

IPS**LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI DUE CORPI DI FABBRICATO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE "OLIVETTI-CALLEGARI"**

VIA UMAGO n.18 - RAVENNA

FUTURA**Finanziato
dall'Unione europea**

NextGenerationEU

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
PNRR, M2, C3, I1.1
CUP: J61B22000110006
ENTE PROPONENTE: PROVINCIA DI RAVENNA

Committente

Provincia di Ravenna

Livello di progetto

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione elaborato

Scala

Data

Relazione tecnica per il contenimento del consumo di energia

-

15/06/2023

Codice elaborato

PE_IM_03_REL.CCE_r.00

Nome file sorgente

Estensione

PE_IM_03_REL.CCE_r.00

docx

Nome file archiviazione

Estensione

Dim. Foglio

PE_IM_03_REL.CCE_r.00

pdf

210x297 mm

Spazio per firme e timbri

Progettista coordinatore:

Arch. Filippo Pambianco

Cavejastudio

Responsabile unico del Procedimento:

Ing. Paolo Nobile

Provincia di Ravenna

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

FIRMATO DIGITALMENTE

Il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Paolo Nobile

Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Data
00	Emissione	FP	PN	PN	15/06/2023
01	Revisione	--	--	--	00/00/0000
02	Revisione	--	--	--	00/00/0000
03	Revisione	--	--	--	00/00/0000
04	Revisione	--	--	--	00/00/0000
05	Revisione	--	--	--	00/00/0000
06	Revisione	--	--	--	00/00/0000



PROVINCIA DI RAVENNA
Piazza dei Caduti per la Libertà 2
Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Presidente
Michele de PascaleConsigliere con delega all'Edilizia Scolastica
Maria Luisa MartinezDirigente responsabile del Settore
Ing. Paolo Nobile**PROFESSIONISTI RTP****Progettisti delle opere
architettoniche**Arch. Filippo Pambianco
Arch. Alessandro Pretolani
Arch. Giorgio Granatiero**Progettista delle opere
strutturali**

Ing. Gilberto Sarti

**Progettisti impianti
elettrici e meccanici**

Structura Engineering

Progettista antincendio

Ing. David Negrini

Progettista acustico

NORUMORE

Coordinamento sicurezza

Ing. Emanuele Cantoni

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Paolo Nobile

PROGETTISTA COORDINATORE

Arch. Filippo Pambianco

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : **Provincia di Ravenna**
EDIFICIO : **Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"**
INDIRIZZO : **Via Umago, 18**
COMUNE : **48122 Ravenna (RA)**
INTERVENTO : **Demolizione e ricostruzione di edificio esistente**

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

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)

ALLEGATO 4

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

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

<input checked="" 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 m ²	
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

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

Demolizione e ricostruzione di edificio esistente

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Ravenna Provincia RA

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

Via Umago, 18

Edificio pubblico o a uso pubblico X

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

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

Titolo abilitativo 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" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

E.6 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.

Numero delle zone termiche 2

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Provincia di Ravenna
Piazza Caduti per la Libertà, 2
48121 Ravenna (RA)

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

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

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:

X

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) **2227** GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) **-5,0** °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti **35,0** °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	S _u [m ²]	θ _{int,i} [°C]	Φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	Φ _{int,e} [%]
SCUOLA	5838,98	2375,51	0,41	891,93	20,0	65,0	26,0	50,0
PALESTRA	6880,97	1699,34	0,25	618,07	20,0	65,0	26,0	50,0

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

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

S_u Superficie utile energetica dell'edificio

θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

Φ_{int,i} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

θ_{int,e} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

Φ_{int,e} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

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

Le metodologie di determinazione della prestazione energetica e i metodi di calcolo da utilizzare ai fini della verifica del rispetto dei requisiti minimi di prestazione energetica sono riportate principalmente nelle seguenti norme tecniche UNI/TS 11300-1/2/3/4 e Raccomandazione CTI 14

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	SCUOLA	0,27	0,55	Positiva
2	PALESTRA	0,28	0,75	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica

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

L'intera superficie di copertura dell'edificio viene utilizzata per l'installazione delle apparecchiature impiantistiche e/o dei pannelli solari fotovoltaici

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

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Caratteristiche

La schermatura delle chiusure trasparenti è garantita mediante l'adozione di vetri con un basso fattore solare (g)

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A _{sol,est} / A _{sup.utile} Valore di progetto [W/m ² K]	A _{sol,est} / A _{sup.utile} Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	SCUOLA	0,038	0,040	Positiva
2	PALESTRA	0,039	0,040	Positiva

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	58,92	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	65,38	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	15,73	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	20,73	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	58,48	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	6,39	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	10,87	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	32,64	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	19,87	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	1,16	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	129,41	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	173,03	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	153,6	126,6	Positiva
Riscaldamento	51,8	35,8	Positiva
Acqua calda sanitaria	55,1	54,7	Positiva
Raffrescamento	123,7	66,1	Positiva
Raffrescamento	163,7	102,7	Positiva

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

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

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale):

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva):

Tipo di contabilizzazione:

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

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

Sistema di termoregolazione per singolo ambiente mediante comandi remoti (termostati) a parete con display con la possibilità di gestione centralizzata mediante controllo centralizzato touch-screen

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

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

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
SCUOLA	B	B	Positiva
PALESTRA	B	B	Positiva

**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

Sistemi BACS costituiti da impianti con automazione realizzata con sistemi bus e funzioni di coordinamento centralizzato

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)

L'immobile, costituito da n. 2 zone termiche (scuola e palestra), viene dotato, per la climatizzazione invernale ed estiva, di impianti autonomi per ciascuna zona termica. Tale configurazione è dovuta alla diversa destinazione d'uso delle zone termiche e, quindi, all'esigenza di adottare differenti tipologie impiantistiche

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

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 edili costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Pompa di calore aria/acqua alimentata ad energia elettrica, prodotta in parte da impianto solare fotovoltaico

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	80,6	%
Percentuale minima di copertura prevista	66,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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:

Pompe di calore aria/acqua, per produzione acs, e aria/aria, per climatizzazione, alimentate ad energia elettrica, prodotta in parte da impianto solare fotovoltaico

Percentuale da fonte rinnovabile	71,9	%
Percentuale minima di copertura prevista	66,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

- I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizzata 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.

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

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

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-SCUOLA Pompa di calore	Energia elettrica	2,63	2,24	Positiva	18466
2-PALESTRA Pompa di calore	Energia elettrica	3,24	2,24	Positiva	15249

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	Energia elettrica	2,71	2,24	Positiva	5206

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

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

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

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Impianto solare fotovoltaico connesso in grid connected costituito da moduli al silicio monocristallino installati sulla copertura dell'edificio, potenza impianto 72,98 kWp

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA (DA COMPIERE IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ TECNICA)

(Allegato 2 sezione B.7.3 comma 6)

Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria EP_{H,C,W,nren}

Valore di progetto EP_{H,C,W,nren} _____ - kWh/m²anno

Valore limite EP_{H,C,W,nren} calcolato secondo quanto previsto all'allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7 _____ - kWh/m²anno

Verifica (positiva / negativa) _____ **N.A.***

* N.A. (non applicabile)

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

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

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

(Allegato informativo)

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

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

11.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	<i>0,145</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	<i>0,161</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,363</i>	<i>0,650</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,959</i>	<i>0,650</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,259</i>	<i>0,650</i>	<i>Positiva</i>
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,199</i>	<i>0,650</i>	<i>Positiva</i>

11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	<i>0,123</i>	<i>0,220</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	<i>0,112</i>	<i>0,220</i>	<i>Positiva</i>

11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	<i>0,115</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	<i>0,136</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	<i>0,210</i>	<i>0,650</i>	<i>Positiva</i>

11.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	<i>1,300</i>	<i>1,400</i>	<i>*</i>

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	3,500	*
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	1,400	*
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	1,400	*
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	1,400	*
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	1,400	*
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	1,400	*
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	1,400	*
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	1,400	*
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh} (-)$ Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh} (-)$ Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	Portafinestra 490x240 cm.	0,391	*	*
W2	Portafinestra 470x240 cm.	0,391	*	*
W4	Portafinestra 430x240 cm.	0,391	*	*
W5	Portafinestra 250x240 cm.	0,244	*	*
W7	Finestra 990x165 cm.	0,244	*	*
W8	Finestra 890x165 cm.	0,244	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

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

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-SCUOLA	91,40	83,00
Riscaldamento	2-PALESTRA	89,34	83,00
Acqua calda sanitaria	Edificio	64,46	70,00
Raffrescamento	1-SCUOLA	91,18	83,00
Raffrescamento	2-PALESTRA	91,18	83,00

11.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-SCUOLA	Pompa di calore	135,00	153,85
Riscaldamento	2-PALESTRA	Pompa di calore	165,94	153,85
Acqua calda sanitaria	Edificio	Pompa di calore	139,10	128,21
Raffrescamento	1-SCUOLA	Pompa di calore	189,74	128,21
Raffrescamento	2-PALESTRA	Pompa di calore	143,59	128,21

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, dotati di sistemi di gestione automatici su base oraria e sulla base di eventuali apporti luminosi naturali e di lampade a led con durata minima di 50.000 ore

11.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

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

Zona	Fabbisogno energetico di progetto (E _{ve}) [Wh/m ³]	Fabbisogno energetico edif. riferimento (E _{ve}) [Wh/m ³]
1-SCUOLA	0,604	0,500
2-PALESTRA	2,379	0,500

Descrizione dei dispositivi (in presenza di impianti di ventilazione meccanica)

Impianto di ventilazione meccanica del tipo ad aria primaria con centrale di trattamento aria dotata di recuperatore statico a flussi incrociati per zona "scuola", del tipo a tutt'aria con unità rooftop dotata di recuperatore statico a flussi incrociati per zona "palestra" e da aspiratori centrifughi per l'estrazione forzata dell'aria per alcuni locali ciechi

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

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

12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

Impianto centralizzato

Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto a servizio della zona "scuola", per la climatizzazione invernale ed estiva, costituito da sistema vrf a pompa di calore aria/aria alimentata ad energia elettrica, distribuzione frigorifera a giunti e collettori, termoregolazione ambiente ed emissione con unità interne a parete, canalizzabili e ad incasso a pavimento.

Impianto a servizio della zona "palestra", per la climatizzazione invernale ed estiva, costituito da sistema a tutt'aria con unità rooftop reversibile aria/aria alimentata ad energia elettrica, distribuzione aeraulica, termoregolazione ambiente ed emissione con diffusori.

