




COMUNE di TERRE DEL RENO



PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R.

Via Giovanni Verga n. 2 - COMUNE di TERRE DEL RENO


ID: FE_24

Titolare della progettazione  ACER FERRARA C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara Servizio Tecnico Dirigente: arch. M.Cenacchi <small>Azienda con sistema qualità certificato in conformità alla normativa ISO 9001:2015</small>	Responsabile unico del procedimento ACER FERRARA Servizio tecnico: arch. M. Cenacchi Coordinamento generale programma ACER FERRARA Servizio tecnico: ing. G. Adesso Progetto architettonico Ing. Davide Grablovitz Progetto strutture Ing. Davide Grablovitz Progetto impianti elettrici Ing. Davide Grablovitz Relazione legge 10 Ing. Davide Grablovitz Collaboratori Ing. Linda Cremon, Arch. Pietro Pigozzi, Ing. Giovanni Bono, Ing. Fabrizio Manenti
--	--

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA


titolo elaborato RELAZIONE TECNICA EFFICIENTAMENTO ENERGETICO	cod. commessa 2105 scala -	codice elaborato IM-P-D03-1
---	---	--

REV 0	Emissione	Marzo 2022
REV 1	Integrazioni per Validazione	Settembre 2022

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovit@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Sommario

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA OGGETTO DI INTERVENTO	2
1.1 Ubicazione dell'opera	2
1.2 Inquadramento climatico e territoriale	3
2. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL FABBRICATO	4
2.1 Descrizione delle caratteristiche degli impianti di climatizzazione	32
3. CLASSE ENERGETICA DELLO STATO DI FATTO	32
4. SCELTE TECNICHE PROGETTUALI	34
4.1 Riepilogo degli interventi	61
5. CLASSE ENERGETICA DELLO STATO DI PROGETTO	62
6. CONCLUSIONI	63

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781118 - D. grablovitz@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA OGGETTO DI INTERVENTO

1.1 Ubicazione dell'opera

L'oggetto della presente analisi è l'unità immobiliare indicata con il profilo rosso nell'immagine sotto riportata.


Questa si trova in via Verga 2, Comune di Terre del Reno (Ferrara). Il complesso è composto da due edifici residenziali, per un totale di 8 unità abitative. Ciascun edificio conta 4 appartamenti (due al primo piano e due al secondo), al piano terra invece sono presenti 4 autorimesse/cantine e 2 locali adibiti a spazi di uso comune (deposito bici).

Ciascun appartamento si sviluppa su un unico piano (h:2,87m) ed è composto da soggiorno, cucina, due camere ed un bagno per una superficie complessiva di 75m².

In data 4 marzo 2022 è stato svolto un sopralluogo per valutare lo stato di fatto dell'edificio e l'eventuale fattibilità degli interventi.




Figura 1 - Ortofoto con indicazione dell'edificio oggetto di intervento

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - dgrablo@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

1.2 Inquadramento climatico e territoriale

L'immobile si trova nel comune di Terre del Reno, Sant'Agostino, in località San Carlo (Fe). Di seguito l'inquadramento generale delle condizioni ambientali, geografiche e climatiche del luogo:


DATI GENERALI	
Comune	S. Carlo (Fe)
Indirizzo	Via Verga 2
CAP	44047
Altitudine s.l.m.	19 m
Latitudine Nord	44°47'
Longitudine Est	11°23'
Codice catastale	I209
Gradi Giorno DPR 412/93	2290
Temperatura invernale	-5°C
Temperatura estiva bulbo secco	32,2°C
Umidità relativa estiva	45%

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 100101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

2. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL FABBRICATO

Il fabbricato è stato costruito negli anni 70' e presenta caratteristiche tecnico-costruttive tipiche degli edifici di quel periodo. In particolare pareti esterne in laterizio con intercapedine e mattoni pieni a vista e solai in laterizio.

Le stratigrafie di seguito riportate sono state ipotizzate in base ai dati reperiti in fase di sopralluogo e seguendo le indicazioni presenti nella normativa UNI TS 11300, allegato A, informazioni più dettagliate saranno rilevate in fase di svolgimento dei lavori tramite ispezioni approfondite.

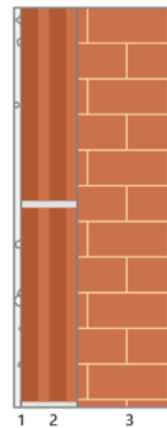
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablo@gmail.com Via Cadorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

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

Descrizione della struttura: *piano terra._200_NC vs EXT*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	2,129	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	119,76 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	330	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	314	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,127	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,530	-
Sfasamento onda termica	-6,2	h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>10,00</i>	<i>0,8000</i>	<i>0,013</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>70,00</i>	<i>0,6000</i>	<i>0,117</i>	<i>1400</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Mattone pieno	<i>120,00</i>	<i>0,8000</i>	<i>0,150</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,061</i>	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablov@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,539** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **119,04**
8 10⁻¹²kg/sm²Pa

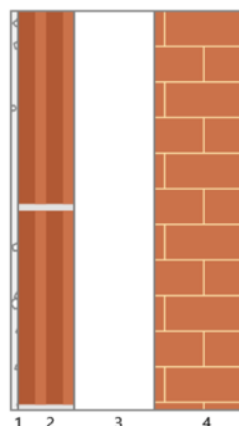
Massa superficiale **330** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **314** kg/m²
(senza intonaci)

Trasmittanza periodica **0,730** W/m²K

Fattore attenuazione **0,475** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,6000	0,117	1400	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ A1001001 - P.I. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovit@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *pareti vano scale_piano1/2_300_NC vs Ext*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **1,539** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **119,04**
8 10⁻¹²kg/sm²Pa

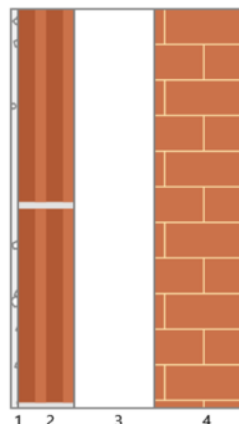
Massa superficiale **330** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **314** kg/m²
(senza intonaci)

Trasmittanza periodica **0,730** W/m²K

Fattore attenuazione **0,475** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,6000	0,117	1400	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: **sottotetto_300_NC vs EXT**

Codice: M4

Trasmittanza termica **1,539** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **119,04** 10⁻¹²kg/sm²Pa
8

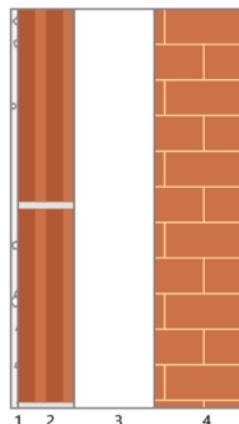
Massa superficiale **330** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **314** kg/m²
(senza intonaci)

Trasmittanza periodica **0,730** W/m²K

Fattore attenuazione **0,475** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,6000	0,117	1400	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *1.1 divisori vano scale_piano1/2_200_C vs NC*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,173** W/m²K

Spessore **200** mm

Temperatura esterna **6,0** °C
(calcolo potenza invernale)

Permeanza **129,03**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

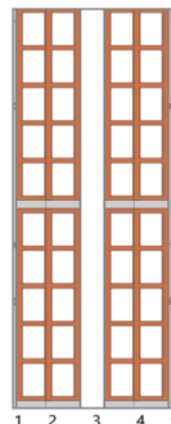
Massa superficiale **140** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **124** kg/m²
(senza intonaci)

Trasmittanza periodica **0,855** W/m²K

Fattore attenuazione **0,729** -

Sfasamento onda termica **-4,8** h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

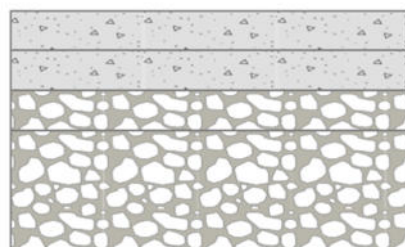
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablov@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *PIANO TERRA_controtterra_NC vs T*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,752	W/m ² K
Trasmittanza controtterra	0,626	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	36,364	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	500	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	500	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,468	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,748	-
Sfasamento onda termica	-9,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	<i>50,00</i>	<i>0,7000</i>	<i>0,071</i>	<i>1600</i>	<i>0,88</i>	<i>20</i>
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	<i>50,00</i>	<i>1,4900</i>	<i>0,034</i>	<i>2200</i>	<i>0,88</i>	<i>70</i>
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	<i>50,00</i>	<i>1,2000</i>	<i>0,042</i>	<i>1700</i>	<i>1,00</i>	<i>5</i>
4	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	<i>150,00</i>	<i>0,7000</i>	<i>0,214</i>	<i>1500</i>	<i>1,00</i>	<i>5</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

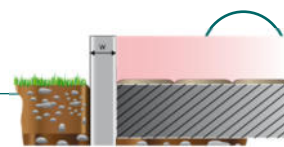
Legenda simboli


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	-

Pavimento appoggiato su terreno:


PIANO TERRA_controtterra_NC vs T

Codice: *P1*



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 100101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Area del pavimento	222,60 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	97,25 m
Spessore pareti perimetrali esterne	200 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *SOTTOTETTO_solaio sottotetto_230_C vs NC*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,342** W/m²K

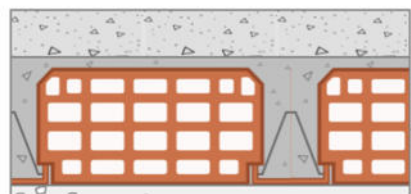
Spessore **235** mm

Temperatura esterna **20,0** °C
(calcolo potenza invernale)

Permeanza **65,147** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale **364** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **340** kg/m²
(senza intonaci)



Trasmittanza periodica **0,406** W/m²K

Fattore attenuazione **0,302** -


Sfasamento onda termica **-8,7** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottotondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
2	Soletta in laterizio	160,00	0,5000	0,320	1450	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablo@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

**Descrizione della struttura: 1.1 PRIMO PIANO_solaio interpiano_locali
verso esterno_230_C vs EXT**

Codice: P4

Trasmittanza termica **1,521** W/m²K

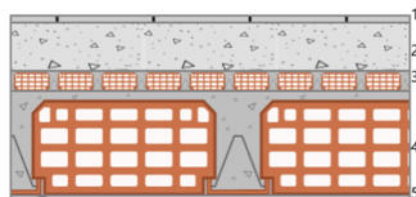
Spessore **230** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale **366** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **358** kg/m²
(senza intonaci)



Trasmittanza periodica **0,548** W/m²K

Fattore attenuazione **0,361** -


Sfasamento onda termica **-7,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
3	Soletta in c.l.s. armato (interno)	25,00	2,1500	0,012	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio	130,00	0,3600	0,361	1100	0,84	6
5	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrabloz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

**Descrizione della struttura: 1.1 PRIMO PIANO_solaio interpiano_locali
verso box_230_C vs NC**

Codice: P8

Trasmittanza termica **1,304** W/m²K

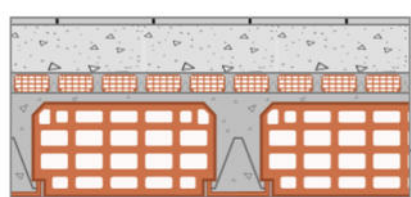
Spessore **230** mm

Temperatura esterna **1,3** °C
(calcolo potenza invernale)

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale **366** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **358** kg/m²
(senza intonaci)



Trasmittanza periodica **0,396** W/m²K

Fattore attenuazione **0,304** -


Sfasamento onda termica **-8,2** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
3	Soletta in c.l.s. armato (interno)	25,00	2,1500	0,012	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio	130,00	0,3600	0,361	1100	0,84	6
5	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *copertura*

Codice: S3

Trasmittanza termica **1,561** W/m²K

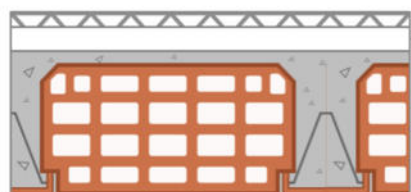
Spessore **230** mm

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

Permeanza **82,305** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale **211** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **211** kg/m²
(senza intonaci)



Trasmittanza periodica **1,013** W/m²K

Fattore attenuazione **0,649** -


Sfasamento onda termica **-5,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Tegole in terracotta	20,00	1,0000	0,020	2000	0,80	40
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1875	0,160	-	-	-
3	Blocco da solaio	180,00	0,6000	0,300	950	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456781118 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

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

Descrizione della finestra: *c.letto_100*240*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	3,332 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,139 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

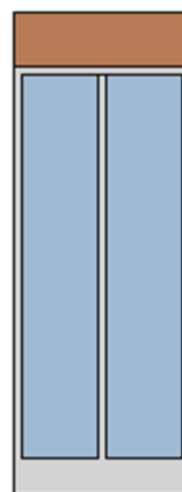
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16 m ² K/W
f shut		0,6 -


Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	240,0 cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00 W/mK
Area totale	A_w	2,400 m ²
Area vetro	A_g	1,827 m ²
Area telaio	A_f	0,573 m ²
Fattore di forma	F_f	0,76 -
Perimetro vetro	L_g	10,300 m
Perimetro telaio	L_f	6,800 m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781118 - E: dgrablo@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,521** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext**

Trasmittanza termica U **1,539** W/m²K

Altezza H_{cass} **30,0** cm

Profondità P_{cass} **30,0** cm


Area frontale **0,30** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,086** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,80** m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della finestra: bagno_100*100

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,339	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,139	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16	m ² K/W
f shut		0,6	-


Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,765	m ²
Area telaio	A_f	0,235	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	5,300	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781118 - E: dgrabloz@gmail.com Via Cadorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,504** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext**

Trasmittanza termica U **1,539** W/m²K

Altezza H_{cass} **30,0** cm

Profondità P_{cass} **30,0** cm

Area frontale **0,30** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext**

Trasmittanza termica U **1,539** W/m²K

Altezza H_{sott} **140,0** cm


Area **1,40** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,086** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrabloz@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della finestra: *letto e soggiorno_120*140*

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	3,423 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,139 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

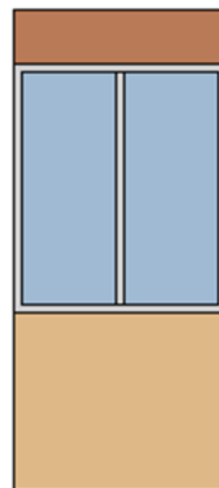
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16 m ² K/W
f shut		0,6 -


Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	140,0	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00 W/mK
Area totale	A_w	1,680 m ²
Area vetro	A_g	1,365 m ²
Area telaio	A_f	0,315 m ²
Fattore di forma	F_f	0,81 -
Perimetro vetro	L_g	7,300 m
Perimetro telaio	L_f	5,200 m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781118 - E: dgrablo@gmail.com Via Cadorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,304** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext**

Trasmittanza termica U **1,539** W/m²K

Altezza H_{cass} **30,0** cm

Profondità P_{cass} **30,0** cm

Area frontale **0,36** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 sottofinestre_ pareti esterne_piano1/2_C vs Ext**

Trasmittanza termica U **2,832** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm


Area **1,20** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,086** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,20** m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della finestra: *soggiorno_100*140*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>3,382</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>5,139</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

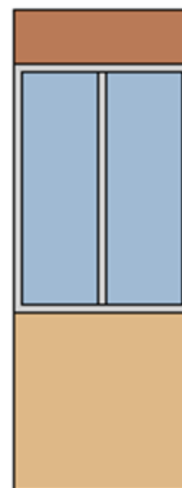
Emissività	ϵ	<i>0,837</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i> -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	<i>0,839</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,16</i> m ² K/W
f shut		<i>0,6</i> -


Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>100,0</i>	cm
Altezza	<i>140,0</i>	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i> W/mK
Area totale	A_w	<i>1,400</i> m ²
Area vetro	A_g	<i>1,105</i> m ²
Area telaio	A_f	<i>0,295</i> m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,79</i> -
Perimetro vetro	L_g	<i>6,900</i> m
Perimetro telaio	L_f	<i>4,800</i> m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781118 - E: dgrablovi@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,297** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext**

Trasmittanza termica U **1,539** W/m²K

Altezza H_{cass} **30,0** cm

Profondità P_{cass} **30,0** cm

Area frontale **0,30** m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 sottofinestre_ pareti esterne_piano1/2_C vs Ext**

Trasmittanza termica U **2,832** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm


Area **1,00** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,086** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,80** m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della finestra: *soggiorno_70*240*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>3,317</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>5,139</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	<i>0,839</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,16</i>	m ² K/W
f shut		<i>0,6</i>	-


Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>70,0</i>	cm
Altezza		<i>240,0</i>	cm




Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,20</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>1,680</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>1,265</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,415</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,75</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>10,300</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>6,200</i>	m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781118 - E: dgrablo@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,573** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext**

Trasmittanza termica U **1,539** W/m²K

Altezza H_{cass} **30,0** cm

Profondità P_{cass} **30,0** cm


Area frontale **0,21** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,086** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,20** m

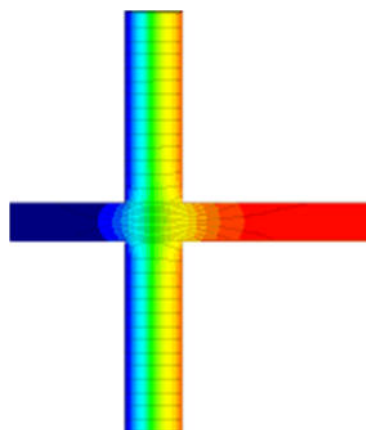
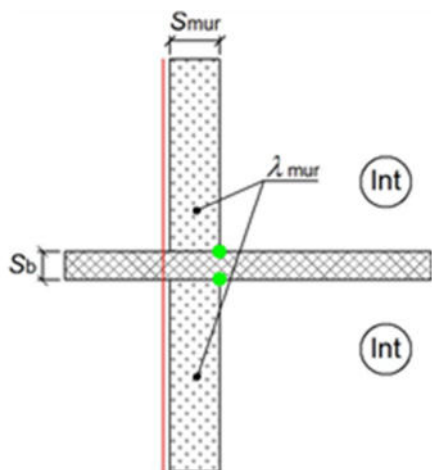
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablo@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: **Z1**

Tipologia	B - Parete - Balcone
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,218 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,435 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,541 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	B4 - Giunto parete con isolamento ripartito - balcone Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,435 W/mK.



Caratteristiche

Spessore balcone	S _b	230,0 mm
Spessore muro	S _{mur}	190,0 mm
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,726 W/mK

Verifica temperatura critica


Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
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	15,1	17,7	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	7,9	14,4	15,6	NEGATIVA
dicembre	20,0	3,0	12,2	15,2	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,0	11,3	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,3	12,8	13,3	NEGATIVA
marzo	20,0	8,2	14,6	14,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	16,7	14,6	POSITIVA

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 100101 - P.I. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrablov@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

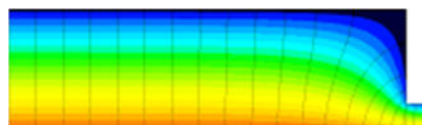
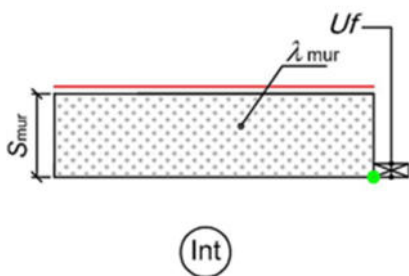
Legenda simboli

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

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

Codice: Z2

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,086 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,086 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,484 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,086 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	190,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,726 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	15,1	17,5	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	7,9	13,8	15,6	NEGATIVA
dicembre	20,0	3,0	11,2	15,2	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,0	10,2	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,3	11,9	13,3	NEGATIVA

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablov@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

marzo	20,0	8,2	13,9	14,0	NEGATIVA
aprile	20,0	12,8	16,3	14,6	POSITIVA

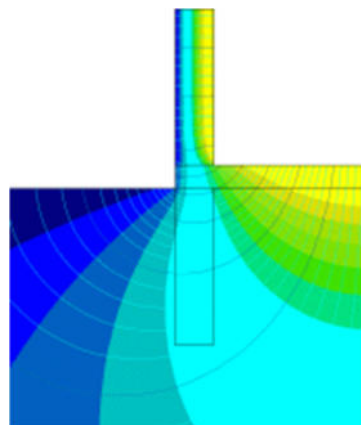
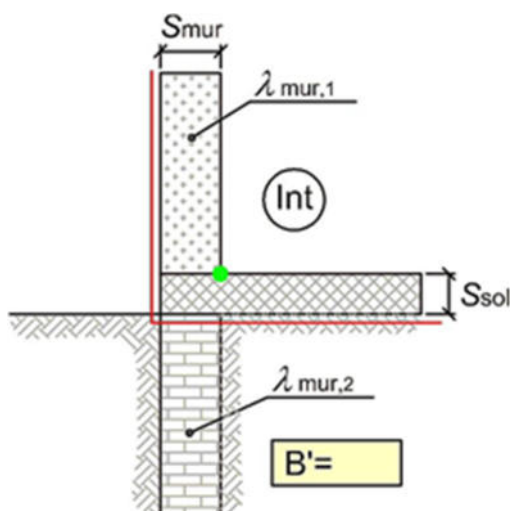
Legenda simboli

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

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

Codice: Z3

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,013 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,026 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,434 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF4b - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra non isolato Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,026 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	2,19 m
Spessore solaio	S_{sol}	100,0 mm
Spessore muro	S_{mur}	190,0 mm
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	0,726 W/mK


Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

Condizioni esterne:

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

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	16,2	17,9	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	14,2	16,7	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	10,6	14,7	15,2	NEGATIVA
gennaio	20,0	8,1	13,3	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	7,1	12,7	13,3	NEGATIVA
marzo	20,0	8,8	13,6	14,0	NEGATIVA
aprile	20,0	10,7	14,8	14,6	POSITIVA

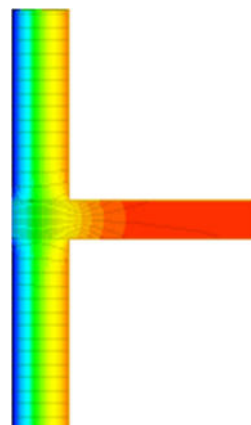
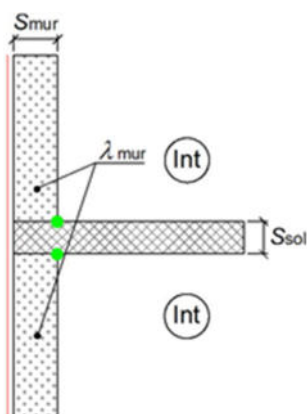
Legenda simboli

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

Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano

Codice: Z4


Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,176 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,353 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,553 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	IF4 - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio interpiano Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,353 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	130,0 mm
Spessore muro	Smur	190,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,726 W/mK

Verifica temperatura critica

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 01100780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

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	15,1	17,8	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	7,9	14,6	15,6	NEGATIVA
dicembre	20,0	3,0	12,4	15,2	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,0	11,5	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,3	13,0	13,3	NEGATIVA
marzo	20,0	8,2	14,7	14,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	16,8	14,6	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

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

Codice: Z5

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,440 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,881 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,447 -


Riferimento

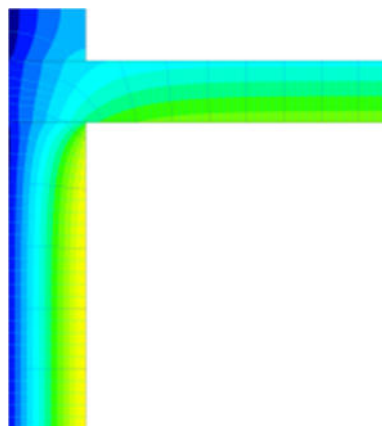
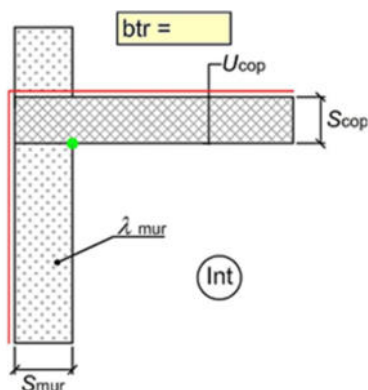
UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R18c - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura non isolata verso ambiente non climatizzato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,881 W/mK.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 01155780191 Cell. 3456783119 - D. grablovitz@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore copertura	Scop	180,0	mm
Spessore muro	Smur	190,0	mm
Conduttività termica muro	λmur	0,726	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
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	17,6	18,6	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	13,9	16,7	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	11,5	15,3	15,2	POSITIVA
gennaio	20,0	10,5	14,8	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	12,2	15,7	13,3	POSITIVA
marzo	20,0	14,1	16,7	14,0	POSITIVA
aprile	20,0	16,4	18,0	14,6	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

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

2.1 Descrizione delle caratteristiche degli impianti di climatizzazione


L'edificio non presenta un sistema di generazione centralizzato, bensì sistemi di generazione autonomi, (uno per ogni appartamento), a cui è affidata la generazione di potenza termica per riscaldamento e ACS.

Quattro appartamenti su otto presentano una caldaia di tipo tradizionale (Beretta, Mynute 20/20), i restanti 4 appartamenti hanno installata una caldaia a condensazione (caratteristiche non note), come risulta dalla documentazione fornita.

3. CLASSE ENERGETICA DELLO STATO DI FATTO

La simulazione per la determinazione della classe energetica e i relativi parametri energetici è stata effettuata utilizzando il software Edilclima, il quale recepisce le modalità di calcolo sia a livello nazionale, che le più restrittive a livello regionale.

Dall'analisi svolta si è determinata la classe energetica del fabbricato, la quale risulta in **CLASSE D**, con un indice di EP_{gl,nren} pari a **299,09 kWh/m² anno**.







Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 01105780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovit@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: 10/03/2032	
---	---	---

DATI GENERALI









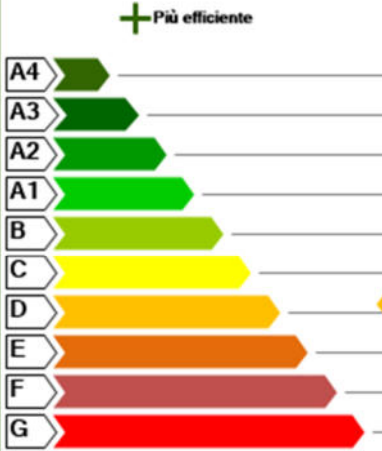




Destinazione d'uso <input checked="" type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: E.1 (1)	Oggetto dell'attestato <input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 8	<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro: _____
---	---	--


Dati identificativi <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin-right: 10px; text-align: center; line-height: 100px;">FOTO EDIFICIO</div> <div> Regione: EMILIA-ROMAGNA Comune: Terre del Reno [Sant'Agostino] Indirizzo: Via Giovanni Verga, 2, San Carlo FE Piano: _____ Interno: _____ Coordinate GIS: 0,000000 N - 0,000000 E </div> </div>		Zona climatica: E Anno di costruzione: 2022 Superficie utile riscaldata (m²): 601,37 Superficie utile raffrescata (m²): 601,37 Volume lordo riscaldato (m³): 2241,03 Volume lordo raffrescato (m³): 2241,03					
Comune catastale: I209 Subalterni: da _____ a _____ Altri subalterni: _____	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>Sezione</th> <th>Foglio</th> <th>Particella</th> </tr> <tr> <td>da _____ a _____</td> <td>da _____ a _____</td> <td>da _____ a _____</td> </tr> </table>	Sezione	Foglio	Particella	da _____ a _____	da _____ a _____	da _____ a _____
Sezione	Foglio	Particella					
da _____ a _____	da _____ a _____	da _____ a _____					

Servizi energetici presenti <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/>  Climatizzazione invernale <input type="checkbox"/>  Climatizzazione estiva </div> <div> <input type="checkbox"/>  Ventilazione meccanica <input checked="" type="checkbox"/>  Prod. acqua calda sanitaria </div> <div> <input type="checkbox"/>  Illuminazione <input type="checkbox"/>  Trasporto di persone o cose </div> </div>		
---	--	--

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>INVERNO</th> <th>ESTATE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">   </td> <td style="text-align: center;">   </td> </tr> </table>	INVERNO	ESTATE	 	 	Prestazione energetica globale <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center;"> EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO CLASSE ENERGETICA D 299,09 kWh/m²anno </div>	Riferimenti Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione: Se nuovi: <div style="background-color: #008000; color: white; padding: 5px; text-align: center;">A1 (157,90)</div> Se esistenti: <div style="background-color: #008000; color: white; padding: 5px; text-align: center;">-</div>
INVERNO	ESTATE					
 	 					

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

4. SCELTE TECNICHE PROGETTUALI

Di seguito vengono riportati gli interventi, concordati con il committente, ipotizzati in questo primo scenario:

- Coibentazione delle strutture disperdenti
- Sostituzione dei serramenti
- Sostituzione del generatore

In particolare:

- Coibentazione delle strutture opache verticali: si è andati ad ipotizzare la posa di un cappotto termico di spessore composto da pannelli in polistirene espanso alla grafite (conduttività 0,032 W/mK, spessore 14cm) e strato di finitura esterna in intonaco per cappotto (sp. 0,5cm).

