



Comune di Castel Maggiore

Via Matteotti 10, Castel Maggiore (BO)

OGGETTO:

PROGETTO ESECUTIVO

PINQUA ID 264 | PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.3

Intervento denominato "L'Unione fa la Città"
Comune di Castel Maggiore ID 884: nuove
forme di residenzialità per utenti deboli.
Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

CUP G78I21000290001

INDIRIZZO:

Immobile sito in via Matteotti n° 12, Castel Maggiore (BO)
comprese le aree esterne tra via Amendola e via Turati a est del Municipio

COMMITTENTE:

Comune di Castel Maggiore

Via Matteotti 10 - 40013 Castel Maggiore (BO)

RUP:

Geom. Lucia Campana

Responsabile del 3° Settore LLPP e Ambiente

TAVOLA:

MECCANICO

Relazione di calcolo

PROGETTISTI

PROGETTO ARCHITETTONICO

Ing. Marco Guidotti - baustudio

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Matteo Grilli - Marchingegno

PROGETTO IMPIANTO MECCANICO

P.I. Davide Guidotti - MEP Studio

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

P.I. Daniele Franchini

PROGETTO ACUSTICO

Ing. Riccardo Ragni - Ing. Enrico Manzi

COORD. PER LA SICUREZZA CSP

Ing. Matteo Grilli

REVISIONI

REV	DATA	AUTORE	VERIFICA	APPROVATO DA
00	30/11/23	Eleonora Gala	Davide Guidotti	Marco Guidotti
COMMENTI: prima emissione				
01	04/04/24	Eleonora Gala	Davide Guidotti	Marco Guidotti
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				

FASE DI PROGETTO

Progetto Esecutivo

SCALA

ELABORATO N.

IM.RC

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d’uso prevalente (DPR 412/93)

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Edificio pubblico o ad uso pubblico

Si

Edificio situato in un centro storico

No

Tipologia di calcolo

Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)

Opzioni lavoro

Ponti termici

Calcolo analitico

Resistenze liminari

Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati

Calcolo semplificato

Capacità termica

Calcolo semplificato

Ombreggiamenti

Calcolo automatico

Radiazione solare

Calcolo con angolo di Azimut

Opzioni di calcolo

Regime normativo

UNI/TS 11300-4 e 5:2016

Rendimento globale medio stagionale

FAQ ministeriali (agosto 2016)

Verifica di condensa interstiziale

UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Castel Maggiore
Provincia	Bologna
Altitudine s.l.m.	29 m
Latitudine nord	44° 34’
Longitudine est	11° 21’
Gradi giorno DPR 412/93	2224
Zona climatica	E

Località di riferimento

per dati invernali	Bologna
per dati estivi	Bologna

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Bologna
per l’irradiazione	Bologna
per il vento	Bologna

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Sud-Ovest
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	2,0 m/s
Velocità massima del vento	4,0 m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	33,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,9 °C
Umidità relativa	43,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	5,5	9,7	13,7	17,8	22,3	24,9	21,7	19,4	15,7	9,4	3,9

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m ²	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m ²	7,6	10,8	10,1	10,2	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,9	6,6	4,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m ²	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

ELENCO COMPONENTI**Muri:**

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna ventilata	555,0	552	0,018	-12,684	63,474	0,90	0,60	-4,9	0,219
M2	U	Parete vano scala 15 cm	202,5	87	0,179	-6,614	15,419	0,90	0,60	10,0	0,406
M3	U	Parete vano scala 32 cm	372,5	601	0,024	-13,282	13,074	0,90	0,60	10,0	0,403
M4	U	Parete vano scala 35 cm	402,5	601	0,019	-14,224	12,988	0,90	0,60	10,0	0,399
M5	T	Parete esterna N	435,0	506	0,019	-12,370	63,490	0,90	0,60	-4,9	0,223
M6	T	Cassonetto	555,0	77	0,111	-5,978	28,824	0,90	0,60	-4,9	0,196

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	U	Pavimento verso seminterrato	380,0	338	0,047	-10,394	57,917	0,90	0,60	0,1	0,329
P2	D	Solaio interpiano	325,0	365	0,337	-9,498	62,921	0,90	0,60	-	1,283

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	D	Solaio interpiano	325,0	365	0,601	-8,482	72,677	0,90	0,60	-	1,563
S2	U	Solaio sottotetto	370,0	206	0,070	-8,146	65,220	0,90	0,60	-2,4	0,220

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio	X	0,172
Z2	B - Parete - Balcone	X	0,161
Z3	C - Angolo tra pareti	X	-0,062
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	X	0,074
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,013
Z6	R - Parete - Copertura	X	0,040

Legenda simboli Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m²K]	U _w [W/m²K]	и [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	60x150	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,50	-	150,0	60,0	1,000	1,100	-4,9	0,700	3,800
W2	T	120x150	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,50	-	150,0	120,0	1,000	1,100	-4,9	1,400	7,600
W3	T	120x250	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,50	-	250,0	120,0	1,000	1,100	-4,9	2,400	11,600

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

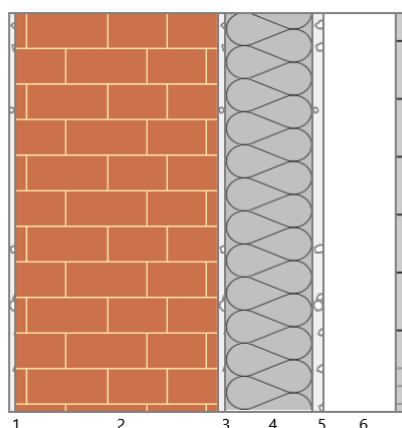
PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