12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

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

12.2.1 Pompa di calore

Zona	Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	HITACHI YUTAKI S RAS-10WHNPE & RWM-10.0N1E		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	32,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,80		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C
Zona	SCUOLA	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	HITACHI RAS-32FSXNPE		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	100,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,91		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	20,0 °C
Zona	SCUOLA	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	HITACHI RAS-32FSXNPE		
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento	90,0	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	3,70		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	19,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C
Zona	PALESTRA	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	CLIMAVENETA WSM3-G07//HR/P/HF/0484		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	162,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	6,54		

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Temperature di riferimento:

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

Zona PALESTRA

Quantità 1

Servizio Raffrescamento

Fluido termovettore Aria

Tipo di generatore Pompa di calore

Combustibile

Marca - modello CLIMAVENETA WSM3-G07/HR/P/HF/0484

Energia elettrica

Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento

157,0 kW

Indice di efficienza energetica (EER)

2,80

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 16,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

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

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Comandi remoti (termostati) a parete con display</u>	<u>18</u>	<u>>2</u>
<u>Tastiera remota a parete con display</u>	<u>1</u>	<u>>2</u>

12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Sistemi BACS costituiti da impianti con automazione realizzata con sistemi bus e funzioni di coordinamento centralizzato

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<u>Unità interna VRF a parete</u>	<u>7</u>	<u>200.000</u>	<u>2.410</u>
<u>Unità interna VRF canalizzabile</u>	<u>4</u>		
<u>Unità interna VRF pavimento a incasso</u>	<u>11</u>		
<u>Diffusore circolare a lancio elicoidale</u>	<u>12</u>		

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065 mediante trattamento di filtrazione, addolcimento e condizionamento di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Climatizzazione, ventilazione ed idrico sanitario	Isolante elastomerico	>0,040	Secondo D.P.R. 412/93

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

Vedere elaborati grafici "PE_IM_04-15_IC-IV-IIS-ISA_r.00"

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto solare fotovoltaico connesso in grid connected costituito da moduli al silicio monocristallino installati sulla copertura dell'edificio, potenza impianto 72,98 kWp

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)

Grid connected

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

Silicio monocristallino

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

10° - Sud

Potenza installata [kW]

72,980

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

68,90

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, dotati di sistemi di gestione automatici su base oraria e sulla base di eventuali apporti luminosi naturali e di lampade a led con durata minima di 50.000 ore

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

12.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

(Allegato 2 sezione A.3)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

Ascensore: 630 kg - 8 persone - assorbimento 4,6 kW - tensione 400 V

- Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dall'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*)

12.13 ALTRI IMPIANTI

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

Impianto di ventilazione meccanica del tipo ad aria primaria con centrale di trattamento aria dotata di recuperatore statico a flussi incrociati per zona "scuola", del tipo a tutt'aria con unità rooftop dotata di recuperatore statico a flussi incrociati per zona "palestra" e da aspiratori centrifughi per l'estrazione forzata dell'aria per alcuni locali ciechi

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

Energia consegnata o fornita (E_{del})	29945	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	88,23	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	11675	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	129,41	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	82412	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) o revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;
- non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

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

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegrari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

CALCOLO FABBISOGNO ENERGIA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Ravenna
Provincia	Ravenna
Altitudine s.l.m.	4 m
Gradi giorno	2227
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giul	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,1	4,1	8,9	11,7	-	-	-	-	-	13,9	9,3	3,9
Nº giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale
Durata della stagione	dal 15 ottobre al 15 aprile 183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1510,00 m ²
Superficie esterna linda	4074,85 m ²
Volume netto	8473,84 m ³
Volume lordo	12719,95 m ³
Rapporto S/V	0,32 m ⁻¹

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	4800	7,4	570	15,2	939	4,2
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	10170	15,7	1209	32,3	1962	8,7
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	829	1,3	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	1846	2,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	162	0,3	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	106	0,2	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	251	0,4	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	176	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	4683	7,3	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	1489	2,3	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	194	0,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	4921	7,6	1170	31,2	1258	5,6
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	1552	2,4	369	9,9	397	1,8
Totali		31179	48,3	3318	88,6	4556	20,3		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	1351	2,1	36	1,0	2105	9,4
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	648	1,0	17	0,5	1246	5,5
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	606	0,9	16	0,4	441	2,0
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	593	0,9	16	0,4	1098	4,9
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	2756	4,3	73	1,9	2692	12,0
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	262	0,4	7	0,2	173	0,8
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	6568	10,2	173	4,6	6676	29,7
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	3374	5,2	89	2,4	3475	15,5
Totali		16158	25,0	427	11,4	17907	79,7		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-243	-0,4
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	94	0,1

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-144	-0,2
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	3596	5,6
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	2882	4,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	2063	3,2
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	4751	7,4
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	602	0,9
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	821	1,3
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	2830	4,4

Totali **17252** **26,7**

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	208	7,4	51	15,2	104	4,1
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	441	15,7	108	32,3	217	8,7
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	36	1,3	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	80	2,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	7	0,3	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	5	0,2	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	11	0,4	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	8	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	203	7,3	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	65	2,3	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	8	0,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	213	7,6	105	31,2	144	5,7
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	67	2,4	33	9,9	45	1,8

Totali **1351** **48,3** **297** **88,6** **510** **20,4**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	59	2,1	3	1,0	236	9,4
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	28	1,0	2	0,5	138	5,5
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	26	0,9	1	0,4	52	2,1
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	26	0,9	1	0,4	121	4,8
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	119	4,3	7	1,9	302	12,1
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	11	0,4	1	0,2	20	0,8
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	285	10,2	16	4,6	748	29,9
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	146	5,2	8	2,4	376	15,0

Totali **700** **25,0** **38** **11,4** **1994** **79,6**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
-----	----------------------	----------	-----------	-------------------------	------------------------

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-11	-0,4
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	4	0,1
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-6	-0,2
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	156	5,6
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	125	4,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	89	3,2
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	206	7,4
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	26	0,9
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	36	1,3
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	123	4,4
		Totali	748	26,7	

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	644	7,4	83	15,2	136	4,3
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	1364	15,7	176	32,3	280	8,8
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	111	1,3	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	248	2,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	22	0,3	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	14	0,2	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	34	0,4	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	24	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	628	7,3	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	200	2,3	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	26	0,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	660	7,6	170	31,2	156	4,9
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	208	2,4	54	9,9	49	1,5
		Totali	4183	48,3	482	88,6	621	19,6	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	181	2,1	5	1,0	289	9,1
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	87	1,0	2	0,5	186	5,9
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	81	0,9	2	0,4	50	1,6
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	80	0,9	2	0,4	158	5,0
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	370	4,3	11	1,9	370	11,7
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	35	0,4	1	0,2	20	0,6
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	881	10,2	25	4,6	923	29,1
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	453	5,2	13	2,4	554	17,5
		Totali	2168	25,0	62	11,4	2549	80,4	

Ponti termici

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-33	-0,4
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	13	0,1
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-19	-0,2
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	482	5,6
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	387	4,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	277	3,2
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	637	7,4
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	81	0,9
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	110	1,3
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	380	4,4
		Totali	2314	26,7	

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	1001	7,4	87	15,2	90	4,4
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	2121	15,7	184	32,3	184	9,0
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	173	1,3	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	385	2,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	34	0,3	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	22	0,2	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	52	0,4	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	37	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	977	7,3	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	311	2,3	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	40	0,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	1027	7,6	178	31,2	96	4,7
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	324	2,4	56	9,9	30	1,5
		Totali	6504	48,3	504	88,6	401	19,5	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	282	2,1	5	1,0	183	8,9
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	135	1,0	3	0,5	120	5,9
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	126	0,9	2	0,4	35	1,7
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	124	0,9	2	0,4	100	4,9
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	575	4,3	11	1,9	234	11,4
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	55	0,4	1	0,2	14	0,7
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	1370	10,2	26	4,6	584	28,4
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	704	5,2	14	2,4	382	18,6
		Totali	3370	25,0	65	11,4	1652	80,5	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-51	-0,4
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	20	0,1
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-30	-0,2
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	750	5,6
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	601	4,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	430	3,2
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	991	7,4
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	126	0,9
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	171	1,3
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	590	4,4
		Totali	3599	26,7	

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	1113	7,4	89	15,2	92	4,3
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	2359	15,7	188	32,3	189	8,9
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	192	1,3	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	428	2,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	38	0,3	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	25	0,2	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	58	0,4	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	41	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	1086	7,3	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	345	2,3	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	45	0,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	1141	7,6	182	31,2	107	5,0
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	360	2,4	57	9,9	34	1,6
		Totali	7231	48,3	515	88,6	422	19,9	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	313	2,1	6	1,0	192	9,0
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	150	1,0	3	0,5	121	5,7
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	141	0,9	2	0,4	41	1,9
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	137	0,9	2	0,4	101	4,8
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	639	4,3	11	1,9	245	11,5
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	61	0,4	1	0,2	16	0,8
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	1523	10,2	27	4,6	607	28,6

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

W8	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	1,000	58,76	783	5,2	14	2,4	378	17,8
		Totali	3747	25,0	66	11,4	1702	80,1	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q_{H,tr} [kWh]	%Q_{H,tr} [%]
<i>Z1</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	<i>-0,064</i>	<i>66,00</i>	<i>-56</i>	<i>-0,4</i>
<i>Z2</i>	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	<i>0,041</i>	<i>39,60</i>	<i>22</i>	<i>0,1</i>
<i>Z3</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	<i>-0,040</i>	<i>62,65</i>	<i>-33</i>	<i>-0,2</i>
<i>Z4</i>	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	<i>0,245</i>	<i>255,91</i>	<i>834</i>	<i>5,6</i>
<i>Z5</i>	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	<i>0,452</i>	<i>111,08</i>	<i>668</i>	<i>4,5</i>
<i>Z6</i>	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	<i>0,281</i>	<i>127,96</i>	<i>478</i>	<i>3,2</i>
<i>Z7</i>	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	<i>0,258</i>	<i>324,39</i>	<i>1102</i>	<i>7,4</i>
<i>Z8</i>	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	<i>0,040</i>	<i>263,22</i>	<i>140</i>	<i>0,9</i>
<i>Z10</i>	<i>Parete M1 - Telaio</i>	<i>0,091</i>	<i>157,40</i>	<i>190</i>	<i>1,3</i>
<i>Z11</i>	<i>Parete M2 - Telaio</i>	<i>0,195</i>	<i>252,30</i>	<i>656</i>	<i>4,4</i>
		Totali	4001	26,7	

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q_{H,tr} [kWh]	%Q_{H,tr} [%]	Q_{H,r} [kWh]	%Q_{H,r} [%]	Q_{sol,k} [kWh]	%Q_{sol,k} [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	<i>0,145</i>	<i>576,27</i>	<i>893</i>	<i>7,4</i>	<i>96</i>	<i>15,2</i>	<i>156</i>	<i>4,2</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	<i>0,161</i>	<i>1098,65</i>	<i>1892</i>	<i>15,7</i>	<i>204</i>	<i>32,3</i>	<i>325</i>	<i>8,7</i>
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,363</i>	<i>99,51</i>	<i>154</i>	<i>1,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,959</i>	<i>83,77</i>	<i>344</i>	<i>2,9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,259</i>	<i>27,22</i>	<i>30</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,199</i>	<i>23,24</i>	<i>20</i>	<i>0,2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	<i>1,300</i>	<i>3,36</i>	<i>47</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M8</i>	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	<i>1,300</i>	<i>5,88</i>	<i>33</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	<i>0,115</i>	<i>707,74</i>	<i>871</i>	<i>7,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	<i>0,136</i>	<i>190,15</i>	<i>277</i>	<i>2,3</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	<i>0,210</i>	<i>40,08</i>	<i>36</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	<i>0,123</i>	<i>696,04</i>	<i>916</i>	<i>7,6</i>	<i>198</i>	<i>31,2</i>	<i>198</i>	<i>5,3</i>
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	<i>0,112</i>	<i>241,56</i>	<i>289</i>	<i>2,4</i>	<i>62</i>	<i>9,9</i>	<i>63</i>	<i>1,7</i>
		Totali	5801	48,3	561	88,6	743	19,9	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q_{H,tr} [kWh]	%Q_{H,tr} [%]	Q_{H,r} [kWh]	%Q_{H,r} [%]	Q_{sol,k} [kWh]	%Q_{sol,k} [%]
<i>W1</i>	<i>Portafinestra 490x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>23,52</i>	<i>251</i>	<i>2,1</i>	<i>6</i>	<i>1,0</i>	<i>348</i>	<i>9,3</i>
<i>W2</i>	<i>Portafinestra 470x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>11,28</i>	<i>121</i>	<i>1,0</i>	<i>3</i>	<i>0,5</i>	<i>214</i>	<i>5,7</i>
<i>W3</i>	<i>Portafinestra 440x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,56</i>	<i>113</i>	<i>0,9</i>	<i>3</i>	<i>0,4</i>	<i>63</i>	<i>1,7</i>
<i>W4</i>	<i>Portafinestra 430x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,32</i>	<i>110</i>	<i>0,9</i>	<i>3</i>	<i>0,4</i>	<i>186</i>	<i>5,0</i>
<i>W5</i>	<i>Portafinestra 250x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>48,00</i>	<i>513</i>	<i>4,3</i>	<i>12</i>	<i>1,9</i>	<i>445</i>	<i>11,9</i>
<i>W6</i>	<i>Portafinestra 190x240</i>	<i>1,000</i>	<i>4,56</i>	<i>49</i>	<i>0,4</i>	<i>1</i>	<i>0,2</i>	<i>25</i>	<i>0,7</i>

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>								
<i>W7</i>	<i>Finestra 990x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>114,38</i>	<i>1222</i>	<i>10,2</i>	<i>29</i>	<i>4,6</i>	<i>1108</i>	<i>29,7</i>
<i>W8</i>	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>58,76</i>	<i>628</i>	<i>5,2</i>	<i>15</i>	<i>2,4</i>	<i>596</i>	<i>16,0</i>
		Totali	3006	25,0	72	11,4	2986	80,1	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	%$Q_{H,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	<i>-0,064</i>	<i>66,00</i>	<i>-45</i>	<i>-0,4</i>
<i>Z2</i>	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	<i>0,041</i>	<i>39,60</i>	<i>18</i>	<i>0,1</i>
<i>Z3</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	<i>-0,040</i>	<i>62,65</i>	<i>-27</i>	<i>-0,2</i>
<i>Z4</i>	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	<i>0,245</i>	<i>255,91</i>	<i>669</i>	<i>5,6</i>
<i>Z5</i>	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	<i>0,452</i>	<i>111,08</i>	<i>536</i>	<i>4,5</i>
<i>Z6</i>	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	<i>0,281</i>	<i>127,96</i>	<i>384</i>	<i>3,2</i>
<i>Z7</i>	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	<i>0,258</i>	<i>324,39</i>	<i>884</i>	<i>7,4</i>
<i>Z8</i>	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	<i>0,040</i>	<i>263,22</i>	<i>112</i>	<i>0,9</i>
<i>Z10</i>	<i>Parete M1 - Telaio</i>	<i>0,091</i>	<i>157,40</i>	<i>153</i>	<i>1,3</i>
<i>Z11</i>	<i>Parete M2 - Telaio</i>	<i>0,195</i>	<i>252,30</i>	<i>527</i>	<i>4,4</i>
		Totali	3210	26,7	

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	%$Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	%$Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	<i>0,145</i>	<i>576,27</i>	<i>690</i>	<i>7,4</i>	<i>116</i>	<i>15,2</i>	<i>226</i>	<i>4,1</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	<i>0,161</i>	<i>1098,65</i>	<i>1463</i>	<i>15,7</i>	<i>245</i>	<i>32,3</i>	<i>478</i>	<i>8,6</i>
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,363</i>	<i>99,51</i>	<i>119</i>	<i>1,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,959</i>	<i>83,77</i>	<i>266</i>	<i>2,9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,259</i>	<i>27,22</i>	<i>23</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,199</i>	<i>23,24</i>	<i>15</i>	<i>0,2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	<i>1,300</i>	<i>3,36</i>	<i>36</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M8</i>	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	<i>1,300</i>	<i>5,88</i>	<i>25</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	<i>0,115</i>	<i>707,74</i>	<i>673</i>	<i>7,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	<i>0,136</i>	<i>190,15</i>	<i>214</i>	<i>2,3</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	<i>0,210</i>	<i>40,08</i>	<i>28</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	<i>0,123</i>	<i>696,04</i>	<i>708</i>	<i>7,6</i>	<i>237</i>	<i>31,2</i>	<i>332</i>	<i>6,0</i>
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	<i>0,112</i>	<i>241,56</i>	<i>223</i>	<i>2,4</i>	<i>75</i>	<i>9,9</i>	<i>105</i>	<i>1,9</i>
		Totali	4484	48,3	673	88,6	1141	20,6	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	%$Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	%$Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>W1</i>	<i>Portafinestra 490x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>23,52</i>	<i>194</i>	<i>2,1</i>	<i>7</i>	<i>1,0</i>	<i>531</i>	<i>9,6</i>
<i>W2</i>	<i>Portafinestra 470x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>11,28</i>	<i>93</i>	<i>1,0</i>	<i>3</i>	<i>0,5</i>	<i>300</i>	<i>5,4</i>
<i>W3</i>	<i>Portafinestra 440x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,56</i>	<i>87</i>	<i>0,9</i>	<i>3</i>	<i>0,4</i>	<i>112</i>	<i>2,0</i>
<i>W4</i>	<i>Portafinestra 430x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,32</i>	<i>85</i>	<i>0,9</i>	<i>3</i>	<i>0,4</i>	<i>273</i>	<i>4,9</i>
<i>W5</i>	<i>Portafinestra 250x240</i>	<i>1,000</i>	<i>48,00</i>	<i>396</i>	<i>4,3</i>	<i>15</i>	<i>1,9</i>	<i>680</i>	<i>12,3</i>

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>								
<i>W6</i>	<i>Portafinestra 190x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>4,56</i>	<i>38</i>	<i>0,4</i>	<i>1</i>	<i>0,2</i>	<i>44</i>	<i>0,8</i>
<i>W7</i>	<i>Finestra 990x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>114,38</i>	<i>945</i>	<i>10,2</i>	<i>35</i>	<i>4,6</i>	<i>1682</i>	<i>30,4</i>
<i>W8</i>	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>58,76</i>	<i>485</i>	<i>5,2</i>	<i>18</i>	<i>2,4</i>	<i>769</i>	<i>13,9</i>
		Totali	2324	25,0	87	11,4	4390	79,4	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	%$Q_{H,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	<i>-0,064</i>	<i>66,00</i>	<i>-35</i>	<i>-0,4</i>
<i>Z2</i>	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	<i>0,041</i>	<i>39,60</i>	<i>14</i>	<i>0,1</i>
<i>Z3</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	<i>-0,040</i>	<i>62,65</i>	<i>-21</i>	<i>-0,2</i>
<i>Z4</i>	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	<i>0,245</i>	<i>255,91</i>	<i>517</i>	<i>5,6</i>
<i>Z5</i>	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	<i>0,452</i>	<i>111,08</i>	<i>414</i>	<i>4,5</i>
<i>Z6</i>	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	<i>0,281</i>	<i>127,96</i>	<i>297</i>	<i>3,2</i>
<i>Z7</i>	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	<i>0,258</i>	<i>324,39</i>	<i>683</i>	<i>7,4</i>
<i>Z8</i>	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	<i>0,040</i>	<i>263,22</i>	<i>87</i>	<i>0,9</i>
<i>Z10</i>	<i>Parete M1 - Telaio</i>	<i>0,091</i>	<i>157,40</i>	<i>118</i>	<i>1,3</i>
<i>Z11</i>	<i>Parete M2 - Telaio</i>	<i>0,195</i>	<i>252,30</i>	<i>407</i>	<i>4,4</i>
		Totali	2481	26,7	

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	%$Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	%$Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	<i>0,145</i>	<i>576,27</i>	<i>250</i>	<i>7,4</i>	<i>49</i>	<i>15,2</i>	<i>135</i>	<i>4,0</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	<i>0,161</i>	<i>1098,65</i>	<i>530</i>	<i>15,7</i>	<i>104</i>	<i>32,3</i>	<i>289</i>	<i>8,6</i>
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,363</i>	<i>99,51</i>	<i>43</i>	<i>1,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,959</i>	<i>83,77</i>	<i>96</i>	<i>2,9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,259</i>	<i>27,22</i>	<i>8</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,199</i>	<i>23,24</i>	<i>6</i>	<i>0,2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	<i>1,300</i>	<i>3,36</i>	<i>13</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M8</i>	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	<i>1,300</i>	<i>5,88</i>	<i>9</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	<i>0,115</i>	<i>707,74</i>	<i>244</i>	<i>7,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	<i>0,136</i>	<i>190,15</i>	<i>78</i>	<i>2,3</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	<i>0,210</i>	<i>40,08</i>	<i>10</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	<i>0,123</i>	<i>696,04</i>	<i>256</i>	<i>7,6</i>	<i>100</i>	<i>31,2</i>	<i>224</i>	<i>6,7</i>
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	<i>0,112</i>	<i>241,56</i>	<i>81</i>	<i>2,4</i>	<i>32</i>	<i>9,9</i>	<i>71</i>	<i>2,1</i>
		Totali	1625	48,3	285	88,6	719	21,4	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	%$Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	%$Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>W1</i>	<i>Portafinestra 490x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>23,52</i>	<i>70</i>	<i>2,1</i>	<i>3</i>	<i>1,0</i>	<i>325</i>	<i>9,7</i>
<i>W2</i>	<i>Portafinestra 470x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>11,28</i>	<i>34</i>	<i>1,0</i>	<i>1</i>	<i>0,5</i>	<i>167</i>	<i>5,0</i>
<i>W3</i>	<i>Portafinestra 440x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,56</i>	<i>32</i>	<i>0,9</i>	<i>1</i>	<i>0,4</i>	<i>88</i>	<i>2,6</i>
<i>W4</i>	<i>Portafinestra 430x240</i>	<i>1,000</i>	<i>10,32</i>	<i>31</i>	<i>0,9</i>	<i>1</i>	<i>0,4</i>	<i>160</i>	<i>4,8</i>

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>								
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	144	4,3	6	1,9	416	12,4
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	14	0,4	1	0,2	35	1,0
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	342	10,2	15	4,6	1024	30,5
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	176	5,2	8	2,4	419	12,5
Totali		842	25,0	37	11,4	2634	78,6		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	%$Q_{H,tr}$ [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-13	-0,4
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	5	0,1
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-8	-0,2
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	187	5,6
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	150	4,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	108	3,2
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	248	7,4
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	31	0,9
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	43	1,3
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	147	4,4
Totali		899	26,7		

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q_{H,trT} [kWh]	Q_{H,trG} [kWh]	Q_{H,trA} [kWh]	Q_{H,trU} [kWh]	Q_{H,trN} [kWh]	Q_{H,rT} [kWh]	Q_{H,ve} [kWh]
Ottobre	2362	281	0	156	0	336	2832
Novembre	7313	870	0	483	0	544	8767
Dicembre	11371	1352	0	750	0	569	13632
Gennaio	12642	1503	0	834	0	581	15156
Febbraio	10143	1206	0	669	0	633	12160
Marzo	7839	932	0	517	0	760	9398
Aprile	2841	338	0	187	0	322	3406
Totali	54510	6481	0	3597	0	3744	65351

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q_{sol,k,c} [kWh]	Q_{sol,k,w} [kWh]	Q_{int,k} [kWh]
Ottobre	510	1994	2716
Novembre	621	2549	4794
Dicembre	401	1652	4954
Gennaio	422	1702	4954
Febbraio	743	2986	4474
Marzo	1141	4390	4954
Aprile	719	2634	2397
Totali	4556	17907	29242

Legenda simboli

- Q_{H,trT} Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
- Q_{H,trG} Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
- Q_{H,trA} Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
- Q_{H,trU} Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
- Q_{H,trN} Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
- Q_{H,rT} Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
- Q_{H,ve} Energia dispersa per ventilazione
- Q_{sol,k,c} Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
- Q_{sol,k,w} Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
- Q_{int,k} Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Edificio : Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	4074,85 m ²
Superficie utile	1510,00	m ²	Volume lordo	12719,95 m ³
Volume netto	8473,84	m ³	Rapporto S/V	0,32 m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q_{H,tr} [kWh]	Q_{H,r} [kWh]	Q_{H,ve} [kWh]	Q_{H,ht} [kWh] _t	Q_{sol,k,w} [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	Q_{H,nd} [kWh]
Ottobre	2289	336	2832	5457	1994	2716	4710	2222
Novembre	8044	544	8767	17356	2549	4794	7343	11033
Dicembre	13072	569	13632	27273	1652	4954	6605	21077
Gennaio	14557	581	15156	30294	1702	4954	6656	23990
Febbraio	11275	633	12160	24068	2986	4474	7460	17277
Marzo	8148	760	9398	18306	4390	4954	9344	10593
Aprile	2647	322	3406	6374	2634	2397	5031	2779
Totali	60033	3744	65351	129128	17907	29242	47149	88970

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Ravenna
Provincia	Ravenna
Altitudine s.l.m.	4 m
Gradi giorno	2227
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giul	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,1	4,1	8,9	12,5	16,8	21,6	24,2	22,2	18,9	15,5	9,3	5,8
Nº giorni	-	2	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	8

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti		
Stagione di calcolo	Reale	dal 30 gennaio	al 08 dicembre
Durata della stagione	313 giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1510,00 m ²
Superficie esterna lorda	4074,85 m ²
Volume netto	8473,84 m ³
Volume lordo	12719,95 m ³
Rapporto S/V	0,32 m ⁻¹