E' identificata un'unica stratigrafia che caratterizza le murature esterne, che interessano le zone climatizzate..

Trasmittanza termica totale pareti: $M2 = 0,198 \text{ W/m}^2\text{K}$


Non sono stati previsti interventi di coibentazione per le pareti divisorie interne, né coibentazione delle pareti esterne del piano terra, ma è prevista la coibentazione delle pareti del vano scale verso esterno (M3) e delle pareti esterne del sottotetto (M4)

- Coibentazione delle strutture opache orizzontali: al momento non è prevista coibentazione delle pareti opache orizzontali, né interne né esterne
- Sostituzione dei serramenti: si è andati a sostituire i serramenti con nuovi elementi aventi **trasmittanza nota uguale a $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

E' prevista la sostituzione anche degli infissi dei vani scala.

- È prevista la sostituzione delle quattro caldaie tradizionali con caldaie a condensazione con funzione di riscaldamento e produzione di ACS

Di seguito la simulazione delle nuove stratigrafie:

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 011010101 Cell. 3456781118 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *piano terra._200_NC vs EXT*

Codice: M1

Trasmittanza termica **2,129** W/m²K

Spessore **200** mm

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

Permeanza **119,76**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

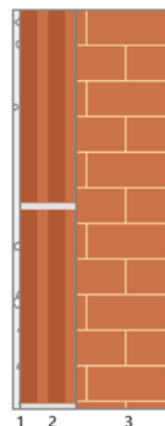
Massa superficiale **330** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **314** kg/m²
(senza intonaci)

Trasmittanza periodica **1,127** W/m²K

Fattore attenuazione **0,530** -

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	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,6000	0,117	1400	1,00	7
3	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - PI 0135780191 Cell. 345678119 - D: dgrablovit@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,198** W/m²K

Spessore **445** mm

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

Permeanza **19,550** 10⁻¹²kg/sm²Pa

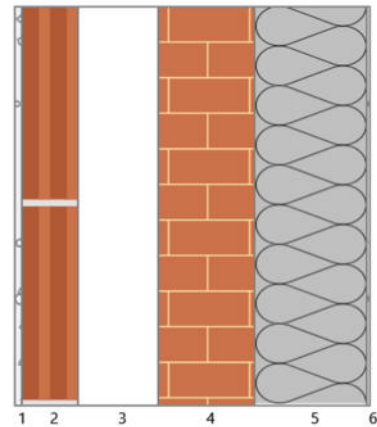
Massa superficiale **339** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **316** kg/m²
(senza intonaci)

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

Fattore attenuazione **0,120** -

Sfasamento onda termica **-10,3** h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,6000	0,117	1400	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0320	4,375	15	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - PI 01100780191 Cell. 345678119 - D: dgrablovit@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *pareti vano scale_piano1/2_300_NC vs Ext*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,198** W/m²K

Spessore **445** mm

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

Permeanza **19,550** 10⁻¹²kg/sm²Pa

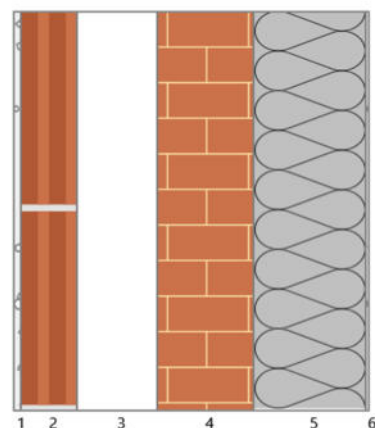
Massa superficiale **339** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **316** kg/m²
(senza intonaci)

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

Fattore attenuazione **0,120** -

Sfasamento onda termica **-10,3** h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,6000	0,117	1400	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0320	4,375	15	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - PI 0135780191 Cell. 345678119 - D: dgrablovit@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: **sottotetto_300_NC vs EXT**

Codice: M4

Trasmittanza termica **0,198** W/m²K

Spessore **445** mm

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

Permeanza **19,550** 10⁻¹²kg/sm²Pa

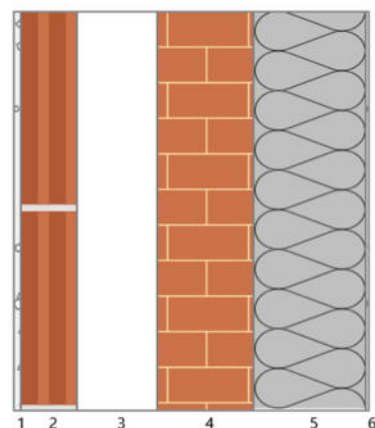
Massa superficiale **339** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **316** kg/m²
(senza intonaci)

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

Fattore attenuazione **0,120** -

Sfasamento onda termica **-10,3** h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	70,00	0,6000	0,117	1400	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0320	4,375	15	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0110070191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovit@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *divisori vano scale_piano1/2_200_C vs NC*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,173** W/m²K

Spessore **200** mm

Temperatura esterna **7,3** °C
(calcolo potenza invernale)

Permeanza **129,03** 10⁻¹²kg/sm²Pa
2

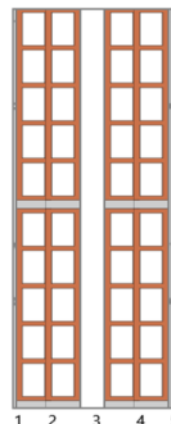
Massa superficiale **140** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **124** kg/m²
(senza intonaci)

Trasmittanza periodica **0,855** W/m²K

Fattore attenuazione **0,729** -

Sfasamento onda termica **-4,8** h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *PIANO TERRA_controterra_NC vs T*

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,752** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,626** W/m²K

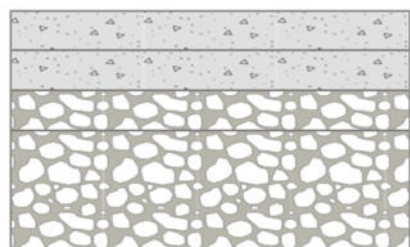
Spessore **300** mm

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

Permeanza **36,364** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **500** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **500** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,468** W/m²K

Fattore attenuazione **0,748** -


Sfasamento onda termica **-9,0** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	50,00	1,2000	0,042	1700	1,00	5
4	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	150,00	0,7000	0,214	1500	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

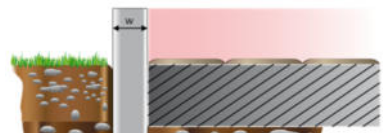
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 01100780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Pavimento appoggiato su terreno:

PIANO TERRA_controterra_NC vs T

Codice: P1

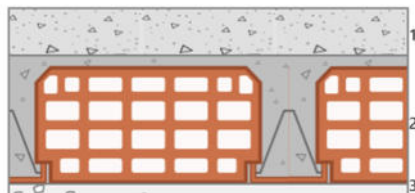


Area del pavimento	222,60 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	97,25 m
Spessore pareti perimetrali esterne	200 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

