



AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

PROGETTO DEFINITIVO

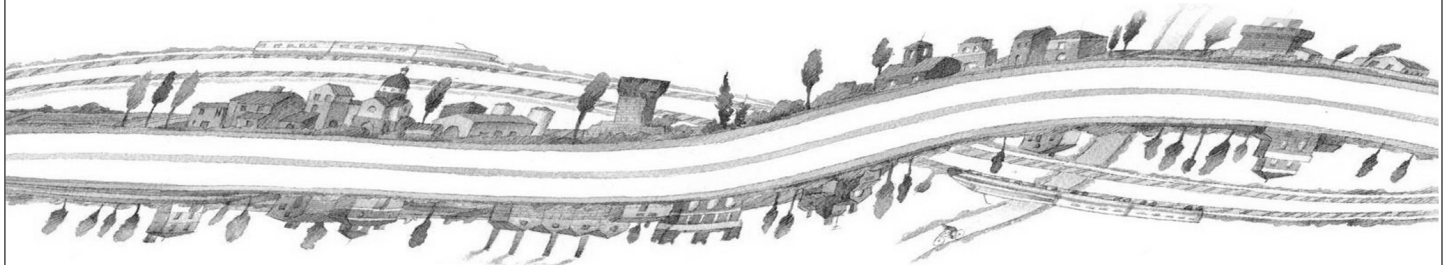
ASSE AUTOSTRADALE

IMPIANTI TECNICI

EDIFICI E BARRIERE DI ESAZIONE

SAN POSSIDONIO-CONCORDIA-MIRANDOLA

RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI MECCANICI



IL PROGETTISTA

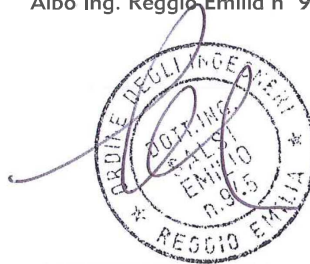
RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

IL CONCESSIONARIO

Ing. Antonio De Fazio
Albo Ingegneri Prov. BO n° 3696/A

Ing. Emilio Salsi
Albo Ing. Reggio Emilia n° 945

Autostrada Regionale
Cispadana S.p.A.
IL PRESIDENTE
Graziano Pattuzzi



Graziano Pattuzzi

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------|-------------|--------|------------------|--------------|------------|----------------|--------------|------|--------------------------|
| G | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | |
| A | 17.04.2012 | EMISSIONE | | | | FRASSINETI | DE FAZIO | SALSI | | |
| REV. | DATA | DESCRIZIONE | | | | REDAZIONE | CONTROLLO | APPROVAZIONE | | |
| IDENTIFICAZIONE ELABORATO | | | | | | | | | | DATA: MAGGIO 2012 |
| NUM. PROGR. | FASE | LOTTO | GRUPPO | CODICE OPERA WBS | TRATTO OPERA | AMBITO | TIPO ELABORATO | PROGRESSIVO | REV. | SCALA: |
| 4514 | PD | 0 | S02 | SFB02 | 0 | IM | RC | 01 | A | - |

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

Come prevista dall'allegato 4 della delibera di Assemblea legislativa della regione Emilia-Romagna n.156/2008, atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici
Aggiornata alla D.G.R. 1362/2010, modifica degli allegati di cui alla parte seconda della delibera di assemblea legislativa n. 156/2008

OPERE RELATIVE AD EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE OVVERO A RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICI DI SUPERFICIE UTILE SUPERIORE A 1000 m² O ALL' AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI QUANDO L'INTERVENTO SUPERA DEL 20 % LA SUPERFICIE UTILE ATTUALE

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di
SAN POSSIDONIO

Provincia
MODENA

Progetto per la realizzazione di: nuovo casello autostradale, svincolo di San Possidonio

Titolo abilitativo (D.I.A. o Permesso di Costruire) n.: del:

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n.412

| Unità immobiliare | Classificazione |
|------------------------|--|
| Casello San Possidonio | E.2 - Edifici per uffici ed assimilabili |

Numero delle unità abitative 1

Committente(i) Autostrada regionale Cispadana spa

Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio Ing. Francesco Frassinetti

Direttore(i) lavori degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio

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

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

| | |
|--|----------------------------|
| Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR n. 412/93) | 2196 [GG] |
| Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti) | -5 [°C] |
| Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti) | 32 [°C] |
| Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti) | 45,95 [%] |
| Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti) | 287,67 [W/m ²] |

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

| Unità immobiliari centralizzate | T.Int. Risc. | U.R.Int. Risc. | T.Int. Raff. ^(*) | U.R.Int. Raff. ^(*) | V. Lordo | S. Lorda | S/V | S.Utile |
|---|--------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | [°C] | [%] | [°C] | [%] | [m ³] | [m ²] | [m ⁻¹] | [m ²] |
| Centrale: CT-1 | 20,00 | 65,00 | 26,00 | 50,00 | 2.664,84 | 1.673,89 | 0,63 | 437,35 |
| Unità immobiliare: Casello San Possidonio | | | | | 2.664,84 | 1.673,89 | 0,63 | 437,35 |

^(*) Se presente

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Descrizione impianto

5.1.a) Tipologia

Centrale: CT-1 **Impianto:** Autonomo

Descrizione dell'impianto: impianto per la produzione di acqua calda sanitaria ed acqua calda di riscaldamento

Sistemi di generazione: pompa di calore condensata ad acqua

Sistemi di termoregolazione: cronotermostati ambiente e sonda climatica esterna

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: impianto autonomo

Sistemi di distribuzione del vettore termico: distribuzione a collettori con tubazioni preisolate

Sistemi di ventilazione forzata (se presente): tipologie: ventilazione meccanica controllata con recuperatore ad alto rendimento e batteria di post riscaldamento

Sistemi di accumulo termico (se presente): tipologie: puffer per l'impianto di riscaldamento ed accumulo sanitario

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: acqua calda sanitaria prodotta in bollitore integrato da circuito da pompa di calore e da solare termico

Centrale: CT-1 **Impianto:** Produzione combinata riscaldamento + acqua calda sanitaria

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

Potenza inferiore

5.1.b) Specifiche dei generatori di energia termica (da compilare per ogni generatore di energia termica)

Pompa di calore geotermica

Tipo: Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico

Fluido termovettore

Acqua 40°C

Valore nominale della potenza termica utile

60,00 [kW]

Combustibile utilizzato

Non applicabile

(Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili; nel caso di generatori alimentati con biomasse, indicarne la tipologia e provenienza fra quelle indicate in allegato X alla parte V del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152)

NOTA - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali (quali, ad esempio, macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica), le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista

continua

intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente: predisposizione

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

Sonda climatica esterna

Sistemi di termoregolazione delle singole zone o unità immobiliari

- Descrizione sintetica delle funzioni: cronotermostato ambiente per la regolazione della temperatura in base ad orario e giorno della settimana

- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3

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

- Numero di apparecchi: uno per ambiente

- Descrizione sintetica dei dispositivi: termostati ambiente agenti sulle valvole termostatiche dei singoli circuiti per l'interruzione del flusso termico

Dotazione sistemi BACS (se presenti): secondo classe 1

5.1.d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari

Impianto autonomo

5.1.e) Terminali di erogazione dell'energia termica

| | |
|---|--|
| Tipo | Soffitto radiante e split ad espansione diretta. Unità di trattamento aria per i caselli |
| Potenza termica nominale (quando applicabile) | 50 kW |

5.1.f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: il sistema non emette prodotti di combustione

5.1.g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Addolcitore

5.1.h) Specifiche dell'isolamento termico delle reti di distribuzione

Spessori e materiali secondo normativa in uso

5.1.i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Pompe elettroniche a portata e prevalenza variabili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**6.1 Dato termo fisici relativi all'involucro edilizio**

| 6.1.a) Trasmittanza chiusure | Valore di progetto | Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08) |
|--|----------------------|--|
| Vedi schede allegate | | |
| 6.1.b) Trasmittanza chiusure (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti | Valore di progetto | Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08) |
| Trasmittanza termica delle pareti verticali di separazione | [W/m ² K] | [W/m ² K] |
| • divisorio10 | 1,89 | 0,8 |
| • divisorio15 | 1,66 | 0,8 |
| • Div 20 | 1,14 | 0,8 |

6.1.c) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Maggiorazione della potenza richiesta per ogni locale del 10%.
Calcoli secondo UNI EN ISO 14683

| 6.1.d) Trasmittanza termica periodica | Valore di progetto | Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08) |
|---|--------------------------------|--|
| Trasmittanza termica periodica delle pareti verticali YIE | [W/m ² K] | [W/m ² K] |
| • Esterna Generale | 0,03 | 0,12 |
| Trasmittanza termica periodica delle pareti orizzontali o inclinate YIE | [W/m ² K] | [W/m ² K] |
| • Copertura | 0,01 | 0,2 |
| 6.1.e) Comportamento termico in regime estivo | Valore di progetto | Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08) |
| Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento (EP _{e,inv}) | | |
| Centrale: CT-1 | 2,96 [kWh/m ³ anno] | 10 [kWh/m ³ anno] |

6.2 Serramenti esterni e schermature

Caratteristiche

Vedi schede allegate alla presente relazione

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Vedi schede allegate alla presente relazione

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate:

Vedi schede allegate alla presente relazione

Caratteristiche del fattore solare (g) del vetro dei componenti finestrati dell'involucro edilizio.

Vedi schede allegate alla presente relazione

Confronto e verifica con i valori limite riportati dalla DAL 156/08 (*se applicabile*)

Vedi schede allegate alla presente relazione

6.3 Controllo della condensazione

Vedi allegati alla presente relazione

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello Cento / Zona: Z-Uffici

6.4 Ventilazione

| | |
|--|--------------------------|
| Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) per ventilazione naturale | 0,3 |
| Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata | 1500 [m ³ /h] |
| Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (<i>solo se previste dal progetto</i>) | 1500 [m ³ /h] |
| Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (<i>solo se previste dal progetto</i>) | 80 [%] |

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello Cento / Zona: Z casello

6.4 Ventilazione

| | |
|--|-------------------------|
| Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) per ventilazione naturale | 0,3 |
| Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata | 800 [m ³ /h] |

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello Cento / Zona: Z Foresteria

6.4 Ventilazione

| | |
|--|-------------------------|
| Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) per ventilazione naturale | 0,3 |
| Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata | 700 [m ³ /h] |
| Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (<i>solo se previste dal progetto</i>) | 700 [m ³ /h] |
| Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (<i>solo se previste dal progetto</i>) | 80 [%] |

6.5 Verifica dell'impianto termico

6.5.a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

| | |
|-----------------------------|------------|
| Rendimento di produzione | 134,06 [%] |
| Rendimento di regolazione | 99,00 [%] |
| Rendimento di distribuzione | 99,67 [%] |
| Rendimento di emissione | 95,37 [%] |

6.5.b) Rendimento globale medio stagionale

| | Valore di progetto | Valore limite |
|---|--------------------|---------------|
| Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico | [%] | [%] |
| Centrale termica - CT-1 | 138,87 | 80,54 |

6.6) Indici di prestazione energetica

6.6.a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

| | |
|---|---------------------------------|
| Valore di progetto EP _i | 10,42 [kWh/m ³ anno] |
| Confronto con il valore limite riportato dalla DAL 156/08 | 18,16 [kWh/m ³ anno] |
| Fabbisogno di combustibile | 0,00 [Nm ³ /anno] |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | 12.770,71 [kWh] |

6.6.b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

| | |
|---|------------------------------|
| Valore di progetto (<i>trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto 6.6.a</i>) | 17,08 [kJ/m ³ GG] |
|---|------------------------------|

6.6.c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EP_{acs})

| | |
|---|--------------------------------|
| Valore di progetto EP _{acs} | 0,11 [kWh/m ³ anno] |
| Confronto con il valore limite riportato dalla DAL 156/08 | 0,22 [kWh/m ³ anno] |
| Fabbisogno di combustibile | 0,00 [Nm ³ /anno] |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | 140,80 [kWh] |

6.7) Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione

6.7.a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali: pannelli solari termici piani

| | |
|--|-------------------|
| Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta mediante FER | 492,55 [kWh/anno] |
| Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS | 306,08 [kWh/anno] |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 53,28 [%] |

6.7.b) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER)

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali: pannelli solari fotovoltaici

| | |
|--|-----------------|
| Potenza elettrica da FER installata (<i>se applicabile</i>) minima | 2.25 [kW] |
| Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili | 2000 [kWh/anno] |

6.7.c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)

Nessun altro sistema

6.7.d) Sistemi compensativi

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia da FER (punti 6.7.a. e 6.7.b.) con riferimento al relativo atto deliberativo del Comune: nessun sistema compensativo

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

Nessuna deroga

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate, e giustificare le scelte effettuate (punti 6.7.a. e 6.7.b.) in relazione a:

l'alternativa principale presa in considerazione è stato l'impianto tradizionale a micro-cogenerazione. Si è optato per la soluzione geotermica vista le caratteristiche del sottosuolo e la possibilità di sfruttare gli elevati rendimenti della pompa di calore su tutto l'arco dell'anno.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)

Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

Schema funzionale degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".

Tabelle ed elaborati con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria compreso le caratteristiche di trasmettere calore verso gli ambienti interni (fattore solare)

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Francesco Frassinetti iscritto n° 5897 all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Bologna essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il Soggetto Certificatore incaricato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è:

n. accreditamento:

Data

Modena, 6 aprile 2012

Firma

Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **strutture opache verticali** dell'involucro edilizio.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **strutture opache orizzontali** dell'involucro edilizio.
3. Trasmissione termica delle degli **elementi divisorii** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche dei **componenti finestrati** dell'involucro edilizio.
5. Verifica **termo-igrometrica dei componenti** opachi dell'involucro edilizio

1) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

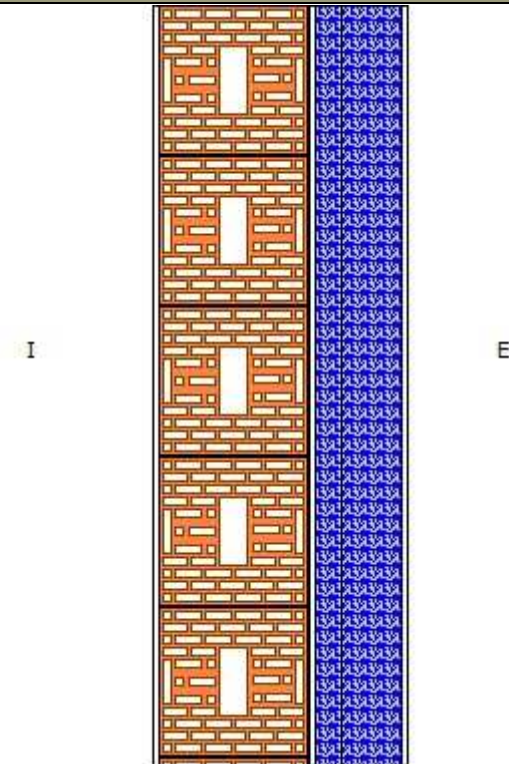
LEGENDA

| DEFINIZIONE | SIMBOLO |
|---|------------------------------|
| Spessore strato | s |
| Conduttività termica del materiale | λ |
| Conduttanza unitaria | c |
| Massa volumica | ρ |
| Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50% | $\delta_0 \cdot 10^{-12}$ |
| Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95% | $\delta_{50} \cdot 10^{-12}$ |
| Resistenza termica dei singoli strati | R |
| Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna | U_{IW} |
| Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro | U_p |
| Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone | U_B |
| Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento | U_F |
| Inverso delle conduttanze unitarie superficiali | (*) |
| Inverso della resistenza termica totale | (**) |
| Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali | (***) |

| Stru0 - Esterna Generale | | | |
|---|-------|--|------|
| Spessore totale [cm]: | 41,38 | Massa superficiale [kg/m ²] | |
| CONDUTTANZA UNITARIA | | RESISTENZA UNITARIA | |
| Superficiale interna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]: | 25,00 | Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,04 |
| TRASMITTANZA | | RESISTENZA TERMICA | |
| Tot. (**) [W/(m ² ·K)]: | 0,20 | Tot. [(m ² ·K)/W]: | 4,88 |
| Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]: | 0,20 | Tot. adottata [(m ² ·K)/W]: | 4,88 |

| Cod. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | λ | C | ρ | δ ₁₀ ⁻¹² | δ ₁₀ ⁻¹² | R |
|-------------------------|--|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| | | [cm] | [W/m ² ·C] | [W/m ² ·C] | [kg/m ³] | [kg/msPa] | [kg/msPa] | [m ² ·C/W] |
| rivestimento cappotto | Intonaco in pasta | 1,00 | 0,700 | | 1.800,00 | 1,93 | 2,12 | 0,01 |
| 2920 | Blocco forato 1.1.13/1 250 | 25,00 | | 1,25 | 796,00 | 21,44 | 23,59 | 0,80 |
| adesivo cappotto | Adesivo per cappotto | 0,30 | 0,900 | | 1.500,00 | 6,43 | 7,08 | 0,00 |
| Polistirene 0,035 35 kg | Polistirene 0,035 35 kg | 5,00 | 0,039 | | 35,00 | 3,22 | 3,54 | 1,30 |
| Polistirene 0,035 35 kg | Polistirene 0,035 35 kg | 10,00 | 0,039 | | 35,00 | 3,22 | 3,54 | 2,60 |
| Synto Light | Telo ISOVER SYNTO LIGHT | 0,08 | | 13.333.333,33 | 200,00 | 5,36 | 5,90 | 0,00 |

Immagine stratigrafia

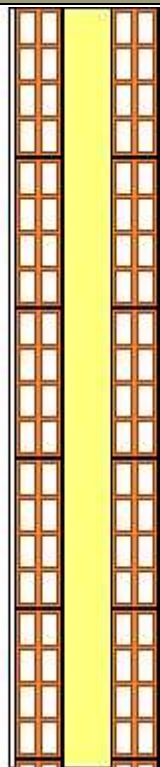


Stru7 - Divisorio Vs loc non riscaldati

| | | | |
|---|-------|--|------|
| Spessore totale [cm]: | 26,00 | Massa superficiale [kg/m ²] | |
| CONDUTTANZA UNITARIA | | RESISTENZA UNITARIA | |
| Superficiale interna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| TRASMITTANZA | | RESISTENZA TERMICA | |
| Tot. (**) [W/(m ² ·K)]: | 0,33 | Tot. [(m ² ·K)/W]: | 3,00 |
| Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]: | 0,33 | Tot. adottata [(m ² ·K)/W]: | 3,00 |

| Cod. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | λ | C | ρ | δ ₁₀ ⁻¹² | δ ₁₀ ⁻¹² | R |
|--------------|--|------|---------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| | | [cm] | [W/m°C] | [W/m ² °C] | [kg/m ³] | [kg/msPa] | [kg/msPa] | [m ² °C/W] |
| 1 | Malta di gesso per intonaci | 1,00 | 0,290 | | 600,00 | 24,13 | 26,54 | 0,03 |
| 2927 | Mattone forato 1.1.19 80 | 8,00 | | 5,00 | 775,00 | 21,44 | 23,59 | 0,20 |
| Extrawall VV | Pannello ISOVER EXTRAWALL VV | 8,00 | 0,035 | | 40,00 | 175,45 | 193,00 | 2,27 |
| 2927 | Mattone forato 1.1.19 80 | 8,00 | | 5,00 | 775,00 | 21,44 | 23,59 | 0,20 |
| 1 | Malta di gesso per intonaci | 1,00 | 0,290 | | 600,00 | 24,13 | 26,54 | 0,03 |

Immagine stratigrafia



2) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

LEGENDA

| DEFINIZIONE | SIMBOLO |
|---|---------------------|
| Spessore strato | s |
| Conduktività termica del materiale | λ |
| Conduttanza unitaria | c |
| Massa volumica | ρ |
| Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50% | $\delta_v 10^{-12}$ |
| Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95% | $\delta_v 10^{-12}$ |
| Resistenza termica dei singoli strati | R |
| Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna | U_{IW} |
| Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro | U_P |
| Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone | U_B |
| Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento | U_F |
| Inverso delle conduttanze unitarie superficiali | (*) |
| Inverso della resistenza termica totale | (**) |
| Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali | (***) |

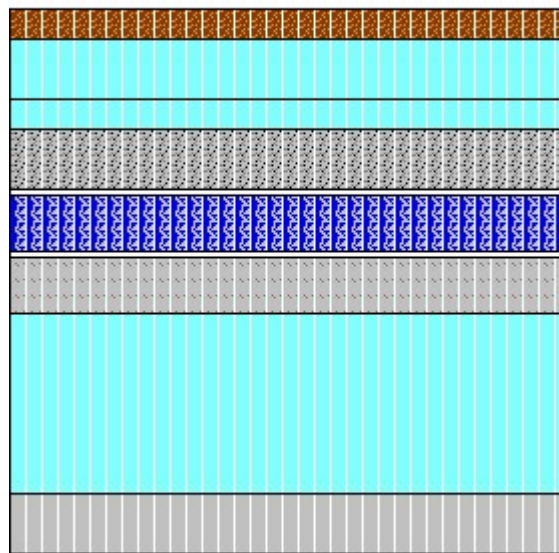
Stru1 - Pavimento flottante piano terra

| | | | |
|---|-------|--|------|
| Spessore totale [cm]: | 90,64 | Massa superficiale [kg/m ²] | |
| CONDUTTANZA UNITARIA | | RESISTENZA UNITARIA | |
| Superficiale interna [W/(m ² ·K)]: | 5,88 | Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,17 |
| Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]: | 25,00 | Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,04 |
| TRASMITTANZA | | RESISTENZA TERMICA | |
| Tot. (**) [W/(m ² ·K)]: | 0,22 | Tot. [(m ² ·K)/W]: | 4,49 |
| Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]: | 0,22 | Tot. adottata [(m ² ·K)/W]: | 4,49 |

| Cod. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | λ | C | ρ | δ ₁₀ ·10 ⁻¹² | δ ₁₀ ·10 ⁻¹² | R |
|-------------------------|--|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | [cm] | [W/m ² ·C] | [W/m ² ·C] | [kg/m ³] | [kg/msPa] | [kg/msPa] | [m ² ·C/W] |
| 2401 | Pavimento in legno | 5,00 | 0,220 | | 850,00 | 4,49 | 4,94 | 0,23 |
| 1008 | Intercapedine aria PAV. 100mm | 10,00 | 0,520 | | 1,00 | 193,00 | 212,30 | 0,19 |
| 1003 | Intercapedine aria PAV. 50mm | 5,00 | 0,265 | | 1,00 | 193,00 | 212,30 | 0,19 |
| Polimix 500-0,15 | Polimix 500-0,15 | 10,00 | 0,150 | | 500,00 | 193,00 | 212,30 | 0,67 |
| Aluvapor Tender | Membrana BITUVER ALUVAPOR TENDER | 0,16 | | 6.250.000,00 | 1.250,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Polistirene 0,035 35 kg | Polistirene 0,035 35 kg | 10,00 | 0,039 | | 35,00 | 3,22 | 3,54 | 2,60 |
| 273 | Bitume | 0,40 | 0,170 | | 1.200,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 1200 | Calcestruzzo ordinario | 10,00 | 1,280 | | 2.200,00 | 2,76 | 3,03 | 0,08 |
| Igloo 30 | Igloo 30 | 30,00 | 1,500 | | 1,00 | 193,00 | 212,30 | 0,20 |
| 1201 | Sottofondo in cls magro | 10,00 | 0,930 | | 2.200,00 | 2,76 | 3,03 | 0,11 |
| Tessuto non tessuto | Tessuto non tessuto | 0,08 | | 10.000.000,00 | 3.000,00 | 193,00 | 212,30 | 0,00 |

Immagine stratigrafia

I



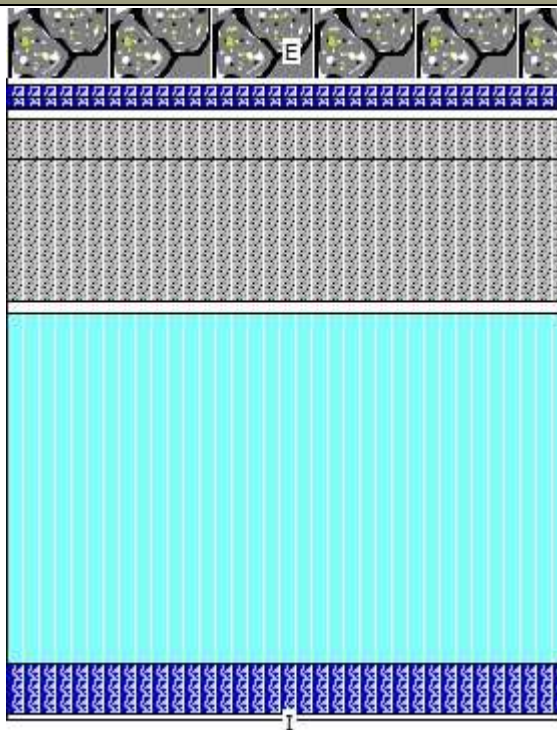
E

Stru2 - Copertura

| | | | |
|---|--------|--|------|
| Spessore totale [cm]: | 131,88 | Massa superficiale [kg/m ²] | |
| CONDUTTANZA UNITARIA | | RESISTENZA UNITARIA | |
| Superficiale interna [W/(m ² ·K)]: | 10,00 | Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,10 |
| Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]: | 25,00 | Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,04 |
| TRASMITTANZA | | RESISTENZA TERMICA | |
| Tot. (**) [W/(m ² ·K)]: | 0,19 | Tot. [(m ² ·K)/W]: | 5,20 |
| Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]: | 0,19 | Tot. adottata [(m ² ·K)/W]: | 5,20 |

| Cod. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | λ | C | ρ | δ·10 ⁻¹² | δ·10 ⁻¹² | R |
|---------------------|--|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | | [cm] | [W/m ² ·C] | [W/m ² ·C] | [kg/m ³] | [kg/msPa] | [kg/msPa] | [m ² ·C/W] |
| 10 | Pannello di cartongesso | 1,00 | 0,600 | | 750,00 | 24,13 | 26,54 | 0,02 |
| Polistirene | Polistirene 0,035 35 kg | 10,00 | 0,039 | | 35,00 | 3,22 | 3,54 | 2,60 |
| Aria SOFF | Intercapedine Aria SOFF 800 mm | 70,00 | 5,600 | | 1,00 | 193,00 | 212,30 | 0,13 |
| 7 | Intonaco di calce e gesso | 1,00 | 0,700 | | 1.400,00 | 19,30 | 21,23 | 0,01 |
| Spiroll 30 | Spiroll 30 | 30,00 | | 7,67 | 730,00 | 21,44 | 23,59 | 0,13 |
| Polimix | Polimix 500-0,15 | 8,00 | 0,150 | | 500,00 | 193,00 | 212,30 | 0,53 |
| Elastomat | Membr BITUVER ELASTOMAT 4 MM P | 0,40 | | 42,50 | 1.250,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Elastomat | Membr BITUVER ELASTOMAT 4 MM P | 0,40 | | 42,50 | 1.250,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Polistirene | Polistirene 0,035 35 kg | 2,00 | 0,039 | | 35,00 | 3,22 | 3,54 | 0,52 |
| Polistirene | Polistirene 0,035 35 kg | 4,00 | 0,039 | | 35,00 | 3,22 | 3,54 | 1,04 |
| Tessuto non tessuto | Tessuto non tessuto | 0,08 | | 10.000.000,00 | 3.000,00 | 193,00 | 212,30 | 0,00 |
| 206 | Ghiaia grossa senza argilla | 5,00 | 1,200 | | 1.700,00 | 38,60 | 42,46 | 0,04 |

Immagine stratigrafia



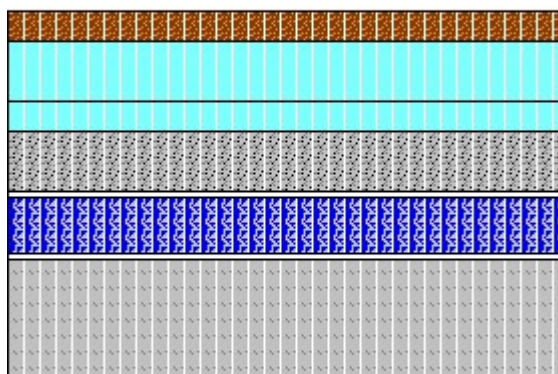
Stru6 - Pavimento su locale interrato

| | | | |
|---|-------|--|------|
| Spessore totale [cm]: | 60,56 | Massa superficiale [kg/m ²] | |
| CONDUTTANZA UNITARIA | | RESISTENZA UNITARIA | |
| Superficiale interna [W/(m ² ·K)]: | 5,88 | Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,17 |
| Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]: | 25,00 | Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,04 |
| TRASMITTANZA | | RESISTENZA TERMICA | |
| Tot. (**) [W/(m ² ·K)]: | 0,24 | Tot. [(m ² ·K)/W]: | 4,20 |
| Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]: | 0,24 | Tot. adottata [(m ² ·K)/W]: | 4,20 |

| Cod. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | λ | C | ρ | δ ₁₀ ·10 ⁻¹² | δ ₁₀ ·10 ⁻¹² | R |
|--------------------------------|--|-------|---------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | [cm] | [W/m°C] | [W/m ² °C] | [kg/m ³] | [kg/msPa] | [kg/msPa] | [m ² °C/W] |
| 2401 | Pavimento in legno | 5,00 | 0,220 | | 850,00 | 4,49 | 4,94 | 0,23 |
| 1008 | Intercapedine aria PAV. 100mm | 10,00 | 0,520 | | 1,00 | 193,00 | 212,30 | 0,19 |
| 1003 | Intercapedine aria PAV. 50mm | 5,00 | 0,265 | | 1,00 | 193,00 | 212,30 | 0,19 |
| Polimix 500-0,15 | Polimix 500-0,15 | 10,00 | 0,150 | | 500,00 | 193,00 | 212,30 | 0,67 |
| Aluvapor Tender | Membrana BITUVER ALUVAPOR TENDER | 0,16 | | 6.250.000,00 | 1.250,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Polistirene 0,035 35 kg | Polistirene 0,035 35 kg | 10,00 | 0,039 | | 35,00 | 3,22 | 3,54 | 2,60 |
| 273 | Bitume | 0,40 | 0,170 | | 1.200,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Soletta in calcestruzzo Armato | Soletta in calcestruzzo Armato | 20,00 | 2,150 | | 2.400,00 | 1,93 | 2,12 | 0,09 |

Immagine stratigrafia

I



E

3) Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

LEGENDA

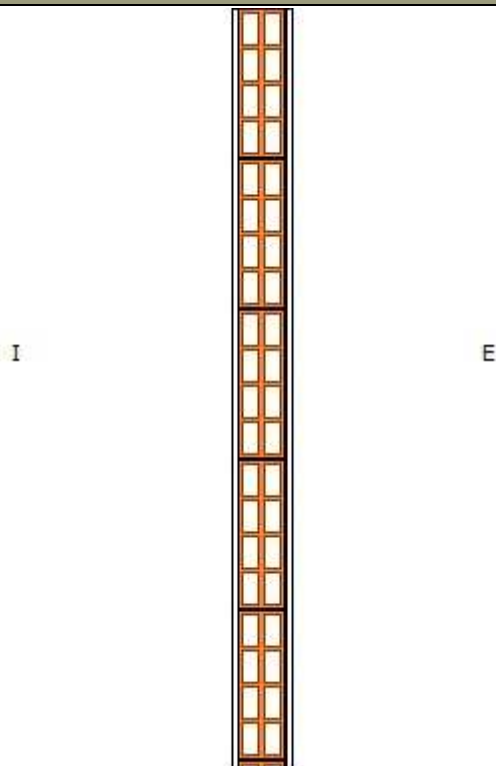
| DEFINIZIONE | SIMBOLO |
|--|-------------------------|
| Spessore strato | s |
| Conduttività termica del materiale | λ |
| Conduttanza unitaria | c |
| Massa volumica | ρ |
| Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50% | $\delta \cdot 10^{-12}$ |
| Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95% | $\delta \cdot 10^{-12}$ |
| Resistenza termica dei singoli strati | R |
| Inverso delle conduttanze unitarie superficiali | (*) |
| Inverso della resistenza termica totale | (**) |
| Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali | (***) |

Stru3 - divisorio10

| | | | |
|---|-------|--|------|
| Spessore totale [cm]: | 10,00 | Massa superficiale [kg/m ²] | |
| CONDUTTANZA UNITARIA | | RESISTENZA UNITARIA | |
| Superficiale interna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| TRASMITTANZA | | RESISTENZA TERMICA | |
| Tot. (**) [W/(m ² ·K)]: | 1,89 | Tot. [(m ² ·K)/W]: | 0,53 |
| Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]: | 1,89 | Tot. adottata [(m ² ·K)/W]: | 0,53 |

| Cod. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | λ | C | ρ | δ _s ·10 ⁻¹² | δ _l ·10 ⁻¹² | R |
|------|--|------|---------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | | [cm] | [W/m°C] | [W/m ² C] | [kg/m ³] | [kg/msPa] | [kg/msPa] | [m ² C/W] |
| 1 | Malta di gesso per intonaci | 1,00 | 0,290 | | 600,00 | 24,13 | 26,54 | 0,03 |
| 2927 | Mattone forato 1.1.19 80 | 8,00 | | 5,00 | 775,00 | 21,44 | 23,59 | 0,20 |
| 1 | Malta di gesso per intonaci | 1,00 | 0,290 | | 600,00 | 24,13 | 26,54 | 0,03 |

Immagine stratigrafia



Stru4 - divisorio15

| | | | |
|---|-------|--|------|
| Spessore totale [cm]: | 15,00 | Massa superficiale [kg/m ²] | |
| CONDUTTANZA UNITARIA | | RESISTENZA UNITARIA | |
| Superficiale interna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| TRASMITTANZA | | RESISTENZA TERMICA | |
| Tot. (**) [W/(m ² ·K)]: | 1,66 | Tot. [(m ² ·K)/W]: | 0,60 |
| Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]: | 1,66 | Tot. adottata [(m ² ·K)/W]: | 0,60 |

| Cod. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | λ | C | ρ | δ ₁₀ ⁻¹² | δ ₁₀ ⁻¹² | R |
|------|--|-------|---------|----------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| | | [cm] | [W/m°C] | [W/m ² C] | [kg/m ³] | [kg/msPa] | [kg/msPa] | [m ² C/W] |
| 8 | Malta di calce o calce cemento | 1,50 | 0,900 | | 1.800,00 | 9,65 | 10,62 | 0,02 |
| 2929 | Mattone forato 1.1.21 120 | 12,00 | | 3,22 | 717,00 | 21,44 | 23,59 | 0,31 |
| 8 | Malta di calce o calce cemento | 1,50 | 0,900 | | 1.800,00 | 9,65 | 10,62 | 0,02 |

Immagine stratigrafia



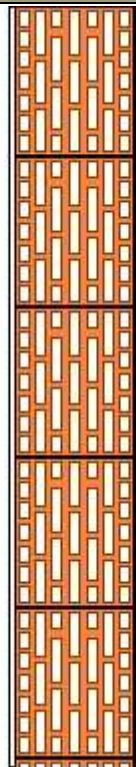
Stru5 - Div 20

| | | | |
|---|-------|--|------|
| Spessore totale [cm]: | 22,00 | Massa superficiale [kg/m ²] | |
| CONDUTTANZA UNITARIA | | RESISTENZA UNITARIA | |
| Superficiale interna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]: | 7,69 | Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]: | 0,13 |
| TRASMITTANZA | | RESISTENZA TERMICA | |
| Tot. (**) [W/(m ² ·K)]: | 1,14 | Tot. [(m ² ·K)/W]: | 0,88 |
| Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]: | 1,14 | Tot. adottata [(m ² ·K)/W]: | 0,88 |

| Cod. | DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno) | s | λ | C | ρ | δ _s ·10 ⁻¹² | δ _l ·10 ⁻¹² | R |
|------|--|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| | | [cm] | [W/m ² ·C] | [W/m ² ·C] | [kg/m ³] | [kg/msPa] | [kg/msPa] | [m ² ·C/W] |
| 8 | Malta di calce o calce cemento | 1,00 | 0,900 | | 1.800,00 | 9,65 | 10,62 | 0,01 |
| 2923 | Blocco forato 1.1.15 200 | 20,00 | | 1,67 | 765,00 | 21,44 | 23,59 | 0,60 |
| 8 | Malta di calce o calce cemento | 1,00 | 0,900 | | 1.800,00 | 9,65 | 10,62 | 0,01 |

Immagine stratigrafia

I



E

4) Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

LEGENDA

| DEFINIZIONE | SIMBOLO |
|---|----------------------|
| Area del vetro | Ag |
| Area del telaio | Af |
| Lunghezza della superficie vetrata | Lg |
| Trasmittanza termica dell'elemento vetrato | Ug |
| Trasmittanza termica del telaio | Uf |
| Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo) | U_l |
| Trasmittanza termica totale del serramento | U_w |
| Inverso delle conduttanze unitarie superficiali | (*) |
| Inverso della resistenza termica totale | (**) |

| W0 - 150-200 | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|------------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,16 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,86 | | | | |
| TIPOLOGIA | Ag | Af | Lg | Ug | Uf | UI | Uw | |
| | [m²] | [m²] | [m] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | |
| SERRAMENTO SINGOLO | 2,32 | 0,68 | 9,88 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,16 | |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | 0,500 | | | | Verificato |
| Valore limite | | | | 0,600 | | | | |

| W1 - 65-150 | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|------------|
| CONDUTTANZA UNITARIA | | | | RESISTENZA UNITARIA | | | | |
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,32 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,76 | | | | |
| TIPOLOGIA | Ag | Af | Lg | Ug | Uf | UI | Uw | |
| | [m²] | [m²] | [m] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | |
| SERRAMENTO SINGOLO | 0,66 | 0,32 | 3,66 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,32 | |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | 0,500 | | | | Verificato |
| Valore limite | | | | 0,600 | | | | |

| W2 - 130-150 | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|------------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,15 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,87 | | | | |
| TIPOLOGIA | Ag | Af | Lg | Ug | Uf | UI | Uw | |
| | [m²] | [m²] | [m] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | |
| SERRAMENTO SINGOLO | 1,53 | 0,42 | 4,96 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,15 | |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | 0,500 | | | | Verificato |
| Valore limite | | | | 0,600 | | | | |

| W3 - 170-150 | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|------------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,17 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,85 | | | | |
| TIPOLOGIA | Ag | Af | Lg | Ug | Uf | UI | Uw | |
| | [m²] | [m²] | [m] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | |
| SERRAMENTO SINGOLO | 1,96 | 0,59 | 8,28 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,17 | |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | 0,500 | | | | Verificato |
| Valore limite | | | | 0,600 | | | | |

| W4 - 160-150 | | | | | | | |
|---|------------|------------|-----------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,19 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,84 | | | |
| TIPOLOGIA | Ag [m²] | Af [m²] | Lg [m] | Ug [W/m²·°C] | Uf [W/m²·°C] | UI [W/m²·°C] | Uw [W/m²·°C] |
| SERRAMENTO SINGOLO | 1,82 | 0,58 | 8,08 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,19 |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | | 0,500 | | Verificato |
| Valore limite | | | | | 0,600 | | |

| W5 - 260-150 | | | | | | | |
|---|------------|------------|-----------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,10 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,91 | | | |
| TIPOLOGIA | Ag [m²] | Af [m²] | Lg [m] | Ug [W/m²·°C] | Uf [W/m²·°C] | UI [W/m²·°C] | Uw [W/m²·°C] |
| SERRAMENTO SINGOLO | 3,16 | 0,74 | 10,08 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,10 |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | | 0,500 | | Verificato |
| Valore limite | | | | | 0,600 | | |

| W6 - 260-250 | | | | | | | |
|---|------------|------------|-----------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,04 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,96 | | | |
| TIPOLOGIA | Ag [m²] | Af [m²] | Lg [m] | Ug [W/m²·°C] | Uf [W/m²·°C] | UI [W/m²·°C] | Uw [W/m²·°C] |
| SERRAMENTO SINGOLO | 5,52 | 0,98 | 14,08 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,04 |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | | 0,500 | | Verificato |
| Valore limite | | | | | 0,600 | | |

| W7 - 130-250 | | | | | | | |
|---|------------|------------|-----------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,09 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,92 | | | |
| TIPOLOGIA | Ag [m²] | Af [m²] | Lg [m] | Ug [W/m²·°C] | Uf [W/m²·°C] | UI [W/m²·°C] | Uw [W/m²·°C] |
| SERRAMENTO SINGOLO | 2,67 | 0,58 | 6,96 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,09 |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | | 0,500 | | Verificato |
| Valore limite | | | | | 0,600 | | |

| W8 - 390-150 | | | | | | | |
|---|------|------|-------|-----------------------|----------|------------|----------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,09 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,92 | | | |
| TIPOLOGIA | Ag | Af | Lg | Ug | Uf | UI | Uw |
| | [m²] | [m²] | [m] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] |
| SERRAMENTO SINGOLO | 4,80 | 1,05 | 15,20 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,09 |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | 0,500 | | Verificato | |
| Valore limite | | | | 0,600 | | | |

| W9 - 150-250 | | | | | | | |
|---|------|------|------|-----------------------|----------|------------|----------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,11 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,90 | | | |
| TIPOLOGIA | Ag | Af | Lg | Ug | Uf | UI | Uw |
| | [m²] | [m²] | [m] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] |
| SERRAMENTO SINGOLO | 3,03 | 0,72 | 9,88 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,11 |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | 0,500 | | Verificato | |
| Valore limite | | | | 0,600 | | | |

| W10 - 180-150 | | | | | | | |
|---|------|------|------|-----------------------|----------|------------|----------|
| TRASMITTANZA | | | | RESISTENZA TERMICA | | | |
| Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,16 | | | | Tot. [(m²·K)/W]: 0,86 | | | |
| TIPOLOGIA | Ag | Af | Lg | Ug | Uf | UI | Uw |
| | [m²] | [m²] | [m] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] | [W/m²°C] |
| SERRAMENTO SINGOLO | 2,09 | 0,61 | 8,48 | 0,80 | 2,40 | 0,00 | 1,16 |
| Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 2, D.A.L. 156/07 agg. alla D.G.R. 1362/10 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%) | | | | | | | |
| Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni | | | | 0,500 | | Verificato | |
| Valore limite | | | | 0,600 | | | |

5) Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

| DEFINIZIONE | SIMBOLO | UNITA' DI MISURA |
|--|---------------|-------------------------|
| Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia | Ma | [kg/m ²] |
| Resistenza termica specifica | R | [(m ² ·K)/W] |
| Temperatura | T | [°C] |
| Fattore di resistenza igroscopica | Mu | |
| Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna | fR_{si} | |
| Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna | $fR_{si,min}$ | |
| Spessore dello strato corrente | S | [cm] |

| Pavimento flottante piano terra | | | |
|---------------------------------|--------|------------------------------|-----------|
| Materiale | Mu | R [(m ² ·K)/W] | S [cm] |
| Pavimento in legno | 43 | 0,227 | 5 |
| Intercapedine aria PAV. 100mm | 1 | 0,192 | 10 |
| Intercapedine aria PAV. 50mm | 1 | 0,189 | 5 |
| Polimix 500-0,15 | 1 | 0,667 | 10 |
| Membrana BITUVER ALUVAPOR TEND | 670000 | 0 | 0,2 |
| Polistirene 0,035 35 kg | 60 | 2,597 | 10 |
| Bitume | 20000 | 0,024 | 0,4 |
| Calcestruzzo ordinario | 70 | 0,078 | 10 |
| Igloo 30 | 1 | 0,2 | 30 |
| Sottofondo in cls magro | 70 | 0,108 | 10 |
| Tessuto non tessuto | 1 | 0 | 0,1 |
| | | Totale | Totale |
| Fattore di qualità = 0,9450 | | 4,572 | 90,6 |

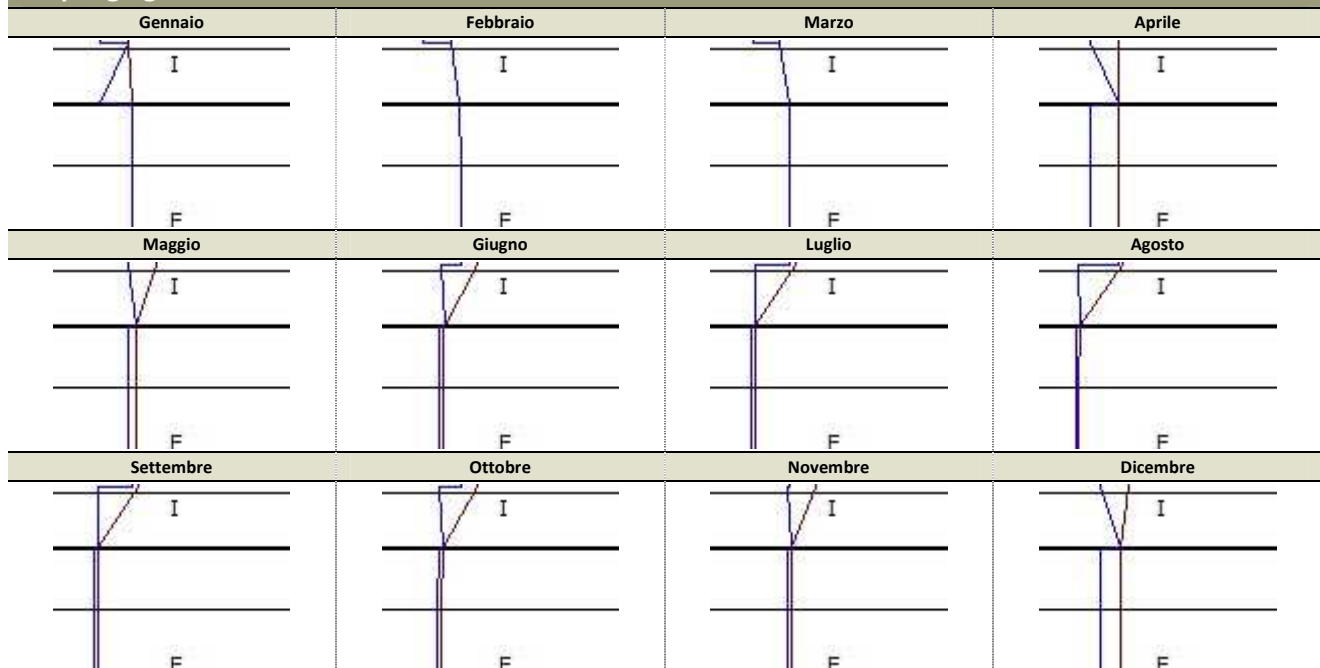
| Calcolo della condensa | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|--------|----------------------------|----------------------------|
| Mese | Te [°C] | URe [%] | Ti [°C] | Uri [%] | Pe [kPa] | Pi [kPa] | Tmin [°C] | Frsi | Gc [kg/m ²] | Ma [kg/m ²] |
| Giugno | 21,6 | 100 | 20 | 65 | 2,56 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0,207 | 0,207 |
| Luglio | 23,9 | 100 | 20 | 65 | 2,95 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0,207 |
| Agosto | 23,5 | 100 | 20 | 65 | 2,88 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0,207 |
| Settembre | 20,1 | 100 | 20 | 65 | 2,34 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0,207 |
| Ottobre | 14 | 100 | 20 | 65 | 1,59 | 1,51 | 16,6 | 0,4320 | 0 | 0,207 |
| Novembre | 8,2 | 100 | 20 | 65 | 1,08 | 1,51 | 16,6 | 0,7110 | 0 | 0,206 |
| Dicembre | 3,2 | 100 | 20 | 65 | 0,76 | 1,51 | 16,6 | 0,7970 | 0 | 0,206 |
| Gennaio | 1,4 | 100 | 20 | 65 | 0,67 | 1,51 | 16,6 | 0,8170 | 0 | 0,206 |
| Febbraio | 3,3 | 100 | 20 | 65 | 0,77 | 1,51 | 16,6 | 0,7960 | 0 | 0,206 |
| Marzo | 7,8 | 100 | 20 | 65 | 1,05 | 1,51 | 16,6 | 0,7210 | 0 | 0,205 |
| Aprile | 12,8 | 100 | 20 | 65 | 1,47 | 1,51 | 16,6 | 0,5270 | 0 | 0,205 |
| Maggio | 17,3 | 100 | 20 | 65 | 1,96 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0,205 |

Verifiche normative

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

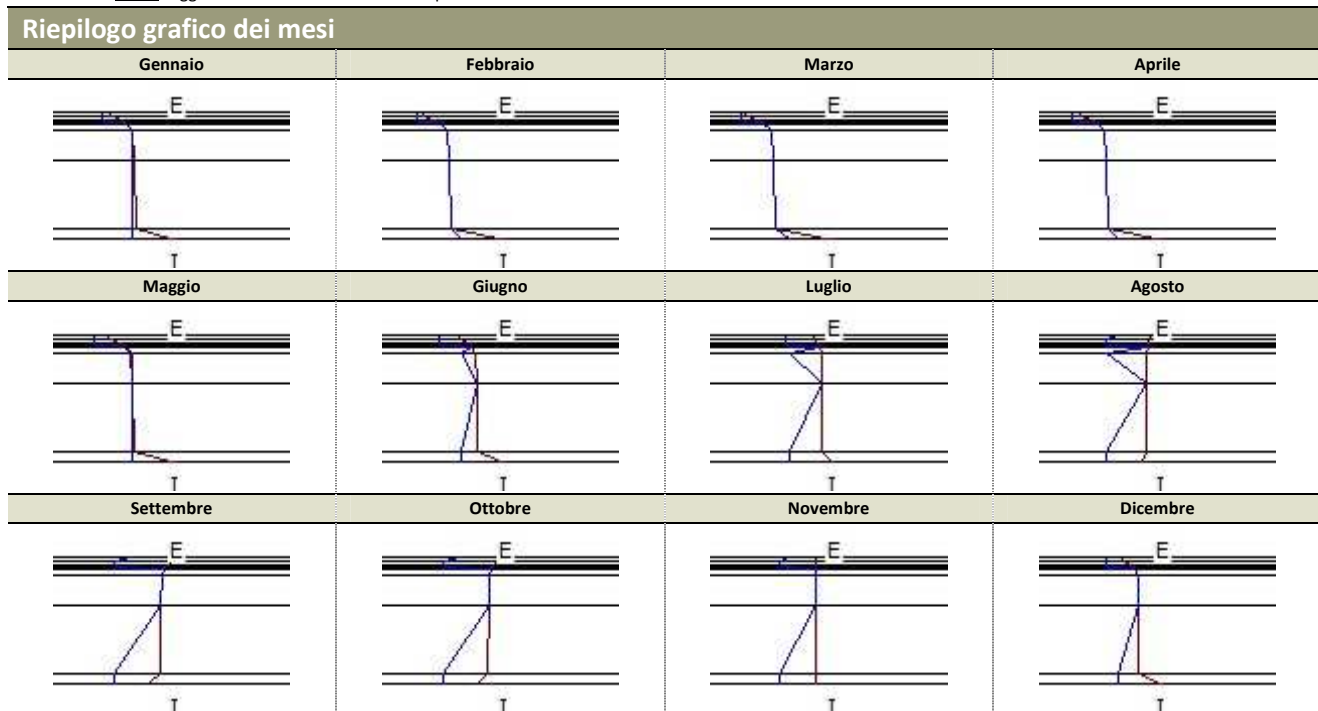
Riepilogo grafico dei mesi



| Copertura | | | |
|--------------------------------|-------|-------------------------|--------|
| Materiale | Mu | R | S |
| | | [(m ² ·K)/W] | [cm] |
| Pannello di cartongesso | 8 | 0,017 | 1 |
| Polistirene 0,035 35 kg | 60 | 2,597 | 10 |
| Intercapedine Aria SOFF 800 mm | 1 | 0,125 | 70 |
| Intonaco di calce e gesso | 10 | 0,014 | 1 |
| Spiroll 30 | 9 | 0,13 | 30 |
| Polimix 500-0,15 | 1 | 0,533 | 8 |
| Membrana BITUVER ELASTOMAT 4 M | 20000 | 0,024 | 0,4 |
| Membrana BITUVER ELASTOMAT 4 M | 20000 | 0,024 | 0,4 |
| Polistirene 0,035 35 kg | 60 | 0,519 | 2 |
| Polistirene 0,035 35 kg | 60 | 1,039 | 4 |
| Tessuto non tessuto | 1 | 0 | 0,1 |
| Ghiaia grossa senza argilla | 5 | 0,042 | 5 |
| | | Totale | Totale |
| Fattore di qualità = 0,9530 | | 5,354 | 131,9 |

| Calcolo della condensa | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|-----|------|-----|-------|-------|------|--------|----------------------|----------------------|
| Mese | Te | URe | Ti | Uri | Pe | Pi | Tmin | Frsi | Gc | Ma |
| | [°C] | [%] | [°C] | [%] | [kPa] | [kPa] | [°C] | | [kg/m ²] | [kg/m ²] |
| Novembre | 8,2 | 86 | 20 | 65 | 0,93 | 1,51 | 16,6 | 0,7110 | 0,005 | 0,005 |
| Dicembre | 3,2 | 86 | 20 | 65 | 0,66 | 1,51 | 16,6 | 0,7970 | 0,923 | 0,928 |
| Gennaio | 1,4 | 85 | 20 | 65 | 0,57 | 1,51 | 16,6 | 0,8170 | 0,922 | 1,85 |
| Febbraio | 3,3 | 80 | 20 | 65 | 0,62 | 1,51 | 16,6 | 0,7960 | 0,778 | 2,628 |
| Marzo | 7,8 | 74 | 20 | 65 | 0,78 | 1,51 | 16,6 | 0,7210 | -0,002 | 2,626 |
| Aprile | 12,8 | 73 | 20 | 65 | 1,07 | 1,51 | 16,6 | 0,5270 | -0,002 | 2,624 |
| Maggio | 17,3 | 71 | 20 | 65 | 1,4 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | -0,002 | 2,622 |
| Giugno | 21,6 | 71 | 20 | 65 | 1,82 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0,455 | 3,077 |
| Luglio | 23,9 | 66 | 20 | 65 | 1,95 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | -0,002 | 3,074 |
| Agosto | 23,5 | 68 | 20 | 65 | 1,96 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | -0,002 | 3,072 |
| Settembre | 20,1 | 75 | 20 | 65 | 1,76 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | -0,002 | 3,07 |
| Ottobre | 14 | 79 | 20 | 65 | 1,26 | 1,51 | 16,6 | 0,4320 | 0,068 | 3,138 |

Verifiche normative
 La quantità di condensato supera i 0.5 kg/m²
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



| Esterna Generale | | | |
|-----------------------------|-----|-------------------------|--------|
| Materiale | Mu | R | S |
| | | [(m ² ·K)/W] | [cm] |
| Intonaco in pasta | 100 | 0,014 | 1 |
| Blocco forato 1.1.13/1 250 | 9 | 0,8 | 25 |
| Adesivo per cappotto | 30 | 0,003 | 0,3 |
| Polistirene 0,035 35 kg | 60 | 1,299 | 5 |
| Polistirene 0,035 35 kg | 60 | 2,597 | 10 |
| Telo ISOVER SYNTO LIGHT | 36 | 0 | 0,1 |
| | | Totale | Totale |
| Fattore di qualità = 0,9500 | | 5,004 | 41,4 |

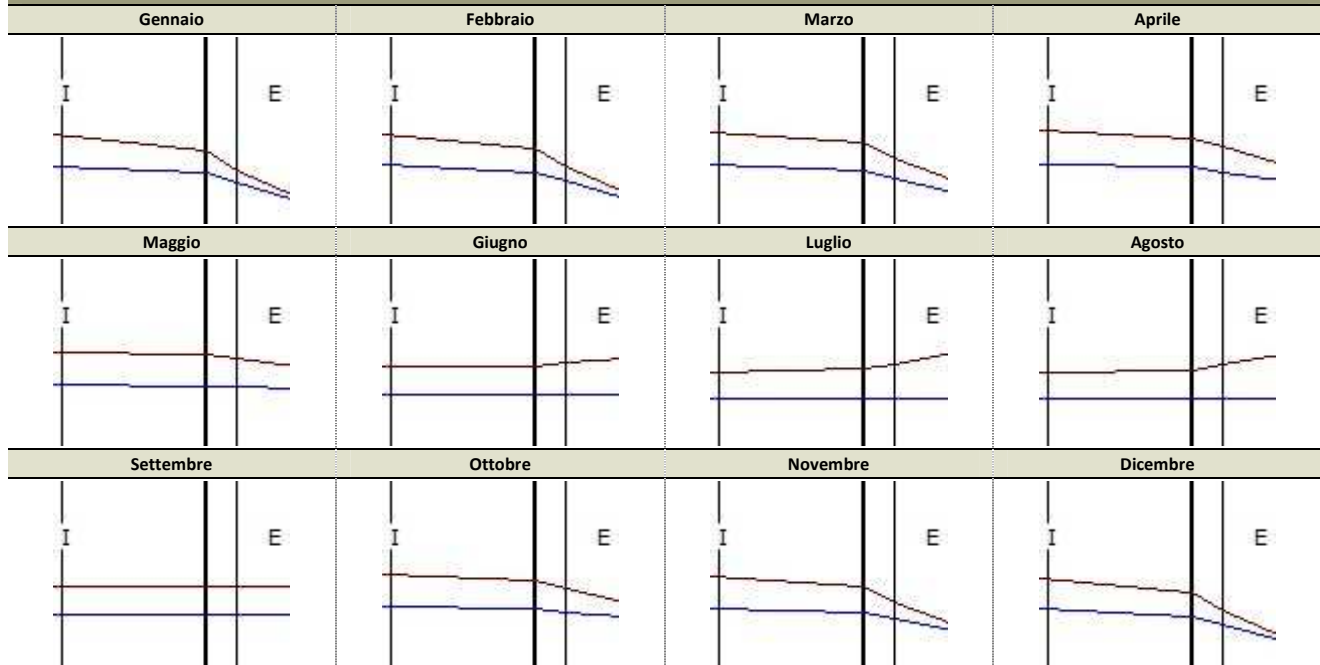
| Calcolo della condensa | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|-----|------|-----|-------|-------|------|--------|----------------------|----------------------|
| Mese | Te | URe | Ti | Uri | Pe | Pi | Tmin | Frsi | Gc | Ma |
| | [°C] | [%] | [°C] | [%] | [kPa] | [kPa] | [°C] | | [kg/m ²] | [kg/m ²] |
| Gennaio | 1,4 | 85 | 20 | 65 | 0,57 | 1,51 | 16,6 | 0,8170 | 0 | 0 |
| Febbraio | 3,3 | 80 | 20 | 65 | 0,62 | 1,51 | 16,6 | 0,7960 | 0 | 0 |
| Marzo | 7,8 | 74 | 20 | 65 | 0,78 | 1,51 | 16,6 | 0,7210 | 0 | 0 |
| Aprile | 12,8 | 73 | 20 | 65 | 1,07 | 1,51 | 16,6 | 0,5270 | 0 | 0 |
| Maggio | 17,3 | 71 | 20 | 65 | 1,4 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Giugno | 21,6 | 71 | 20 | 65 | 1,82 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Luglio | 23,9 | 66 | 20 | 65 | 1,95 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Agosto | 23,5 | 68 | 20 | 65 | 1,96 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Settembre | 20,1 | 75 | 20 | 65 | 1,76 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Ottobre | 14 | 79 | 20 | 65 | 1,26 | 1,51 | 16,6 | 0,4320 | 0 | 0 |
| Novembre | 8,2 | 86 | 20 | 65 | 0,93 | 1,51 | 16,6 | 0,7110 | 0 | 0 |
| Dicembre | 3,2 | 86 | 20 | 65 | 0,66 | 1,51 | 16,6 | 0,7970 | 0 | 0 |

Verifiche normative

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

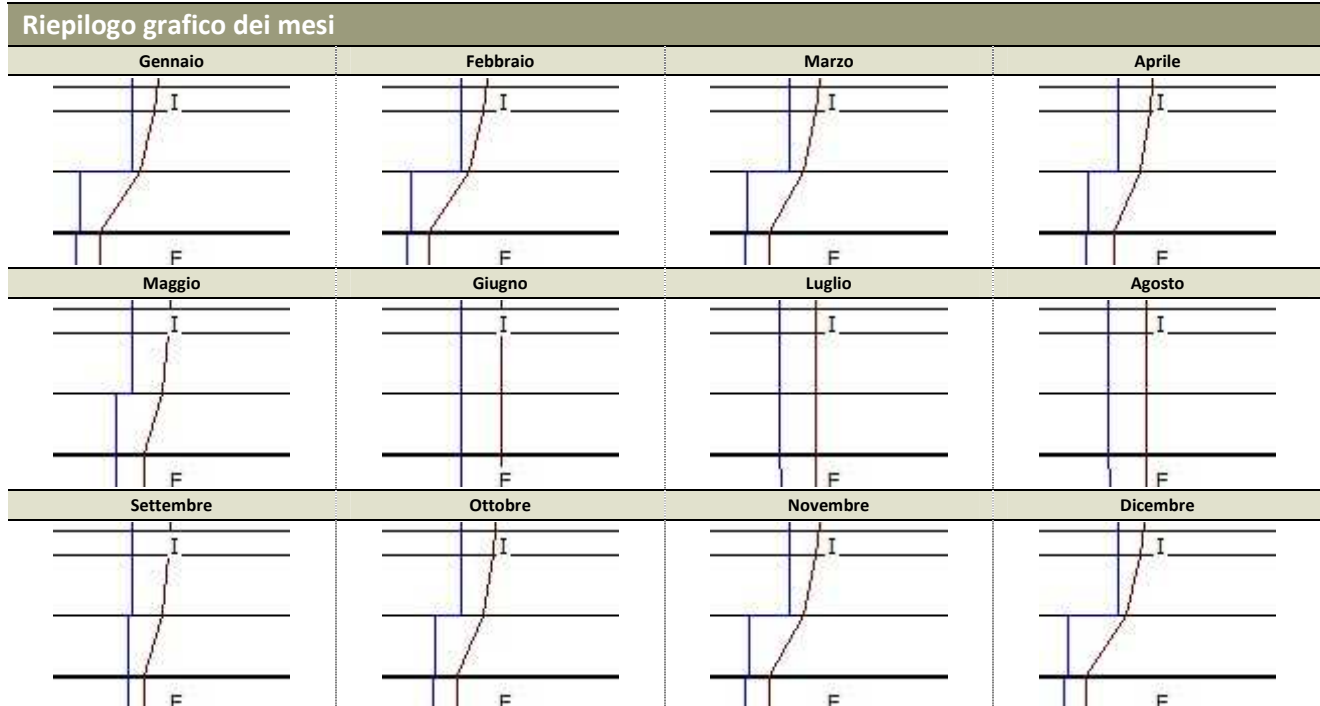
Riepilogo grafico dei mesi



| Pavimento su locale interrato | | | |
|--------------------------------|--------|-------------------------|--------|
| Materiale | Mu | R | S |
| | | [(m ² ·K)/W] | [cm] |
| Pavimento in legno | 43 | 0,227 | 5 |
| Intercapedine aria PAV. 100mm | 1 | 0,192 | 10 |
| Intercapedine aria PAV. 50mm | 1 | 0,189 | 5 |
| Polimix 500-0,15 | 1 | 0,667 | 10 |
| Membrana BITUVER ALUVAPOR TEND | 670000 | 0 | 0,2 |
| Polistirene 0,035 35 kg | 60 | 2,597 | 10 |
| Bitume | 20000 | 0,024 | 0,4 |
| Soletta in calcestruzzo Armato | 100 | 0,093 | 20 |
| | | Totale | Totale |
| Fattore di qualità = 0,9420 | | 4,279 | 60,6 |

| Calcolo della condensa | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|-----|------|-----|-------|-------|------|--------|----------------------|----------------------|
| Mese | Te | URe | Ti | Uri | Pe | Pi | Tmin | Frsi | Gc | Ma |
| | [°C] | [%] | [°C] | [%] | [kPa] | [kPa] | [°C] | | [kg/m ²] | [kg/m ²] |
| Novembre | 8,2 | 100 | 20 | 65 | 1,08 | 1,51 | 16,6 | 0,7110 | 0 | 0 |
| Dicembre | 3,2 | 100 | 20 | 65 | 0,76 | 1,51 | 16,6 | 0,7970 | 0 | 0 |
| Gennaio | 1,4 | 100 | 20 | 65 | 0,67 | 1,51 | 16,6 | 0,8170 | 0 | 0 |
| Febbraio | 3,3 | 100 | 20 | 65 | 0,77 | 1,51 | 16,6 | 0,7960 | 0 | 0,001 |
| Marzo | 7,8 | 100 | 20 | 65 | 1,05 | 1,51 | 16,6 | 0,7210 | 0 | 0,001 |
| Aprile | 12,8 | 100 | 20 | 65 | 1,47 | 1,51 | 16,6 | 0,5270 | 0 | 0 |
| Maggio | 17,3 | 100 | 20 | 65 | 1,96 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Giugno | 21,6 | 100 | 20 | 65 | 2,56 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Luglio | 23,9 | 100 | 20 | 65 | 2,95 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Agosto | 23,5 | 100 | 20 | 65 | 2,88 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Settembre | 20,1 | 100 | 20 | 65 | 2,34 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Ottobre | 14 | 100 | 20 | 65 | 1,59 | 1,51 | 16,6 | 0,4320 | 0 | 0 |

Verifiche normative
 La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²
 La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale



| Pavimento su locale interrato | | | |
|--------------------------------|--------|------------------------------|-----------|
| Materiale | Mu | R [(m ² ·K)/W] | S [cm] |
| Pavimento in legno | 43 | 0,227 | 5 |
| Intercapedine aria PAV. 100mm | 1 | 0,192 | 10 |
| Intercapedine aria PAV. 50mm | 1 | 0,189 | 5 |
| Polimix 500-0,15 | 1 | 0,667 | 10 |
| Membrana BITUVER ALUVAPOR TEND | 670000 | 0 | 0,2 |
| Polistirene 0,035 35 kg | 60 | 2,597 | 10 |
| Bitume | 20000 | 0,024 | 0,4 |
| Soletta in calcestruzzo Armato | 100 | 0,093 | 20 |
| | | Totale | Totale |
| Fattore di qualità = 0,9420 | | 4,279 | 60,6 |

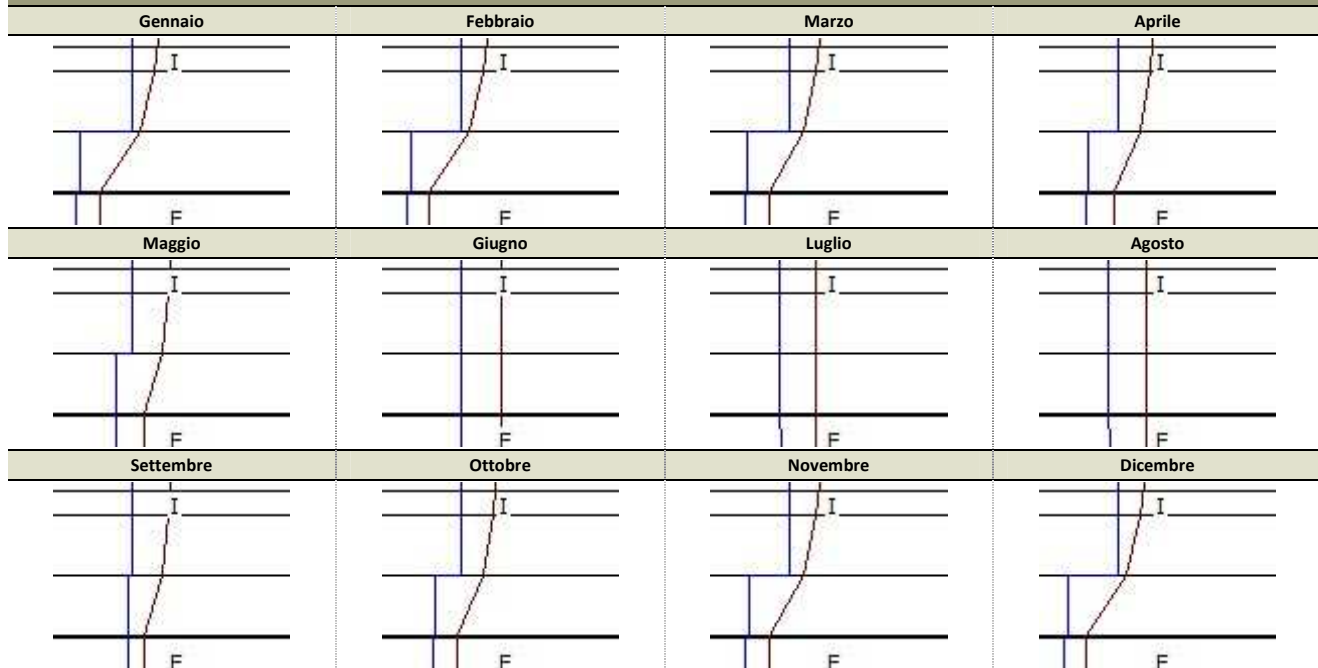
| Calcolo della condensa | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|--------|----------------------------|----------------------------|
| Mese | Te [°C] | URe [%] | Ti [°C] | Uri [%] | Pe [kPa] | Pi [kPa] | Tmin [°C] | Frsi | Gc [kg/m ²] | Ma [kg/m ²] |
| Gennaio | 5 | 60 | 20 | 65 | 0,4 | 1,51 | 16,6 | 0,7730 | 0 | 0 |
| Febbraio | 5 | 60 | 20 | 65 | 0,46 | 1,51 | 16,6 | 0,7730 | 0 | 0 |
| Marzo | 8 | 60 | 20 | 65 | 0,63 | 1,51 | 16,6 | 0,7160 | 0 | 0 |
| Aprile | 12 | 60 | 20 | 65 | 0,88 | 1,51 | 16,6 | 0,5740 | 0 | 0 |
| Maggio | 15 | 60 | 20 | 65 | 1,18 | 1,51 | 16,6 | 0,3190 | 0 | 0 |
| Giugno | 20 | 60 | 20 | 65 | 1,54 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Luglio | 20 | 60 | 20 | 65 | 1,77 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Agosto | 20 | 60 | 20 | 65 | 1,73 | 1,51 | 16,6 | 0,0000 | 0 | 0 |
| Settembre | 15 | 60 | 20 | 65 | 1,4 | 1,51 | 16,6 | 0,3190 | 0 | 0 |
| Ottobre | 12 | 60 | 20 | 65 | 0,95 | 1,51 | 16,6 | 0,5740 | 0 | 0 |
| Novembre | 8 | 60 | 20 | 65 | 0,65 | 1,51 | 16,6 | 0,7160 | 0 | 0 |
| Dicembre | 5 | 60 | 20 | 65 | 0,46 | 1,51 | 16,6 | 0,7730 | 0 | 0 |

Verifiche normative

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi



Progetto per la realizzazione di

RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE (RISCALDAMENTO)

| | |
|-------------|----------------|
| Comune | SAN POSSIDONIO |
| Indirizzo | |
| Committente | |
| Progettista | |

NORME UTILIZZATE

| DESCRIZIONE | NORMA |
|--|------------------------------|
| CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA | UNI EN ISO 13790:2008 |
| DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE | UNI/TS 11300-1:2008 |
| DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA. | UNI/TS 11300-2:2008 |
| COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA | UNI EN ISO 6946:2007 |
| SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO | UNI EN ISO 13370:2008 |
| PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA | UNI EN ISO 14683:2008 |
| COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE | UNI EN ISO 13789:2008 |
| PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO | UNI EN ISO 13788:2003 |
| PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO | UNI EN ISO 13786:2008 |
| TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI | UNI EN ISO 10077 |
| DATI CLIMATICI | UNI 10349 |
| CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE | UNI 10351 |
| MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO | UNI 10355 |
| PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI - METODI PER ESPRIMERE LA PRESTAZIONE ENERGETICA E PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI | UNI EN 15217:2007 |

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

| DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ | | | | | | | | |
|--|----------------|----------|-------|--------|------|------|------|--------|
| | | Alt. | Lat. | Grad | Rg | Zona | Mare | V.vent |
| | | [m.s.l.] | [Deg] | [°C/m] | vent | vent | [km] | [m/s] |
| Comune | SAN POSSIDONIO | 20,00 | 44,53 | 0,005 | B | 1 | 0,00 | 1,60 |
| Provincia di riferimento | MODENA | 34,00 | 44,38 | | B | 1 | | |
| 2° Prov. per la radiazione solare | MANTOVA | | 45,09 | | | | | |

| Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell' aria esterna - Prima Provincia | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
| 1,40 | 3,50 | 8,60 | 13,30 | 17,20 | 21,80 | 24,30 | 23,80 | 20,10 | 14,00 | 8,10 | 3,10 |

| Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell' aria esterna - Comune | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
| 1,47 | 3,57 | 8,67 | 13,02 | 17,27 | 21,87 | 24,37 | 23,87 | 20,17 | 13,82 | 8,17 | 3,17 |

| Irradiazione solare giornaliera media mensile diretta+diffusa sul piano orizzontale | | | | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
| 4,11 | 6,81 | 11,46 | 16,31 | 20,83 | 23,76 | 24,85 | 20,06 | 14,47 | 9,01 | 4,86 | 3,71 |

| Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Nord | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
| 1,60 | 2,45 | 3,70 | 5,39 | 7,85 | 9,75 | 9,30 | 6,50 | 4,25 | 2,88 | 1,80 | 1,40 |

| Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Sud | | | | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
| 6,47 | 8,66 | 10,91 | 10,86 | 10,26 | 10,10 | 10,95 | 11,55 | 12,07 | 10,71 | 7,48 | 6,33 |

| Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a E-O | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
| 3,16 | 5,11 | 8,31 | 11,20 | 13,77 | 15,40 | 16,35 | 13,65 | 10,37 | 6,78 | 3,76 | 2,91 |

| Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a NE-NO | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
| 1,70 | 2,95 | 5,20 | 8,09 | 11,06 | 12,95 | 13,25 | 10,10 | 6,66 | 3,87 | 2,00 | 1,50 |

| Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a SE-SO | | | | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
| 5,17 | 7,31 | 10,36 | 11,95 | 12,66 | 13,25 | 14,40 | 13,70 | 12,17 | 9,37 | 6,03 | 4,97 |

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

| SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|
| Descrizione | S.Utile | S. Lorda | V. Lordo | S _L /V _L |
| | [m ²] | [m ²] | [m ³] | [m ⁻¹] |
| Centrale: CT-1 | 437,35 | 1.673,89 | 2.664,84 | 0,63 |
| Unità immobiliare: Casello S. Possidonio | 437,35 | 1.673,89 | 2.664,84 | 0,63 |

Caratteristiche tipologiche

| ESPOSIZIONI | | |
|---------------------|--------------|--------------|
| Descrizione | Orientamento | Inclinazione |
| | [°] | [°] |
| Vs terreno | 0 | 180 |
| Vs Loc interrato | 0 | 180 |
| Sud | 180 | 90 |
| Ovest | 270 | 90 |
| Nord | 0 | 90 |
| Est | 90 | 90 |
| Tetto piano esterno | 0 | 0 |
| Pavimento esterno | 0 | 180 |
| SO | 225 | 90 |
| SE | 135 | 90 |
| NE | 45 | 90 |
| NO | 315 | 90 |

(Orientamento: 0° = Nord , 90° = Est , 180° = Sud , 270° = Ovest

Inclinazione: 0° ÷ 60° = tetti o soffitti , 61° ÷ 90° = pareti verticali , 91° ÷ 180° = pavimenti)

PORTE

| CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|---------|-------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Descrizione | Trasmittanza | Colore | Superficie | Incremento di sicurezza | Permeabilità Aria |
| | [W/m ² °C] | [c/m/s] | [m ²] | | [m ³ /hm ²] |
| 120-250 | 2,20 | 1 | 3,00 | 1,01 | 0,00 |
| Porta interna | 3,00 | 1 | 1,68 | 1,01 | 0,00 |
| 200-250 | 2,20 | 1 | 5,00 | 1,01 | 0,00 |

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008)

| TRASMITTANZA PONTI TERMICI | |
|--|-----------|
| Descrizione | K lineico |
| | [W/m°C] |
| R02 - Solaio esterno (isol. esterno)-Parete esterna (isol. intermedio) | 0,75 |
| B2 - Parete esterna - Balcone (Isolante parte intermedia) | 1,05 |
| C6 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante parte intermedia) | -0,10 |
| C2 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante parte intermedia) | 0,10 |
| IF2 - Solaio interno-Parete esterna (isol. parte intermedia) | 1,05 |
| GF01 - Pavimento su terreno con isolamento esterno - parete isolata esternamente | 0,80 |
| GF08 - Pavimento su terreno con isolamento interno - parete leggera | 0,20 |
| IW5 - Parete interna-Parete esterna (isol. intermedio continuo) | 0,10 |
| P2 - Pilastro-Parete esterna (isol. intermedio) | 1,20 |
| W17 - Serramento (filo interno)-Parete esterna (isol. intermedio continuo) | 0,40 |
| IW6 - Parete interna-Soffitto esterno (isol. esterno) | 0,10 |
| R11 - Solaio esterno (isol. esterno)-Parete esterna sporg. (isol. esterno) | 0,25 |
| R01 - Solaio esterno (isol. esterno)-Parete esterna (isol. esterno) | 0,75 |
| C5 - 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante sul lato esterno) | -0,15 |
| C1 - 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | 0,15 |
| GF16 - Pavimento su spazio aerato con isolamento interno - parete leggera | 0,20 |
| W18 - Serramento (filo interno)-Parete esterna (isol. esterno doppio) | 0,20 |

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2008)

| COMPOSIZIONE | | | | | |
|--------------|-----|---|--------------------|--|-------------------|
| Descrizione | Rif | Descrizione schermo | g _{gl,sh} | Descrizione vetro | g _{gl,n} |
| 150-200 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 65-150 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 130-150 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 260-250 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 260-150 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 170-150 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 160-150 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 130-250 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 390-150 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 150-250 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |
| 180-150 | 0 | Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05 | 0,1 | Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissiv | 0,5 |

| PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| Descrizione | Perm. Serramento | Perm. Cassonetto | Lung. Cass. | Orizzon. Prof. | Orizzon. Dist. | Vert. Dx Prof. | Vert. Dx Dist. | Vert. Sx Prof. | Vert. Sx Dist. | Res. ter. chiusura notturna |
| | [m ³ /hm ²] | [m ³ /hm] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m ² °C/W] |
| 150-200 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 65-150 | 0 | 0 | 0,65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 130-150 | 0 | 0 | 1,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 260-250 | 0 | 0 | 2,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 260-150 | 0 | 0 | 2,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 170-150 | 0 | 0 | 1,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 160-150 | 0 | 0 | 1,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 130-250 | 0 | 0 | 1,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 390-150 | 0 | 0 | 3,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 150-250 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 180-150 | 0 | 0 | 1,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

LEGENDA

| DEFINIZIONE | SIMBOLO | UNITA' DI MISURA |
|--|--|------------------|
| FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO | Q_h | [MJ] |
| ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO | $Q_{w,lrh}$ | [MJ] |
| RENDIMENTO DI EMISSIONE | η_e | [%] |
| RENDIMENTO DI REGOLAZIONE | η_{rg} | [%] |
| FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO | $Q_{hr} = [(Q_h - Q_{w,lrh}) / \eta_e] / \eta_{rg}$ | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE | Q_{ld} | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE | $Q_{aux,d,lrh}$ | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE | $Q_{d,in} = Q_{hr} + Q_{ld} - 0,85Q_{aux,d}$ | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO | $Q_{l,s}$ | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO | $Q_{lrh,s}$ | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO PRIMARIO | $Q_{l,pd}$ | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL CIRCUITO PRIMARIO | $Q_{lrh,pd}$ | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA EROGATA DAL GENERATORE | $Q_{gn,out} = Q_{din} + Q_{ls} - Q_{lrh,s} + Q_{lpd} - Q_{lrh,pd}$ | [MJ] |
| ENERGIA TERMICA FORNITA DAL SISTEMA DI PRODUZIONE | $Q_{gn,in}$ | [MJ] |
| FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE | $Q_{aux,gn}$ | [MJ] |
| FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE | $Q_{aux,e}$ | [MJ] |
| FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE | $Q_{aux,d}$ | [MJ] |
| RENDIMENTO DI PRODUZIONE MEDIO MENSILE | η_p | [%] |
| FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA | Q | [MJ] |

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: CT-1

Periodo di riscaldamento dal 2/Ottobre al 25/Aprile

Unità immobiliare: Casello S. Possidonio

| Zone servite | Superficie calpestabile | Superficie netta disperdente | Volume netto riscaldato |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|
| | [m ²] | [m ²] | [m ³] |
| Z-Uffici | 304,66 | 957,10 | 899,67 |
| Z casello | 17,09 | 110,01 | 51,27 |
| Z Foresteria | 115,60 | 403,30 | 346,80 |
| Tot. Unità Immobiliare. | 437,35 | 1.470,41 | 1.297,73 |
| Totale Centrale | 437,35 | 1.470,41 | 1.297,73 |

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: CT-1

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Casello S. Possidonio

Z-Uffici

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO (UNI EN ISO 13790:2008)

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

| Descrizione | Esposizione | A _i netta | U _i | A _i ·U _i |
|------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| | | [m ²] | [W/m ² K] | [W/K] |
| Esterna Generale | NE | 52,66 | 0,205 | 10,78 |
| Esterna Generale | SE | 55,17 | 0,205 | 11,30 |
| Copertura | Tetto piano esterno | 304,66 | 0,192 | 58,54 |
| Esterna Generale | SO | 47,07 | 0,205 | 9,64 |
| divisorio15 | NO | 0,33 | 1,656 | 0,54 |
| Div 20 | SE | 3,13 | 1,135 | 3,55 |
| Esterna Generale | NO | 49,38 | 0,205 | 10,11 |
| | | | Σ A_i·U_i: | 104,46 |

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| Descrizione | Esposizione | N° | A _i [m ²] | U _w | 1-f _{shut} | A _i ·U _w · (1-f _{shut}) |
|---|-------------|----|-------------------------------------|---|---------------------|---|
| | | | | U _{w+shut} [W/m ² K] | f _{shut} | A _i · U _{w+shut} · f _{shut} [W/K] |
| 160-150 | NE | 2 | 4,80 | 1,185 | 0,4 | 2,28 |
| | | | | 1,185 | 0,6 | 3,41 |
| 170-150 | SE | 1 | 2,55 | 1,173 | 0,4 | 1,20 |
| | | | | 1,173 | 0,6 | 1,79 |
| 260-150 | NE | 2 | 7,80 | 1,103 | 0,4 | 3,44 |
| | | | | 1,103 | 0,6 | 5,16 |
| 130-150 | NE | 3 | 5,85 | 1,147 | 0,4 | 2,68 |
| | | | | 1,147 | 0,6 | 4,02 |
| 130-150 | SO | 2 | 3,90 | 1,147 | 0,4 | 1,79 |
| | | | | 1,147 | 0,6 | 2,68 |
| 130-150 | SE | 1 | 1,95 | 1,147 | 0,4 | 0,89 |
| | | | | 1,147 | 0,6 | 1,34 |
| 170-150 | NO | 1 | 2,55 | 1,173 | 0,4 | 1,20 |
| | | | | 1,173 | 0,6 | 1,79 |
| 130-150 | NO | 2 | 3,90 | 1,147 | 0,4 | 1,79 |
| | | | | 1,147 | 0,6 | 2,68 |
| 65-150 | NO | 2 | 1,95 | 1,323 | 0,4 | 1,03 |
| | | | | 1,323 | 0,6 | 1,55 |
| 130-250 | SO | 2 | 6,50 | 1,087 | 0,4 | 2,83 |
| | | | | 1,087 | 0,6 | 4,24 |
| 260-250 | NE | 1 | 6,50 | 1,041 | 0,4 | 2,71 |
| | | | | 1,041 | 0,6 | 4,06 |
| 180-150 | SO | 2 | 5,40 | 1,161 | 0,4 | 2,51 |
| | | | | 1,161 | 0,6 | 3,76 |
| 150-250 | NO | 1 | 3,75 | 1,108 | 0,4 | 1,66 |
| | | | | 1,108 | 0,6 | 2,49 |
| 150-250 | SE | 1 | 3,75 | 1,108 | 0,4 | 1,66 |
| | | | | 1,108 | 0,6 | 2,49 |
| Σ A_i·U_i·h: | | | | | | 69,14 |

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| Descrizione | Esposizione | N° | l_k | ψ_k | $l_k \cdot \psi_k$ |
|--|---------------------|-----|--------|--|--------------------|
| | | | [m] | [W/mK] | [W/K] |
| IW5 – Parete interna–Parete esterna (isol. intermedio continuo) | SE | 5 | 15,00 | 0,050 | 0,75 |
| IW6 – Parete interna–Soffitto esterno (isol. esterno) | Tetto piano esterno | 129 | 178,86 | 0,050 | 8,94 |
| IW5 – Parete interna–Parete esterna (isol. intermedio continuo) | NE | 8 | 23,40 | 0,050 | 1,17 |
| GF01 – Pavimento su terreno con isolamento esterno – parete isolata esternamente | Vs terreno | 66 | 91,86 | 0,800 | 73,49 |
| R11 – Solaio esterno (isol. esterno)–Parete esterna sporg. (isol. esterno) | Tetto piano esterno | 66 | 91,86 | 0,250 | 22,97 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | NE | 2 | 6,00 | 0,075 | 0,45 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | SE | 2 | 6,00 | 0,075 | 0,45 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | SO | 4 | 11,70 | 0,075 | 0,88 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | NO | 5 | 15,00 | 0,075 | 1,13 |
| C5 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante sul lato esterno) | NO | 1 | 3,00 | -0,075 | -0,23 |
| C5 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante sul lato esterno) | SO | 2 | 6,00 | -0,075 | -0,45 |
| IW5 – Parete interna–Parete esterna (isol. intermedio continuo) | SO | 2 | 5,70 | 0,050 | 0,29 |
| C5 – 2 Pareti esterne (spigolo interno, isolante sul lato esterno) | SE | 1 | 3,00 | -0,075 | -0,23 |
| IW5 – Parete interna–Parete esterna (isol. intermedio continuo) | NO | 8 | 24,00 | 0,050 | 1,20 |
| | | | | $\Sigma l_k \cdot \psi_k$: | 110,80 |

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| Descrizione | Esposizione | A _i netta | U _i | b | A _i ·U _i ·b |
|--|--------------------------------|----------------------|----------------------|------|-----------------------------------|
| | | [m ²] | [W/m ² K] | | [W/K] |
| divisorio15 | Verso Amb – TLC | 11,16 | 1,656 | 0,60 | 11,09 |
| Porta interna | Verso Amb – TLC | 1,68 | 3,000 | 0,60 | 3,02 |
| Div 20 | Verso Amb – locale cassa | 8,16 | 1,135 | 0,60 | 5,56 |
| Div 20 | Verso Amb – TLC | 0,54 | 1,135 | 0,60 | 0,37 |
| Porta interna | Verso Amb – locale cassa | 1,68 | 3,000 | 0,60 | 3,02 |
| divisorio15 | Verso Amb – Locale di servizio | 17,34 | 1,656 | 0,60 | 17,23 |
| divisorio15 | Verso Amb – Locale di servizio | 15,63 | 1,656 | 0,60 | 15,53 |
| Porta interna | Verso Amb – Locale di servizio | 1,68 | 3,000 | 0,60 | 3,02 |
| Porta interna | Verso Amb – Locale di servizio | 1,68 | 3,000 | 0,60 | 3,02 |
| Div 20 | Verso Amb – Locale di servizio | 8,70 | 1,135 | 0,60 | 5,92 |
| Div 20 | Verso Amb – Locale di servizio | 10,65 | 1,135 | 0,60 | 7,25 |
| Σ A_i·U_i·b : | | | | | 75,04 |

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| DEFINIZIONE | VALORE | U.M |
|--|---------------------------------|----------------------|
| Descrizione | Vs terreno | |
| Tipologia | Pavimento controterra | |
| Struttura pavimento | Pavimento flottante piano terra | |
| Fattore di correzione $b_{tr,g}$ | 0,45 | |
| Area del pavimento A | 256,91 | [m ²] |
| Trasmittanza termica U | 0,22 | [W/m ² C] |
| Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g | 25,74 | [W/°C] |

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| DEFINIZIONE | VALORE | U.M |
|--|-------------------------------|----------------------|
| Descrizione | Vs terreno | |
| Tipologia | Pavimento controterra | |
| Struttura pavimento | Pavimento su locale interrato | |
| Fattore di correzione $b_{tr,g}$ | 0,45 | |
| Area del pavimento A | 47,75 | [m ²] |
| Trasmittanza termica U | 0,24 | [W/m ² C] |
| Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g | 5,12 | [W/°C] |

| VENTILAZIONE MECCANICA | | |
|---|-----------------|---------------------|
| <i>Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici</i> | | |
| DEFINIZIONE | VALORE | U.M. |
| Flusso d'aria della ventilazione | A flusso doppio | |
| Ricambio d'aria orario n | 0,30 | [h ⁻¹] |
| Portata d'aria di rinnovo q_{ve,des} | 269,90 | [m ³ /h] |
| Efficienza del recuperatore di calore h_{ve} | 80,00 | [%] |
| Frazione della portata che attraversa il rec. f_{ve,frac} | 1,00 | |
| Coefficiente correttivo della temperatura b_{ve} | 0,20 | |
| Coefficiente di contemporaneità delle bocchette K | 0,60 | |

| COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H _{tr,adj} : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008) | | | | | | |
|--|--|----------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|--|
| <i>Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici</i> | | | | | | |
| Mese | Scambio termico per trasmissione verso | | | | | Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione |
| | Esterno | Terreno | Locali non riscaldati | Esposizioni forzate | Altre zone | |
| | H _D (ω) | H _g | H _U | H _A (Continuo) | H _{tr,zy} | H _{tr,adj} = H _D + H _g + H _U + H _A + H _{tr,zy} |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| Nov | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| Dic | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| Gen | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| Feb | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| Mar | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| Apr | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte 1.

**COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{tr,adj}: INTERMITTENTE
(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| Mese | Scambio termico per trasmissione verso | | | | | Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione |
|------|--|----------------|-----------------------|---|--------------------|--|
| | Esterno | Terreno | Locali non riscaldati | Esposizioni forzate | Altre zone | |
| | H _D (ω) | H _g | H _U | H _A (Intermittente) H _A (Non occup.) | H _{tr,zy} | H _{tr,adj} = H _D + H _g + H _U + H _A + H _{tr,zy} |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| | | | | 0,00 | | 390,31 |
| Nov | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| | | | | 0,00 | | 390,31 |
| Dic | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| | | | | 0,00 | | 390,31 |
| Gen | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| | | | | 0,00 | | 390,31 |
| Feb | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| | | | | 0,00 | | 390,31 |
| Mar | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| | | | | 0,00 | | 390,31 |
| Apr | 284,41 | 30,86 | 75,04 | 0,00 | 0,00 | 390,31 |
| | | | | 0,00 | | 390,31 |

ω H_D = (Σ A_i U_i)_{opache} + (Σ A_i U_i)_{serramenti} + Σ I_k Ψ_k; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte 1.

**COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{ve,adj}
(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| Mese | Scambio termico per ventilazione | Scambio termico per ventilazione verso altre zone | Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione |
|------|---|---|--|
| | ρ _a · C _a · (Σ b _{ve,k} · Q _{ve,k,mn}) | H _{ve,zy} | |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 10,7960 | 0,0000 | 10,7960 |
| Nov | 10,7960 | 0,0000 | 10,7960 |
| Dic | 10,7960 | 0,0000 | 10,7960 |
| Gen | 10,7960 | 0,0000 | 10,7960 |
| Feb | 10,7960 | 0,0000 | 10,7960 |
| Mar | 10,7960 | 0,0000 | 10,7960 |
| Apr | 10,7960 | 0,0000 | 10,7960 |

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2008)*Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici*

| Descrizione Struttura | A_j | χ_j | $\chi_j \cdot A_j$ |
|---------------------------------|-------------------|---|--------------------|
| | [m ²] | [kJ/(Km ²)] | [kJ/K] |
| Esterna Generale | 204,27 | 83,91 | 17.139,96 |
| divisorio10 | 106,52 | 33,56 | 3.574,92 |
| divisorio15 | 299,38 | 80,64 | 24.141,94 |
| Copertura | 304,66 | 10,24 | 3.119,01 |
| Pavimento flottante piano terra | 256,91 | 102,05 | 26.217,68 |
| Div 20 | 54,86 | 79,72 | 4.373,27 |
| Pavimento su locale interrato | 47,75 | 102,05 | 4.873,36 |
| | | $C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$ | 83.440,13 |

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| Mese | Temp. di set-point | Temp. di attenuazione giornaliera | Ore di attenuazione giornaliera | Temp. nei periodi di non occupazione continuata | Ore mensili di non occupazione continuata | Frazione mensile di non occupazione | Temp. media giornaliera di calcolo |
|------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| | $\theta_{H,set,point}$ | $\theta_{H,red}$ | $h_{H,red}$ | $\theta_{H,nocc}$ | $h_{H,nocc}$ | $f_{H,nocc}$ | $\theta_{H,set,calc}$ |
| | [°C] | [°C] | [h] | [°C] | [h] | | [°C] |
| Ott | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Nov | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Dic | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Gen | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Feb | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Mar | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Apr | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| Descrizione | Inclinaz. | Fattore di forma | Resistenza liminare est. | Trasm. | Area | Coeff. di scambio per irr. | Extra flusso termico | Disp. Radiazione Infrarossa |
|------------------|-----------|------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | S | F_r | R_{se} | U | A | h_r | Φ_r | $\Phi_r * F_r$ |
| | [°] | | [(m ² K)/W] | [W/(m ² K)] | [m ²] | [W/(m ² K)] | [W] | [W] |
| Esterna Generale | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 0,20 | 204,27 | 4,50 | 82,82 | 41,41 |
| 160-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,19 | 4,80 | 0,25 | 0,63 | 0,31 |
| 170-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,17 | 5,10 | 0,25 | 0,66 | 0,33 |
| Copertura | 0,00 | 1,00 | 0,0400 | 0,19 | 304,66 | 4,50 | 115,91 | 115,91 |
| 260-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,10 | 7,80 | 0,25 | 0,95 | 0,47 |
| 130-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,15 | 15,60 | 0,25 | 1,97 | 0,98 |
| divisorio15 | 90,00 | 0,50 | 0,1300 | 1,66 | 0,33 | 4,50 | 3,49 | 1,74 |
| Div 20 | 90,00 | 0,50 | 0,1300 | 1,14 | 3,13 | 4,50 | 22,86 | 11,43 |
| 65-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,32 | 1,95 | 0,25 | 0,28 | 0,14 |
| 130-250 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,09 | 6,50 | 0,25 | 0,78 | 0,39 |
| 260-250 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,04 | 6,50 | 0,25 | 0,74 | 0,37 |
| 180-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,16 | 5,40 | 0,25 | 0,69 | 0,34 |
| 150-250 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,11 | 7,50 | 0,25 | 0,91 | 0,46 |
| Totale: | | | | | | | 174,30 | |

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| | Sud | E-O | Nord | N-E N-O | S-E S-O | Diretta Diffusa | Totale |
|------|--|------|------|------------|------------|--------------------|----------|
| Mese | $Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$ | | | | | | |
| Ott | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.087,28 | 805,75 | 0,00 | 1.893,02 |
| Nov | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 622,14 | 696,79 | 0,00 | 1.318,93 |
| Dic | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 495,25 | 561,65 | 0,00 | 1.056,90 |
| Gen | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 559,72 | 623,06 | 0,00 | 1.182,78 |
| Feb | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 864,90 | 716,30 | 0,00 | 1.581,20 |
| Mar | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.541,97 | 988,13 | 0,00 | 2.530,10 |
| Apr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.894,45 | 988,88 | 0,00 | 2.883,33 |

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici

| | Sud | E-O | Nord | N-E N-O | S-E S-O | Diretta Diffusa | Totale |
|------|--|------|------|------------|------------|--------------------|--------|
| Mese | $Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$ | | | | | | |
| Ott | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 63,23 | 194,30 | 393,17 | 650,70 |
| Nov | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,73 | 124,97 | 212,29 | 370,00 |
| Dic | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,38 | 106,60 | 167,44 | 299,42 |
| Gen | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 28,76 | 110,75 | 185,33 | 324,83 |
| Feb | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 45,01 | 141,49 | 277,24 | 463,74 |
| Mar | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 87,85 | 222,05 | 516,86 | 826,76 |
| Apr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 110,13 | 206,60 | 593,00 | 909,73 |

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2008)

| Scambio termico totale in regime continuo | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|------------|----------|--------------------|
| Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici | | | | | | |
| Mese | $Q_{H,ht}$ [MJ] | Q_{int} [MJ] | Q_{sol} [MJ] | γ_H | η_H | $Q_{H,nd}$ [MJ] |
| Ott | 6.872,71 | 0,00 | 2.543,73 | 0,37 | 0,99 | 4.341,91 |
| Nov | 12.750,91 | 0,00 | 1.688,92 | 0,13 | 1,00 | 11.062,06 |
| Dic | 18.547,49 | 0,00 | 1.356,31 | 0,07 | 1,00 | 17.191,18 |
| Gen | 20.373,82 | 0,00 | 1.507,61 | 0,07 | 1,00 | 18.866,22 |
| Feb | 16.364,43 | 0,00 | 2.044,94 | 0,13 | 1,00 | 14.319,57 |
| Mar | 12.638,78 | 0,00 | 3.356,86 | 0,27 | 1,00 | 9.285,89 |
| Apr | 6.424,48 | 0,00 | 3.793,06 | 0,59 | 0,97 | 2.757,68 |

| Scambio termico totale in regime intermittente | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|-------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|--------------------|
| Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici | | | | | | | | |
| Mese | $Q_{H,ht,occ}$ $Q_{H,ht,nocc}$ [MJ] | Q_{int} [MJ] | Q_{sol} [MJ] | $\gamma_{H,occ}$ $\gamma_{H,nocc}$ | $\eta_{H,occ}$ $\eta_{H,nocc}$ | $Q_{H,nd,occ}$ $Q_{H,nd,nocc}$ [MJ] | $1-f_{h,nocc}$ $f_{h,nocc}$ | $Q_{H,nd}$ [MJ] |
| Ott | 6.872,71 | 0,00 | 2.543,73 | 0,37 | 0,99 | 4.341,91 | 1,00 | 4.341,91 |
| | 6.872,71 | | | 0,37 | 0,99 | 4.341,91 | 0,00 | |
| Nov | 12.750,91 | 0,00 | 1.688,92 | 0,13 | 1,00 | 11.062,06 | 1,00 | 11.062,06 |
| | 12.750,91 | | | 0,13 | 1,00 | 11.062,06 | 0,00 | |
| Dic | 18.547,49 | 0,00 | 1.356,31 | 0,07 | 1,00 | 17.191,18 | 1,00 | 17.191,18 |
| | 18.547,49 | | | 0,07 | 1,00 | 17.191,18 | 0,00 | |
| Gen | 20.373,82 | 0,00 | 1.507,61 | 0,07 | 1,00 | 18.866,22 | 1,00 | 18.866,22 |
| | 20.373,82 | | | 0,07 | 1,00 | 18.866,22 | 0,00 | |
| Feb | 16.364,43 | 0,00 | 2.044,94 | 0,13 | 1,00 | 14.319,57 | 1,00 | 14.319,57 |
| | 16.364,43 | | | 0,13 | 1,00 | 14.319,57 | 0,00 | |
| Mar | 12.638,78 | 0,00 | 3.356,86 | 0,27 | 1,00 | 9.285,89 | 1,00 | 9.285,89 |
| | 12.638,78 | | | 0,27 | 1,00 | 9.285,89 | 0,00 | |
| Apr | 6.424,48 | 0,00 | 3.793,06 | 0,59 | 0,97 | 2.757,68 | 1,00 | 2.757,68 |
| | 6.424,48 | | | 0,59 | 0,97 | 2.757,68 | 0,00 | |

**SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE
(UNI/TS 11300-2:2008)**

| Scambio termico totale in regime continuo | | | | | | |
|---|----------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici</i> | | | | | | |
| Mese | Q_h | Q_{w,irh} | η_e | η_{rg} | Q_{aux,e} | Q_{hr} |
| | [MJ] | [MJ] | [%] | [%] | [MJ] | [MJ] |
| Ott | 4.341,91 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 4.521,41 |
| Nov | 11.062,06 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 11.519,38 |
| Dic | 17.191,18 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 17.901,89 |
| Gen | 18.866,22 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 19.646,17 |
| Feb | 14.319,57 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 14.911,56 |
| Mar | 9.285,89 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 9.669,78 |
| Apr | 2.757,68 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 2.871,68 |

| Scambio termico totale in regime intermittente | | | | | | |
|---|----------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z-Uffici</i> | | | | | | |
| Mese | Q_h | Q_{w,irh} | η_e | η_{rg} | Q_{aux,e} | Q_{hr} |
| | [MJ] | [MJ] | [%] | [%] | [MJ] | [MJ] |
| Ott | 4.341,91 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 4.521,41 |
| Nov | 11.062,06 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 11.519,38 |
| Dic | 17.191,18 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 17.901,89 |
| Gen | 18.866,22 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 19.646,17 |
| Feb | 14.319,57 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 14.911,56 |
| Mar | 9.285,89 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 9.669,78 |
| Apr | 2.757,68 | 0,00 | 97,00 | 99,00 | 0,00 | 2.871,68 |

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO
(UNI/TS 11300-2:2008)**

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Casello S. Possidonio

Z casello

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO
(UNI EN ISO 13790:2008)**

**COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)**

| Descrizione | Esposizione | A _i netta | U _i | A _i ·U _i |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| | | [m ²] | [W/m ² K] | [W/K] |
| divisorio10 | SO | 14,46 | 1,891 | 27,33 |
| divisorio10 | NO | 5,76 | 1,891 | 10,89 |
| divisorio10 | NE | 14,46 | 1,891 | 27,33 |
| divisorio10 | SE | 5,76 | 1,891 | 10,89 |
| Copertura | Tetto piano esterno | 17,09 | 0,192 | 3,28 |
| Σ A_i·U_i: | | | | 79,73 |

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Descrizione | Esposizione | N° | A _i [m ²] | U _w | 1-f _{shut} | A _i ·U _w · (1-f _{shut}) |
|---|-------------|----|-------------------------------------|---|---------------------|---|
| | | | | U _{w+shut} [W/m ² K] | f _{shut} | A _i · U _{w+shut} · f _{shut} [W/K] |
| 390-150 | SO | 2 | 11,70 | 1,088 | 0,4 | 5,09 |
| | | | | 1,088 | 0,6 | 7,64 |
| 150-200 | NO | 2 | 6,00 | 1,164 | 0,4 | 2,79 |
| | | | | 1,164 | 0,6 | 4,19 |
| 390-150 | NE | 2 | 11,70 | 1,088 | 0,4 | 5,09 |
| | | | | 1,088 | 0,6 | 7,64 |
| 150-200 | SE | 2 | 6,00 | 1,164 | 0,4 | 2,79 |
| | | | | 1,164 | 0,6 | 4,19 |
| Σ A_i·U_i·h: | | | | | | 39,42 |

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Descrizione | Esposizione | N° | l_k | ψ_k | $l_k \cdot \psi_k$ |
|--|---------------------|----|-------|----------|--------------------|
| | | | [m] | [W/mK] | [W/K] |
| R11 – Solaio esterno (isol. esterno)–Parete esterna sporg. (isol. esterno) | Tetto piano esterno | 24 | 25,28 | 0,250 | 6,32 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | SO | 4 | 12,00 | 0,075 | 0,90 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | NO | 4 | 12,00 | 0,075 | 0,90 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | NE | 4 | 12,00 | 0,075 | 0,90 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | SE | 4 | 12,00 | 0,075 | 0,90 |
| $\Sigma l_k \cdot \psi_k$: | | | | | 9,92 |

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A
SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA
(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Esp. | Tipo | Descrizione | N° | A _i | U _i | A _i ·U _i |
|---|-------|-------------------------------|----|-------------------|----------------------|--------------------------------|
| | | | | I _k | ψ _k | I _k ·ψ _k |
| | | | | [m ²] | [W/m ² K] | [W/K] |
| | | | | [m] | [W/mK] | [W/K] |
| Vs Loc interrato | Opaca | Pavimento su locale interrato | 2 | 17,09 | 0,2382 | 4,07 |
| Σ (A_i·U_i) + (I_k·ψ_k): | | | | | | 4,07 |

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE
(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Esposizione | Vs Loc interrato | | Σ A _i ·U _i [W/K] | 4,07 |
|-------------|------------------|----------------|--|---------------------|
| | ϑ _i | ϑ _f | ϑ _e | H _A mese |
| Mese | [K] | [K] | [K] | [W/K] |
| Gennaio | 20,00 | 5,00 | 1,47 | 3,29 |
| Febbraio | 20,00 | 5,00 | 3,57 | 3,72 |
| Marzo | 20,00 | 8,00 | 8,67 | 4,31 |
| Aprile | 20,00 | 12,00 | 13,02 | 4,66 |
| Maggio | 20,00 | 15,00 | 17,27 | 7,45 |
| Giugno | 20,00 | 20,00 | 21,87 | 0,00 |
| Luglio | 20,00 | 20,00 | 24,37 | 0,00 |
| Agosto | 20,00 | 20,00 | 23,87 | 0,00 |
| Settembre | 20,00 | 15,00 | 20,17 | -119,70 |
| Ottobre | 20,00 | 12,00 | 13,82 | 5,27 |
| Novembre | 20,00 | 8,00 | 8,17 | 4,13 |
| Dicembre | 20,00 | 5,00 | 3,17 | 3,63 |

VENTILAZIONE NATURALE

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| DEFINIZIONE | VALORE | U.M |
|---|---------|---------------------|
| Ricambio d'aria orario n | 0,30 | [h ⁻¹] |
| Portata d'aria di rinnovo q_{ve,k} | 15,3804 | [m ³ /h] |
| Frazione di presenza della portata di rinnovo f_{ve,t,k} | 1,00 | |

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO
(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Mese | Scambio termico per trasmissione verso | | | | | Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione |
|------|--|---------|-----------------------|---------------------|-------------|--|
| | Esterno | Terreno | Locali non riscaldati | Esposizioni forzate | Altre zone | |
| | H_D ^ω | H_g | H_U | H_A (Continuo) | $H_{tr,zy}$ | $H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$ |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 5,27 | 0,00 | 134,34 |
| Nov | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 4,13 | 0,00 | 133,20 |
| Dic | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 3,63 | 0,00 | 132,69 |
| Gen | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 3,29 | 0,00 | 132,36 |
| Feb | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 3,72 | 0,00 | 132,78 |
| Mar | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | 0,00 | 133,38 |
| Apr | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 4,66 | 0,00 | 133,73 |

^ω $H_D = (\sum A_i U_i)_{opache} + (\sum A_i U_i)_{serramenti} + \sum I_k \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte 1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE
(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Mese | Scambio termico per trasmissione verso | | | | | Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione |
|------|--|---------|-----------------------|---|-------------|--|
| | Esterno | Terreno | Locali non riscaldati | Esposizioni forzate | Altre zone | |
| | H_D ^ω | H_g | H_U | H_A (Intermittente) H_A (Non occup.) | $H_{tr,zy}$ | $H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$ |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 5,27 | 0,00 | 134,34 |
| | | | | 46,24 | | 175,31 |
| Nov | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 4,13 | 0,00 | 133,20 |
| | | | | 4,19 | | 133,26 |
| Dic | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 3,63 | 0,00 | 132,69 |
| | | | | 3,38 | | 132,45 |
| Gen | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 3,29 | 0,00 | 132,36 |
| | | | | 2,92 | | 131,99 |
| Feb | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 3,72 | 0,00 | 132,78 |
| | | | | 3,51 | | 132,58 |
| Mar | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | 0,00 | 133,38 |
| | | | | 4,58 | | 133,65 |
| Apr | 129,07 | 0,00 | 0,00 | 4,66 | 0,00 | 133,73 |
| | | | | 8,30 | | 137,37 |

^ω $H_D = (\sum A_i U_i)_{opache} + (\sum A_i U_i)_{serramenti} + \sum I_k \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte 1.

**COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve,adj
(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Mese | Scambio termico per ventilazione | Scambio termico per ventilazione verso altre zone | Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione |
|------|--|---|---|
| | $\rho_a \cdot C_a \cdot (\sum b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn})$ | $H_{ve,zy}$ | $H_{ve,adj} = \rho_a \cdot C_a \cdot (\sum b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}) + H_{ve,zy}$ |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 5,1268 | 0,0000 | 5,1268 |
| Nov | 5,1268 | 0,0000 | 5,1268 |
| Dic | 5,1268 | 0,0000 | 5,1268 |
| Gen | 5,1268 | 0,0000 | 5,1268 |
| Feb | 5,1268 | 0,0000 | 5,1268 |
| Mar | 5,1268 | 0,0000 | 5,1268 |
| Apr | 5,1268 | 0,0000 | 5,1268 |

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Descrizione Struttura | A_j | χ_j | $\chi_j \cdot A_j$ |
|-------------------------------|-------------------|---|--------------------|
| | [m ²] | [kJ/(Km ²)] | [kJ/K] |
| divisorio10 | 40,44 | 33,56 | 1.357,03 |
| Copertura | 17,09 | 10,24 | 174,95 |
| Pavimento su locale interrato | 17,09 | 102,05 | 1.743,96 |
| | | $C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$ | 3.275,94 |

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Mese | Temp. di set-point | Temp. di attenuazione giornaliera | Ore di attenuazione giornaliera | Temp. nei periodi di non occupazione continuata | Ore mensili di non occupazione continuata | Frazione mensile di non occupazione | Temp. media giornaliera di calcolo |
|------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| | $\theta_{H,set,point}$ | $\theta_{H,red}$ | $h_{H,red}$ | $\theta_{H,nocc}$ | $h_{H,nocc}$ | $f_{H,nocc}$ | $\theta_{H,set,calc}$ |
| | [°C] | [°C] | [h] | [°C] | [h] | | [°C] |
| Ott | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Nov | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Dic | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Gen | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Feb | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Mar | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Apr | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| Descrizione | Inclinaz. | Fattore di forma | Resistenza liminare est. | Trasm. | Area | Coeff. di scambio per irr. | Extra flusso termico | Disp. Radiazione Infrarossa |
|----------------|-----------|------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | S | F_r | R_{se} | U | A | h_r | Φ_r | $\Phi_r * F_r$ |
| | [°] | | [(m ² K)/W] | [W/(m ² K)] | [m ²] | [W/(m ² K)] | [W] | [W] |
| divisorio10 | 90,00 | 0,50 | 0,1300 | 1,89 | 40,44 | 4,50 | 491,91 | 245,96 |
| 390-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,09 | 23,40 | 0,25 | 2,80 | 1,40 |
| 150-200 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,16 | 12,00 | 0,25 | 1,54 | 0,77 |
| Copertura | 0,00 | 1,00 | 0,0400 | 0,19 | 17,09 | 4,50 | 6,50 | 6,50 |
| Totale: | | | | | | | | 254,63 |

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| | Sud | E-O | Nord | N-E N-O | S-E S-O | Diretta Diffusa | Totale |
|------|--|------|------|------------|------------|--------------------|----------|
| Mese | $Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$ | | | | | | |
| Ott | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 515,68 | 585,71 | 0,00 | 1.101,40 |
| Nov | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 295,54 | 509,48 | 0,00 | 805,02 |
| Dic | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 234,78 | 407,12 | 0,00 | 641,90 |
| Gen | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 265,46 | 452,37 | 0,00 | 717,83 |
| Feb | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 409,51 | 516,11 | 0,00 | 925,62 |
| Mar | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 730,72 | 715,01 | 0,00 | 1.445,73 |
| Apr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 898,27 | 717,34 | 0,00 | 1.615,61 |

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello

| | Sud | E-O | Nord | N-E N-O | S-E S-O | Diretta Diffusa | Totale |
|------|--|------|------|------------|------------|--------------------|----------|
| Mese | $Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$ | | | | | | |
| Ott | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 346,12 | 837,93 | 21,30 | 1.205,36 |
| Nov | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 179,17 | 538,94 | 11,50 | 729,61 |
| Dic | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 138,93 | 459,71 | 9,07 | 607,71 |
| Gen | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 157,41 | 477,60 | 10,04 | 645,05 |
| Feb | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 246,39 | 610,18 | 15,02 | 871,59 |
| Mar | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 480,88 | 957,59 | 28,00 | 1.466,47 |
| Apr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 602,82 | 890,98 | 32,13 | 1.525,92 |

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2008)

| Scambio termico totale in regime continuo | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|------------|----------|--------------------|
| Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello | | | | | | |
| Mese | $Q_{H,ht}$ [MJ] | Q_{int} [MJ] | Q_{sol} [MJ] | γ_H | η_H | $Q_{H,nd}$ [MJ] |
| Ott | 2.892,59 | 0,00 | 2.306,76 | 0,80 | 0,65 | 1.382,78 |
| Nov | 4.901,41 | 0,00 | 1.534,62 | 0,31 | 0,86 | 3.577,53 |
| Dic | 6.894,61 | 0,00 | 1.249,61 | 0,18 | 0,93 | 5.733,81 |
| Gen | 7.505,63 | 0,00 | 1.362,88 | 0,18 | 0,93 | 6.239,66 |
| Feb | 6.097,53 | 0,00 | 1.797,21 | 0,29 | 0,87 | 4.530,26 |
| Mar | 4.885,07 | 0,00 | 2.912,20 | 0,60 | 0,73 | 2.752,86 |
| Apr | 2.643,75 | 0,00 | 3.141,53 | 1,19 | 0,54 | 952,59 |

| Scambio termico totale in regime intermittente | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|
| Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello | | | | | | | | |
| Mese | $Q_{H,ht,occ}$ | Q_{int} [MJ] | Q_{sol} [MJ] | $\gamma_{H,occ}$ | $\eta_{H,occ}$ | $Q_{H,nd,occ}$ | $1-f_{h,nocc}$ | $Q_{H,nd}$ [MJ] |
| | $Q_{H,ht,nocc}$ | | | $\gamma_{H,nocc}$ | $\eta_{H,nocc}$ | $Q_{H,nd,nocc}$ | $f_{h,nocc}$ | |
| | [MJ] | | | 推 | [MJ] | [MJ] | [MJ] | |
| Ott | 2.892,59 | 0,00 | 2.306,76 | 0,80 | 0,65 | 1.382,78 | 1,00 | 1.382,78 |
| | 2.892,59 | | | 0,80 | 0,65 | 1.382,78 | 0,00 | |
| Nov | 4.901,41 | 0,00 | 1.534,62 | 0,31 | 0,86 | 3.577,53 | 1,00 | 3.577,53 |
| | 4.901,41 | | | 0,31 | 0,86 | 3.577,53 | 0,00 | |
| Dic | 6.894,61 | 0,00 | 1.249,61 | 0,18 | 0,93 | 5.733,81 | 1,00 | 5.733,81 |
| | 6.894,61 | | | 0,18 | 0,93 | 5.733,81 | 0,00 | |
| Gen | 7.505,63 | 0,00 | 1.362,88 | 0,18 | 0,93 | 6.239,66 | 1,00 | 6.239,66 |
| | 7.505,63 | | | 0,18 | 0,93 | 6.239,66 | 0,00 | |
| Feb | 6.097,53 | 0,00 | 1.797,21 | 0,29 | 0,87 | 4.530,26 | 1,00 | 4.530,26 |
| | 6.097,53 | | | 0,29 | 0,87 | 4.530,26 | 0,00 | |
| Mar | 4.885,07 | 0,00 | 2.912,20 | 0,60 | 0,73 | 2.752,86 | 1,00 | 2.752,86 |
| | 4.885,07 | | | 0,60 | 0,73 | 2.752,86 | 0,00 | |
| Apr | 2.643,75 | 0,00 | 3.141,53 | 1,19 | 0,54 | 952,59 | 1,00 | 952,59 |
| | 2.643,75 | | | 1,19 | 0,54 | 952,59 | 0,00 | |

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE
(UNI/TS 11300-2:2008)

| Scambio termico totale in regime continuo | | | | | | |
|--|----------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello</i> | | | | | | |
| Mese | Q_h | Q_{w,irh} | η_e | η_{rg} | Q_{aux,e} | Q_{hr} |
| | [MJ] | [MJ] | [%] | [%] | [MJ] | [MJ] |
| Ott | 1.382,78 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 1.551,94 |
| Nov | 3.577,53 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 4.015,18 |
| Dic | 5.733,81 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 6.435,25 |
| Gen | 6.239,66 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 7.002,98 |
| Feb | 4.530,26 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 5.084,47 |
| Mar | 2.752,86 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 3.089,63 |
| Apr | 952,59 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 1.069,12 |

| Scambio termico totale in regime intermittente | | | | | | |
|--|----------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z casello</i> | | | | | | |
| Mese | Q_h | Q_{w,irh} | η_e | η_{rg} | Q_{aux,e} | Q_{hr} |
| | [MJ] | [MJ] | [%] | [%] | [MJ] | [MJ] |
| Ott | 1.382,78 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 1.551,94 |
| Nov | 3.577,53 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 4.015,18 |
| Dic | 5.733,81 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 6.435,25 |
| Gen | 6.239,66 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 7.002,98 |
| Feb | 4.530,26 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 5.084,47 |
| Mar | 2.752,86 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 3.089,63 |
| Apr | 952,59 | 0,00 | 90,00 | 99,00 | 0,00 | 1.069,12 |

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO
(UNI/TS 11300-2:2008)**

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Casello S. Possidonio

Z Foresteria

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO (UNI EN ISO 13790:2008)

| COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008) | | | | |
|--|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Descrizione | Esposizione | A _i netta | U _i | A _i ·U _i |
| | | [m ²] | [W/m ² K] | [W/K] |
| Esterna Generale | SE | 22,53 | 0,205 | 4,61 |
| Esterna Generale | NE | 35,48 | 0,205 | 7,26 |
| Copertura | Tetto piano esterno | 115,60 | 0,192 | 22,21 |
| Esterna Generale | SO | 36,78 | 0,205 | 7,53 |
| Esterna Generale | NO | 18,42 | 0,205 | 3,77 |
| Σ A_i·U_i: | | | | 45,39 |

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| Descrizione | Esposizione | N° | A _i [m ²] | U _w | 1-f _{shut} | A _i ·U _w · (1-f _{shut}) |
|---|-------------|----|-------------------------------------|---|---------------------|---|
| | | | | U _{w+shut} [W/m ² K] | f _{shut} | A _i · U _{w+shut} · f _{shut} [W/K] |
| 130-150 | NE | 3 | 5,85 | 1,147 | 0,4 | 2,68 |
| | | | | 1,147 | 0,6 | 4,02 |
| 130-150 | SO | 4 | 7,80 | 1,147 | 0,4 | 3,58 |
| | | | | 1,147 | 0,6 | 5,37 |
| 130-250 | NE | 1 | 3,25 | 1,087 | 0,4 | 1,41 |
| | | | | 1,087 | 0,6 | 2,12 |
| 65-150 | NO | 4 | 3,90 | 1,323 | 0,4 | 2,06 |
| | | | | 1,323 | 0,6 | 3,09 |
| Σ A_i·U_i·h: | | | | | | 24,34 |

**PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| Descrizione | Esposizione | N° | l_k | ψ_k | $l_k \cdot \psi_k$ |
|--|---------------------|----|-------|--|--------------------|
| | | | [m] | [W/mK] | [W/K] |
| IW5 – Parete interna–Parete esterna (isol. intermedio continuo) | SE | 2 | 6,00 | 0,050 | 0,30 |
| IW6 – Parete interna–Soffitto esterno (isol. esterno) | Tetto piano esterno | 86 | 80,25 | 0,050 | 4,01 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | NE | 4 | 12,00 | 0,075 | 0,90 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | SE | 2 | 6,00 | 0,075 | 0,45 |
| GF01 – Pavimento su terreno con isolamento esterno – parete isolata esternamente | Vs terreno | 36 | 45,94 | 0,800 | 36,75 |
| R11 – Solaio esterno (isol. esterno)–Parete esterna sporg. (isol. esterno) | Tetto piano esterno | 36 | 45,94 | 0,250 | 11,48 |
| IW5 – Parete interna–Parete esterna (isol. intermedio continuo) | NE | 4 | 12,00 | 0,050 | 0,60 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | SO | 5 | 15,00 | 0,075 | 1,13 |
| IW5 – Parete interna–Parete esterna (isol. intermedio continuo) | SO | 3 | 9,00 | 0,050 | 0,45 |
| IW5 – Parete interna–Parete esterna (isol. intermedio continuo) | NO | 2 | 6,00 | 0,050 | 0,30 |
| C1 – 2 Pareti esterne (spigolo esterno, isolante sul lato esterno) | NO | 2 | 6,00 | 0,075 | 0,45 |
| | | | | $\Sigma l_k \cdot \psi_k$: | 56,82 |

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)*Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria*

| Descrizione | Esposizione | A_i netta | U_i | b | A_i·U_i·b |
|---|--------------------------------|----------------------------|----------------------|----------|--------------------------------------|
| | | [m ²] | [W/m ² K] | | [W/K] |
| divisorio15 | Verso Amb – Locale di servizio | 17,37 | 1,656 | 0,60 | 17,26 |
| divisorio15 | Verso Amb – Locale di servizio | 17,37 | 1,656 | 0,60 | 17,26 |
| Porta interna | Verso Amb – Locale di servizio | 1,68 | 3,000 | 0,60 | 3,02 |
| Porta interna | Verso Amb – Locale di servizio | 1,68 | 3,000 | 0,60 | 3,02 |
| Σ A_i·U_i·b_i: | | | | | 40,56 |

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| DEFINIZIONE | VALORE | U.M |
|---|---------------------------------|----------------------|
| Descrizione | Vs terreno | |
| Tipologia | Pavimento controterra | |
| Struttura pavimento | Pavimento flottante piano terra | |
| Fattore di correzione b_{tr,g} | 0,45 | |
| Area del pavimento A | 115,60 | [m ²] |
| Trasmittanza termica U | 0,22 | [W/m ² C] |
| Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g | 11,58 | [W/°C] |

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| DEFINIZIONE | VALORE | U.M |
|--|-----------------|---------------------|
| Flusso d'aria della ventilazione | A flusso doppio | |
| Ricambio d'aria orario n | 0,30 | [h ⁻¹] |
| Portata d'aria di rinnovo q_{ve,des} | 104,04 | [m ³ /h] |
| Efficienza del recuperatore di calore h_{ve} | 80,00 | [%] |
| Frazione della portata che attraversa il rec. f_{ve,frac} | 1,00 | |
| Coefficiente correttivo della temperatura b_{ve} | 0,20 | |
| Coefficiente di contemporaneità delle bocchette K | 0,00 | |

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{tr,adj}: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| Mese | Scambio termico per trasmissione verso | | | | | Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione |
|------|--|----------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|--|
| | Esterno | Terreno | Locali non riscaldati | Esposizioni forzate | Altre zone | |
| | H _D ^(ω) | H _g | H _U | H _A (Continuo) | H _{tr,zy} | H _{tr,adj} = H _D + H _g + H _U + H _A + H _{tr,zy} |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 178,70 |
| Nov | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 178,70 |
| Dic | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 178,70 |
| Gen | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 178,70 |
| Feb | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 178,70 |
| Mar | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 178,70 |
| Apr | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 178,70 |

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; Secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte 1.

**COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE
(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| Mese | Scambio termico per trasmissione verso | | | | | Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione |
|------|--|---------|-----------------------|---|-------------|--|
| | Esterno | Terreno | Locali non riscaldati | Esposizioni forzate | Altre zone | |
| | H_D (1) | H_g | H_U | H_A (Intermittente) H_A (Non occup.) | $H_{tr,zy}$ | $H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$ |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 0,00 | 0,00 | 178,70 178,70 |
| Nov | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 0,00 | 0,00 | 178,70 178,70 |
| Dic | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 0,00 | 0,00 | 178,70 178,70 |
| Gen | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 0,00 | 0,00 | 178,70 178,70 |
| Feb | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 0,00 | 0,00 | 178,70 178,70 |
| Mar | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 0,00 | 0,00 | 178,70 178,70 |
| Apr | 126,55 | 11,58 | 40,56 | 0,00 0,00 | 0,00 | 178,70 178,70 |

$H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte 1.

**COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve,adj
(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| Mese | Scambio termico per ventilazione | Scambio termico per ventilazione verso altre zone | Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione |
|------|--|---|--|
| | $\rho_a \cdot C_a \cdot (\sum b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn})$ | $H_{ve,zy}$ | |
| | [W/k] | [W/k] | [W/k] |
| Ott | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Nov | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Dic | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Gen | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Feb | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Mar | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Apr | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| Descrizione Struttura | A_j | χ_j | $\chi_j \cdot A_j$ |
|---|-------------------|-------------------------|--------------------|
| | [m ²] | [kJ/(Km ²)] | [kJ/K] |
| Esterna Generale | 113,20 | 83,91 | 9.498,65 |
| divisorio15 | 164,30 | 80,64 | 13.248,83 |
| Copertura | 115,60 | 10,24 | 1.183,44 |
| Pavimento flottante piano terra | 115,60 | 102,05 | 11.796,88 |
| Div 20 | 31,44 | 79,72 | 2.506,32 |
| $C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$ | | | 38.234,12 |

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

(UNI/TS 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| Mese | Temp. di set-point | Temp. di attenuazione giornaliera | Ore di attenuazione giornaliera | Temp. nei periodi di non occupazione continuata | Ore mensili di non occupazione continuata | Frazione mensile di non occupazione | Temp. media giornaliera di calcolo |
|------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| | $\theta_{H,set,point}$ | $\theta_{H,red}$ | $h_{H,red}$ | $\theta_{H,nocc}$ | $h_{H,nocc}$ | $f_{H,nocc}$ | $\theta_{H,set,calc}$ |
| | [°C] | [°C] | [h] | [°C] | [h] | | [°C] |
| Ott | 20,00 | 16,00 | 10,00 | 14,00 | 250,00 | 0,35 | 20,00 |
| Nov | 20,00 | 16,00 | 10,00 | 14,00 | 250,00 | 0,35 | 20,00 |
| Dic | 20,00 | 16,00 | 10,00 | 14,00 | 250,00 | 0,34 | 20,00 |
| Gen | 20,00 | 16,00 | 10,00 | 14,00 | 250,00 | 0,34 | 20,00 |
| Feb | 20,00 | 16,00 | 10,00 | 14,00 | 250,00 | 0,37 | 20,00 |
| Mar | 20,00 | 16,00 | 10,00 | 14,00 | 250,00 | 0,34 | 20,00 |
| Apr | 20,00 | 16,00 | 10,00 | 14,00 | 250,00 | 0,42 | 20,00 |

CALCOLO DELL'EXTRAFUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| Descrizione | Inclinaz. | Fattore di forma | Resistenza liminare est. | Trasm. | Area | Coeff. di scambio per irr. | Extra flusso termico | Disp. Radiazione Infrarossa |
|------------------|-----------|------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | S | F_r | R_{se} | U | A | h_r | Φ_r | $\Phi_r * F_r$ |
| | [°] | | [(m ² K)/W] | [W/(m ² K)] | [m ²] | [W/(m ² K)] | [W] | [W] |
| Esterna Generale | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 0,20 | 113,20 | 4,50 | 45,90 | 22,95 |
| 130-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,15 | 13,65 | 0,25 | 1,72 | 0,86 |
| Copertura | 0,00 | 1,00 | 0,0400 | 0,19 | 115,60 | 4,50 | 43,98 | 43,98 |
| 130-250 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,09 | 3,25 | 0,25 | 0,39 | 0,19 |
| 65-150 | 90,00 | 0,50 | 0,0400 | 1,32 | 3,90 | 0,25 | 0,57 | 0,28 |
| Totale: | | | | | | | | 68,27 |

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| | Sud | E-O | Nord | N-E N-O | S-E S-O | Diretta Diffusa | Totale |
|------|--|------|------|------------|------------|--------------------|--------|
| Mese | $Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$ | | | | | | |
| Ott | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 356,23 | 265,08 | 0,00 | 621,31 |
| Nov | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 202,81 | 242,07 | 0,00 | 444,88 |
| Dic | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 162,50 | 179,78 | 0,00 | 342,27 |
| Gen | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 183,41 | 202,63 | 0,00 | 386,04 |
| Feb | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 284,90 | 215,83 | 0,00 | 500,73 |
| Mar | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 506,56 | 310,89 | 0,00 | 817,45 |
| Apr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 621,24 | 318,84 | 0,00 | 940,08 |

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria

| | Sud | E-O | Nord | N-E N-O | S-E S-O | Diretta Diffusa | Totale |
|------|--|------|------|------------|------------|--------------------|--------|
| Mese | $Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$ | | | | | | |
| Ott | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,78 | 84,40 | 147,60 | 263,78 |
| Nov | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,45 | 54,29 | 79,70 | 150,43 |
| Dic | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,75 | 46,31 | 62,86 | 121,92 |
| Gen | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,45 | 48,11 | 69,57 | 132,13 |
| Feb | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22,62 | 61,46 | 104,08 | 188,16 |
| Mar | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 44,15 | 96,45 | 194,03 | 334,63 |
| Apr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 55,34 | 89,74 | 222,61 | 367,70 |

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2008)

| Scambio termico totale in regime continuo | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|------------|----------|------------|
| Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria | | | | | | |
| Mese | $Q_{H,ht}$ | Q_{int} | Q_{sol} | γ_H | η_H | $Q_{H,nd}$ |
| | [MJ] | [MJ] | [MJ] | | | [MJ] |
| Ott | 3.037,58 | 0,00 | 885,09 | 0,29 | 1,00 | 2.153,88 |
| Nov | 5.656,42 | 0,00 | 595,31 | 0,11 | 1,00 | 5.061,11 |
| Dic | 8.238,08 | 0,00 | 464,19 | 0,06 | 1,00 | 7.773,89 |
| Gen | 9.051,74 | 0,00 | 518,17 | 0,06 | 1,00 | 8.533,57 |
| Feb | 7.267,93 | 0,00 | 688,89 | 0,09 | 1,00 | 6.579,04 |
| Mar | 5.605,65 | 0,00 | 1.152,08 | 0,21 | 1,00 | 4.453,93 |
| Apr | 2.841,94 | 0,00 | 1.307,79 | 0,46 | 0,99 | 1.549,31 |

| Scambio termico totale in regime intermittente | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------|
| Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria | | | | | | | | |
| Mese | $Q_{H,ht,occ}$ | Q_{int} | Q_{sol} | $\gamma_{H,occ}$ | $\eta_{H,occ}$ | $Q_{H,nd,occ}$ | $1-f_{h,nocc}$ | $Q_{H,nd}$ |
| | $Q_{H,ht,nocc}$ | | | $\gamma_{H,nocc}$ | $\eta_{H,nocc}$ | $Q_{H,nd,nocc}$ | $f_{h,nocc}$ | |
| | [MJ] | | | [MJ] | [MJ] | | | |
| Ott | 3.037,58 | 0,00 | 885,09 | 0,29 | 1,00 | 2.153,88 | 0,65 | 1.406,14 |
| | 258,48 | | | 3,42 | 0,29 | 0,41 | 0,35 | |
| Nov | 5.656,42 | 0,00 | 595,31 | 0,11 | 1,00 | 5.061,11 | 0,65 | 4.096,21 |
| | 2.877,31 | | | 0,21 | 1,00 | 2.282,19 | 0,35 | |
| Dic | 8.238,08 | 0,00 | 464,19 | 0,06 | 1,00 | 7.773,89 | 0,66 | 6.808,93 |
| | 5.366,34 | | | 0,09 | 1,00 | 4.902,15 | 0,34 | |
| Gen | 9.051,74 | 0,00 | 518,17 | 0,06 | 1,00 | 8.533,57 | 0,66 | 7.568,60 |
| | 6.180,00 | | | 0,08 | 1,00 | 5.661,83 | 0,34 | |
| Feb | 7.267,93 | 0,00 | 688,89 | 0,09 | 1,00 | 6.579,04 | 0,63 | 5.614,09 |
| | 4.674,09 | | | 0,15 | 1,00 | 3.985,25 | 0,37 | |
| Mar | 5.605,65 | 0,00 | 1.152,08 | 0,21 | 1,00 | 4.453,93 | 0,66 | 3.491,94 |
| | 2.733,91 | | | 0,42 | 0,99 | 1.591,04 | 0,34 | |
| Apr | 2.841,94 | 0,00 | 1.307,79 | 0,46 | 0,99 | 1.549,31 | 0,58 | 905,20 |
| | 526,02 | | | 2,49 | 0,40 | 3,44 | 0,42 | |

**SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE
(UNI/TS 11300-2:2008)**

| Scambio termico totale in regime continuo | | | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria</i> | | | | | | |
| Mese | Q_h | Q_{w,th} | η_e | η_{rg} | Q_{aux,e} | Q_{hr} |
| | [MJ] | [MJ] | [%] | [%] | [MJ] | [MJ] |
| Ott | 2.153,88 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 2.266,28 |
| Nov | 5.061,11 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 5.325,24 |
| Dic | 7.773,89 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 8.179,60 |
| Gen | 8.533,57 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 8.978,93 |
| Feb | 6.579,04 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 6.922,39 |
| Mar | 4.453,93 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 4.686,37 |
| Apr | 1.549,31 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 1.630,16 |

| Scambio termico totale in regime intermittente | | | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Centrale termica: CT-1 / Unità immobiliare: Casello S. Possidonio / Zona: Z Foresteria</i> | | | | | | |
| Mese | Q_h | Q_{w,th} | η_e | η_{rg} | Q_{aux,e} | Q_{hr} |
| | [MJ] | [MJ] | [%] | [%] | [MJ] | [MJ] |
| Ott | 1.406,14 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 1.479,53 |
| Nov | 4.096,21 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 4.309,98 |
| Dic | 6.808,93 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 7.164,27 |
| Gen | 7.568,60 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 7.963,60 |
| Feb | 5.614,09 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 5.907,08 |
| Mar | 3.491,94 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 3.674,18 |
| Apr | 905,20 | 0,00 | 96,00 | 99,00 | 0,00 | 952,44 |

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO
(UNI/TS 11300-2:2008)**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: CT-1

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE (UNI/TS 11300-2:2008)

Dati generali della centrale

| DEFINIZIONE | VALORE | UNITA' DI MISURA |
|---|----------------------------|------------------|
| Numero di generatori | 1 | |
| Centrale termica per produzione di | Riscaldamento ed a.c.s. | |
| Posizione della centrale | Esterna | |
| Temperatura di mandata del fluido vettore | 45 | [°C] |
| Temperatura di ritorno del fluido vettore | 30 | [°C] |
| Azionamento della pompa del circuito primario | Intermittente | |
| Potenza della pompa del circuito primario | 0 | [W] |
| Funzionamento della pompa di circolazione | Pompa a velocità variabile | |

Dati del generatore

| DEFINIZIONE | VALORE | UNITA' DI MISURA |
|--|---|------------------|
| Numero di generatori | 1 | |
| Tipo | Pompa di calore ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico | |
| Modello | Pompa di calore geotermica | |
| Combustibile | Non applicabile | |
| Potenza nominale utile del sistema di produzione | 70,00 | [kW] |
| Rendimento al 100% di Pn | | |
| Rendimento al 30 % di Pn | | |

Calcolo in regime di funzionamento intermittente (UNI/TS 11300-2:2008 - UNI EN ISO 13790:2008)

| Energia termica erogata dai sottosistemi di emissione e regolazione | | | | | | | |
|---|-----------|-------------|----------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| <i>Centrale termica: CT-1</i> | | | | | | | |
| Mese | Q_h | $Q_{w,lrh}$ | η_e | η_{rg} | Q_{hr} | Q_{ld} | $Q_{aux,d,lrh}$ |
| | [MJ] | [MJ] | [%] | [%] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 10 | 7.130,83 | 0,00 | 95,37 | 99,00 | 7.552,88 | 0,00 | 16,03 |
| 11 | 18.735,80 | 0,00 | 95,37 | 99,00 | 19.844,55 | 0,00 | 42,12 |
| 12 | 29.733,92 | 0,00 | 95,34 | 99,00 | 31.501,41 | 0,00 | 66,87 |
| 1 | 32.674,48 | 0,00 | 95,35 | 99,00 | 34.612,75 | 0,00 | 73,47 |
| 2 | 24.463,92 | 0,00 | 95,40 | 99,00 | 25.903,11 | 0,00 | 54,98 |
| 3 | 15.530,68 | 0,00 | 95,46 | 99,00 | 16.433,58 | 0,00 | 34,88 |
| 4 | 4.615,46 | 0,00 | 95,28 | 99,00 | 4.893,24 | 0,00 | 10,39 |

| Energia termica erogata dai sottosistemi di distribuzione e accumulo | | | | | | |
|--|------------|----------|-----------|-------------|------------|--------------|
| <i>Centrale termica: CT-1</i> | | | | | | |
| Mese | $Q_{d,in}$ | η_d | $Q_{i,s}$ | $Q_{lrh,s}$ | $Q_{i,pd}$ | $Q_{lrh,pd}$ |
| | [MJ] | [%] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 10 | 7.536,85 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 19.802,43 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 31.434,55 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1 | 34.539,28 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 25.848,13 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 16.398,70 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 4.882,85 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Fabbisogno mensile di energia primaria | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|-------------|----------|--------------|-------------|-------------|-----------|
| <i>Centrale termica: CT-1</i> | | | | | | | | | |
| Mese | $Q_{gn,out}$ | θ_f | θ_r | $Q_{gn,in}$ | η_p | $Q_{aux,gn}$ | $Q_{aux,e}$ | $Q_{aux,d}$ | Q |
| | [MJ] | [°C] | [°C] | [MJ] | [%] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 10 | 7.536,85 | 21,6 | 20,6 | 4.109,72 | 183,39 | 0,00 | 0,00 | 18,86 | 4.150,72 |
| 11 | 19.802,43 | 23,8 | 21,5 | 12.183,88 | 162,53 | 0,00 | 0,00 | 49,56 | 12.291,61 |
| 12 | 31.434,55 | 25,7 | 22,3 | 22.181,00 | 141,72 | 0,00 | 0,00 | 78,67 | 22.352,01 |
| 1 | 34.539,28 | 26,2 | 22,5 | 25.763,94 | 134,06 | 0,00 | 0,00 | 86,44 | 25.951,84 |
| 2 | 25.848,13 | 25,2 | 22,1 | 18.015,78 | 143,47 | 0,00 | 0,00 | 64,69 | 18.156,40 |
| 3 | 16.398,70 | 23,1 | 21,3 | 9.969,92 | 164,48 | 0,00 | 0,00 | 41,04 | 10.059,13 |
| 4 | 4.882,85 | 21,3 | 20,5 | 2.704,04 | 180,58 | 0,00 | 0,00 | 12,22 | 2.730,60 |

| Risultati finali - indicatori di progetto | | |
|--|---------------|------------------|
| <i>Centrale termica: CT-1</i> | | |
| DEFINIZIONE | VALORE | UNITA' DI MISURA |
| Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime intermittente Q_s | 95.692.320,46 | [kJ/anno] |
| | 26.581,20 | [kWh/anno] |

Risultati finali - valori di progetto dei rendimenti medi stagionali

Centrale termica: CT-1

| DEFINIZIONE | VALORE | UNITA' DI MISURA |
|---|---------------|------------------|
| Rendimento di produzione | 147,95 | [%] |
| Rendimento di regolazione | 99,00 | [%] |
| Rendimento di distribuzione | 99,67 | [%] |
| Rendimento di emissione | 95,37 | [%] |
| Rendimento globale = $\Sigma Qh / \Sigma Q$ | 138,87 | [%] |

Risultati finali - valori limite dei rendimenti medi stagionali

Centrale termica: CT-1

| DEFINIZIONE | VALORE | UNITA' DI MISURA |
|---------------------------|--------------|------------------|
| Rendimento globale | 80,54 | [%] |

Calcolo in regime di funzionamento continuo
(UNI/TS 11300-2:2008 - UNI EN ISO 13790:2008)

| Energia termica erogata dai sottosistemi di emissione e regolazione | | | | | | | |
|--|-----------|-------------|----------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| <i>Centrale termica: CT-1</i> | | | | | | | |
| Mese | Q_h | $Q_{w,lrh}$ | η_e | η_{rg} | Q_{hr} | Q_{ld} | $Q_{aux,d,lrh}$ |
| | [MJ] | [MJ] | [%] | [%] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 10 | 7.878,57 | 0,00 | 95,43 | 99,00 | 8.339,63 | 0,00 | 17,70 |
| 11 | 19.700,70 | 0,00 | 95,40 | 99,00 | 20.859,81 | 0,00 | 44,28 |
| 12 | 30.698,88 | 0,00 | 95,36 | 99,00 | 32.516,74 | 0,00 | 69,02 |
| 1 | 33.639,45 | 0,00 | 95,37 | 99,00 | 35.628,08 | 0,00 | 75,63 |
| 2 | 25.428,88 | 0,00 | 95,42 | 99,00 | 26.918,42 | 0,00 | 57,14 |
| 3 | 16.492,68 | 0,00 | 95,49 | 99,00 | 17.445,78 | 0,00 | 37,03 |
| 4 | 5.259,57 | 0,00 | 95,36 | 99,00 | 5.570,96 | 0,00 | 11,83 |

| Energia termica erogata dai sottosistemi di distribuzione e accumulo | | | | | | |
|---|------------|----------|-----------|-------------|------------|--------------|
| <i>Centrale termica: CT-1</i> | | | | | | |
| Mese | $Q_{d,in}$ | η_d | $Q_{i,s}$ | $Q_{lrh,s}$ | $Q_{i,pd}$ | $Q_{lrh,pd}$ |
| | [MJ] | [%] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 10 | 8.321,93 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 20.815,53 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 32.447,72 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1 | 35.552,45 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 26.861,28 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 17.408,75 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 5.559,14 | 99,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Fabbisogno mensile di energia primaria | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|-------------|----------|--------------|-------------|-------------|-----------|
| <i>Centrale termica: CT-1</i> | | | | | | | | | |
| Mese | $Q_{gn,out}$ | θ_f | θ_r | $Q_{gn,in}$ | η_p | $Q_{aux,gn}$ | $Q_{aux,e}$ | $Q_{aux,d}$ | Q |
| | [MJ] | [°C] | [°C] | [MJ] | [%] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 10 | 8.321,93 | 21,7 | 20,7 | 4.537,81 | 183,39 | 0,00 | 0,00 | 20,83 | 4.583,09 |
| 11 | 20.815,53 | 24,0 | 21,6 | 12.807,22 | 162,53 | 0,00 | 0,00 | 52,09 | 12.920,46 |
| 12 | 32.447,72 | 25,8 | 22,3 | 22.895,92 | 141,72 | 0,00 | 0,00 | 81,20 | 23.072,44 |
| 1 | 35.552,45 | 26,4 | 22,5 | 26.519,69 | 134,06 | 0,00 | 0,00 | 88,97 | 26.713,11 |
| 2 | 26.861,28 | 25,4 | 22,2 | 18.721,94 | 143,47 | 0,00 | 0,00 | 67,22 | 18.868,07 |
| 3 | 17.408,75 | 23,3 | 21,3 | 10.584,00 | 164,48 | 0,00 | 0,00 | 43,57 | 10.678,71 |
| 4 | 5.559,14 | 21,4 | 20,6 | 3.078,55 | 180,58 | 0,00 | 0,00 | 13,91 | 3.108,80 |

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale termica: CT-1

| DEFINIZIONE | VALORE | UNITA' DI MISURA |
|--|---------------|---------------------------------|
| Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo Q_s | 99.944.669,92 | [kJ/anno] |
| | 27.762,41 | [kWh/anno] |
| Superficie utile servita dalla centrale: | 437,35 | [m ²] |
| Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo | 10,42 | [kWh/m³ anno] |
| Volume riscaldato V | 2.664,84 | [m ³] |
| Numero di giorni del periodo di riscaldamento N: | 206 | [g] |
| Differenza di temperatura media stagionale: | 12,73 | [°C] |

Risultati finali - valori limite di legge degli indicatori

Centrale termica: CT-1

| DEFINIZIONE | VALORE | UNITA' DI MISURA |
|--|--------------|---------------------------------|
| Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo | 18,16 | [kWh/m³ anno] |

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI A.C.S

Dettaglio Centrale: CT-1

Fabbisogno termico utile per la produzione di A.C.S. [MJ]: 3.327,8

| gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 431,0 | 409,9 | 431,0 | 356,8 | 283,6 | 192,1 | 136,3 | 113,5 | 131,9 | 198,5 | 274,5 | 368,7 |

Energia termica in ingresso al sistema di erogazione di A.C.S. [MJ]: 3.503,0

| gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 453,7 | 431,5 | 453,7 | 375,6 | 298,6 | 202,3 | 143,4 | 119,4 | 138,8 | 209,0 | 288,9 | 388,1 |

Energia termica erogata dal generatore di A.C.S. [MJ]: 1.636,5

| gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 424,8 | 279,2 | 128,6 | 13,5 | 21,4 | 25,1 | 17,8 | 14,8 | 17,3 | 52,4 | 253,4 | 388,1 |

Energia primaria per la produzione di A.C.S. [MJ]: 1.101,9

| gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] |
| 316,9 | 194,6 | 78,2 | 7,4 | 11,0 | 12,0 | 8,2 | 6,9 | 8,5 | 28,4 | 155,9 | 273,9 |


Percentuale di copertura del fabbisogno di energia utile annuo [%]: 53,3


| gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|-----|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] |
| 6,4 | 35,3 | 71,7 | 96,4 | 92,82 | 87,6 | 87,6 | 87,6 | 87,6 | 74,9 | 12,3 | 0,0 |

Legenda Zone

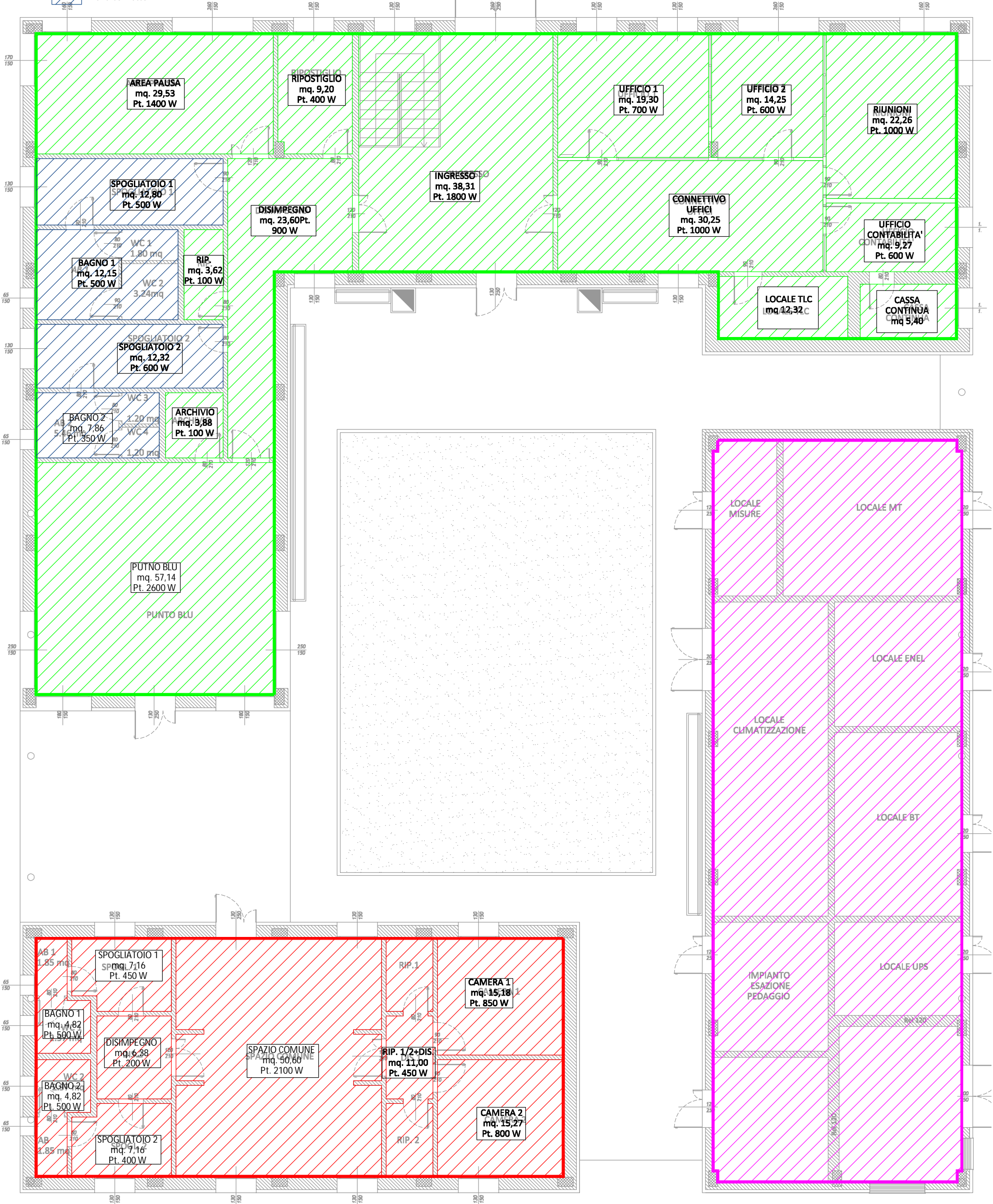
 Pannelli Radianti a soffitto con recuperatore di calore

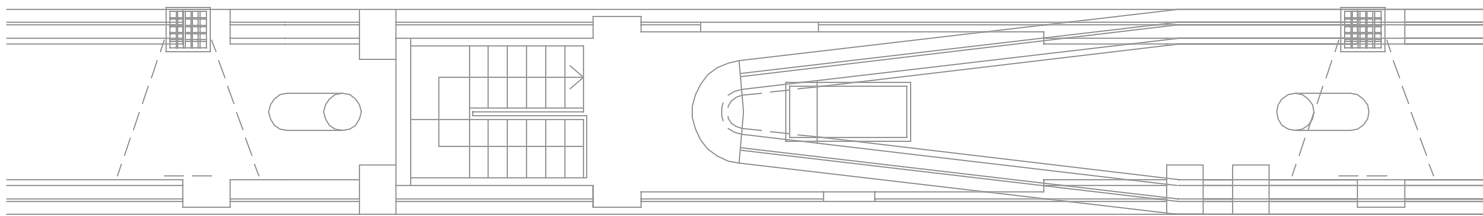
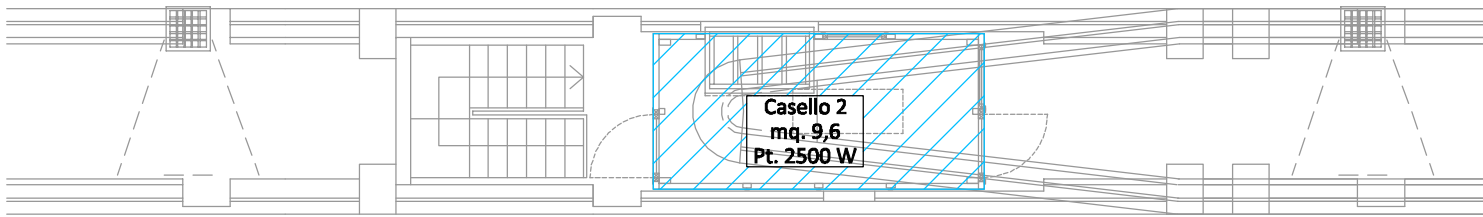
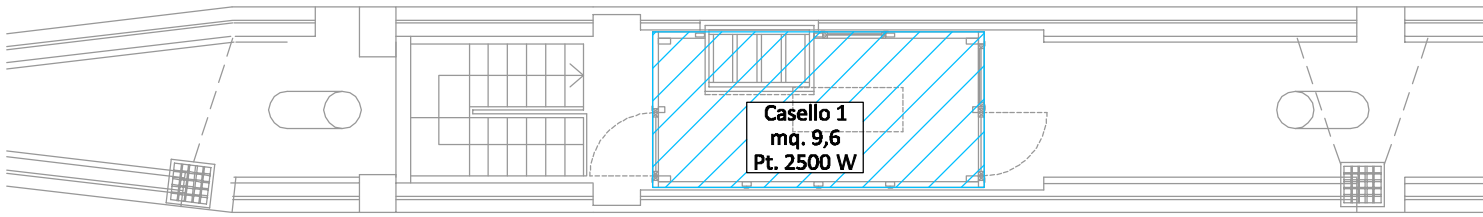
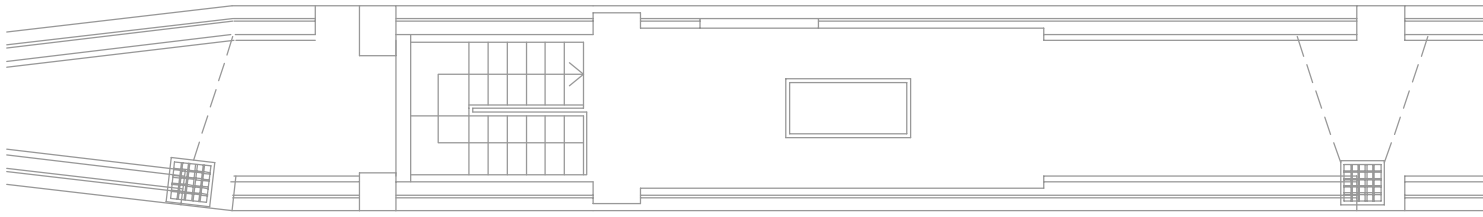
 Ventilconvettori con recuperatore di calore

 Impianto a Tutt'aria esterna UTA




 Zone non soggette a L10/91 e modifiche (CED)

 Ventilconvettori





Legenda Zone

-  Pannelli Radianti a soffitto con recuperatore di calore
-  Impianto a Tutt'aria esterna UTA
-  Zone non soggette a L10/91 e modifiche (CED)