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	3411	5,2	914	12,9	2134	3,6
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	12061	18,4	2344	33,1	5349	9,1
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	589	0,9	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	1488	2,3	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	115	0,2	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	151	0,2	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	178	0,3	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	195	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	3328	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	1592	2,4	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	138	0,2	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	6964	10,6	2458	34,7	4268	7,3
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	1103	1,7	591	8,3	1150	2,0
		Totali	31313	47,8	6307	89,0	12901	22,1	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	960	1,5	57	0,8	5094	8,7
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	460	0,7	27	0,4	2555	4,4
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	431	0,7	26	0,4	1531	2,6
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	421	0,6	25	0,4	2466	4,2
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	1959	3,0	117	1,6	6514	11,1
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	186	0,3	11	0,2	602	1,0
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	8634	13,2	352	5,0	18840	32,2
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	3586	5,5	165	2,3	7987	13,7
		Totali	16637	25,4	780	11,0	45589	77,9	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-173	-0,3
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	67	0,1

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-155	-0,2
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	2556	3,9
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	3316	5,1
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	1466	2,2
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	5658	8,6
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	708	1,1
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	584	0,9
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	3475	5,3
		Totali	17500	26,7	

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	131	24,7	9	37,4	9	13,9
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	0	0,0	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	5	0,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	0	0,0	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	2	0,4	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	0	0,0	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	2	0,4	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	0	0,0	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	15	2,7	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	94	17,7	13	53,7	7	10,1
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		Totali	249	46,8	22	91,1	16	24,0	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	108	20,3	2	6,8	32	46,9
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	32	6,1	0	2,0	20	29,1
		Totali	140	26,4	2	8,9	52	76,0	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
-----	----------------------	-------------	--------------	----------------------------	---------------------------

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	0	0,0
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	0	0,0
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-1	-0,3
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	0	0,0
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	34	6,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	0	0,0
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	62	11,7
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	8	1,4
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	0	0,0
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	40	7,5
		Totali	142	26,8	

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	1758	24,7	138	37,4	252	13,6
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	0	0,0	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	64	0,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	0	0,0	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	27	0,4	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	0	0,0	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	26	0,4	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	0	0,0	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	194	2,7	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	1261	17,7	198	53,7	198	10,7
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		Totali	3331	46,8	336	91,1	451	24,4	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	1443	20,3	25	6,8	911	49,3
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	432	6,1	8	2,0	488	26,4
		Totali	1875	26,4	33	8,9	1399	75,6	

Ponti termici

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	0	0,0
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	0	0,0
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-19	-0,3
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	0	0,0
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	461	6,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	0	0,0
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	830	11,7
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	102	1,4
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	0	0,0
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	533	7,5
		Totali	1906	26,8	

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	219	2,8	29	5,6	51	1,5
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	1671	21,3	185	35,5	388	11,7
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	38	0,5	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	128	1,6	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	7	0,1	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	24	0,3	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	11	0,1	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	26	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	214	2,7	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	201	2,6	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	9	0,1	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	1090	13,9	237	45,5	332	10,0
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	71	0,9	19	3,6	24	0,7
		Totali	3709	47,4	471	90,2	794	23,9	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	62	0,8	2	0,3	120	3,6
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	30	0,4	1	0,2	68	2,0
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	28	0,4	1	0,2	25	0,8
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	27	0,3	1	0,2	62	1,9
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	126	1,6	4	0,7	153	4,6
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	12	0,2	0	0,1	10	0,3
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	1290	16,5	31	6,0	1468	44,2
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	451	5,8	11	2,2	620	18,7
		Totali	2024	25,9	51	9,8	2526	76,1	

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{c,tr}$ [kWh]	% $Q_{c,tr}$ [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-11	-0,1
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	4	0,1
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-20	-0,3
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	164	2,1
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	448	5,7
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	94	1,2
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	787	10,0
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	98	1,2
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	37	0,5
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	495	6,3
		Totali	2096	26,8	

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{c,tr}$ [kWh]	% $Q_{c,tr}$ [%]	$Q_{c,r}$ [kWh]	% $Q_{c,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	812	7,4	105	15,2	270	4,0
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	1721	15,7	223	32,3	578	8,6
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	140	1,3	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	313	2,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	27	0,3	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	18	0,2	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	42	0,4	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	30	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	793	7,3	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	252	2,3	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	33	0,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	833	7,6	215	31,2	448	6,7
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	263	2,4	68	9,9	141	2,1
		Totali	5278	48,3	611	88,6	1438	21,4	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{c,tr}$ [kWh]	% $Q_{c,tr}$ [%]	$Q_{c,r}$ [kWh]	% $Q_{c,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	229	2,1	7	1,0	651	9,7
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	110	1,0	3	0,5	334	5,0
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	103	0,9	3	0,4	177	2,6
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	100	0,9	3	0,4	319	4,8
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	467	4,3	13	1,9	832	12,4
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	44	0,4	1	0,2	69	1,0
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	1112	10,2	32	4,6	2048	30,5

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

W8	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	1,000	58,76	571	5,2	16	2,4	838	12,5
		Totali		2735	25,0	79	11,4	5268	78,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	QC,tr [kWh]	%QC,tr [%]
<i>Z1</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	-0,064	66,00	-41	-0,4
<i>Z2</i>	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	0,041	39,60	16	0,1
<i>Z3</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	-0,040	62,65	-24	-0,2
<i>Z4</i>	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	0,245	255,91	609	5,6
<i>Z5</i>	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	0,452	111,08	488	4,5
<i>Z6</i>	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	0,281	127,96	349	3,2
<i>Z7</i>	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	0,258	324,39	804	7,4
<i>Z8</i>	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	0,040	263,22	102	0,9
<i>Z10</i>	<i>Parete M1 - Telaio</i>	0,091	157,40	139	1,3
<i>Z11</i>	<i>Parete M2 - Telaio</i>	0,195	252,30	479	4,4
		Totali		2920	26,7

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	QC,tr [kWh]	%QC,tr [%]	QC,r [kWh]	%QC,r [%]	Q_{sol,k} [kWh]	%Q_{sol,k} [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	0,145	576,27	572	7,4	125	15,2	338	4,0
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	0,161	1098,65	1212	15,7	266	32,3	729	8,7
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	0,363	99,51	99	1,3	-	-	-	-
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	0,959	83,77	220	2,9	-	-	-	-
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	0,259	27,22	19	0,3	-	-	-	-
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	0,199	23,24	13	0,2	-	-	-	-
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	1,300	3,36	30	0,4	-	-	-	-
<i>M8</i>	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	1,300	5,88	21	0,3	-	-	-	-
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	0,115	707,74	558	7,3	-	-	-	-
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	0,136	190,15	178	2,3	0	0,0	0	0,0
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	0,210	40,08	23	0,3	-	-	-	-
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	0,123	696,04	587	7,6	257	31,2	605	7,2
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	0,112	241,56	185	2,4	81	9,9	191	2,3
		Totali		3716	48,3	730	88,6	1863	22,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	QC,tr [kWh]	%QC,tr [%]	QC,r [kWh]	%QC,r [%]	Q_{sol,k} [kWh]	%Q_{sol,k} [%]
<i>W1</i>	<i>Portafinestra 490x240 cm.</i>	1,000	23,52	161	2,1	8	1,0	816	9,7
<i>W2</i>	<i>Portafinestra 470x240 cm.</i>	1,000	11,28	77	1,0	4	0,5	393	4,7
<i>W3</i>	<i>Portafinestra 440x240 cm.</i>	1,000	10,56	72	0,9	4	0,4	263	3,1
<i>W4</i>	<i>Portafinestra 430x240 cm.</i>	1,000	10,32	71	0,9	3	0,4	388	4,6
<i>W5</i>	<i>Portafinestra 250x240 cm.</i>	1,000	48,00	329	4,3	16	1,9	1044	12,4
<i>W6</i>	<i>Portafinestra 190x240</i>	1,000	4,56	31	0,4	2	0,2	103	1,2

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>									
W7	<i>Finestra 990x165 cm.</i>	1,000	114,38	783	10,2	38	4,6	2565	30,4	
W8	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	1,000	58,76	402	5,2	20	2,4	990	11,8	
				Totali	1926	25,0	94	11,4	6562	77,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]
Z1	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	-0,064	66,00	-29	-0,4
Z2	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	0,041	39,60	11	0,1
Z3	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	-0,040	62,65	-17	-0,2
Z4	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	0,245	255,91	429	5,6
Z5	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	0,452	111,08	344	4,5
Z6	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	0,281	127,96	246	3,2
Z7	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	0,258	324,39	566	7,4
Z8	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	0,040	263,22	72	0,9
Z10	<i>Parete M1 - Telaio</i>	0,091	157,40	98	1,3
Z11	<i>Parete M2 - Telaio</i>	0,195	252,30	337	4,4
			Totali	2056	26,7

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
M1	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	0,145	576,27	265	7,4	134	15,2	353	4,0
M2	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	0,161	1098,65	561	15,7	284	32,3	765	8,7
M3	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	0,363	99,51	46	1,3	-	-	-	-
M4	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	0,959	83,77	102	2,9	-	-	-	-
M5	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	0,259	27,22	9	0,3	-	-	-	-
M6	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	0,199	23,24	6	0,2	-	-	-	-
M7	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	1,300	3,36	14	0,4	-	-	-	-
M8	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	1,300	5,88	10	0,3	-	-	-	-
P1	<i>Solaio controterra</i>	0,115	707,74	258	7,3	-	-	-	-
P2	<i>Solaio verso logge</i>	0,136	190,15	82	2,3	0	0,0	0	0,0
P3	<i>Solaio secondo piano</i>	0,210	40,08	11	0,3	-	-	-	-
S1	<i>Solaio copertura palestra</i>	0,123	696,04	271	7,6	275	31,2	653	7,4
S2	<i>Solaio copertura piana</i>	0,112	241,56	86	2,4	87	9,9	206	2,3
			Totali	1720	48,3	780	88,6	1978	22,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
W1	<i>Portafinestra 490x240 cm.</i>	1,000	23,52	75	2,1	8	1,0	851	9,6
W2	<i>Portafinestra 470x240 cm.</i>	1,000	11,28	36	1,0	4	0,5	399	4,5
W3	<i>Portafinestra 440x240 cm.</i>	1,000	10,56	33	0,9	4	0,4	298	3,4
W4	<i>Portafinestra 430x240 cm.</i>	1,000	10,32	33	0,9	4	0,4	397	4,5
W5	<i>Portafinestra 250x240</i>	1,000	48,00	152	4,3	17	1,9	1088	12,3

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>								
<i>W6</i>	<i>Portafinestra 190x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>4,56</i>	<i>14</i>	<i>0,4</i>	<i>2</i>	<i>0,2</i>	<i>117</i>	<i>1,3</i>
<i>W7</i>	<i>Finestra 990x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>114,38</i>	<i>362</i>	<i>10,2</i>	<i>41</i>	<i>4,6</i>	<i>2673</i>	<i>30,3</i>
<i>W8</i>	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>58,76</i>	<i>186</i>	<i>5,2</i>	<i>21</i>	<i>2,4</i>	<i>1017</i>	<i>11,5</i>
		Totali	891	25,0	100	11,4	6839	77,6	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	%$Q_{C, tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	<i>-0,064</i>	<i>66,00</i>	<i>-13</i>	<i>-0,4</i>
<i>Z2</i>	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	<i>0,041</i>	<i>39,60</i>	<i>5</i>	<i>0,1</i>
<i>Z3</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	<i>-0,040</i>	<i>62,65</i>	<i>-8</i>	<i>-0,2</i>
<i>Z4</i>	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	<i>0,245</i>	<i>255,91</i>	<i>198</i>	<i>5,6</i>
<i>Z5</i>	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	<i>0,452</i>	<i>111,08</i>	<i>159</i>	<i>4,5</i>
<i>Z6</i>	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	<i>0,281</i>	<i>127,96</i>	<i>114</i>	<i>3,2</i>
<i>Z7</i>	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	<i>0,258</i>	<i>324,39</i>	<i>262</i>	<i>7,4</i>
<i>Z8</i>	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	<i>0,040</i>	<i>263,22</i>	<i>33</i>	<i>0,9</i>
<i>Z10</i>	<i>Parete M1 - Telaio</i>	<i>0,091</i>	<i>157,40</i>	<i>45</i>	<i>1,3</i>
<i>Z11</i>	<i>Parete M2 - Telaio</i>	<i>0,195</i>	<i>252,30</i>	<i>156</i>	<i>4,4</i>
		Totali	952	26,7	