Descrizione della struttura: SOTTOTETTO_solaio sottotetto_230_C vs NC


Codice: P2

Trasmittanza termica	1,342 W/m ² K
Spessore	235 mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0 °C
Permeanza	65,147 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	364 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	340 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,406 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,302 -
Sfasamento onda termica	-8,7 h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
2	Soletta in laterizio	160,00	0,5000	0,320	1450	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. 0805076A1001001 - PI 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablo@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrabloz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

**Descrizione della struttura: 1.1 PRIMO PIANO_solaio interpiano_locali
verso esterno_230_C vs EXT**

Codice: P4

Trasmittanza termica **1,521** W/m²K

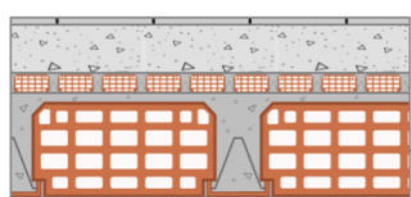
Spessore **230** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale **366** kg/m²
(con intonaci)

Massa superficiale **358** kg/m²
(senza intonaci)



Trasmittanza periodica **0,548** W/m²K

Fattore attenuazione **0,361** -


Sfasamento onda termica **-7,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
3	Soletta in c.l.s. armato (interno)	25,00	2,1500	0,012	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio	130,00	0,3600	0,361	1100	0,84	6
5	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

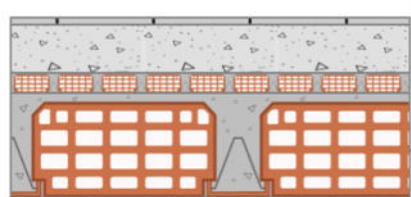
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *PRIMO PIANO_solaio interpiano_locali verso box_230_C vs NC*

Codice: P8

Trasmittanza termica	1,304	W/m ² K
Spessore	230	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,3	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	366	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	358	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,396	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,304	-
Sfasamento onda termica	-8,2	h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
3	Soletta in c.l.s. armato (interno)	25,00	2,1500	0,012	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio	130,00	0,3600	0,361	1100	0,84	6
5	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

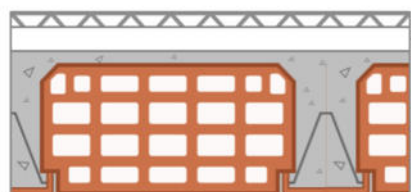
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione della struttura: *copertura*

Codice: S3

Trasmittanza termica	1,561	W/m ² K
Spessore	230	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	82,305	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	211	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	211	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,649	-
Sfasamento onda termica	-5,1	h




Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Tegole in terracotta	20,00	1,0000	0,020	2000	0,80	40
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1875	0,160	-	-	-
3	Blocco da solaio	180,00	0,6000	0,300	950	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

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	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 1001001 - P. 0155780191 Cell. 3456789119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

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

Descrizione della finestra: *c.letto_100*240*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,146 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

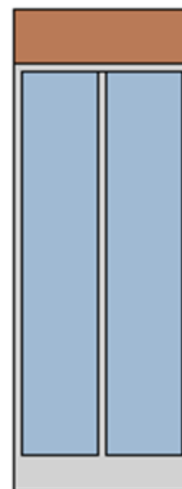
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,19	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza	240,0	cm




Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,827	m ²
Area telaio	A_f	0,573	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	10,300	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,538	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 100101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - D. grablovitz@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Struttura opaca associata	M2	pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext	
Trasmittanza termica	U	0,198	W/m²K
Altezza	H _{cass}	30,0	cm
Profondità	P _{cass}	30,0	cm
Area frontale		0,30	m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,189	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,80	m

Descrizione della finestra: **bagno_100*100**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U _w	1,146	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U _g	0,000	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	f _{c inv}	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	f _{c est}	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g _{gl+sh}	0,737	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,19	m²K/W
f shut		0,6	-


Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza	100,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K _d	0,00	W/mK
Area totale	A _w	1,000	m²

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 100101 - P. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrablovit@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Area vetro	A_g	0,765	m^2
Area telaio	A_f	0,235	m^2
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	5,300	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,851	W/m^2K
---------------------------------	-----	--------------	----------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M2	pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext	
Trasmittanza termica	U	0,198	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Profondità	P_{cass}	30,0	cm
Area frontale		0,30	m^2

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext	
Trasmittanza termica	U	0,198	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	140,0	cm
Area		1,40	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,189	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m

Descrizione della finestra: letto e soggiorno_120*140


Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,146	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-

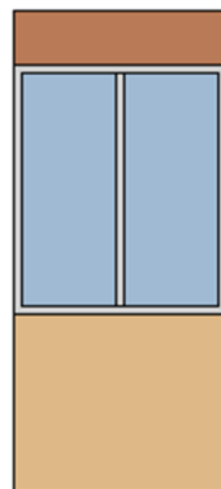
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrablo@gmail.com Via Cadorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,19	m^2K/W
-----------------------------	-------------	----------

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



Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	140,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,680	m^2
Area vetro	A_g	1,365	m^2
Area telaio	A_f	0,315	m^2
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	7,300	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Caratteristiche del modulo


Trasmittanza termica del modulo	U	1,019	W/m^2K
---------------------------------	-----	--------------	----------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M2 pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext		
Trasmittanza termica	U	0,198	W/m²K
Altezza	H _{cass}	30,0	cm
Profondità	P _{cass}	30,0	cm
Area frontale		0,36	m²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	sottofinestre_ pareti esterne_piano1/2_C vs Ext
---------------------------	-----------	--

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 100101 - P. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Trasmittanza termica	U	0,211	W/m²K
Altezza	H _{sott}	100,0	cm
Area		1,20	m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,189	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20	m

Descrizione della finestra: **soggiorno_100*140**

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U _w 1,146 W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U _g 0,000 W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

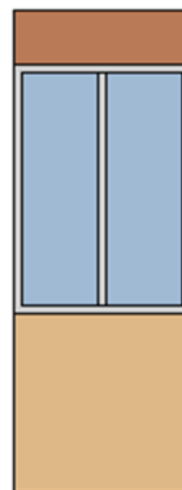
Emissività	ε	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	f _{c inv}	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	f _{c est}	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g _{gl+sh}	0,737	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,19	m²K/W
f shut		0,6	-


Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		140,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K _d	0,00	W/mK
Area totale	A _w	1,400	m²
Area vetro	A _g	1,105	m²

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrablovi@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Area telaio	A_f	0,295	m^2
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	6,900	m
Perimetro telaio	L_f	4,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,052	W/m^2K
---------------------------------	-----	--------------	----------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M2	<i>pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext</i>	
Trasmittanza termica	U	0,198	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	30,0	cm
Profondità	P_{cass}	30,0	cm
Area frontale		0,30	m^2

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	<i>sottofinestre_ pareti esterne_piano1/2_C vs Ext</i>	
Trasmittanza termica	U	0,211	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	100,0	cm
Area		1,00	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	<i>W - Parete - Telaio</i>	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,189	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,80	m

