*	*0*	*0*
ottobre	*30*	*0*	*0*	*0*	*0*
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	***198***	***0***	***0***	***0***	***0***

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	*15*	*0,02*	*98,0*	-	-	-	*95,4*	*48,9*	*39,4*	*0,0*	*0,0*
maggio	*31*	*0,06*	*98,0*	-	-	-	*198,4*	*101,8*	*82,0*	*1,9*	*1,0*
giugno	*30*	*0,23*	*98,0*	-	-	-	*362,7*	*186,0*	*149,9*	*74,0*	*48,0*
luglio	*31*	*0,35*	*98,0*	-	-	-	*355,7*	*182,4*	*147,0*	*92,0*	*62,7*

agosto	*31*	*0,26*	*98,0*	-	-	-	*369,6*	*189,5*	*152,7*	*96,8*	*63,6*
settembre	*30*	*0,18*	*98,0*	-	-	-	*334,4*	*171,5*	*138,2*	*45,5*	*30,8*
ottobre	*30*	*0,03*	*98,0*	-	-	-	*116,2*	*59,6*	*48,0*	*0,3*	*0,2*
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	*15*	*116*	*116*	*86*	*179*	*0*
maggio	*31*	*335*	*335*	*310*	*561*	*0*
giugno	*30*	*712*	*712*	*875*	*1349*	*0*
luglio	*31*	*1135*	*1135*	*1536*	*2253*	*0*
agosto	*31*	*809*	*809*	*1019*	*1551*	*0*
settembre	*30*	*596*	*596*	*795*	*1175*	*0*
ottobre	*30*	*256*	*256*	*307*	*480*	*0*
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	***198***	***3958***	***3958***	***4929***	***7548***	***0***

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
127	*212*	*284*	*318*	*376*	*399*	*464*	*421*	*306*	*247*	*167*	*142*

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	***4929***	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	***7548***	kWh/anno

Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	***69,3***	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	***45,2***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***2528***	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE
secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: ***1 - Spogliatoio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***120***	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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***38,91***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***2 - Sala controllo***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***240***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,10***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***36,30***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***3 - Disimpegno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***120***	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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,40***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***30,74***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***4 - Anti***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***50***	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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***7,24***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***5 - WC***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***28***	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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***4,05***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***6 - Docce***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***28***	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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***3,91***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***7 - Ufficio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***160***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,10***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***23,57***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***8 - Sala riunioni***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***240***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,50***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***34,97***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***9 - Disimpegno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***200***	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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,40***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***29,48***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***10 - Anti***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***25***	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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***3,89***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***11 - WC***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***25***	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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***5,48***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***12 - Ufficio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***160***	W

Livello di illuminamento E	***Medio***	
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}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,10***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***23,72***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]
1	*1*	*Spogliatoio*	*261*	*233*	*494*
1	*2*	*Sala controllo*	*600*	*218*	*818*
1	*3*	*Disimpegno*	*300*	*184*	*484*
1	*4*	*Anti*	*38*	*43*	*81*
1	*5*	*WC*	*21*	*24*	*45*
1	*6*	*Docce*	*21*	*23*	*44*
1	*7*	*Ufficio*	*362*	*141*	*504*
1	*8*	*Sala riunioni*	*543*	*210*	*753*
1	*9*	*Disimpegno*	*400*	*177*	*577*
1	*10*	*Anti*	*19*	*23*	*42*
1	*11*	*WC*	*19*	*33*	*52*
1	*12*	*Ufficio*	*362*	*142*	*504*

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*	*257*	*123*	*0*	*381*	*0*	*381*	*742*
Febbraio	*28*	*229*	*112*	*0*	*340*	*0*	*340*	*664*
Marzo	*31*	*249*	*123*	*0*	*372*	*0*	*372*	*726*
Aprile	*30*	*239*	*119*	*0*	*358*	*0*	*358*	*698*

Maggio	*31*	*245*	*123*	*0*	*369*	*0*	*369*	*719*
Giugno	*30*	*237*	*119*	*0*	*356*	*0*	*356*	*695*
Luglio	*31*	*245*	*123*	*0*	*368*	*0*	*368*	*719*
Agosto	*31*	*246*	*123*	*0*	*369*	*0*	*369*	*720*
Settembre	*30*	*241*	*119*	*0*	*360*	*0*	*360*	*703*
Ottobre	*31*	*252*	*123*	*0*	*375*	*0*	*375*	*732*
Novembre	*30*	*248*	*119*	*0*	*367*	*0*	*367*	*716*
Dicembre	*31*	*258*	*123*	*0*	*381*	*0*	*381*	*744*
TOTALI		***2945***	***1454***	***0***	***4399***	***0***	***4399***	***8578***

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh_{el}]	Q_{ill} [kWh_{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	*2945*	*1454*	*0*	*4399*	*0*	*4399*	*8578*
TOTALI	***2945***	***1454***	***0***	***4399***	***0***	***4399***	***8578***

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 : Palazzina uffici	DPR 412/93	*E.2*	Superficie utile	*242,26*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*868*	*3012*	*3879*	*3,58*	*12,43*	*16,01*
Acqua calda sanitaria	*184*	*467*	*651*	*0,76*	*1,93*	*2,69*
Raffrescamento	*4929*	*2618*	*7548*	*20,35*	*10,81*	*31,16*
Ventilazione	*0*	*0*	*0*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Illuminazione	*5220*	*2980*	*8200*	*21,55*	*12,30*	*33,85*
TOTALE	*11201*	*9077*	*20278*	*46,23*	*37,47*	*83,70*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	*5744*	*kWhel/anno*	*2642*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione*

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	*E.2*	Superficie utile	*242,26*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*868*	*3012*	*3879*	*3,58*	*12,43*	*16,01*
Acqua calda sanitaria	*184*	*467*	*651*	*0,76*	*1,93*	*2,69*
Raffrescamento	*4929*	*2618*	*7548*	*20,35*	*10,81*	*31,16*
Ventilazione	*0*	*0*	*0*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Illuminazione	*5220*	*2980*	*8200*	*21,55*	*12,30*	*33,85*
TOTALE	*11201*	*9077*	*20278*	*46,23*	*37,47*	*83,70*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	*5744*	*kWhel/anno*	*2642*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione*