



COMUNE DI RAVENNA

AREA INFRASTRUTTURE CIVILI

SERVIZIO EDILIZIA



Sistema di Qualità certificato per
Progettazione, programmazione,
affidamento, direzione lavori
dei lavori pubblici
e delle manutenzioni ordinarie;
gestione espropri.

CENTRO SOCIALE LE ROSE

Via Sant'Alberto 73 – RAVENNA

INTERVENTO: AMPLIAMENTO DEL CENTRO SOCIALE LE ROSE

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO



Segretario Generale
Dott. PAOLO NERI

Assessore ai LL.PP.:
ROBERTO FAGNANI

Sindaco
MICHELE DE PASCALE

Capo Servizio: Ing. CLAUDIO BONDI

Capo Area: Ing. MASSIMO CAMPRINI

Firme:

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Claudio Bondi

COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. Michela Marchetti

COORD. SIC. PROGETTAZIONE: Ing. Michela Marchetti

PROGETTISTA OPERE EDILI: Geom. Andrea Melandri

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI: Ing. Elisa Trombini

Ing. Andrea Ravaoli

COLLABORATORE OPERE STRUTTURALI: Ing. Andrea Mazzotti

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI: P.I. Davide Cavallini

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI: Ing. Michela Marchetti

ELABORAZIONI GRAFICHE: Geom. Serena Franzel

0	EMISSIONE	M.M.	M.M.	C.B.	19/11/2018
Rev	Descrizione	Redatto:	Controllato	Approvato:	Data:

ELABORATO:

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

Codice Intervento: Fasc.: 2017/06.05/393	Codice Edificio: H013	Codice Fase: DE	Codice Elaborato: RC_IM
Scala:	File: H013-2017_06.05_393- DE-RC_IM-R0.DOC	Data: NOVEMBRE 2018	Revisione: R0

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

**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI
ESISTENTI**

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

<input type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio <input type="checkbox"/> RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq	
<input checked="" type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m³ <input checked="" type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente <input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input checked="" type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> costituisce una nuova unità immobiliare <input type="checkbox"/> servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input checked="" type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE:

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

AMPLIAMENTO DEL CENTRO SOCIALE LE ROSE IN VIA SANT'ALBERTO 73 A RAVENNA (OPERE EDILI, STRUTTURALI, ELETTRICHE E MECCANICHE)

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Ravenna Provincia RA

Edificio pubblico o a uso pubblico: ☒ SI ☐ NO

☒ 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

Ubicazione: Via Sant'Alberto 73, 48123 Comune Ravenna Provincia RA

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

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 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

Numero delle unità immobiliari: 1 Categoria E.4 (1)-Edificio adibito ad attività ricreative (cinema, teatri, sale riunioni per congressi)

(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

☒ Committente/i: Comune di Ravenna

☒ Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio: Ing. Michela Marchetti

☒ Progettista/i degli impianti energetici: Ing. Michela Marchetti

☒ Direttore/i dei lavori dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio: Ing. Michela Marchetti

☒ Direttore/i degli impianti energetici: Ing. Michela Marchetti

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento

☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare

☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento

☒ Dati relativi agli impianti termici

☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti

☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale

☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

☐ Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

☐ SI'

☒ NO

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2227	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5,0	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	31,0	°C

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

Climatizzazione	invernale	estiva*	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	745,95	745,95	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	655,94	655,94	m ²
Rapporto S/V	0,88		
Superficie utile energetica dell'edificio	182,28	182,28	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

(*) se presente

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

SUPERFICI ESTERNE

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 7
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	se SI compilare le sezioni 8 e 11.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 5.1
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All.2 Sezione B. 1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione B. 1.1)

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'T)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (W/m²K)	Valore limite (W/m²K)	
H'T	0,23	0,50	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B. 1.2)

Nessuna parete di separazione presente

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All.2 Sezione A.2)

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica (barrare)
1	Nuova copertura piana sala	0,00	0,65	[]NA* []SI [X]NO**

* N.A. (non applicabile)

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

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) [] SI [X] NO*
Descrizione: Trattasi di ragioni prettamente economiche.

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

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate

In un successivo appalto verranno installati elementi frangisole su porte vetrate e finestre.

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

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

Valore del fattore di solare g_{gl} per componenti finestrati

n.	Denominazione struttura	Tipo di chiusura (Orizzontale o inclinata superiore / verticale)	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare g_{gl} (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare g_{gl} (-) relativo al solo vetro	Verifica (barrare)
1	nuova porta vetrata 150*210	Verticale	0,35	0,60	[X]NA* []SI []NO
2	nuova finestra 280*210	Verticale	0,35	0,60	[X]NA* []SI []NO
3	nuova finestra 80*90	Verticale	0,35	0,60	[X]NA* []SI []NO
4	nuova finestra 60*60	Verticale	0,35	0,60	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Descrizione	area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (-)	Valore limite (-)	
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,027	0,040	[]NA* [X]SI []NO

* N.A. (non applicabile)

5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Elenco	Denominazione struttura	Massa superficiale (kg/m ²)	Massa superficiale valore limite (kg/m ²)	Verifica (barrare)
1	Nuova parete locale sala	250	230	[X]NA* []SI []NO
2	Nuova parete locale bagni	273	230	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica periodica YIE (W/m ² K)	Trasmittanza termica periodica YIE valore limite (W/m ² K)	Verifica (barrare)
1	Nuova copertura piana sala	0,03	0,18	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

Definizione	Simbolo	Unità di misura	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio REALE (Requisito All.2 Sezione B.2.a)	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio DI RIFERIMENTO (Requisito All.2 Sezione B.2.b)	Verifica (barrare)
indice di prestazione termica utile per riscaldamento per unità di superficie utile;	$EP_{H,nd}$	[kWh/m²]	514,82	521,40	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	η_H	[-]	6,6202	0,7329	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	η_W	[-]	0,3712	0,2303	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	$EP_{C,nd}$	[kWh/m²]	0,00	0,00	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	η_C	[-]	0,0000	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$)	$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L$	[kWh/m²]	130,79	777,73	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

[X] NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

[] E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.

Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta

☐ (se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessarie al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamenti presenti

☐ è allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Descrizione opere edili ed impiantistiche

--

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche

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

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

☐ SI
☒ NO

Tipo di contabilizzazione:

☐ metodo diretto
☐ metodo indiretto

☒ l'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche

☐ sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti)

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

Si veda progetto allegato

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

Specifiche UNI EN 15232 **	Classe di progetto	Classe minima richiesta	(verifica, barrare)
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	B	B	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

** Specifiche:

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

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

Si veda progetto allegato

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All.2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

Si veda progetto allegato

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

☐ edifici di nuova costruzione

☐ edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante

☒ edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

* Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto
Si veda progetto allegato

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) <input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	3 669,18	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	6 082,43	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	60,32	%	

* N.A. (non applicabile)

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

Descrizione impianto
Si veda progetto allegato

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) <input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	4 508,00	kWh	
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	20 980,07	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	---	%	

* N.A. (non applicabile)

☐ i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

☐ i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

☐ i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 11 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

☐ i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla successiva sezione 10.1 della presente relazione tecnica.

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

(Allegato 2 sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SCOP	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica (barrare)	ERES* (kWh/anno)
pompa di calore sala	elettrica	---	---	2,88	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	0

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

☐ l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

☒ l'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto
Si veda progetto allegato

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) [X] NA* [] SI [] NO
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	5,00	kW	
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	4,69	kW	

* N.A. (non applicabile)

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

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

(Allegato 2 sezione B.7.3)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m.	Valore obbligo	u.m.	Verifica (barrare) [X] NA* [] SI [] NO
Percentuale della somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento coperta da rinnovabili	21,49	%	55,00	%	
Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	5,00	kW	4,69	kW	
Valore indice EP _{gl,tot} (kWh/m² anno)	130,79	EP _{gl,tot}	659,25	EP _{gl,tot,limite}	

* N.A. (non applicabile)

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

Descrizione impianto
Si veda progetto allegato

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

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

10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisiti All.2 Sez.A.1)

10.1.1 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Nuova parete locale sala	0,26	---	[]NA* [X]SI []NO
2	Nuova parete locale bagni	0,24	---	[]NA* [X]SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Nuova copertura piana sala	0,19	---	[]NA* [X]SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Nuova platea	0,26	---	[]NA* [X]SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	nuova finestra 280*210	1,02	---	[]NA* [X]SI []NO
2	nuova porta vetrata 150*210	1,05	---	[]NA* [X]SI []NO
3	nuova finestra 60*60	1,13	---	[]NA* [X]SI []NO
4	nuova finestra 80*90	1,06	---	[]NA* [X]SI []NO

* N.A. (non applicabile)

b) Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} (-) edif. di riferimento
1	nuova porta vetrata 150*210	0,32	0,35
2	nuova finestra 280*210	0,31	0,35
3	nuova finestra 80*90	0,32	0,35
4	nuova finestra 60*60	0,32	0,35

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

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

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

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica (barrare)
	H	C	W	H	C	W	
Distribuzione idronica	0,91	0,93	0,89	0,81	0,81	0,70	[X]NA* []SI []NO
Distribuzione aeraulica	0,91	0,93	0,89	0,83	0,83	---	[X]NA* []SI []NO
Distribuzione mista	0,91	0,93	0,89	0,82	0,82	---	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verifica (barrare)
	H	C	W	En.elettrica in situ	H	C	W	En.elettrica in situ	
Pannelli solari	---	---	0,13	---	---	---	0,30	---	[X]NA* []SI []NO
radiant 100 kW	0,98	---	0,87	---	0,95	---	0,85	---	[X]NA* []SI []NO
pompa di calore sala	---	1,66	---	---	---	---	---	---	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

Si progetto allegato

10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Presenti n. 4 ventilatori con recupero di calore

10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

Si vedano il progetto allegato e la relazione di calcolo dell'impianto termico

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

centrale termica esterna

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

☐ climatizzazione invernale

☒ climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria

☐ sola produzione di acqua calda sanitaria

☒ climatizzazione estiva

☐ ventilazione meccanica

11.1.1 Configurazione impianto termico (tipologia)

centrale termica esterna

☐ Impianto centralizzato

☒ Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto:

centrale termica esterna

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)
Si veda progetto allegato

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

☒ in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico

☐ è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA (compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

☐ SI

☒ NO

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

☐ SI

☒ NO

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

radiant 100 kW

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Combustibile utilizzato	Metano	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile	98,00	kW
Rendimento termico utile al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	88,00	%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore (η_u)	98,00	%

11.2.2 Pompe di calore

pompa di calore sala

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input type="checkbox"/> aria/aria <input checked="" type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	20,08	kW
Potenza elettrica assorbita	6,54	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,07	-
Indice di efficienza energetica (EER)	2,84	-

11.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Nessun generatore a biomasse combustibili presente

11.2.4 Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

☐ I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 7 della presente relazione tecnica.

11.2.5 Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2 e B.7.4)

Nessun micro - cogeneratore presente

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista:

Tipo di conduzione invernale prevista:

- ☒ continua 24 ore
☐ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- ☒ continua 24 ore
☐ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Si veda progetto allegato

11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Si veda progetto allegato

11.3.4 Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi, *Descrizione sintetica del dispositivo*

Si veda progetto allegato

11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni

Si veda progetto allegato

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Si veda progetto allegato

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
1	Zona termica - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	28680,00	250,00
2	Zona termica - Raffrescamento 1	Ventilconvettori	21060,00	250,00

Descrizione sintetica dei dispositivi

Si veda progetto allegato

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Si veda progetto allegato

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Si veda progetto allegato

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Si veda progetto allegato

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

Si veda progetto allegato

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Si veda progetto allegato

Pannelli FV

connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	grid connected
tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	silicio policristallino
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	parzialmente integrati
tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	20° SUD

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Si veda progetto allegato

tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro):	piano vetrato
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	parzialmente integrati
tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	20° SUD
capacità accumulo/scambiatore:	291 l
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo:	81,24 %

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Si veda progetto allegato

11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

Assenti

☐ gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

☐ i motori sono muniti di variatore di velocità
(riportare in allegato le certificazioni)

11.13 ALTRI IMPIANTI

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

Si veda progetto allegato

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita ($E_{P,del}$):	17261	kWh/anno
Energia rinnovabile ($E_{P,gl,ren}$):	6580	kWh/anno
Energia esportata ($E_{P,exp}$):	2028	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:	5916	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{P,gl,tot}$):	23841	kWh/anno

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto iscritto al numero del (albo, ordine o collegio professionale) della Provincia di essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono: Ing. Michela Marchetti
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: n. accreditamento:

Data

Timbro e Firma (del progettista)

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' [X] NO
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	[X] SI' <input type="checkbox"/> NO	

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

QUADRO DI SINTESI COMPLESSIVO CORRISPONDENZA REQUISITI / RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	4.1
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	4.2
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	8.1.3
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	8.2.3
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	8.2.4
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	8.10
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	6.2
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	6.3
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambi termico	4.1	
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambi termico		4.1.1
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi		da 4.1.2 a 4.1.6
	C.2	Requisiti degli impianti				
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali		4.1.3
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori		4.1.4
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori		4.1.5
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti		4.1.6
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione		4.1.2
			D.1.6	Condizioni particolari		4.1.7
	D.2	Configurazione impianti termici				5
	D.3	Integrazione FER				6
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso		7.2.1 ; 7.6.1
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere		7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale		7.1
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva		7.2
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari		7.5 ; 7.6
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione		7.7
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione		7.8
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione				7.9

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

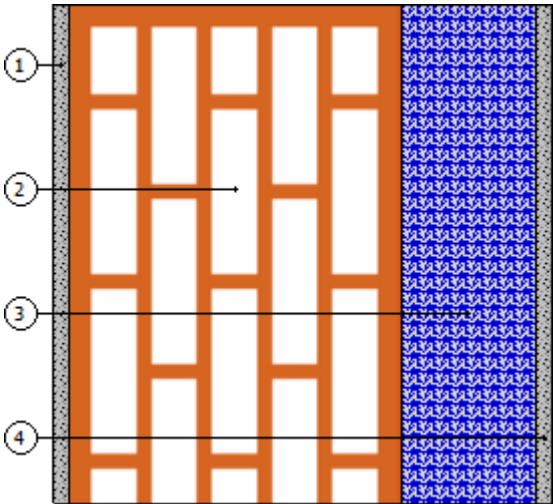
Nuova parete locale sala

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1 400	19	0,02
2	Mattone forato di laterizio (300*250*190) spessore 30 cm	30,0	0,148		821	21	2,03
3	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m³)	12,0	0,034		30	3	3,53
4	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1 400	19	0,02
Spessore totale		45,0					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,17	Resistenza termica totale	5,77

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti[W/m²K])	0,26
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,00
Valore limite [W/m²K]	0,10
Sfasamento [h]	18,70
Smorzamento	0,03
Capacità termica [kJ/m²K]	40,70

Massa superficiale: 249,90 kg/m²



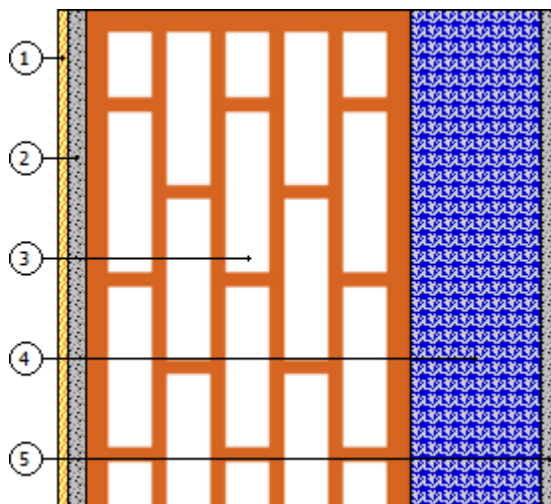
Nuova parete locale bagni

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	1,0	1,300		2 300	0	0,01
2	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1 400	19	0,02
3	Mattone forato di laterizio (300*250*190) spessore 30 cm	30,0	0,148		821	21	2,03
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m³)	12,0	0,034		30	3	3,53
5	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1 400	19	0,02
Spessore totale		46,0					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,17	Resistenza termica totale	5,78

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti[W/m²K])	0,24
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,00
Valore limite [W/m²K]	0,10
Sfasamento [h]	19,22
Smorzamento	0,03
Capacità termica [kJ/m²K]	49,71

Massa superficiale: 272,90 kg/m²



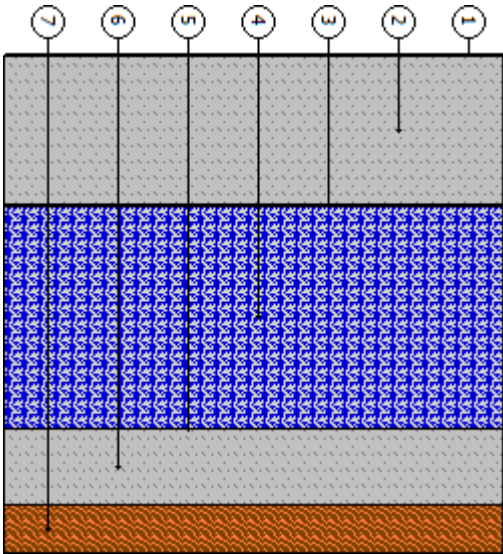
Nuova copertura piana sala

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Membrana traspirante Riwega USB Classic light	0,1	0,220		207	7	0,00
2	Calcestruzzo alleggerito (1200 kg/m³)	10,0	0,330		1 200	2	0,30
3	Freno vapore Riwega USB Micro	0,1	0,220		199	0	0,00
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m³)	15,0	0,034		30	3	4,41
5	Barriera vapore Riwega DS 46 PE	0,1	0,400		500	0	0,00
6	Calcestruzzo armato (getto)	5,0	1,910		2 400	1	0,03
7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	3,3	0,120		450	0	0,28
Spessore totale		33,6					

		Resistenza superficiale interna	0,10
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,19	Resistenza termica totale	5,17

Copertura	
Trasmittanza [W/m²K]	0,19
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,03
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	11,49
Smorzamento	0,16
Capacità termica [kJ/m²K]	38,75

Massa superficiale: 260,26 kg/m²



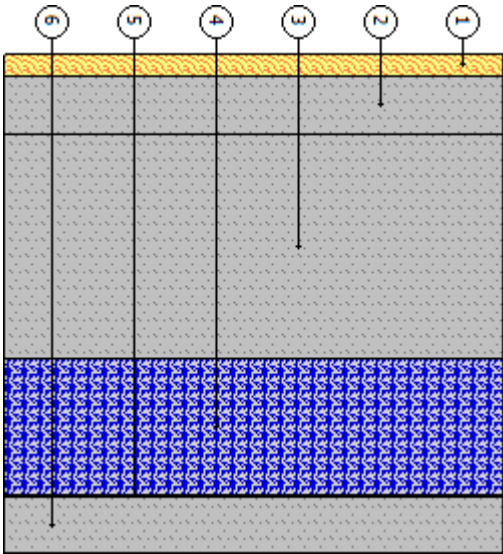
Nuova platea

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	2,0	1,300		2 300	0	0,02
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m³)	5,0	1,060		1 700	2	0,05
3	Calcestruzzo alleggerito (1200 kg/m³)	20,0	0,330		1 200	2	0,61
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m³)	12,0	0,034		30	3	3,53
5	Policloruro di vinile (PVC) flessibile, con 40% ammorbidente	0,1	0,140		1 200	0	0,01
6	Calcestruzzo armato (getto)	5,0	1,910		2 400	1	0,03
Spessore totale		44,1					

		Resistenza superficiale interna	0,17
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,23	Resistenza termica totale	4,44

Basamento	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti[W/m²K])	0,26
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,01
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	15,34
Smorzamento	0,07
Capacità termica [kJ/m²K]	59,13

Massa superficiale: 495,80 kg/m²



B. CHIUSURE TECNICHE

B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A _g m ²	A _f m ²	l _g m	U _g W/m ² K	U _f W/m ² K	ψ W/mK	U _w W/m ² K	U _{ws} W/m ² K	U _{lim} W/m ² K	Classe perm.
nuova finestra 280*210	4,32	1,57	20,44	0,80	1,10	0,04	1,02	1,02	---	4
nuova porta vetrata 150*210	2,20	0,96	12,16	0,80	1,10	0,04	1,05	1,05	---	4
nuova finestra 60*60	0,19	0,17	1,76	0,80	1,10	0,04	1,13	1,13	---	4
nuova finestra 80*90	0,47	0,25	2,76	0,80	1,10	0,04	1,06	1,06	---	4

B.2. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	g _{gl+sh} [W/m ² K]	g _{gl+sh,lim} [W/m ² K]
nuova porta vetrata 150*210	Verticale	0,32	0,35
nuova finestra 60*60	Verticale	0,32	0,35
nuova finestra 80*90	Verticale	0,32	0,35

Legenda

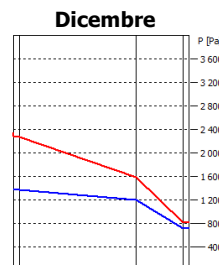
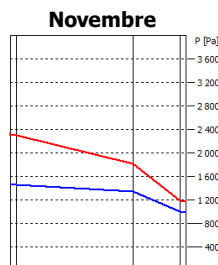
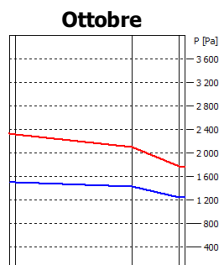
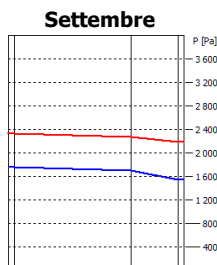
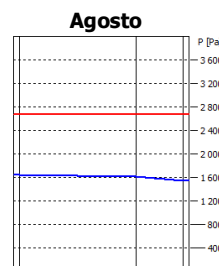
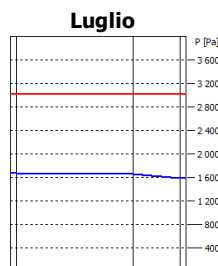
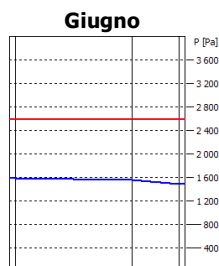
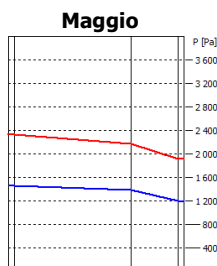
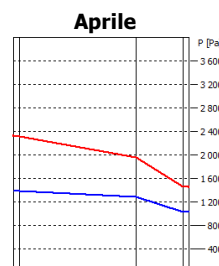
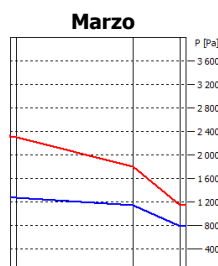
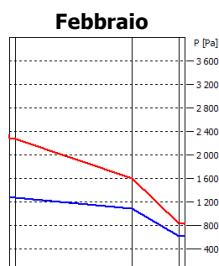
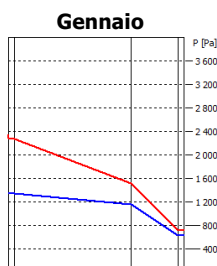
- A_g Area del vetro
- A_f Area del telaio
- l_g Perimetro della superficie vetrata
- U_g Trasmissanza termica dell'elemento vetrato
- U_f Trasmissanza termica del telaio
- ψ Trasmissanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
- U_w Trasmissanza termica totale del serramento
- U_{ws} Trasmissanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache
- U_{lim} Trasmissanza limite
- g_{gl+sh} Fattore di trasmissione solare totale
- g_{gl+sh,lim} Fattore di trasmissione solare totale limite

C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nuova parete locale sala

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	1,5	0,02
2	Mattone forato di laterizio (300*250*190) spessore 30 cm	9	30,0	2,03
3	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m ³)	60	12,0	3,53
4	Intonaco di calce e gesso	10	1,5	0,02
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale			45,0	5,77

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20,0	1 357	2,1	622	19,6	14,9	0,7168	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1 275	4,1	611	19,6	14,0	0,6206	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1 275	8,9	781	19,7	14,0	0,4561	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1 392	12,5	1 026	19,8	15,3	0,3766	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1 292	16,8	1 192	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,6	1 588	21,6	1 488	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,2	1 680	24,2	1 580	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	22,2	1 642	22,2	1 542	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,9	1 646	18,9	1 546	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1 497	15,5	1 237	19,9	16,5	0,2125	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1 470	9,3	990	19,8	16,2	0,6422	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1 381	3,9	709	19,6	15,2	0,7014	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9775

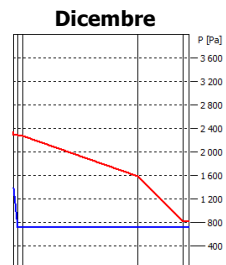
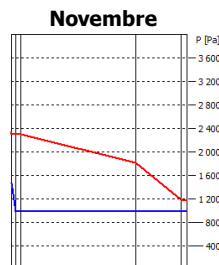
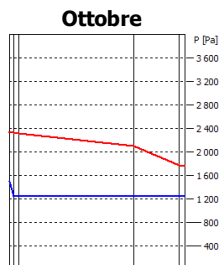
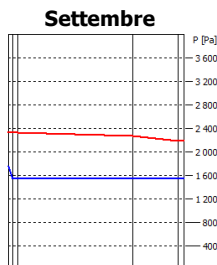
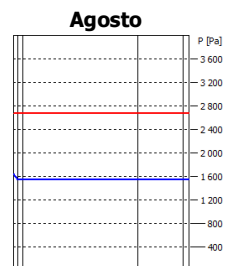
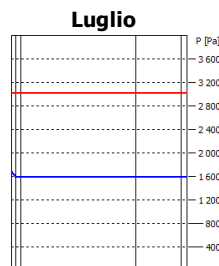
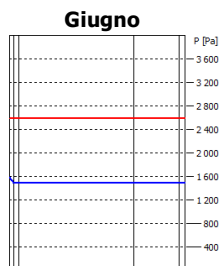
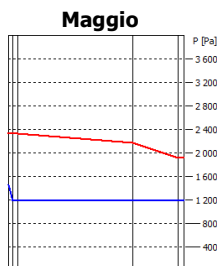
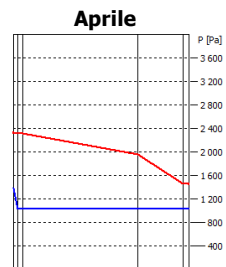
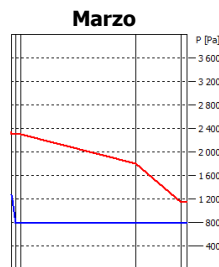
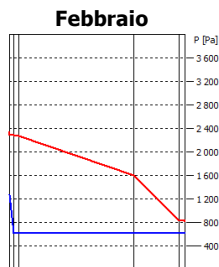
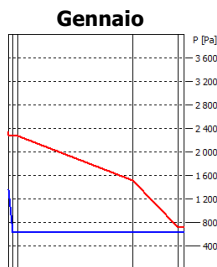
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Nuova parete locale bagni

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	1 000 000	1,0	0,01
2	Intonaco di calce e gesso	10	1,5	0,02
3	Mattone forato di laterizio (300*250*190) spessore 30 cm	9	30,0	2,03
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m³)	60	12,0	3,53
5	Intonaco di calce e gesso	10	1,5	0,02
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale			46,0	5,78

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	1 357	2,1	622	19,6	14,9	0,7168	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1 275	4,1	611	19,6	14,0	0,6206	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1 275	8,9	781	19,8	14,0	0,4561	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1 392	12,5	1 026	19,8	15,3	0,3766	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1 292	16,8	1 192	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,6	1 588	21,6	1 488	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,2	1 680	24,2	1 580	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	22,2	1 642	22,2	1 542	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,9	1 646	18,9	1 546	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1 497	15,5	1 237	19,9	16,5	0,2125	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1 470	9,3	990	19,8	16,2	0,6422	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1 381	3,9	709	19,6	15,2	0,7014	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9775

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

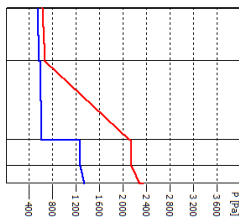
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Nuova copertura piana sala

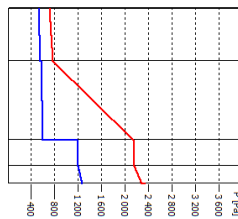
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Membrana traspirante Riwega USB Classic light	27	0,1	0,00
2	Calcestruzzo alleggerito (1200 kg/m³)	100	10,0	0,30
3	Freno vapore Riwega USB Micro	2 564	0,1	0,00
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m³)	60	15,0	4,41
5	Barriera vapore Riwega DS 46 PE	181 818	0,1	0,00
6	Calcestruzzo armato (getto)	130	5,0	0,03
7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	625	3,3	0,28
Resistenza superficiale interna				0,10
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				5,17

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	1 345	0,1	538	19,6	14,8	0,7380	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1 266	2,1	530	19,7	13,8	0,6563	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1 247	6,9	681	19,7	13,6	0,5125	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1 336	10,5	899	19,8	14,7	0,4404	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1 149	14,8	1 049	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	19,6	1 415	19,6	1 315	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	22,2	1 500	22,2	1 400	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	20,2	1 464	20,2	1 364	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1 463	16,9	1 363	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1 418	13,5	1 087	19,9	15,6	0,3242	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1 415	7,3	864	19,8	15,6	0,6518	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1 358	1,9	615	19,6	14,9	0,7201	0,0000	0,0000

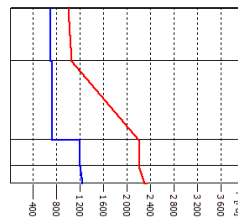
Gennaio



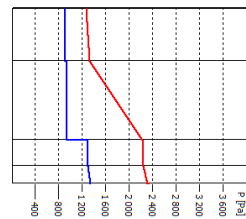
Febbraio



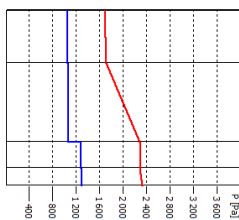
Marzo



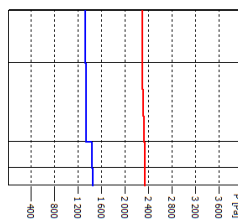
Aprile



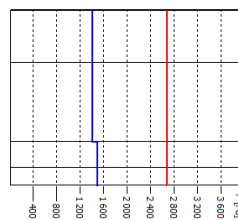
Maggio



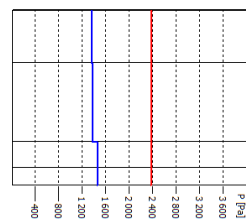
Giugno



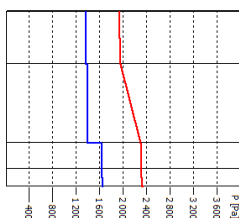
Luglio



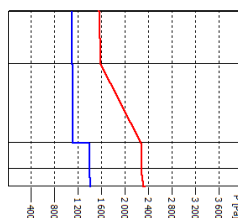
Agosto



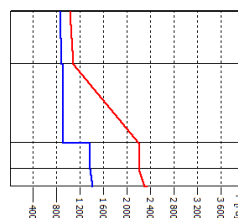
Settembre



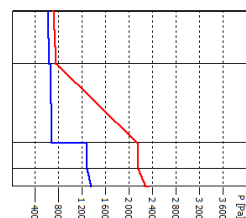
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9806

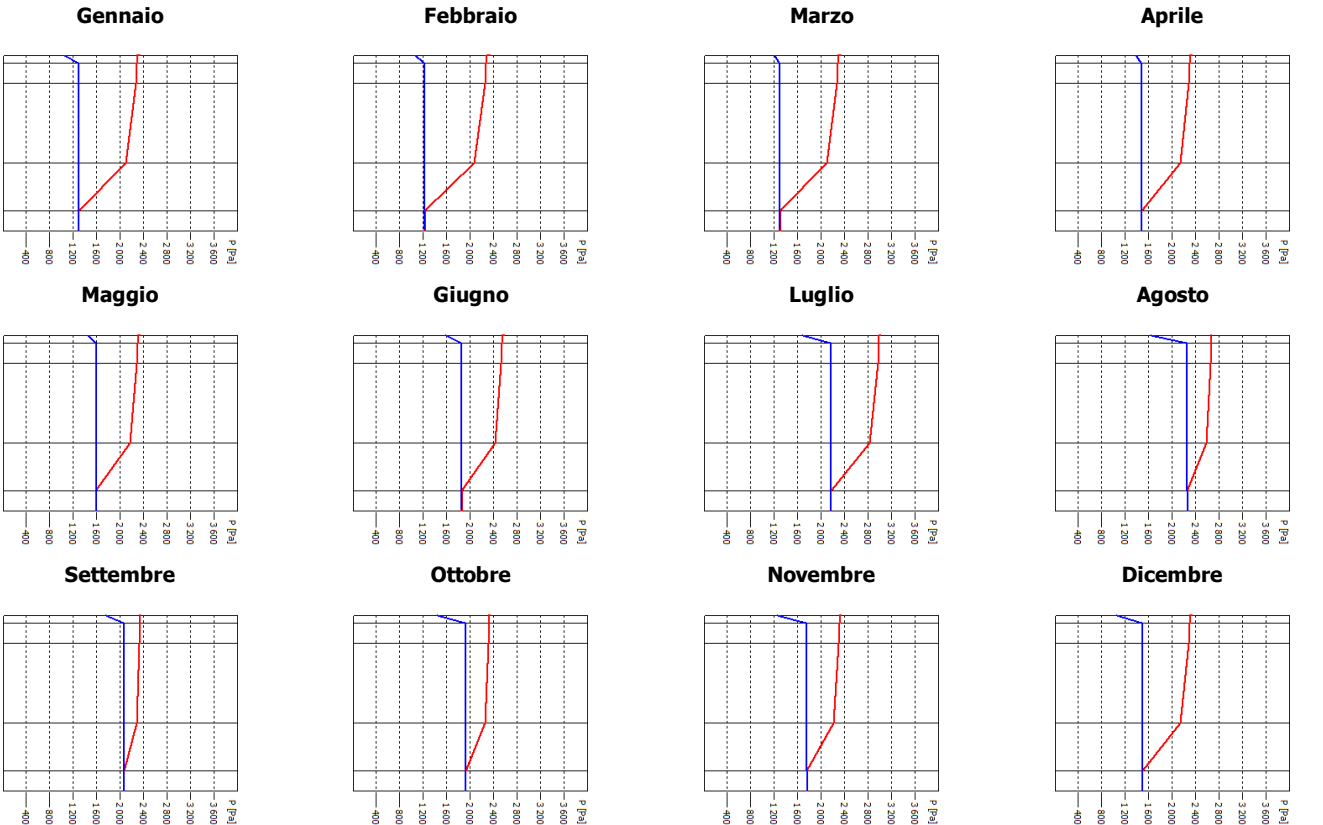
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Nuova platea

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	1 000 000	2,0	0,02
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m³)	100	5,0	0,05
3	Calcestruzzo alleggerito (1200 kg/m³)	100	20,0	0,61
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m³)	60	12,0	3,53
5	Policloruro di vinile (PVC) flessibile, con 40% ammorbidente	100 000	0,1	0,01
6	Calcestruzzo armato (getto)	130	5,0	0,03
Resistenza superficiale interna				0,17
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				44,1

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	1 054	10,7	1 283	19,6	11,1	0,0423	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1 069	9,9	1 221	19,6	11,3	0,1341	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1 210	10,7	1 290	19,6	13,2	0,2603	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1 385	12,7	1 469	19,7	15,2	0,3462	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1 292	13,8	1 581	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,6	1 588	16,2	1 846	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,2	1 680	18,7	2 153	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	22,2	1 642	19,4	2 251	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,9	1 646	18,0	2 061	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1 450	16,8	1 916	19,9	16,0	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1 252	15,4	1 752	19,8	13,7	0,0000	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1 062	12,9	1 485	19,7	11,2	0,0000	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9617

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune: Ravenna (RA)

Descrizione: AMPLIAMENTO DEL CENTRO SOCIALE
LE ROSE IN VIA SANT'ALBERTO 73 A
RAVENNA

Committente: Comune di Ravenna

Progettista impianti termici: Ing. Michela Marchetti

Parametri climatici della località

Gradi giorno

2227 °C

Temperatura minima di progetto

-5 °C

Altitudine

4 m

Zona climatica

E

Giorni di riscaldamento

183

Velocità del vento

1,1 m/s

Zona di vento

1

Province di riferimento

RA
FC

Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,1	4,1	8,9	12,5	16,8	21,6	24,2	22,2	18,9	15,5	9,3	3,9

Irradianza media mensile (W/m²)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	46,3	94,9	143,5	200,2	261,6	291,7	291,7	229,2	167,8	113,4	69,4	41,7
S	76,2	135,3	142,4	130,1	126,5	123,2	130,0	131,0	136,0	135,4	124,2	80,7
SE/SO	60,4	112,6	134,4	146,0	158,5	161,5	168,2	153,7	137,7	117,8	97,9	62,4
E/O	36,3	74,4	106,0	138,2	172,3	188,3	190,3	154,3	118,5	84,9	57,0	34,2
NE/NO	18,9	37,1	62,3	97,8	137,8	158,6	156,1	116,5	79,0	48,5	25,2	15,6
N	17,4	28,6	40,4	61,9	97,2	119,1	113,0	78,4	52,9	37,4	21,4	14,6

Dispersioni dei locali

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

Zona termica

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
1	20,00	2.701,28	12.597,03	3.546,45	18.844,76
Disimpegno	20,00	80,07	1.254,30	176,55	1.510,92
3	20,00	85,95	527,86	74,30	688,12
6	20,00	65,06	1.044,76	147,07	1.256,90
5	20,00	175,62	1.668,16	234,83	2.078,60
2	20,00	229,23	1.069,03	150,47	1.448,74
4	20,00	316,34	1.727,50	243,18	2.287,01
Centro esistente	20,00	37.325,37	8.052,59	5.960,03	51.337,98
Cucina	20,00	6.345,70	5.303,18	686,82	12.335,70
Totale zona		47.324,62	33.244,41	11.219,70	91.788,73
Totale subalterno		47.324,62	33.244,41	11.219,70	91.788,73
Totale edificio		47.324,62	33.244,41	11.219,70	91.788,73
TOTALE		47.324,62	33.244,41	11.219,70	91.788,73

Legenda
 θ_i : temperatura interna
 P_t : potenza dispersa per trasmissione
 P_v : potenza dispersa per ventilazione
 P_{RH} : potenza di ripresa richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente
 P : potenza dispersa totale

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

Zona termica

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Nuova parete locale sala	SudOvest	47,276	0,173	8,194
Nuova parete locale sala	SudEst	3,888	0,173	0,674
Nuova parete locale sala	NordEst	15,477	0,173	2,683
Nuova parete locale sala	NordOvest	24,611	0,173	4,266
Nuova parete locale bagni	NordEst	13,236	0,173	2,291
Nuova parete locale bagni	SudOvest	20,066	0,173	3,473
Nuova parete locale bagni	SudEst	24,508	0,173	4,242
Parete esterna centro esistente	NordEst	57,069	2,770	158,084
Parete esterna centro esistente	NordOvest	33,550	2,770	92,936
Parete esterna centro esistente	SudEst	27,140	2,770	75,180
Parete esterna centro esistente	SudOvest	19,671	2,770	54,489
Parete esterna cucina esistente	NordEst	18,018	1,942	34,998
Parete esterna cucina esistente	SudEst	9,414	1,942	18,285
Parete esterna cucina esistente	SudOvest	16,934	1,942	32,892
Copertura inclinata esistente cucina	Orizzontale	29,270	2,063	60,372
Copertura piana esistente centro	Orizzontale	251,800	1,871	471,118
Nuova copertura piana sala	Orizzontale	215,336	0,194	41,671
nuova finestra 280*210	NordOvest	11,760	1,019	11,983
nuova porta vetrata 150*210	SudOvest	6,300	1,045	6,583
nuova porta vetrata 150*210	NordEst	3,150	1,045	3,292
nuova finestra 60*60	SudOvest	1,440	1,134	1,633
nuova finestra 80*90	SudEst	2,160	1,056	2,281
finestra 280*150	NordOvest	21,000	5,748	120,708
finestra 280*150	SudEst	16,800	5,748	96,566
finestra 290*50	NordEst	2,900	5,759	16,701
finestra 110*150	SudOvest	1,650	5,752	9,491
finestra 110*150	SudEst	6,600	5,752	37,963
finestra 110*150	NordEst	1,650	5,752	9,491
porta vetrata 280*280	NordOvest	5,880	5,782	33,998
porta vetrata 280*280	SudEst	5,880	5,782	33,998
Totale		914,434		1.450,537

Ponte termico	Esposizione	I [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
finestra	NordOvest	72,400	0,010	0,724
finestra	SudOvest	29,200	0,010	0,292
finestra	NordEst	26,000	0,010	0,260
finestra	SudEst	75,200	0,010	0,752
solaio parete (metà)	SudEst	21,960	0,350	7,686
solaio parete (metà)	SudOvest	15,300	0,350	5,355
solaio parete (metà)	NordEst	27,400	0,350	9,590
solaio parete (metà)	NordOvest	20,390	0,350	7,136
Totale				31,795

H _D	1.482,333
----------------	-----------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m²]	P [m]	S _w [m]	d _{is} [m]	λ _{is} [m]	D [m]	z [m]	U _w [W/m²K]	ε [m]	U _g [W/m²K]	H [W/K]
Nuova platea	159,431	51,000	0,45	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	29,435
Nuova platea	8,468	11,450	0,20	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	1,574
Nuova platea	4,199	7,000	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	0,775
Nuova platea	6,910	10,670	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	1,276
Nuova platea	11,802	12,550	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	2,179
Nuova platea	9,222	10,980	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	1,702
Nuova platea	13,378	13,100	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	2,469
Basamento in laterocemento - blocchi non collaboranti 29,5	254,482	79,860	0,20	---	---	---	0,58	2,770	0,02	---	197,753
Basamento in laterocemento - blocchi non collaboranti 29,5	29,357	21,400	0,20	---	---	---	0,58	1,942	0,02	---	21,598
Totale	497,250										258,761

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
solaio parete (metà)	1,000	0,350	0,350
solaio parete (metà)	2,000	0,350	0,700
solaio parete (metà)	2,000	0,350	0,700
solaio parete (metà)	2,000	0,350	0,700
solaio parete (metà)	1,000	0,350	0,350
solaio parete (metà)	1,000	0,350	0,350
solaio parete (metà)	1,000	0,350	0,350
solaio parete (metà)	12,390	0,350	4,337
solaio parete (metà)	5,900	0,350	2,065
solaio parete (metà)	6,000	0,350	2,100
solaio parete (metà)	12,300	0,350	4,305
solaio parete (metà)	12,300	0,350	4,305
solaio parete (metà)	6,200	0,350	2,170
solaio parete (metà)	2,800	0,350	0,980
solaio parete (metà)	6,200	0,350	2,170
solaio parete (metà)	4,860	0,350	1,701
solaio parete (metà)	6,100	0,350	2,135
Totale			29,767

H _g	497,250		288,529
----------------	---------	--	---------

Riscaldamento

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	2,1	17,9	1.770,861	1.856,584	786,339	24.178,583
Febbraio	28	20,0	4,1	15,9	1.770,861	2.240,855	1.412,559	19.014,596
Marzo	31	20,0	8,9	11,1	1.770,861	2.427,470	2.270,896	14.159,623
Aprile	30	20,0	12,5	7,5	1.770,861	2.275,947	2.980,091	8.221,243
Maggio	31	20,0	16,8	3,2	1.770,861	2.632,229	3.962,365	2.212,080
Giugno	30	20,0	21,6	-1,6	1.770,861	2.907,289	4.249,267	-4.196,051
Luglio	31	20,0	24,2	-4,2	1.770,861	3.269,269	4.400,613	-7.501,864
Agosto	31	20,0	22,2	-2,2	1.770,861	2.923,336	3.501,670	-4.225,255
Settembre	30	20,0	18,9	1,1	1.770,861	2.242,737	2.535,045	482,248
Ottobre	31	20,0	15,5	4,5	1.770,861	2.262,528	1.831,453	5.780,711
Novembre	30	20,0	9,3	10,7	1.770,861	1.795,941	1.150,000	13.785,794
Dicembre	31	20,0	3,9	16,1	1.770,861	1.817,529	728,935	21.835,394
Totale								93.747,103

Raffrescamento

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Gennaio	31	26,0	2,1	23,9	1.770,861	1.856,584	786,339	32.083,709
Febbraio	28	26,0	4,1	21,9	1.770,861	2.240,855	1.412,559	26.154,709
Marzo	31	26,0	8,9	17,1	1.770,861	2.427,470	2.270,896	22.064,749

Aprile	30	26,0	12,5	13,5	1.770,861	2.275,947	2.980,091	15.871,364
Maggio	31	26,0	16,8	9,2	1.770,861	2.632,229	3.962,365	10.117,206
Giugno	30	26,0	21,6	4,4	1.770,861	2.907,289	4.249,267	3.454,071
Luglio	31	26,0	24,2	1,8	1.770,861	3.269,269	4.400,613	403,261
Agosto	31	26,0	22,2	3,8	1.770,861	2.923,336	3.501,670	3.679,871
Settembre	30	26,0	18,9	7,1	1.770,861	2.242,737	2.535,045	8.132,369
Ottobre	31	26,0	15,5	10,5	1.770,861	2.262,528	1.831,453	13.685,837
Novembre	30	26,0	9,3	16,7	1.770,861	1.795,941	1.150,000	21.435,915
Dicembre	31	26,0	3,9	22,1	1.770,861	1.817,529	728,935	29.740,519
Totale								186.823,579

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int, set, H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int, set, C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr, adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H, tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C, tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ε : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
1.211,040	6,14	7.434,388	2.478,129

Mese	gg	$\theta_{\text{int, set, H}}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve, adj} [W/K]	Q _{H, ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	2,1	17,9	2.478,129	33.002,737
Febbraio	28	20,0	4,1	15,9	2.478,129	26.478,318
Marzo	31	20,0	8,9	11,1	2.478,129	20.465,385
Aprile	30	20,0	12,5	7,5	2.478,129	13.381,899
Maggio	31	20,0	16,8	3,2	2.478,129	5.899,931
Giugno	30	20,0	21,6	-1,6	2.478,129	-2.854,805
Luglio	31	20,0	24,2	-4,2	2.478,129	-7.743,659
Agosto	31	20,0	22,2	-2,2	2.478,129	-4.056,202
Settembre	30	20,0	18,9	1,1	2.478,129	1.962,679
Ottobre	31	20,0	15,5	4,5	2.478,129	8.296,778
Novembre	30	20,0	9,3	10,7	2.478,129	19.091,510
Dicembre	31	20,0	3,9	16,1	2.478,129	29.684,026
Totale						143.608,6

Mese	gg	$\theta_{\text{int, set, C}}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve, adj} [W/K]	Q _{C, ve} [kWh]
Gennaio	31	26,0	2,1	23,9	2.478,129	44.065,107
Febbraio	28	26,0	4,1	21,9	2.478,129	36.470,136
Marzo	31	26,0	8,9	17,1	2.478,129	31.527,755
Aprile	30	26,0	12,5	13,5	2.478,129	24.087,419
Maggio	31	26,0	16,8	9,2	2.478,129	16.962,301
Giugno	30	26,0	21,6	4,4	2.478,129	7.850,714
Luglio	31	26,0	24,2	1,8	2.478,129	3.318,711
Agosto	31	26,0	22,2	3,8	2.478,129	7.006,168
Settembre	30	26,0	18,9	7,1	2.478,129	12.668,198
Ottobre	31	26,0	15,5	10,5	2.478,129	19.359,148
Novembre	30	26,0	9,3	16,7	2.478,129	29.797,029
Dicembre	31	26,0	3,9	22,1	2.478,129	40.746,396
Totale						273.859,082

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve, adj}: coefficiente di scambio termico $\theta_{\text{int, set}}$: temperatura interna θ_e : temperatura esternaQ_{H, ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C, ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	1.369,036	0,000	1.369,036
Febbraio	2.345,821	0,000	2.345,821
Marzo	3.393,205	0,000	3.393,205
Aprile	4.034,207	0,000	4.034,207
Maggio	5.010,534	0,000	5.010,534
Giugno	5.204,432	0,000	5.204,432
Luglio	5.433,821	0,000	5.433,821
Agosto	4.579,729	0,000	4.579,729
Settembre	3.605,574	0,000	3.605,574
Ottobre	2.879,612	0,000	2.879,612
Novembre	2.061,788	0,000	2.061,788
Dicembre	1.348,600	0,000	1.348,600
Totale	41.266,360	0,000	41.266,360

[illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	1.369,036
Febbraio	2.345,821
Marzo	3.393,205
Aprile	4.034,207
Maggio	5.010,534
Giugno	5.204,432
Luglio	5.433,821
Agosto	4.579,729
Settembre	3.605,574
Ottobre	2.879,612
Novembre	2.061,788
Dicembre	1.348,600
Totale	41.266,360

Legenda

- gg: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Nuova parete locale sala (esposizione NordEst)

[illegible]

Nuova parete locale sala (esposizione NordOvest)

[illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	60,4	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	35,496
Febbraio	28	112,6	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	59,726
Marzo	31	134,4	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	78,923
Aprile	30	146,0	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	82,979
Maggio	31	158,5	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	93,093
Giugno	30	161,5	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	91,820
Luglio	31	168,2	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	98,759
Agosto	31	153,7	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	90,290
Settembre	30	137,7	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	78,281
Ottobre	31	117,8	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	69,163
Novembre	30	97,9	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	55,616
Dicembre	31	62,4	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	36,659
Totale											870,805

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	786,339	0,000	0,000	0,000	786,339
Febbraio	1.412,559	0,000	0,000	0,000	1.412,559
Marzo	2.270,896	0,000	0,000	0,000	2.270,896
Aprile	2.980,091	0,000	0,000	0,000	2.980,091
Maggio	3.962,365	0,000	0,000	0,000	3.962,365
Giugno	4.249,267	0,000	0,000	0,000	4.249,267
Luglio	4.400,613	0,000	0,000	0,000	4.400,613
Agosto	3.501,670	0,000	0,000	0,000	3.501,670
Settembre	2.535,045	0,000	0,000	0,000	2.535,045
Ottobre	1.831,453	0,000	0,000	0,000	1.831,453
Novembre	1.150,000	0,000	0,000	0,000	1.150,000
Dicembre	728,935	0,000	0,000	0,000	728,935
Totale	29.809,233	0,000	0,000	0,000	29.809,233

Nuova parete locale sala (esposizione NordEst)

[illegible][illegible]

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	60,4	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	8,843
Febbraio	28	112,6	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	14,880
Marzo	31	134,4	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	19,662
Aprile	30	146,0	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	20,673
Maggio	31	158,5	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	23,192
Giugno	30	161,5	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	22,875
Luglio	31	168,2	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	24,604
Agosto	31	153,7	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	22,494
Settembre	30	137,7	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	19,502
Ottobre	31	117,8	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	17,231
Novembre	30	97,9	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	13,856
Dicembre	31	62,4	1,000	1,000	1,000	0,6	47,3	0,173	0,040	0,197	9,133
Totale											216,945

[illegible][illegible]

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	60,4	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	4,578
Febbraio	28	112,6	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	7,703
Marzo	31	134,4	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	10,179
Aprile	30	146,0	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	10,702
Maggio	31	158,5	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	12,007
Giugno	30	161,5	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	11,843
Luglio	31	168,2	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	12,738
Agosto	31	153,7	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	11,645
Settembre	30	137,7	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	10,096
Ottobre	31	117,8	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	8,920
Novembre	30	97,9	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	7,173
Dicembre	31	62,4	1,000	1,000	1,000	0,6	24,5	0,173	0,040	0,102	4,728
Totale											112,313

[illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	18,9	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	31,308
Febbraio	28	37,1	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	55,633
Marzo	31	62,3	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	103,354
Aprile	30	97,8	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	157,030
Maggio	31	137,8	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	228,689
Giugno	30	158,6	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	254,769
Luglio	31	156,1	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	258,988
Agosto	31	116,5	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	193,372
Settembre	30	79,0	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	126,851
Ottobre	31	48,5	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	80,413
Novembre	30	25,2	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	40,409
Dicembre	31	15,6	1,000	1,000	1,000	0,6	33,6	2,770	0,040	2,230	25,956
Totale											1.556,773

[illegible][illegible]

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	60,4	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	35,496
Febbraio	28	112,6	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	59,726
Marzo	31	134,4	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	78,923
Aprile	30	146,0	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	82,979
Maggio	31	158,5	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	93,093
Giugno	30	161,5	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	91,820
Luglio	31	168,2	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	98,759
Agosto	31	153,7	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	90,290
Settembre	30	137,7	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	78,281
Ottobre	31	117,8	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	69,163
Novembre	30	97,9	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	55,616
Dicembre	31	62,4	1,000	1,000	1,000	0,6	16,9	1,942	0,040	0,789	36,659
Totale											870,805

[illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	786,339	0,000	786,339
Febbraio	1.412,559	0,000	1.412,559
Marzo	2.270,896	0,000	2.270,896
Aprile	2.980,091	0,000	2.980,091
Maggio	3.962,365	0,000	3.962,365
Giugno	4.249,267	0,000	4.249,267
Luglio	4.400,613	0,000	4.400,613
Agosto	3.501,670	0,000	3.501,670
Settembre	2.535,045	0,000	2.535,045
Ottobre	1.831,453	0,000	1.831,453
Novembre	1.150,000	0,000	1.150,000
Dicembre	728,935	0,000	728,935
Totale	29.809,233	0,000	29.809,233

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Periodi di attivazione di riscaldamento e raffrescamento

Calcolo di apporti e dispersioni mensili

Mese	gg	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w,H}$ [kWh]	$Q_{sol,w,C}$ [kWh]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
gennaio	31	2.671	1.369	1.369	24.179	33.003	32.084	44.065
febbraio	28	2.413	2.346	2.346	19.015	26.478	26.155	36.470
marzo	31	2.671	3.393	3.393	14.160	20.465	22.065	31.528
aprile	30	2.585	4.034	4.034	8.221	13.382	15.871	24.087
maggio	31	2.671	5.011	5.011	2.212	5.900	10.117	16.962
giugno	30	2.585	5.204	5.204	-4.196	-2.855	3.454	7.851
luglio	31	2.671	5.434	5.434	-7.502	-7.744	403	3.319
agosto	31	2.671	4.580	4.580	-4.225	-4.056	3.680	7.006
settembre	30	2.585	3.606	3.606	482	1.963	8.132	12.668
ottobre	31	2.671	2.880	2.880	5.781	8.297	13.686	19.359
novembre	30	2.585	2.062	2.062	13.786	19.092	21.436	29.797
dicembre	31	2.671	1.349	1.349	21.835	29.684	29.741	40.746

Riscaldamento

Mese	gg	γ_H	$\gamma_{H,1}$	$\gamma_{H,2}$	$\gamma_{H,lim}$	r_H	gg attivazione	gg di calcolo
gennaio	31	0,07	0,07	0,09	1,71	1,00	31,00	31
febbraio	28	0,10	0,09	0,14	1,71	1,00	28,00	28
marzo	31	0,18	0,14	0,24	1,71	1,00	31,00	31
aprile	30	0,31	0,24	0,63	1,71	1,00	30,00	15
maggio	31	0,95	0,63	0,95	1,71	1,00	31,00	0
giugno	30	0,95	0,95	0,95	1,71	1,00	30,00	0
luglio	31	0,95	0,95	0,95	1,71	1,00	31,00	0
agosto	31	0,95	0,95	1,74	1,71	0,98	30,48	0
settembre	30	2,53	1,46	1,74	1,71	0,12	3,51	0
ottobre	31	0,39	0,27	1,46	1,71	1,00	31,00	17
novembre	30	0,14	0,11	0,27	1,71	1,00	30,00	30
dicembre	31	0,08	0,07	0,11	1,71	1,00	31,00	31

Raffrescamento

Mese	gg	$1/\gamma_C$	$1/\gamma_{C,1}$	$1/\gamma_{C,2}$	$1/\gamma_{C,lim}$	r_C	gg attivazione	gg di calcolo
gennaio	31	18,85	16,00	18,19	1,17	0,00	0,00	0
febbraio	28	13,16	11,00	16,00	1,17	0,00	0,00	0
marzo	31	8,84	7,44	11,00	1,17	0,00	0,00	0
aprile	30	6,04	4,78	7,44	1,17	0,00	0,00	0
maggio	31	3,53	2,49	4,78	1,17	0,00	0,00	0
giugno	30	1,45	0,96	2,49	1,17	0,22	6,45	6
luglio	31	0,46	0,96	0,97	1,17	1,00	31,00	31
agosto	31	1,47	0,97	2,42	1,17	0,20	6,18	6
settembre	30	3,36	2,42	4,66	1,17	0,00	0,00	0
ottobre	31	5,95	4,66	8,49	1,17	0,00	0,00	0
novembre	30	11,03	8,49	14,28	1,17	0,00	0,00	0
dicembre	31	17,53	14,28	18,19	1,17	0,00	0,00	0

Dati climatici per i periodi di attivazione di riscaldamento e raffrescamento

Riscaldamento

Mese	θ_e [°C]	$I_{sol,S}$ [W/m²]	$I_{sol,SE/SO}$ [W/m²]	$I_{sol,E/O}$ [W/m²]	$I_{sol,NE/NO}$ [W/m²]	$I_{sol,N}$ [W/m²]	$I_{sol,Orizz.}$ [W/m²]
gennaio	2,1	76,2	60,4	36,3	18,9	17,4	46,3
febbraio	4,1	135,3	112,6	74,4	37,1	28,6	94,9
marzo	8,9	142,4	134,4	106,0	62,3	40,4	143,5
aprile	11,7	132,9	143,4	130,9	89,8	57,1	187,4
maggio	---	---	---	---	---	---	---
giugno	---	---	---	---	---	---	---
luglio	---	---	---	---	---	---	---
agosto	---	---	---	---	---	---	---
settembre	---	---	---	---	---	---	---
ottobre	13,9	132,5	112,6	77,7	42,4	33,3	102,1
novembre	9,3	124,2	97,9	57,0	25,2	21,4	69,4
dicembre	3,9	80,7	62,4	34,2	15,6	14,6	41,7

Raffrescamento

Mese	θ_e [°C]	$I_{sol,S}$ [W/m²]	$I_{sol,SE/SO}$ [W/m²]	$I_{sol,E/O}$ [W/m²]	$I_{sol,NE/NO}$ [W/m²]	$I_{sol,N}$ [W/m²]	$I_{sol,Orizz.}$ [W/m²]
gennaio	---	---	---	---	---	---	---
febbraio	---	---	---	---	---	---	---
marzo	---	---	---	---	---	---	---
aprile	---	---	---	---	---	---	---
maggio	---	---	---	---	---	---	---
giugno	22,7	126,0	164,3	189,1	157,6	116,5	291,7
luglio	24,2	130,0	168,2	190,3	156,1	113,0	291,7
agosto	22,9	130,6	159,1	167,7	131,2	91,2	252,4
settembre	---	---	---	---	---	---	---
ottobre	---	---	---	---	---	---	---
novembre	---	---	---	---	---	---	---
dicembre	---	---	---	---	---	---	---

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
Nuova parete locale sala	SudOvest	47,276	0,173	8,194
Nuova parete locale sala	SudEst	3,888	0,173	0,674
Nuova parete locale sala	NordEst	15,477	0,173	2,683
Nuova parete locale sala	NordOvest	24,611	0,173	4,266
Nuova parete locale bagni	NordEst	13,236	0,173	2,291
Nuova parete locale bagni	SudOvest	20,066	0,173	3,473
Nuova parete locale bagni	SudEst	24,508	0,173	4,242
Parete esterna centro esistente	NordEst	57,069	2,770	158,084
Parete esterna centro esistente	NordOvest	33,550	2,770	92,936
Parete esterna centro esistente	SudEst	27,140	2,770	75,180
Parete esterna centro esistente	SudOvest	19,671	2,770	54,489
Parete esterna cucina esistente	NordEst	18,018	1,942	34,998
Parete esterna cucina esistente	SudEst	9,414	1,942	18,285
Parete esterna cucina esistente	SudOvest	16,934	1,942	32,892
Copertura inclinata esistente cucina	Orizzontale	29,270	2,063	60,372
Copertura piana esistente centro	Orizzontale	251,800	1,871	471,118
Nuova copertura piana sala	Orizzontale	215,336	0,194	41,671
nuova finestra 280*210	NordOvest	11,760	1,019	11,983
nuova porta vetrata 150*210	SudOvest	6,300	1,045	6,583
nuova porta vetrata 150*210	NordEst	3,150	1,045	3,292
nuova finestra 60*60	SudOvest	1,440	1,134	1,633
nuova finestra 80*90	SudEst	2,160	1,056	2,281
finestra 280*150	NordOvest	21,000	5,748	120,708
finestra 280*150	SudEst	16,800	5,748	96,566
finestra 290*50	NordEst	2,900	5,759	16,701
finestra 110*150	SudOvest	1,650	5,752	9,491
finestra 110*150	SudEst	6,600	5,752	37,963
finestra 110*150	NordEst	1,650	5,752	9,491
porta vetrata 280*280	NordOvest	5,880	5,782	33,998
porta vetrata 280*280	SudEst	5,880	5,782	33,998
Totale		914,434		1.450,537

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
finestra	NordOvest	72,400	0,010	0,724
finestra	SudOvest	29,200	0,010	0,292
finestra	NordEst	26,000	0,010	0,260
finestra	SudEst	75,200	0,010	0,752
solaio parete (metà)	SudEst	21,960	0,350	7,686
solaio parete (metà)	SudOvest	15,300	0,350	5,355
solaio parete (metà)	NordEst	27,400	0,350	9,590
solaio parete (metà)	NordOvest	20,390	0,350	7,136
Totale				31,795

H _D	1.482,333
----------------	-----------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m²]	P [m]	S _w [m]	d _{is} [m]	λ _{is} [m]	D [m]	z [m]	U _w [W/m²K]	ε [m]	U _g [W/m²K]	H [W/K]
Nuova platea	159,431	51,000	0,45	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	29,435
Nuova platea	8,468	11,450	0,20	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	1,574
Nuova platea	4,199	7,000	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	0,775
Nuova platea	6,910	10,670	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	1,276
Nuova platea	11,802	12,550	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	2,179
Nuova platea	9,222	10,980	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	1,702
Nuova platea	13,378	13,100	0,46	---	---	---	0,58	0,173	0,03	---	2,469
Basamento in laterocemento - blocchi non collaboranti 29,5	254,482	79,860	0,20	---	---	---	0,58	2,770	0,02	---	197,753
Basamento in laterocemento - blocchi non collaboranti 29,5	29,357	21,400	0,20	---	---	---	0,58	1,942	0,02	---	21,598
Totale	497,250										258,761

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
solaio parete (metà)	1,000	0,350	0,350
solaio parete (metà)	2,000	0,350	0,700
solaio parete (metà)	2,000	0,350	0,700
solaio parete (metà)	2,000	0,350	0,700

solaio parete (metà)	1,000	0,350	0,350
solaio parete (metà)	1,000	0,350	0,350
solaio parete (metà)	1,000	0,350	0,350
solaio parete (metà)	12,390	0,350	4,337
solaio parete (metà)	5,900	0,350	2,065
solaio parete (metà)	6,000	0,350	2,100
solaio parete (metà)	12,300	0,350	4,305
solaio parete (metà)	12,300	0,350	4,305
solaio parete (metà)	6,200	0,350	2,170
solaio parete (metà)	2,800	0,350	0,980
solaio parete (metà)	6,200	0,350	2,170
solaio parete (metà)	4,860	0,350	1,701
solaio parete (metà)	6,100	0,350	2,135
Totale			29,767

H _g	497,250		288,529
----------------	---------	--	---------

Riscaldamento

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	2,1	17,9	1.770,861	1.856,584	786,339	24.178,583
Febbraio	28	20,0	4,1	15,9	1.770,861	2.240,855	1.412,559	19.014,596
Marzo	31	20,0	8,9	11,1	1.770,861	2.427,470	2.270,896	14.159,623
Aprile	15	20,0	11,7	8,3	1.770,861	2.275,947	1.401,704	4.717,196
Ottobre	17	20,0	13,9	6,1	1.770,861	2.262,528	913,331	4.417,100
Novembre	30	20,0	9,3	10,7	1.770,861	1.795,941	1.150,000	13.785,794
Dicembre	31	20,0	3,9	16,1	1.770,861	1.817,529	728,935	21.835,394
Totale								102.108,286

Raffrescamento

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Giugno	6	26,0	22,7	3,3	1.770,861	2.907,289	850,636	413,777
Luglio	31	26,0	24,2	1,8	1.770,861	3.269,269	4.400,613	403,261
Agosto	6	26,0	22,9	3,1	1.770,861	2.923,336	742,287	458,492
Totale								1.275,531

Legenda

- A: area struttura
- U: trasmittanza termica struttura
- H: coefficiente di scambio termico
- b_{tr}: fattore di correzione del locale
- l: lunghezza ponte termico
- ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
- θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
- θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento
- θ_e: temperatura esterna
- T_a: temperatura locale adiacente
- H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
- Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
- Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento
- P: perimetro pavimento esposto al terreno
- S_w: spessore pareti perimetrali
- d_{is}: spessore isolante
- λ_{is}: conduttività isolante
- D: larghezza isolamento di bordo
- z: altezza pavimento dal terreno
- U_w: trasmittanza pareti spazio areato
- ε: area apertura di ventilazione
- U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
1.211,040	6,14	7.434,388	2.478,129

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	2,1	17,9	2.478,129	33.002,737
Febbraio	28	20,0	4,1	15,9	2.478,129	26.478,318
Marzo	31	20,0	8,9	11,1	2.478,129	20.465,385
Aprile	15	20,0	11,7	8,3	2.478,129	7.416,162
Ottobre	17	20,0	13,9	6,1	2.478,129	6.167,569
Novembre	30	20,0	9,3	10,7	2.478,129	19.091,510
Dicembre	31	20,0	3,9	16,1	2.478,129	29.684,026
Totale						142.305,7

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Giugno	6	26,0	22,7	3,3	2.478,129	1.183,555
Luglio	31	26,0	24,2	1,8	2.478,129	3.318,711
Agosto	6	26,0	22,9	3,1	2.478,129	1.091,272
Totale						5.593,538

- Legenda**
V: volume netto locale
n: ricambi d'aria
q_{ve}: portata d'aria
H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
θ_{int,set}: temperatura interna
θ_e: temperatura esterna
Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	1.369,036	0,000	1.369,036
Febbraio	2.345,821	0,000	2.345,821
Marzo	3.393,205	0,000	3.393,205
Aprile	1.926,573	0,000	1.926,573
Ottobre	1.472,023	0,000	1.472,023
Novembre	2.061,788	0,000	2.061,788
Dicembre	1.348,600	0,000	1.348,600
Totale	13.917,046	0,000	13.917,046

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

finestra 110*150 su Parete esterna cucina esistente (esposizione SudEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	gg _l	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m ²]	$A_{sol,w}$ [m ²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	6	164,3	0,756	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,059	25,043
Luglio	31	168,2	0,755	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,057	132,201
Agosto	6	159,1	0,765	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,072	24,548
Totale										181,792

finestra 110*150 su Parete esterna cucina esistente (esposizione SudEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	gg _l	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m ²]	$A_{sol,w}$ [m ²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	6	164,3	0,756	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,059	25,043
Luglio	31	168,2	0,755	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,057	132,201
Agosto	6	159,1	0,765	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,072	24,548
Totale										181,792

finestra 110*150 su Parete esterna cucina esistente (esposizione SudEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	gg _l	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m ²]	$A_{sol,w}$ [m ²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	6	164,3	0,756	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,059	25,043
Luglio	31	168,2	0,755	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,057	132,201
Agosto	6	159,1	0,765	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,072	24,548
Totale										181,792

finestra 110*150 su Parete esterna cucina esistente (esposizione NordEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	gg _l	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m ²]	$A_{sol,w}$ [m ²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	6	157,6	0,773	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,082	24,544
Luglio	31	156,1	0,773	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,082	125,602
Agosto	6	131,2	0,784	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,098	20,739
Totale										170,885