Descrizione della finestra: soggiorno_70*240


Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,146	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - dgrablovitz@gmail.com Via Cadorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,750** -
 Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,737** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,19** m²K/W

f shut **0,6** -



Dimensioni del serramento

Larghezza **70,0** cm
 Altezza **240,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **1,680** m²
 Area vetro A_g **1,265** m²
 Area telaio A_f **0,415** m²
 Fattore di forma F_f **0,75** -
 Perimetro vetro L_g **10,300** m
 Perimetro telaio L_f **6,200** m

Caratteristiche del modulo


Trasmittanza termica del modulo U **1,681** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata **M2 pareti esterne_piano1/2_300_C vs Ext**
 Trasmittanza termica U **0,198** W/m²K
 Altezza H_{cass} **30,0** cm
 Profondità P_{cass} **30,0** cm
 Area frontale **0,21** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 011010101 Cell. 3456789119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,189** W/mK
 Lunghezza perimetrale **6,20** m

Descrizione della finestra: vano scala_200*100

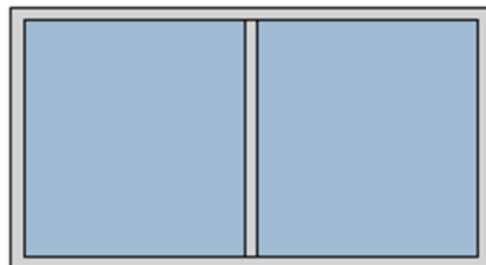
Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -
 Classe di permeabilità **Senza classificazione**
 Trasmittanza termica U_w **1,146** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **0,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **1,00** -
 Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,750** -
 Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **-** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,19** m²K/W
 f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento


Larghezza **180,0** cm
 Altezza **98,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,00** W/mK
 Area totale A_w **1,764** m²
 Area vetro A_g **1,452** m²
 Area telaio A_f **0,312** m²
 Fattore di forma F_f **0,82** -
 Perimetro vetro L_g **6,820** m
 Perimetro telaio L_f **5,560** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,146** W/m²K

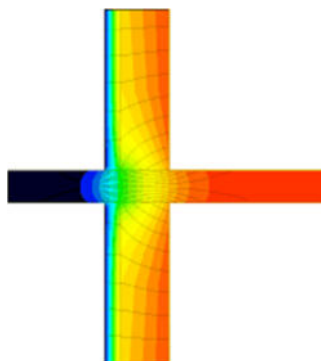
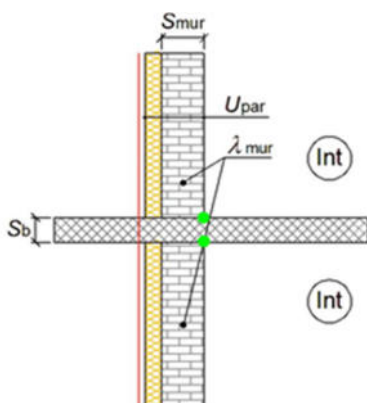
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 011010101 Cell. 3456789119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

Tipologia	B - Parete - Balcone
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,395 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,791 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,767 -
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) = 0,791 W/mK.



Caratteristiche

Spessore balcone	Sb	230,0 mm
Spessore muro	Smur	190,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,198 W/m²K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,726 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	15,1	18,9	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	7,9	17,2	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,0	16,0	15,2	POSITIVA
gennaio	20,0	1,0	15,6	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	16,3	13,3	POSITIVA
marzo	20,0	8,2	17,2	14,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	18,3	14,6	POSITIVA

Legenda simboli

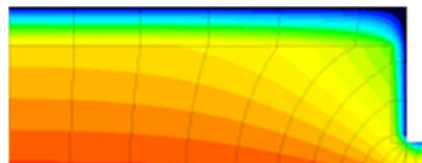
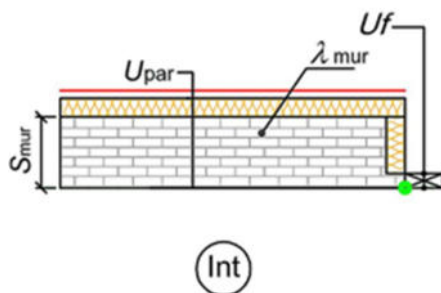
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 100101 - P.I. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrablov@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

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

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z2

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,189 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,189 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,752 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,189 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	190,0 mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,198 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,726 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	15,1	18,8	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	7,9	17,0	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,0	15,8	15,2	POSITIVA
gennaio	20,0	1,0	15,3	14,8	POSITIVA

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P.I. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrablovit@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

febbraio	20,0	4,3	16,1	13,3	POSITIVA
marzo	20,0	8,2	17,1	14,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	18,2	14,6	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

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ A1001001 - P.I. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z3

Tipologia

GF - Parete - Solaio controterra

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,013 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,026 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

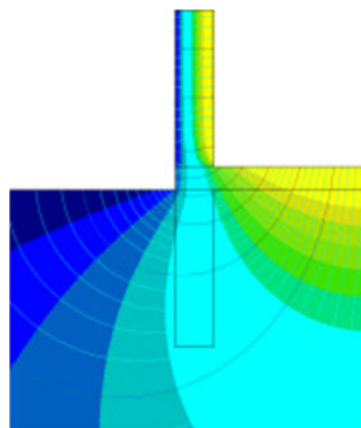
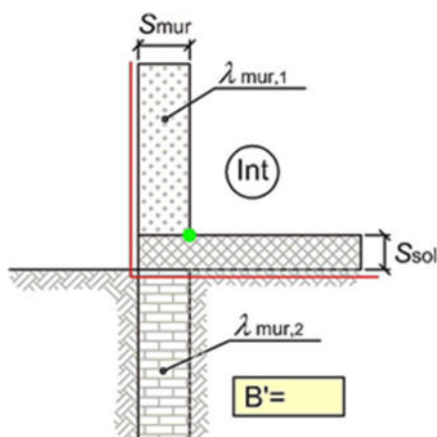
0,434 -

Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

GF4b - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra non isolato
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,026 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

B' **2,19** m

Spessore solaio

S_{sol} **100,0** mm

Spessore muro

S_{mur} **190,0** mm

Conducibilità termica muro 1

$\lambda_{mur,1}$ **0,726** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

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 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,2	17,9	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	14,2	16,7	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	10,6	14,7	15,2	NEGATIVA
gennaio	20,0	8,1	13,3	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	7,1	12,7	13,3	NEGATIVA
marzo	20,0	8,8	13,6	14,0	NEGATIVA
aprile	20,0	10,7	14,8	14,6	POSITIVA


Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456783119 - E: dgrablov@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

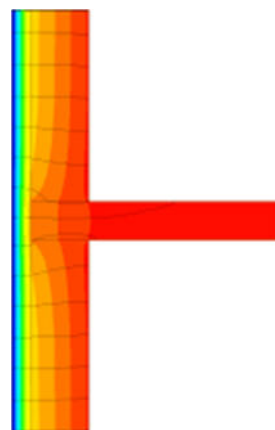
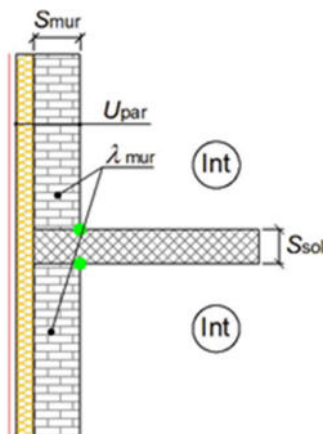
θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

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

Codice: Z4

Tipologia *IF - Parete - Solaio interpiano*
 Trasmissanza termica lineica di calcolo **0,001** W/mK
 Trasmissanza termica lineica di riferimento **0,003** W/mK
 Fattore di temperature f_{rsi} **0,952** -
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note *IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano*
Trasmissanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,003 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio S_{sol} **130,0** mm
 Spessore muro S_{mur} **190,0** mm
 Trasmissanza termica parete U_{par} **0,198** W/m²K
 Conduttività termica muro λ_{mur} **0,726** 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	15,1	19,8	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	7,9	19,4	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,0	19,2	15,2	POSITIVA
gennaio	20,0	1,0	19,1	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	19,2	13,3	POSITIVA

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablov@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

marzo	20,0	8,2	19,4	14,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	19,7	14,6	POSITIVA

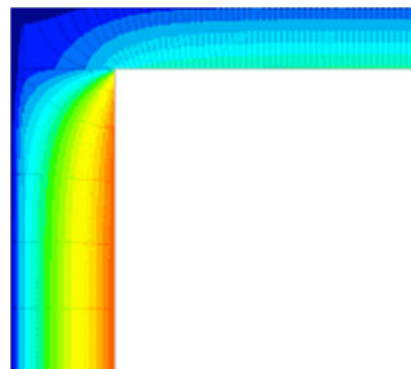
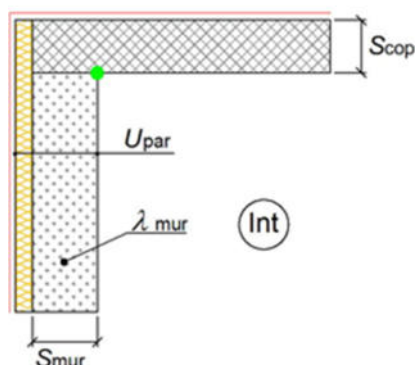
Legenda simboli

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

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

Codice: Z5

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,508 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-1,015 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,316 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R16b - Giunto parete con isolamento ripartito e isolante termico - copertura non isolata Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -1,015 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	180,0 mm
Spessore muro	Smur	190,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,198 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,500 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

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 1001001 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Codemo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,1	16,6	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	7,9	11,7	15,6	NEGATIVA
dicembre	20,0	3,0	8,4	15,2	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,0	7,0	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,3	9,3	13,3	NEGATIVA
marzo	20,0	8,2	11,9	14,0	NEGATIVA
aprile	20,0	12,8	15,1	14,6	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

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P.I. 0155780191 Cell. 345678119 - E: dgrablovitz@gmail.com Via Cadorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico












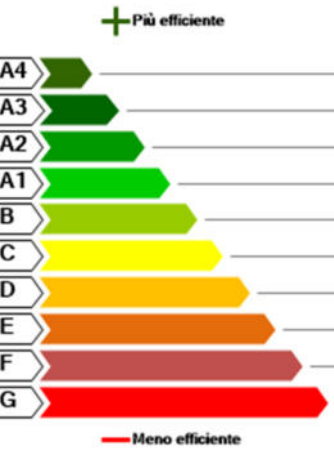




4.1 Riepilogo degli interventi


Di seguito lo specchio riepilogativo dell'intervento previsto, con il raffronto energetico tra lo stato di fatto, lo stato di progetto e i limiti di legge da rispettare per l'accesso alla detrazione.

QUADRO RIEPILOGATIVO - SCENARIO 1		
<i>Isolamento pareti, sostituzione serramenti, sostituzione 4 generatori su 8</i>		
Trasmittanza attuale pareti orizzontali	1,539	W/m ² k
Trasmittanza di progetto pareti orizzontali	0,198	W/m ² k
Limite di legge per detraibilità intervento	0,200	W/m ² k
VERIFICA RISPONDENZA NORMATIVA	OK	
Trasmittanza attuale serramenti	3,521/2,504/3,304/3,297/3,574/3,441	W/m ² k
Trasmittanza di progetto serramenti	1,3/1,3/1,3/1,3/1,3/1,3	W/m ² k
Limite di legge per detraibilità intervento	1,3	W/m ² k
VERIFICA RISPONDENZA NORMATIVA	OK	
EP _{gl,nren} attuale	299,09	kWh/m ² anno
CLASSE ENERGETICA ATTUALE	D	
EP _{gl,nren} di progetto	144,36	kWh/m ² anno
CLASSE ENERGETICA DI PROGETTO	A1	

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 101101 - P. 011010101 Cell. 3456781118 - E: dgrabloz@gmail.com Via Codorno, 8 - 25121 Brescia Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

5. CLASSE ENERGETICA DELLO STATO DI PROGETTO

 ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI 											
CODICE IDENTIFICATIVO:		VALIDO FINO AL: 10/03/2032									
DATI GENERALI											
Destinazione d'uso <input checked="" type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: E.1 (1)	Oggetto dell'attestato <input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 8	<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro:									
Dati identificativi											
	Regione: EMILIA-ROMAGNA Comune: Terre del Reno Indirizzo: Via Giovanni Verga, 2, San Carlo FE Piano: Interno: Coordinate GIS: 0,000000 N - 0,000000 E	Zona climatica: E Anno di costruzione: 2022 Superficie utile riscaldata (m²): 601,37 Superficie utile raffrescata (m²): 601,37 Volume lordo riscaldato (m³): 2335,54 Volume lordo raffrescato (m³): 2335,54									
Comune catastale: M381	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sezione</th> <th>Foglio</th> <th>Particella</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Subaltermi da a</td> <td>da a</td> <td>da a</td> </tr> <tr> <td>Altri subaltermi</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sezione	Foglio	Particella	Subaltermi da a	da a	da a	Altri subaltermi			
Sezione	Foglio	Particella									
Subaltermi da a	da a	da a									
Altri subaltermi											
Servizi energetici presenti											
<input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale <input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	<input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica <input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/> Illuminazione <input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose									
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO											
La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.											
Prestazione energetica del fabbricato <table border="1"> <thead> <tr> <th>INVERNO</th> <th>ESTATE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>   </td> <td>   </td> </tr> </tbody> </table>	INVERNO	ESTATE	 	 	Prestazione energetica globale  EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO CLASSE ENERGETICA A1 144,36 kWh/m²anno	Riferimenti Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione: Se nuovi: A1 (163,00) Se esistenti: -					
INVERNO	ESTATE										
 	 										

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 ING. DAVIDE GRABLOVITZ <small>CP. GRABLOVITZ 10101 - P.I. 0155780191 Cell. 3456781118 - E: dgrablovit@gmail.com Via Codomo, 8 - 25121 Brescia Via del Mulino 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica efficientamento energetico

6. CONCLUSIONI

Analizzando i dati riportati nella precedente tabella si può osservare come gli interventi siano sufficienti per raggiungere il triplo salto di classe.

N.B.: Lo studio di fattibilità fin qui riportato tiene conto degli interventi fattibili sul fabbricato nello stato in cui esso si trovava nel momento del sopralluogo. Ulteriori verifiche catastali e di conformità verranno svolte durante le fasi di progettazione preliminare e, nel caso in cui vi siano difformità, verranno svolti eventuali calcoli aggiuntivi dovuti all'aggiornamento della natura del fabbricato.