

Via Mensa, 3 Santa Maria in Fabriago (RA)

A	Emissione				09/06/2021	P. Molinari	P. Molinari	P. Molinari
Rev. Rev.	DESCRIZIONE Description				DATA Date	PREPARATO Prepared by	CONTROLLATO Checked by	APPROVATO Approved by
DOCUMENTO n° Document n°	19029	RT01	A	FILE File	19029rt01B.odt	RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A	
	commessa	n° elaborato	revisione					
Il presente documento è di proprietà di ELT ASSOCIATI che tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. Codice documento normd002/Rev.0.06. Normalizzazione interna sezione documenti.								

OGGETTO Object		Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references		Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date	09/06/2021

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

<p align="center"><b>ALLEGATO 4</b></p> <p align="center"><b>EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI</b></p>
---

### SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

<b>1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:</b>
--

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> (art.3 comma 3 punto i)	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>
			<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti <input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti <input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

#### DESCRIZIONE

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

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Bagnara di Romagna

Provincia RA

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

Via Truppatello, 7 Bagnara di Romagna (RA)

Edificio pubblico o a uso pubblico \_\_\_\_\_

☐ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

### 2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. \_\_\_\_\_ del 26/07/2022

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

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

Numero delle unità immobiliari

1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i)

EUROVO S.r.l.

Via Mensa, 3 Santa Maria in Fabriago (RA)

### 2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- ☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- ☒ Dati relativi agli impianti termici.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- ☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- ☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 3 di 22

<b>OGGETTO</b> Object	<b>Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)</b>				<b>RIF. ORDINE n°</b> Order reference n°	19d029A
<b>RIFERIMENTI CLIENTE</b> Purchaser's references	<b>Nuova costruzione</b>					
<b>DOCUMENTO n°</b> Document n°	<b>19029</b> commessa	<b>RT01</b> n° elaborato	<b>A</b> revisione	<b>FILE</b> File	19029rt01B.odt	<b>DATA</b> Date
						09/06/2021

[] Altro:

## 2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

\_\_\_\_\_

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 4 di 22

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

### 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

#### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2262 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,0 °C

#### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ <sub>int,i</sub> [°C]	φ <sub>int,i</sub> [%]	θ <sub>int,e</sub> [°C]	φ <sub>int,e</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	<b>536,94</b>	<b>500,95</b>	<b>0,93</b>	<b>104,54</b>	<b>20,0</b>	<b>65,0</b>	<b>26,0</b>	<b>0,0</b>

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

θ<sub>int,i</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

φ<sub>int,i</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

θ<sub>int,e</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

φ<sub>int,e</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

***Il nuovo edificio ospita attività a servizio del mangimificio di cui fa parte. Al suo interno saranno ospitati: spogliatoi, servizi, mensa e laboratorio analisi.***

***Le esigenze di tipo lavorativo e la mancanza di reti di teleriscaldamento, hanno fatto optare per un sistema ibrido autonomo a servizio di tutto l'edificio e delle sue attività.***

***I generatori avranno sia funzione di climatizzazione invernale ed estiva, sia di produzione di acqua sanitaria, per la quale nel sistema integrato scelto è previsto un serbatoio di accumulo.***

***La copertura in lamiera avrà le caratteristiche di riflettanza prescritte dalla normativa vigente.***

***La copertura di fonte rinnovabile oltre che dalla pompa di calore del generatore ibrido, sarà espletata da un impianto fotovoltaico a servizio di tutto lo stabilimento e quindi anche del nuovo edificio oggetto di relazione.***

***La potenza dell'impianto fotovoltaico e del suo rendimento si riferisce ad una porzione del reale impianto. Porzione proporzionata alle strutture oggetto di calcolo. La potenza in ogni caso copre il minimo necessario prescritto dalla normativa.***

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- ☐ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- ☒ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file : normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 5 di 22

OGGETTO Object		Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references		Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date	09/06/2021

- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☒ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m²K]	H' <sub>T</sub> Valore limite [W/m²K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,27	0,50	Positiva

#### 5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

##### 5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S1	Copertura	0,65	0,65	Positiva

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste):

□

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

##### 5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

###### 5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.a)

Caratteristiche

Per i serramenti si è pensato di adottare delle tende a veneziana di colore chiaro, installate all'interno.

###### 5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Cod.	Descrizione	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore di progetto [-]	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore limite [-]	Verifica
W4	Soprluce 120x60	0,590	0,600	Positiva
W1	S1 70x75	0,590	0,600	Positiva
W2	S2 100x195	0,590	0,600	Positiva
W3	S3 200x60	0,590	0,600	Positiva

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 7 di 22

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m²K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m²K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,016	0,040	Positiva

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 8 di 22



OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

## 6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>147,97</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>156,82</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>5,42</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>6,85</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>220,01</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>116,35</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>6,25</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>90,27</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>432,88</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>531,95</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

### Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
Riscaldamento	<u>67,3</u>	<u>59,4</u>	<u>Positiva</u>
Acqua calda sanitaria	<u>63,0</u>	<u>46,1</u>	<u>Positiva</u>
Raffrescamento	<u>86,7</u>	<u>54,5</u>	<u>Positiva</u>

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

## 8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): ☐

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): ☐

Tipo di contabilizzazione:

- ☒ L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.
- ☐ Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

La regolazione sarà attuata con crono-termostati per ogni locale.

### 8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

**Specifiche UNI EN 15232\*\*** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
<b>Zona climatizzata</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>Positiva</b>

**\*\*Specifiche**

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.  
- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

## 9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

### Ambito di applicazione del requisito\*:

- ☒ Edifici di nuova costruzione
- ☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

### 9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

#### 9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

***Il sistema per la produzione di acqua sanitaria è integrato con la climatizzazione, quindi gli impianti a fonti rinnovabili alimentano entrambi. Non vi sono sistemi rinnovabili esclusivamente dedicati.***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>60,8</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### 9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

***Per la produzione di energie termica da fonti rinnovabili sono previste la pompa di calore ad alta efficienza del sistema ibrido, e l'impianto fotovoltaico.***

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>55,1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- ☒ I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- ☒ I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

#### Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	2,89	2,24	Positiva	9599

#### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	3,19	2,24	Positiva	5968

\*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

☐ L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

## 9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

### 9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

*L'impianto fotovoltaico di stabilimento coprirà le necessità anche dell'edificio in oggetto. Sarà installato sulla copertura piana del capannone accanto. I pannelli di silicio cristallino avranno un'inclinazione opportuna per avere la miglior resa e saranno orientati a sud-est. La potenza di picco dell'intero impianto sarà di 80kW. La porzione di rendimento riportata nel calcolo si riferisce a 8kW la porzione ipoteticamente assegnabile alla nuova struttura oggetto di relazione.*

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>4,00</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>0,52</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

## 9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>55,1</u>	%
Valore obbligo	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>4,00</u>	kW
Valore obbligo	<u>0,52</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice EP<sub>gl,tot</sub>

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI.
Cod. file normd002		Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 12 di 22

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>432,88</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>531,95</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

***L'impianto coem sopra descritto sarà riferoto nella potenza totale all'intero sito produttivo. Una porzione coprirà le esigenze del nuovo edificio superando le esigenze normative.***

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 13 di 22

OGGETTO Object		Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references		Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date	09/06/2021

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 11 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

#### 11.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

##### 11.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	Parete esterna	0,163	0,260	*
M5	Porta metallica con isolamento	0,741	1,400	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

##### 11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	Copertura	0,157	0,220	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

##### 11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Pavimento su terreno	0,159	0,260	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

##### 11.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	Verifica
M5	Porta metallica con isolamento	0,741	1,400	*
W1	S1 70x75	1,066	1,400	*
W2	S2 100x195	1,130	1,400	*
W3	S3 200x60	1,130	1,400	*
W4	Sopraluce 120x60	1,130	1,400	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file : normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 14 di 22

OGGETTO Object		Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references		Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date	09/06/2021

**b) Fattore di trasmissione solare totale  $g_{gl,sh}$**  (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
------	-------------	--	--	--

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

## 11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

### 11.2.1 EFFICIENZE MEDIE $\eta_u$ DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	92,10	81,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	88,15	70,00
Raffrescamento	Edificio	94,08	83,00

### 11.2.2 EFFICIENZE MEDIE $\eta_{gn}$ DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	148,12	153,85
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	Caldaia a condensazione	87,32	90,48
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	163,58	128,21
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Caldaia a condensazione	0,00	0,00
Raffrescamento	Edificio	Pompa di calore	208,21	128,21

### 11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

**Nell'edificio sarà adottato un sistema di illuminazione a led ad alta efficienza. Per l'illuminazione sarà prevista una potenza totale pari a 312W**

## 12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

### 12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☐ Climatizzazione invernale
- ☒ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☐ Solo produzione acqua calda
- ☒ Climatizzazione estiva
- ☒ Ventilazione meccanica

#### 12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

☐ Impianto centralizzato

☐ Impianto autonomo

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file : normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

OGGETTO Object		Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references		Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date	09/06/2021

### 12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

*L'edificio che ospiterà i servizi spogliatoi, servizi, mensa e laboratorio, avrà un impianto autonomo di generazione che andrà ad alimentare un impianto a ventilconvettori idronici che opererà sia in estate che in inverno. Come generatore è stato scelto un sistema ibrido autonomo con pompa di calore aria-acqua integrata da gruppo termico a condensazione.*

### 12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- ☒ In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- ☐ È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

### 12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

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

#### 12.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>UNICAL AG S.p.a. KON e C24</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>22,28</u> kW		

\* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>97,2</u> %
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>98,6</u> %

#### 12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Nuovi spogliatoi, locale mensa, laboratorio Mangimificio</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>UNICAL HP-OWER ONE 70</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>6,9</u> kW		
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,06</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>32,0</u> °C
Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>UNICAL HP_OWNER ONE 70</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		



OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

Potenza termica utile in riscaldamento 6,6 kW  
 Coefficiente di prestazione (COP) 4,47  
 Temperature di riferimento:  
 Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 35,0 °C

## 12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

### 12.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina di termoregolazione*

Marca - modello

UNICAL RCh

Descrizione sintetica delle funzioni

Cronotermostato modulante

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

24

*Organi di attuazione*

Marca - modello

Aermec

Descrizione sintetica delle funzioni

Termostati ventilconvettori

### 12.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Cronotermostati</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
<u>Valvole termostatiche</u>	<u>11</u>	<u>1</u>

### 12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

## 12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<u>Ventilconvettori Aermec FCW22VL (potenza nominale singolo apparecchio)</u>	<u>5</u>	<u>1820</u>	<u>27</u>
<u>Radiatori (potenza totale)</u>	<u>11</u>	<u>3662</u>	<u>0</u>

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

Descrizione sintetica dei dispositivi

***Il sistema di emissione principale sarà costituito da convettori idronici a parete. Nei locali servizi dove non è prevista la climatizzazione estiva saranno installati dei radiatori***

## 12.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI 7129**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	PVC forma circolare	100	4,0	3,0			0,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

## 12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

***Il sistema per il trattamento dell'acqua per l'impianto di climatizzazione sarà di tipo chimico secondo norma UNI 8065.***

## 12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
Distribuzione principale multistrato	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	15

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

## 12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

**19029T01**

## 12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

***Impianto fotovoltaico con moduli poli o monocristallini integrato sulla copertura avrà potenza utile pari 8kW.***

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone )

Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)

Inclinazione (°) e orientamento

Potenza installata [kW]

**Cristallino**

**Inclinazione 3° / Orientamento 120**

**8,000**

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file : normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 18 di 22

OGGETTO Object	Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references	Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date 09/06/2021

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

15,00

## 12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Nel sistema di illuminazione saranno utilizzate lampade a basso consumo energetico.

## 12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: Nuovi spogliatoi, locale mensa, laboratorio Mangimificio

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>8890</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>210,19</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>432,88</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>996</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

OGGETTO Object		Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references		Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date	09/06/2021

## SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Per. Ind. Paolo Molinari  
TITOLO NOME COGNOME

iscritto a Collegio dei Periti di Mantova Mantova 361  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 26/07/2021

FINALITA' TRASMISSIONE		TEMPO DI VERIFICA CONCORDATO <sup>(1)</sup> (Numero di Giorni successivi)	—
<input checked="" type="checkbox"/> informazione	<input checked="" type="checkbox"/> approvazione	In caso di richiesta di commento o approvazione far pervenire copia dei documenti allo studio entro e non oltre il tempo massimo di verifica <sup>(1)</sup> concordato. Qualsiasi variante successiva avrà effetti sui costi e sui tempi di consegna definiti in fase di ordine	
<input type="checkbox"/> commento	<input type="checkbox"/> esecuzione		
<input checked="" type="checkbox"/> ulteriori azioni	<input type="checkbox"/> per archiviazione		



Firma, il progettista

Letto confermato dal committente per presa visione dati base trasmessi

Firma

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file normd002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 20 di 22

OGGETTO Object		Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references		Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date	09/06/2021

## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
<b>A</b>	A.1	Controllo della condensazione			11.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			12.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	12.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
<b>B</b>	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

OGGETTO Object		Eurovo S.r.l. Nuovo edificio adibito a spogliatoi, mensa, laboratorio, mangimificio via Truppatello n. 7 Bagnara di Romagna (RA)				RIF. ORDINE n° Order reference n°	19d029A
RIFERIMENTI CLIENTE Purchaser's references		Nuova costruzione					
DOCUMENTO n° Document n°	19029 commessa	RT01 n° elaborato	A revisione	FILE File	19029rt01B.odt	DATA Date	09/06/2021

#### DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 1 Rif.: 19029T01 TAV 1
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. 2 Rif.: 19029T01 TAV. 2-3
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoisometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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

Revisione	Data	Oggetto
A	09/06/2021	Emissione
Cod. Modulo : 002 Rev. 0.06 Cod. file : norm002		Documento di proprietà di ELT ASSOCIATI. Lo Studio tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
		Foglio 22 di 22



**ASSOCIATI**  
progettazione e servizi di ingegneria

Via Mantovana, 4  
46100 Mantova  
tel. fax. 0376.391220  
e-mail info@eltassociati.it

**Ingegneria** Progettazione e collaudo impianti tecnologici  
**Acustica** Valutazione di clima ed impatto  
Misure – Collaudi  
**Sicurezza** Valutazione dei rischi sul lavoro e nei cantieri  
Antincendio – Direttiva Atex  
Misure e valutazione campi elettromagnetici (elettrosmog)  
Rilievi strumentali grandezze fisiche

<b>OGGETTO</b> Object	<b>EUROVO S.r.l. – Nuovi spogliatoi, locale mensa, laboratorio Mangimificio in Bagnara di Romagna (RA)</b>					<b>FOGLIO n°</b> Sheet n°	1	<b>DI</b> of	1
<b>RIFERIMENTI CLIENTE</b> Purchaser's references	-					<b>RIF. ORDINE n°</b> Order reference n°	19d029A		
<b>DOCUMENTO n°</b> Document n°	19029 commessa	CT01 n° elaborato	B revisione	<b>FILE</b> File	19029ct01B	<b>DATA</b> Date	26/07/2022		

### Calcoli fabbisogno energetico



Firma, il progettista

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>No</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>No</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>-</i></b>

### **Opzioni lavoro**

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

### **Opzioni di calcolo**

Regime normativo	<b><i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i></b>
Rendimento globale medio stagionale	<b><i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i></b>
Verifica di condensa interstiziale	<b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>



## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Bagnara di Romagna**  
Provincia **Ravenna**  
Altitudine s.l.m. **22** m  
Latitudine nord **44° 23'** Longitudine est **11° 49'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2262**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Forlì**  
per dati estivi **Forlì**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Ravenna**  
per l'irradiazione **Ravenna**  
per il vento **Ravenna**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**  
Direzione prevalente **Est**  
Distanza dal mare **< 40** km  
Velocità media del vento **1,1** m/s  
Velocità massima del vento **2,2** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-4,9** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,6** °C  
Umidità relativa **50,0** %  
Escursione termica giornaliera **10** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,0	4,0	8,8	12,4	16,7	21,5	24,1	22,1	18,8	15,4	9,2	3,8

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,5	3,5	5,4	8,4	10,3	9,8	6,8	4,6	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	6,6	11,5	12,1	11,2	11,0	10,6	11,2	11,1	11,3	11,1	10,3	6,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,3	4,5	6,3	8,0	8,5	8,4	7,6	6,2	4,5	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	4,9	7,9	11,0	14,6	16,7	16,8	12,2	8,3	5,3	3,5	1,8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **292** W/m<sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: **Parete esterna**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **435** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **25,381** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

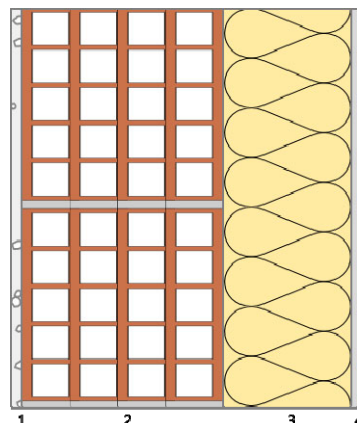
Massa superficiale  
(con intonaci) **261** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **220** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,019** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,115** -

Sfasamento onda termica **-13,0** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	POROTON P800TS DANESI con malta tradizionale	250,00	0,3390	0,737	860	1,00	10
3	L'ISOLANTE POLISTIRENE ISORAY 70C-R	160,00	0,0310	5,161	34	1,34	30
4	FASSA BORTOLO A 96 Adesivi / Rasanti per sistema cappotto	10,00	0,7500	0,013	1350	1,00	25
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna*

**Codice:** *M1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,718*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,960*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porta metallica con isolamento*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica **0,762** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **42** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,010** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **20** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **20** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,739** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,998** -

Sfasamento onda termica **-0,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	ROCKWALL COSMOS B sp. 60-80-100 mm	40,00	0,0350	1,143	100	1,03	1
3	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Porta metallica con isolamento*

**Codice:** *M5*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,718*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,826*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

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

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  *80* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

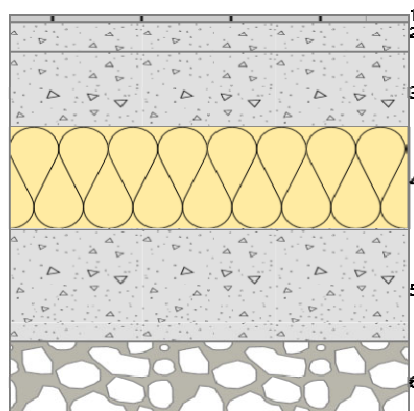
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento su terreno*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>0,193</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,159</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>540</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,9</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>661</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>661</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,012</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,076</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	C.I.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	100,00	0,6600	0,152	1200	1,00	96
4	L'ISOLANTE POLISTIRENE ISORAY 100S (pavimenti)	140,00	0,0310	4,516	34	1,34	50
5	C.I.s. in genere	150,00	0,8300	0,181	1700	1,00	96
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	100,00	1,2000	0,083	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

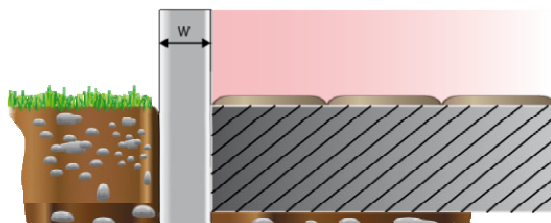
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **Pavimento su terreno**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>100,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>49,60</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>420</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento su terreno*

**Codice:** *P1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,536*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,952*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: **Copertura**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,158** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **405** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,016** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

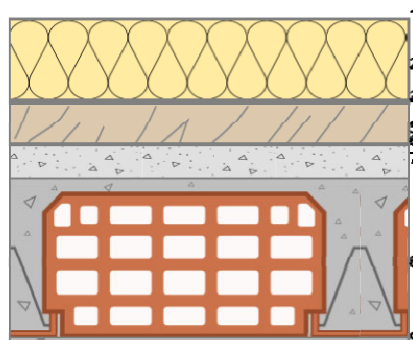
Massa superficiale  
(con intonaci) **375** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **357** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,017** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,108** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Alluminio	0,70	220,000 0	0,000	2	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	100,00	0,0240	4,167	40	1,30	140
3	Acciaio	0,50	52,0000	0,000	5	0,45	9999999
4	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	2,50	0,1700	0,015	1390	0,90	50000
5	ROCKWOOL ACOUSTIC 225 sp.30-160 mm	50,00	0,0330	1,515	70	1,03	1
6	RIWEGA USB Micro Strong TOP SK	1,06	0,2200	0,005	217	1,70	1887
7	C.I.s. in genere	40,00	0,5800	0,069	1400	1,00	96
8	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
9	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Copertura*

**Codice:** *S1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,718*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,961*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  *0* g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  *80* g/m<sup>2</sup>

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

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** **S1 70x75**

**Codice:** **W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

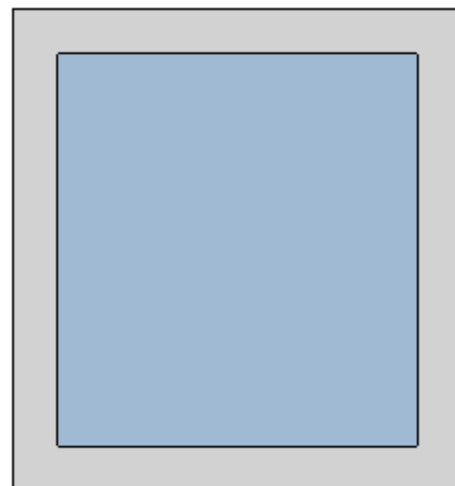
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,590</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,261</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,19</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>70,0</b> cm
Altezza	<b>75,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,525</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,342</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,183</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,65</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>2,340</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>2,900</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>2,043</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,153</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>2,90</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: S2 100x195**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

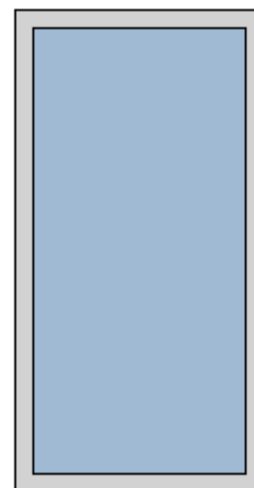
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,590</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,261</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,09</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>100,0</b> cm
Altezza	<b>195,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,950</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,557</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,393</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,80</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>5,340</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,900</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,662</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,153</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,90</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: S3 200x60**

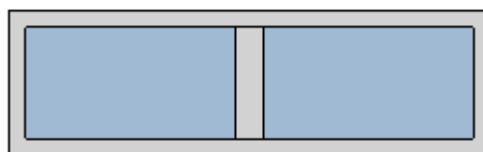
**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,590</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,261</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,09</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>200,0</b> cm
Altezza	<b>60,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,200</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,800</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,400</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,67</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>5,320</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,200</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,861</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,153</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,20</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Soprrgluce 120x60*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,590</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,261</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,09</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza	<b>60,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,720</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,488</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,232</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,68</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,040</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>3,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,963</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,153</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>3,60</b> m

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Bagnara di Romagna</b>	
Provincia	<b>Ravenna</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>22</b>	m
Gradi giorno	<b>2262</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-4,9</b>	°C


### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>104,54</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>500,95</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>307,66</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>536,94</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,93</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Zona 1 - Zona climatizzata

#### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	208,10	949	26,0
M5	T	Porta metallica con isolamento	0,762	-4,9	12,60	287	7,9
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	134,82	532	14,6
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	134,82	531	14,6

Totale: **2299** **63,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	S1 70x75	1,200	-4,9	2,12	76	2,1
W2	T	S2 100x195	1,200	-4,9	5,85	210	5,8
W3	T	S3 200x60	1,200	-4,9	1,20	41	1,1
W4	T	Sopragluce 120x60	1,200	-4,9	1,44	52	1,4

Totale: **379** **10,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,153	41,81	190	5,2
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	138,84	152	4,2
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	76,20	387	10,6
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	39,16	241	6,6

Totale: **969** **26,6**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ <sub>e</sub>	Temperatura di esposizione dell'elemento
S <sub>Tot</sub>	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L <sub>Tot</sub>	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ <sub>Tot</sub>	Rapporto percentuale tra il Φ <sub>tr</sub> dell'elemento e il Φ <sub>tr</sub> totale dell'edificio



## POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - Zona climatizzata

### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona: 1**      **Locale: 1**      **Descrizione: Spogliatoio uomini**

Superficie in pianta netta **15,00** m<sup>2</sup>      Volume netto **37,50** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,50** m      Ricambio d'aria **1,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	0,13	1
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	0,13	0
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	0,45	2
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	3,38	19
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	3,38	4
W4	T	Soprlgluce 120x60	1,963	-4,9	NE	1,20	0,72	42
M5	T	Porta metallica con isolamento	0,762	-4,9	NE	1,20	2,52	57
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	8,75	43
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	SE	1,10	5,87	30
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SE	1,10	5,87	7
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SE	1,10	20,81	93
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	SO	1,05	3,39	17
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	3,39	4
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	12,01	51
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	SO	1,05	0,12	1
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	0,12	0
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	0,43	2
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NO	1,15	5,87	7
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NO	1,15	1,20	6
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	12,77	60
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	OR	1,00	0,12	1
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	20,60	81
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	18,76	19
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	20,60	81

Dispersioni per trasmissione:

$\Phi_{tr}$ = **629**

Dispersioni per ventilazione:

$\Phi_{ve}$ = **311**

Dispersioni per intermittenza:

$\Phi_{rh}$ = **0**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 940$   
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 940$

**Zona: 1** **Locale: 2** **Descrizione: Bagno spogliatoio uomini**

Superficie in pianta netta **6,00** m<sup>2</sup> Volume netto **16,20** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Meccanica**  $\eta$  recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	1,35	8
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	1,35	2
W1	T	S1 70x75	2,043	-4,9	NE	1,20	0,53	32
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	4,53	22
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SE	1,10	5,87	7
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SE	1,10	2,38	11
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	SO	1,05	1,35	8
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	1,35	1
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	5,06	22
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	1,35	6
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	OR	1,00	1,35	8
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	7,92	31
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	8,57	9
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	7,92	31

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 199$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 1076$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 1274$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 1274$

**Zona: 1** **Locale: 3** **Descrizione: Bagno spogliatoio donne**

Superficie in pianta netta **6,00** m<sup>2</sup> Volume netto **18,24** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,04** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Meccanica**  $\eta$  recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	1,35	8
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	1,35	2
W1	T	S1 70x75	2,043	-4,9	NE	1,20	0,53	32
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	4,98	24
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	SO	1,05	1,35	8
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	1,35	1
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	5,51	24
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	1,35	6
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	OR	1,00	1,35	8

P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	7,92	31
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	2,70	3
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	7,92	31

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>179</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>1211</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1390</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1390</b>

**Zona: 1**      **Locale: 4**      **Descrizione: Spogliatoio donne**

Superficie in pianta netta	<b>10,00</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>30,40</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,04</b>	m	Ricambio d'aria	<b>1,00</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>0</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		$\eta$ recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	2,15	12
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	2,15	3
M5	T	Porta metallica con isolamento	0,762	-4,9	NE	1,20	2,52	57
W4	T	Soprluce 120x60	1,963	-4,9	NE	1,20	0,72	42
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	5,54	27
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	SO	1,05	2,15	14
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	2,15	2
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	8,78	38
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	2,15	10
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	OR	1,00	2,15	13
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	12,62	50
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	4,30	4
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	12,62	50

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>322</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>253</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>575</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>575</b>

**Zona: 1**      **Locale: 5**      **Descrizione: Refettorio**

Superficie in pianta netta	<b>15,00</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>45,60</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,04</b>	m	Ricambio d'aria	<b>1,50</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>0</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		$\eta$ recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	3,15	18
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	3,15	4
M5	T	Porta metallica con isolamento	0,762	-4,9	NE	1,20	2,52	57
W2	T	S2 100x195	1,662	-4,9	NE	1,20	1,95	97

M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	8,40	41
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	SO	1,05	3,15	20
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	3,15	3
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	12,87	55
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	3,15	15
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	OR	1,00	3,15	19
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	18,49	73
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	6,30	7
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	18,49	73

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **481**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **566**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **0**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1047**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1047**

**Zona: 1**      **Locale: 6**      **Descrizione: Bagno refettorio**

Superficie in pianta netta **4,73** m<sup>2</sup>      Volume netto **14,38** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,04** m      Ricambio d'aria **12,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	1,65	9
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	1,65	2
W1	T	S1 70x75	2,043	-4,9	NE	1,20	0,53	32
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	6,21	30
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	1,65	8
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	6,04	24
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	1,65	2
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	6,04	24

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **131**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **1432**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **0**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1563**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1563**

**Zona: 1**      **Locale: 7**      **Descrizione: Bagno ufficio pesa**

Superficie in pianta netta **10,31** m<sup>2</sup>      Volume netto **31,34** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,04** m      Ricambio d'aria **12,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	1,65	9
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	1,65	2
W1	T	S1 70x75	2,043	-4,9	NE	1,20	0,53	32

M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	6,21	30
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	SO	1,05	3,30	21
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	3,30	4
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	13,48	58
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	1,65	8
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	OR	1,00	3,30	20
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	13,33	53
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	4,95	5
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	13,33	53

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **294**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **3121**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **0**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **3415**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **3415**

**Zona: 1**      **Locale: 8**      **Descrizione: Ufficio pesa**

Superficie in pianta netta **16,50** m<sup>2</sup>      Volume netto **50,16** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,04** m      Ricambio d'aria **1,56** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	3,45	19
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	3,45	4
W2	T	S2 100x195	1,662	-4,9	NE	1,20	1,95	97
M5	T	Porta metallica con isolamento	0,762	-4,9	NE	1,20	2,52	57
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	9,62	47
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	SO	1,05	3,45	22
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	3,45	4
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	14,09	60
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	3,45	16
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	OR	1,00	3,45	21
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	20,25	80
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	6,90	7
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	20,25	80

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **515**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **651**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **0**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1165**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1165**

**Zona: 1**      **Locale: 9**      **Descrizione: Laboratorio analisi**

Superficie in pianta netta **21,00** m<sup>2</sup>      Volume netto **63,84** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,04** m      Ricambio d'aria **1,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>

Ventilazione **Naturale**  $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NE	1,20	4,71	27
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NE	1,20	4,71	6
W2	T	S2 100x195	1,662	-4,9	NE	1,20	1,95	97
M5	T	Porta metallica con isolamento	0,762	-4,9	NE	1,20	2,52	57
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NE	1,20	14,77	72
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	SO	1,05	4,71	30
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	SO	1,05	4,71	5
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	SO	1,05	19,24	82
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	NO	1,15	5,87	32
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	NO	1,15	5,87	7
W3	T	S3 200x60	1,861	-4,9	NO	1,15	1,20	64
M1	T	Parete esterna	0,164	-4,9	NO	1,15	22,78	107
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterraP1	0,188	-4,9	OR	1,00	10,58	50
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterraP2	0,241	-4,9	OR	1,00	4,71	28
P1	G	Pavimento su terreno	0,159	-4,9	OR	1,00	27,65	109
Z2	-	R - Parete - CoperturaS1	0,041	-4,9	OR	1,00	15,29	16
S1	T	Copertura	0,158	-4,9	OR	1,00	27,65	109

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>897</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>531</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1429</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1429</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Spogliatoio uomini	20,0	1,00	629	311	0	940	940
2	Bagno spogliatoio uomini	20,0	8,00	199	1076	0	1274	1274
3	Bagno spogliatoio donne	20,0	8,00	179	1211	0	1390	1390
4	Spogliatoio donne	20,0	1,00	322	253	0	575	575
5	Refettorio	20,0	1,50	481	566	0	1047	1047
6	Bagno refettorio	20,0	12,00	131	1432	0	1563	1563
7	Bagno ufficio pesa	20,0	12,00	294	3121	0	3415	3415
8	Ufficio pesa	20,0	1,56	515	651	0	1165	1165
9	Laboratorio analisi	20,0	1,00	897	531	0	1429	1429
Totale:				<b>3647</b>	<b>9152</b>	<b>0</b>	<b>12799</b>	<b>12799</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>3647</b>	<b>9152</b>	<b>0</b>	<b>12799</b>	<b>12799</b>

### Legenda simboli

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

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	536,94	307,66	104,54	134,83	500,95	0,93
Totale:		<b>536,94</b>	<b>307,66</b>	<b>104,54</b>	<b>134,83</b>	<b>500,95</b>	<b>0,93</b>

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	3647	9152	0	12799	12799
Totale:		<b>3647</b>	<b>9152</b>	<b>0</b>	<b>12799</b>	<b>12799</b>

### Legenda simboli

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



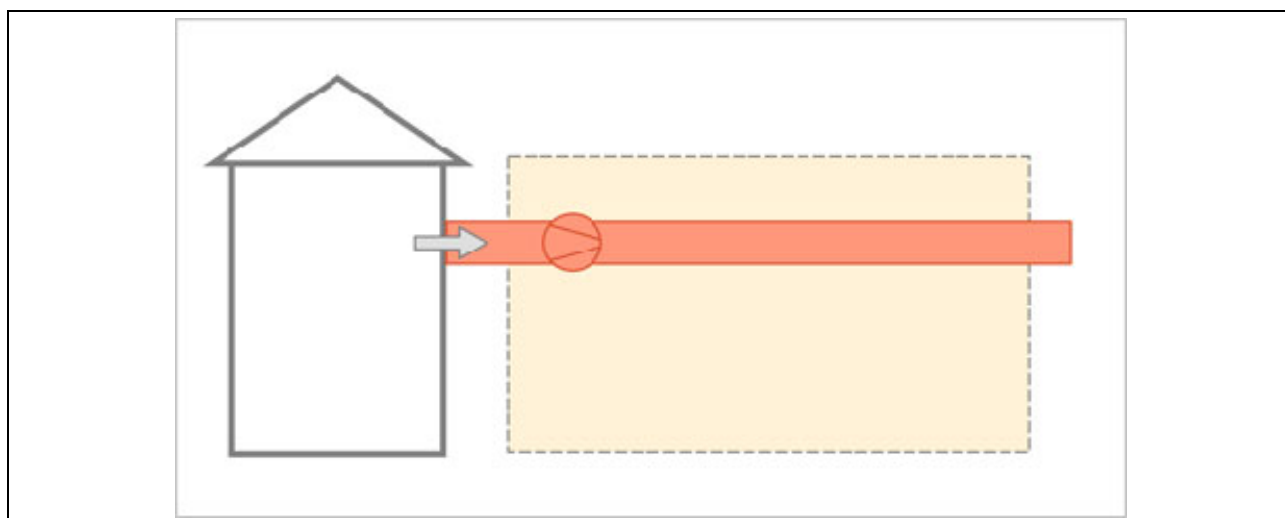
## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Impianto di sola estrazione**  
Dispositivi presenti **Nessuno**



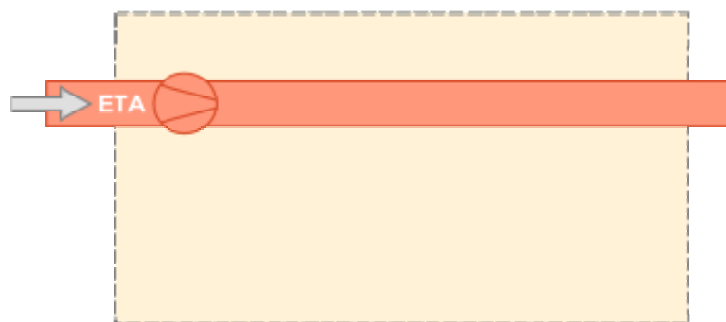
#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>1</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
1	2	Bagno spogliatoio uomini	Estrazione	0,00	129,60	129,60
1	3	Bagno spogliatoio donne	Estrazione	0,00	145,92	145,92
Totale				<b>0,00</b>	<b>275,52</b>	<b>275,52</b>