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Giugno	1.045,831
Luglio	5.433,821
Agosto	953,774
Totale	7.433,425

Legenda

- gg: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Nuova parete locale sala (esposizione NordEst)

[illegible]

Nuova parete locale sala (esposizione NordOvest)

[illegible]

Nuova parete locale sala (esposizione SudOvest)

[illegible]

Nuova parete locale sala (esposizione SudEst)

[illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible]

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	786,339	0,000	0,000	0,000	786,339
Febbraio	1.412,559	0,000	0,000	0,000	1.412,559
Marzo	2.270,896	0,000	0,000	0,000	2.270,896
Aprile	1.401,704	0,000	0,000	0,000	1.401,704
Ottobre	913,331	0,000	0,000	0,000	913,331
Novembre	1.150,000	0,000	0,000	0,000	1.150,000
Dicembre	728,935	0,000	0,000	0,000	728,935
Totale	8.663,765	0,000	0,000	0,000	8.663,765

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Parete esterna cucina esistente (esposizione NordEst)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	6	157,6	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	1,942	0,040	0,840	19,059
Luglio	31	156,1	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	1,942	0,040	0,840	97,532
Agosto	6	131,2	1,000	1,000	1,000	0,6	18,0	1,942	0,040	0,840	15,869
Totale											132,459

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Giugno	850,636	0,000	850,636
Luglio	4.400,613	0,000	4.400,613
Agosto	742,287	0,000	742,287
Totale	5.993,536	0,000	5.993,536

Legenda

- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
- A_c : area della struttura
- $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
- R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
- $A_{sol,op}$: area equivalente
- $Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
- $Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti
- $Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache
- Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti
- $Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	24.178,6	33.002,7	2.671,2	1.369,0	0,071	0,977	53.232,6
Febbraio	19.014,6	26.478,3	2.412,7	2.345,8	0,105	0,962	40.914,9
Marzo	14.159,6	20.465,4	2.671,2	3.393,2	0,175	0,927	29.002,0
Aprile	4.717,2	7.416,2	1.292,5	1.926,6	0,265	0,881	9.298,0
Ottobre	4.417,1	6.167,6	1.464,8	1.472,0	0,277	0,875	8.016,2
Novembre	13.785,8	19.091,5	2.585,0	2.061,8	0,141	0,944	28.489,5
Dicembre	21.835,4	29.684,0	2.671,2	1.348,6	0,078	0,974	47.603,5
Totale							216.556,6

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Giugno	413,8	1.183,6	517,0	1.045,8	0,978	0,846	211,2
Luglio	403,3	3.318,7	2.671,2	5.433,8	2,178	0,995	4.403,1
Agosto	458,5	1.091,3	517,0	953,8	0,949	0,832	180,8
Totale							4.795,0

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_0 [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	200,00	13,38	40,00	191,75
Febbraio	28	200,00	13,38	40,00	173,19
Marzo	31	200,00	13,38	40,00	191,75
Aprile	30	200,00	13,38	40,00	185,56
Maggio	31	200,00	13,38	40,00	191,75
Giugno	30	200,00	13,38	40,00	185,56
Luglio	31	200,00	13,38	40,00	191,75
Agosto	31	200,00	13,38	40,00	191,75
Settembre	30	200,00	13,38	40,00	185,56
Ottobre	31	200,00	13,38	40,00	191,75
Novembre	30	200,00	13,38	40,00	185,56
Dicembre	31	200,00	13,38	40,00	191,75
Totale					2.257,67

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q_H [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	24.183,9	24.168,5	94,8	95,9	97,8	97,5	81,4	29.691,8	133,9	29.825,7
Febbraio	17.648,8	17.634,9	94,8	94,0	97,8	97,5	80,3	21.981,6	130,2	22.111,8
Marzo	11.190,4	11.175,0	94,8	90,3	97,8	98,1	78,1	14.333,7	105,9	14.439,5
Aprile	3.013,3	3.005,9	94,8	86,0	97,8	98,1	74,6	4.039,6	34,6	4.074,2
Ottobre	2.785,4	2.776,9	94,8	85,4	97,8	98,1	74,0	3.764,4	30,1	3.794,5
Novembre	11.774,1	11.759,3	94,8	92,0	97,8	98,1	79,0	14.907,9	81,1	14.988,9
Dicembre	21.481,4	21.466,1	94,8	95,4	97,8	97,5	81,1	26.488,6	118,8	26.607,4
Totale	92.077,4	91.986,6	94,8	93,5	97,8	97,7	79,9	115.207,5	634,6	115.842,1

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Giugno	1.799,5	98,0	97,0	98,0	253,2	337,3	533,5	649,4	1.182,8
Luglio	6.553,9	98,0	97,0	98,0	278,9	174,1	3.764,4	1.613,5	5.377,8
Agosto	1.422,6	98,0	97,0	98,0	241,1	310,0	458,9	533,6	992,4
Totale	9.776,0	98,0	97,0	98,0	267,8	205,5	4.756,7	2.796,4	7.553,1

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	191,7	100,0	92,6	144,5	19,1	1.006,5	374,9	1.381,3
Febbraio	173,2	100,0	92,6	458,5	87,2	198,6	274,6	473,2
Marzo	191,7	100,0	92,6	750,3	305,6	62,7	297,6	360,3
Aprile	185,6	100,0	92,6	857,4	728,9	25,5	292,6	318,1
Maggio	191,7	100,0	92,6	1081,8	919,7	20,8	294,0	314,8
Giugno	185,6	100,0	92,6	2500,4	386,8	48,0	249,5	297,5
Luglio	191,7	100,0	92,6	18256,3	377,8	50,8	236,0	286,8
Agosto	191,7	100,0	92,6	3096,2	461,5	41,6	249,7	291,2
Settembre	185,6	100,0	92,6	1398,8	1189,2	15,6	267,0	282,6
Ottobre	191,7	100,0	92,6	880,4	362,2	52,9	285,1	338,0
Novembre	185,6	100,0	92,6	285,0	47,6	390,0	321,7	711,7
Dicembre	191,7	100,0	92,6	139,8	18,4	1.043,6	378,9	1.422,5
Totale	2.257,7	100,0	92,6	463,2	76,4	2.956,5	3.521,5	6.478,0

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

Subalterno

Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	24.183,9	24.168,5	94,8	95,9	97,8	97,5	81,4	29.691,8	133,9	29.825,7
Febbraio	17.648,8	17.634,9	94,8	94,0	97,8	97,5	80,3	21.981,6	130,2	22.111,8
Marzo	11.190,4	11.175,0	94,8	90,3	97,8	98,1	78,1	14.333,7	105,9	14.439,5
Aprile	3.013,3	3.005,9	94,8	86,0	97,8	98,1	74,6	4.039,6	34,6	4.074,2
Ottobre	2.785,4	2.776,9	94,8	85,4	97,8	98,1	74,0	3.764,4	30,1	3.794,5
Novembre	11.774,1	11.759,3	94,8	92,0	97,8	98,1	79,0	14.907,9	81,1	14.988,9
Dicembre	21.481,4	21.466,1	94,8	95,4	97,8	97,5	81,1	26.488,6	118,8	26.607,4
Totale	92.077,4	91.986,6	94,8	93,5	97,8	97,7	79,9	115.207,5	634,6	115.842,1

Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,C}$ [kWh]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,tot,C}$ [kWh]
Giugno	1.799,5	98,0	97,0	98,0	253,2	337,3	533,5	649,4	1.182,8
Luglio	6.553,9	98,0	97,0	98,0	278,9	174,1	3.764,4	1.613,5	5.377,8
Agosto	1.422,6	98,0	97,0	98,0	241,1	310,0	458,9	533,6	992,4
Totale	9.776,0	98,0	97,0	98,0	267,8	205,5	4.756,7	2.796,4	7.553,1

Fabbisogno di energia primaria per l'acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	191,7	100,0	92,6	144,5	19,1	1.006,5	374,9	1.381,3
Febbraio	173,2	100,0	92,6	458,5	87,2	198,6	274,6	473,2
Marzo	191,7	100,0	92,6	750,3	305,6	62,7	297,6	360,3
Aprile	185,6	100,0	92,6	857,4	728,9	25,5	292,6	318,1
Maggio	191,7	100,0	92,6	1081,8	919,7	20,8	294,0	314,8
Giugno	185,6	100,0	92,6	2500,4	386,8	48,0	249,5	297,5
Luglio	191,7	100,0	92,6	18256,3	377,8	50,8	236,0	286,8
Agosto	191,7	100,0	92,6	3096,2	461,5	41,6	249,7	291,2
Settembre	185,6	100,0	92,6	1398,8	1189,2	15,6	267,0	282,6
Ottobre	191,7	100,0	92,6	880,4	362,2	52,9	285,1	338,0
Novembre	185,6	100,0	92,6	285,0	47,6	390,0	321,7	711,7
Dicembre	191,7	100,0	92,6	139,8	18,4	1.043,6	378,9	1.422,5
Totale	2.257,7	100,0	92,6	463,2	76,4	2.956,5	3.521,5	6.478,0

Fabbisogno di energia primaria per l’illuminazione

Zona termica

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
1	96,0	85,1	91,9	87,8	90,2	87,0	90,0	90,5	89,0	93,4	92,4	96,5	1.090,0
Disimpegno	1,7	1,5	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	19,6
3	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	6,9
6	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	14,7
5	2,0	1,8	2,0	1,9	2,0	1,9	2,0	2,0	1,9	2,0	1,9	2,0	23,5
2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	15,2
4	2,0	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	22,7
Centro esistente	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cucina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale	104,8	93,0	100,6	96,2	98,8	95,4	98,7	99,1	97,4	102,1	100,9	105,3	1.192,4

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
1	72,3	65,3	72,3	70,0	72,3	70,0	72,3	72,3	70,0	72,3	70,0	72,3	851,1
Disimpegno	3,6	3,3	3,6	3,5	3,6	3,5	3,6	3,6	3,5	3,6	3,5	3,6	42,4
3	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	17,8
6	3,0	2,7	3,0	2,9	3,0	2,9	3,0	3,0	2,9	3,0	2,9	3,0	35,3
5	4,8	4,3	4,8	4,6	4,8	4,6	4,8	4,8	4,6	4,8	4,6	4,8	56,4
2	3,1	2,8	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	36,1
4	5,0	4,5	5,0	4,8	5,0	4,8	5,0	5,0	4,8	5,0	4,8	5,0	58,4
Centro esistente	121,5	109,7	121,5	117,6	121,5	117,6	121,5	121,5	117,6	121,5	117,6	121,5	1.430,4
Cucina	14,0	12,6	14,0	13,5	14,0	13,5	14,0	14,0	13,5	14,0	13,5	14,0	164,8
Totale	228,7	206,6	228,7	221,3	228,7	221,3	228,7	228,7	221,3	228,7	221,3	228,7	2.692,7