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	%$Q_{C, tr}$ [%]	$Q_{C, r}$ [kWh]	%$Q_{C, r}$ [%]	$Q_{sol, k}$ [kWh]	%$Q_{sol, k}$ [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	<i>0,145</i>	<i>576,27</i>	<i>112</i>	<i>7,4</i>	<i>156</i>	<i>15,2</i>	<i>369</i>	<i>4,0</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	<i>0,161</i>	<i>1098,65</i>	<i>237</i>	<i>15,7</i>	<i>330</i>	<i>32,3</i>	<i>798</i>	<i>8,7</i>
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,363</i>	<i>99,51</i>	<i>19</i>	<i>1,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,959</i>	<i>83,77</i>	<i>43</i>	<i>2,9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,259</i>	<i>27,22</i>	<i>4</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,199</i>	<i>23,24</i>	<i>2</i>	<i>0,2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	<i>1,300</i>	<i>3,36</i>	<i>6</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M8</i>	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	<i>1,300</i>	<i>5,88</i>	<i>4</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	<i>0,115</i>	<i>707,74</i>	<i>109</i>	<i>7,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	<i>0,136</i>	<i>190,15</i>	<i>35</i>	<i>2,3</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	<i>0,210</i>	<i>40,08</i>	<i>5</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	<i>0,123</i>	<i>696,04</i>	<i>115</i>	<i>7,6</i>	<i>319</i>	<i>31,2</i>	<i>675</i>	<i>7,4</i>
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	<i>0,112</i>	<i>241,56</i>	<i>36</i>	<i>2,4</i>	<i>101</i>	<i>9,9</i>	<i>213</i>	<i>2,3</i>
		Totali	727	48,3	906	88,6	2055	22,4	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	%$Q_{C, tr}$ [%]	$Q_{C, r}$ [kWh]	%$Q_{C, r}$ [%]	$Q_{sol, k}$ [kWh]	%$Q_{sol, k}$ [%]
<i>W1</i>	<i>Portafinestra 490x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>23,52</i>	<i>31</i>	<i>2,1</i>	<i>10</i>	<i>1,0</i>	<i>885</i>	<i>9,7</i>
<i>W2</i>	<i>Portafinestra 470x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>11,28</i>	<i>15</i>	<i>1,0</i>	<i>5</i>	<i>0,5</i>	<i>419</i>	<i>4,6</i>
<i>W3</i>	<i>Portafinestra 440x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,56</i>	<i>14</i>	<i>0,9</i>	<i>4</i>	<i>0,4</i>	<i>298</i>	<i>3,2</i>
<i>W4</i>	<i>Portafinestra 430x240</i>	<i>1,000</i>	<i>10,32</i>	<i>14</i>	<i>0,9</i>	<i>4</i>	<i>0,4</i>	<i>420</i>	<i>4,6</i>

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>								
<i>W5</i>	<i>Portafinestra 250x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>48,00</i>	<i>64</i>	<i>4,3</i>	<i>20</i>	<i>1,9</i>	<i>1132</i>	<i>12,3</i>
<i>W6</i>	<i>Portafinestra 190x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>4,56</i>	<i>6</i>	<i>0,4</i>	<i>2</i>	<i>0,2</i>	<i>117</i>	<i>1,3</i>
<i>W7</i>	<i>Finestra 990x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>114,38</i>	<i>153</i>	<i>10,2</i>	<i>47</i>	<i>4,6</i>	<i>2787</i>	<i>30,4</i>
<i>W8</i>	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>58,76</i>	<i>79</i>	<i>5,2</i>	<i>24</i>	<i>2,4</i>	<i>1056</i>	<i>11,5</i>
Totali		377	25,0	117	11,4	7114	77,6		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	<i>-0,064</i>	<i>66,00</i>	<i>-6</i>	<i>-0,4</i>
<i>Z2</i>	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	<i>0,041</i>	<i>39,60</i>	<i>2</i>	<i>0,1</i>
<i>Z3</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	<i>-0,040</i>	<i>62,65</i>	<i>-3</i>	<i>-0,2</i>
<i>Z4</i>	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	<i>0,245</i>	<i>255,91</i>	<i>84</i>	<i>5,6</i>
<i>Z5</i>	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	<i>0,452</i>	<i>111,08</i>	<i>67</i>	<i>4,5</i>
<i>Z6</i>	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	<i>0,281</i>	<i>127,96</i>	<i>48</i>	<i>3,2</i>
<i>Z7</i>	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	<i>0,258</i>	<i>324,39</i>	<i>111</i>	<i>7,4</i>
<i>Z8</i>	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	<i>0,040</i>	<i>263,22</i>	<i>14</i>	<i>0,9</i>
<i>Z10</i>	<i>Parete M1 - Telaio</i>	<i>0,091</i>	<i>157,40</i>	<i>19</i>	<i>1,3</i>
<i>Z11</i>	<i>Parete M2 - Telaio</i>	<i>0,195</i>	<i>252,30</i>	<i>66</i>	<i>4,4</i>
Totali		402		26,7	

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	<i>0,145</i>	<i>576,27</i>	<i>236</i>	<i>7,4</i>	<i>139</i>	<i>15,2</i>	<i>307</i>	<i>4,0</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	<i>0,161</i>	<i>1098,65</i>	<i>501</i>	<i>15,7</i>	<i>295</i>	<i>32,3</i>	<i>660</i>	<i>8,7</i>
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,363</i>	<i>99,51</i>	<i>41</i>	<i>1,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,959</i>	<i>83,77</i>	<i>91</i>	<i>2,9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,259</i>	<i>27,22</i>	<i>8</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,199</i>	<i>23,24</i>	<i>5</i>	<i>0,2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	<i>1,300</i>	<i>3,36</i>	<i>12</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M8</i>	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	<i>1,300</i>	<i>5,88</i>	<i>9</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	<i>0,115</i>	<i>707,74</i>	<i>231</i>	<i>7,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	<i>0,136</i>	<i>190,15</i>	<i>73</i>	<i>2,3</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	<i>0,210</i>	<i>40,08</i>	<i>10</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	<i>0,123</i>	<i>696,04</i>	<i>242</i>	<i>7,6</i>	<i>286</i>	<i>31,2</i>	<i>530</i>	<i>7,0</i>
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	<i>0,112</i>	<i>241,56</i>	<i>76</i>	<i>2,4</i>	<i>90</i>	<i>9,9</i>	<i>167</i>	<i>2,2</i>
Totali		1535	48,3	810	88,6	1665	21,8		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>W1</i>	<i>Portafinestra 490x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>23,52</i>	<i>66</i>	<i>2,1</i>	<i>9</i>	<i>1,0</i>	<i>737</i>	<i>9,7</i>
<i>W2</i>	<i>Portafinestra 470x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>11,28</i>	<i>32</i>	<i>1,0</i>	<i>4</i>	<i>0,5</i>	<i>364</i>	<i>4,8</i>
<i>W3</i>	<i>Portafinestra 440x240</i>	<i>1,000</i>	<i>10,56</i>	<i>30</i>	<i>0,9</i>	<i>4</i>	<i>0,4</i>	<i>223</i>	<i>2,9</i>

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>								
<i>W4</i>	<i>Portafinestra 430x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,32</i>	<i>29</i>	<i>0,9</i>	<i>4</i>	<i>0,4</i>	<i>358</i>	<i>4,7</i>
<i>W5</i>	<i>Portafinestra 250x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>48,00</i>	<i>136</i>	<i>4,3</i>	<i>18</i>	<i>1,9</i>	<i>942</i>	<i>12,4</i>
<i>W6</i>	<i>Portafinestra 190x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>4,56</i>	<i>13</i>	<i>0,4</i>	<i>2</i>	<i>0,2</i>	<i>88</i>	<i>1,2</i>
<i>W7</i>	<i>Finestra 990x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>114,38</i>	<i>323</i>	<i>10,2</i>	<i>42</i>	<i>4,6</i>	<i>2319</i>	<i>30,4</i>
<i>W8</i>	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>58,76</i>	<i>166</i>	<i>5,2</i>	<i>22</i>	<i>2,4</i>	<i>927</i>	<i>12,2</i>
		Totali	796	25,0	104	11,4	5957	78,2	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	<i>-0,064</i>	<i>66,00</i>	<i>-12</i>	<i>-0,4</i>
<i>Z2</i>	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	<i>0,041</i>	<i>39,60</i>	<i>5</i>	<i>0,1</i>
<i>Z3</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	<i>-0,040</i>	<i>62,65</i>	<i>-7</i>	<i>-0,2</i>
<i>Z4</i>	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	<i>0,245</i>	<i>255,91</i>	<i>177</i>	<i>5,6</i>
<i>Z5</i>	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	<i>0,452</i>	<i>111,08</i>	<i>142</i>	<i>4,5</i>
<i>Z6</i>	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	<i>0,281</i>	<i>127,96</i>	<i>102</i>	<i>3,2</i>
<i>Z7</i>	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	<i>0,258</i>	<i>324,39</i>	<i>234</i>	<i>7,4</i>
<i>Z8</i>	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	<i>0,040</i>	<i>263,22</i>	<i>30</i>	<i>0,9</i>
<i>Z10</i>	<i>Parete M1 - Telaio</i>	<i>0,091</i>	<i>157,40</i>	<i>40</i>	<i>1,3</i>
<i>Z11</i>	<i>Parete M2 - Telaio</i>	<i>0,195</i>	<i>252,30</i>	<i>139</i>	<i>4,4</i>
		Totali	849	26,7	

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	<i>0,145</i>	<i>576,27</i>	<i>427</i>	<i>7,4</i>	<i>103</i>	<i>15,2</i>	<i>238</i>	<i>4,1</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	<i>0,161</i>	<i>1098,65</i>	<i>905</i>	<i>15,7</i>	<i>219</i>	<i>32,3</i>	<i>507</i>	<i>8,6</i>
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,363</i>	<i>99,51</i>	<i>74</i>	<i>1,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,959</i>	<i>83,77</i>	<i>164</i>	<i>2,9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,259</i>	<i>27,22</i>	<i>14</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,199</i>	<i>23,24</i>	<i>9</i>	<i>0,2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	<i>1,300</i>	<i>3,36</i>	<i>22</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M8</i>	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	<i>1,300</i>	<i>5,88</i>	<i>16</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	<i>0,115</i>	<i>707,74</i>	<i>417</i>	<i>7,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	<i>0,136</i>	<i>190,15</i>	<i>133</i>	<i>2,3</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	<i>0,210</i>	<i>40,08</i>	<i>17</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	<i>0,123</i>	<i>696,04</i>	<i>438</i>	<i>7,6</i>	<i>212</i>	<i>31,2</i>	<i>376</i>	<i>6,4</i>
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	<i>0,112</i>	<i>241,56</i>	<i>138</i>	<i>2,4</i>	<i>67</i>	<i>9,9</i>	<i>119</i>	<i>2,0</i>
		Totali	2776	48,3	602	88,6	1240	21,1	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>W1</i>	<i>Portafinestra 490x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>23,52</i>	<i>120</i>	<i>2,1</i>	<i>6</i>	<i>1,0</i>	<i>565</i>	<i>9,6</i>
<i>W2</i>	<i>Portafinestra 470x240</i>	<i>1,000</i>	<i>11,28</i>	<i>58</i>	<i>1,0</i>	<i>3</i>	<i>0,5</i>	<i>301</i>	<i>5,1</i>