#### Caratteristiche dei condotti



### Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
Portata del condotto **275,52** m<sup>3</sup>/h

### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>95,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>97,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>142,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>67,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>142,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>67,3</b>	%

### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>288,8</b>	<b>148,1</b>	<b>67,0</b>
<b>Caldaia a condensazione - Analitico</b>	<b>102,5</b>	<b>87,3</b>	<b>85,1</b>

### Legenda simboli

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

### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

##### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Ventilconvettori (<math>t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C</math>)</b>	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>12799</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>135</b>	W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b>	%

##### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

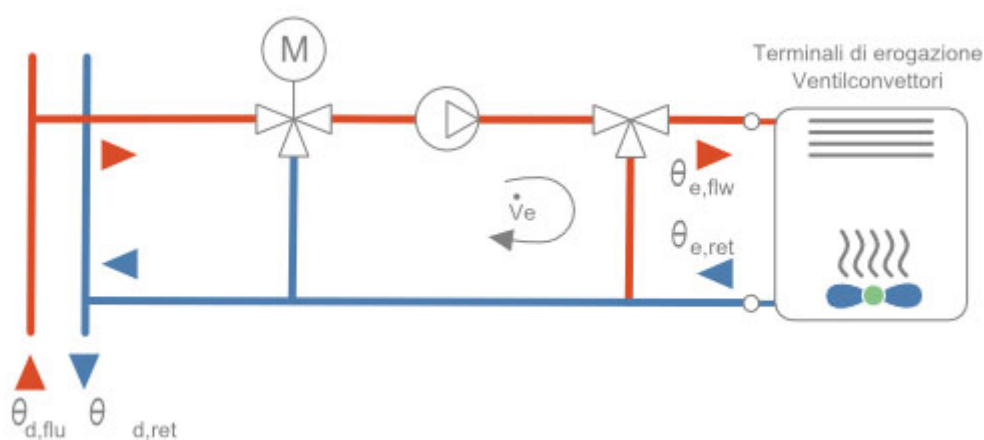
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>	
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 0,5 °C</b>	
Rendimento di regolazione	<b>99,0</b>	%

##### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>	
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>	
Posizione impianto	<b>-</b>	
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori</b>	
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>	
Numero di piani	<b>-</b>	
Fattore di correzione	<b>0,69</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>97,9</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W

##### Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>30,0</b>	°C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-

$\Delta T$  di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **1211,61** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa** **45,0** °C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	44,6	45,0	44,2
novembre	30	44,0	45,0	43,0
dicembre	31	43,4	45,0	41,7
gennaio	31	43,2	45,0	41,3
febbraio	28	43,4	45,0	41,9
marzo	31	44,1	45,0	43,1
aprile	15	44,5	45,0	43,9

Legenda simboli

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

**Dati comuni**

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	47,1	50,0	44,2
novembre	30	46,5	50,0	43,0
dicembre	31	45,9	50,0	41,7
gennaio	31	45,7	50,0	41,3
febbraio	28	45,9	50,0	41,9
marzo	31	46,6	50,0	43,1
aprile	15	47,0	50,0	43,9

Legenda simboli

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

**SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>95,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>319,0</b>	%

Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>163,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>69,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>160,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>63,0</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

#### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675

Categoria DPR 412/93

**E.8**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2

Fabbisogno giornaliero per posto **45,0** l/g posto

Numero di posti **15**

Fattore di occupazione [%]

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

#### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

#### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

#### Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,141** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,0	9,0	13,8	17,4	21,7	26,5	29,1	27,1	23,8	20,4	14,2	8,8

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **6,51** kW

$\Delta T$  di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **280,12** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

## CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **UNICAL HP\_OWNER ONE 70**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C

massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

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

massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **4,5**

Potenza utile  $P_u$  **6,57** kW

Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **1,47** kW

Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C

Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **35** °C

### Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione  $C_c$  **0,10** -

Fattore minimo di modulazione  $F_{min}$  **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

### Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **8,00** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	45,0	50,0	40,0
novembre	30	45,0	50,0	40,0
dicembre	31	45,0	50,0	40,0
gennaio	31	45,0	50,0	40,0
febbraio	28	45,0	50,0	40,0
marzo	31	45,0	50,0	40,0
aprile	15	45,0	50,0	40,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **UNICAL AG S.p.a. KON e C24**

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **23,40** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **2,80** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al camino a bruciatore spento  $P'_{ch,off}$  **0,46** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **2,00** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	<b>97,20</b>	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	<b>98,60</b>	%
$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	<b>60,0</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	<b>6,00</b>	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br}$	<b>80</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{br}$	<b>0,80</b>	-
Potenza elettrica pompe circolazione	$W_{af}$	<b>166</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{af}$	<b>0,80</b>	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	<b>3,00</b>	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	<b>1,40</b>	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	<b>25</b>	W
$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	<b>20,0</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	<b>15,00</b>	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Interno</b>		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	<b>0,10</b>	-
Temperatura ambiente installazione		<b>20,0</b>	°C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore	<b>23,21</b>	kW
Salto termico nominale in caldaia	<b>10,0</b>	°C

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	45,0	50,0	40,0
gennaio	31	45,0	50,0	40,0
febbraio	28	45,0	50,0	40,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	<b>Metano</b>		
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>9,940</b>	kWh/Nm <sup>3</sup>



Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,000</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,050</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>1,050</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,2100</b>	kgCO <sub>2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	3866	3656	3605	3605	3605	3605	3914	1727
febbraio	28	2994	2825	2780	2780	2780	2780	3018	1167
marzo	31	2042	1911	1863	1863	1863	1863	2023	661
aprile	15	591	544	521	521	521	521	566	187
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	491	452	427	427	427	427	464	150
novembre	30	2040	1918	1872	1872	1872	1872	2033	649
dicembre	31	3443	3254	3204	3204	3204	3204	3479	1336
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>15468</b>	<b>14561</b>	<b>14272</b>	<b>14272</b>	<b>14272</b>	<b>14272</b>	<b>15496</b>	<b>5877</b>

#### Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	38	0	0	30
febbraio	28	29	0	0	10
marzo	31	20	0	0	0
aprile	15	6	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	5	0	0	0
novembre	30	20	0	0	0

dicembre	31	34	0	0	10
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>151</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	97,9	100,0	100,0	130,4	67,0	127,0	65,4
febbraio	28	99,0	97,9	100,0	100,0	140,1	67,0	138,9	66,1
marzo	31	99,0	97,9	100,0	100,0	157,0	69,2	163,4	70,1
aprile	15	99,0	97,9	100,0	100,0	155,4	68,9	181,9	74,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	97,9	100,0	100,0	158,0	69,5	177,0	74,4
novembre	30	99,0	97,9	100,0	100,0	160,7	70,1	161,0	69,9
dicembre	31	99,0	97,9	100,0	100,0	140,4	66,9	136,8	65,4

#### Legenda simboli

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

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	3425	1254	273,1	140,1	64,9	0
febbraio	28	2859	1010	283,0	145,1	66,3	0
marzo	31	2023	661	306,2	157,0	69,2	0
aprile	15	566	187	303,1	155,4	68,9	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	464	150	308,2	158,0	69,5	0
novembre	30	2033	649	313,3	160,7	70,1	0
dicembre	31	3313	1172	282,5	144,9	66,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,73

febbraio	28	2,83
marzo	31	3,06
aprile	15	3,03
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,08
novembre	30	3,13
dicembre	31	2,83

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	489	473	103,2	87,9	85,7	48
febbraio	28	159	157	101,6	86,5	84,4	16
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	166	164	101,5	86,4	84,3	16

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$FC_{min}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,212	0,88	0,18	0,08	0,00
febbraio	28	0,000	0,078	0,84	0,16	0,07	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,073	0,83	0,16	0,07	0,00

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$FC_{min}$	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1727	1322	3043	5913
febbraio	28	1167	1050	2155	4533
marzo	31	661	680	1249	2913
aprile	15	187	192	325	799
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	150	155	278	660
novembre	30	649	668	1267	2920
dicembre	31	1336	1217	2517	5262
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>5877</b>	<b>5284</b>	<b>10834</b>	<b>22999</b>

#### Legenda simboli

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

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
24	45	75	102	127	148	153	120	85	59	35	22

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>10834</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>22999</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>142,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>67,3</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>5129</b>	kWh/anno

#### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### Zona 1 : Zona climatizzata

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	651	651	651	748	297	0	0	0
febbraio	28	588	588	588	674	258	0	0	0
marzo	31	651	651	651	742	257	0	0	0
aprile	30	630	630	630	715	229	0	0	0
maggio	31	651	651	651	735	211	0	0	0
giugno	30	630	630	630	708	178	0	0	0
luglio	31	651	651	651	729	169	0	0	0
agosto	31	651	651	651	731	181	0	0	0
settembre	30	630	630	630	710	193	0	0	0
ottobre	31	651	651	651	737	219	0	0	0
novembre	30	630	630	630	718	246	0	0	0
dicembre	31	651	651	651	746	287	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>7663</b>	<b>7663</b>	<b>7663</b>	<b>8693</b>	<b>2725</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	η <sub>W,d</sub> [%]	η <sub>W,s</sub> [%]	η <sub>W,ric</sub> [%]	η <sub>W,dp</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>W,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	94,0	-	-	129,0	60,6	113,6	53,0
febbraio	28	92,6	94,2	-	-	134,0	62,0	120,2	54,6
marzo	31	92,6	94,7	-	-	148,1	65,6	137,9	58,6
aprile	30	92,6	95,1	-	-	160,0	68,4	162,6	62,8
maggio	31	92,6	95,6	-	-	178,9	72,5	204,6	68,7
giugno	30	92,6	96,1	-	-	204,0	77,2	244,6	74,0
luglio	31	92,6	96,4	-	-	221,0	80,1	251,4	75,8
agosto	31	92,6	96,2	-	-	207,6	77,9	231,6	73,4
settembre	30	92,6	95,8	-	-	188,4	74,3	198,6	69,1
ottobre	31	92,6	95,4	-	-	172,7	71,2	166,1	64,5
novembre	30	92,6	94,8	-	-	149,4	65,9	134,8	58,4
dicembre	31	92,6	94,2	-	-	133,4	61,8	117,7	54,1

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η <sub>W,d</sub>	Rendimento mensile di distribuzione
η <sub>W,s</sub>	Rendimento mensile di accumulo
η <sub>W,ric</sub>	Rendimento mensile della rete di ricircolo
η <sub>W,dp</sub>	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η <sub>W,gen,p,nren</sub>	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η <sub>W,gen,p,tot</sub>	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
η <sub>W,g,p,nren</sub>	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η <sub>W,g,p,tot</sub>	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

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

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	748	297	251,5	129,0	60,6	0
febbraio	28	674	258	261,3	134,0	62,0	0
marzo	31	742	257	288,8	148,1	65,6	0
aprile	30	715	229	312,0	160,0	68,4	0
maggio	31	735	211	348,9	178,9	72,5	0
giugno	30	708	178	397,9	204,0	77,2	0
luglio	31	729	169	430,9	221,0	80,1	0
agosto	31	731	181	404,8	207,6	77,9	0
settembre	30	710	193	367,4	188,4	74,3	0
ottobre	31	737	219	336,7	172,7	71,2	0
novembre	30	718	246	291,3	149,4	65,9	0
dicembre	31	746	287	260,1	133,4	61,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,51
febbraio	28	2,61
marzo	31	2,89
aprile	30	3,12
maggio	31	3,49
giugno	30	3,98
luglio	31	4,31
agosto	31	4,05
settembre	30	3,67
ottobre	31	3,37
novembre	30	2,91
dicembre	31	2,60

