

# COMUNE DI FIRENZE

## PIANO DI RECUPERO EX AREA FIAT NOVOLI - FIRENZE

### REALIZZAZIONE SPAZI ATTREZZATI PER IL PARCO PUBBLICO PROGETTO ESECUTIVO

PROPRIETA'

#### **Immobiliare Novoli SpA**

Piazza Giovanni Spadolini, 11  
50127 Firenze (FI)  
tel +39055 4376631  
fax +39055 4369299

R.U.P.

#### **Ing. Luigi Stefano Carosella**

P.zza G. Spadolini 11 50127 Firenze (FI)  
tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299  
gino.carosella@novoli.com

PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO

#### **Ing. Benedetta Giachi**

P.zza G. Spadolini 11 50127 Firenze (FI)  
tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299  
benedetta.giachi@novoli.com

PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE

#### **Ing. Emiliano Colonna**

**Fabrica Progetti**  
Via Giorgio Pasquali, 14  
50135 - Firenze  
tel. +39 055 66 22 25  
www.fabricaprogetti.it



PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI

#### **Ing. Paolo Bonacorsi**

**M&E srl**  
Via Giovanni da Cascia 15  
50127 - Firenze  
tel. +39 055 334071  
fax +39 055 364841  
email postmaster@meesrl.com



01 REVISIONE A SEGUITO DELLA CONFERENZA DI SERVIZI DEL 21/06/2022

15/09/2022

00 EMISSIONE

16/09/2022

REV.

DISEGNO

**IMPIANTI MECCANICI  
RELAZIONE SUL CONTENIMENTO DEI  
CONSUMI ENERGETICI D.M. 26.06.2015  
(Ex L.10/91) E VERIFICHE UNI EN 13788**

SCALA -

**IMD02**

File

MEE053-22 - Mascherine MEC.dwg

**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**

**Schema di relazione conforme ALLEGATO 1 Decreto 26 Giugno 2015:**

X	NUOVA COSTRUZIONE (Par. 1.3 comma 1 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi") Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (Par. 1.4.1, comma 3, lettera a) Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
X	EDIFICIO AD ENERGIA QUASI ZERO (NZEB) (Par. 3.4 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

1.1 Comune di Firenze Provincia: FIRENZE

1.2 Progetto per la realizzazione di *(specificare il tipo di opere)*

Spazi attrezzati per parco pubblico

1.3 Edificio pubblico SI

1.4 Edificio a uso pubblico SI

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

Firenze - Via Sandro Pertini 2/9 - Parco San Donato

Mappale  
Subalterno

Sezione

Foglio

Particella

1.6 Richiesta Permesso di Costruire N. del

1.7 Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA N. del

1.8 Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA N. del

1.9 Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;  
*(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)*

E.4 edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili

1.10 Numero delle unità immobiliari 1

1.11 Committente(i) Immobiliare Novoli S.p.a.

1.12 Progettista(i) *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*

Paolo Bonacorsi (climatizzazione invernale ed estiva; produzione acs; isolamento termico)

1.13 Direttore(i) dei lavori *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*

1.14 Progettista(i) *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*

1.16 Direttore(i) dei lavori *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*

1.17 Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

--

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

3.1	Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	GG	1821
3.2	Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	°C	-0.1
3.3	Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	°C	33.6

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

### Climatizzazione invernale

4.1	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m <sup>3</sup>	320.94
4.2	Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m <sup>2</sup>	347.18
4.3	Rapporto S/V	1/m	1.082
4.4	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m <sup>2</sup>	89.75
4.5	Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	20
4.6	Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	50
4.7	Presenza sistema di contabilizzazione del calore		
4.8	specificare se con metodo diretto o indiretto		

### Climatizzazione estiva

4.9	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m <sup>3</sup>	320.94
4.10	Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	m <sup>2</sup>	347.18
4.11	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m <sup>2</sup>	89.75
4.12	Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	26
4.13	Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	50
4.14	Presenza sistema di contabilizzazione del freddo		
4.15	specificare se con metodo diretto o indiretto		

### Informazioni generali e prescrizioni

- 4.16 Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO  
Se "si" descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:

- 4.17 Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe  
(min = classe B norma UNI EN 15232)

Classe B norma UNI EN 15232

- 4.18 Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI  
Se "si" descrizione e caratteristiche principali

guaina impermeabilizzante in poliolefine colore bianco SRI>0.65

- Valore di riflettanza solare > 0.65 per coperture piane  
- Valore di riflettanza solare > 0.30 per coperture a falda

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

- 4.19 Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture SI

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo

--

4.20 Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Se "si" descrizione e caratteristiche principali

--

4.21 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

4.22 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

4.23 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato:

Utenze elettriche con unico utilizzatore. La contabilizzazione viene effettuata direttamente sul contatore del fornitore energetico.

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 III, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

4.24 Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti

- acqua calda sanitaria % 100.0

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva % 100.0

4.25 Produzione di energia elettrica

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S m<sup>2</sup> 129.00

- potenza elettrica minima  $P=(1/K)*S$  kW 7.10

- potenza elettrica installata kW 7.24

4.26 Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Climatizzazione: 5KW - produzione Acs: 1,5 kW

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

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

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

--

4.29 Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti  
pergolato su fronte vetrato esposto in direzione Sud / Sud-Ovest

4.30 Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Codice struttura	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ] valore limite	Trasmittanza termica periodica YIE [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza termica periodica YIE [W/m <sup>2</sup> K] valore limite	Verifica
148 P.E	350	230	0.028	0.100	SI
156 P.E	459	230	0.064	0.100	SI
157 P.E	103	230	0.090	0.100	SI
168 P.E	479	230	0.031	0.100	SI
189 P.E	164	230	0.039	0.100	SI
612 SOF	-	-	0.106	0.180	SI

4.31 Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto

legislativo 192/2005

--

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di: climatizzazione invernale - / estiva - produzione di acqua calda sanitaria

#### 5.1.a Descrizione impianto

##### 5.1.a.1 - Tipologia:

Impianto Climatizzazione: autonomo-pompa di calore aria-aria tipo VRV/VRF alimentata elettricamente. Impianto Produzione ACS autonomo in pompa di calore aria-acqua. Impianto ricambio aria autonomo con recuperatore a flussi incrociati.

##### 5.1.a.2 - Sistemi di generazione:

Climatizzazione: Pompa di calore aria-aria - Produzione ACS: boiler in pompa di calore aria-acqua

##### 5.1.a.3 - Sistemi di termoregolazione:

Regolazione temperatura mediante sonde di temperatura su ogni corpo scaldante e gestione mediante pannello di controllo centralizzato.

##### 5.1.a.4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

##### 5.1.a.5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

ventilconvettori ad espansione diretta, ciascuno collegato alla unità esterna motocondensante con tubazioni gas/liquido

##### 5.1.a.6 - Sistemi di ventilazione forzata

Sistema di ventilazione di mandata ed estrazione dell'aria mediante recuperatore a flussi incrociati

##### 5.1.a.7 - Sistemi di accumulo termico:

non presenti

##### 5.1.a.8 - Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria

produzione mediante boiler ad accumulo in pompa di calore aria-acqua alimentata elettricamente

5.1.a.9 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) NO

5.1.a.10 Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi

5.1.a.11 Filtro di sicurezza NO

#### 5.1.b Specifiche dei generatori di energia

5.1.b.1 Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria NO

5.1.b.2 Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto NO

#### 5.1.b.3 Caldaia/Generatore di aria calda (alimentato a combustibile liquido o gassoso)

Tipologia

Combustibile utilizzato

(Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili)

Fluido termovettore

Valore nominale della potenza termica utile

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% P<sub>n</sub>

Rendimento termico utile al 30% P<sub>n</sub>

KW

%

%

5.1.b.4 **Caldiaia/Generatore di aria calda (alimentati a biomasse combustibili)**

Tipologia

Valore nominale della potenza termica utile

KW

Rendimento termico utile nominale

%

Valore limite del rendimento termico utile nominale

%

Verifica

*(verifica del rispetto del valore del rendimento termico utile  
nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme  
UNI-EN di prodotto)*

SI / NO

---



5.1.b.4	<b>Pompa di calore</b>	elettrica
	Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	
	Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro)	aria
	Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)	aria
	Potenza termica utile riscaldamento	18 kW
	Potenza elettrica assorbita	4,85 kW
	Coefficiente di prestazione (COP)	3,71
	Indice di efficienza energetica (EER)	3,23

5.1.b.5 **Impianti di micro-cogenerazione**

Rendimento energetico delle unità di produzione PES  
 >= 0 (0,15 per impianti di cogenerazione) \_\_\_\_\_

Procedura di calcolo del PES:

5.1.b.6 **Teleriscaldamento/teleraffrescamento**

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia SI / NO  
 primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio  
*Se si indicare il protocollo e i fattori di conversione*

- protocollo \_\_\_\_\_

- fattori di conversione \_\_\_\_\_

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore \_\_\_\_\_ kW

*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.*

5.1.c **Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

5.1.c.1 Tipo di conduzione **invernale** prevista

☐ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☒ intermittente

5.1.c.2 Tipo di conduzione **estiva** prevista

☐ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☒ intermittente

5.1.c.3 Sistema di gestione dell'impianto termico (Descrizione sintetica delle funzioni)

Gestione mediante pannello di controllo centralizzato

5.1.c.4 Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

*Descrizione sintetica delle funzioni*

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore \_\_\_\_\_

*Descrizione sintetica delle funzioni*

5.1.c.5 Regulatori climatici nelle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

*Descrizione sintetica delle funzioni*

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore \_\_\_\_\_

*Descrizione sintetica delle funzioni*

--

- 5.1.c.6 Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi)

Numero di apparecchi 5

Descrizione sintetica del dispositivo

Sonda temperatura a bordo di ogni ventilconvettore. Gestione set-point mediante pannello di controllo centralizzato
---

- 5.1.d **Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari**

(solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

--

- 5.1.e **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Numero di apparecchi

Descrizione	Tipo	Potenza nominale [W]
Ventilconvettori	A cassetta	Come da schema di progetto

- 5.1.f **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

non presenti
--------------

- 5.1.g **Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali (tipo di trattamento)

non presenti
--------------

- 5.1.h **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione e caratteristiche principali (Tipologia, conduttività termica, spessore)

Come da Allegato B - D.P.R. 412/93
------------------------------------

- 5.1.i **Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione
- il posizionamento e tipo dei generatori
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza

- 5.2 **Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

Pannelli posti in copertura in silicio monocristallino ad alte prestazioni conforme D.lgs. 199/21
---

- 5.3 **Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

--

- 5.4 **Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

Corpi illuminanti da definirsi in fase di realizzazione da DL e Organismo di Gestione Appalto
---

- 5.5 **Altri impianti**

- 5.5.1 Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

--

5.5.2

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

--

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:	SI
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato III, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199</li> </ul>	

### 6.a Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.a.1	Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti	W/m²K	Verifica valore limite
	- pareti verticali	<u>                    </u>	< 0.8 SI
	- solai	<u>                    </u>	< 0.8 SI

6.a.2	Verifica igrometrica	(Vedi allegati alla presente relazione)
-------	----------------------	---

6.a.3	Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	specificare per le diverse zone
	Sala Chalet: 10 vol/h - Dispensa: 12 vol/h:	
	Sevizi Igienici: 12 vol/h	

6.a.4	Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata	<u>2500</u> m³/h
-------	--	------------------

6.a.5	Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)	<u>2500</u> m³/h
-------	---	------------------

6.a.6	Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)	<u>0.74</u> [-]
-------	--	-----------------

### 6.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

6.b.1	$H'_T$ : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente: (UNI EN ISO 13789)  $H'_{T,L}$ : coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4 comma 1 del decreto legislativo 192/2005)  Verifica $H'_T < H'_{T,L}$	0.324 W/m²K          0.530 W/m²K
6.b.2	$A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$  $(A_{sol,est} / A_{sup\ utile})_{limite}$ (Tabella 11 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005)  Verifica $A_{sol,est} / A_{sup\ utile} < (A_{sol,est} / A_{sup\ utile})_{limite}$	0.020 -          0.040 -

6.b.3	$EP_{H,nd}$ : indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio	194.97 kWh/m <sup>2</sup> anno
	$EP_{H,nd,limite}$ : indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di Riferimento	198.21 kWh/m <sup>2</sup> anno
	Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$	
6.b.4	$EP_{C,nd}$ : indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio	13.25 kWh/m <sup>2</sup> anno
	$EP_{C,nd,limite}$ indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento	14.13 kWh/m <sup>2</sup> anno
	Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$	
6.b.5	$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$ : indice della prestazione energetica globale dell'edificio (espresso in energia primaria totale $EP_{gl,tot}$ )	67.07 kWh/m <sup>2</sup> anno
	$EP_{gl,tot,limite}$ (2021): indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento	72.83 kWh/m <sup>2</sup> anno
	Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$	
6.b.6	$\eta_H$ : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento	14.323 -
	$\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento	9.628 -
	Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	
6.b.7	$\eta_W$ : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria	0.996 -
	$\eta_{W,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento	0.682 -
	Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	
6.b.8	$\eta_C$ : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	0.709 -
	$\eta_{C,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	0.706 -
	Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$	

## 6.c Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

6.c.1	tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)	
6.c.2	tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro)	
6.c.3	tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	
6.c.4	Inclinazione e orientamento	

6.c.5	capacità accumulo/scambiatore		l
6.c.6	Area del pannello	0.0	m <sup>2</sup>
6.c.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0.0	%
6.c.8	Impianto integrazione ( <i>specificare tipo e alimentazione</i> )		

#### 6.d Impianti fotovoltaici

6.d.1	connessione impianto ( <i>specificare grid connected/ stand alone</i> )	grid connected
6.d.2	tipo moduli ( <i>specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro</i> )	Silicio monocristallino
6.d.3	tipo installazione ( <i>specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro</i> )	parzialmente integrato
6.d.4	tipo supporto ( <i>specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro</i> )	supporto metallico
6.d.5	Inclinazione e orientamento	30° SudEst/SudOvest
6.d.6	Potenza installata	7.24 kW
6.d.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100.03 %

#### 6.e Consuntivo energia

energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	0.00	kWh/anno
energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ )	5008.87	KWh/anno
energia esportata ( $E_{exp}$ )	4451.81	KWh/anno
energia rinnovabile in situ	5008.87	KWh/anno
fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	6019.23	KWh/anno

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

Schede in allegato

### 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 (obbligatoria)

- [ ] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [ ] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- [ ] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [ ] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i" e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [ ] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- [ ] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- [ ] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza
  
- [ ] Altri eventuali allegati non obbligatori:

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Paolo Bonacorsi

Iscritto a Ordine Ingegneri Provincia Firenze n.4587

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005, dichiara sotto la propria personale 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 08.09.2022

Timbro e Firma  
(del progettista)

\_\_\_\_\_

Progetto:

Intestazione ....

### DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	<b>50</b>
Latitudine		<b>43°41'</b>
Longitudine		<b>11°15'</b>
Temperatura esterna	Te [°C]	<b>-0.1</b>
Località di riferimento per temperatura esterna		<b>FIRENZE</b>
Gradi giorno	[°C•24h]	<b>1821</b>
Zona climatica		<b>D</b>
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	<b>1.5</b>
Direzione prevalente del vento		<b>NE</b>
Zona vento		<b>2</b>
Località riferimento valori medi mensili		<b>Firenze</b>

### Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	1.9	1.9	2.3	3.6	5.6	7.7	9.7	11.6	12.4	6.7	11.7
dicembre	1.4	1.4	1.6	2.8	4.7	7.0	9.4	11.6	12.4	5.3	8.3
gennaio	1.7	1.7	2.0	3.4	5.4	7.7	10.1	12.3	13.1	6.3	7.3
febbraio	2.5	2.5	3.3	5.0	7.0	9.0	10.7	12.1	12.9	8.9	7.8
marzo	3.7	4.1	5.4	7.1	8.8	10.1	10.9	11.3	11.5	12.1	12.2
aprile	5.6	6.6	8.3	10.0	11.2	11.9	11.8	11.1	10.6	16.6	13.9

Inizio riscaldamento		<b>01-11</b>
Fine riscaldamento		<b>15-04</b>
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	<b>166</b>
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	<b>12</b>
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	<b>20.0</b>
Umidità interna	Ui [%]	<b>50.0</b>

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni:  
(si veda singola struttura finestrata)



Progetto:

Intestazione ....

## CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

**AMBIENTE :** 010101 Sala Chalet

Te = -0.1  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.0	11.60	6.30	3.01	220.0	1393

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	189 P.E	1	NW	0.11	20.1	0.05	3.01	0.15	0.34	1.15	0
02	148 P.E	1	NW	0.27	20.1	6.30	3.01	18.96	103.29	1.15	119
03	156 P.E	2	SW	0.26	20.1	0.20	3.01	1.20	6.36	1.05	7
04	157 P.E	4	SW	0.12	20.1	0.12	3.01	1.44	3.43	1.05	4
05	189 P.E	2	SW	0.11	20.1	0.05	3.01	0.30	0.67	1.05	1
06	148 P.E	1	SW	0.27	20.1	11.60	3.01	17.16	93.45	1.05	98
07	226 S.E	2	SW	1.60	20.1	2.00	2.40	9.60	309.51	1.05	325
08	226 S.E	1	SW	1.60	20.1	3.40	2.40	8.16	263.08	1.05	276
09	148 P.E	1	SE	0.27	20.1	6.30	3.01	18.96	103.29	1.10	114
10	189 P.E	2	SE	0.11	20.1	0.05	3.01	0.30	0.67	1.10	1
11	612 SOF	1		0.23	20.1	6.30	11.60	73.08	345.19	1.00	345
12	533 PAV	1	T1	0.26	14.3	6.30	11.60	73.08	270.48	1.00	270

TOTALI:	dispvol	+	dispra+(au%)	=	A	volume	S/V		
	1393		1560+( 0% )	2952	222.40	220.0	1.01		

**AMBIENTE :** 010201 Dispensa

Te = -0.1  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.0	6.20	3.20	3.01	59.7	378

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	189 P.E	3	NE	0.11	20.1	0.05	3.01	0.45	1.01	1.20	1
02	168 P.E	1	NE	0.25	20.1	0.20	3.01	0.60	2.98	1.20	4
03	148 P.E	1	NE	0.27	20.1	6.20	3.01	13.86	75.51	1.20	91
04	226 S.E	2	NE	1.60	20.1	1.00	2.40	4.80	154.75	1.20	186
05	189 P.E	2	SE	0.11	20.1	0.05	3.01	0.30	0.67	1.10	1
06	168 P.E	1	SE	0.25	20.1	0.20	3.01	0.60	2.98	1.10	3
07	148 P.E	1	SE	0.27	20.1	2.90	3.01	8.73	47.55	1.10	52
08	612 SOF	1		0.23	20.1	3.20	6.20	19.84	93.71	1.00	94
09	533 PAV	1	T1	0.26	15.4	3.20	6.20	19.84	79.09	1.00	79

TOTALI:	dispvol	+	dispra+(au%)	=	A	volume	S/V		
	378		510+( 0% )	888	69.03	59.7	1.16		

**AMBIENTE :** 010301 WC1

Te = -0.1  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.0	1.50	3.00	2.50	11.3	71

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	148 P.E	1	NE	0.27	20.1	1.50	2.50	3.45	18.79	1.20	23

Progetto:

Intestazione ....

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010301 WC1**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
02	226 S.E	1	NE	1.60	20.1	0.50	0.60	0.30	9.67	1.20	12
03	612 SOF	1		0.23	20.1	3.00	1.50	4.50	21.26	1.00	21
04	533 PAV	1	T1	0.26	14.2	3.00	1.50	4.50	16.58	1.00	17
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>disptra+(au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		71			72+( 0% )		143	12.75	11.3	1.13	

**AMBIENTE : 010401 WC2**

Te = - 0.1 Ta = 20		<b>q</b>	<b>ric</b>	<b>largh</b>	<b>lungh</b>	<b>altez</b>	<b>volume</b>	<b>dispvol</b>
		1	1.0	2.00	3.00	2.50	15.0	95

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	189 P.E	1	NE	0.11	20.1	0.05	2.50	0.13	0.28	1.20	0
02	168 P.E	1	NE	0.25	20.1	0.20	2.50	0.50	2.47	1.20	3
03	148 P.E	1	NE	0.27	20.1	2.00	2.50	4.40	23.97	1.20	29
04	226 S.E	2	NE	1.60	20.1	0.50	0.60	0.60	19.34	1.20	23
05	612 SOF	1		0.23	20.1	3.00	2.00	6.00	28.34	1.00	28
06	533 PAV	1	T1	0.26	14.6	3.00	2.00	6.00	22.62	1.00	23
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>disptra+(au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		95			106+( 0% )		201	17.63	15.0	1.18	

**AMBIENTE : 010501 WC3**

Te = - 0.1 Ta = 20		<b>q</b>	<b>ric</b>	<b>largh</b>	<b>lungh</b>	<b>altez</b>	<b>volume</b>	<b>dispvol</b>
		1	1.0	2.00	3.00	2.50	15.0	95

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	189 P.E	1	NE	0.11	20.1	0.05	2.50	0.13	0.28	1.20	0
02	148 P.E	1	NE	0.27	20.1	2.00	2.50	4.40	23.97	1.20	29
03	226 S.E	2	NE	1.60	20.1	0.50	0.60	0.60	19.34	1.20	23
04	189 P.E	2	NW	0.11	20.1	0.05	2.50	0.25	0.56	1.15	1
05	168 P.E	1	NW	0.25	20.1	0.20	2.50	0.50	2.47	1.15	3
06	148 P.E	1	NW	0.27	20.1	3.00	2.50	7.50	40.85	1.15	47
07	612 SOF	1		0.23	20.1	3.00	2.00	6.00	28.34	1.00	28
08	533 PAV	1	T1	0.26	16.8	3.00	2.00	6.00	26.08	1.00	26
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>disptra+(au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		95			157+( 0% )		252	25.38	15.0	1.69	

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI**

**LEGENDA**

s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
l	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
r	[kg/m <sup>3</sup> ]	<i>Massa volumica</i>
da 10 <sup>12</sup>	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
du 10 <sup>12</sup>	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m <sup>2</sup> K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
Ag	[m <sup>2</sup> ]	<i>Area del vetro</i>
Af	[m <sup>2</sup> ]	<i>Area del telaio</i>
Lg	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
Ug	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
Uf	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
Yl	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
Uw	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg·K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
d	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
x	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
c	[J/(m <sup>2</sup> K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y	[W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z <sup>mn</sup>		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z <sup>mn</sup>	[-]	
Z <sup>11</sup>	[m <sup>2</sup> ·K/W]	
Z <sup>12</sup>	[W/(m <sup>2</sup> K)]	
Z <sup>21</sup>	[-]	
T <sup>22</sup>	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
Dt	[s]	<i>Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

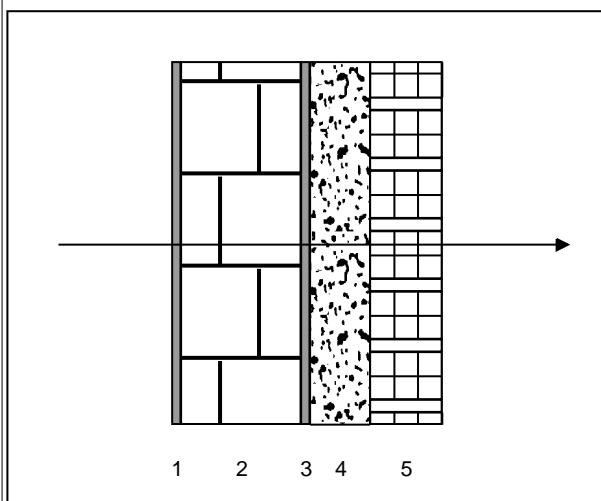
Progetto:

Intestazione ....

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - M1- Rev.01- Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene 8 cm e cod 148 P.E*  
*controparete in poroton sp.20mm*

Massa [kg/m²]		376.9	Capacità [kJ/m²K]		317.6	Type Ashrae		37			
N	Descrizione strato				s	l	C	r	da 10 <sup>12</sup>	du 10 <sup>12</sup>	R
	(dall'interno verso l'esterno)				(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno				0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.				0,2000	0,270	1,35	900	21,0000	21,0000	0,741
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno				0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
4	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM				0,1000	0,040	0,40	25	3,7500	3,7500	2,500
5	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 41% (da UNI10355)				0,1200		4,167	1170	23,4400	23,4400	0,240
SPESSORE TOTALE [m]					0,4500						



Conduttanza unitaria superficie interna	25	Resistenza unitaria superficie interna	0,040
--	----	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
--	---	---	-------

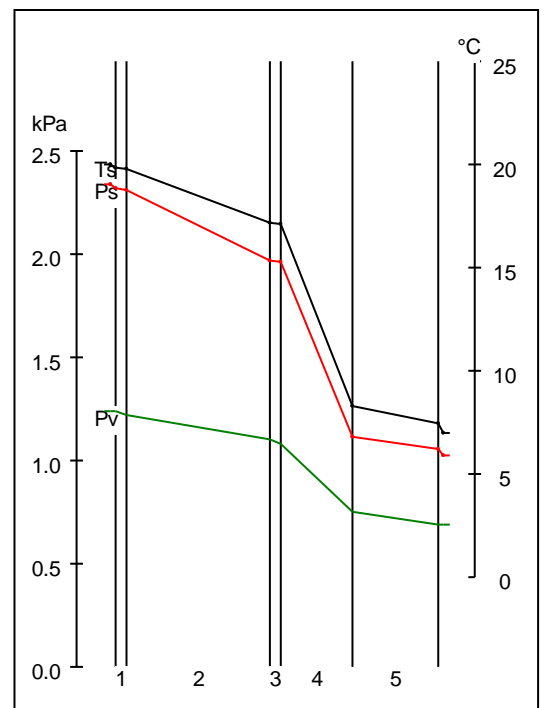
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,271	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	3,684
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

### CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.103
Fattore di decremento - sfasamento	j [h]	-14.630
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.028
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	60.165
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	55.426

### VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1239	7.3	688
ESTIVA: agosto	25.9	1733	25.9	1633
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				355
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1150



Progetto:

Intestazione ....

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - M1- Rev.01- Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene 8 cm e  
cod 148 P.E controparete in poroton sp.20mm*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	l (W/mK)	c (J/kg·K)	r (kg/m³)	d <sub>24</sub> (m)	x <sub>24</sub> (-)	R (m²K/W)
1	Strato limitare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
3	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.2000	0.270	840	900	0.099	2.018	0.741
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
5	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0.1000	0.040	1250	25	0.188	0.533	2.500
6	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 41% (da UNI10355)	0.1200		840	1170	0.118	1.014	0.240
7	Strato limitare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
SPESSORE TOTALE [m]		0,4500						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]
Z <sub>11</sub>	-10.82	-156.69	157.07	-6.26	331070.12	-454311.59	562144.50	-0.45
Z <sub>12</sub>	27.73	22.82	35.92	2.63	-1028.24	43921.03	43933.07	0.76
Z <sub>21</sub>	-289.76	561.27	631.65	7.82	-2421875.75	2049438.04	3172645.33	1.16
Z <sub>22</sub>	-47.71	-136.32	144.43	-7.29	64260.67	-239478.69	247950.56	-0.62

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	4.373	3.106	12.795	0.290
Y22 (ammettenza lato int.)	4.021	2.084	5.644	0.114
Y12 (trasmissione periodica)	0.028	-14.630	0.000	-18.089

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	60	22
C2 (lato esterno)	55	10

[kJ/(m²K)]

[kJ/(m²K)]

	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
f: fattore decremento	0.10	-14.63	0.00	-18.09

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12 Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)

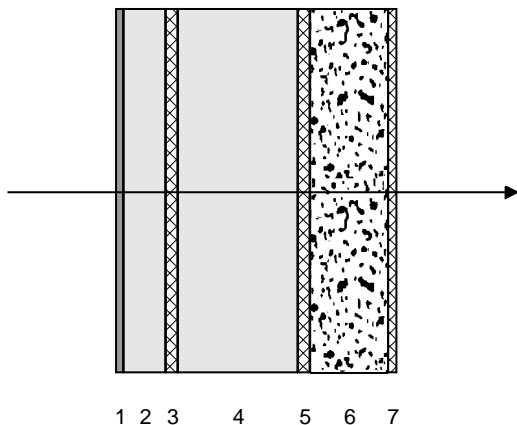
Progetto:

Intestazione ....

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - PT3- Rev.00- Ponte Termico Rivestimento Lamiera con isolante in polistirene 13 cod 156 P.E cm su pilastro acciaio*

Massa [kg/m²]		458.6	Capacità [kJ/m²K]		237.0	Type Ashrae		17	
N	Descrizione strato	s	l	C	r	da 10 <sup>12</sup>	du 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0,0125	0,580	46,40	1200	17,0000	17,0000	0,022	
2	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 70 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale	0,0700		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180	
3	Acciaio inossidabile	0,0200	17,000	850,00	8000	0,0000	0,0000	0,001	
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 200 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0,2000		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180	
5	Lamiera di acciaio	0,0200	52,000	2600,00	8000	0,0000	0,0000	0,000	
6	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0,1300	0,040	0,31	25	3,7500	3,7500	3,250	
7	Lamiera di acciaio	0,0150	52,000	3466,67	8000	0,0000	0,0000	0,000	
SPESSORE TOTALE [m]		0,4675							



Conduttanza unitaria superficie interna	25	Resistenza unitaria superficie interna	0,040
--	----	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
--	---	---	-------

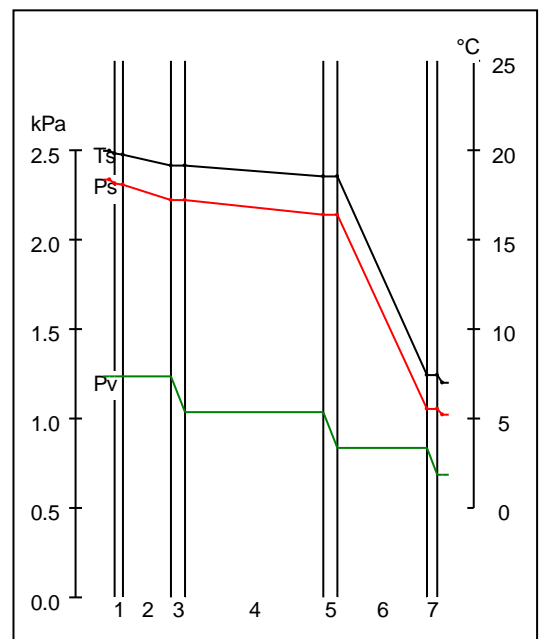
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,263	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	3,803
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

### CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.243
Fattore di decremento - sfasamento	j [h]	-9.066
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.064
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	52.112
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	52.566

### VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1239	7.3	688
ESTIVA: agosto	25.9	1733	25.9	1633
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				215
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1150



Progetto:

Intestazione ....

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - PT3- Rev.00- Ponte Termico Rivestimento Lamiera con isolante in polistirene 13 cm su pilastro acciaio*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	l (W/mK)	c (J/kg·K)	r (kg/m³)	$\alpha_{24}$ (m)	$\chi_{24}$ (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
2	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 70 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale	0.0700		1000	1.30	0.035	5.708	0.180
4	Acciaio inossidabile	0.0200	17.000	500	8000	0.342	0.058	0.001
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 200 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0.2000		1000	1.30	0.066	1.508	0.180
6	Lamiera di acciaio	0.0200	52.000	500	8000	0.598	0.033	0.000
7	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0.1300	0.040	1250	25	0.188	0.693	3.250
8	Lamiera di acciaio	0.0150	52.000	500	8000	0.598	0.025	0.000
9	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
SPESSORE TOTALE [m]		0,4675						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]
Z <sub>11</sub>	-56.47	14.79	58.37	11.02	14754.02	536.80	14763.78	0.02
Z <sub>12</sub>	11.26	-10.88	15.66	-2.93	-1637.93	1292.32	2086.36	1.18
Z <sub>21</sub>	162.77	147.17	219.44	2.81	-107143.28	-27220.30	110546.94	-1.38
Z <sub>22</sub>	-57.42	-13.03	58.88	-11.15	14028.79	-6873.31	15622.08	-0.22

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	3.728	1.955	7.076	0.336
Y22 (ammettenza lato int.)	3.760	3.786	7.488	0.101
Y12 (trasmissione periodica)	0.064	-9.066	0.000	-21.448

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	52	12	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	53	13	[kJ/(m²K)]

	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
f: fattore decremento	0.24	-9.07	0.00	-21.45

Classe prestazionale Sufficiente (III)

YIE = Y12 Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)

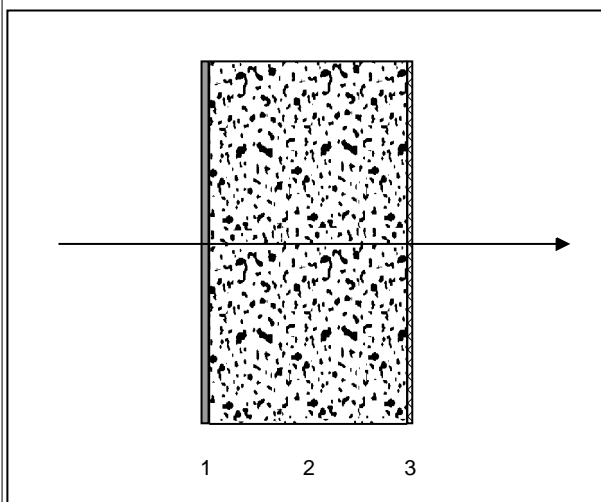
Progetto:

Intestazione ....

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - PT4- Rev.00- Ponte Termico Rivestimento Lamiera con isolante in polistirene 33 cm su pilastro acciaio*

Massa [kg/m²]		103.3	Capacità [kJ/m²K]		62.9	Type Ashrae		9		
N	Descrizione strato	s	l	C	r	da 10 <sup>12</sup>	du 10 <sup>12</sup>	R		
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)		
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0,0125	0,580	46,40	1200	17,0000	17,0000	0,022		
2	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0,3300	0,040	0,12	25	3,7500	3,7500	8,250		
3	Lamiera di acciaio	0,0100	52,000	5200,00	8000	0,0000	0,0000	0,000		
SPESSORE TOTALE [m]		0,3525								



Conduttanza unitaria superficie interna	25	Resistenza unitaria superficie interna	0,040
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
---	---	--	-------

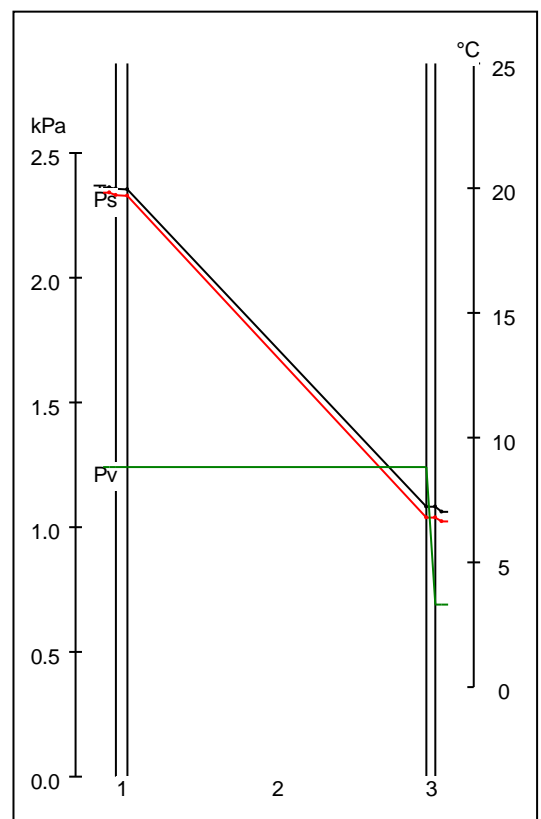
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,118	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	8,442
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

### CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.763
Fattore di decremento - sfasamento	j [h]	-5.339
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.090
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	16.638
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	39.948

### VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1239	7.3	688
ESTIVA: agosto	25.9	1733	25.9	1633
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				





Progetto:

Intestazione ....

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - PT4- Rev.00- Ponte Termico Rivestimento Lamiera con isolante in polistirene 33 cod 157 P.E cm su pilastro acciaio*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	l (W/mK)	c (J/kg·K)	r (kg/m³)	d <sub>24</sub> (m)	x <sub>24</sub> (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
2	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
3	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0.3300	0.040	1250	25	0.188	1.759	8.250
4	Lamiera di acciaio	0.0100	52.000	500	8000	0.598	0.017	0.000
5	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
SPESSORE TOTALE [m]		0,3525						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]
Z <sub>11</sub>	-11.47	4.87	12.46	10.47	1747.68	1381.64	2227.84	0.32
Z <sub>12</sub>	-1.90	-10.90	11.06	-6.66	-274.20	141.07	308.36	1.27
Z <sub>21</sub>	26.30	23.42	35.22	2.78	-9042.88	-13423.93	16185.66	-1.03
Z <sub>22</sub>	-25.62	18.00	31.31	9.66	2209.46	-370.48	2240.30	-0.08

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	1.126	5.127	7.225	0.546
Y22 (ammettenza lato int.)	2.831	4.321	7.265	0.148
Y12 (trasmissione periodica)	0.090	-5.339	0.003	-22.185

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	17	12	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	40	12	[kJ/(m²K)]

	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
f: fattore decremento	0.76	-5.34	0.03	-22.19

Classe prestazionale	Cattiva (V)
----------------------	-------------

YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

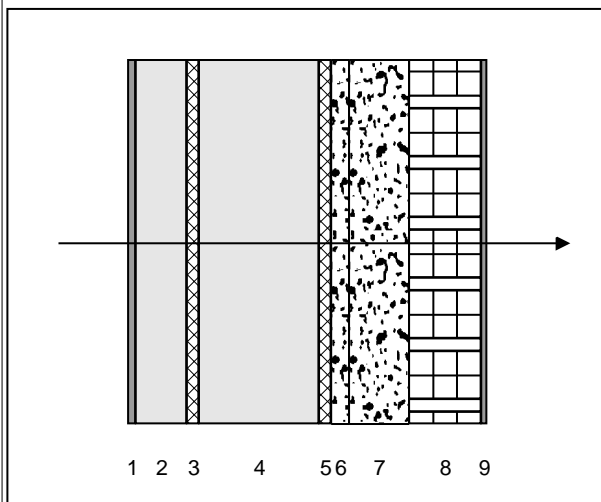
Progetto:

Intestazione ....

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - PT1- Rev.00- Ponte Termico Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene cod 168 P.E 10 cm su pilastro acciaio*

Massa [kg/m²]		493.0	Capacità [kJ/m²K]		306.7	Type Ashrae		37	
N	Descrizione strato	s	l	C	r	da 10 <sup>12</sup>	du 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0,0125	0,580	46,40	1200	17,0000	17,0000	0,022	
2	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 85 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale	0,0850		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180	
3	Acciaio inossidabile	0,0200	17,000	850,00	8000	0,0000	0,0000	0,001	
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 200 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0,2000		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180	
5	Lamiera di acciaio	0,0200	52,000	2600,00	8000	0,0000	0,0000	0,000	
6	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0,0300	0,040	1,33	25	3,7500	3,7500	0,750	
7	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0,1000	0,040	0,40	25	3,7500	3,7500	2,500	
8	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 41% (da UNI10355)	0,1200		4,167	1170	23,4400	23,4400	0,240	
9	Intonaco di calce e gesso	0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014	
SPESSORE TOTALE [m]		0,5975							



Conduttanza unitaria superficie interna	25	Resistenza unitaria superficie interna	0,040
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
---	---	--	-------

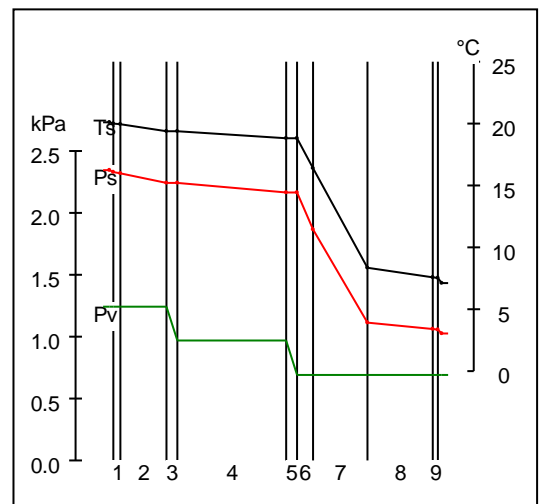
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,246	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	4,057
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

### CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.126
Fattore di decremento - sfasamento	j [h]	-12.565
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.031
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	51.597
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	57.300

### VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1239	7.3	688
ESTIVA: agosto	25.9	1733	25.9	1633
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				349
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1151



Progetto:

Intestazione ....

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - PT1- Rev.00- Ponte Termico Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene cod 168 P.E 10 cm su pilastro acciaio*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	l (W/mK)	c (J/kg·K)	r (kg/m³)	d <sub>24</sub> (m)	x <sub>24</sub> (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
2	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 85 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale	0.0850		1000	1.30	0.066	4.975	0.180
4	Acciaio inossidabile	0.0200	17.000	500	8000	0.342	0.058	0.001
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 200 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0.2000		1000	1.30	0.066	1.508	0.180
6	Lamiera di acciaio	0.0200	52.000	500	8000	0.598	0.033	0.000
7	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0.0300	0.040	1250	25	0.188	0.160	0.750
8	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0.1000	0.040	1250	25	0.188	0.533	2.500
9	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 41% (da UNI10355)	0.1200		840	1170	0.118	1.014	0.240
10	Intonaco di calce e gesso	0.0100	0.700	840	1400	0.128	0.078	0.014
11	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
SPESSORE TOTALE [m]		0,5975						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]
Z <sub>11</sub>	-94.69	-73.44	119.83	-9.48	-78205.65	76313.63	109269.82	1.13
Z <sub>12</sub>	31.80	4.74	32.15	0.56	1438.32	-15374.47	15441.60	-0.71
Z <sub>21</sub>	187.56	459.59	496.39	4.52	554162.27	-327675.62	643791.21	-0.25
Z <sub>22</sub>	-104.26	-82.85	133.17	-9.44	-29690.59	85997.06	90978.16	0.91

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	3.728	1.955	7.076	0.336
Y22 (ammettenza lato int.)	4.143	2.000	5.892	0.114
Y12 (trasmissione periodica)	0.031	-12.565	0.000	-6.356

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	52	12	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	57	10	[kJ/(m²K)]

	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
f: fattore decremento	0.13	-12.56	0.00	-6.36

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

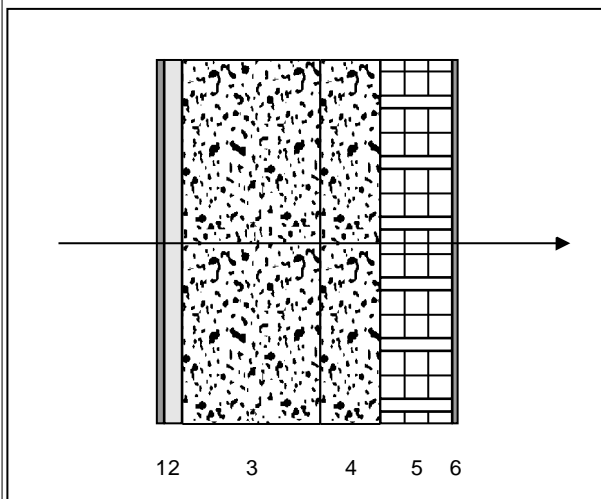
Progetto:

Intestazione ....

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - PT2- Rev.00- Ponte Termico Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene cod 189 P.E 10 cm su pilastro in angolo*

Massa [kg/m²]		177.7	Capacità [kJ/m²K]		152.6	Type Ashrae		4		
N	Descrizione strato		s	l	C	r	da 10 <sup>12</sup>	du 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo		0,0125	0,580	46,40	1200	17,0000	17,0000	0,022	
2	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 30 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946		0,0300		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180	
3	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM		0,2300	0,039	0,17	25	3,3000	3,3000	5,897	
4	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM		0,1000	0,040	0,40	25	3,7500	3,7500	2,500	
5	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 41% (da UNI10355)		0,1200		4,167	1170	23,4400	23,4400	0,240	
6	Intonaco di calce e gesso		0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014	
SPESSORE TOTALE [m]			0,5025							



Conduttanza unitaria superficie interna	25	Resistenza unitaria superficie interna	0,040
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
---	---	--	-------

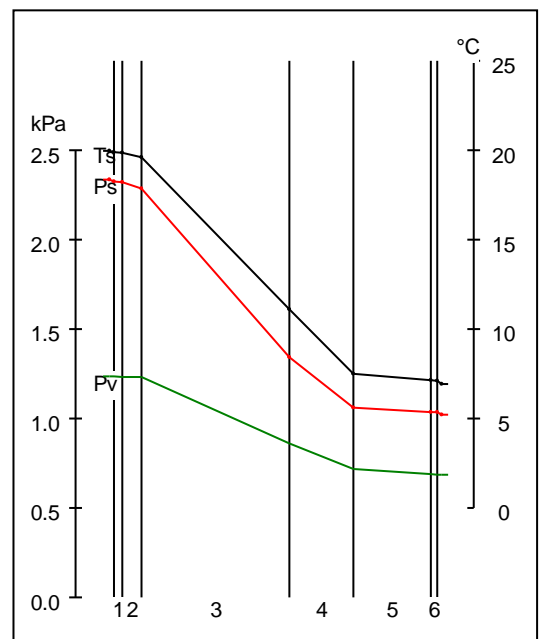
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,111	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	9,023
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

### CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.348
Fattore di decremento - sfasamento	j [h]	-9.633
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.039
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	15.667
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	57.689

### VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1239	7.3	688
ESTIVA: agosto	25.9	1733	25.9	1633
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				332
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1161



Progetto:

Intestazione ....

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet - PT2- Rev.00- Ponte Termico Muratura in doppio Uni con isolante in polistirene cod 189 P.E 10 cm su pilastro in angolo*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	l (W/mK)	c (J/kg·K)	r (kg/m³)	d <sub>24</sub> (m)	x <sub>24</sub> (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
2	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 30 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0.0300		1000	1.30	0.066	4.975	0.180
4	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0.2300	0.039	1250	25	0.185	1.241	5.897
5	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme requisiti CAM	0.1000	0.040	1250	25	0.188	0.533	2.500
6	Mattoni SEMIPIENI da 12 cm,foratura 41% (da UNI10355)	0.1200		840	1170	0.118	1.014	0.240
7	Intonaco di calce e gesso	0.0100	0.700	840	1400	0.128	0.078	0.014
8	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
SPESSORE TOTALE [m]		0,5025						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]
Z <sub>11</sub>	-21.62	-19.04	28.81	-9.24	-27279.91	-2902.60	27433.90	-1.45
Z <sub>12</sub>	21.13	-15.07	25.95	-2.37	1930.78	-3324.84	3844.80	-0.50
Z <sub>21</sub>	38.79	113.28	119.74	4.74	152101.43	54687.62	161634.09	0.16
Z <sub>22</sub>	-107.33	10.90	107.88	11.61	-15692.23	16336.99	22652.67	1.12

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	1.110	5.126	7.135	0.549
Y22 (ammettenza lato int.)	4.157	1.981	5.892	0.114
Y12 (trasmissione periodica)	0.039	-9.633	0.000	-8.010

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	16	12	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	58	10	[kJ/(m²K)]

	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
f: fattore decremento	0.35	-9.63	0.00	-8.01

Classe prestazionale Sufficiente (III)

YIE = Y12 Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)

Progetto:

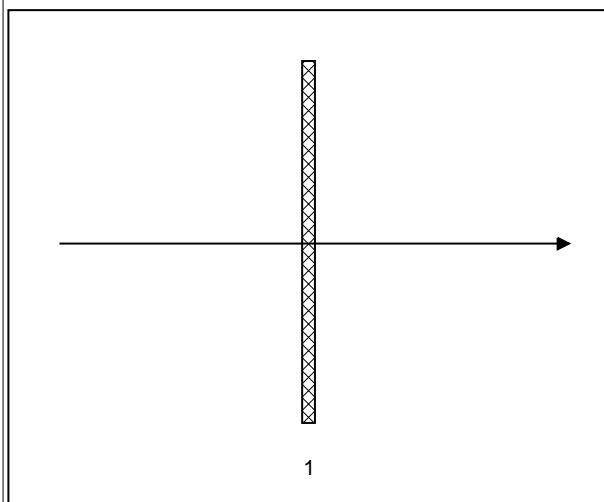
Intestazione ....

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA** Serramento vetrato in vetro camera adimensionale, telaio in alluminio -  $U_g=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  -  
cod 226 S.E  $U_w=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  -

**Massa [kg/m<sup>2</sup>]** 25.1 **Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]** 21.1

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	l (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	r (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_a 10^{12}$ (kg/msPa)	$\rho_u 10^{12}$ (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 6,4-16-6,8 superfici TRATTATE (U=1,30)	0,0220		2,255	1140	0,0000	0,0000	0,443
SPESSORE TOTALE [m]		0,0220						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	1,604	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	0,623
--	-------	--	-------

Descrizione	Ag (m <sup>2</sup> )	Af (m <sup>2</sup> )	Lg (m)	Ug (W/m <sup>2</sup> K)	Uf (W/m <sup>2</sup> K)	γI (W/mK)	Uw (W/m <sup>2</sup> K)
Serramento singolo	1.89	0.36	6.00	1.300	2.200	0.060	1.604
Doppio serramento e/o combinato							

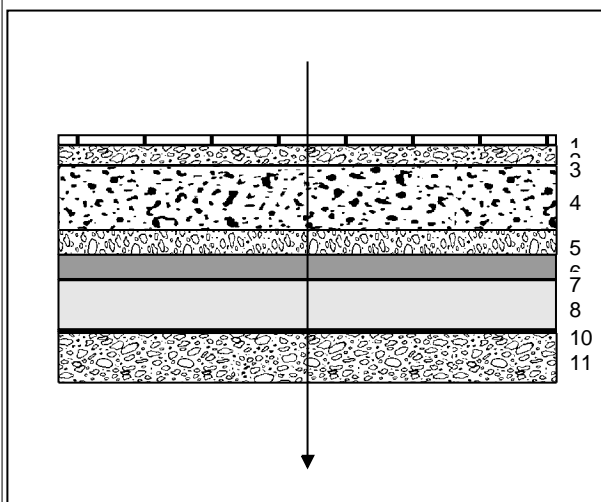
Progetto:

Intestazione ....