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>								
<i>W3</i>	<i>Portafinestra 440x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,56</i>	<i>54</i>	<i>0,9</i>	<i>3</i>	<i>0,4</i>	<i>147</i>	<i>2,5</i>
<i>W4</i>	<i>Portafinestra 430x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>10,32</i>	<i>53</i>	<i>0,9</i>	<i>3</i>	<i>0,4</i>	<i>281</i>	<i>4,8</i>
<i>W5</i>	<i>Portafinestra 250x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>48,00</i>	<i>245</i>	<i>4,3</i>	<i>13</i>	<i>1,9</i>	<i>722</i>	<i>12,3</i>
<i>W6</i>	<i>Portafinestra 190x240 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>4,56</i>	<i>23</i>	<i>0,4</i>	<i>1</i>	<i>0,2</i>	<i>58</i>	<i>1,0</i>
<i>W7</i>	<i>Finestra 990x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>114,38</i>	<i>585</i>	<i>10,2</i>	<i>31</i>	<i>4,6</i>	<i>1779</i>	<i>30,3</i>
<i>W8</i>	<i>Finestra 890x165 cm.</i>	<i>1,000</i>	<i>58,76</i>	<i>300</i>	<i>5,2</i>	<i>16</i>	<i>2,4</i>	<i>782</i>	<i>13,3</i>
Totali		1438	25,0	77	11,4	4634	78,9		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M1</i>	<i>-0,064</i>	<i>66,00</i>	<i>-22</i>	<i>-0,4</i>
<i>Z2</i>	<i>Angolo rientrante tra pareti M1</i>	<i>0,041</i>	<i>39,60</i>	<i>8</i>	<i>0,1</i>
<i>Z3</i>	<i>Angolo sporgente tra pareti M2</i>	<i>-0,040</i>	<i>62,65</i>	<i>-13</i>	<i>-0,2</i>
<i>Z4</i>	<i>Parete M1 - Solaio controterra P1</i>	<i>0,245</i>	<i>255,91</i>	<i>320</i>	<i>5,6</i>
<i>Z5</i>	<i>Parete M2 - Solaio rialzato P2</i>	<i>0,452</i>	<i>111,08</i>	<i>257</i>	<i>4,5</i>
<i>Z6</i>	<i>Parete M1 - Solaio interpiano</i>	<i>0,281</i>	<i>127,96</i>	<i>184</i>	<i>3,2</i>
<i>Z7</i>	<i>Parete M2 - Solaio interpiano</i>	<i>0,258</i>	<i>324,39</i>	<i>423</i>	<i>7,4</i>
<i>Z8</i>	<i>Parete M2 - Solaio copertura S1</i>	<i>0,040</i>	<i>263,22</i>	<i>54</i>	<i>0,9</i>
<i>Z10</i>	<i>Parete M1 - Telai</i>	<i>0,091</i>	<i>157,40</i>	<i>73</i>	<i>1,3</i>
<i>Z11</i>	<i>Parete M2 - Telai</i>	<i>0,195</i>	<i>252,30</i>	<i>252</i>	<i>4,4</i>
Totali		1536		26,7	

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con setto in cemento</i>	<i>0,145</i>	<i>576,27</i>	<i>653</i>	<i>7,4</i>	<i>108</i>	<i>15,2</i>	<i>189</i>	<i>4,1</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna con struttura metallica</i>	<i>0,161</i>	<i>1098,65</i>	<i>1384</i>	<i>15,7</i>	<i>229</i>	<i>32,3</i>	<i>396</i>	<i>8,7</i>
<i>M3</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,363</i>	<i>99,51</i>	<i>113</i>	<i>1,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M4</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,959</i>	<i>83,77</i>	<i>251</i>	<i>2,9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,259</i>	<i>27,22</i>	<i>22</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M6</i>	<i>Parete verso locali non climatizzati</i>	<i>0,199</i>	<i>23,24</i>	<i>14</i>	<i>0,2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M7</i>	<i>Porta in metallo verso collegamento</i>	<i>1,300</i>	<i>3,36</i>	<i>34</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M8</i>	<i>Porta verso locali non climatizzati</i>	<i>1,300</i>	<i>5,88</i>	<i>24</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P1</i>	<i>Solaio controterra</i>	<i>0,115</i>	<i>707,74</i>	<i>637</i>	<i>7,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P2</i>	<i>Solaio verso logge</i>	<i>0,136</i>	<i>190,15</i>	<i>203</i>	<i>2,3</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
<i>P3</i>	<i>Solaio secondo piano</i>	<i>0,210</i>	<i>40,08</i>	<i>26</i>	<i>0,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Solaio copertura palestra</i>	<i>0,123</i>	<i>696,04</i>	<i>669</i>	<i>7,6</i>	<i>221</i>	<i>31,2</i>	<i>262</i>	<i>5,7</i>
<i>S2</i>	<i>Solaio copertura piana</i>	<i>0,112</i>	<i>241,56</i>	<i>211</i>	<i>2,4</i>	<i>70</i>	<i>9,9</i>	<i>83</i>	<i>1,8</i>
Totali		4242	48,3	627	88,6	930	20,4		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
<i>W1</i>	<i>Portafinestra 490x240</i>	<i>1,000</i>	<i>23,52</i>	<i>184</i>	<i>2,1</i>	<i>7</i>	<i>1,0</i>	<i>431</i>	<i>9,4</i>

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	<i>cm.</i>								
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	88	1,0	3	0,5	251	5,5
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	82	0,9	3	0,4	94	2,1
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	81	0,9	3	0,4	221	4,8
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	375	4,3	14	1,9	551	12,1
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	36	0,4	1	0,2	37	0,8
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	894	10,2	33	4,6	1364	29,9
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	459	5,2	17	2,4	686	15,0
Totali		2198	25,0	81	11,4	3635	79,6		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-33	-0,4
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	13	0,1
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-20	-0,2
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	489	5,6
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	392	4,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	281	3,2
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	646	7,4
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	82	0,9
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	112	1,3
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	385	4,4
Totali		2347		26,7	

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	%$Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	%$Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	114	1,7	14	3,9	18	1,0
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	1515	22,7	128	36,1	228	12,6
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	20	0,3	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	90	1,3	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	4	0,1	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	22	0,3	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	6	0,1	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	23	0,3	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	111	1,7	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	176	2,6	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	5	0,1	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	1030	15,4	170	47,9	156	8,6
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	37	0,6	9	2,5	7	0,4
Totali		3153	47,2	321	90,5	408	22,6		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione	U	Sup.	$Q_{C,tr}$	%$Q_{C,tr}$	$Q_{C,r}$	%$Q_{C,r}$	$Q_{sol,k}$	%$Q_{sol,k}$
------------	--------------------	----------	-------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	32	0,5	1	0,2	39	2,1
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	15	0,2	0	0,1	25	1,4
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	14	0,2	0	0,1	7	0,4
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	14	0,2	0	0,1	21	1,2
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	65	1,0	2	0,5	49	2,7
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	6	0,1	0	0,0	3	0,1
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	1201	18,0	22	6,3	774	42,9
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	393	5,9	8	2,1	480	26,6
		Totali		1742	26,1	34	9,5	1397	77,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	%$Q_{C, tr}$ [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	-6	-0,1
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	2	0,0
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-17	-0,3
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	85	1,3
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	402	6,0
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	49	0,7
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	714	10,7
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	88	1,3
Z10	Parete M1 - Telai	0,091	157,40	19	0,3
Z11	Parete M2 - Telai	0,195	252,30	453	6,8
		Totali		1791	26,8

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	%$Q_{C, tr}$ [%]	$Q_{C, r}$ [kWh]	%$Q_{C, r}$ [%]	$Q_{sol, k}$ [kWh]	%$Q_{sol, k}$ [%]
M1	Parete esterna con setto in cemento	0,145	576,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	Parete esterna con struttura metallica	0,161	1098,65	464	24,7	38	37,4	37	13,9
M3	Parete verso locali non climatizzati	0,363	99,51	0	0,0	-	-	-	-
M4	Parete verso locali non climatizzati	0,959	83,77	17	0,9	-	-	-	-
M5	Parete verso locali non climatizzati	0,259	27,22	0	0,0	-	-	-	-
M6	Parete verso locali non climatizzati	0,199	23,24	7	0,4	-	-	-	-
M7	Porta in metallo verso collegamento	1,300	3,36	0	0,0	-	-	-	-
M8	Porta verso locali non climatizzati	1,300	5,88	7	0,4	-	-	-	-
P1	Solaio controterra	0,115	707,74	0	0,0	-	-	-	-
P2	Solaio verso logge	0,136	190,15	51	2,7	0	0,0	0	0,0
P3	Solaio secondo piano	0,210	40,08	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura palestra	0,123	696,04	333	17,7	54	53,7	25	9,3
S2	Solaio copertura piana	0,112	241,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		Totali		878	46,8	92	91,1	62	23,2

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Portafinestra 490x240 cm.	1,000	23,52	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W2	Portafinestra 470x240 cm.	1,000	11,28	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	Portafinestra 440x240 cm.	1,000	10,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W4	Portafinestra 430x240 cm.	1,000	10,32	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W5	Portafinestra 250x240 cm.	1,000	48,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W6	Portafinestra 190x240 cm.	1,000	4,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W7	Finestra 990x165 cm.	1,000	114,38	380	20,3	7	6,8	122	45,6
W8	Finestra 890x165 cm.	1,000	58,76	114	6,1	2	2,0	83	31,1
Totali		494	26,4	9	8,9	205	76,8		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	Angolo sporgente tra pareti M1	-0,064	66,00	0	0,0
Z2	Angolo rientrante tra pareti M1	0,041	39,60	0	0,0
Z3	Angolo sporgente tra pareti M2	-0,040	62,65	-5	-0,3
Z4	Parete M1 - Solaio controterra P1	0,245	255,91	0	0,0
Z5	Parete M2 - Solaio rialzato P2	0,452	111,08	122	6,5
Z6	Parete M1 - Solaio interpiano	0,281	127,96	0	0,0
Z7	Parete M2 - Solaio interpiano	0,258	324,39	219	11,7
Z8	Parete M2 - Solaio copertura S1	0,040	263,22	27	1,4
Z10	Parete M1 - Telaio	0,091	157,40	0	0,0
Z11	Parete M2 - Telaio	0,195	252,30	140	7,5
Totali		503	26,8		

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{C,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{C,tr}
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{C,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,r} dell'elemento e il totale dei Q _{C,r}
Q _{sol,k}	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q _{sol,k}	Rapporto percentuale tra il Q _{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q _{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q _{C,trT} [kWh]	Q _{C,trG} [kWh]	Q _{C,trA} [kWh]	Q _{C,trU} [kWh]	Q _{C,trN} [kWh]	Q _{C,rT} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]
Gennaio	522	0	0	9	0	24	259
Febbraio	6995	0	0	117	0	368	3470
Marzo	7289	296	0	244	0	522	5363
Aprile	9227	1097	0	609	0	689	11062
Maggio	6497	773	0	429	0	824	7790
Giugno	3007	358	0	198	0	880	3605
Luglio	1271	151	0	84	0	1023	1524
Agosto	2684	319	0	177	0	915	3217
Settembre	4853	577	0	320	0	679	5818
Ottobre	7416	882	0	489	0	708	8890
Novembre	6361	154	0	170	0	355	4065
Dicembre	1844	0	0	31	0	101	915
Totali	57967	4606	0	2878	0	7088	55977

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Gennaio	16	52	148
Febbraio	451	1399	2077
Marzo	794	2526	2899
Aprile	1438	5268	4794
Maggio	1863	6562	4954
Giugno	1978	6839	4794
Luglio	2055	7114	4954
Agosto	1665	5957	4954
Settembre	1240	4634	4794
Ottobre	930	3635	4954
Novembre	408	1397	2568
Dicembre	62	205	593
Totali	12901	45589	42480

Legenda simboli

Q _{C,trT}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q _{C,trG}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q _{C,trA}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q _{C,trU}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q _{C,trN}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
Q _{C,rT}	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{sol,k,c}	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
Q _{sol,k,w}	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
Q _{int,k}	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Edificio : Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari"

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	4074,85	m^2
Superficie utile	1510,00	m^2	Volume lordo	12719,95	m^3
Volume netto	8473,84	m^3	Rapporto S/V	0,32	m^{-1}

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C, tr}$ [kWh]	$Q_{C, r}$ [kWh]	$Q_{C, ve}$ [kWh]	$Q_{C, ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol, k, w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{C, nd}$ [kWh]
Gennaio	515	24	259	798	52	148	200	0
Febbraio	6662	368	3470	10500	1399	2077	3476	2
Marzo	7034	522	5363	12919	2526	2899	5425	19
Aprile	9495	689	11062	21246	5268	4794	10062	134
Maggio	5836	824	7790	14449	6562	4954	11516	1167
Giugno	1585	880	3605	6071	6839	4794	11633	5656
Luglio	-549	1023	1524	1998	7114	4954	12068	10070
Agosto	1515	915	3217	5647	5957	4954	10910	5345
Settembre	4510	679	5818	11007	4634	4794	9428	1208
Ottobre	7857	708	8890	17455	3635	4954	8589	147
Novembre	6277	355	4065	10697	1397	2568	3965	5
Dicembre	1813	101	915	2829	205	593	799	0
Totali	52549	7088	55977	115614	45589	42480	88070	23752