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 ventilata***Codice:** *M1*Trasmittanza termica **0,219** W/m²KSpessore **555** mmTemperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °CPermeanza **18,850** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **610** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **552** kg/m²Trasmittanza periodica **0,018** W/m²KFattore attenuazione **0,082** -Sfasamento onda termica **-12,7** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	280,00	0,7780	0,360	1800	0,84	9
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
6	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	100,00	-	-	-	-	-
7	Gres porcellanato	20,00	1,3000	-	2300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna ventilata*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,693*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete vano scala 15 cm*

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,406** W/m²K

Spessore **203** mm

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

Permeanza **25,690** 10⁻¹²kg/sm²Pa

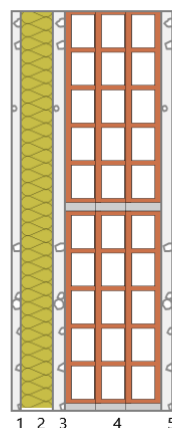
Massa superficiale
(con intonaci) **156** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **87** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,179** W/m²K

Fattore attenuazione **0,442** -

Sfasamento onda termica **-6,6** 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	Stiferite RP	40,00	0,0220	1,818	36	1,43	148
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
4	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
5	Malta di cemento	15,00	1,4000	0,011	2000	1,00	22
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vano scala 15 cm*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,233*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,908*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete vano scala 32 cm*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,403** W/m²K

Spessore **373** mm

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

Permeanza **23,296** 10⁻¹²kg/sm²Pa

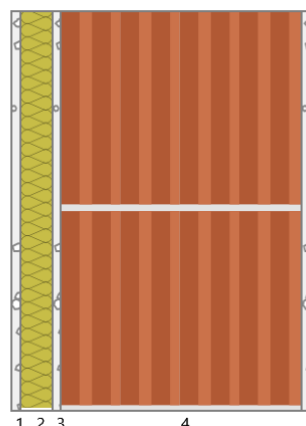
Massa superficiale
(con intonaci) **651** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **601** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,060** -

Sfasamento onda termica **-13,3** 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	Stiferite RP	40,00	0,0220	1,818	36	1,43	148
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	300,00	0,9000	0,333	2000	1,00	7
5	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vano scala 32 cm*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,233*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,908*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete vano scala 35 cm*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0,399** W/m²K

Spessore **403** mm

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

Permeanza **21,633** 10⁻¹²kg/sm²Pa

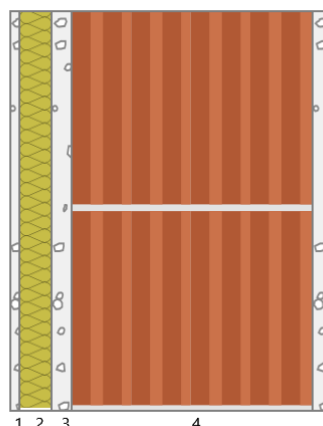
Massa superficiale
(con intonaci) **708** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **601** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,048** -

Sfasamento onda termica **-14,2** 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	Stiferite RP	40,00	0,0220	1,818	36	1,43	148
3	Malta di calce o di calce e cemento	25,00	0,9000	0,028	1800	1,00	22
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	300,00	0,9000	0,333	2000	1,00	7
5	Malta di cemento	25,00	1,4000	0,018	2000	1,00	22
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vano scala 35 cm*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,233*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,909*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Parete esterna N**

Codice: M5

Trasmittanza termica **0,223** W/m²K

Spessore **435** mm

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

Permeanza **18,850** 10⁻¹²kg/sm²Pa

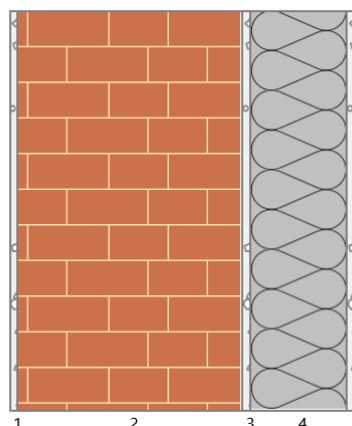
Massa superficiale
(con intonaci) **564** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **506** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,084** -

Sfasamento onda termica **-12,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	280,00	0,7780	0,360	1800	0,84	9
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna N*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,693*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,946*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: **Cassonetto**

Codice: M6

Trasmittanza termica **0,196** W/m²K

Spessore **555** mm

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

Permeanza **0,198** 10⁻¹²kg/sm²Pa

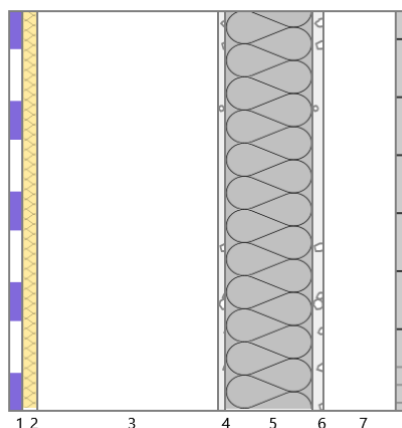
Massa superficiale
(con intonaci) **116** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **77** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,111** W/m²K