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA** IN-Chalet-S2/S3- Pavimento Isolato su Cupolex -Rev.01  
cod 533 PAV

Massa [kg/m²]		473.2	Capacità [kJ/m²K]		407.7	Type Ashrae		33		
N	Descrizione strato		s	l	C	r	da 10 <sup>12</sup>	du 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Gres		0,0200	1,700	85,00	2400	0,9380	0,9380	0,012	
2	Sottofondo sabbia e cemento		0,0400	1,200	30,00	1900	7,5000	7,5000	0,033	
3	Barriera al Vapore		0,0010		10,000	10,00	0,0020	100000,0000	0,100	
4	Sottofondo Alleggerito con polistirolo a base cementizia (Rlf. Novaedil S2 - 300)		0,1300	0,090	0,69	300	26,7900	26,7900	1,444	
5	Isolante Termico in Polistirene Estruso Sinterizzato [rif. LAPE Greypor F200]		0,0500	0,033	0,66	15	6,6660	0,0000	1,515	
6	Malta cementizia magra di sottofondo		0,0500	1,400	28,00	2000	6,2500	6,2500	0,036	
7	Polietilene (PE)		0,0010	0,350	350,00	950	0,0038	0,0038	0,003	
8	Intercapedine d'aria (cupolex)		0,1000		4,545	1,30	193,0000	193,0000	0,220	
9	Guaina Bituminosa		0,0040	0,170	42,50	1200	0,0094	0,0094	0,024	
10	Guaina Bituminosa		0,0030	0,170	56,67	1200	0,0094	0,0094	0,018	
11	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti interne o esterne protette		0,1000	1,160	11,60	2000	2,9000	3,7500	0,086	
SPESSORE TOTALE [m]			0,4990							



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0,200
---	---	--	-------

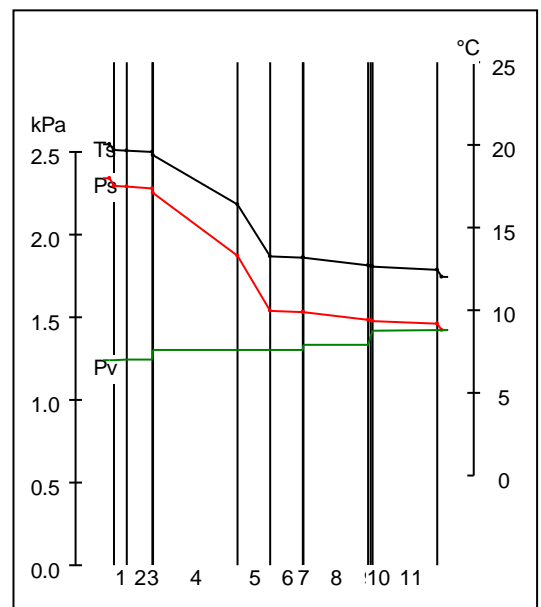
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,259	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	3,861
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

### CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.053
Fattore di decremento - sfasamento	j [h]	-17.214
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.014
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	59.837
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	54.004

### VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1239	12.2	1420
ESTIVA: agosto	25.9	1733	21.2	2525
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				11
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1121



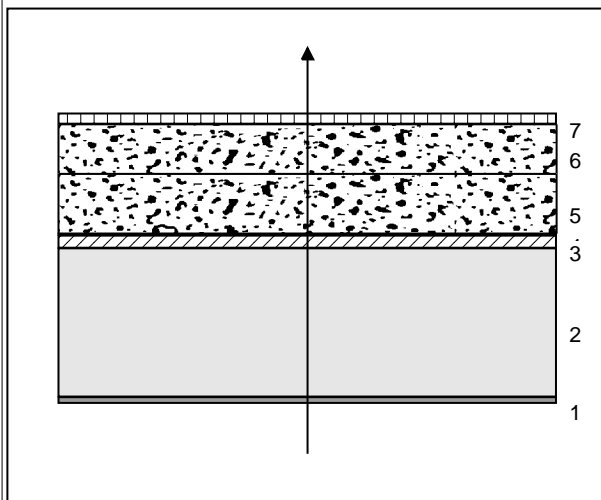
Progetto:

Intestazione ....

## CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet S1 - Solaio Copertura Struttura in legno-Rev.2*  
*cod 612 SOF*

Massa [kg/m²]		104.4	Capacità [kJ/m²K]		124.4	Type Ashrae		26	
N	Descrizione strato	s	l	C	r	da 10 <sup>12</sup>	du 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0,0125	0,580	46,40	1200	17,0000	17,0000	0,022	
2	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0,3000		6,250	1,30	193,0000	193,0000	0,160	
3	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0,0250	0,120	4,80	450	4,5000	6,0000	0,208	
4	Membrana Impermeabilizzante	0,0040		10,000	950	0,0100	0,0100	0,100	
5	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme UNI 7891 - Rispondente requisiti CAM	0,1200	0,040	0,33	25	3,7500	3,7500	3,000	
6	Calcestruzzo cellulare 500 autoclavato espanso per pareti esterne non protette	0,1000	0,210	2,10	500	26,7900	26,7900	0,476	
7	Policloruro di vinile PVC in fogli	0,0150	0,160	10,67	1400	0,0187	0,0187	0,094	
SPESSORE TOTALE [m]		0,5765							



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
---	----	--	-------

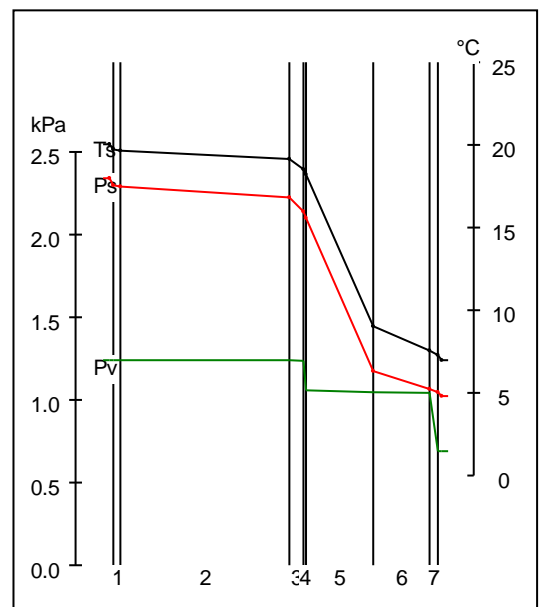
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,235	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	4,260
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

### CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.451
Fattore di decremento - sfasamento	j [h]	-8.851
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.106
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	35.258
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	44.663

### VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1239	7.3	688
ESTIVA: agosto	25.9	1733	25.9	1633
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				21
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1127





Progetto:

Intestazione ....

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *IN-Chalet S1 - Solaio Copertura Struttura in legno-Rev.2*  
*cod 612 SOF*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	l (W/mK)	c (J/kg·K)	r (kg/m³)	d <sub>24</sub> (m)	x <sub>24</sub> (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0.3000		1000	1.30	0.144	0.278	0.160
4	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0.0250	0.120	2700	450	0.052	0.480	0.208
5	Membrana Impermeabilizzante	0.0040		2100	950	0.023	0.170	0.100
6	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme UNI 7891 - Rispondente requisiti CAM	0.1200	0.040	1250	25	0.188	0.640	3.000
7	Calcestruzzo cellulare 500 autoclavato espanso per pareti esterne non protette	0.1000	0.210	840	500	0.117	0.853	0.476
8	Policloruro di vinile PVC in fogli	0.0150	0.160	1300	1400	0.049	0.305	0.094
9	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
SPESSORE TOTALE [m]		0,5765						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]	Re()	Im()	Modulo	Dt [h]
Z <sub>11</sub>	-23.22	-0.25	23.23	-11.96	-2150.80	5664.05	6058.67	0.92
Z <sub>12</sub>	6.42	-6.94	9.45	-3.15	-240.42	-1084.49	1110.82	-0.85
Z <sub>21</sub>	50.08	52.94	72.87	3.11	25721.42	-28090.87	38087.90	-0.40
Z <sub>22</sub>	-29.68	0.66	29.69	11.92	-1114.79	6893.61	6983.17	0.83

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	2.458	3.190	5.454	0.277
Y22 (ammettenza lato int.)	3.142	3.064	6.287	0.181
Y12 (trasmissione periodica)	0.106	-8.851	0.001	-5.167

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	35	9	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	45	11	[kJ/(m²K)]

	Modulo	Dt [h]	Modulo	Dt [h]
f: fattore decremento	0.45	-8.85	0.00	-5.17

Classe prestazionale	Sufficiente (III)
----------------------	-------------------

YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 di cui all'art. 4 Dlgs 192/2005****LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA**

Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	303	W/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_s$		kg/m <sup>2</sup>
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_{IE} $		W/m <sup>2</sup> K

Parete		$M_s$	$ Y_{IE} $	Verifica
P.E 148 verticale		350	0.028	SI
P.E 156 verticale		459	0.064	SI
P.E 157 verticale		103	0.090	SI
P.E 168 verticale		479	0.031	SI
P.E 189 verticale		164	0.039	SI
SOF 612 orizzontale		104	0.106	SI

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - UMIDITA' SUPERFICIALE****CALCOLO DEL FATTORE DI TEMPERATURA IN CORRISPONDENZA ALLA SUPERFICIE INTERNA PER EVITARE VALORI CRITICI DI UMIDITA' SUPERFICIALE**

C.1 Calcolo di  $f_{Rsi}^{max}$  con le classi di concentrazione del vapore all'interno.

$q_e$	[°C]	temperatura media mensile esterna
$j_e$	[%]	umidità relativa media mensile esterna
$p_e$	[Pa]	pressione di vapore esterna
$dp$	[Pa]	incremento di pressione di vapore
$p_i$	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(\theta_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
$q_{si}^{min}$	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
$q_i$	[°C]	temperatura interna
$f_{Rsi}$	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
$R_t$	[m <sup>2</sup> ·K/W]	Resistenza termica totale
$R_{si}$	[m <sup>2</sup> ·K/W]	Resistenza superficiale interna
$j_s$	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	$q_e$ °C	$j_e$ %	$p_e$ Pa	$dp$ Pa	$p_i$ Pa	$p_s(\theta_{si})$ Pa	$\theta_{si}^{min}$ °C	$q_i$ °C	$f_{Rsi}$ (A)	$f_{Rsi}$ (B)	$f_{Rsi}$ (C)
Novembre	11.7	76.5	1052	395	1486	1858	16.3	20.0	0.558	0.142	1.112
Dicembre	8.3	65.7	719	515	1286	1607	14.1	20.0	0.494	0.204	0.880
Gennaio	7.3	67.3	688	551	1294	1617	14.2	20.0	0.542	0.274	0.897
Febbraio	7.8	63.6	673	533	1259	1574	13.8	20.0	0.489	0.211	0.858
Marzo	12.2	58.4	830	377	1245	1556	13.6	20.0	0.177	-0.256	0.753
Aprile	13.9	56.4	896	317	1244	1555	13.6	20.0	-0.053	-0.607	0.684

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della temperatura superficiale minima accettabile

$j_s \leq 80\%$  in base al rischio di crescita di muffe (A)

$j_s \leq 100\%$  per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti (B)

$j_s \leq 60\%$  per evitare fenomeni di corrosione (C)

- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	$j_s \leq 80\%$ (A)	$j_s \leq 100\%$ (B)	$j_s \leq 60\%$ (C)
Mese critico	Novembre	Gennaio	--
$f_{Rsi}^{max}$	0.558	0.274	> 1
$q_{si}^{min}$	16.33	10.78	> 20.0

Segue verifica delle strutture utilizzate, con indicazione del criterio scelto.

NOTA: le strutture per cui la resistenza totale  $R_t > R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$  risultano idonee, in quanto hanno una temperatura superficiale interna tale da evitare umidità critica superficiale (5.3.f)

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	$R_{si}$	$R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$	$R_t$	$q_{si}$	Verifica
148 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.566	3.89	19.47	Ok
148 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.792	3.99	19.27	Ok
148 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.019	4.09	19.09	Ok
156 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.566	4.01	19.48	Ok
156 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.792	4.11	19.29	Ok
156 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.019	4.21	19.11	Ok
157 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.566	8.65	19.76	Ok
157 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.792	8.75	19.67	Ok
157 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.019	8.85	19.58	Ok
168 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.566	4.27	19.51	Ok
168 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.792	4.37	19.33	Ok
168 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.019	4.47	19.16	Ok
189 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.566	9.23	19.78	Ok
189 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.792	9.33	19.69	Ok

Progetto:

Intestazione ....

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	$R_{si}$	$R_{si}/(1-f_{R_{si}}^{\max})$	$R_t$	$q_{si}$	Verifica
189 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.019	9.43	19.60	Ok
226 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.179	0.45	16.37	Ok
533 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	4.62	19.45	Ok
533 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	4.72	19.25	Ok
612 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.566	4.41	19.53	Ok
612 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.792	4.51	19.36	Ok

Progetto:

Intestazione ....

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 148 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	q °C	p Pa	j %	dp Pa	p Pa	j %	q °C
Gennaio	7.3	688	67.3	551	1239	53.0	20.0
Febbraio	7.8	673	63.6	533	1206	51.6	20.0
Marzo	12.2	830	58.4	377	1207	51.6	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	51.8	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	58.7	18.0
Maggio	19.8	1265	54.8	107	1372	59.4	19.8
Giugno	24.2	1436	47.5	100	1536	50.8	24.2
Luglio	26.4	1659	48.2	100	1759	51.1	26.4
Agosto	25.9	1633	48.8	100	1733	51.8	25.9
Settembre	20.0	1255	53.7	100	1355	57.9	20.0
Ottobre	15.5	1125	63.9	260	1385	67.1	18.0
Novembre	11.7	1052	76.5	395	1447	61.9	20.0
Dicembre	8.3	719	65.7	515	1234	52.8	20.0

$q_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $j_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $dp$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $j_i$  : umidità relativa interna  
 $q_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

Progetto:

Intestazione ....

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 156 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	q °C	p Pa	j %	dp Pa	p Pa	j %	q °C
Gennaio	7.3	688	67.3	551	1239	53.0	20.0
Febbraio	7.8	673	63.6	533	1206	51.6	20.0
Marzo	12.2	830	58.4	377	1207	51.6	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	51.8	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	58.7	18.0
Maggio	19.8	1265	54.8	107	1372	59.4	19.8
Giugno	24.2	1436	47.5	100	1536	50.8	24.2
Luglio	26.4	1659	48.2	100	1759	51.1	26.4
Agosto	25.9	1633	48.8	100	1733	51.8	25.9
Settembre	20.0	1255	53.7	100	1355	57.9	20.0
Ottobre	15.5	1125	63.9	260	1385	67.1	18.0
Novembre	11.7	1052	76.5	395	1447	61.9	20.0
Dicembre	8.3	719	65.7	515	1234	52.8	20.0

$q_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $j_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $dp$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $j_i$  : umidità relativa interna  
 $q_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

Progetto:

Intestazione ....

## EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE

### STRUTTURA 157 P.E verso esterno

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	q °C	p Pa	j %	dp Pa	p Pa	j %	q °C
Gennaio	7.3	688	67.3	551	1239	53.0	20.0
Febbraio	7.8	673	63.6	533	1206	51.6	20.0
Marzo	12.2	830	58.4	377	1207	51.6	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	51.8	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	58.7	18.0
Maggio	19.8	1265	54.8	107	1372	59.4	19.8
Giugno	24.2	1436	47.5	100	1536	50.8	24.2
Luglio	26.4	1659	48.2	100	1759	51.1	26.4
Agosto	25.9	1633	48.8	100	1733	51.8	25.9
Settembre	20.0	1255	53.7	100	1355	57.9	20.0
Ottobre	15.5	1125	63.9	260	1385	67.1	18.0
Novembre	11.7	1052	76.5	395	1447	61.9	20.0
Dicembre	8.3	719	65.7	515	1234	52.8	20.0

$q_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $j_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $dp$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $j_i$  : umidità relativa interna  
 $q_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 3 - 2	
		gc [kg/m²]	Ma [kg/m²]
Nov	30.0	0.00177	0.00177
Dic	31.0	0.00382	0.00559
Gen	31.0	0.00612	0.01171
Feb	28.0	0.00367	0.01539
Mar	31.0	- 0.00679	0.00860
Apr	15.0	- 0.00562	0.00298
Apr	8.0	- 0.00298	0.00000
Apr	7.0	0.00000	0.00000
Mag	31.0	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000
Ott	31.0	0.00000	0.00000

#### **NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:**

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m²  
e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

Progetto:

Intestazione ....

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 168 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	q °C	p Pa	j %	dp Pa	p Pa	j %	q °C
Gennaio	7.3	688	67.3	551	1239	53.0	20.0
Febbraio	7.8	673	63.6	533	1206	51.6	20.0
Marzo	12.2	830	58.4	377	1207	51.6	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	51.8	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	58.7	18.0
Maggio	19.8	1265	54.8	107	1372	59.4	19.8
Giugno	24.2	1436	47.5	100	1536	50.8	24.2
Luglio	26.4	1659	48.2	100	1759	51.1	26.4
Agosto	25.9	1633	48.8	100	1733	51.8	25.9
Settembre	20.0	1255	53.7	100	1355	57.9	20.0
Ottobre	15.5	1125	63.9	260	1385	67.1	18.0
Novembre	11.7	1052	76.5	395	1447	61.9	20.0
Dicembre	8.3	719	65.7	515	1234	52.8	20.0

$q_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $j_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $dp$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $j_i$  : umidità relativa interna  
 $q_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**



Progetto:

Intestazione ....

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 189 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$t_e$ °C	$p_e$ Pa	$j_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$j_i$ %	$t_i$ °C
Gennaio	7.3	688	67.3	551	1239	53.0	20.0
Febbraio	7.8	673	63.6	533	1206	51.6	20.0
Marzo	12.2	830	58.4	377	1207	51.6	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	51.8	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	58.7	18.0
Maggio	19.8	1265	54.8	107	1372	59.4	19.8
Giugno	24.2	1436	47.5	100	1536	50.8	24.2
Luglio	26.4	1659	48.2	100	1759	51.1	26.4
Agosto	25.9	1633	48.8	100	1733	51.8	25.9
Settembre	20.0	1255	53.7	100	1355	57.9	20.0
Ottobre	15.5	1125	63.9	260	1385	67.1	18.0
Novembre	11.7	1052	76.5	395	1447	61.9	20.0
Dicembre	8.3	719	65.7	515	1234	52.8	20.0

$t_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $j_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $j_i$  : umidità relativa interna  
 $t_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

Progetto:

Intestazione ....

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 533 PAV verso terreno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	q °C	p Pa	j %	dp Pa	p Pa	j %	q °C
Gennaio	12.2	1420	100.0	551	1239	53.0	20.0
Febbraio	11.7	1374	100.0	533	1206	51.6	20.0
Marzo	11.9	1397	100.0	377	1207	51.6	20.0
Aprile	14.1	1613	100.0	317	1213	51.8	20.0
Aprile	14.1	1613	100.0	317	1213	58.7	18.0
Maggio	15.0	1705	100.0	107	1372	59.4	19.8
Giugno	17.9	2057	100.0	100	1536	50.8	24.2
Luglio	20.1	2359	100.0	100	1759	51.1	26.4
Agosto	21.2	2525	100.0	100	1733	51.8	25.9
Settembre	21.0	2486	100.0	100	1355	57.9	20.0
Ottobre	18.0	2070	100.0	260	1385	67.1	18.0
Novembre	15.8	1794	100.0	395	1447	61.9	20.0
Dicembre	13.9	1587	100.0	515	1234	52.8	20.0

$q_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $j_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $dp$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $j_i$  : umidità relativa interna  
 $q_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

Progetto:

Intestazione ....

## EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE

### **STRUTTURA 612 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$t_e$ °C	$p_e$ Pa	$j_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$j_i$ %	$t_i$ °C
Gennaio	7.3	688	67.3	551	1239	53.0	20.0
Febbraio	7.8	673	63.6	533	1206	51.6	20.0
Marzo	12.2	830	58.4	377	1207	51.6	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	51.8	20.0
Aprile	13.9	896	56.4	317	1213	58.7	18.0
Maggio	19.8	1265	54.8	107	1372	59.4	19.8
Giugno	24.2	1436	47.5	100	1536	50.8	24.2
Luglio	26.4	1659	48.2	100	1759	51.1	26.4
Agosto	25.9	1633	48.8	100	1733	51.8	25.9
Settembre	20.0	1255	53.7	100	1355	57.9	20.0
Ottobre	15.5	1125	63.9	260	1385	67.1	18.0
Novembre	11.7	1052	76.5	395	1447	61.9	20.0
Dicembre	8.3	719	65.7	515	1234	52.8	20.0

$t_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $j_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $j_i$  : umidità relativa interna  
 $t_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

Progetto:

Intestazione ....

## IMPOSTAZIONI GLOBALI

### CONTESTO

Contesto: Periferia

Applica a tutte le superfici esterne il fattore di riduzione  $F_h$



Tipo mappatura tra unità immobiliari e subalterni:

- Il lavoro è costituito da una unica unità immobiliare

### VARIE

Rendimento del sistema elettrico e fattore di emissione CO2 input



Rendimento del sistema elettrico in input

[-]

0.413

fattore di emissione CO2 in input

f<sub>em</sub>

[kgCO2/kWh]

0.4332

Opzione UNI 6946-A (Calcolo Rse): Calcolo appendice A:  $R_{se}=1/(h_r+h_{ce})$

AI FINI DEL CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA:

L'energia elettrica utilizzata dai generatori per la produzione diretta di energia termica per effetto Joule è compensabile con la produzione del fotovoltaico (o Altro)



FABBISOGNO ELETTRICO SERVIZIO VENTILAZIONE:

Assegna il fabbisogno del periodo invernale al servizio di riscaldamento



### CAPACITA' TERMICA

Calcolo con strati liminari - UNI 13786



Determinazione capacità termica mediante prospetto 16 - UNITS 11300-1



Intonaco: malta

Isolamento: interno

Pareti esterne: qualsiasi

Pavimenti: piastrelle

Numero piani: 1

Capacità termica areica

[kJ/m²K]

125

Progetto:

Intestazione ....

**Sub1 ZT1 - IMPOSTAZIONI****DATI GEOMETRICI**

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato	[m³]	220.0
Volume netto riscaldato	[m³]	179.7
Area lorda di pavimento	[m²]	73.1
Area netta di pavimento	[m²]	59.9
Area totale dell'involucro	[m²]	137.6
Altezza media di piano	[m]	3.00

**APPORTI INTERNI**

Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m²]

Apporti interni	$F_{int}$	[W/m²]	0.00
-----------------	-----------	--------	------

**LOCALI ADIACENTI (TF)**

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P	[%]	50
R: isolato		
b	[-]	0
Tia (per calcolo di picco)	[°C]	14.4
Tia (per calcolo energetico)	[°C]	20.0

**PORTATA VENTILAZIONE**

Tipo ventilazione: Ibrida

Caratteristiche dell'impianto: Immissione

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 33 :  $q_{ve,0} = (n_{per} \cdot q_{ve,o,p} + A_f \cdot q_{ve,o,s}) \cdot 0.8 / e_{ve,c} \cdot (C1 \cdot C2)$ 

$q_{ve,o,p}$ [1/10³ · m³/s x pers]		11.00
Valore ns input	[pers/m²]	1.30
$q_{ve,o,s}$ [1/10³ · m³/s x pers]		0.00
C1	[-]	1.00
C2	[-]	1.01
$e_{ve,c}$	[-]	1.00
$q_{ve,0}$	[m³/s]	0.690
$q_{ve,0}$	[m³/h]	2482.4
n	[1/h]	13.81

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$ 

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2	[-]	0.34
$q_{ve,mn}$	[m³/s]	0.235

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$ 

$b_{ve}$	[-]	1.00
$H_{ve}$	[W/K]	281.52

continua...

Progetto:

Intestazione ....

Portata di ventilazione effettiva													
n50 : valore prospetto 9									[1/h]	4.0			
e : valore prospetto 10									[-]	0.1			
q'vex medio									[m³/s]	0.014			
qve,sup									[m³/s]	0.000			
qve,ext									[m³/s]	0.000			
qve,mis									[m³/s]	0.000			
Valutazione adattata all'utenza ( qve,des=qve,mis )													<input type="checkbox"/>
qve,des									[m³/s]	0.000			
qve,f									[m³/s]	0.000			
f : valore prospetto 10									[-]	15.0			
qve,x medio									[m³/s]	0.014			
FCve : valore prospetto 11									[-]	1.0			
Free Cooling													<input type="checkbox"/>
Escludi Zona													<input checked="" type="checkbox"/>
	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
bve [-]	0.360	0.360	0.287	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	1.000	0.360	0.317	0.375	
b [-]	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	
qve,mn [m³/s]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Hve [W/K]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

#### VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A	[g/h]	1618
--------------	-------	------

#### MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza	<input type="checkbox"/>
Sistema di contabilizzazione presente	<input type="checkbox"/>

#### REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

Progetto:

Intestazione ....

## Sub1 ZT2 - IMPOSTAZIONI

### DATI GEOMETRICI

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato		[m³]	59.7
Volume netto riscaldato		[m³]	48.9
Area lorda di pavimento		[m²]	19.8
Area netta di pavimento		[m²]	16.3
Area totale dell'involucro		[m²]	43.4
Altezza media di piano		[m]	3.00

### APPORTI INTERNI

Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m²]

Apporti interni	F <sub>int</sub>	[W/m²]	0.00
-----------------	------------------	--------	------

### LOCALI ADIACENTI (TF)

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P		[%]	50
R: isolato			
b		[-]	0
Tia (per calcolo di picco)		[°C]	14.4
Tia (per calcolo energetico)		[°C]	20.0

### PORTATA VENTILAZIONE

Tipo ventilazione: Meccanica

Caratteristiche dell'impianto: Estrazione

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 34 :  $q_{ve,0} = n \cdot V / 3600$

n		[1/h]	12.00
$q_{ve,0}$		[m³/s]	0.163
$q_{ve,0}$		[m³/h]	586.9

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2		[-]	0.34
$q_{ve,mn}$		[m³/s]	0.055

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$

$b_{ve}$		[-]	1.00
$H_{ve}$		[W/K]	66.50

continua...

Progetto:

Intestazione ....

#### Portata di ventilazione effettiva

n50 : valore prospetto 9	[1/h]	4.0
e : valore prospetto 10	[-]	0.1
q'vex medio	[m³/s]	0.004
qve,sup	[m³/s]	0.000
qve,ext	[m³/s]	0.000
qve,mis	[m³/s]	0.000

Valutazione adattata all'utenza ( qve,des=qve,mis ) ☐

qve,des	[m³/s]	0.000
qve,f	[m³/s]	0.000
f : valore prospetto 10	[-]	15.0
qve,x medio	[m³/s]	0.004
FCve : valore in input	[-]	1.0

Free Cooling ☐

Escludi Zona ☒

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
bve [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000
b [-]	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
qve,mn [m³/s]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hve [W/K]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A	[g/h]	440
--------------	-------	-----

#### MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza	<input type="checkbox"/>
Sistema di contabilizzazione presente	<input type="checkbox"/>

#### REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto



Progetto:

Intestazione ....

## Sub2 ZT1 - IMPOSTAZIONI

### DATI GEOMETRICI

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	11.3
Volume netto riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	11.0
Area lorda di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	4.5
Area netta di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	3.7
Area totale dell'involucro		[m <sup>2</sup> ]	8.3
Altezza media di piano		[m]	3.00

### APPORTI INTERNI

Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m<sup>2</sup>]

Apporti interni	F <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	0.00
-----------------	------------------	---------------------	------

### LOCALI ADIACENTI (TF)

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P		[%]	50
R: isolato			
b		[-]	0
Tia (per calcolo di picco)		[°C]	14.4
Tia (per calcolo energetico)		[°C]	20.0

### PORTATA VENTILAZIONE

Tipo ventilazione: Meccanica

Caratteristiche dell'impianto: Estrazione

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 34 :  $q_{ve,0} = n \cdot V / 3600$

n		[1/h]	15.00
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.046
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /h]	165.6

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2		[-]	0.34
$q_{ve,mn}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.016

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$

$b_{ve}$		[-]	1.00
$H_{ve}$		[W/K]	18.77

continua...

Progetto:

Intestazione ....

#### Portata di ventilazione effettiva

n50 : valore prospetto 9	[1/h]	4.0
e : valore prospetto 10	[-]	0.1
q'vex medio	[m³/s]	0.001
qve,sup	[m³/s]	0.000
qve,ext	[m³/s]	0.000
qve,mis	[m³/s]	0.000

Valutazione adattata all'utenza ( qve,des=qve,mis ) ☐

qve,des	[m³/s]	0.000
qve,f	[m³/s]	0.000
f : valore prospetto 10	[-]	15.0
qve,x medio	[m³/s]	0.001
FCve : valore in input	[-]	1.0

Free Cooling ☐

Escludi Zona ☒

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
bve [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000
b [-]	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
qve,mn [m³/s]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hve [W/K]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A	[g/h]	99
--------------	-------	----

#### MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza	<input type="checkbox"/>
Sistema di contabilizzazione presente	<input type="checkbox"/>

#### REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

Progetto:

Intestazione ....

### Sub3 ZT1 - IMPOSTAZIONI

#### DATI GEOMETRICI

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato		[m³]	15.0
Volume netto riscaldato		[m³]	14.7
Area lorda di pavimento		[m²]	6.0
Area netta di pavimento		[m²]	4.9
Area totale dell'involucro		[m²]	11.4
Altezza media di piano		[m]	3.00

#### APPORTI INTERNI

Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m²]

Apporti interni	F <sub>int</sub>	[W/m²]	0.00
-----------------	------------------	--------	------

#### LOCALI ADIACENTI (TF)

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P		[%]	50
R: isolato			
b		[-]	0
Tia (per calcolo di picco)		[°C]	14.4
Tia (per calcolo energetico)		[°C]	20.0

#### PORTATA VENTILAZIONE

Tipo ventilazione: Meccanica

Caratteristiche dell'impianto: Estrazione

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 34 :  $q_{ve,0} = n \cdot V / 3600$

n		[1/h]	15.00
$q_{ve,0}$		[m³/s]	0.061
$q_{ve,0}$		[m³/h]	220.5

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2		[-]	0.34
$q_{ve,mn}$		[m³/s]	0.021

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$

$b_{ve}$		[-]	1.00
$H_{ve}$		[W/K]	24.89

continua...

Progetto:

Intestazione ....

#### Portata di ventilazione effettiva

n50 : valore prospetto 9	[1/h]	4.0
e : valore prospetto 10	[-]	0.1
q'vex medio	[m³/s]	0.001
qve,sup	[m³/s]	0.000
qve,ext	[m³/s]	0.000
qve,mis	[m³/s]	0.000

Valutazione adattata all'utenza ( qve,des=qve,mis ) ☐

qve,des	[m³/s]	0.000
qve,f	[m³/s]	0.000
f : valore prospetto 10	[-]	15.0
qve,x medio	[m³/s]	0.001
FCve : valore in input	[-]	1.0

Free Cooling ☐

Escludi Zona ☒

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
bve [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000
b [-]	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
qve,mn [m³/s]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hve [W/K]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A	[g/h]	132
--------------	-------	-----

#### MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza	<input type="checkbox"/>
Sistema di contabilizzazione presente	<input type="checkbox"/>

#### REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

Progetto:

Intestazione ....

#### Sub4 ZT1 - IMPOSTAZIONI

##### DATI GEOMETRICI

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	15.0
Volume netto riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	14.9
Area lorda di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	6.0
Area netta di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	5.0
Area totale dell'involucro		[m <sup>2</sup> ]	16.9
Altezza media di piano		[m]	3.00

##### APPORTI INTERNI

Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m<sup>2</sup>]

Apporti interni	F <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	0.00
-----------------	------------------	---------------------	------

##### LOCALI ADIACENTI (TF)

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P		[%]	50
R: isolato			
b		[-]	0
Tia (per calcolo di picco)		[°C]	14.4
Tia (per calcolo energetico)		[°C]	20.0

##### PORTATA VENTILAZIONE

Tipo ventilazione: Meccanica

Caratteristiche dell'impianto: Estrazione

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 34 :  $q_{ve,0} = n \cdot V / 3600$

n		[1/h]	15.00
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.062
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /h]	222.8

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$

$f_{ve,t}$ valori in input		[-]	0.34
$q_{ve,mn}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.021

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$

$b_{ve}$		[-]	1.00
$H_{ve}$		[W/K]	25.30

continua...

Progetto:

Intestazione ....

#### Portata di ventilazione effettiva

n50 : valore in input	[1/h]	4.0
e _ valore in input	[-]	0.1
q'vex medio	[m³/s]	0.001
qve,sup	[m³/s]	0.000
qve,ext	[m³/s]	0.000
qve,mis	[m³/s]	0.000

Valutazione adattata all'utenza ( qve,des=qve,mis ) ☐

qve,des	[m³/s]	0.000
qve,f	[m³/s]	0.000
f : valore in input	[-]	15.0
qve,x medio	[m³/s]	0.001
FCve : valore in input	[-]	1.0

Free Cooling ☐

Escludi Zona ☒

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
bve [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000
b [-]	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
qve,mn [m³/s]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hve [W/K]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A	[g/h]	134
--------------	-------	-----

#### MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza	<input type="checkbox"/>
Sistema di contabilizzazione presente	<input type="checkbox"/>

#### REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

Progetto:

Intestazione ....

### Zona ACS Globale - IMPOSTAZIONI

#### DATI GEOMETRICI

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	0.0
Volume netto riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	0.0
Area lorda di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	0.0
Area netta di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	0.0
Area totale dell'involucro		[m <sup>2</sup> ]	0.0
Altezza media di piano		[m]	3.00

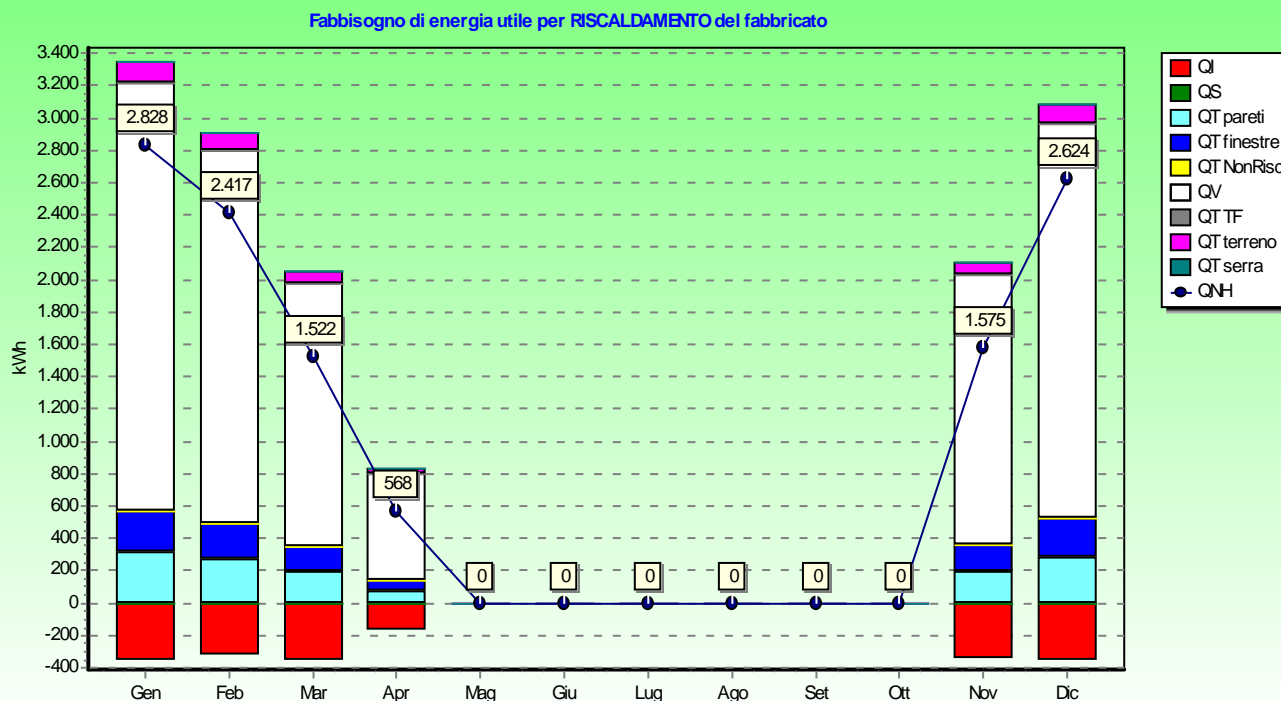
Progetto:

Intestazione ....

**Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	1111	964	683	275	0	699	1024	4756
QT finestre	909	789	558	225	0	572	838	3890
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	458	397	281	113	0	288	422	1959
Qt extra flusso	332	317	374	181	0	261	339	1804
QT totale	2563	2169	1476	548	0	1558	2421	10736
QV ventilazione	9570	8304	5878	2369	0	6019	8816	40955
QL	12133	10472	7354	2917	0	7577	11237	51691
QI apporti interni	1284	1160	1284	621	0	1242	1284	6875
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	953	950	1102	559	0	1017	742	5322
Rapporto apporti/dispersioni	0.164	0.173	0.267	0.320	0.000	0.264	0.162	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.981	0.979	0.953	0.936	0.000	0.954	0.981	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>10181</b>	<b>8700</b>	<b>5480</b>	<b>2043</b>	<b>0</b>	<b>5670</b>	<b>9447</b>	<b>41521</b>

RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	13.6	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	51.7	kWh/m³
Apporti serra	---	kWh/m³
Costante di tempo	16.4	h
Apporti interni	8.7	kWh/m³
Apporti solari	6.7	kWh/m³
Fabbisogno netto	52.4	kWh/m³
Volume lordo	220.0	m³





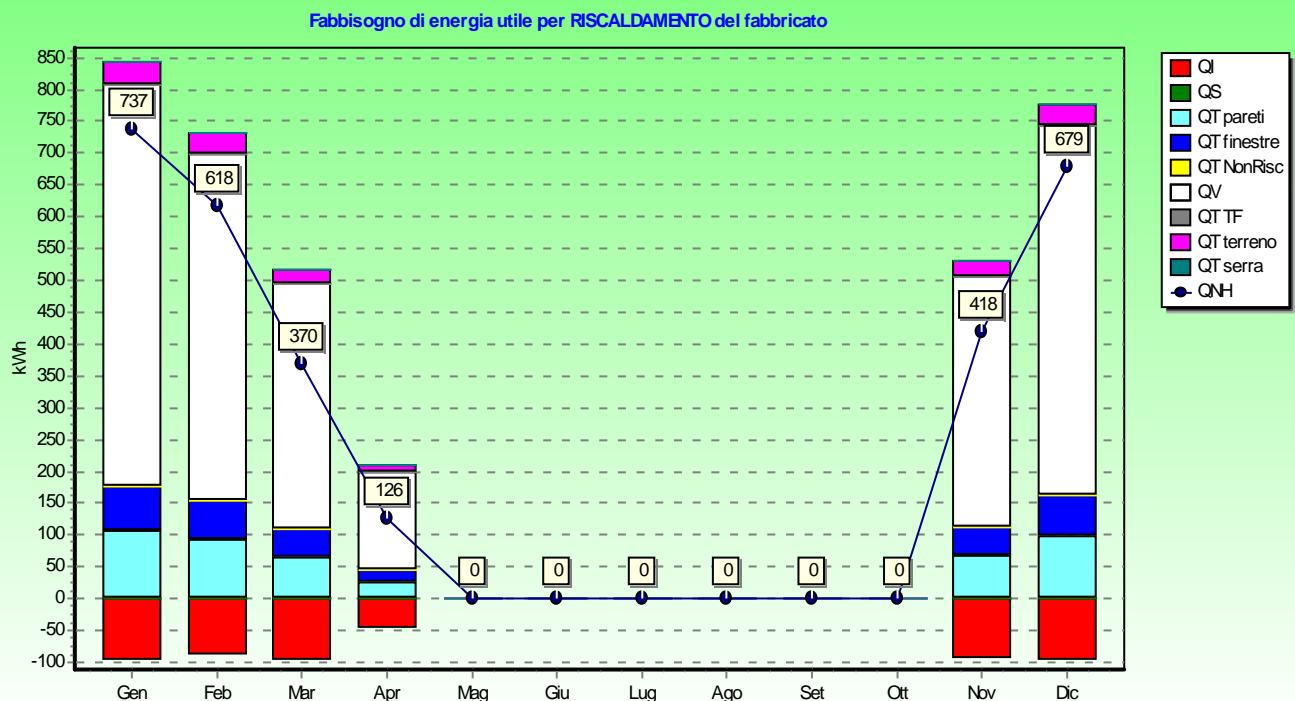
Progetto:

Intestazione ....

**Sub1 ZT2 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	380	330	233	94	0	239	350	1625
QT finestre	260	226	160	64	0	164	240	1114
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	134	116	82	33	0	84	123	573
Qt extra flusso	100	96	113	55	0	79	102	544
QT totale	805	681	463	171	0	491	759	3369
QV ventilazione	2262	1963	1390	560	0	1423	2084	9682
QL	3067	2644	1852	731	0	1914	2843	13052
QI apporti interni	349	316	349	169	0	338	349	1871
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	138	194	317	207	0	155	110	1121
Rapporto apporti/dispersioni	0.136	0.160	0.292	0.411	0.000	0.219	0.142	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.992	0.989	0.961	0.925	0.000	0.979	0.992	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>2652</b>	<b>2225</b>	<b>1332</b>	<b>453</b>	<b>0</b>	<b>1505</b>	<b>2444</b>	<b>10611</b>

RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	15.7	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	45.0	kWh/m³
Apporti serra	---	kWh/m³
Costante di tempo	20.5	h
Apporti interni	8.7	kWh/m³
Apporti solari	5.2	kWh/m³
Fabbisogno netto	49.4	kWh/m³
Volume lordo	59.7	m³



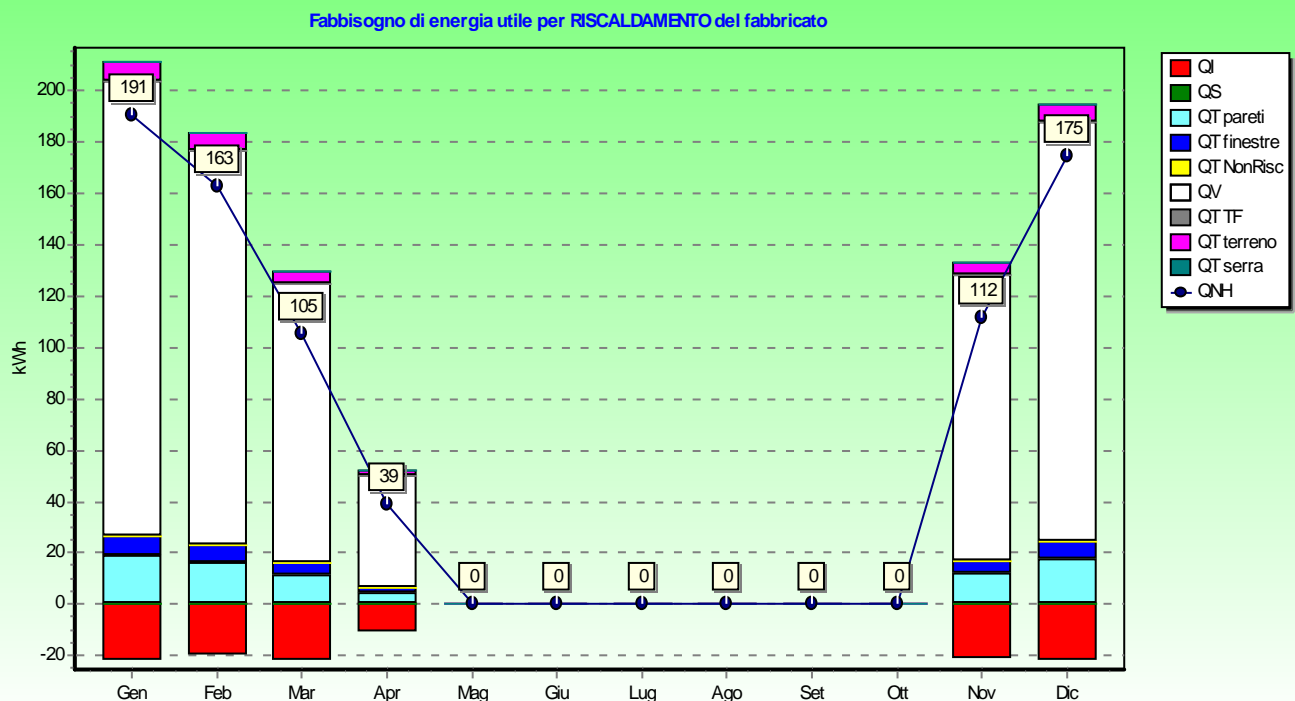
Progetto:

Intestazione ....

### Sub2 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RISCALDAMENTO)

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	68	59	42	17	0	43	62	290
QT finestre	27	23	17	7	0	17	25	115
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	28	24	17	7	0	18	26	120
Qt extra flusso	18	17	20	10	0	14	19	99
QT totale	131	110	75	27	0	80	123	546
QV ventilazione	638	554	392	158	0	401	588	2731
QL	769	664	467	185	0	482	711	3277
QI apporti interni	79	71	79	38	0	76	79	422
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	15	20	33	22	0	16	12	118
Rapporto apporti/dispersioni	0.108	0.117	0.195	0.251	0.000	0.169	0.116	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.991	0.989	0.972	0.956	0.000	0.978	0.989	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>686</b>	<b>587</b>	<b>379</b>	<b>141</b>	<b>0</b>	<b>402</b>	<b>630</b>	<b>2824</b>

RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	13.5	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	67.4	kWh/m³
Apporti serra	---	kWh/m³
Costante di tempo	15.8	h
Apporti interni	10.4	kWh/m³
Apporti solari	2.9	kWh/m³
Fabbisogno netto	69.7	kWh/m³
Volume lordo	11.3	m³



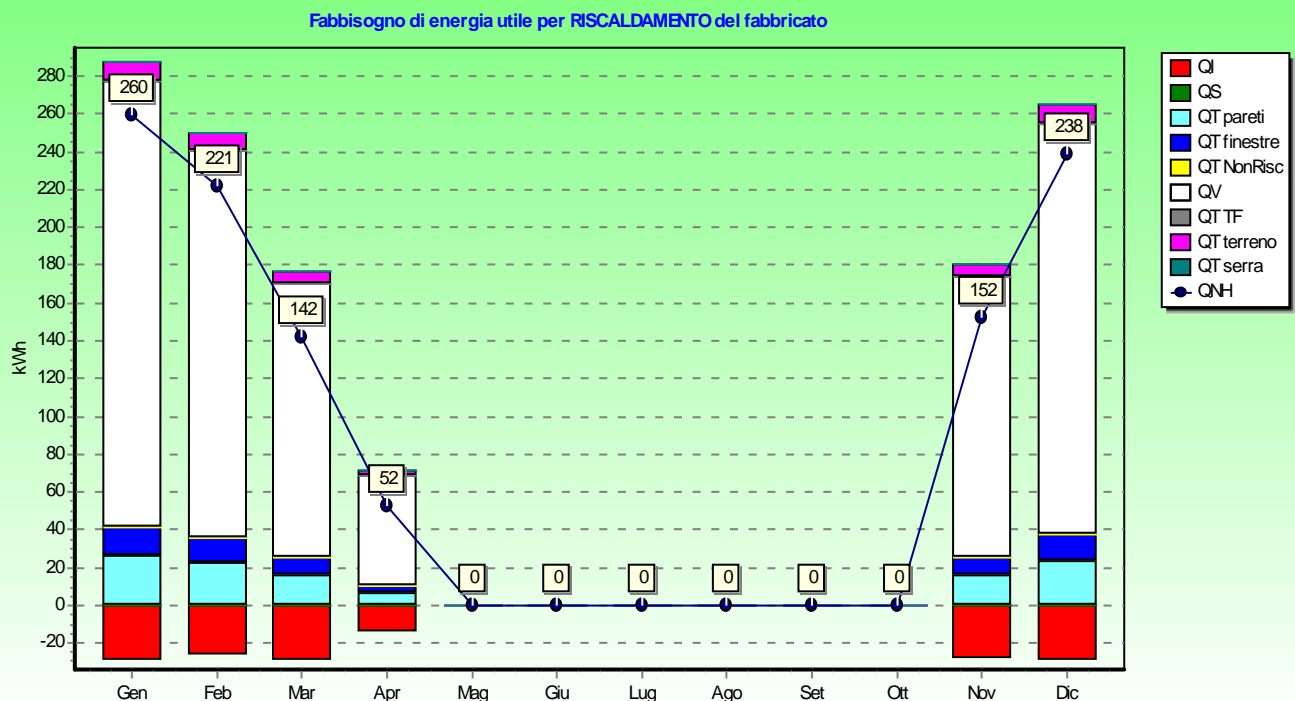
Progetto:

Intestazione ....

**Sub3 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	93	81	57	23	0	59	86	399
QT finestre	54	47	33	13	0	34	50	231
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	38	33	24	9	0	24	35	164
Qt extra flusso	26	24	29	14	0	20	26	139
QT totale	197	167	114	42	0	122	185	827
QV ventilazione	850	737	522	210	0	535	783	3637
QL	1047	904	636	252	0	656	968	4465
QI apporti interni	105	95	105	51	0	102	105	562
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	23	32	52	34	0	25	18	185
Rapporto apporti/dispersioni	0.108	0.120	0.203	0.267	0.000	0.170	0.115	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.991	0.989	0.970	0.951	0.000	0.978	0.990	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>934</b>	<b>797</b>	<b>511</b>	<b>188</b>	<b>0</b>	<b>547</b>	<b>858</b>	<b>3836</b>

RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	15.3	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	67.4	kWh/m³
Apporti serra	---	kWh/m³
Costante di tempo	15.9	h
Apporti interni	10.4	kWh/m³
Apporti solari	3.4	kWh/m³
Fabbisogno netto	71.0	kWh/m³
Volume lordo	15.0	m³



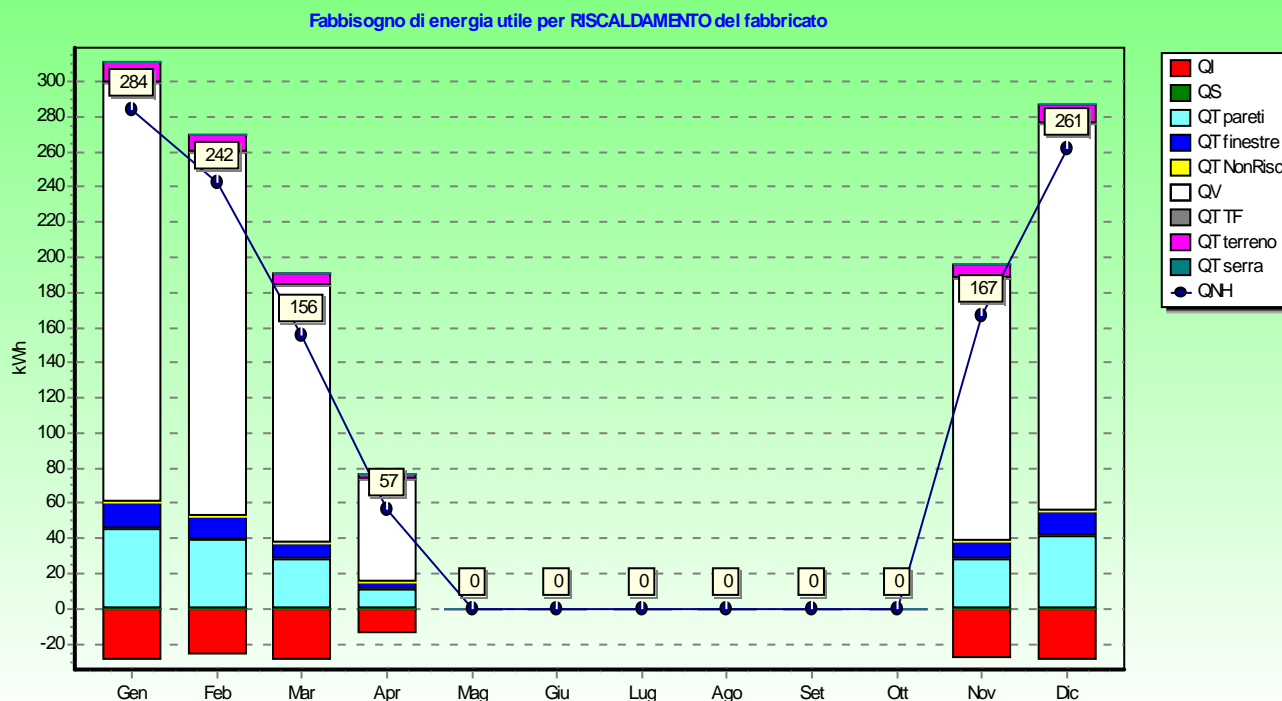
Progetto:

Intestazione ....

**Sub4 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	163	142	100	40	0	103	150	699
QT finestre	54	47	33	13	0	34	50	231
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	44	38	27	11	0	28	41	189
Qt extra flusso	35	34	40	19	0	28	36	193
QT totale	279	236	161	58	0	172	262	1168
QV ventilazione	859	745	528	213	0	540	791	3676
QL	1138	981	688	271	0	713	1054	4844
QI apporti interni	106	96	106	51	0	103	106	568
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	27	38	64	42	0	30	21	222
Rapporto apporti/dispersioni	0.101	0.111	0.189	0.250	0.000	0.158	0.107	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.997	0.996	0.986	0.974	0.000	0.991	0.996	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>1023</b>	<b>872</b>	<b>560</b>	<b>205</b>	<b>0</b>	<b>601</b>	<b>941</b>	<b>4202</b>

RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	21.6	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	68.1	kWh/m³
Apporti serra	---	kWh/m³
Costante di tempo	21.6	h
Apporti interni	10.5	kWh/m³
Apporti solari	4.1	kWh/m³
Fabbisogno netto	77.8	kWh/m³
Volume lordo	15.0	m³



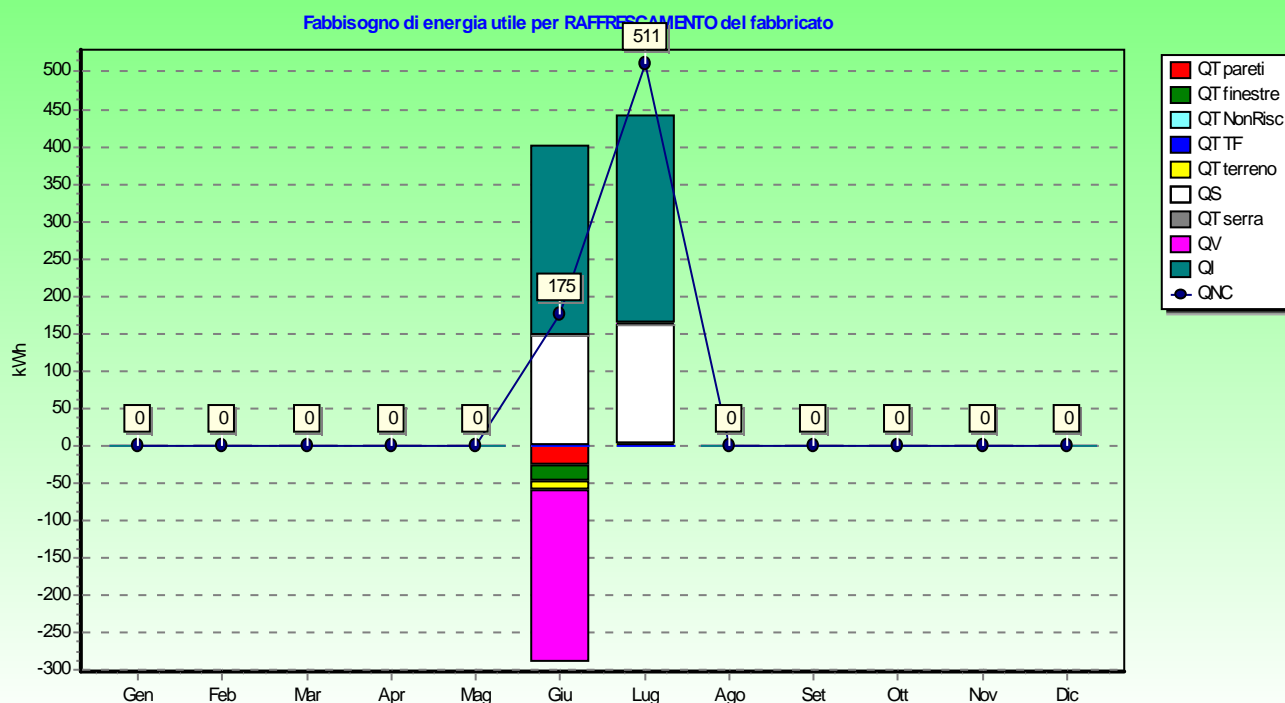
Progetto:

Intestazione ....

**Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	0	96	-1	0	0	0	0	0	95
QT finestre	0	0	0	0	0	79	-1	0	0	0	0	0	78
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	40	-1	0	0	0	0	0	39
Qt extra f	0	0	0	0	0	314	343	0	0	0	0	0	657
QT totale	0	0	0	0	0	1	-255	0	0	0	0	0	-254
QV	0	0	0	0	0	830	-12	0	0	0	0	0	818
QL	0	0	0	0	0	831	-267	0	0	0	0	0	564
QI	0	0	0	0	0	911	994	0	0	0	0	0	1905
Qs	0	0	0	0	0	1059	1172	0	0	0	0	0	1108
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.735	-5.874	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.975	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>632</b>	<b>1838</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2470</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	-0.3	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	1.0	kWh/m³
Costante di tempo	16.4	h
Apporti interni	2.4	kWh/m³
Apporti solari	1.4	kWh/m³
Apporti solari opaco	1.4	kWh/m³
Fabbisogno netto	3.1	kWh/m³
Volume lordo	220.0	m³



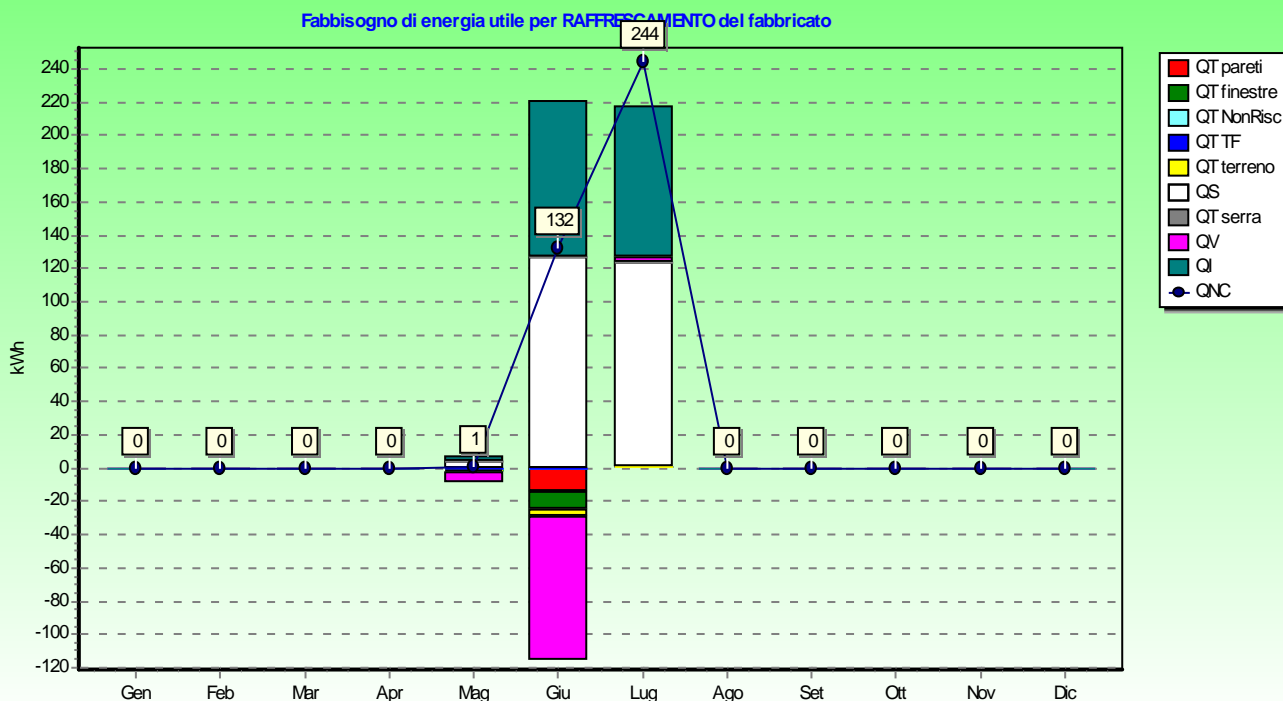
Progetto:

Intestazione ....

**Sub1 ZT2 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	4	52	-2	0	0	0	0	0	54
QT finestre	0	0	0	0	3	36	-1	0	0	0	0	0	37
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	1	18	-1	0	0	0	0	0	19
Qt extra f	0	0	0	0	4	130	126	0	0	0	0	0	259
QT totale	0	0	0	0	5	13	-100	0	0	0	0	0	-82
QV	0	0	0	0	23	310	-9	0	0	0	0	0	324
QL	0	0	0	0	28	323	-109	0	0	0	0	0	242
QI	0	0	0	0	11	338	327	0	0	0	0	0	676
Qs	0	0	0	0	19	681	665	0	0	0	0	0	914
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	0.850	2.464	-7.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.769	0.996	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>474</b>	<b>879</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1356</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	-0.4	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	1.5	kWh/m³
Costante di tempo	20.5	h
Apporti interni	3.1	kWh/m³
Apporti solari	4.2	kWh/m³
Apporti solari opaco	2.1	kWh/m³
Fabbisogno netto	6.3	kWh/m³
Volume lordo	59.7	m³



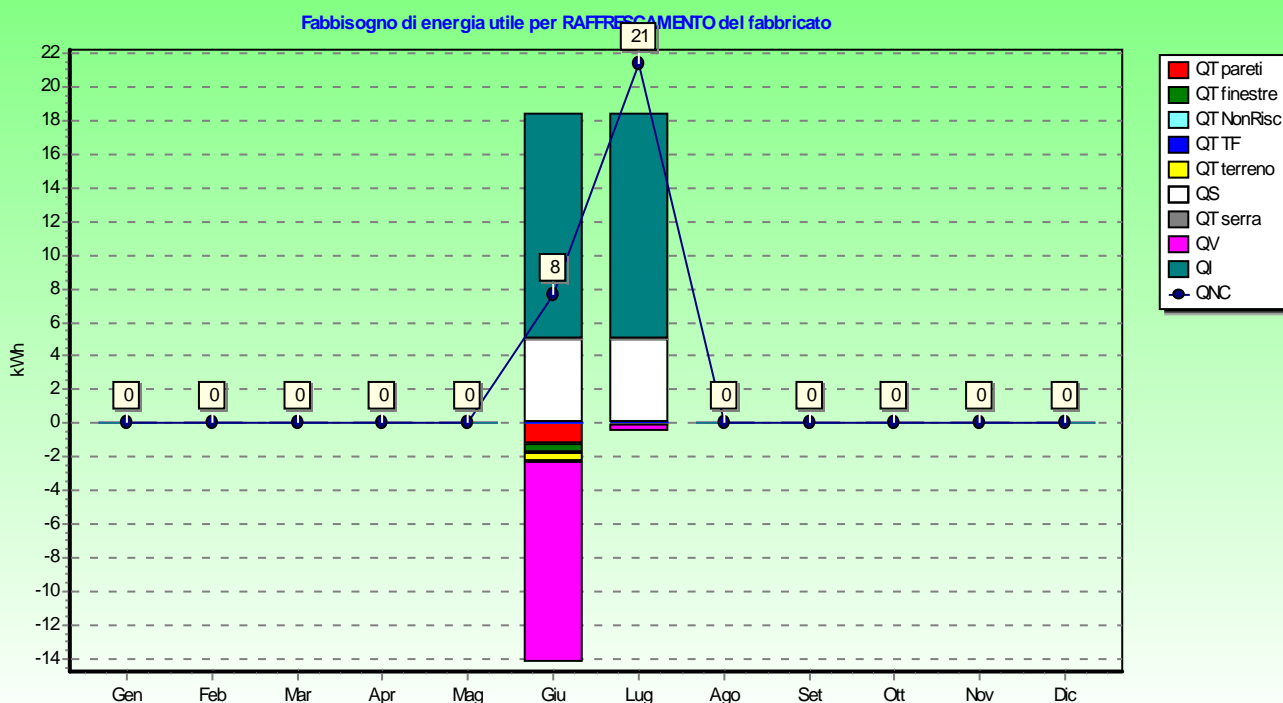
Progetto:

Intestazione ....

### Sub2 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RAFFRESCAMENTO)

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
QT finestre	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Qt extra f	0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	30
QT totale	0	0	0	0	0	-4	-12	0	0	0	0	0	-16
QV	0	0	0	0	0	43	2	0	0	0	0	0	45
QL	0	0	0	0	0	39	-11	0	0	0	0	0	29
QI	0	0	0	0	0	48	48	0	0	0	0	0	97
Qs	0	0	0	0	0	45	46	0	0	0	0	0	36
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.690	-6.258	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.994	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>104</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	-0.4	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	1.1	kWh/m³
Costante di tempo	15.8	h
Apporti interni	2.4	kWh/m³
Apporti solari	0.9	kWh/m³
Apporti solari opaco	1.3	kWh/m³
Fabbisogno netto	2.6	kWh/m³
Volume lordo	11.3	m³



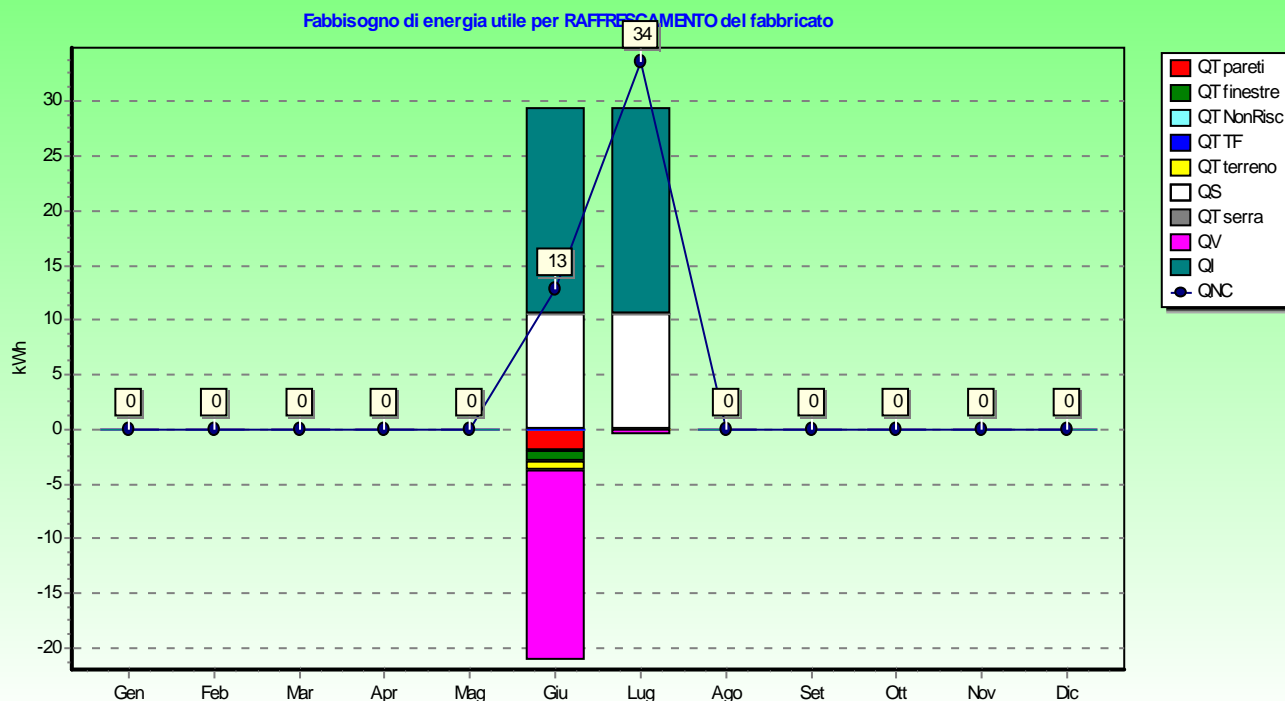
Progetto:

Intestazione ....

### Sub3 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RAFFRESCAMENTO)

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7
QT finestre	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Qt extra f	0	0	0	0	0	22	22	0	0	0	0	0	44
QT totale	0	0	0	0	0	-3	-17	0	0	0	0	0	-19
QV	0	0	0	0	0	63	1	0	0	0	0	0	64
QL	0	0	0	0	0	60	-15	0	0	0	0	0	45
QI	0	0	0	0	0	68	68	0	0	0	0	0	135
Qs	0	0	0	0	0	77	77	0	0	0	0	0	76
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.768	-6.962	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.994	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>121</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>168</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	-0.4	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	1.2	kWh/m³
Costante di tempo	15.9	h
Apporti interni	2.5	kWh/m³
Apporti solari	1.4	kWh/m³
Apporti solari opaco	1.4	kWh/m³
Fabbisogno netto	3.1	kWh/m³
Volume lordo	15.0	m³





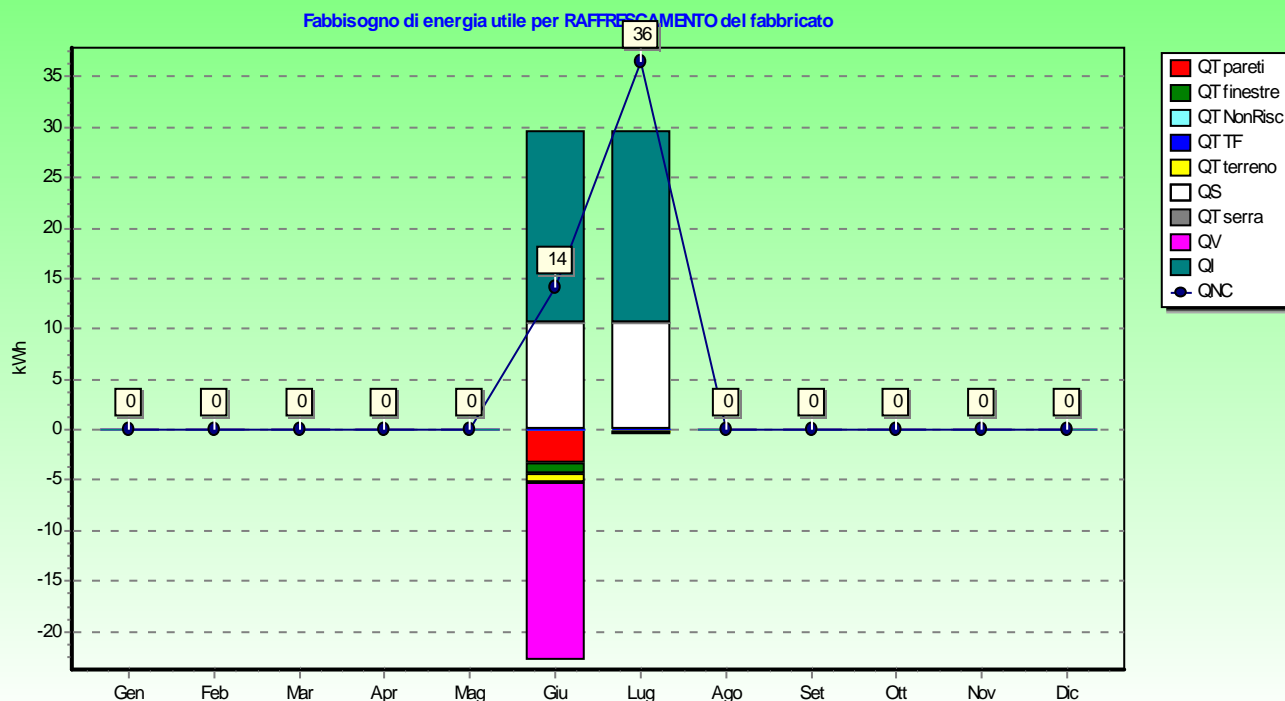
Progetto:

Intestazione ....

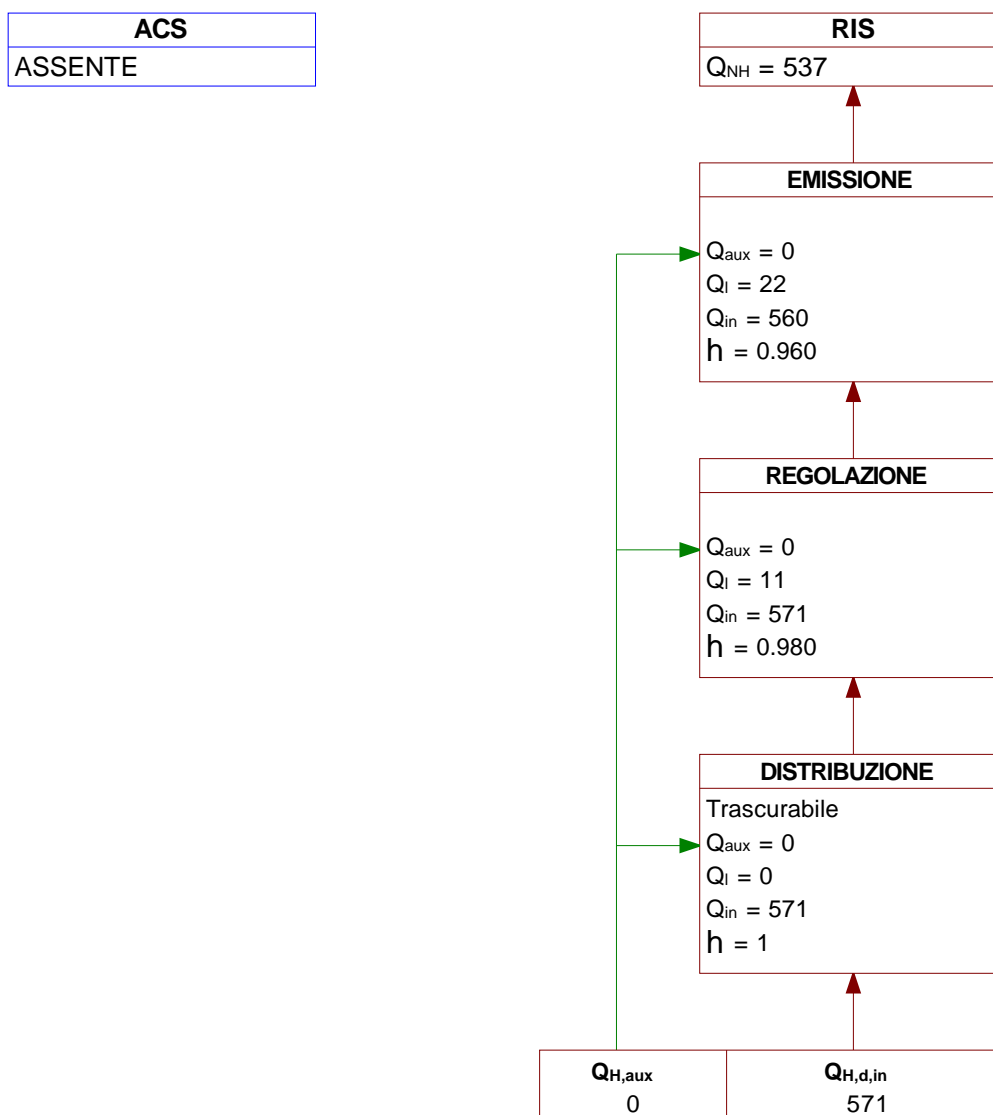
**Sub4 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12
QT finestre	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Qt extra f	0	0	0	0	0	31	31	0	0	0	0	0	61
QT totale	0	0	0	0	0	-7	-26	0	0	0	0	0	-33
QV	0	0	0	0	0	63	1	0	0	0	0	0	65
QL	0	0	0	0	0	56	-25	0	0	0	0	0	32
QI	0	0	0	0	0	68	68	0	0	0	0	0	137
Qs	0	0	0	0	0	95	95	0	0	0	0	0	76
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.894	-4.324	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.997	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>131</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>182</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	-0.6	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	1.2	kWh/m³
Costante di tempo	21.6	h
Apporti interni	2.5	kWh/m³
Apporti solari	1.4	kWh/m³
Apporti solari opaco	2.1	kWh/m³
Fabbisogno netto	3.4	kWh/m³
Volume lordo	15.0	m³



## SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1



Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1**

**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$h_e$	[-]	0.960
-------------------------	-------	-----	-------

Altezza del locale	$h$	[m]	3.0
--------------------	-----	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente

Caratteristiche: P banda prop. 1 °C

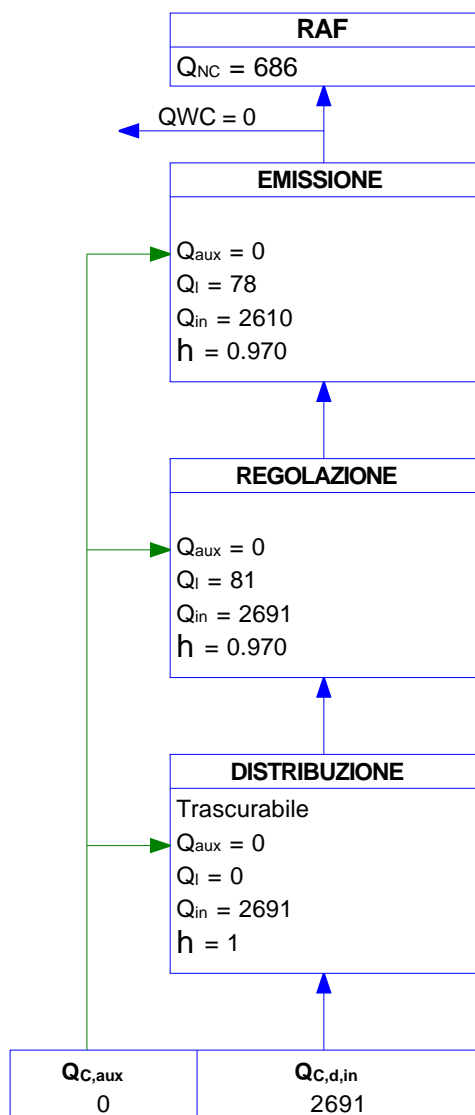
Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di regolazione	$h_{eH}$	[-]	0.980
---------------------------	----------	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

**SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1 RAFFRESCAMENTO**

Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1**

**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali di erogazione: Terminale ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc.

Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$h_e$	[-]	0.970
-------------------------	-------	-----	-------

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Sistema di controllo: Controllori di zona

Tipologia di regolazione: Regolazione modulante (banda 1°C)

Rendimento definito dall'utente :

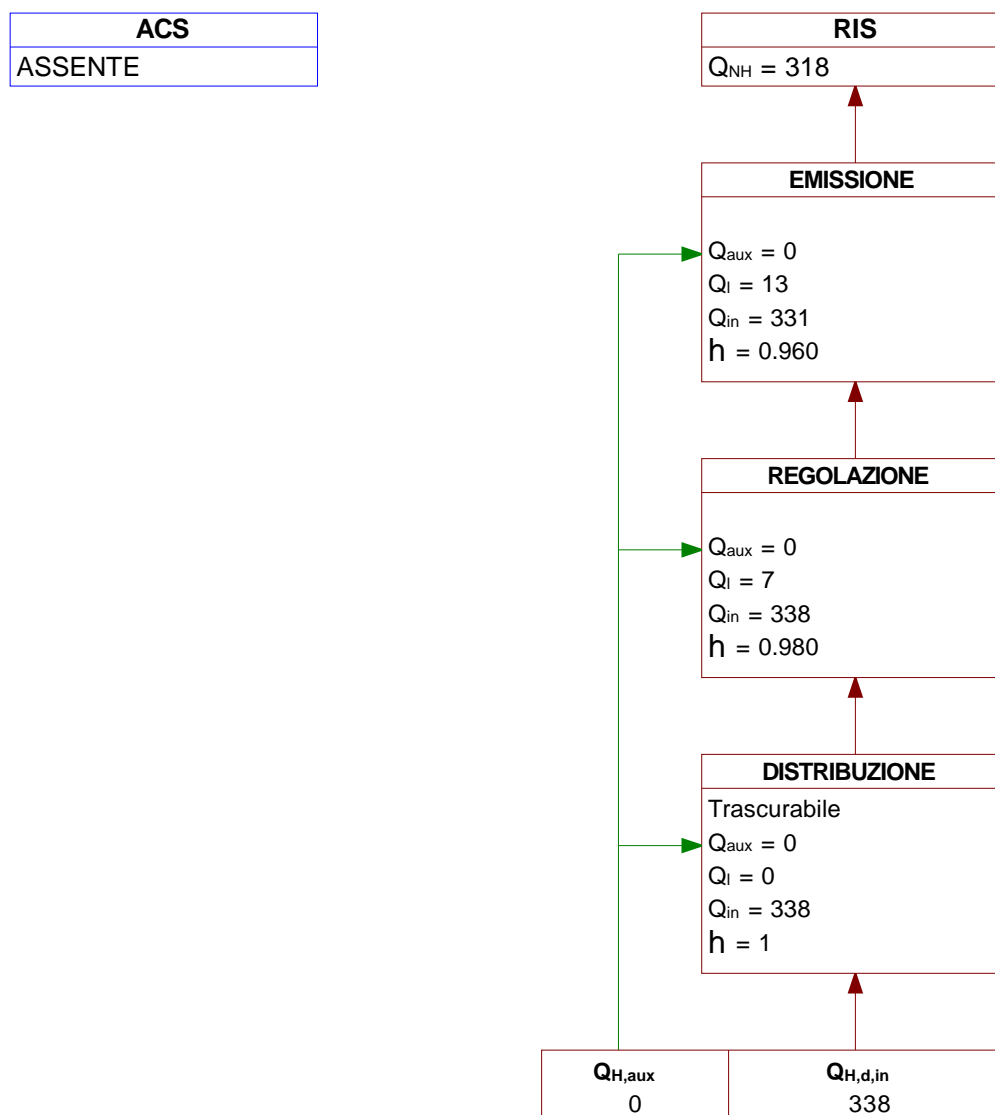


Rendimento di regolazione	$h$	[-]	0.970
---------------------------	-----	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

## SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT2



Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 2**

**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$h_e$	[-]	0.960
-------------------------	-------	-----	-------

Altezza del locale	$h$	[m]	3.0
--------------------	-----	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente

Caratteristiche: P banda prop. 1 °C

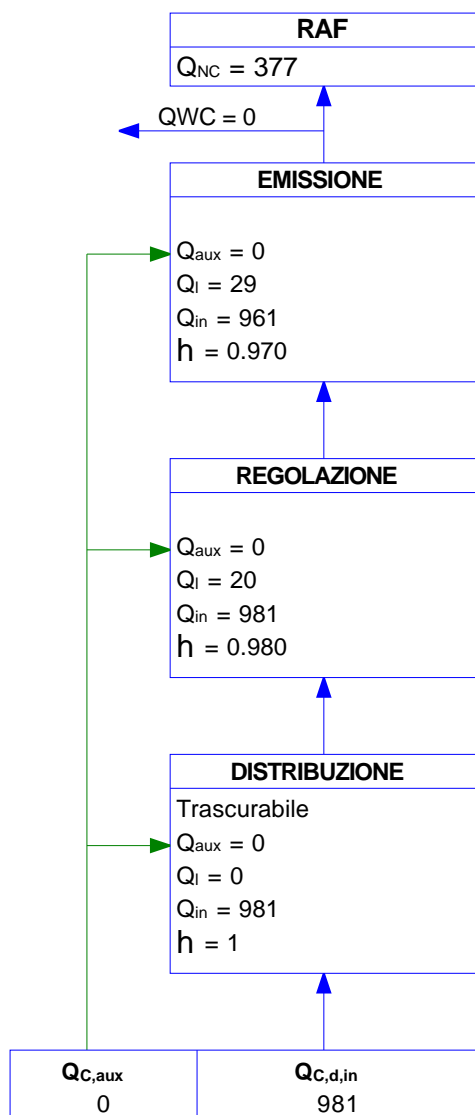
Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di regolazione	$h_{eH}$	[-]	0.980
---------------------------	----------	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

**SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT2 RAFFRESCAMENTO**



Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 2**

**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali di erogazione: Terminale ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc.

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$h_e$	[-]	0.970
-------------------------	-------	-----	-------

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Sistema di controllo: Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione: Regolazione modulante (banda 1°C)

Rendimento definito dall'utente :

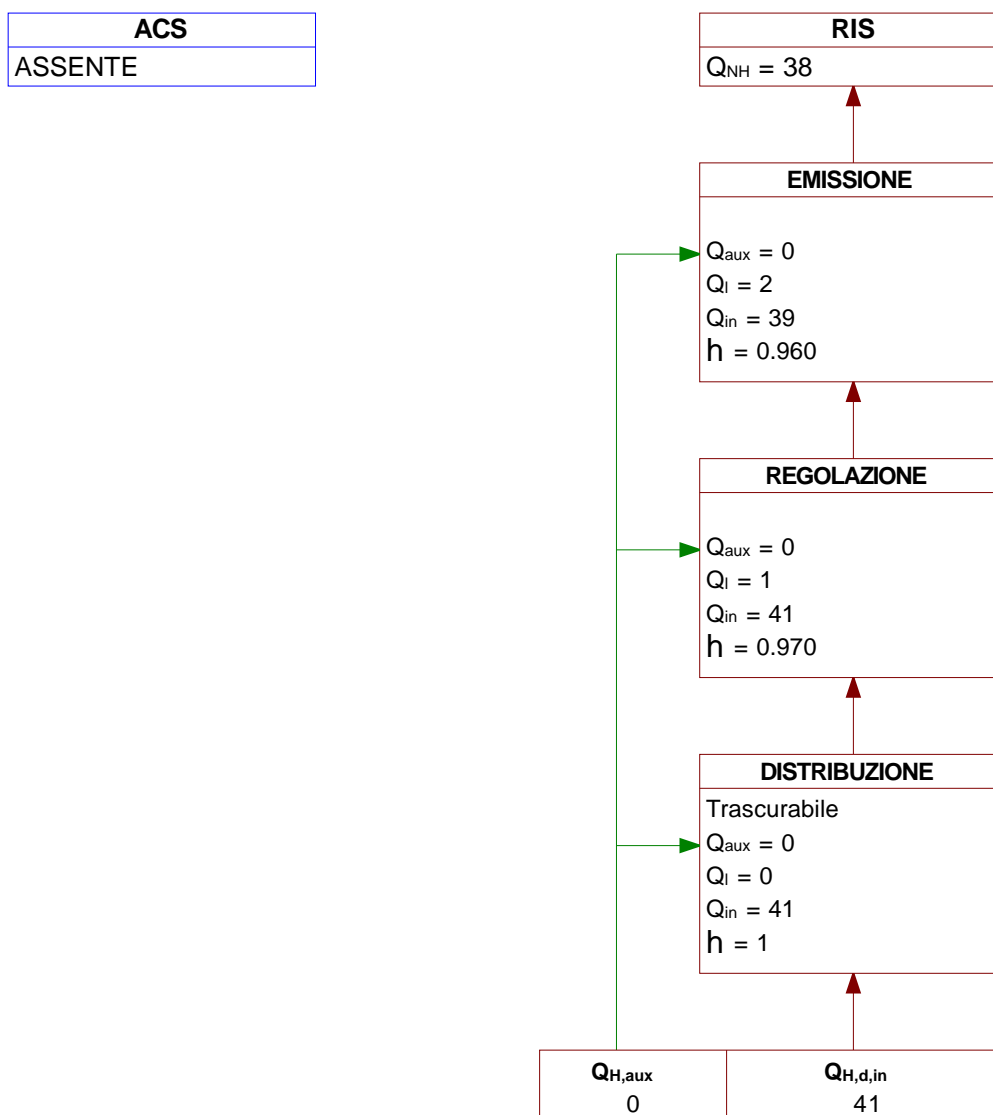


Rendimento di regolazione	$h$	[-]	0.980
---------------------------	-----	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

## SCHEMA ZONA TERMICA: Sub2 ZT1



Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 2 ZONA TERMICA 1**

**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$h_e$	[-]	0.960
-------------------------	-------	-----	-------

Altezza del locale	$h$	[m]	3.0
--------------------	-----	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Solo di zona

Caratteristiche: P banda prop. 1 °C

Rendimento definito dall'utente :



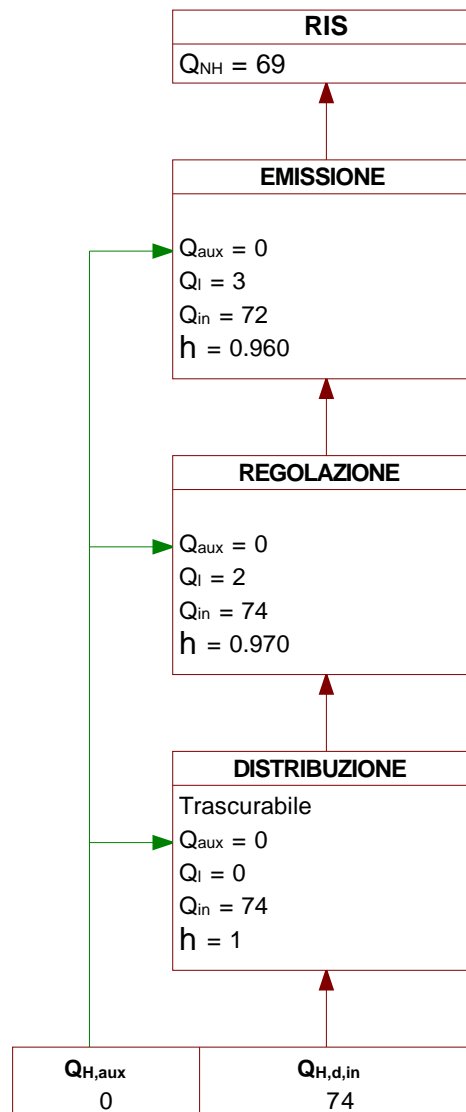
Rendimento di regolazione	$h_{eH}$	[-]	0.970
---------------------------	----------	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

## SCHEMA ZONA TERMICA: Sub3 ZT1

<b>ACS</b>
ASSENTE



Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 3 ZONA TERMICA 1**

**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$h_e$	[-]	0.960
-------------------------	-------	-----	-------

Altezza del locale	$h$	[m]	3.0
--------------------	-----	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Solo di zona

Caratteristiche: P banda prop. 1 °C

Rendimento definito dall'utente :

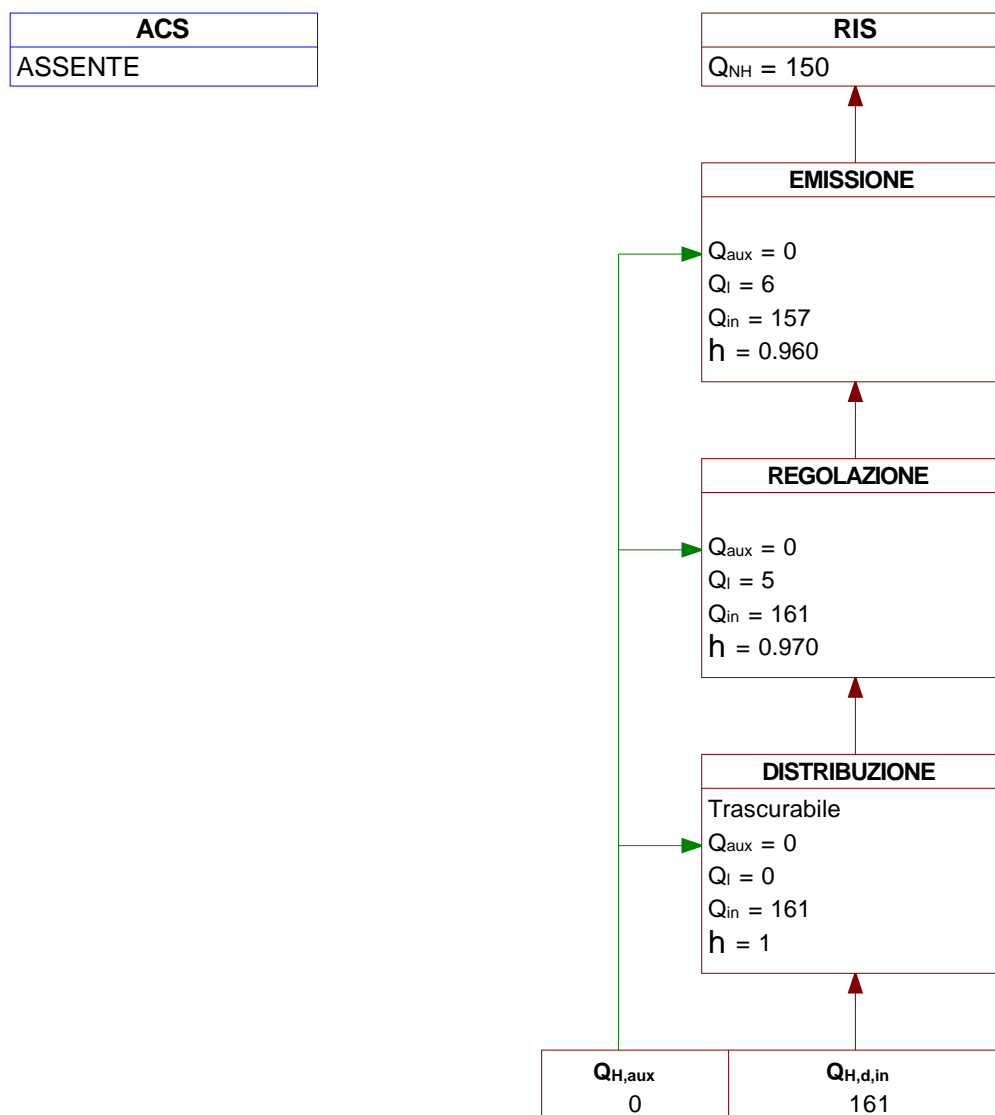


Rendimento di regolazione	$h_{eH}$	[-]	0.970
---------------------------	----------	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

## SCHEMA ZONA TERMICA: Sub4 ZT1



Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 4 ZONA TERMICA 1**

**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$h_e$	[-]	0.960
-------------------------	-------	-----	-------

Altezza del locale	$h$	[m]	3.0
--------------------	-----	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Solo di zona

Caratteristiche: P banda prop. 1 °C

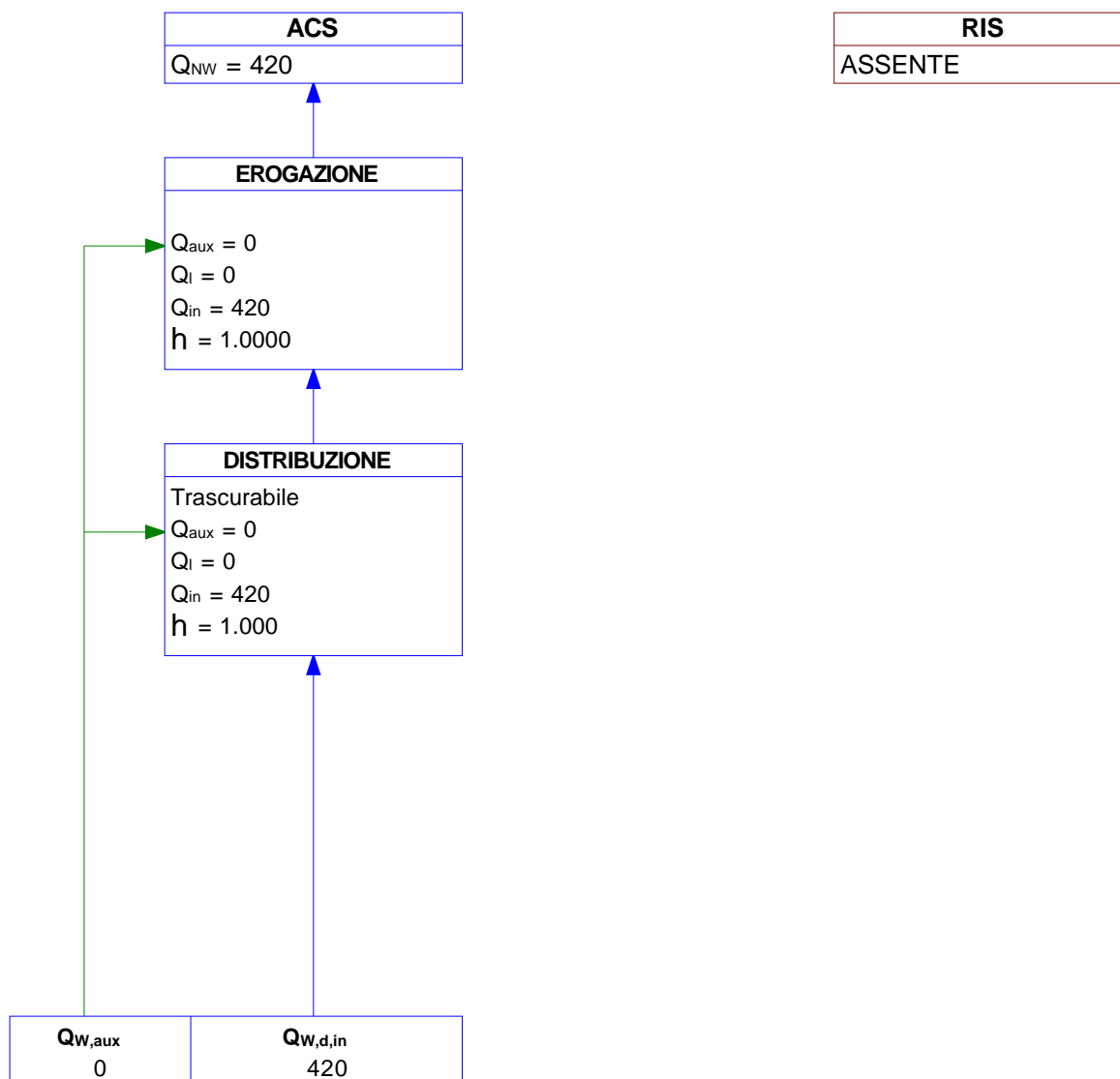
Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di regolazione	$h_{eH}$	[-]	0.970
---------------------------	----------	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

**SCHEMA ZONA TERMICA: Zona ACS Globale**



Progetto:

Intestazione ....

### IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS - Zona ACS Globale

#### FABBISOGNO ACS

Edifici non residenziali - Tipo: Esercizio Commerciale senza obbligo di servizi igienici per il pubblico

- NU 0

Temperatura in input per valutazione adattata all'utenza : ☒

Temperatura di erogazione  $q_{er}$  [°C] 40.0

Temperatura di ingresso dell'acqua fredda  $q_o$  [°C] 16.1

Metodo di calcolo del fabbisogno ACS: Input dei valori di fabbisogno mensili

Profilo occupazione mensile	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qw,nd	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

#### SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE

Rendimento: Valutazione standard

Rendimento di erogazione  $h_e$  [-] 1.000

Potenza elettrica ausiliari  $W_{aux}$  [kW] 0.000

Sono presenti erogatori e/o riscaldatori istantanei di acs alimentati elettricamente: ☐

#### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Trascurabile

The diagram illustrates the energy flows in a district heating system. At the top, the 'Servizio RIS' (Service RIS) receives heat from the 'DISTRIBUZIONE Prospetti' (Distribution Prospect) with a flow of  $Q_{dH,out} = 1185$ . The 'DISTRIBUZIONE Prospetti' receives heat from the 'ACCUMULO' (Accumulator) with a flow of  $Q_{dH,in} = 1222$  and has a loss of  $Q_{L,dh} = 37$ . The 'ACCUMULO' receives heat from the 'Circuito GenAccumulo' (GenAccumulo Circuit) with a flow of  $Q_{GH,out} = 1222$  and has a loss of  $Q_{L,sh} = 0$ . The 'Circuito GenAccumulo' receives heat from the 'GN PRIORITARIO 1 Pompa di calore' (Priority Heat Pump 1) with a flow of  $Q'_{gH,out} = 1222$  and has a loss of  $Q'_{L,gaH} = 0$ . The 'GN PRIORITARIO 1 Pompa di calore' receives heat from a source at  $2.421$  with a flow of  $Q'_{gH,in} = 632$  and has a loss of  $Q'_{L,gH} = -590$ . The source at  $2.421$  is connected to a network with a source at  $0.421$ . The network also has a source at  $0$  and a sink at  $0$ .

## ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO

### Legenda:

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$h_{dH}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{dH,in}$	[kWh]	energia termica in ingresso al sistema di distribuzione
$E_{ST,h}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del solare termico
$Q_{ST,h}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico
$Q_{ST,w}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico in ingresso all'impianto ACS
$E_{sH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$h_{sH}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$E_{gaH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del circuito del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal primo generatore prioritario
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal secondo generatore prioritario
$E_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione/integrazione
$E'_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del primo sistema di generazione prioritario
$E''_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del secondo sistema di generazione prioritario
$h_{gH}$	[-]	rendimento del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,g'H}$	[kWh]	perdita termica del primo generatore prioritario
$Q_{L,g''H}$	[kWh]	perdita termica del secondo generatore prioritario
$Q_{CG,el,exp}$	[kWh]	energia elettrica esportata del cogeneratore
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q'_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al primo generatore prioritario
$Q''_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al secondo generatore prioritario
$Q_{EH}$	[kWh]	energia primaria elettrica

Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi in edificio singolo (1 piano)

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

Impianto/tubazioni: Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione collettori

Applica fattore di correzione al rendimento :



Input fattore correttivo

[-]

1.000

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di distribuzione

$h_d$

[-]

0.970

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari

$W_{aux}$

[kW]

0.000

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Assente

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Tipo generatore: PDC

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 2**

Tipo generatore: Nessuno

**SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE**

Disattivo

Progetto:

Intestazione ....

## IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1

Pompa di calore

Descrizione: DAIKIN RXYSA6AY1

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	18.0
COP - GUE		[-]	3.71

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Aria

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

### PRESTAZIONI

Temperature di mandata: 20

Temperature di sorgente: -7 , 2 , 7 , 12

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	20				
-7	3.200				
2	3.500				
7	3.710				
12	4.000				

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	20				
-7	12.00				
2	16.00				
7	18.00				
12	22.00				

### FATTORE CORRETTIVO

Valori dichiarati secondo la norma EN 14825



Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.150
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.500

continua...

Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO**

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parzialmento parallelo

Esiste integrazione incorporata



**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzatato dalla pompa di calore : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile

PCI

[kcal/kg]

0

The diagram illustrates a hydronic system with the following components and flows:

- Servizio ACS** (Water Heating Service): Receives  $E_{zone} = 0$  and provides  $Q_{dW,out} = 420$  to the distribution unit.
- DISTRIBUZIONE Trascurabile** (Negligible Distribution): Receives  $E_{dW} = 0$  and  $Q_{dW,in} = 420$ . It outputs  $Q_{L,dw} = 0$  and provides  $h_{dW} = 1.00$  to the accumulation unit.
- ACCUMULO** (Accumulation): Receives  $E_{sW} = 0$  and  $Q_{dW,in} = 420$ . It outputs  $Q_{L,sw} = 0$  and provides  $Q_{gW,out} = 420$  to the generation unit.
- Circuito GenAccumulo** (Generation/Accumulation Circuit): Receives  $E'_{gaW} = 0$  and  $Q_{gW,out} = 420$ . It outputs  $Q'_{L,gaW} = 0$  and provides  $Q'_{gW,out} = 420$  to the heat pump.
- GN PRIORITARIO 1 Pompa di calore** (Priority Heat Pump): Receives  $E'_{gW} = 0$  and  $Q'_{gW,out} = 420$ . It outputs  $Q'_{L,gW} = -245$  and provides  $Q'_{gW,in} = 1$  to the system.

Energy flows are indicated by green arrows, and return flows by blue arrows. The system is controlled by a central unit (Servizio ACS) and a priority heat pump (GN PRIORITARIO 1). The diagram shows a closed loop with a central accumulation unit and a distribution unit. The heat pump is connected to the system via a priority circuit. The system is designed to maintain a constant temperature and flow rate, with the heat pump providing the necessary energy to the system.

## ENERGIA PRIMARIA ACS

### Legenda:

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$h_{dW}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
$E_{sW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$h_{sW}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{rke}$	[kWh]	energia termica prodotta dal kit di recupero della pompa di calore endotermica
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal generatore prioritario
$E_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore di integrazione
$E'_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore prioritario
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione prioritario
$Q'_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore prioritario
$Q_{STw}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno ACS
$Q_{STh}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno riscaldamento
$Q_{el,w,used}$	[kWh]	energia elettrica compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{p,w,used}$	[kWh]	energia primaria compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{el,exp,w}$	[kWh]	energia elettrica esportata dall'impianto
$Q_{EW,aux}$	[kWh]	energia primaria in ingresso agli ausiliari
$Q_{EW}$	[kWh]	energia primaria elettrica
$Q_{PW}$	[kWh]	energia primaria fossile
$Q_{EPw}$	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria



Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 1**

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)



SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Trascurabile

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente

SOLARE TERMICO

Assente

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO

Tipo di generatore: Pompa di calore

SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE

Disattivo

Progetto:

Intestazione ....

## IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 1

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1

Pompa di calore

Descrizione: Cordivari Bollytherm HP 200lt

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	2.4
COP - GUE		[-]	298.00

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria interna a temperatura indipendente dalle condizioni climatiche

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Acqua

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

### PRESTAZIONI

Temperature di mandata: 55

Temperature di sorgente: -7 , 2 , 7 , 12

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	55				
-7	2.100				
2	2.500				
7	2.980				
12	3.500				

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	55				
-7	1.50				
2	2.00				
7	2.40				
12	2.80				

### FATTORE CORRETTIVO

Valori dichiarati secondo la norma EN 14825

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.150
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.900

continua...

Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO**

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parallelo

Esiste integrazione incorporata



**VETTORE ENERGETICO**

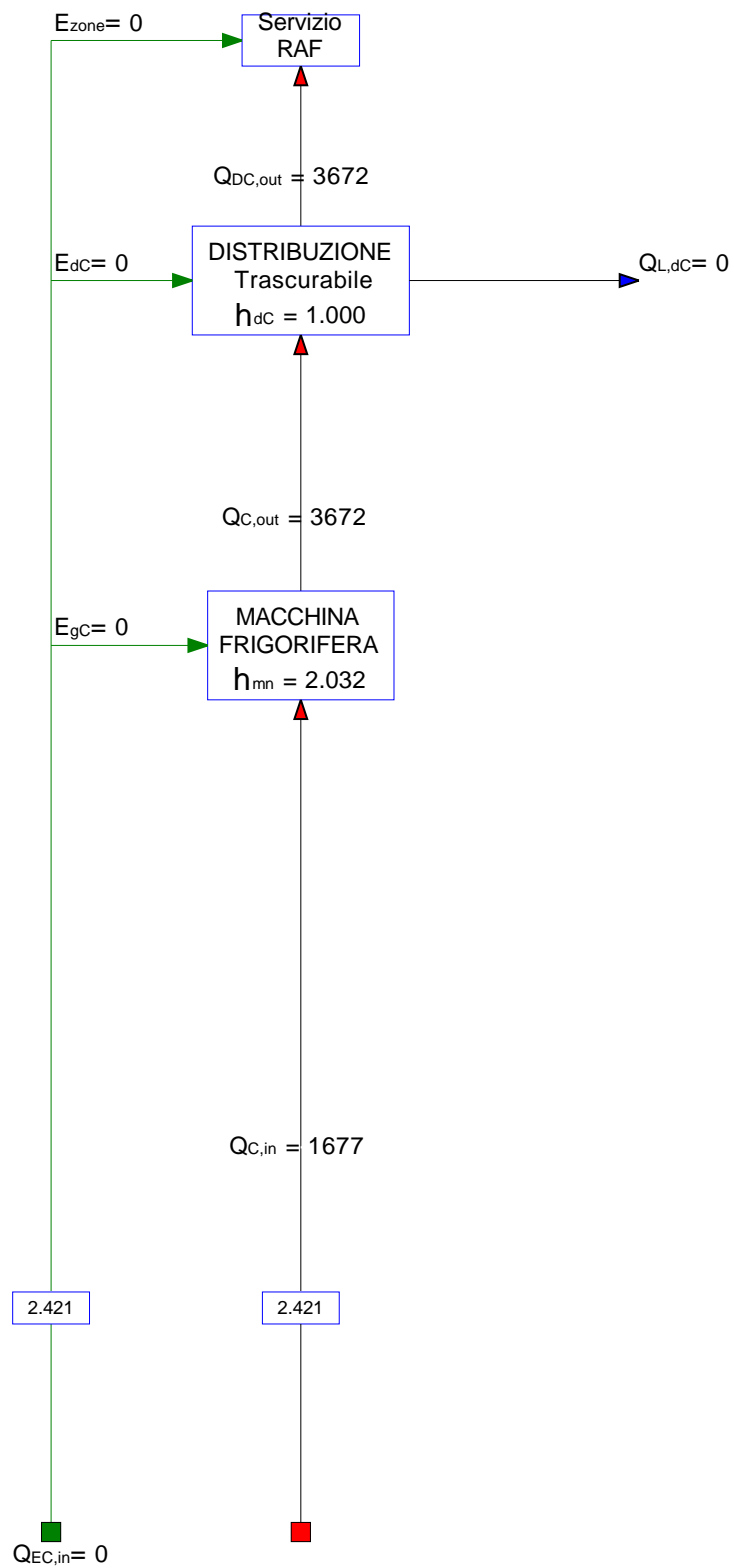
Combustibile utilizzato dalla pompa di calore : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile

PCI

[kcal/kg]

0

**SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RAF - CENTRALE TERMICA 1**

Progetto:

Intestazione ....

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Tipo generatore: Macchina frigorifera

Progetto:

Intestazione ....

# **IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**

## **SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE RAFFRESCAMENTO**

Potenza nominale della macchina frigorifera	P <sub>n</sub>	[kW]	15.5
Tipologia di sistema: Macchine ad espansione diretta "aria-aria"(raffreddate ad aria)			
Tipologia di macchina: a compressione di vapore ad azionamento elettrico			
Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari			
Potenza degli ausiliari elettrici	W <sub>aux,el</sub>	[kW]	0.000

## **PRESTAZIONI**

Carico	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	3.230	3.230	3.230	3.230	3.200	3.100	2.700	2.350	1.700	1.350
Fattori di carico inferiori al 25% definiti dal costruttore										<input checked="" type="checkbox"/>
Coefficiente Eta1 definito dal costruttore										<input type="checkbox"/>

## **FATTORI CORRETTIVI**

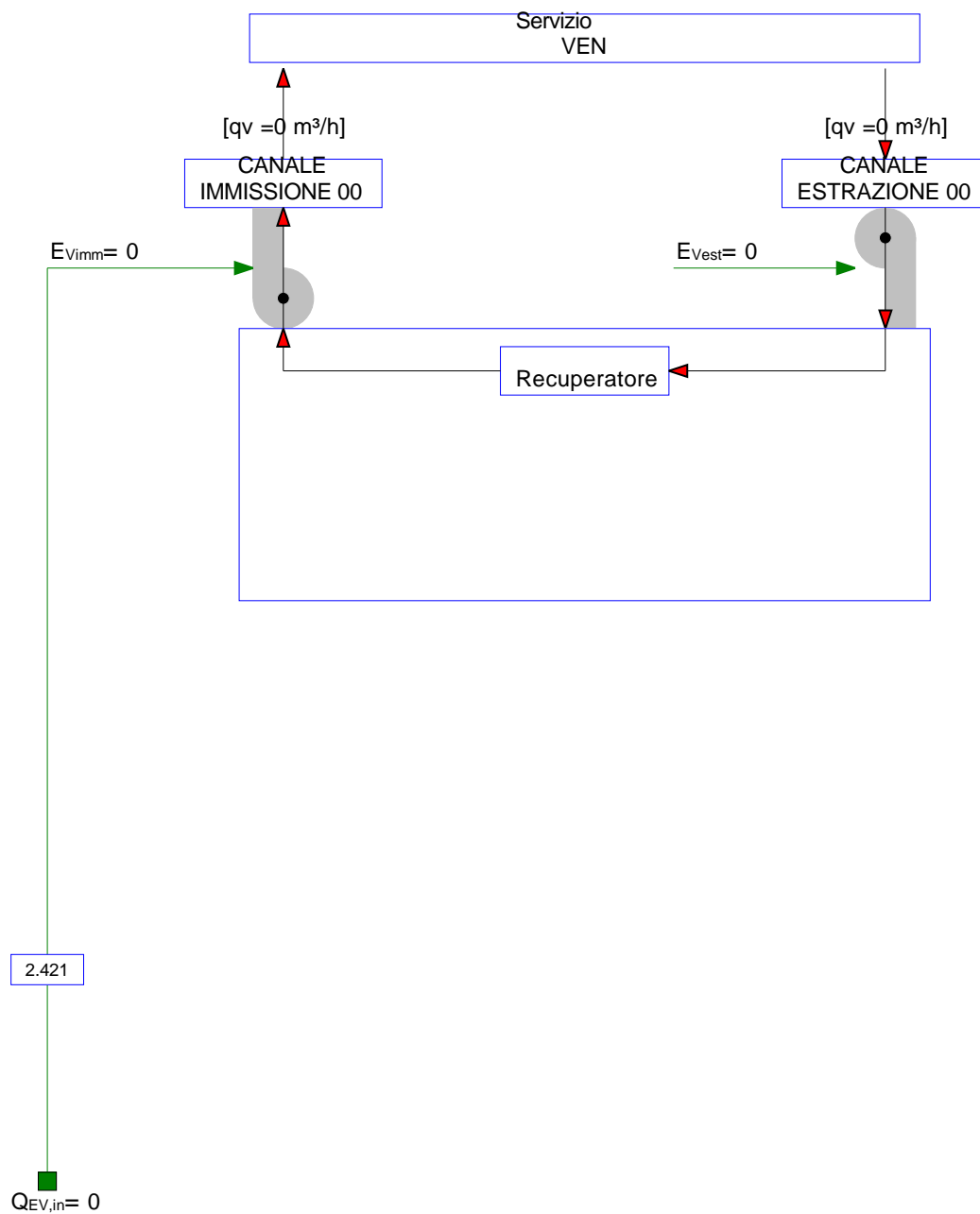
Coefficiente di correzione Eta2 presente	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocità del ventilatore: Alta	
Coefficiente di correzione Eta3 presente	<input type="checkbox"/>
Coefficiente di correzione Eta4 presente	<input type="checkbox"/>
Coefficiente di correzione Eta5 presente	<input type="checkbox"/>

## **TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura aria esterna bulbo secco	7.3	7.8	12.2	13.9	19.8	24.2	26.4	25.9	20.0	15.5	11.7	7.8
Temperatura interna bulbo umido	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7

## **VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzato dalla macchina frigorifera : Energia elettrica			
Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0

**SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA VEN - CENTRALE TERMICA 1**

Progetto:

Intestazione ....

### **CONTRIBUTO SOLARE TERMICO**

Solare termico: ASSENTE



Progetto:

Intestazione ....

## CONTRIBUTO FOTOVOLTAICO

Impianto solare Fotovoltaico presente : Globale													<input checked="" type="checkbox"/>
Descrizione :													
Parzialmente integrato													
Tipo di modulo fotovoltaico : Silicio monocristallino													
Ventilazione : Moderata													
Inclinazione / Orientamento : 30° SudEst/SudOvest													
Superficie captante :										[m²]	34.0		
Fattore potenza di picco definita dall'utente :										<input checked="" type="checkbox"/>			
Fattore potenza di picco :										[kW/m²]	0.213		
Fattori di soleggiamento	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Fs	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Potenza elettrica degli ausiliari :										[kW]	0.000		

Progetto:

Intestazione ....

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE - (Globale Edificio)**

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica								
<b>Totali</b>						<b>A= 0</b>	<b>B= 0</b>	

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	632		1	1677	2555	4865	4865	
Solare								
Pompa di calore								
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>632</b>		<b>1</b>	<b>1677</b>	<b>2555</b>	<b>D= 4865</b>	<b>E= 4865</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

100.0 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$ 

4865 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$ 

100.0 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$ 

1 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$ 

632 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$ 

1677 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$ 

2555 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$ 

0 kWh/anno

Progetto:

Intestazione ....

### DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE- (Globale Edificio)

Quota percentuale di copertura da FER per trasporto $QR_T = Q_{P,ren,T,an} / (Q_{P,ren,T,an} + Q_{P,nren,T,an})$	0.0 %
Energia primaria da FER per trasporto $Q_{P,ren,T,an}$	0 kWh/anno
Energia primaria non rinnovabile per trasporto $Q_{P,nren,T,an}$	0 kWh/anno
Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	4863 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	4865 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	-2 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100.0 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1 - Non rinnovabile 1.93 ≤ 2.78

### VERIFICA RISPETTO REQUISITI Allegato III Dlgs n°199 - 8 novembre 2021

Obbligo	UM	Reale	Limite	Verifica	Eventuali note
Copertura ACS	%	100.0	60.0	SI	
Copertura H+C+W	%	**.*	65.0	SI	Note Obbligo copertura:
Potenza elettrica	kW	7.2	7.1	SI	Note Potenza obbligo:

Art. 4 - Casi di impossibilità tecnica di ottemperare all'obbligo  
Art. 4.2 Requisito da rispettare:

$$EP_{H,C,W,nren} = 1010 < 5082 = EP_{H,C,W,nren,limite}$$

Requisito non richiesto

Progetto:

Intestazione ....

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE - (Subalterno: 001)**

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica								
<b>Totali</b>						<b>A= 0</b>	<b>B= 0</b>	

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	485			1677	2154	4315	4315	
Solare								
Pompa di calore								
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>485</b>			<b>1677</b>	<b>2154</b>	<b>D= 4315</b>	<b>E= 4315</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

100.0 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$ 

4315 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$ 

100.0 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$ 

485 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$ 

1677 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$ 

2154 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$ 

0 kWh/anno

Progetto:

Intestazione ....

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE- (Subalterno: 001)**

Quota percentuale di copertura da FER per trasporto $QR_T = Q_{P,ren,T,an} / (Q_{P,ren,T,an} + Q_{P,nren,T,an})$	0.0 %
Energia primaria da FER per trasporto $Q_{P,ren,T,an}$	0 kWh/anno
Energia primaria non rinnovabile per trasporto $Q_{P,nren,T,an}$	0 kWh/anno
Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	4315 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	4315 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	0 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100.0 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1 - Non rinnovabile	1.93	<=2.78
---------------------------	------	--------

Progetto:

Intestazione ....

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE - (Subalterno: 002)**

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica								
<b>Totali</b>						<b>A= 0</b>	<b>B= 0</b>	

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	22				109	131	131	
Solare								
Pompa di calore								
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>22</b>				<b>109</b>	<b>D= 131</b>	<b>E= 131</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

100.0 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$ 

131 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$ 

100.0 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$ 

22 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$ 

109 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$ 

0 kWh/anno

Progetto:

Intestazione ....

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE- (Subalterno: 002)**

Quota percentuale di copertura da FER per trasporto $QR_T = Q_{P,ren,T,an} / (Q_{P,ren,T,an} + Q_{P,nren,T,an})$	0.0 %
Energia primaria da FER per trasporto $Q_{P,ren,T,an}$	0 kWh/anno
Energia primaria non rinnovabile per trasporto $Q_{P,nren,T,an}$	0 kWh/anno
Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	131 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	131 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	0 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100.0 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1 - Non rinnovabile	1.93	<=2.78
---------------------------	------	--------

Progetto:

Intestazione ....

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE - (Subalterno: 003)**

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica								
<b>Totali</b>						<b>A= 0</b>	<b>B= 0</b>	

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	39				145	185	185	
Solare								
Pompa di calore								
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>39</b>				<b>145</b>	<b>D= 185</b>	<b>E= 185</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

100.0 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$ 

185 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$ 

100.0 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$ 

39 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$ 

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$ 

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$ 

145 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$ 

0 kWh/anno



Progetto:

Intestazione ....

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE- (Subalterno: 003)**

Quota percentuale di copertura da FER per trasporto $QR_T = Q_{P,ren,T,an} / (Q_{P,ren,T,an} + Q_{P,nren,T,an})$	0.0 %
Energia primaria da FER per trasporto $Q_{P,ren,T,an}$	0 kWh/anno
Energia primaria non rinnovabile per trasporto $Q_{P,nren,T,an}$	0 kWh/anno
Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	185 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	185 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	-0 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100.0 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1 - Non rinnovabile	1.93	<=2.78
---------------------------	------	--------

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE - (Subalterno: 004)**

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica								
<b>Totali</b>						<b>A= 0</b>	<b>B= 0</b>	

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	86				147	233	233	
Solare								
Pompa di calore								
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>86</b>				<b>147</b>	<b>D= 233</b>	<b>E= 233</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

100.0 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$

233 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$

100.0 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$

86 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$

147 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$

0 kWh/anno

Progetto:

Intestazione ....

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE- (Subalterno: 004)**

Quota percentuale di copertura da FER per trasporto $QR_T = Q_{P,ren,T,an} / (Q_{P,ren,T,an} + Q_{P,nren,T,an})$	0.0 %
Energia primaria da FER per trasporto $Q_{P,ren,T,an}$	0 kWh/anno
Energia primaria non rinnovabile per trasporto $Q_{P,nren,T,an}$	0 kWh/anno
Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	233 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	233 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	-0 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100.0 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

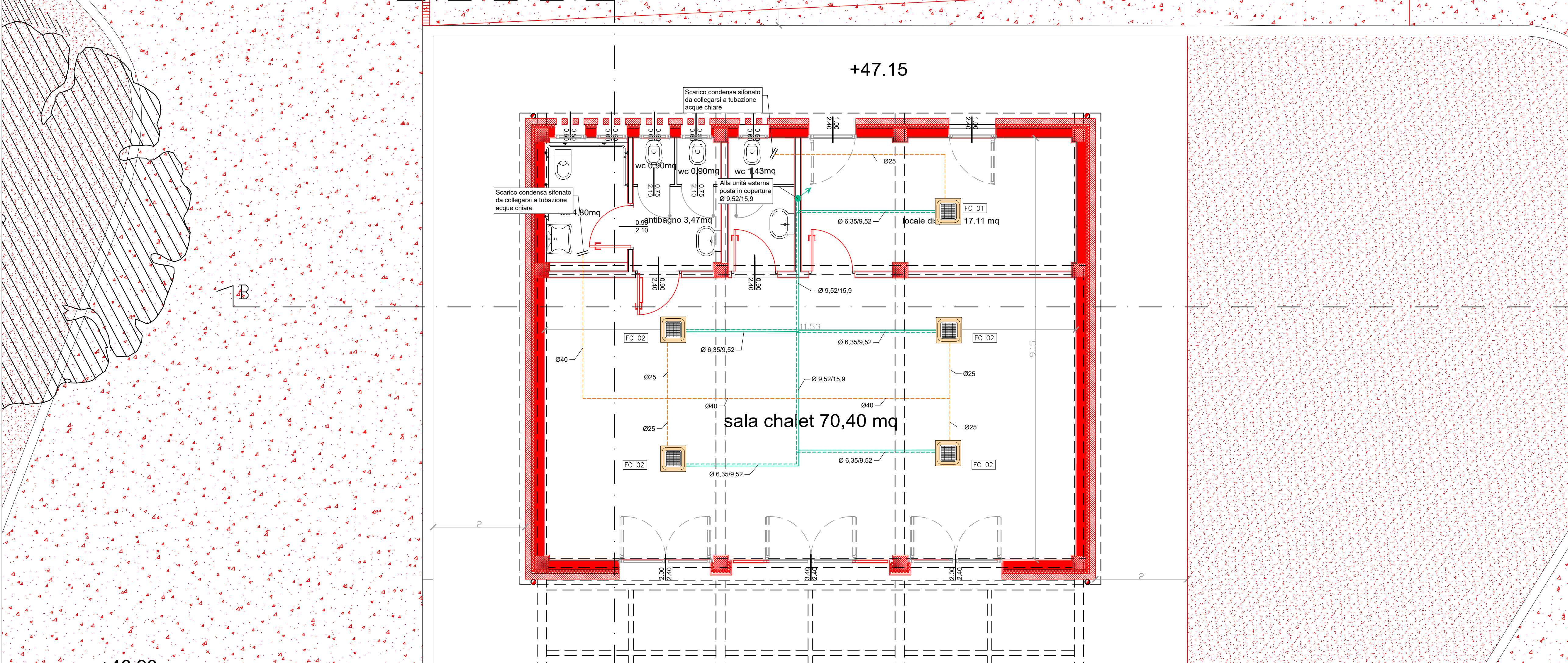
SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1 - Non rinnovabile	1.93	<=2.78
---------------------------	------	--------

Progetto:

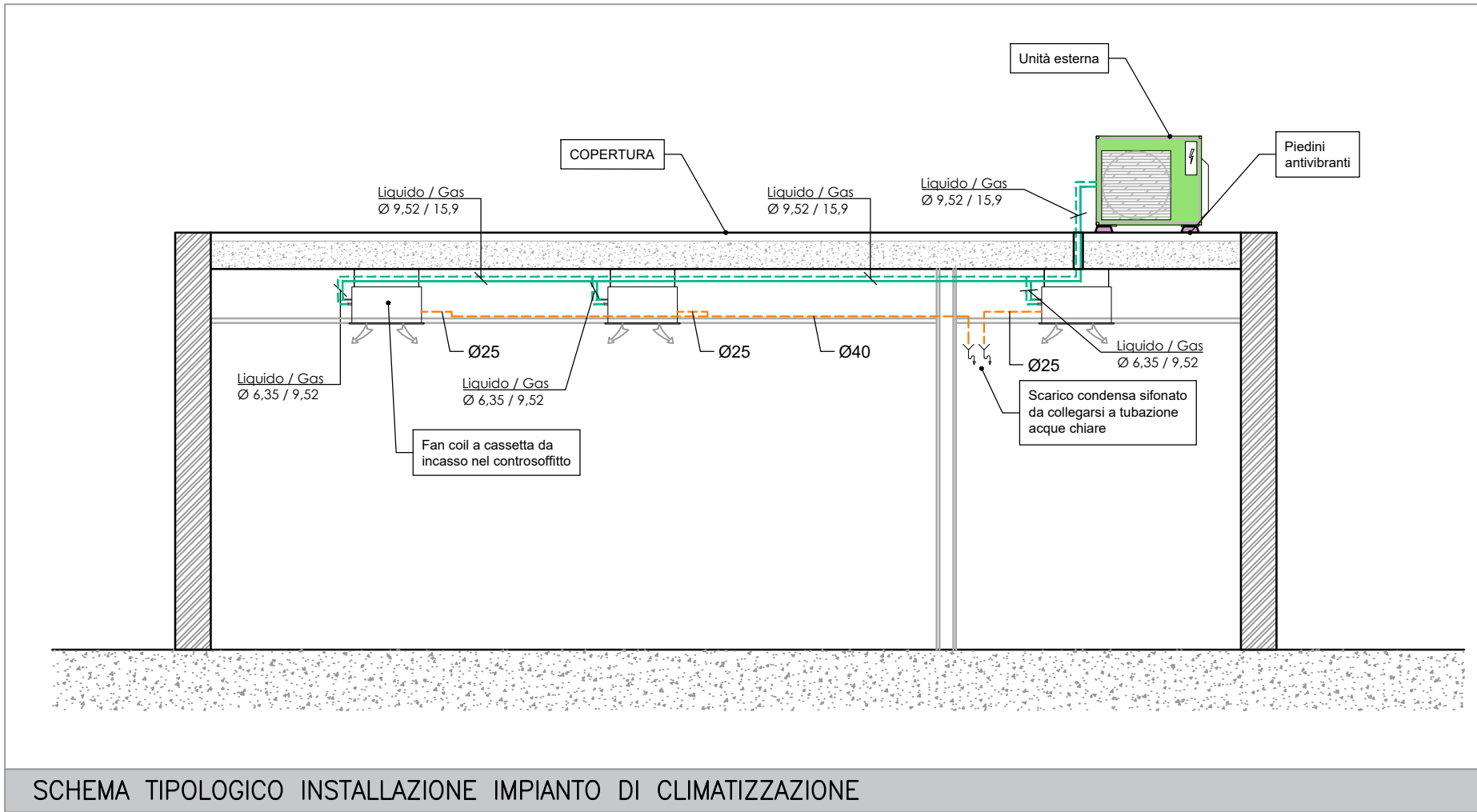
Intestazione ....



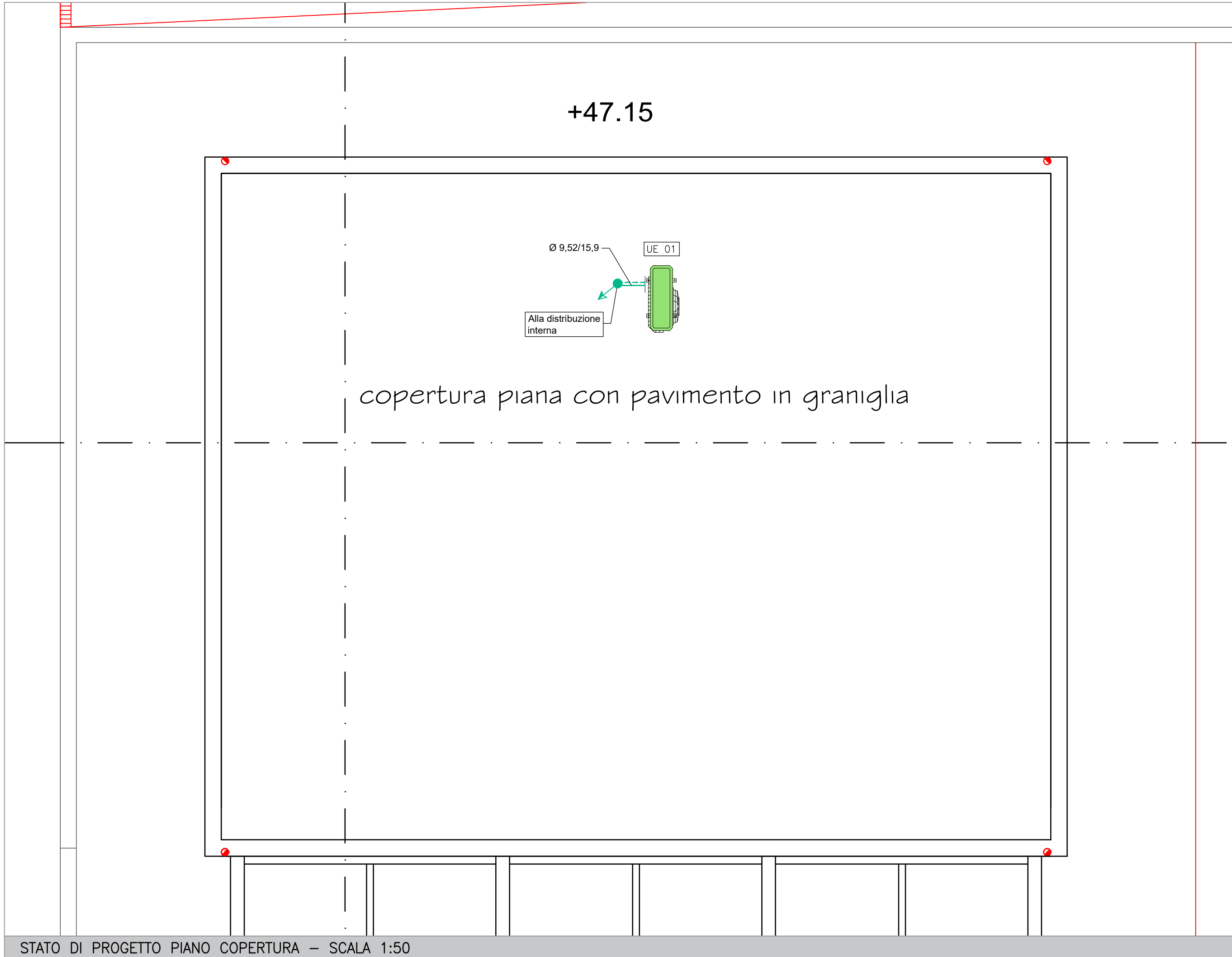
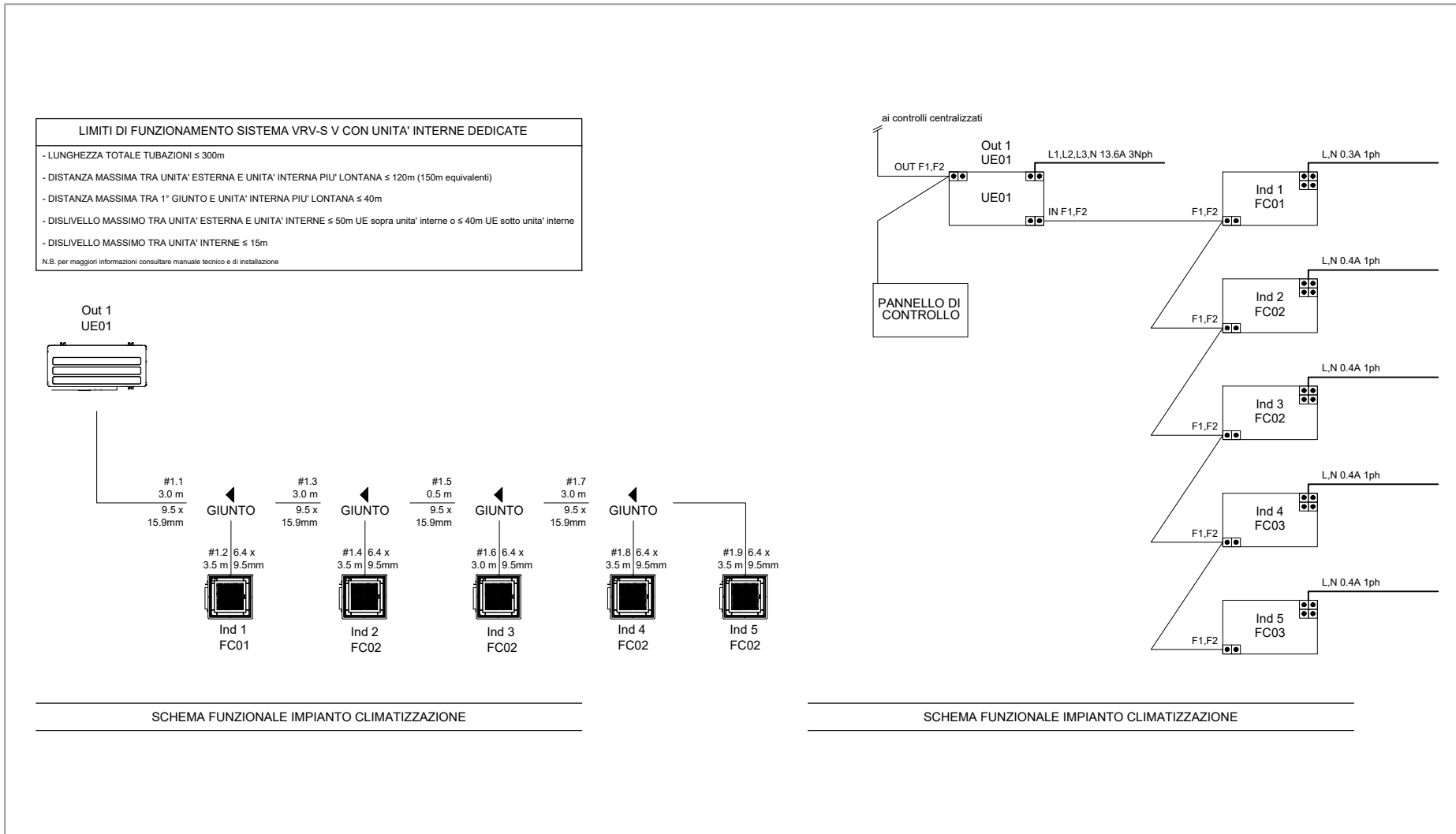


STATO DI PROGETTO PIANO TERRA – SCALA 1:50

LEGENDA TUBAZIONI	
	TUBAZIONE SCARICO CONDENZA IN PP AD INNESTO
	TUBAZIONE GAS/ LIQUIDO IN RAME PREISOLATO UNI
LEGENDA POSA TUBAZIONI	
MODALITA' POSA/ALLOGGIAMENTO	MONTANTI PASSANTI SOLAI
SOTTO PAVIMENTO	PROVENIENTE DAL BASSO
A SOFFITTO	DIRETTA VERSO L'ALTO
IN MURATURA	PASSANTE
IN CONTROSOFFITTO	
A VISTA	
LEGENDA CODICI	
UE 01	Unità esterna Pompa di calore reversibile condensata ad aria Gas refrigerante R32 - Volume refrigerante variabile (VRV/VRF) Motore dotato di Inverter Potenza nom. raffreddamento: 15,5 kW Potenza nom. riscaldamento: 18 kW EER min. 3,23 COP min. 3,31 Potenza massima assorbita: 10kW Alimentazione: 400V ~ 50Hz Potenza sonora massima: 70 dB Dimensioni (HxPxL): 869x1100x460 mm Riferimento: DAIKIN RXY56A11 o similari
FC 01	Fan coil a cassette da incasso in controsoffitto Refrigerante R32 Capacità raffreddamento: 2,8 kW Capacità riscaldamento: 3,2 kW Potenza assorbita: 0,043 W Alimentazione: 230V/50Hz Dimensioni (HxPxL): 260x575x575 mm Riferimento: DAIKIN FXZA 25A o similari
FC 02	Fan coil a cassette da incasso in controsoffitto Refrigerante R32 Capacità raffreddamento: 3,60 kW Capacità riscaldamento: 4,00 kW Potenza assorbita: 0,046 W Alimentazione: 230V/50Hz Dimensioni (HxPxL): 260x575x575 mm Riferimento: DAIKIN FXZA 32A o similari



SCHEMA TIPOLOGICO INSTALLAZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE



STATO DI PROGETTO PIANO COPERTURA – SCALA 1:50

COMUNE DI FIRENZE  
Via Sandro Pertini 2/9

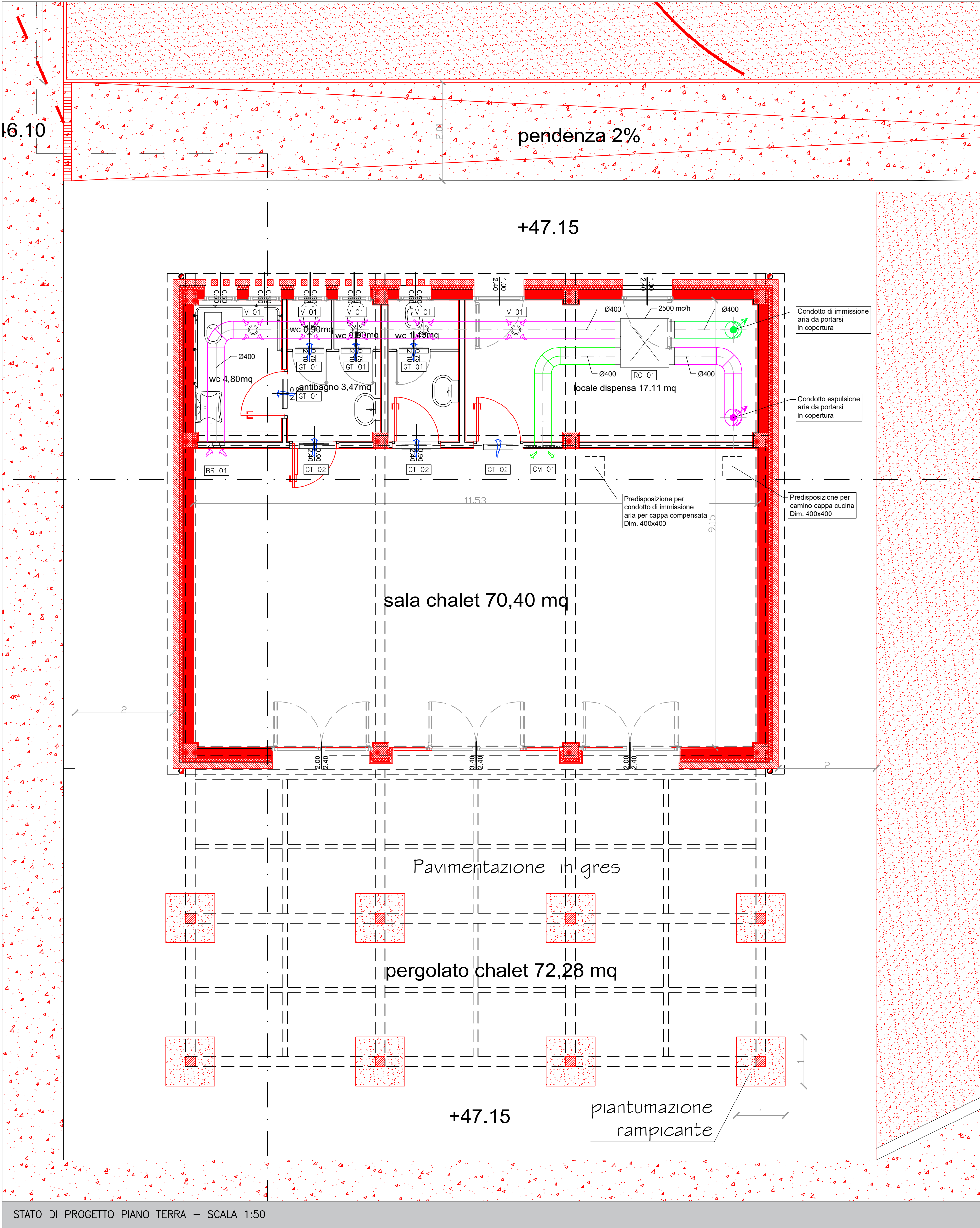
Richiesta di parere preliminare  
realizzazione spazi attrezzati  
per parco pubblico

PROGETTO IMPIANTI  
ELETTRICI E TERMOMECCANICI

COMMITTENTE: IMMOBILIARE NOVOLI S.p.A.

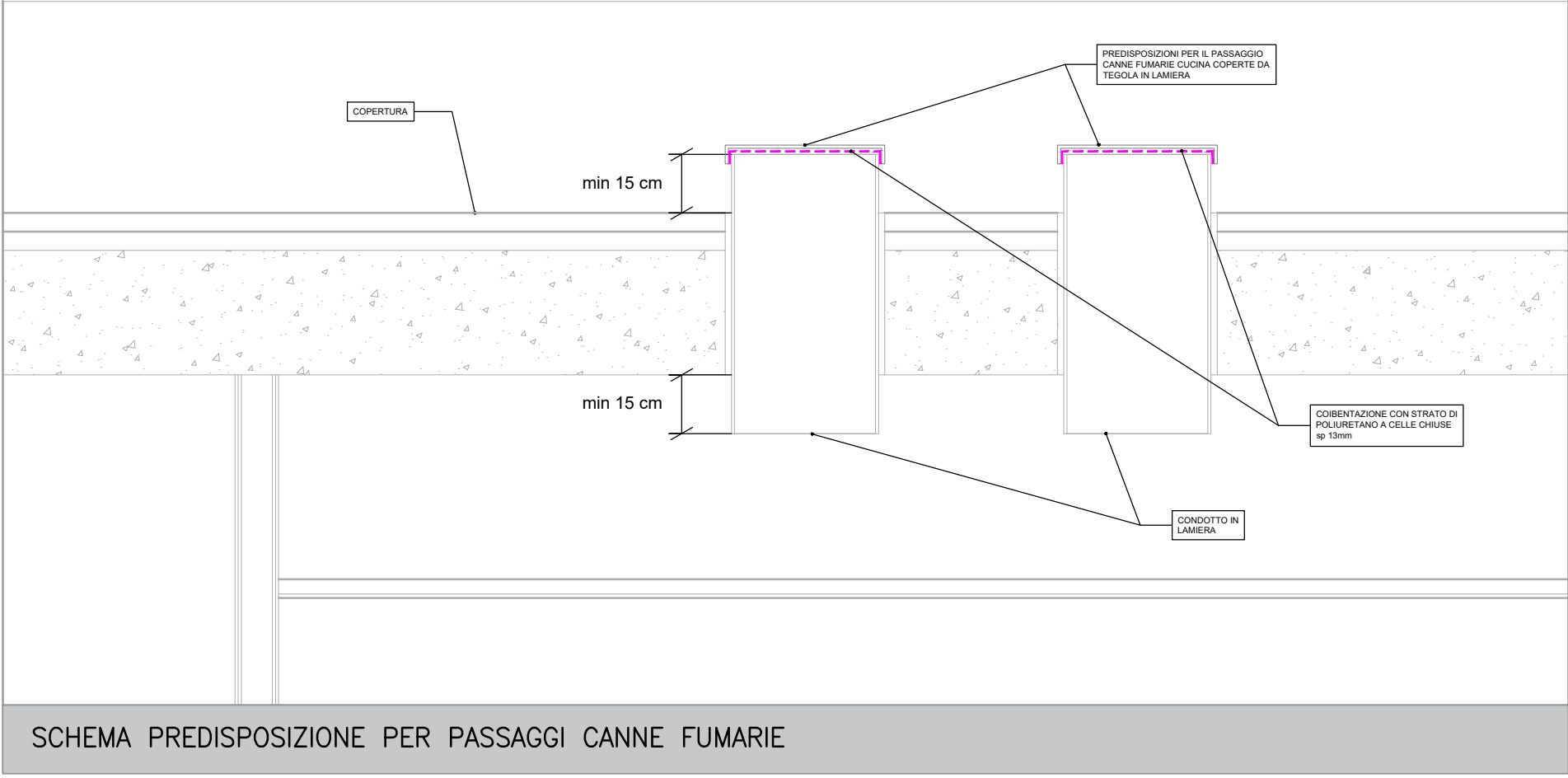
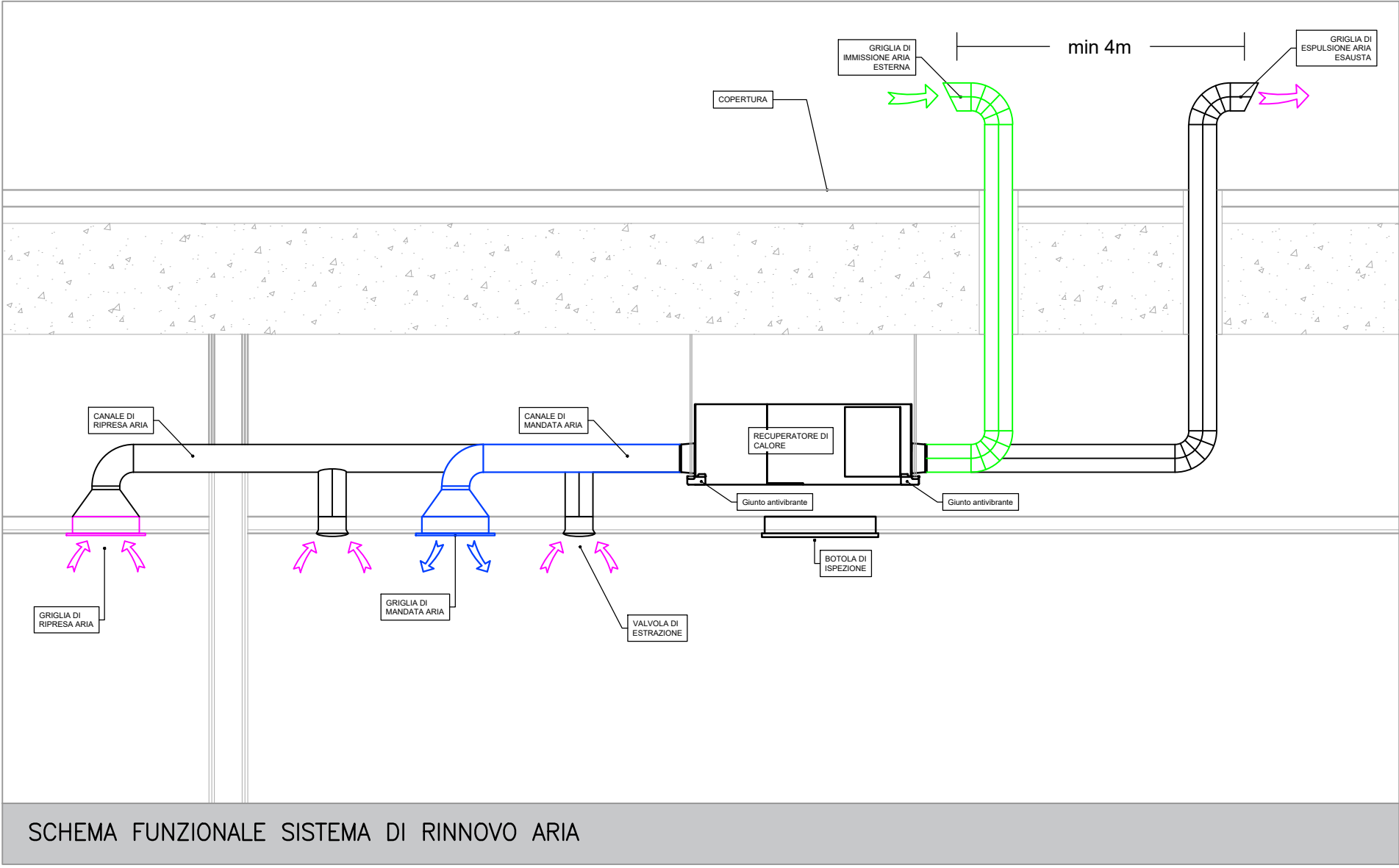
Progettista impianti elettrici e meccanici:		Esecuzione:	
RESPONSABILE PROGETTO		GRUPPO DI LAVORO	
---		---	
E			
D			
C			
B			
A	09/09/2022	EMISSIONE	J.Lanzetta R.Gheri S.Mignani
REV.	DATA	EMISSIONE	DISEGNATO CONTROLLATO APPROVATO
SERIE		TAVOLA	REV
IMPIANTI MECCANICI		IM 001	
DISTRIBUZIONE CLIMATIZZAZIONE PIANTE			
COMMESSA N° 053-22	SCALA PLOTTER 1:1	SCALA DISEGNO 1:50	NOME FILE MEE053-22-IM001
Il presente disegno e' di nostra proprieta' e ne e' proibita la riproduzione o il trasferimento senza autorizzazione scritta			





STATO DI PROGETTO PIANO TERRA - SCALA 1:50

LEGENDA SIMBOLOGIA CANALI ARIA	
	CANALIZZAZIONE AERAILICA DI IMMISSIONE (P.A.E.)
	CANALIZZAZIONE AERAILICA DI ESPULSIONE
LEGENDA POSA TUBAZIONI	
MODALITA' POSA/ALLOGGIAMENTO	MONTANTI PASSANTI SOLAI
SOTTO PAVIMENTO	PROVENIENTE DAL BASSO
A SOFFITTO	DIRETTA VERSO L'ALTO
IN MURATURA	PASSANTE
IN CONTROSOFFITTO	
A VISTA	
LEGENDA CODICI	
RC 01	Recuperatore di calore a flussi incrociati controcorrente. Ventilatori: brushless con motore elettronico modulare EPP2018. Completo di pannello di controllo di gestione di tipo evoluto. Dimensioni: [LxPxH]: 1300x1300x610 mm. Efficienza minima: 72 %. Filtro F6-F8 su aria esterna. Portata aria nominale: 2500 mc/h. Prevalenza: 200 Pa. Potenza sonora Lw: 74.0 dB(A). Potenza elettrica max assorbita: 2x1100 W / 400 V-50 Hz. Riferimento: TECNIVENT UNIRECO EVO 2500 o similari.
DM 01	Bocchetta di mandata a doppio fiore passo 20 mm. Alette orientabili individualmente. Dotata di serranda di plenum e serranda di taratura. Dimensioni: 1000x300 mm. Portata nominale: 2500 mc/h. Riferimento: FOR BPA20 o similari.
BR 01	Bocchetta di ripresa a doppio fiore passo 20 mm. Alette orientabili individualmente. Dotata di serranda di plenum e serranda di taratura. Dimensioni: 1000x300 mm. Portata nominale: 2500 mc/h. Riferimento: FOR BPA20 o similari.
GT 01	Griglia di tiraggio passo 20 mm. Alette con profilo a V. Dimensioni: 600x200 mm. Portata nominale: 300 mc/h. Riferimento: FOR GTA o similari.
GT 02	Griglia di tiraggio passo 20 mm. Alette con profilo a V. Dimensioni: 600x200 mm. Portata nominale: 600 mc/h. Riferimento: FOR GTA o similari.
V 01	Valvola di ventilazione in acciaio verniciata. Regolazione della portata mediante rotazione del corpo centrale. Portata max: 300 mc/h. DN 200 mm.



COMUNE DI FIRENZE  
Via Sandro Pertini 2/9

Richiesta di parere preliminare  
realizzazione spazi attrezzati  
per parco pubblico

PROGETTO IMPIANTI  
ELETTRICI E TERMOMECCANICI

COMMITTENTE: IMMOBILIARE NOVOLI S.p.A.

Progettista impianti elettrici e meccanici:  
  
RESPONSABILE PROGETTO:  
GRUPPO DI LAVORO:

Esecuzione:

E					
D					
C					
B					
A	09/09/2022	EMISSIONE		J.Lanzetta	R.Gheri
REV.	D A T A	E M I S S I O N E		DISEGNATO	CONTROLLATO
SERIE			TAVOLA		REV
IMPIANTI MECCANICI			IM 002		
IMPIANTO AERAILICO PIANTA E SCHEMI					
COMMESSA N° 053-22	SCALA PLOTTER 1:1	SCALA DISEGNO 1:50	NOME FILE MEE053-22-IM002		
Il presente disegno e' di nostra proprieta' e ne e' proibita la riproduzione o il trasferimento senza autorizzazione scritta					