Legenda simboli

$Q_{C, tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol, k, C}$)
$Q_{C, r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{C, ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{C, ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{C, tr} + Q_{C, ve}$
$Q_{sol, k, w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{C, nd}$	Energia utile

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegrari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

ELENCO STRUTTURE OPACHE E VETRATE

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna con setto in cemento*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,145** W/m²K

Spessore **490** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **2,650** 10^{-12} kg/sm²Pa

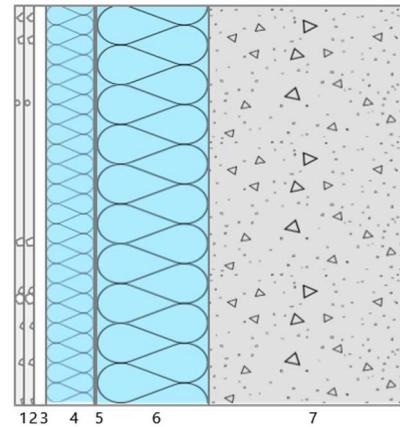
Massa superficiale (con intonaci) **529** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **507** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,024** W/m²K

Fattore attenuazione **0,167** -

Sfasamento onda termica **-11,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	14,50	0,0863	0,168	-	-	-
4	Pannello in lana di vetro	60,00	0,0320	1,875	32	1,03	1
5	Barriera vapore	0,50	0,5000	0,001	980	1,80	100000
6	Pannello in lana di vetro	140,00	0,0320	4,375	32	1,03	1
7	C.I.s. con massa volumica media	250,00	1,3500	0,185	2000	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna con struttura metallica

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,161** W/m²K

Spessore **976** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,000** 10^{-12} kg/sm²Pa

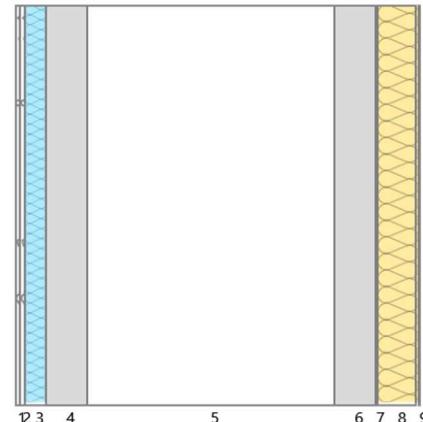
Massa superficiale (con intonaci) **1594** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **1572** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,006** -

Sfasamento onda termica **-12,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di vetro	50,00	0,0320	1,563	32	1,03	1
4	Struttura metallica	100,00	52,0000	0,002	7800	0,45	9999999
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	600,00	3,3333	0,180	-	-	-
6	Struttura metallica	100,00	52,0000	0,002	7800	0,45	9999999
7	Acciaio (pannello sandwich)	0,40	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
8	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	100,00	0,0240	4,167	40	1,30	140
9	Acciaio (pannello sandwich)	0,40	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete verso locali non climatizzati

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,363** W/m²K

Spessore **125** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **338,98** 10^{-12} kg/sm²Pa

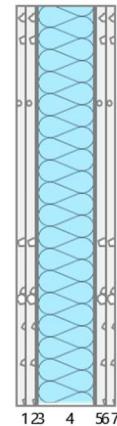
Massa superficiale (con intonaci) **47** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,340** W/m²K

Fattore attenuazione **0,937** -

Sfasamento onda termica **-2,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	2,50	0,0455	0,055	-	-	-
4	Pannello in lana di vetro	70,00	0,0320	2,188	22	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	2,50	0,0455	0,055	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete verso locali non climatizzati

Codice: M4

Trasmittanza termica **0,959** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **6,553** 10⁻¹²kg/sm²Pa

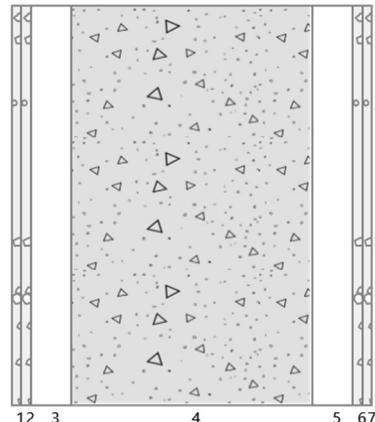
Massa superficiale (con intonaci) **645** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **600** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,070** W/m²K

Fattore attenuazione **0,073** -

Sfasamento onda termica **-11,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	C.I.s. con massa volumica media	300,00	1,3500	0,222	2000	1,00	100
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete verso locali non climatizzati

Codice: M5

Trasmittanza termica **0,259** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **232,55** $8 \cdot 10^{-12}$ kg/sm²Pa

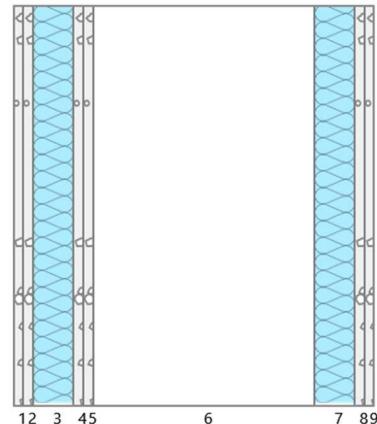
Massa superficiale (con intonaci) **70** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,127** W/m²K

Fattore attenuazione **0,491** -

Sfasamento onda termica **-6,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di vetro	50,00	0,0320	1,563	22	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	275,00	1,5278	0,180	-	-	-
7	Pannello in lana di vetro	50,00	0,0320	1,563	22	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete verso locali non climatizzati

Codice: M6

Trasmittanza termica **0,199** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **307,69** 10^{-12} kg/sm²Pa

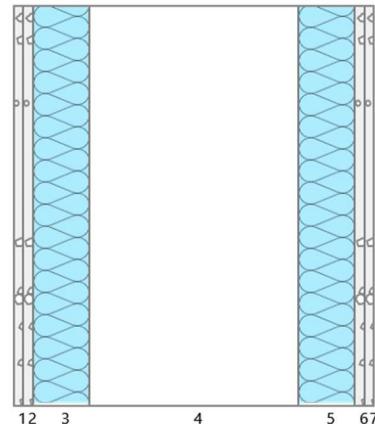
Massa superficiale (con intonaci) **48** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **3** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,184** W/m²K

Fattore attenuazione **0,922** -

Sfasamento onda termica **-2,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di vetro	70,00	0,0320	2,188	22	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	260,00	1,4444	0,180	-	-	-
5	Pannello in lana di vetro	70,00	0,0320	2,188	22	1,03	1
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Porta in metallo verso collegamento

Codice: M7

Trasmittanza termica **1,300** W/m²K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **80** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **80** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,300** W/m²K

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta verso locali non climatizzati*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **1,300** W/m²K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **80** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **80** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,300** W/m²K

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

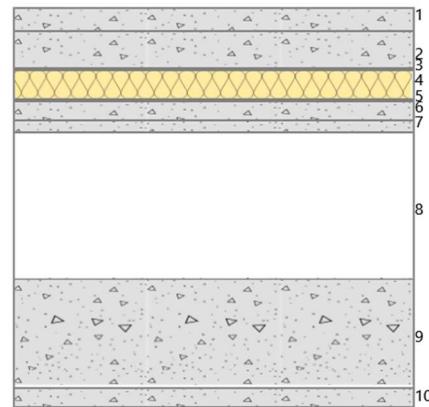
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Solaio controterra

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,166	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,115	W/m ² K
Spessore	1651	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,867	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1905	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1905	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,001	-
Sfasamento onda termica	-9,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
2	C.I.s. in genere	150,00	0,3000	0,500	800	1,00	96
3	Strato di scorrimento	0,50	0,2600	0,002	1300	1,00	188000
4	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas	120,00	0,0260	4,615	35	1,40	60
5	Barriera vapore	0,50	0,2300	0,002	1100	1,00	50000
6	C.I.s. con massa volumica media	80,00	1,3500	0,059	2000	1,00	100
7	C.I.s. con massa volumica alta	50,00	2,0000	0,025	2400	1,00	130
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	600,00	2,4490	0,245	-	-	-
9	C.I.s. con massa volumica alta	450,00	2,0000	0,225	2400	1,00	130
10	C.I.s. con massa volumica media	100,00	1,3500	0,074	2000	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

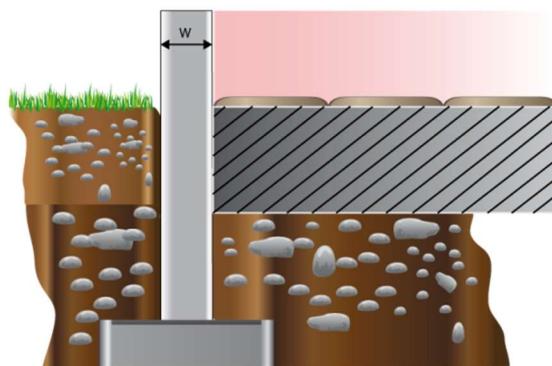
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Solaio controterra

Codice: P1

Area del pavimento	685,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	130,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	490 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



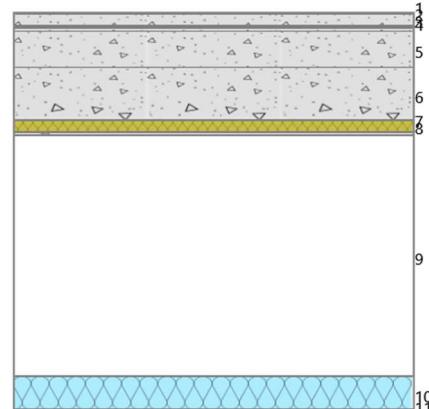
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Solaio verso logge

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,136** W/m²K



Spessore **1666** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,800** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **803** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **773** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,007** -

Sfasamento onda termica **-21,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	3,00	0,1700	0,018	1200	1,40	1000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
3	Strato isolante resiliente	10,00	0,1000	0,100	270	1,40	10000
4	Strato isolante resiliente	10,00	0,1000	0,100	270	1,40	10000
5	C.I.s. in genere	150,00	0,3000	0,500	800	1,00	96
6	C.I.s. con massa volumica alta	220,00	2,0000	0,110	2400	1,00	130
7	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0340	1,471	40	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000,00	3,7736	0,265	-	-	-
10	Pannello in lana di vetro	140,00	0,0320	4,375	32	1,03	1
11	Cartongesso in lastre	20,00	0,2500	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Solaio secondo piano

Codice: P3

Trasmittanza termica **0,210** W/m²K

Spessore **858** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **0,815** 10⁻¹²kg/sm²Pa

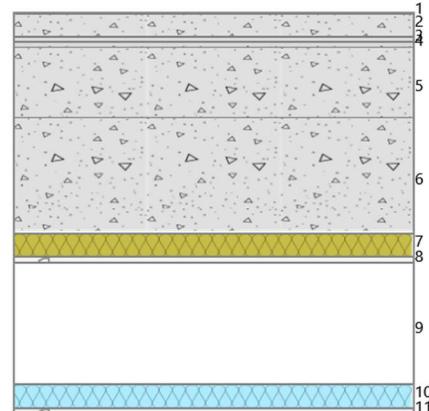
Massa superficiale (con intonaci) **690** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **668** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,008** -

Sfasamento onda termica **-22,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	3,00	0,1700	0,018	1200	1,40	1000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
3	Strato isolante resiliente	10,00	0,1000	0,100	270	1,40	10000
4	Strato isolante resiliente	10,00	0,1000	0,100	270	1,40	10000
5	C.I.s. in genere	150,00	0,3000	0,500	800	1,00	96
6	C.I.s. in genere	250,00	0,8300	0,301	1700	1,00	96
7	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0340	1,471	40	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	260,00	1,1404	0,228	-	-	-
10	Pannello in lana di vetro	50,00	0,0320	1,563	32	1,03	1
11	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Solaio copertura palestra