Fattore attenuazione **0,563** -

Sfasamento onda termica **-6,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	20,00	0,1700	0,118	1390	0,90	50000
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 250)	20,00	0,0330	0,606	34	1,45	60
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,3889	0,180	-	-	-
4	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
7	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	100,00	-	-	-	-	-
8	Gres porcellanato	20,00	1,3000	-	2300	0,84	-
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Cassonetto*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,693*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,953*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: **Pavimento verso seminterrato**

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,329** W/m²K

Spessore **380** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,1** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

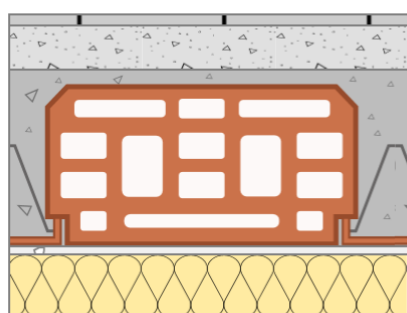
Massa superficiale
(con intonaci) **356** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **338** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,047** W/m²K

Fattore attenuazione **0,143** -

Sfasamento onda termica **-10,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	55,00	0,9000	0,061	1800	0,88	30
3	Blocco da solaio	220,00	0,6670	0,330	918	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
5	URSA XPS NIII I sp. 80 mm - Pannelli in polistirene estruso 1250 x 600 mm, resistenza a compressione 300 kPa, superfici lisce con pelle e bordi laterali dritti, per isolamento sotto pavimento e sotto pavimento radiante.	80,00	0,0350	2,286	30	1,45	80
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento verso seminterrato*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,617*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,922*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

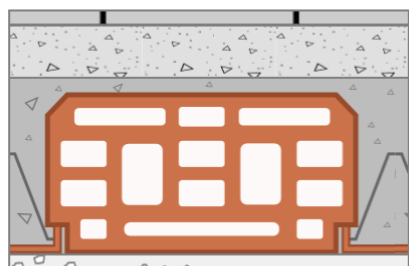
PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**Descrizione della struttura:** *Solaio interpiano***Codice:** *P2*Trasmittanza termica **1,283** W/m²KSpessore **325** mmPermeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **401** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **365** kg/m²Trasmittanza periodica **0,337** W/m²KFattore attenuazione **0,263** -Sfasamento onda termica **-9,5** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottopavimento di cemento magro	65,00	0,9000	0,072	1800	0,88	30
3	Blocco da solaio	220,00	0,6670	0,330	918	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
-	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	-

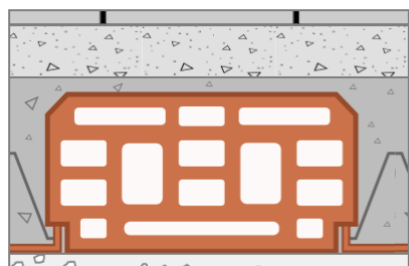
PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**Descrizione della struttura:** *Solaio interpiano***Codice:** *S1*Trasmittanza termica **1,563** W/m²KSpessore **325** mmPermeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **401** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **365** kg/m²Trasmittanza periodica **0,601** W/m²KFattore attenuazione **0,385** -Sfasamento onda termica **-8,5** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	65,00	0,9000	0,072	1800	0,88	30
3	Blocco da solaio	220,00	0,6670	0,330	918	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
-	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	-

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

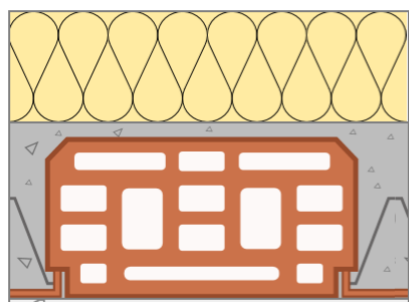
Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio sottotetto***Codice:** *S2*Trasmittanza termica **0,220** W/m²KSpessore **370** mmTemperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,4** °CPermeanza **21,739** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **224** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **206** kg/m²Trasmittanza periodica **0,070** W/m²KFattore attenuazione **0,316** -Sfasamento onda termica **-8,1** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	URSA XPS NIII L sp.140 mm - Pannelli in polistirene estruso 1250 x 600 mm, resistenza a compressione 300 kPa, superfici lisce con pelle e bordi laterali a battente, per tetti piani pedonabili con pavimentazione su massetto armato, tetti non pedonabili, t	140,00	0,0350	4,000	30	1,45	50
2	Blocco da solaio	220,00	0,6670	0,330	918	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio sottotetto*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,659*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della finestra: **60x150**

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,100	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,589	-

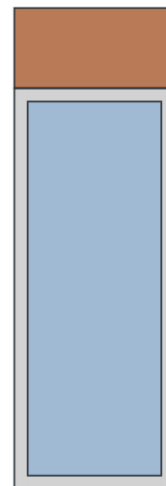
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	0,953	W/m ² K

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	60,0	cm
Altezza H	150,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	0,900	m ²
Area vetro	A_g	0,700	m ²
Area telaio	A_f	0,200	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	3,800	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,496	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto		
Trasmittanza termica	U	0,196	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Larghezza	L_{cass}	60,0	cm
Profondità	P_{cass}	0,0	cm

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Area frontale	0,18	m ²
---------------	-------------	----------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,172 W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20 m