**Legenda simboli**

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

**Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione**

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC <sub>nom</sub> [-]	FC <sub>min</sub> [-]	P <sub>ch,on</sub> [%]	P <sub>ch,off</sub> [%]	P <sub>gn,env</sub> [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>W,gn,out</sub>	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q <sub>W,gn,in</sub>	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η <sub>W,gen,ut</sub>	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η <sub>W,gen,p,nren</sub>	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η <sub>W,gen,p,tot</sub>	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC <sub>nom</sub>	Fattore di carico a potenza nominale
FC <sub>min</sub>	Fattore di carico a potenza minima
P <sub>ch,on</sub>	Perdite al camino a bruciatore acceso
P <sub>ch,off</sub>	Perdite al camino a bruciatore spento
P <sub>gn,env</sub>	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

#### Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q <sub>W,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,p,nren</sub> [kWh]	Q <sub>W,p,tot</sub> [kWh]
gennaio	31	297	297	573	1228
febbraio	28	258	258	489	1077
marzo	31	257	257	472	1110
aprile	30	229	229	387	1002
maggio	31	211	211	318	947
giugno	30	178	178	258	851
luglio	31	169	169	259	858
agosto	31	181	181	281	887
settembre	30	193	193	317	912
ottobre	31	219	219	392	1010
novembre	30	246	246	467	1079
dicembre	31	287	287	553	1202
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2725</b>	<b>2725</b>	<b>4766</b>	<b>12164</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>W,gn,in</sub>	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
Q <sub>W,aux</sub>	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Q <sub>W,p,nren</sub>	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
Q <sub>W,p,tot</sub>	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
24	45	75	102	127	148	153	120	85	59	35	22

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>4766</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>12164</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>160,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>63,0</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>2444</b>	kWh/anno



## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

**Edificio : Nuovi spogliatoi, locale mensa, laboratorio Mangimificio**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>406,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>208,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>167,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>120,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>86,7</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**  
Fabbisogni elettrici **135** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**  
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 2°C)**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
  
Marca/Serie/Modello **UNICAL HP-OWER ONE 70**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **6,87** kW

Sorgente unità esterna **Aria**  
Temperatura bulbo secco aria esterna **32,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C

Fattore di sporcamento **0,04403** m<sup>2</sup>K/kW

Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio raffrescamento**

**Edificio : Nuovi spogliatoi, locale mensa, laboratorio Mangimificio**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	17	0	0	0	0	0	0	0	0
giugno	30	30	145	145	145	154	61	215	53
luglio	31	510	491	491	491	522	192	714	176
agosto	31	26	119	119	119	126	109	235	58
settembre	14	0	0	0	0	0	3	3	1
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<b>TOTALI</b>	<b>123</b>	<b>567</b>	<b>755</b>	<b>755</b>	<b>755</b>	<b>803</b>	<b>364</b>	<b>1167</b>	<b>287</b>
---------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	------------

#### Legenda simboli

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

#### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	17	0	0	0	0
giugno	30	4	0	0	0
luglio	31	14	0	0	0
agosto	31	5	0	0	0
settembre	14	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>123</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	17	0,00	96,0	-	-	-	406,0	208,2	167,8	54,8	39,4
giugno	30	0,04	96,0	-	-	-	406,0	208,2	167,8	36,6	25,8
luglio	31	0,14	96,0	-	-	-	406,0	208,2	167,8	175,5	127,0
agosto	31	0,05	96,0	-	-	-	406,0	208,2	167,8	27,2	19,8
settembre	14	0,00	96,0	-	-	-	406,0	208,2	167,8	1,3	1,0
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

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

$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	17	0	0	0	0	0
giugno	30	53	57	83	117	0
luglio	31	176	190	290	401	0
agosto	31	58	63	97	134	0
settembre	14	1	1	1	2	0
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>123</b>	<b>287</b>	<b>310</b>	<b>472</b>	<b>654</b>	<b>0</b>

### Legenda simboli

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

### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
24	45	75	102	127	148	153	120	85	59	35	22

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	<b>472</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	<b>654</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>120,1</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>86,7</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>242</b> kWh/anno

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### **Zona 1 : Zona climatizzata**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **996** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **12508** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **8,0** %

Energia elettrica da rete **11511** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	24
Febbraio	45
Marzo	75
Aprile	102
Maggio	127
Giugno	148
Luglio	153
Agosto	120
Settembre	85
Ottobre	59
Novembre	35
Dicembre	22
<b>TOTALI</b>	<b>996</b>



**ASSOCIATI**  
progettazione e servizi di ingegneria

Via Mantovana, 4  
46100 Mantova  
tel. fax. 0376.391220  
e-mail info@eltassociati.it

**Ingegneria** Progettazione e collaudo impianti tecnologici  
**Acustica** Valutazione di clima ed impatto  
Misure – Collaudi  
**Sicurezza** Valutazione dei rischi sul lavoro e nei cantieri  
Antincendio – Direttiva Atex  
Misure e valutazione campi elettromagnetici (elettrosmog)  
Rilievi strumentali grandezze fisiche

<b>OGGETTO</b> Object	<b>EUROVO S.r.l. – Nuovi spogliatoi, locale mensa, laboratorio Mangimificio in Bagnara di Romagna (RA)</b>					<b>FOGLIO n°</b> Sheet n°	1	<b>DI</b> of	1
<b>RIFERIMENTI CLIENTE</b> Purchaser's references	-					<b>RIF. ORDINE n°</b> Order reference n°	19d029A		
<b>19DOCUMENTO n°</b> Document n°	19029 commessa	CT01 n° elaborato	B revisione	<b>FILE</b> File	19029ct01B	<b>DATA</b> Date	26/07/2022		

### Calcoli fabbisogno energetico – Potenza estiva



Firma, il progettista

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Bagnara di Romagna**  
Provincia **Ravenna**  
Altitudine s.l.m. **22** m  
Latitudine nord **44° 23'** Longitudine est **11° 49'**  
Gradi giorno **2262**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Forlì**  
per dati estivi **Forlì**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Ravenna**  
per l'irradiazione **Ravenna**  
per il vento **Ravenna**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**  
Direzione prevalente **Est**  
Distanza dal mare **< 40** km  
Velocità media del vento **1,1** m/s  
Velocità massima del vento **2,2** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-4,9** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,6** °C  
Umidità relativa **50,0** %  
Escursione termica giornaliera **10** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,0	4,0	8,8	12,4	16,7	21,5	24,1	22,1	18,8	15,4	9,2	3,8

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,5	3,5	5,4	8,4	10,3	9,8	6,8	4,6	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	6,6	11,5	12,1	11,2	11,0	10,6	11,2	11,1	11,3	11,1	10,3	6,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,3	4,5	6,3	8,0	8,5	8,4	7,6	6,2	4,5	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	4,9	7,9	11,0	14,6	16,7	16,8	12,2	8,3	5,3	3,5	1,8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **292** W/m<sup>2</sup>

## **SOMMARIO CARICHI TERMICI** **nell'ora di massimo carico della zona**

**ZONA:**    **1**            **Zona climatizzata**

**Mese:**    **Luglio**

Ora di massimo carico della zona:    **16**

### **Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Q<sub>Irr</sub> [W]</b>	<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<b>Q<sub>v</sub> [W]</b>	<b>Q<sub>c</sub> [W]</b>	<b>Q<sub>gl,sen</sub> [W]</b>	<b>Q<sub>gl,lat</sub> [W]</b>	<b>Q<sub>gl</sub> [W]</b>
<b>1</b>	<i>Spogliatoio uomini</i>	<i>26</i>	<i>159</i>	<i>365</i>	<i>880</i>	<i>936</i>	<i>494</i>	<i>1430</i>
<b>4</b>	<i>Spogliatoio donne</i>	<i>26</i>	<i>85</i>	<i>296</i>	<i>548</i>	<i>608</i>	<i>346</i>	<i>954</i>
<b>5</b>	<i>Refettorio</i>	<i>70</i>	<i>125</i>	<i>1182</i>	<i>996</i>	<i>1302</i>	<i>1071</i>	<i>2374</i>
<b>8</b>	<i>Ufficio pesa</i>	<i>70</i>	<i>134</i>	<i>325</i>	<i>562</i>	<i>779</i>	<i>313</i>	<i>1091</i>
<b>9</b>	<i>Laboratorio analisi</i>	<i>138</i>	<i>212</i>	<i>414</i>	<i>652</i>	<i>1046</i>	<i>370</i>	<i>1416</i>
Totali		<i>330</i>	<i>716</i>	<i>2581</i>	<i>3638</i>	<i>4672</i>	<i>2594</i>	<i>7265</i>

### **Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale



## **SOMMARIO CARICHI TERMICI** **nell'ora di massimo carico di ciascun locale**

**ZONA:**    **1**        **Zona climatizzata**

**Mese:**    **Luglio**

### **Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Spogliatoio uomini	16	26	159	365	880	936	494	1430
4	Spogliatoio donne	16	26	85	296	548	608	346	954
5	Refettorio	16	70	125	1182	996	1302	1071	2374
8	Ufficio pesa	16	70	134	325	562	779	313	1091
9	Laboratorio analisi	18	148	261	373	652	1083	351	1434
Totali			340	765	2540	3638	4708	2575	7283

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

## DETTAGLIO LOCALI

### Distinta dei carichi termici estivi

**Zona:** 1      **Locale:** 1      **Descrizione:** Spogliatoio uomini

#### Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	15,0 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	37,5 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,5 vol/h

#### Carichi interni:

Numero di persone	5,000 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

#### Carichi termici complessivi:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	56	45	223	880	717	487	1204
10	51	83	264	880	793	485	1278
12	38	91	328	880	836	502	1338
14	30	127	365	880	908	494	1402
16	26	159	365	880	936	494	1430
18	19	173	328	880	923	478	1400

#### Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	260	320	580	300	880
10	260	320	580	300	880
12	260	320	580	300	880
14	260	320	580	300	880
16	260	320	580	300	880
18	260	320	580	300	880

#### Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	12,1	-0,2	227	-3	223
10	12,0	2,1	225	39	264
12	12,9	4,6	242	86	328
14	12,5	7,0	234	130	365
16	12,5	7,0	234	130	365
18	11,6	5,9	218	111	328

#### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1      **Locale:** 4      **Descrizione:** Spogliatoio donne

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	10,0 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	30,4 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,5 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	3,000 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	56	33	181	548	479	340	818
10	51	37	214	548	512	339	850
12	38	34	266	548	534	352	887
14	30	58	296	548	587	346	932
16	26	85	296	548	608	346	954
18	19	92	266	548	593	332	926

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	156	192	348	200	548
10	156	192	348	200	548
12	156	192	348	200	548
14	156	192	348	200	548
16	156	192	348	200	548
18	156	192	348	200	548

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	12,1	-0,2	184	-3	181
10	12,0	2,1	183	32	214
12	12,9	4,6	196	70	266
14	12,5	7,0	190	106	296
16	12,5	7,0	190	106	296
18	11,6	5,9	176	90	266

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1 **Locale:** 5 **Descrizione:** Refettorio

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	15,0 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	45,6 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	4,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	6,000 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	152	38	723	996	863	1047	1910
10	137	49	857	996	997	1042	2040
12	104	51	1064	996	1117	1097	2214
14	82	88	1182	996	1277	1071	2348
16	70	125	1182	996	1302	1071	2374
18	52	136	1064	996	1231	1017	2248

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	312	384	696	300	996
10	312	384	696	300	996
12	312	384	696	300	996
14	312	384	696	300	996
16	312	384	696	300	996
18	312	384	696	300	996

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	12,1	-0,2	735	-11	723
10	12,0	2,1	730	127	857
12	12,9	4,6	785	279	1064
14	12,5	7,0	759	423	1182
16	12,5	7,0	759	423	1182
18	11,6	5,9	705	359	1064

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1 **Locale:** 8 **Descrizione:** Ufficio pesa

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	16,5 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	50,2 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	2,000 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	152	39	199	562	647	306	953
10	137	52	236	562	682	305	987
12	104	54	293	562	692	320	1012
14	82	93	325	562	750	313	1063
16	70	134	325	562	779	313	1091
18	52	146	293	562	755	298	1053