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,123** W/m²K

Spessore **416** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,131** 10⁻¹²kg/sm²Pa

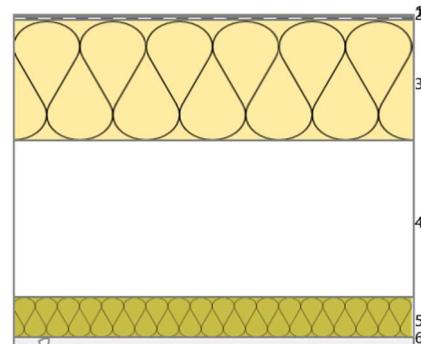
Massa superficiale (con intonaci) **30** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **18** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,103** W/m²K

Fattore attenuazione **0,837** -

Sfasamento onda termica **-4,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-
1	Impermeabilizzazione	4,00	0,2600	0,015	1300	1,00	188000
2	Impermeabilizzazione	4,00	0,2600	0,015	1300	1,00	188000
3	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	150,00	0,0240	6,250	40	1,30	140
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	195,00	1,2188	0,160	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0340	1,471	40	1,03	1
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Solaio copertura piana

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,112** W/m²K

Spessore **670** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,197** 10⁻¹²kg/sm²Pa

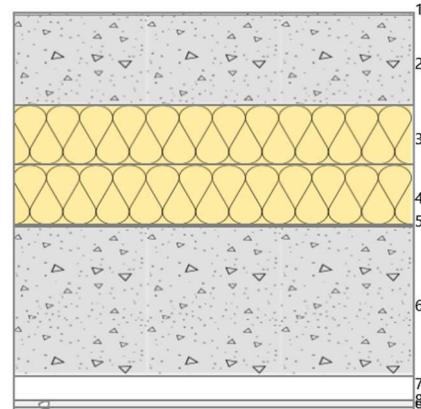
Massa superficiale (con intonaci) **582** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **559** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,017** -

Sfasamento onda termica **-21,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-
1	Impermeabilizzazione	5,00	0,2600	0,019	1300	1,00	188000
2	C.I.s. in genere	150,00	0,3000	0,500	800	1,00	96
3	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
4	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
5	Barriera vapore	0,50	0,2300	0,002	1100	1,00	50000
6	C.I.s. in genere	250,00	0,8300	0,301	1700	1,00	96
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	39,50	0,2469	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: Portafinestra 490x240 cm.

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,000** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,800** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

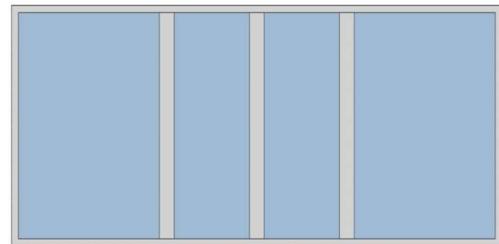
Emissività ε **0,200** -

Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,400** -

Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -

Fattore trasmmissione solare totale g_{gl+sh} **0,391** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Trasmittanza serramento * U_{w,e} **1,000** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **490,0** cm

Altezza H **240,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,000** W/mK

Area totale A_w **11,760** m²

Area vetro A_g **9,808** m²

Area telaio A_f **1,952** m²

Fattore di forma F_f **0,83** -

Perimetro vetro L_g **26,760** m

Perimetro telaio L_f **14,600** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,113** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z10 Parete M1 - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,091** W/mK

Lunghezza perimetrale **14,60** m

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

Descrizione della finestra: Portafinestra 470x240 cm.

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,000** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,800** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

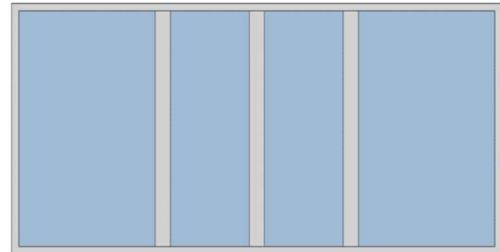
Emissività ε **0,200** -

Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,400** -

Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -

Fattore trasmmissione solare totale g_{gl+sh} **0,391** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Trasmittanza serramento * U_{w,e} **1,000** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **470,0** cm

Altezza H **240,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,000** W/mK

Area totale A_w **11,280** m²

Area vetro A_g **9,356** m²

Area telaio A_f **1,924** m²

Fattore di forma F_f **0,83** -

Perimetro vetro L_g **26,360** m

Perimetro telaio L_f **14,200** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,114** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z10 Parete M1 - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,091** W/mK

Lunghezza perimetrale **14,20** m

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

Descrizione della finestra: Portafinestra 440x240 cm.

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

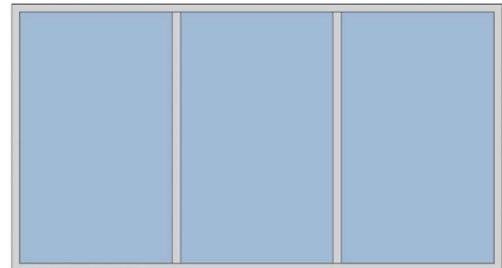
**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,000** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,800** W/m²K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività ε **0,200** -

Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,400** -

Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -

Fattore trasmmissione solare totale g_{gl+sh} **0,391** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Trasmittanza serramento * U_{w,e} **1,000** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **440,0** cm

Altezza H **240,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,000** W/mK

Area totale A_w **10,560** m²

Area vetro A_g **9,311** m²

Area telaio A_f **1,249** m²

Fattore di forma F_f **0,88** -

Perimetro vetro L_g **21,800** m

Perimetro telaio L_f **13,600** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,117** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z10 Parete M1 - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,091** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,60** m

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

Descrizione della finestra: Portafinestra 430x240 cm.

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,000** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,800** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

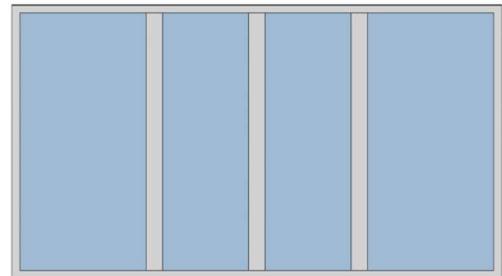
Emissività ε **0,200** -

Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,400** -

Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -

Fattore trasmmissione solare totale g_{gl+sh} **0,391** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,6** -

Trasmittanza serramento * U_{w,e} **1,000** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **430,0** cm

Altezza H **240,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,000** W/mK

Area totale A_w **10,320** m²

Area vetro A_g **8,452** m²

Area telaio A_f **1,868** m²

Fattore di forma F_f **0,82** -

Perimetro vetro L_g **25,560** m

Perimetro telaio L_f **13,400** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,118** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z10 Parete M1 - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,091** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,40** m

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

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

Descrizione della finestra: Portafinestra 250x240 cm.

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

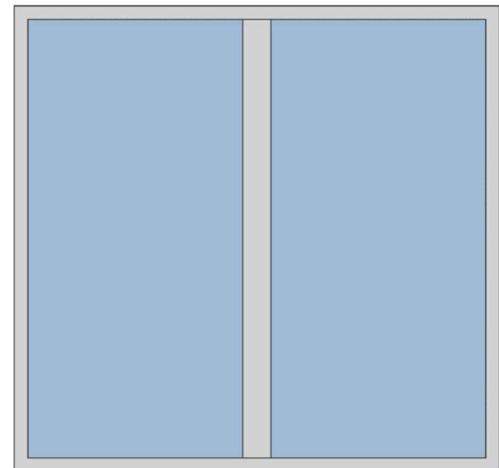
**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,000** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,800** W/m²K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività ϵ **0,200** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,250** -

Fattore tendaggi (invernale) f_c inv **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) f_c est **1,00** -

Fattore trasmmissione solare totale g_{gl+sh} **0,244** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure $0,00$ m²K/W

f_{shut} **0,6** -

Trasmittanza serramento * $U_{w,e}$ **1,000** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **250,0** cm

Altezza H **240,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,000** W/mK

Area totale A_w **6,000** m²

Area vetro A_g **5,017** m²

Area telaio A_f **0,983** m²

Fattore di forma F_f **0,84** -

Perimetro vetro L_g **13,480** m

Perimetro telaio L_f **9,800** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,148** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z10 Parete M1 - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,091** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,80** m

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

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

Descrizione della finestra: Portafinestra 190x240 cm.

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

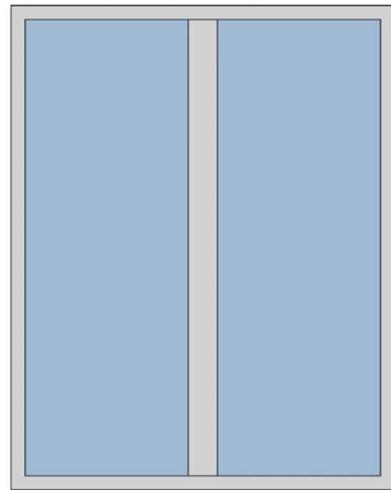
**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w 1,000 W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g 0,800 W/m²K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività

ε 0,200 -

Fattore di trasmittanza solare

g_{gl,n} 0,400 -

Fattore tendaggi (invernale)

f_{c inv} 1,00 -

Fattore tendaggi (estivo)

f_{c est} 1,00 -

Fattore trasmmissione solare totale

g_{gl+sh} 0,391 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Trasmittanza serramento *

U_{w,e} 1,000 W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza

190,0 cm

Altezza H

240,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d 0,000 W/mK

Area totale

A_w 4,560 m²

Area vetro

A_g 3,661 m²

Area telaio

A_f 0,899 m²

Fattore di forma

F_f 0,80 -

Perimetro vetro

L_g 12,280 m

Perimetro telaio

L_f 8,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U 1,171 W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z10 Parete M1 - Telaio

Trasmittanza termica lineica

Ψ 0,091 W/mK

Lunghezza perimetrale

8,60 m

Fase:	PROGETTO ESECUTIVO
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

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

Descrizione della finestra: Finestra 990x165 cm.

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

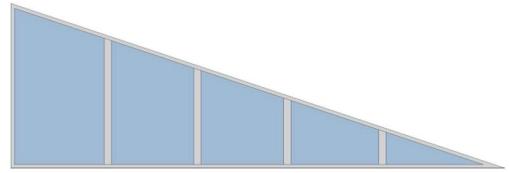
U_w **1,000** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,800** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	f _{c inv}	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	f _{c est}	1,00	-
Fattore trasmmissione solare totale	g _{gl+sh}	0,244	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Trasmittanza serramento *

U_{w,e} **1,000** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza

990,0 cm

Altezza H

330,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K _d	0,000	W/mK
Area totale	A _w	16,335	m ²
Area vetro	A _g	13,804	m ²
Area telaio	A _f	2,531	m ²
Fattore di forma	F _f	0,85	-
Perimetro vetro	L _g	34,036	m
Perimetro telaio	L _f	23,636	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,283** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z11 Parete M2 - Telaio

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,195** W/mK

Lunghezza perimetrale

23,64 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 890x165 cm.*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w 1,000 W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g 0,800 W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività

ε 0,200 -

Fattore di trasmittanza solare

g_{gl,n} 0,250 -

Fattore tendaggi (invernale)

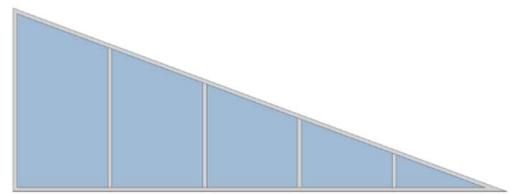
f_{c inv} 1,00 -

Fattore tendaggi (estivo)

f_{c est} 1,00 -

Fattore trasmisione solare totale

g_{gl+sh} 0,244 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Trasmittanza serramento *

U_{w,e} 1,000 W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza

890,0 cm

Altezza H

330,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d 0,000 W/mK

Area totale

A_w 14,685 m²

Area vetro

A_g 12,781 m²

Area telaio

A_f 1,904 m²

Fattore di forma

F_f 0,87 -

Perimetro vetro

L_g 32,369 m

Perimetro telaio

L_f 21,692 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U 1,289 W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z11 Parete M2 - Telaio

Trasmittanza termica lineica

Ψ 0,195 W/mK

Lunghezza perimetrale

21,69 m