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

Descrizione della finestra: 120x150

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

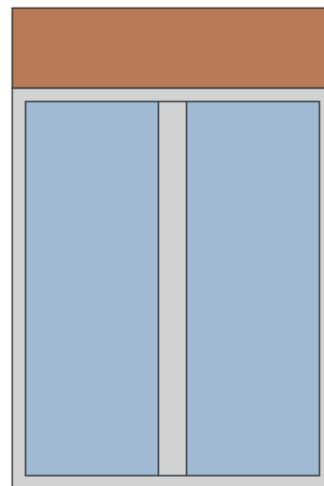
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,589 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 0,953 W/m ² K

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



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	150,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 1,800 m ²
Area vetro	A_g 1,400 m ²
Area telaio	A_f 0,400 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 7,600 m
Perimetro telaio	L_f 5,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,257 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto
Trasmittanza termica	U 0,196 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,0 cm
Larghezza	L_{cass} 120,0 cm
Profondità	P_{cass} 0,0 cm

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Area frontale	0,36	m ²
---------------	-------------	----------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,172 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,40 m

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

Descrizione della finestra: **120x250**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,50 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,589 -

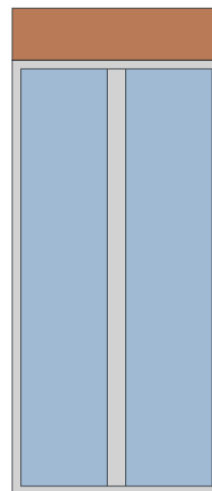
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 0,953 W/m ² K

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 3,000 m ²
Area vetro	A_g 2,400 m ²
Area telaio	A_f 0,600 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 11,600 m
Perimetro telaio	L_f 7,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,251 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto
Trasmittanza termica	U 0,196 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,0 cm
Larghezza	L_{cass} 120,0 cm
Profondità	P_{cass} 0,0 cm

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Area frontale	0,36	m ²
---------------	-------------	----------------

Ponte termico del serramento

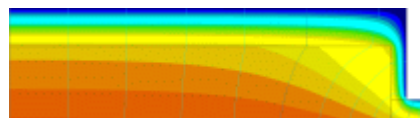
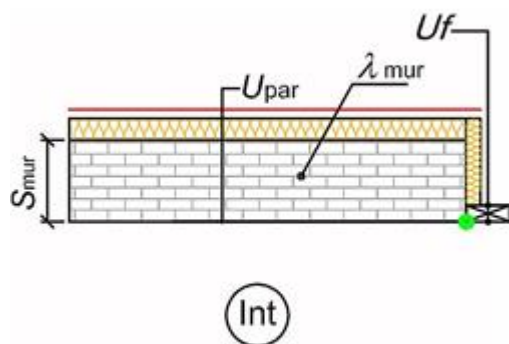
Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,172 W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: Z1

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,172	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,172	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,833	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,172 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,100	W/m²K
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,219	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,466	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,3	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	18,2	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	17,3	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	16,9	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	17,6	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,3	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	18,9	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

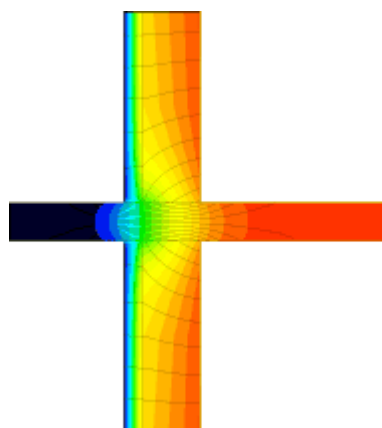
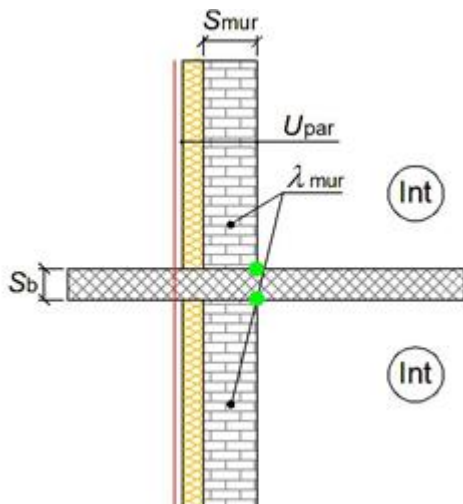
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **B - Parete - Balcone**

Codice: Z2

Tipologia	B - Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,161	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,323	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,889	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	B1 - Giunto parete con isolamento esterno - balcone	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,323 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore balcone	Sb	100,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,219	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,466	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,5	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	18,8	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	18,2	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	17,9	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	18,4	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,9	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	19,3	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

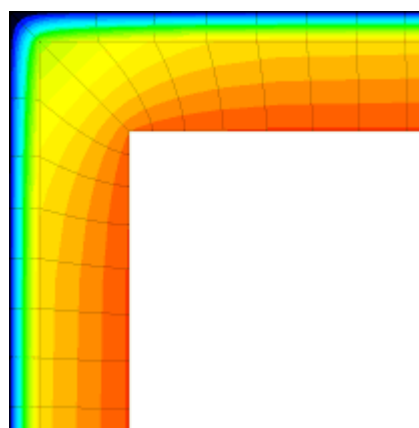
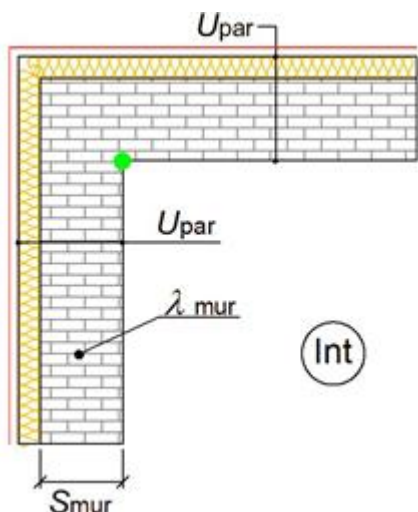
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti**

Codice: Z3

Tipologia	C - Angolo tra pareti	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,062	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,125	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,868	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,125 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,219	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,466	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,4	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	18,6	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	17,9	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	17,5	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	18,1	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,6	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	19,2	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato*

Codice: *Z4*

Tipologia

GF - Parete - Solaio rialzato

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,074 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,149 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,780 -

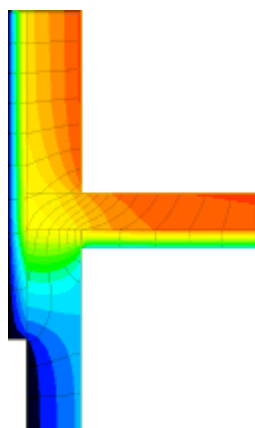
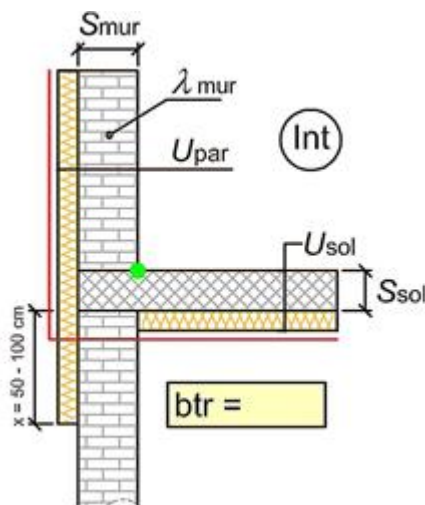
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

GF17 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,149 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **0,80** -

Spessore solaio

Ssol **220,0** mm

Spessore muro

Smur **500,0** mm

Trasmittanza termica solaio

Usol **0,329** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,219** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,466** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,6	19,2	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	11,5	18,1	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	7,1	17,2	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	5,1	16,7	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	8,4	17,5	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	11,8	18,2	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	15,0	18,9	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

PROGETTO ESECUTIVO**Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3****Intervento denominato “L’Unione fa la Città”****COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio**

IM.RC – Relazione di calcolo

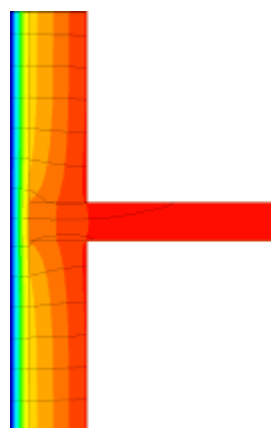
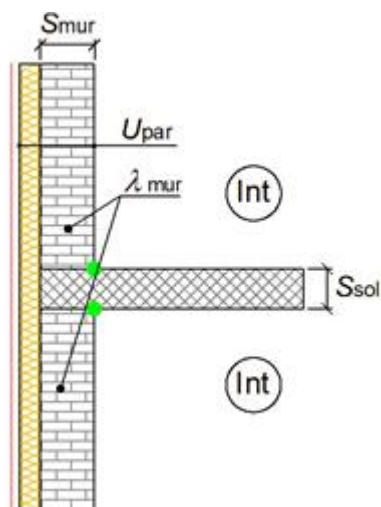
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: Z5

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,013	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,027	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,944	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,027 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	220,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,219	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,466	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,8	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	19,4	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	19,1	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	19,0	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	19,2	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	19,4	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	19,6	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

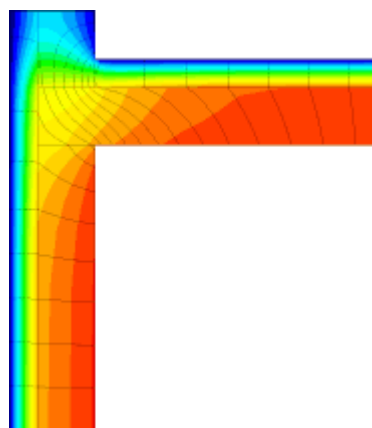
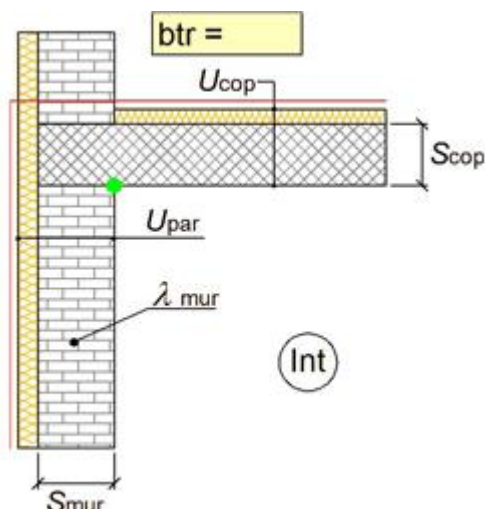
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *R - Parete - Copertura*

Codice: Z6

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,040	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,080	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,809	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	<i>R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato</i>	
	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,080 W/mK.</i>	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,90	-
Spessore copertura	Scop	220,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,220	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,219	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,466	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,1	19,3	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	10,5	18,2	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	5,5	17,2	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	3,3	16,8	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	7,0	17,5	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	10,7	18,2	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	14,3	18,9	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C

PROGETTO ESECUTIVO**Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3****Intervento denominato “L’Unione fa la Città”****COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio**

IM.RC – Relazione di calcolo

θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Castel Maggiore</i>	
Provincia	<i>Bologna</i>	
Altitudine s.l.m.	29	m
Gradi giorno	2224	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-4,9	°C


Dati geometrici dell’intero edificio:

Superficie in pianta netta	690,18	m ²
Superficie esterna lorda	1454,24	m ²
Volume netto	2051,82	m ³
Volume lordo	2975,35	m ³
Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1,20	
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna ventilata	0,219	-4,9	271,31	1538	11,8
M2	U	Parete vano scala 15 cm	0,406	10,0	17,56	71	0,5
M3	U	Parete vano scala 32 cm	0,403	10,0	280,72	1128	8,6
M4	U	Parete vano scala 35 cm	0,399	10,0	8,78	35	0,3
M5	T	Parete esterna N	0,224	-4,9	310,58	1990	15,2
M6	T	Cassonetto	0,196	-4,9	20,52	110	0,8
P1	U	Pavimento verso seminterrato	0,329	0,1	206,38	1353	10,4
S2	U	Solaio sottotetto	0,220	-2,4	222,59	1099	8,4

Totale: **7323** **56,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	60x150	1,100	-4,9	10,80	345	2,6
W2	T	120x150	1,100	-4,9	72,00	2090	16,0
W3	T	120x250	1,100	-4,9	33,00	1085	8,3

Totale: **3520** **26,9**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,172	347,80	1650	12,6
Z2	-	B - Parete - Balcone	0,161	53,33	257	2,0
Z3	-	C - Angolo tra pareti	-0,062	95,12	-164	-1,3
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,074	149,64	231	1,8
Z5	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	398,84	113	0,9
Z6	-	R - Parete - Copertura	0,040	150,92	136	1,0

Totale: **2223** **17,0**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il Φ _{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL’EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M5	Parete esterna N	0,224	-4,9	207,65	1388	10,6
M6	Cassonetto	0,196	-4,9	8,28	49	0,4
Z1	W - Parete - Telaio	0,172	-4,9	158,20	813	6,2
Z2	B - Parete - Balcone	0,161	-4,9	53,33	257	2,0
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,062	-4,9	23,78	-44	-0,3
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,074	-4,9	17,87	40	0,3
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	-4,9	67,31	27	0,2
Z6	R - Parete - Copertura	0,040	-4,9	20,55	25	0,2
W1	60x150	1,100	-4,9	7,20	237	1,8
W2	120x150	1,100	-4,9	14,40	473	3,6
W3	120x250	1,100	-4,9	33,00	1085	8,3

Totale: **4348** **33,3**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna ventilata	0,219	-4,9	5,85	37	0,3
M5	Parete esterna N	0,224	-4,9	12,20	78	0,6
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,062	-4,9	23,78	-42	-0,3
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,074	-4,9	1,24	3	0,0
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	-4,9	8,04	3	0,0
Z6	R - Parete - Copertura	0,040	-4,9	1,36	2	0,0

Totale: **80** **0,6**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna ventilata	0,219	-4,9	170,58	932	7,1
M5	Parete esterna N	0,224	-4,9	58,37	325	2,5
M6	Cassonetto	0,196	-4,9	8,64	42	0,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,172	-4,9	129,60	555	4,2
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,062	-4,9	23,78	-37	-0,3
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,074	-4,9	20,49	38	0,3
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	-4,9	123,87	41	0,3
Z6	R - Parete - Copertura	0,040	-4,9	20,66	21	0,2
W2	120x150	1,100	-4,9	43,20	1183	9,1

Totale: **3100** **23,7**

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna ventilata	0,219	-4,9	94,88	570	4,4
M5	Parete esterna N	0,224	-4,9	32,36	198	1,5
M6	Cassonetto	0,196	-4,9	3,60	19	0,1
Z1	W - Parete - Telaio	0,172	-4,9	60,00	283	2,2
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,062	-4,9	23,78	-41	-0,3
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,074	-4,9	10,84	22	0,2
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	-4,9	65,64	24	0,2
Z6	R - Parete - Copertura	0,040	-4,9	10,96	12	0,1
W1	60x150	1,100	-4,9	3,60	108	0,8
W2	120x150	1,100	-4,9	14,40	434	3,3
Totale:					1630	12,5

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento verso seminterrato	0,329	0,1	206,38	1353	10,4
S2	Solaio sottotetto	0,220	-2,4	222,59	1099	8,4
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,074	-4,9	74,82	111	0,8
Z6	R - Parete - Copertura	0,040	-4,9	75,47	68	0,5
Totale:					2630	20,1

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete vano scala 15 cm	0,406	10,0	17,56	71	0,5
M3	Parete vano scala 32 cm	0,403	10,0	280,72	1128	8,6
M4	Parete vano scala 35 cm	0,399	10,0	8,78	35	0,3
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,074	-4,9	24,38	18	0,1
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,013	-4,9	133,98	18	0,1
Z6	R - Parete - Copertura	0,040	-4,9	21,92	9	0,1
Totale:					1278	9,8

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il totale dei Φ _{tr}

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	<i>Studi professionali</i>	136,6	2073
2	<i>Parti comuni cohousing</i>	259,8	2135
3	<i>Sala polivalente</i>	90,8	919
4	<i>Appartamento 1</i>	142,5	952
5	<i>Appartamento 2</i>	119,4	757
6	<i>Appartamento 3</i>	140,0	930
7	<i>Appartamento 4</i>	122,2	886
8	<i>Appartamento 5</i>	139,9	933
9	<i>Appartamento 6</i>	115,8	735
10	<i>Appartamento 7</i>	136,3	906
11	<i>Appartamento 8</i>	119,0	862
12	<i>Appartamento 9</i>	144,1	962
13	<i>Appartamento 10</i>	120,2	763
14	<i>Appartamento 11</i>	141,5	941
15	<i>Appartamento 12</i>	123,5	895

Totale **15647****Legenda simboli**

V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	<i>Studi professionali</i>	46,47	0	0
2	<i>Parti comuni cohousing</i>	88,38	0	0
3	<i>Sala polivalente</i>	30,90	0	0
4	<i>Appartamento 1</i>	47,51	0	0
5	<i>Appartamento 2</i>	39,79	0	0
6	<i>Appartamento 3</i>	46,68	0	0
7	<i>Appartamento 4</i>	40,75	0	0
8	<i>Appartamento 5</i>	47,90	0	0
9	<i>Appartamento 6</i>	39,67	0	0
10	<i>Appartamento 7</i>	46,69	0	0
11	<i>Appartamento 8</i>	40,75	0	0
12	<i>Appartamento 9</i>	47,56	0	0
13	<i>Appartamento 10</i>	39,66	0	0
14	<i>Appartamento 11</i>	46,71	0	0
15	<i>Appartamento 12</i>	40,76	0	0

Totale: **0****Legenda simboli**

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Studi professionali	2975	2975
2	Parti comuni cohousing	4329	4329
3	Sala polivalente	1854	1854
4	Appartamento 1	1417	1417
5	Appartamento 2	1362	1362
6	Appartamento 3	1840	1840
7	Appartamento 4	1505	1505
8	Appartamento 5	1393	1393
9	Appartamento 6	1332	1332
10	Appartamento 7	1806	1806
11	Appartamento 8	1473	1473
12	Appartamento 9	1763	1763
13	Appartamento 10	1681	1681
14	Appartamento 11	2187	2187
15	Appartamento 12	1795	1795
Totale		28713	28713

Legenda simboli Φ_{hl} Potenza totale dispersa $\Phi_{hl,sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Edificio di Edilizia Residenziale Pubblica	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>690,18</i>	m ²
--	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>9234</i>	<i>18739</i>	<i>27973</i>	<i>13,38</i>	<i>27,15</i>	<i>40,53</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1658</i>	<i>10287</i>	<i>11946</i>	<i>2,40</i>	<i>14,91</i>	<i>17,31</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>3</i>	<i>3505</i>	<i>3508</i>	<i>0,00</i>	<i>5,08</i>	<i>5,08</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>138</i>	<i>307</i>	<i>445</i>	<i>0,20</i>	<i>0,45</i>	<i>0,64</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>11033</i>	<i>32839</i>	<i>43872</i>	<i>15,99</i>	<i>47,58</i>	<i>63,57</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>5658</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2603</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 1 : Studi professionali	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>46,47</i>	m ²
-------------------------------------	------------	------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>748</i>	<i>1518</i>	<i>2266</i>	<i>16,10</i>	<i>32,67</i>	<i>48,77</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>17</i>	<i>107</i>	<i>124</i>	<i>0,37</i>	<i>2,30</i>	<i>2,67</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>96</i>	<i>96</i>	<i>0,00</i>	<i>2,06</i>	<i>2,06</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>51</i>	<i>115</i>	<i>166</i>	<i>1,10</i>	<i>2,46</i>	<i>3,57</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>817</i>	<i>1835</i>	<i>2652</i>	<i>17,57</i>	<i>39,49</i>	<i>57,07</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>419</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>193</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 2 : Parti comuni cohousing	DPR 412/93	<i>E.1 (3)</i>	Superficie utile	<i>88,38</i>	m ²
--	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>3821</i>	<i>7753</i>	<i>11574</i>	<i>43,23</i>	<i>87,73</i>	<i>130,96</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>11</i>	<i>71</i>	<i>83</i>	<i>0,13</i>	<i>0,81</i>	<i>0,94</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>122</i>	<i>122</i>	<i>0,00</i>	<i>1,38</i>	<i>1,39</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>86</i>	<i>193</i>	<i>279</i>	<i>0,98</i>	<i>2,18</i>	<i>3,16</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>3919</i>	<i>8140</i>	<i>12058</i>	<i>44,34</i>	<i>92,10</i>	<i>136,44</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	2010	kWhel/anno	924	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 3 : Sala polivalente	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	30,90	m ²
----------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	645	1308	1953	20,86	42,34	63,20
Acqua calda sanitaria	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Raffrescamento	0	129	130	0,00	4,19	4,19
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	645	1438	2082	20,87	46,53	67,39

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	331	kWhel/anno	152	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 4 : Appartamento 1	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	47,51	m ²
--------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	132	267	399	2,77	5,63	8,40
Acqua calda sanitaria	155	959	1114	3,25	20,19	23,45
Raffrescamento	0	272	273	0,00	5,73	5,74
TOTALE	287	1499	1785	6,03	31,55	37,58

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	147	kWhel/anno	68	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione

Zona 5 : Appartamento 2	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	39,79	m ²
--------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	202	409	611	5,07	10,29	15,36
Acqua calda sanitaria	116	722	839	2,93	18,15	21,08
Raffrescamento	0	232	232	0,00	5,83	5,84
TOTALE	318	1364	1682	8,00	34,28	42,28

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
--------------------	---------	------	------------------------------	---------

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

Energia elettrica	163	kWhel/anno	75	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione
-------------------	-----	------------	----	--

Zona 6 : Appartamento 3	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	46,68	m ²
--------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	478	971	1449	10,25	20,79	31,04
Acqua calda sanitaria	151	934	1084	3,22	20,00	23,23
Raffrescamento	0	289	289	0,01	6,18	6,19
TOTALE	629	2193	2822	13,48	46,98	60,46

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	323	kWhel/anno	148	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione

Zona 7 : Appartamento 4	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	40,75	m ²
--------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	298	605	902	7,31	14,84	22,15
Acqua calda sanitaria	121	752	873	2,97	18,45	21,42
Raffrescamento	0	202	202	0,00	4,95	4,96
TOTALE	419	1558	1977	10,29	38,24	48,53

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	215	kWhel/anno	99	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione

Zona 8 : Appartamento 5	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	47,90	m ²
--------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	111	225	336	2,32	4,71	7,02
Acqua calda sanitaria	157	971	1128	3,27	20,28	23,54
Raffrescamento	0	285	285	0,01	5,95	5,96
TOTALE	268	1482	1750	5,59	30,94	36,53

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	137	kWhel/anno	63	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione

Zona 9 : Appartamento 6	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>39,67</i>	m ²
--------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>165</i>	<i>336</i>	<i>501</i>	<i>4,17</i>	<i>8,46</i>	<i>12,64</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>116</i>	<i>719</i>	<i>835</i>	<i>2,92</i>	<i>18,12</i>	<i>21,04</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>250</i>	<i>251</i>	<i>0,01</i>	<i>6,31</i>	<i>6,32</i>
TOTALE	282	1305	1587	7,10	32,90	39,99

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>144</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>66</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione</i>

Zona 10 : Appartamento 7	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>46,69</i>	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>437</i>	<i>888</i>	<i>1325</i>	<i>9,37</i>	<i>19,01</i>	<i>28,38</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>151</i>	<i>934</i>	<i>1085</i>	<i>3,23</i>	<i>20,01</i>	<i>23,23</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>368</i>	<i>368</i>	<i>0,01</i>	<i>7,88</i>	<i>7,89</i>
TOTALE	588	2190	2778	12,60	46,90	59,50

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>302</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>139</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione</i>

Zona 11 : Appartamento 8	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>40,75</i>	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>269</i>	<i>547</i>	<i>816</i>	<i>6,61</i>	<i>13,41</i>	<i>20,02</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>121</i>	<i>752</i>	<i>873</i>	<i>2,97</i>	<i>18,45</i>	<i>21,42</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>262</i>	<i>263</i>	<i>0,01</i>	<i>6,44</i>	<i>6,44</i>
TOTALE	391	1561	1952	9,59	38,30	47,89

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>200</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>92</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione</i>

Zona 12 : Appartamento 9	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>47,56</i>	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
----------	------------------	-----------------	-----------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh/m²]	[kWh/m²]	[kWh/m²]
Riscaldamento	319	647	966	6,71	13,61	20,31
Acqua calda sanitaria	155	961	1116	3,26	20,20	23,46
Raffrescamento	0	194	194	0,00	4,09	4,09
TOTALE	474	1802	2276	9,97	37,89	47,86

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	243	kWhel/anno	112	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione

Zona 13 : Appartamento 10	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	39,66	m²
----------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	382	775	1158	9,64	19,55	29,19
Acqua calda sanitaria	116	718	834	2,92	18,11	21,03
Raffrescamento	0	194	194	0,00	4,89	4,89
TOTALE	498	1688	2186	12,56	42,56	55,11

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	255	kWhel/anno	118	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione

Zona 14 : Appartamento 11	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	46,71	m²
----------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	723	1466	2189	15,47	31,39	46,86
Acqua calda sanitaria	151	935	1085	3,23	20,01	23,24
Raffrescamento	0	357	357	0,01	7,64	7,64
TOTALE	874	2758	3631	18,70	59,04	77,74

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	448	kWhel/anno	206	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione

Zona 15 : Appartamento 12	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	40,76	m²
----------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	504	1023	1527	12,36	25,09	37,46
Acqua calda sanitaria	121	752	873	2,97	18,45	21,43
Raffrescamento	0	252	252	0,01	6,19	6,19

PROGETTO ESECUTIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

IM.RC – Relazione di calcolo

<i>TOTALE</i>	<i>625</i>	<i>2027</i>	<i>2652</i>	<i>15,34</i>	<i>49,73</i>	<i>65,08</i>
---------------	------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>321</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>148</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione</i>