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	104	128	232	330	562
10	104	128	232	330	562
12	104	128	232	330	562
14	104	128	232	330	562
16	104	128	232	330	562
18	104	128	232	330	562

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	12,1	-0,2	202	-3	199
10	12,0	2,1	201	35	236
12	12,9	4,6	216	77	293
14	12,5	7,0	209	116	325
16	12,5	7,0	209	116	325
18	11,6	5,9	194	99	293

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1 **Locale:** 9 **Descrizione:** Laboratorio analisi

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	21,0 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	63,8 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	2,000 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	224	50	253	652	818	361	1179
10	191	72	300	652	856	360	1216
12	147	81	372	652	874	379	1253
14	124	145	414	652	965	370	1335
16	138	212	414	652	1046	370	1416
18	148	261	373	652	1083	351	1434

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	104	128	232	420	652
10	104	128	232	420	652
12	104	128	232	420	652
14	104	128	232	420	652
16	104	128	232	420	652
18	104	128	232	420	652

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	12,1	-0,2	257	-4	253
10	12,0	2,1	256	44	300
12	12,9	4,6	275	98	372
14	12,5	7,0	266	148	414
16	12,5	7,0	266	148	414
18	11,6	5,9	247	126	373

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

## DETTAGLIO LOCALI

### Carichi attraverso i componenti dei locali

Mese: **Luglio**

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **Spogliatoio uomini**

#### Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W4** **Sopraggiace 120x60** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso strutture **500** kg/m<sup>2</sup>  
Area vetro **0,72** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,51** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,45	0,34	0,27	0,23	0,17
Q <sub>Irr</sub> [W]	56	51	38	30	26	19

#### Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1** **Parete esterna** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **0,45** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,11	9,05	7,28	4,54	5,98	6,83
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	1	1	0	0	1

Elemento **Z3** **GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **0,13** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2** **R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **0,13** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1** **Parete esterna** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **8,75** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,11	9,05	7,28	4,54	5,98	6,83
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	13	10	7	9	10

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,38** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	1	0	3	4	2

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,38** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	1

Elemento **W4 Soprluce 120x60** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** -  
 Area **0,72** m<sup>2</sup> Trasmissanza **1,200** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,40	1,80	4,20	6,50	6,50	5,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	2	4	6	6	5

Elemento **Z1 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,60** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,153** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	1	0	3	3	2

Elemento **M5 Porta metallica con isolamento** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **19,6** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,52** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,762** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	11,98	9,05	4,94	6,29	7,66	6,83
Q <sub>Tr</sub> [W]	23	17	9	12	15	13

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**  
 Esposizione **SE** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **20,81** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,09	8,84	12,30	11,36	8,43	6,91
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	30	42	39	29	24

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**  
 Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**



Area **5,87** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,17	0,87	5,26	6,59	7,25
Q <sub>Tr</sub> [W]	4	4	1	6	7	8

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**

Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **5,87** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,17	0,87	5,26	6,59	7,25
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	1	0	1	2	2

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **12,01** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,43	-0,89	0,64	6,74	15,78	17,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	13	31	35

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **3,39** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
Q <sub>Tr</sub> [W]	2	2	1	1	2	2

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **3,39** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **0,43** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,43	-0,89	0,64	6,74	15,78	17,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	1	1

Elemento **Z4 GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **0,12** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,12** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**  
 Esposizione **NO** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **1,20** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-2,90	-1,64	0,56	3,87	6,79	14,34
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	1	1	3

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,87** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	1,99	1,99	1,99	1,93	1,99	2,69
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **P1 Pavimento su terreno** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **660,8** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **20,60** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,159** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,48	0,62	1,62
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	2	5

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **12,77** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	3

Elemento **Z4 GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,12** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35

<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	0	0	0	0	0	0
---------------------------	---	---	---	---	---	---

Elemento **S1 Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **OR** - Peso **375,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **20,60** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,158** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	2,93	2,93	5,74	10,31	13,51	16,06
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	10	10	19	34	44	52

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **18,76** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	2,18	1,15	0,94	0,03	2,98	5,23
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	2	1	1	0	2	4

Zona: **1** Locale: **4** Descrizione: **Spogliatoio donne**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W4 Sopraglucce 120x60** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso strutture **500** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,72** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,51** -

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Radiazione solare [W/m<sup>2</sup>]</b>	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01
<b>Fattore di accumulo [-]</b>	0,50	0,45	0,34	0,27	0,23	0,17
<b>Q<sub>Irr</sub> [W]</b>	56	51	38	30	26	19

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,54** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	-0,11	9,05	7,28	4,54	5,98	6,83
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	0	8	7	4	5	6

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	1	1	0	2	2	2

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	1	0

Elemento **M5** **Porta metallica con isolamento** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **19,6** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,52** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,762** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	11,98	9,05	4,94	6,29	7,66	6,83
$Q_{Tr}$ [W]	23	17	9	12	15	13

Elemento **W4** **Sopraluce 120x60** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** -  
 Area **0,72** m<sup>2</sup> Trasmissanza **1,200** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,40	1,80	4,20	6,50	6,50	5,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	2	4	6	6	5

Elemento **Z1** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,60** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,153** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
$Q_{Tr}$ [W]	1	1	0	3	3	2

Elemento **M1** **Parete esterna** Tipo: **T**  
 Esposizione **SO** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **8,78** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-1,43	-0,89	0,64	6,74	15,78	17,55
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	1	10	23	25

Elemento **Z4** **GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **T**  
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
$Q_{Tr}$ [W]	2	2	1	1	1	1

Elemento **Z2** **R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **P1 Pavimento su terreno** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **660,8** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **12,62** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,159** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,48	0,62	1,62
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	1	3

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **Z4 GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **S1 Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **OR** - Peso **375,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **12,62** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,158** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,93	2,93	5,74	10,31	13,51	16,06
Q <sub>Tr</sub> [W]	6	6	11	21	27	32

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,30** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,18	1,15	0,94	0,03	2,98	5,23
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	1	1

Zona: **1** Locale: **5** Descrizione: **Refettorio**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W2 S2 100x195** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso strutture **500** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,95** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,51** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,45	0,34	0,27	0,23	0,17

<b>Q<sub>Irr</sub> [W]</b>	152	137	104	82	70	52
----------------------------	-----	-----	-----	----	----	----

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **8,40** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	-0,11	9,05	7,28	4,54	5,98	6,83
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	0	12	10	6	8	9

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	1	1	0	3	3	2

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	0	0	0	1	1	0

Elemento **M5 Porta metallica con isolamento** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **19,6** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,52** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,762** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	11,98	9,05	4,94	6,29	7,66	6,83
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	23	17	9	12	15	13

Elemento **W2 S2 100x195** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** -  
 Area **1,95** m<sup>2</sup> Trasmissanza **1,200** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	-0,40	1,80	4,20	6,50	6,50	5,50
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	0	4	10	15	15	13

Elemento **Z1 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,90** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,153** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	2	2	1	5	5	3

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**  
 Esposizione **SO** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **12,87** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,43	-0,89	0,64	6,74	15,78	17,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	14	33	37

Elemento **Z4 GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **T**  
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
Q <sub>Tr</sub> [W]	2	3	2	1	2	2

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **P1 Pavimento su terreno** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **660,8** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **18,49** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,159** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,48	0,62	1,62
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	2	5

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **Z4 GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,15** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **S1 Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **OR** - Peso **375,2** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**  
Area **18,49** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,158** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,93	2,93	5,74	10,31	13,51	16,06
Q <sub>Tr</sub> [W]	9	9	17	30	40	47

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **6,30** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,18	1,15	0,94	0,03	2,98	5,23
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	0	0	0	1	1

Zona: **1** Locale: **8** Descrizione: **Ufficio pesa**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W2 S2 100x195** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso strutture **500** kg/m<sup>2</sup>  
Area vetro **1,95** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,51** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,45	0,34	0,27	0,23	0,17
Q <sub>Irr</sub> [W]	152	137	104	82	70	52

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **9,62** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,11	9,05	7,28	4,54	5,98	6,83
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	14	11	7	9	11

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **3,45** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	1	0	3	4	2

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **3,45** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	1



Elemento **W2 S2 100x195** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** -  
Area **1,95** m<sup>2</sup> Trasmittanza **1,200** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,40	1,80	4,20	6,50	6,50	5,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	4	10	15	15	13

Elemento **Z1 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **5,90** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,153** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	2	2	1	5	5	3

Elemento **M5 Porta metallica con isolamento** Tipo: **T**  
Esposizione **NE** - Peso **19,6** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **2,52** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,762** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	11,98	9,05	4,94	6,29	7,66	6,83
Q <sub>Tr</sub> [W]	23	17	9	12	15	13

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**  
Esposizione **SO** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **14,09** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,43	-0,89	0,64	6,74	15,78	17,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	16	36	41

Elemento **Z4 GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **T**  
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **3,45** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
Q <sub>Tr</sub> [W]	3	3	2	1	2	2

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **3,45** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **P1 Pavimento su terreno** Tipo: **G**  
Esposizione **OR** - Peso **660,8** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **-**

Area **20,25** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,159** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,48	0,62	1,62
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	2	5

Elemento **Z3** **GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **G**

Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **3,45** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **Z4** **GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **G**

Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **3,45** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **S1** **Copertura** Tipo: **T**

Esposizione **OR** - Peso **375,2** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **20,25** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,158** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,93	2,93	5,74	10,31	13,51	16,06
Q <sub>Tr</sub> [W]	9	9	18	33	43	51

Elemento **Z2** **R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**

Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **6,90** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,18	1,15	0,94	0,03	2,98	5,23
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	0	0	0	1	1

Zona: **1** Locale: **9** Descrizione: **Laboratorio analisi**

#### Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W2** **S2 100x195** Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso strutture **500** kg/m<sup>2</sup>

Area vetro **1,95** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,51** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01	306,01
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,45	0,34	0,27	0,23	0,17
Q <sub>Irr</sub> [W]	152	137	104	82	70	52

Elemento **W3** **S3 200x60** Tipo: **T**

Esposizione **NO** - Peso strutture **500** kg/m<sup>2</sup>

Area vetro **1,20** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,42** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	345,40	345,40	345,40	345,40	345,40	345,40
Fattore di accumulo [-]	0,41	0,31	0,25	0,24	0,39	0,55
Q <sub>Irr</sub> [W]	72	54	44	42	68	96

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **14,77** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,11	9,05	7,28	4,54	5,98	6,83
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	22	18	11	14	17

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,71** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	2	2	1	5	5	3

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,71** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	1

Elemento **W2 S2 100x195** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** -  
 Area **1,95** m<sup>2</sup> Trasmissanza **1,200** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,40	1,80	4,20	6,50	6,50	5,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	4	10	15	15	13

Elemento **Z1 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,90** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,153** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	0,73	5,11	5,81	3,72
Q <sub>Tr</sub> [W]	2	2	1	5	5	3

Elemento **M5 Porta metallica con isolamento** Tipo: **T**  
 Esposizione **NE** - Peso **19,6** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**

Area **2,52** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,762** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	11,98	9,05	4,94	6,29	7,66	6,83
Q <sub>Tr</sub> [W]	23	17	9	12	15	13

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **19,24** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,43	-0,89	0,64	6,74	15,78	17,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	2	21	50	55

Elemento **Z4 GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **4,71** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
Q <sub>Tr</sub> [W]	4	4	2	2	3	3

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **4,71** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,17	3,40	2,03	1,76	2,38	2,82
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	1	0	0	0	1

Elemento **M1 Parete esterna** Tipo: **T**

Esposizione **NO** - Peso **260,9** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **22,78** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,164** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,90	-1,64	0,56	3,87	6,79	14,34
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	2	14	25	54

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **T**

Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **5,87** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,99	1,99	1,99	1,93	1,99	2,69
Q <sub>Tr</sub> [W]	2	2	2	2	2	3

Elemento **Z2 R - Parete - CoperturaS1** Tipo: **T**

Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **5,87** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	1,99	1,99	1,99	1,93	1,99	2,69
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **W3 S3 200x60** Tipo: **T**  
 Esposizione **NO** -  
 Area **1,20** m<sup>2</sup> Trasmissanza **1,200** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,40	1,80	4,20	6,50	6,50	5,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	3	6	9	9	8

Elemento **Z1 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,20** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,153** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	1,99	1,99	1,99	1,93	1,99	2,69
$Q_{Tr}$ [W]	2	2	2	2	2	2

Elemento **P1 Pavimento su terreno** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **660,8** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **27,65** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,159** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,48	0,62	1,62
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	3	7

Elemento **Z3 GF - Parete - Solaio controterraP1** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **10,58** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,188** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	3

Elemento **Z4 GF - Parete - Solaio controterraP2** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,71** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,241** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,70	-0,70	-0,70	-0,98	0,13	1,35
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	2

Elemento **S1 Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **OR** - Peso **375,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **27,65** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,158** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	2,93	2,93	5,74	10,31	13,51	16,06
$Q_{Tr}$ [W]	13	13	25	45	59	70

Elemento **Z2**      **R - Parete - CoperturaS1**      Tipo: **T**  
 Esposizione **OR** -      Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **15,29** m<sup>2</sup>      Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,18	1,15	0,94	0,03	2,98	5,23
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	1	1	0	2	3

## CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

**Edificio : Nuovi spogliatoi, locale mensa, laboratorio Mangimificio**

**Mese: Luglio**

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	<b>227,50</b>	m <sup>3</sup>
Superficie netta totale climatizzata	<b>77,50</b>	m <sup>2</sup>
Coefficiente di contemporaneità per persone	<b>1,00</b>	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	<b>1,00</b>	-
Numero totale di persone	<b>18,00</b>	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	<b>18,00</b>	-
Potenza elettrica totale	<b>1550,00</b>	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	<b>1550,00</b>	W
Totale altro calore sensibile	<b>0</b>	W
Totale altro calore latente	<b>0</b>	W

### Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	641	205	1579	3638	3524	2540	6064
<b>10</b>	567	295	1872	3638	3841	2531	6371
<b>12</b>	431	312	2323	3638	4054	2650	6704
<b>14</b>	350	512	2581	3638	4487	2594	7081
<b>16</b>	330	716	2581	3638	4672	2594	7265
<b>18</b>	290	809	2324	3638	4585	2476	7061

### Dettaglio carichi interni Q<sub>c</sub>:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Altro Q <sub>lat</sub> [W]	Altro Q <sub>sen</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>10</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>12</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>14</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>16</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>18</b>	936	1152	1550	0	0	3638

### Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	641	205	1579	3638	3524	2540	6064
<b>10</b>	567	295	1872	3638	3841	2531	6371
<b>12</b>	431	312	2323	3638	4054	2650	6704
<b>14</b>	350	512	2581	3638	4487	2594	7081
<b>16</b>	330	716	2581	3638	4672	2594	7265
<b>18</b>	290	809	2324	3638	4585	2476	7061

### Dettaglio carichi interni Q<sub>c</sub>:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Altro Q <sub>lat</sub> [W]	Altro Q <sub>sen</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>10</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>12</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>14</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>16</b>	936	1152	1550	0	0	3638
<b>18</b>	936	1152	1550	0	0	3638

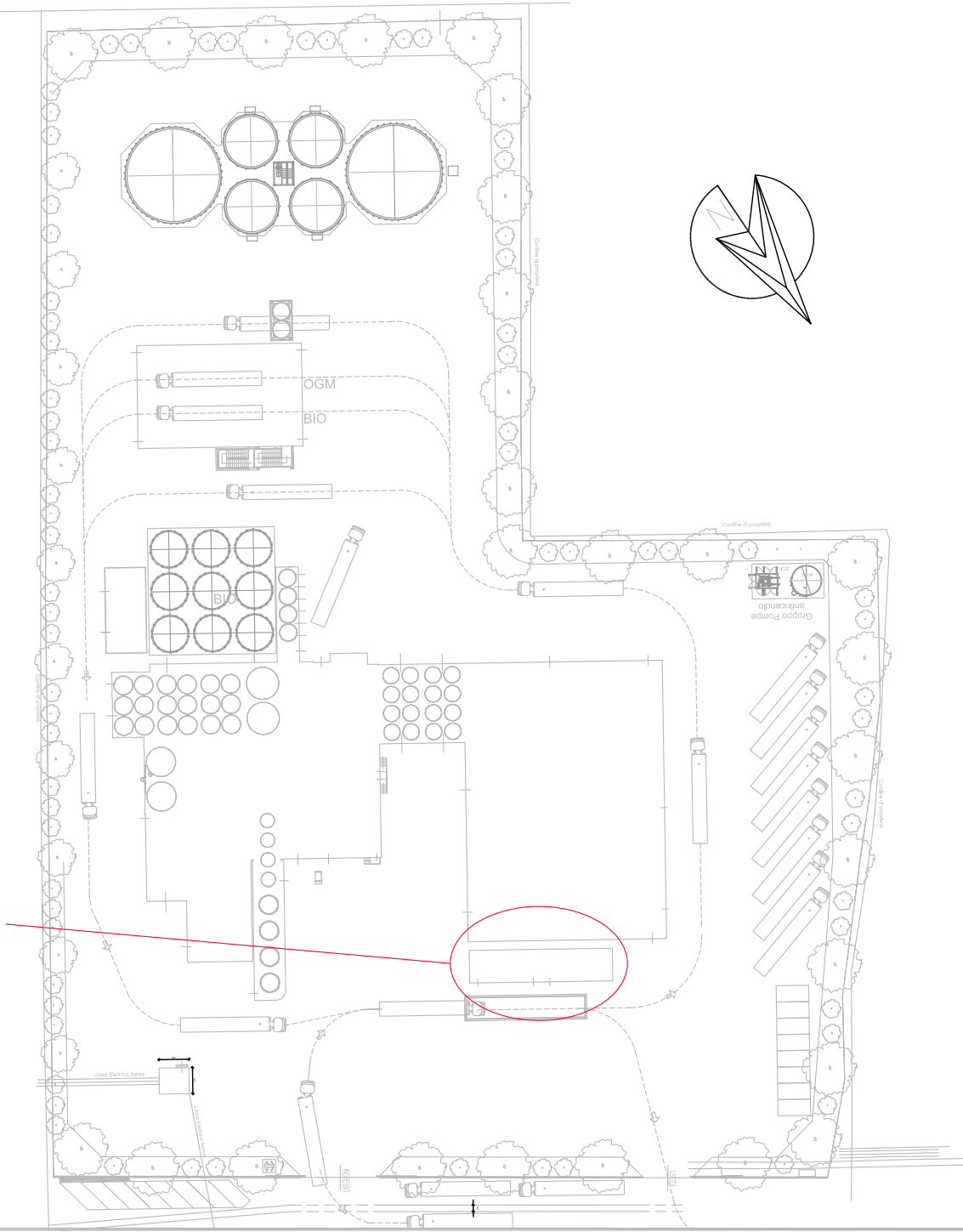
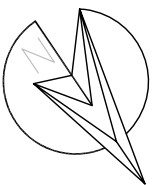
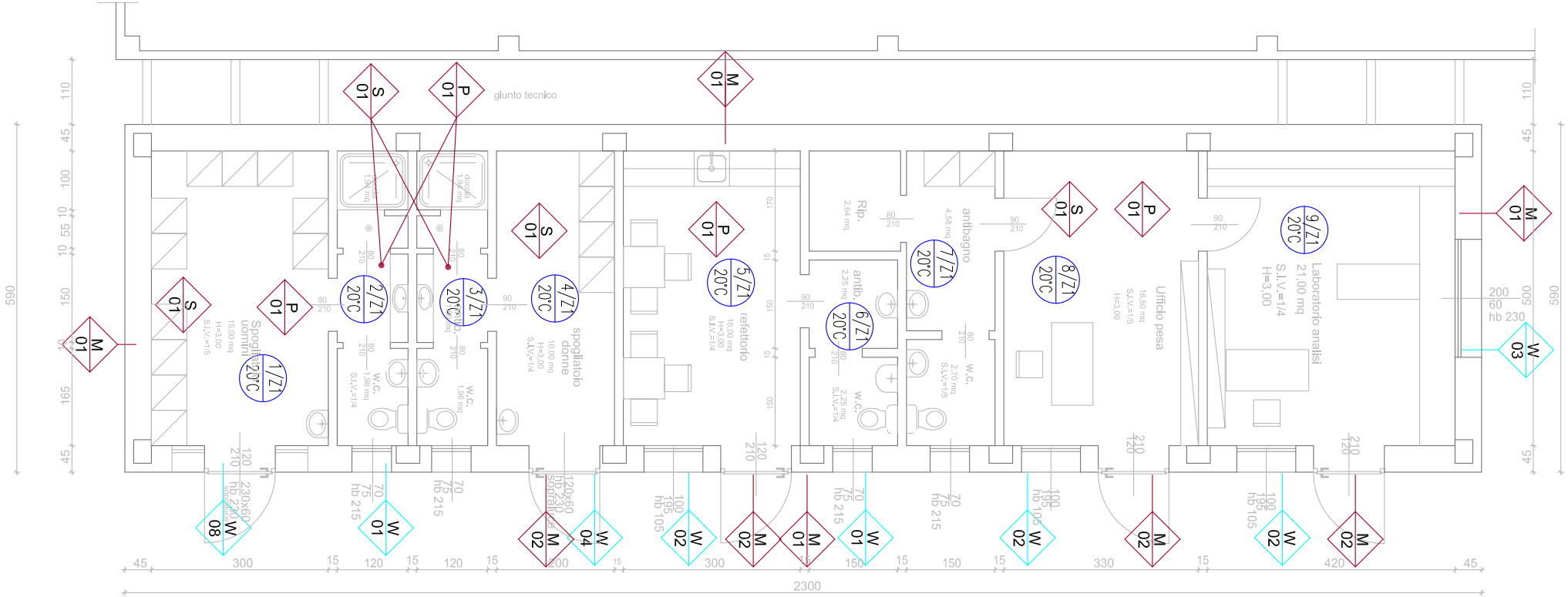
Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{lat,pers}$	Carichi interni latenti per persone
$Q_{sen,pers}$	Carichi interni sensibili per persone
$Q_{sen,elett}$	Carichi interni elettrici
Altro $Q_{lat}$	Altri carichi interni latenti
Altro $Q_{sen}$	Altri carichi interni sensibili
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale



LEGENDA SIMBOLI PLANIMETRICI

<div><div>a</div><div>b</div></div>	IDENTIFICAZIONE LOCALE a = numero locale/zona termica b = temperatura locale (°C)
<div><div>A</div><div>B</div></div>	NUMERO DI IDENTIFICAZIONE DELLA STRUTTURA vedi relazione
<div><div>o</div></div>	TEMPERATURA ESTERNA a = temperatura in °C
<div><div>W</div><div>B</div></div>	NUMERO DI IDENTIFICAZIONE DEL SERRAMENTO vedi relazione



PLANIMETRIA GENERALE  
STABILIMENTO

Edificio oggetto di relazione



Ingegneria Progettazione e collaudi impianti tecnologici  
Acustica Valutazione di clima ed impatto  
Misure - Collaudi  
Sicurezza Valutazione dei rischi sul lavoro e nei cantieri  
Antirumore - Direttiva Alex  
Misure e valutazioni campi elettromagnetici  
Fiducie strutturali grandezze fisiche

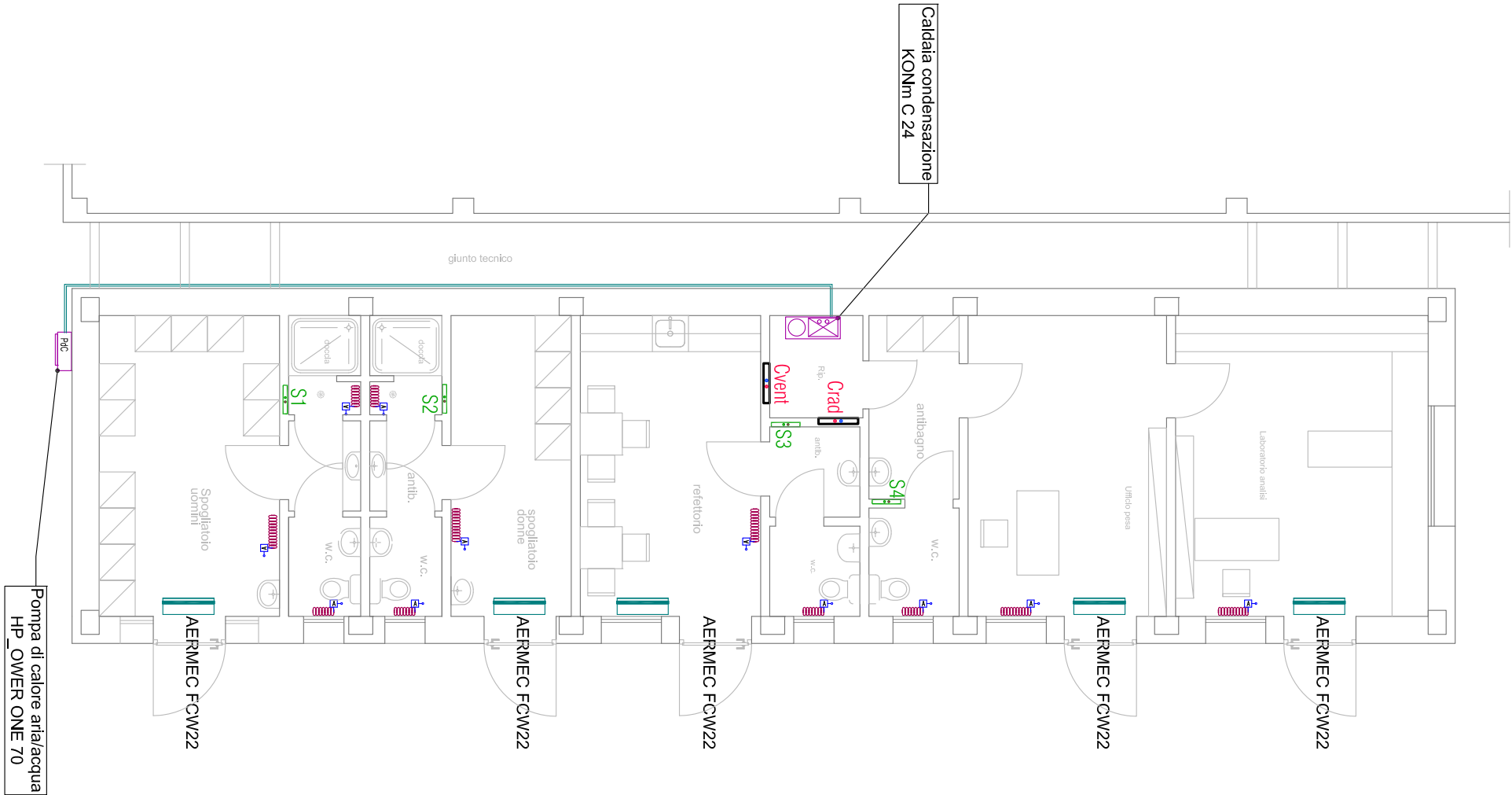


Via Mantovana, 4  
46100 Mantova  
Tel. e fax 0376/322000  
e-mail: info@etlassociati.it  
partita iva 01530730207


www.etlassociati.it

1	26/07/2022	MODIFICA CON AUMENTO AERENTI			
0	26/05/2021	EMISSIONE			
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DESIGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
Object	Date	Description	Designed by	Checked by	Approved by
REFERIMENTO CLIENTE					
Fornecedor's references					
Schema strutture Stato di progetto					
DOCUMENTO					
Document	19029 T01 B	TAQUA	Sheet	1	di 3
commissa	in elaboratio rev.	FORMATO	Fornit		A3
ORDINE	FILE N°	SOST. IL DOC.	SCALA		
Order	19029A	Sost. the doc.	SCALE		
	19029T01B				
		FINALITA'	Use		4
Il presente documento è proprietà di ELT ASSOCIATI che tutela i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.					
Codice documento norm./dot./Rev. 0.06 - Normalizzazione interna sezione documenti					
Finito per: 1 informazione 3 ulteriori azioni 5 esecuzione 2 commento 4 approvazione 6 archiviazione					

Locale dotato di ventilazione artificiale temporizzata che assicura almeno 15 ricambi/ora, con durata tale da garantire un ricambio completo ad ogni utilizzo



LEGENDA SIMBOLI PLANIMETRICI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	TUBAZIONI CIRCUITO RADITORI
	TUBAZIONI GAS MOTOCOONDESANTE
	TUBAZIONI CIRCUITO PRINCIPALE DI MANDATA
	TUBAZIONI CIRCUITO PRINCIPALE DI RITORNO
	AUTOREGOLATORE DI TEMPERATURA
	COLLETTORE
	GRUPPO TERMICO
	COLONNA TUBAZIONE CHE SCENDE COLONNA TUBAZIONE CHE SALE COLONNA TUBAZIONE PASSANTE
	PUNTO TERMOSTATO
	RADIATORE
	TERMOARREDATORE
	VENTILCONVETTORE DA PARETE



ASSOCIATI

progettazione-servizi/ingegneria

via Mantovanello, 4  
46100 Mantova  
tel. e fax 0376/212200  
e-mail info@elt-assocati.it  
partita iva 01530730207

www.eltassociati.it

INGEGNERIA  
Acustica  
Sicurezza

Progettazione e collaudi impianti tecnologici  
Valutazione di clima ed impatto  
Misure - Collaudi  
Valutazione dei rischi sul lavoro e nei cantieri  
Antirumore - Direttiva Alex  
Misure e valutazione campi elettromagnetici  
Fiduciarie strutturali grandezze fisiche

1  
0

26/07/2022  
28/05/2021

MODIFICA CON  
EMISSIONE

AMPLIAMENTO AERENTI

REV.  
Rev.

DATA  
Date

DESCRIZIONE  
Description

OGGETTO  
Object

EUROVO S.r.l.- Nuovi spogliatoi, mensa, laboratorio Mangimificio In Bagnara di R. (RA)

REFERIMENTO CLIENTE  
Purchaser's references

Distribuzione planimetrica impianto di climatizzazione

DOCUMENTO  
Document

19029  
commissa

T01  
in elaboratio

B  
rev.

ORDINE  
Order

190029A

FILE N°  
File n°

19029T01B

TAVOLA  
Sheet

2

di  
of

3

FORMATO  
Format

A3

SCALE  
Scale

-

FINALITA'  
Use

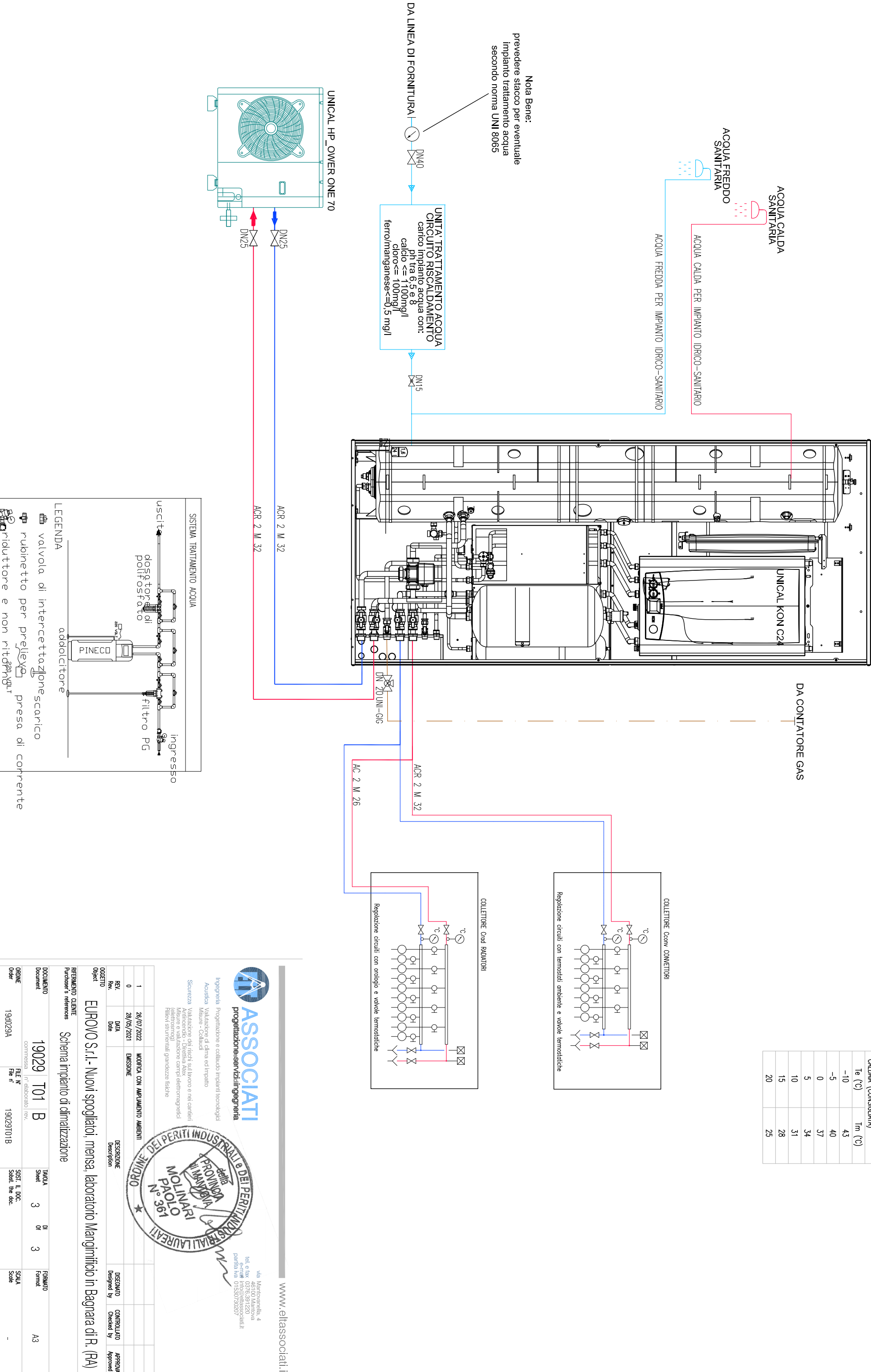
4

Finilita' per:  
1 informazione  
2 commento

3 ulteriori azioni  
4 approvazione

5 esecuzione  
6 archiviazione

SCHEMA DISTRIBUZIONE PRINCIPALE  
SISTEMI IBRIDO INTEGRATO UNICAL



REGOLAZIONE CURVA CLIMATICA CALDAIA (CONSIGLIATA)		
Te (°C)	Tm (°C)	
-10	43	
-5	40	
0	37	
5	34	
10	31	
15	28	
20	25	

www.eltassociati.it

**ASSOCIATI**  
progettazione-servizi

Via Mantovana, 4  
46100 Mantova  
tel. e fax 0376/222011  
e-mail: info@eltassociati.it  
partita iva 01530730207



**EUROVO S.r.l. - Nuovi spogliatoi, mensa, laboratorio Mangimificio in Bagnara di R. (RA)**

**Schema impianto di climatizzazione**

**REFERIMENTO CLIENTE**

**Purchaser's references**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DESIGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	28/05/2021	EMISSIONE			
1	26/07/2022	MODIFICA CON AUMENTO AMBIENTI			

DOCUMENTO	19029 T01 B	TRACIA	DI	FORMATO
Document	commissa in elaborato rev.	Sheet	01	Format
ORDINE	FILE N°	SOST. IL DOC.	3	Scale
Order	19029A	Sost. the doc.	3	Scale

Il presente documento è proprietà di ELT ASSOCIATI che tutela i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.  
Codice documento norm./dot./rev. 0.06. Normalizzazione interna sezione documenti

**Finalità per:**

1	informazione	3	ulteriori azioni	5	esecuzione
2	commento	4	approvazione	6	archiviazione