Totale

Totale Q_a	104,8	93,0	100,6	96,2	98,8	95,4	98,7	99,1	97,4	102,1	100,9	105,3	1.192,4
Totale Q_p	228,7	206,6	228,7	221,3	228,7	221,3	228,7	228,7	221,3	228,7	221,3	228,7	2.692,7
Totale	333,5	299,6	329,3	317,5	327,5	316,7	327,4	327,8	318,7	330,8	322,2	334,0	3.885,2

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	0	2.055	1.842	0	0	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	370	892	1.650	0	2.421	0
Totale [kWh]	370	2.947	3.492	0	2.421	0

Legenda

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

Q_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

η_e : rendimento di emissione

η_c : rendimento di regolazione

η_d : rendimento di distribuzione

η_{gn} : rendimento di generazione

η_g : rendimento globale

Q_p : fabbisogno di energia primaria

centrale termica esterna

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica richiesta acqua calda	84	157	190	187	199	202	215	210	196	193	144	80	2.055
Produzione impianto solare termico acqua calda	84	157	190	187	199	202	215	210	196	193	144	80	2.055
Fabbisogno energia elettrica ausiliari acqua calda	7	13	18	22	27	29	29	24	19	15	10	6	220

pompa di calore sala

[illegible]

Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	0	0	0	1.488	4.919	1.235	0	0	0	0	7.642
Fabbisogno energia primaria	0	0	0	0	0	1.488	4.919	1.235	0	0	0	0	7.642
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	20	71	15	0	0	0	0	106
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	20	71	15	0	0	0	0	106
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

randiant 100 kW

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	27.207	20.252	13.360	3.773	0	0	0	0	0	3.507	13.794	24.270	106.163
Energia termica fornita acqua calda	131	37	25	21	16	6	0	5	12	21	64	135	474
Energia termica fornita	27.338	20.289	13.386	3.794	16	6	0	5	12	3.529	13.858	24.405	106.637
Fabbisogno energia riscaldamento	27.905	20.773	13.621	3.847	0	0	0	0	0	3.577	14.062	24.894	108.678
Fabbisogno energia acqua calda	149	42	29	24	20	8	1	7	15	24	73	154	546
Fabbisogno energia	28.054	20.815	13.649	3.872	20	8	1	7	15	3.601	14.135	25.047	109.224
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	30	23	17	8	0	0	0	0	0	8	17	27	131
Fabbisogno energia elettrica ausiliari acqua calda	0	0	0	0	5	5	5	5	5	0	0	0	27
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	30	23	17	8	5	5	5	5	5	8	17	27	157
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito acqua calda	515	147	99	84	63	24	0	20	46	85	253	532	1.868
Fabbisogno energia elettrica circuito	515	147	99	84	63	24	0	20	46	85	253	532	1.868

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	29.301	21.811	14.302	4.040	0	0	0	0	0	3.755	14.765	26.138	114.112
Fabbisogno energia primaria acqua calda	156	44	30	25	21	9	1	7	16	26	77	161	573
Fabbisogno energia primaria	29.457	21.856	14.332	4.065	21	9	1	7	16	3.781	14.842	26.300	114.685
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	58	44	33	16	0	0	0	0	0	16	34	52	255

Fabbisogno energia primaria ausiliari acqua calda	0	0	0	0	10	10	10	10	10	0	0	1	52
Fabbisogno energia primaria ausiliari	58	45	34	16	10	10	10	10	10	16	34	53	306
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito acqua calda	1.005	286	193	164	123	47	0	38	91	165	493	1.038	3.642
Fabbisogno energia primaria circuito	1.005	286	193	164	123	47	0	38	91	165	493	1.038	3.642

Pannelli FV

Pannelli FV

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia elettrica prodotta	180	321	480	582	732	767	803	665	511	397	275	175	5.888

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia primaria prodotta	180	321	480	582	732	767	803	665	511	397	275	175	5.888

Energia primaria e quote rinnovabili

Subalterno

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	134	130	106	35	0	0	0	0	0	30	81	119	635
C	0	0	0	0	0	649	1.613	534	0	0	0	0	2.796
W	375	275	298	293	294	249	236	250	267	285	322	379	3.522
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	186	221	304	318	328	259	200	266	319	306	218	185	3.109
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	695	626	708	645	621	1.158	2.050	1.049	586	621	621	683	10.062

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	29.692	21.982	14.334	4.040	0	0	0	0	0	3.764	14.908	26.489	115.208
C	0	0	0	0	0	533	3.764	459	0	0	0	0	4.757
W	1.006	199	63	25	21	48	51	42	16	53	390	1.044	2.957
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	543	289	92	0	0	213	467	229	0	91	384	547	2.855
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31.242	22.469	14.488	4.065	21	794	4.282	729	16	3.909	15.682	28.079	125.775

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	29.826	22.112	14.440	4.074	0	0	0	0	0	3.795	14.989	26.607	115.842
C	0	0	0	0	0	1.183	5.378	992	0	0	0	0	7.553
W	1.381	473	360	318	315	297	287	291	283	338	712	1.422	6.478
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	729	510	396	318	328	472	668	494	319	397	602	732	5.964
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31.936	23.095	15.196	4.710	642	1.952	6.332	1.778	601	4.530	16.302	28.762	135.837

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0 %	1 %	1 %	1 %	---	---	---	---	---	1 %	1 %	0 %	1 %
C	---	---	---	---	---	55 %	30 %	54 %	---	---	---	---	37 %
W	27 %	58 %	83 %	92 %	93 %	84 %	82 %	86 %	94 %	84 %	45 %	27 %	54 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	25 %	43 %	77 %	100 %	100 %	55 %	30 %	54 %	100 %	77 %	36 %	25 %	52 %
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	2 %	3 %	5 %	14 %	97 %	59 %	32 %	59 %	97 %	14 %	4 %	2 %	7 %

Indici di prestazione energetica

Subalterno

EP rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0,30	0,29	0,24	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,18	0,26	1,41
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	3,60	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	6,23
W	0,84	0,61	0,66	0,65	0,66	0,56	0,53	0,56	0,59	0,64	0,72	0,84	7,85
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,41	0,49	0,68	0,71	0,73	0,58	0,45	0,59	0,71	0,68	0,49	0,41	6,93
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,55	1,39	1,58	1,44	1,38	2,58	4,57	2,34	1,31	1,38	1,38	1,52	22,42

EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	66,16	48,98	31,94	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,39	33,22	59,02	256,71
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	8,39	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	10,60
W	2,24	0,44	0,14	0,06	0,05	0,11	0,11	0,09	0,03	0,12	0,87	2,33	6,59
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	1,21	0,64	0,21	0,00	0,00	0,47	1,04	0,51	0,00	0,20	0,85	1,22	6,36
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	69,61	50,07	32,28	9,06	0,05	1,77	9,54	1,62	0,03	8,71	34,94	62,57	280,26

EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	66,46	49,27	32,17	9,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,46	33,40	59,29	258,12
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	11,98	2,21	0,00	0,00	0,00	0,00	16,83
W	3,08	1,05	0,80	0,71	0,70	0,66	0,64	0,65	0,63	0,75	1,59	3,17	14,43
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	1,62	1,14	0,88	0,71	0,73	1,05	1,49	1,10	0,71	0,89	1,34	1,63	13,29
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	71,16	51,46	33,86	10,49	1,43	4,35	14,11	3,96	1,34	10,09	36,33	64,09	302,68

RELAZIONE TECNICA

Calcolo dei carichi termici estivi (SALA POLIVALENTE)

Carichi termici estivi secondo Metodo CARRIER-PIZZETTI

DESCRIZIONE PROGETTO:	AMPLIAMENTO DEL CENTRO SOCIALE LE ROSE IN VIA SANT'ALBERTO 73 A RAVENNA
COMUNE:	Ravenna (RA)
UBICAZIONE EDIFICIO:	Via Sant'Alberto 73 Ravenna
COMMITTENTE/I:	Comune di Ravenna
CODICE PROGETTO:	2017/06.05/393

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la presente relazione tecnica è stata depositata per il Comune di Ravenna in data odierna al n° _____

Timbro

Data

Firma

PARAMETRI GEOCLIMATICI DELLA LOCALITA'

❖ Comune di:	Ravenna	
❖ Provincia di:	RA	
❖ Latitudine:	44.42	[deg]
❖ Longitudine:	12.18	[deg]
❖ Meridiano di riferimento:	0.00	[deg]
❖ Direzione vento dominante:	Est	
❖ Velocità vento dominante:	4.03	[m/s]
❖ Altezza s.l.m.	4.00	[m]
❖ Fattore di foschia:	0.00	[%]
❖ Zona climatica:	E	
❖ Località climatica di riferimento:	RA	

CONDIZIONI TERMICHE ESTERNE

INVERNALI

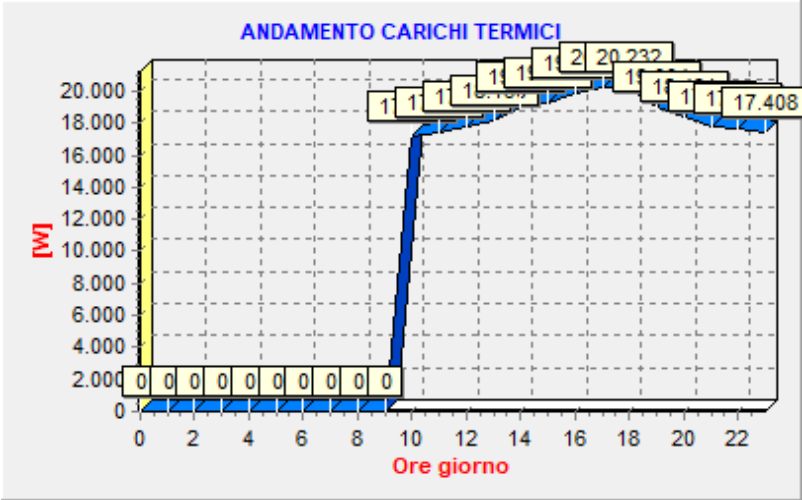
ESTIVE

❖ Temperatura esterna bulbo secco:	-5 [°C]	31 [°C]
❖ Temperatura esterna bulbo umido:	-- [°C]	24 [°C]
❖ Umidità relativa:	79 [%]	50 [%]
❖ Umidità specifica:	2 [g/kg]	14 [g/kg]
❖ Escursione termica giornaliera:	-	8.9 [°C]
❖ Escursione termica annuale:	-	36.0 [°C]

DATI TECNICI EDIFICIO

❖ Tipo edificio:	Edificio adibito ad attività ricreative (cinema, teatri, sale riunioni per Congr		
❖ Numero alloggi:	1		
❖ Variazione temp. int. consentita:	0		[°C]
❖ Carico termico totale	20233		[Watt]
❖ Carico sensibile totale:	12048		[Watt]
❖ Carico latente totale:	8185		[Watt]
❖ Mese carico massimo:	Luglio		
❖ Ora carico massimo:	18		

❖ Grafico:



Descrizione alloggio/ambiente	Carico totale [Watt]	Carico sensibile totale [Watt]	Carico latente totale [Watt]
Subalterno	20232	12047	8185
1	20233	12048	8185

DATI TECNICI ALLOGGIO

❖	Descrizione alloggio:	SUBALTERNO	
❖	Numero ambienti:	1	
❖	Carico termico totale:	20232	[Watt]
❖	Carico sensibile totale:	12047	[Watt]
❖	Carico latente totale:	8185	[Watt]
❖	Mese carico massimo	Luglio	
❖	Ora carico massimo	18	

❖ Grafico:

