

REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI ASTI

PROGETTO ESECUTIVO

Progettazione Esecutiva relativa a lavori di adeguamento sismico, riqualificazione energetica,
abbattimento delle barriere architettoniche e messa in sicurezza edificio della *Scuola Primaria - Rio Crosio*
sita in Corso XXV Aprile n° 151
nel Comune di Asti (14100 - AT)

CUP G31F19000170001

PNRR - Missione 4 - Componente 1 - Investimento 3.3
Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

ELABORATI GRAFICI - ARCHITETTONICI

ABACO DELLE MURATURE

DATA:	MAGGIO 2023	PROGETTO ESECUTIVO
REVISIONE:	N.1 GIUGNO 2023	

CAPOGRUPPO RTP - PROGETTISTA:

Arch. Alberto Vaccario
Piazza Dante n. 1,
15020 - Solonghello (AL)
Tel.: 339 1261982
E-Mail P.E.C.:
albertovaccario@pec.albertovaccario.com

TIMBRO E FIRMA

COMMITTENTE:

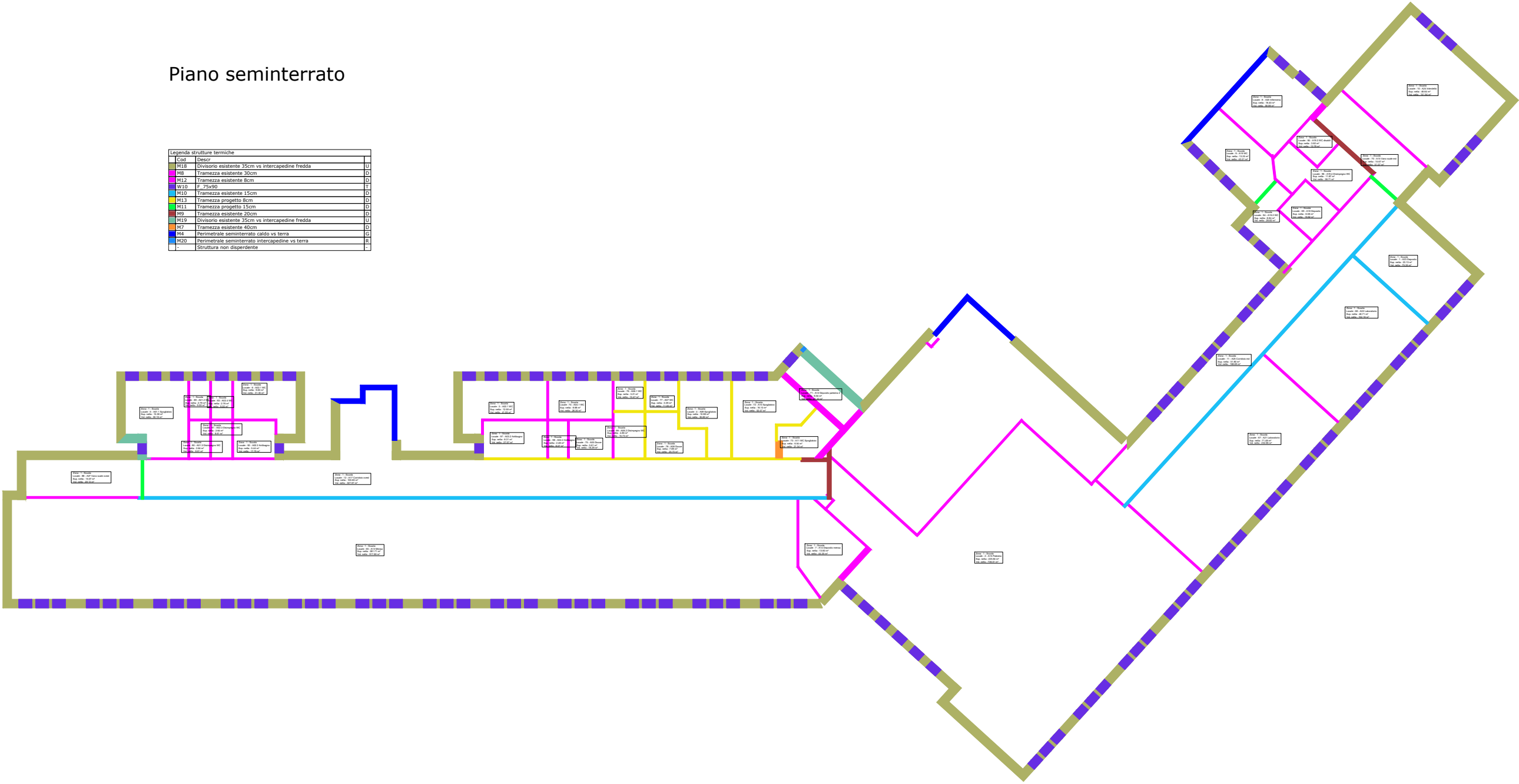
Comune di Asti
Piazza San Secondo, 1
14100 Asti (AT)
Tel: (+39) 0141.399111
P.IVA 00072360050
P.E.C. : protocollo.comuneasti@pec.it

AT-RC_EDS_ES_TAV.PA-5P

TIMBRO E FIRMA

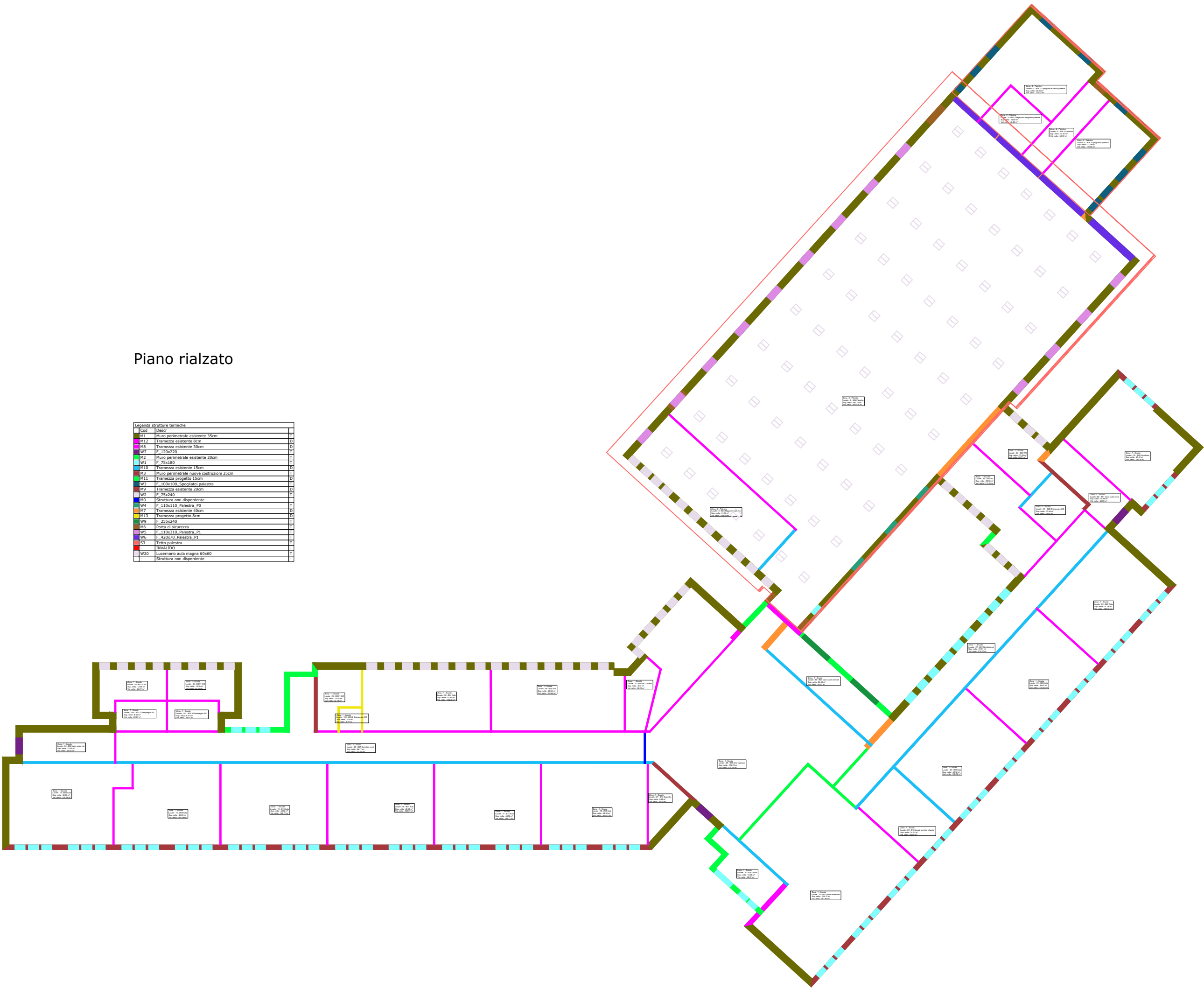
Piano seminterrato

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M18	Divisorio esistente 35cm vs intercapedine fredda	U
M8	Tramezza esistente 30cm	D
M12	Tramezza esistente 8cm	D
W10	P. 75x50	T
M10	Tramezza esistente 15cm	D
M13	Tramezza progetto 8cm	D
M11	Tramezza progetto 15cm	D
M9	Tramezza esistente 20cm	D
M19	Divisorio esistente 35cm vs intercapedine fredda	U
M2	Tramezza esistente 40cm	D
M4	Perimetrale seminterrato caldo vs terra	G
M20	Perimetrale seminterrato intercapedine vs terra	S
-	Strutture non dipendenti	



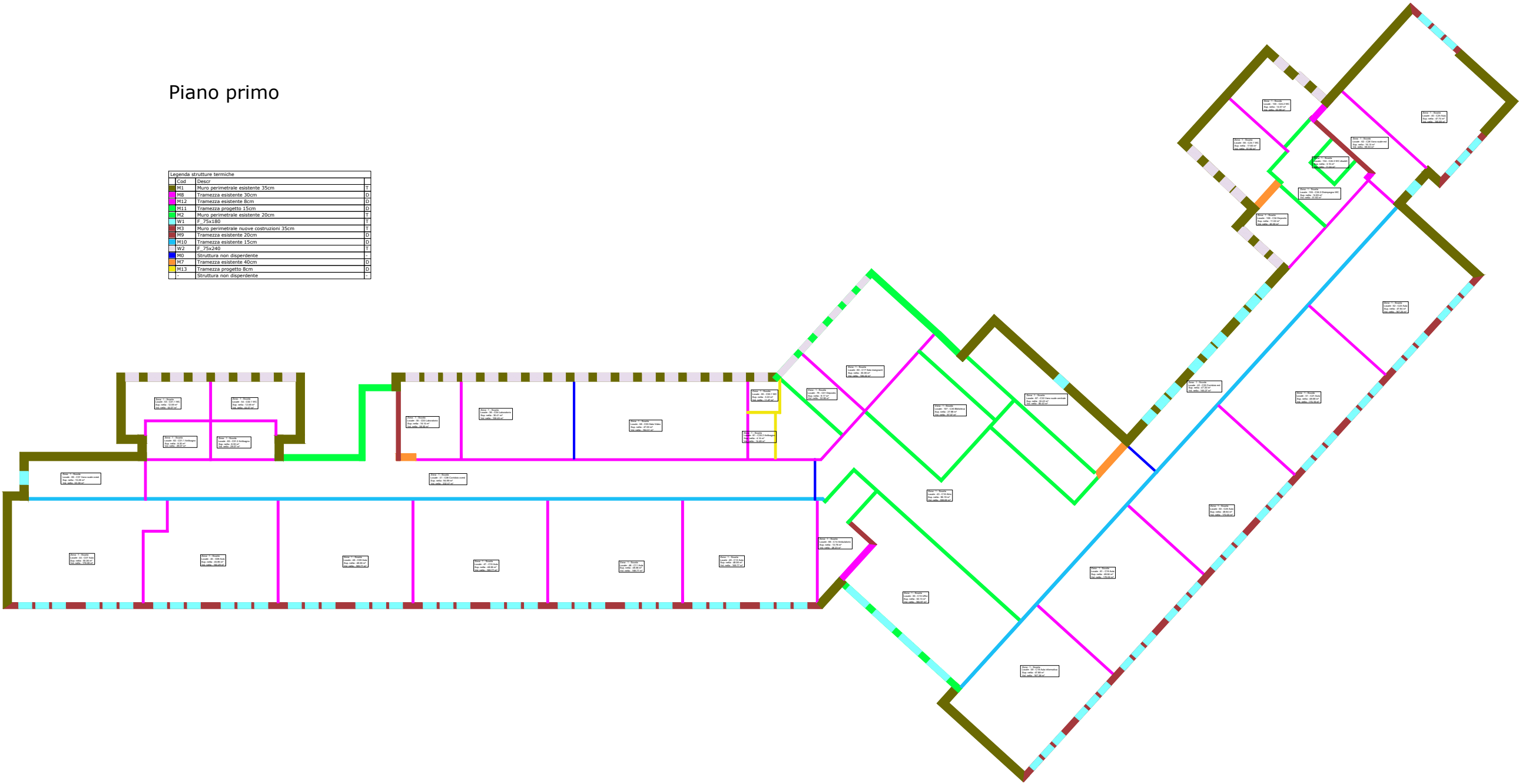
Piano rialzato

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M1	Muro perimetrale esistente 25cm	T
M12	Tramezza esistente 8cm	D
M6	Tramezza esistente 30cm	D
W7	F. 120x220	T
M2	Muro perimetrale esistente 20cm	T
W1	F. 75x180	T
M10	Tramezza esistente 15cm	D
M1	Muro perimetrale nuove costruzioni 35cm	T
M11	Tramezza progetto 15cm	D
W3	F. 100x100 - Spogliatoi palestra	T
M5	Tramezza esistente 20cm	D
W2	F. 75x240	T
M0	Struttura non disperdente	-
W0	F. 110x110 - Palestra - P0	T
M7	Tramezza esistente 40cm	D
M13	Tramezza progetto 8cm	D
W0	F. 255x340	T
M6	Porta di sicurezza	T
W5	F. 110x310 - Palestra - P1	T
W6	F. 420x70 - Palestra - P1	T
S3	Tetto palestra	T
-	INVALIDO	-
W20	Lucernario acida magna 60x60	T
-	Struttura non disperdente	-



Piano primo

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M1	Muro perimetrale esistente 35cm	T
M2	Tramezza esistente 30cm	D
M12	Tramezza esistente 8cm	D
M11	Tramezza progetto 15cm	D
M2	Muro perimetrale esistente 20cm	T
W1	F. 75x180	T
M3	Muro perimetrale nuove costruzioni 35cm	T
M2	Tramezza esistente 20cm	D
M10	Tramezza esistente 15cm	D
W2	F. 75x240	T
M2	Struttura non disperdente	T
M7	Tramezza esistente 40cm	D
M13	Tramezza progetto 8cm	D
-	Struttura non disperdente	



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro perimetrale esistente 35cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,207** W/m²K

Spessore **485** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **21,053** 10⁻¹²kg/sm²Pa

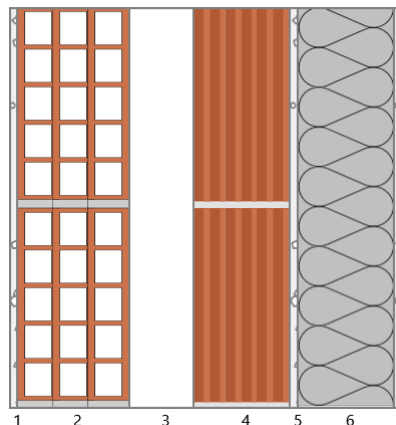
Massa superficiale
(con intonaci) **357** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,060** -

Sfasamento onda termica **-13,7** 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 interne (um. 0.5%)	140,00	0,4300	0,326	1200	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,4444	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,5400	0,222	1200	1,00	7
5	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro perimetrale esistente 35cm*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *45* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,556*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,949*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro perimetrale esistente 20cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,223** W/m²K

Spessore **345** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **22,051** 10⁻¹²kg/sm²Pa

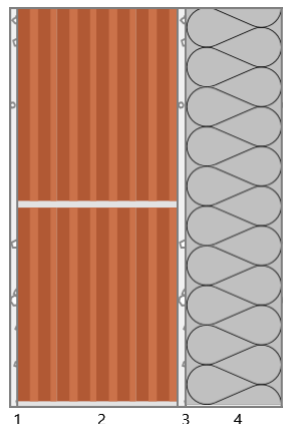
Massa superficiale
(con intonaci) **285** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **242** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,037** W/m²K

Fattore attenuazione **0,164** -

Sfasamento onda termica **-9,9** 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%)	200,00	0,5400	0,370	1200	1,00	7
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro perimetrale esistente 20cm*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *45* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,556*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,945*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro perimetrale nuove costruzioni 35cm*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,188** W/m²K

Spessore **340** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **23,135** 10⁻¹²kg/sm²Pa

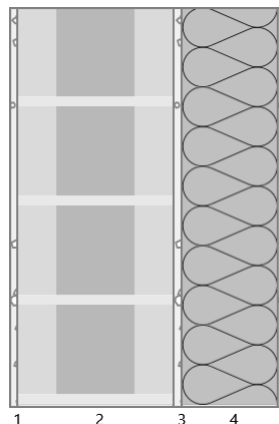
Massa superficiale
(con intonaci) **161** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **118** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,030** W/m²K

Fattore attenuazione **0,162** -

Sfasamento onda termica **-10,9** 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	Blocco semipieno	195,00	0,1600	1,219	595	0,84	5
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro perimetrale nuove costruzioni 35cm*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *45* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,556*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,954*

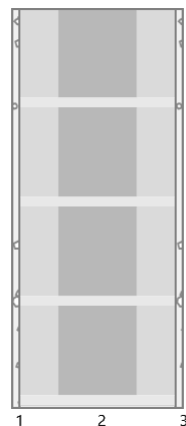
Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro tagliafuoco UTA***Codice:** *M15*Trasmittanza termica **1,059** W/m²KSpessore **215** mmPermeanza **141,34**
3 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **189** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **149** kg/m²Trasmittanza periodica **0,600** W/m²KFattore attenuazione **0,567** -Sfasamento onda termica **-6,6** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
2	Blocco pieno	195,00	0,2910	0,670	764	0,84	5
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Divisorio esistente 35cm vs intercapedine fredda*

Codice: *M18*

Trasmittanza termica **0,201** W/m²K

Spessore **495** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,7** °C

Permeanza **19,763** 10⁻¹²kg/sm²Pa

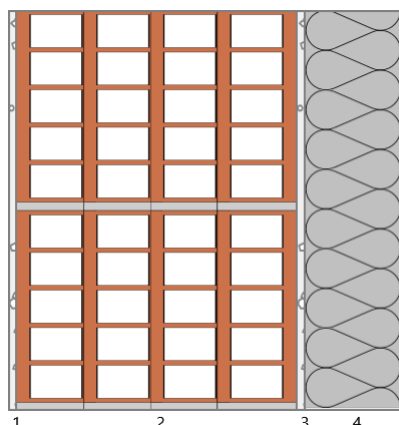
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **422** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,007** W/m²K

Fattore attenuazione **0,033** -

Sfasamento onda termica **-16,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	350,00	0,4300	0,814	1200	1,00	7
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Divisorio esistente 35cm vs intercapedine fredda*

Codice: *M18*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,814*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,952*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Divisorio esistente 35cm vs intercapedine fredda*

Codice: *M19*

Trasmittanza termica **0,201** W/m²K

Spessore **495** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,7** °C

Permeanza **19,763** 10⁻¹²kg/sm²Pa

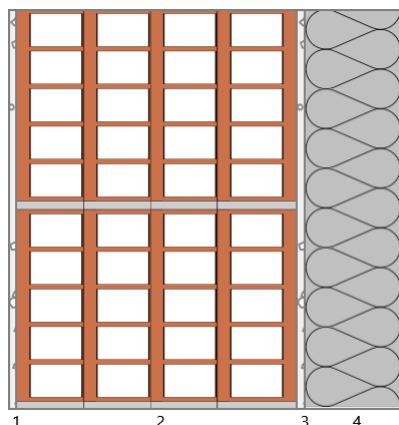
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **422** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,007** W/m²K

Fattore attenuazione **0,033** -

Sfasamento onda termica **-16,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	350,00	0,4300	0,814	1200	1,00	7
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Divisorio esistente 35cm vs intercapedine fredda*

Codice: *M19*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,814*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,952*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Pavimento su terra scuola**

Codice: **P10**

Trasmittanza termica **1,827** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,232** W/m²K

Spessore **403** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,143** 10⁻¹²kg/sm²Pa

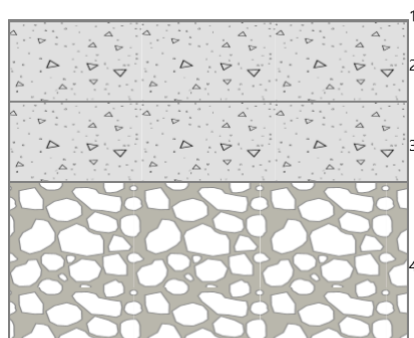
Massa superficiale
(con intonaci) **694** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **694** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,235** W/m²K

Fattore attenuazione **1,011** -

Sfasamento onda termica **-12,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	3,00	0,1700	0,018	1390	0,90	50000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.I.S. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
4	Creta o argilla	200,00	1,5000	0,133	1500	2,08	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

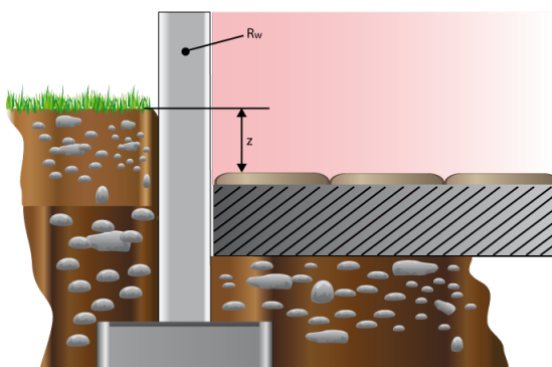
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento su terra scuola

Codice: **P10**

Area del pavimento		1404,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		254,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		260 mm
Conduttività termica del terreno		1,50 W/mK
Profondità interramento	z	2,100 m
Parete controterra associata	R_w	M4



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terra scuola*

Codice: *P10*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *45* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *febbraio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,341*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,601*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Pavimento su terra palestra**

Codice: **P11**

Trasmittanza termica **0,661** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,177** W/m²K

Spessore **506** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **0,606** 10⁻¹²kg/sm²Pa

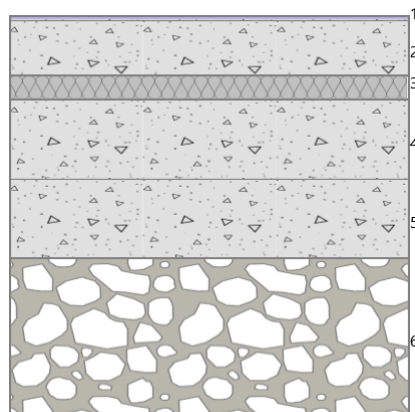
Massa superficiale
(con intonaci) **845** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **845** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,029** W/m²K

Fattore attenuazione **0,164** -

Sfasamento onda termica **-17,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	6,00	0,1700	0,035	1390	0,90	50000
2	Caldana additivata per pannelli	70,00	1,0000	0,070	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	30,00	0,0330	0,909	10	1,45	60
4	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
5	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
6	Creta o argilla	200,00	1,5000	0,133	1500	2,08	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

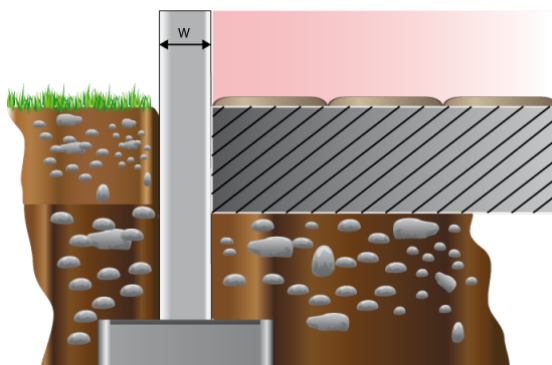
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terra palestra

Codice: P11

Area del pavimento		677,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		100,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		492	mm
Conduttività termica del terreno		1,50	W/mK
Posizione isolante		1	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	1,00	m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,04	m
Conduttività termica dell'isolante		0,031	W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terra palestra*

Codice: *P11*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *45* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *febbraio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,341*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,843*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Soffitto piano primo vs sottotetto freddo*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **4,131** 10⁻¹²kg/sm²Pa

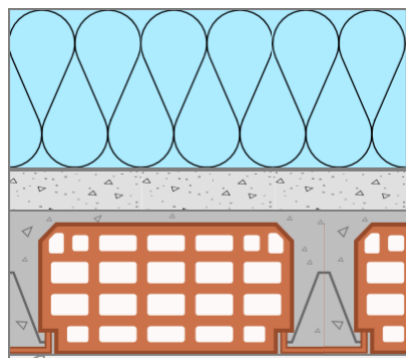
Massa superficiale
(con intonaci) **307** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **289** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,030** W/m²K

Fattore attenuazione **0,169** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Feltro in lana di vetro	200,00	0,0400	5,000	12	1,03	1
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,3300	0,001	920	2,20	100000
3	C.I.S. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
4	Blocco da solaio	180,00	0,6000	0,300	950	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto piano primo vs sottotetto freddo*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,662*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,957*

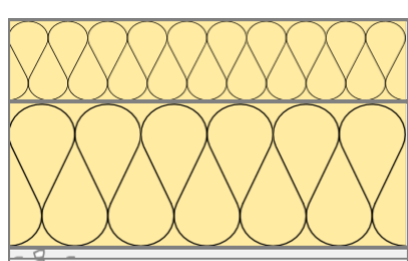
Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Tetto palestra***Codice:** *S3*Trasmittanza termica **0,106** W/m²KSpessore **310** mmTemperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °CPermeanza **0,004** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **59** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **37** kg/m²Trasmittanza periodica **0,068** W/m²KFattore attenuazione **0,643** -Sfasamento onda termica **-6,3** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Alluminio	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
3	Alluminio	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana di vetro	180,00	0,0340	5,294	25	1,03	1
5	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Tetto palestra*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,008 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>gennaio</i>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<i>0,899</i>
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	<i>0,974</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

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

Verifica condensa interstiziale	<i>Positiva</i>
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	<i>0</i> g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	<i>70</i> g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	<i>Positiva</i>
Mese con massima condensa accumulata	<i>gennaio</i>
L'evaporazione a fine stagione è	<i>Completa</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Tetto spogliatoio palestra**

Codice: S4

Trasmittanza termica **0,190** W/m²K

Spessore **529** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **0,128** 10⁻¹²kg/sm²Pa

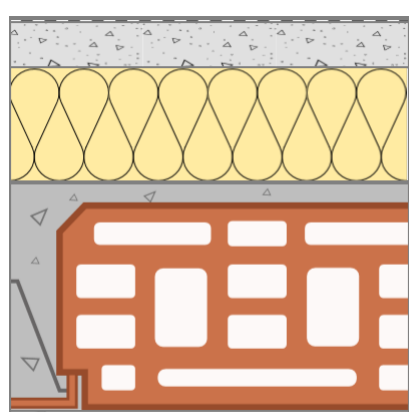
Massa superficiale
(con intonaci) **445** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **427** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,023** W/m²K

Fattore attenuazione **0,123** -

Sfasamento onda termica **-14,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,2600	0,015	1300	1,00	188000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,7000	0,086	1600	0,88	20
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 250)	150,00	0,0330	4,545	34	1,45	60
5	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
6	Blocco da solaio	300,00	0,7320	0,410	1050	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Tetto spogliatoio palestra*

Codice: *S4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

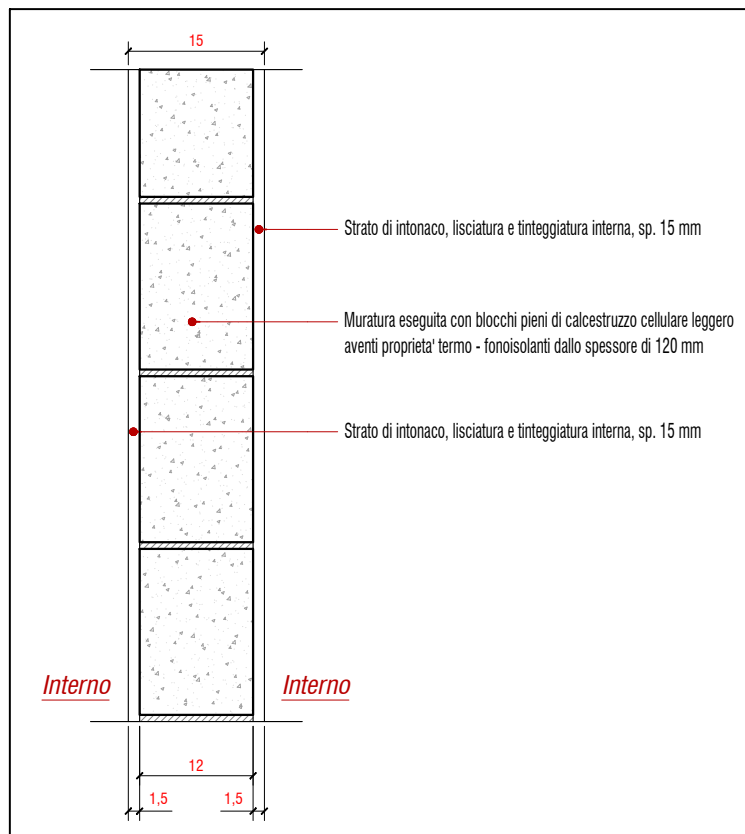
Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,008 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>gennaio</i>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<i>0,899</i>
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	<i>0,954</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

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

Verifica condensa interstiziale	<i>Positiva</i>
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	<i>29</i> g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	<i>100</i> g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	<i>Positiva</i>
Mese con massima condensa accumulata	<i>marzo</i>
L'evaporazione a fine stagione è	<i>Completa</i>



TRAMEZZE INTERNE IN PROGETTO,
CODICE ABACO MURATURE: **M11**

Scala 1:10

CARATTERISTICHE TECNICHE TRAMEZZE INTERNE IN PROGETTO:

- RESISTENZA AL FUOCO: **REI 30, REI 60, REI 120;**
- ISOLAMENTO ACUSTICO: **SI RIMANDA ALLA RELAZIONE ACUSTICA LE SPECIFICHE TECNICHE.**

SI SPECIFICA INOLTRE CHE NON TUTTE LE TRAMEZZE IN PROGETTO HANNO CARATTERISTICHE REI DI RESISTENZA AL FUOCO, PER LA CORRETTA IDENTIFICAZIONE SI RIMANDA AGLI ESTRATTI DA TAVOLE ESAME PROGETTO VIGILI DEL FUOCO IN ALLEGATO (OTTENIMENTO DI *PARERE FAVOREVOLE*).

MENTRE TUTTE LE SUDDETTE TRAMEZZE HANNO CARATTERISTICHE TERMO-FONOISOLANTI.

REGOLE TECNICHE VERTICALI DI PREVENZIONE INCENDI

ATTIVITA' SCOLASTICHE

CLASSIFICAZIONE GENERALE DELL'ATTIVITA' SCOLASTICA

a) in relazione al numero degli occupanti : **OC** : $500 < n \leq 800$ occupanti

b) in relazione alla massima quota dei piani h : **HA** : $h \leq 12$ m

CLASSIFICAZIONE delle AREE dell'attività

TA	locali destinati ad attività didattica e spazi comuni
TM	depositi o archivi di superficie lorda maggiore di 25 m ² e carico di incendio specifico $q_f > 600$ MJ/m ²
TO	locali con affollamento > 100 persone (aula magna, mensa...)
TK	locali ove si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose o si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione; locali con carico di incendio specifico $q_f > 1200$ MJ/m ² (laboratori chimici, officine, sala prove motori, laboratori di saldatura, locali per lo stoccaggio dei liquidi infiammabili...)
TT	locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio; (centro elaborazione dati, stamperie, cabine elettriche...); (le aule informatiche possono rientrare sia in TA che in TT, in tal caso devono rispettare tutte le relative prescrizioni).
TZ	altre aree
TK	sono considerate aree a rischio specifico

Profilo di rischio : Rvita = A2

Profilo di rischio : Rbeni = 1













Resistenza al fuoco

- Compartimento fuori terra : HA= 30

- Compartimento interrato : HA= 60

LEGENDA SIMBOLI GRAFICI ANTINCENDIO

(D.P.R. 8/11/1982 N. 524 - D.M. 30/11/1983)

	USCITA DI SICUREZZA		MURI R-E 30
	ESTINTORE 21A Kg 6		MURI R-E 60
	PORTE EI		MURI R-E 120
	PULSANTE DI ALLARME		PERCORSO DI ESODO
	RIVELATORE DI FUMO		PERCORSO DI USCITA VERSO L'ALTO PERCORSO DI USCITA ORIZZONTALE PERCORSO DI USCITA VERSO IL BASSO
	INTERRUTTORI DI SGANCIO Q.E. GENERALE E CENTRALE TERMICA		CENTRALINA ANTINCENDIO

SCALE DI ESODO

(cap. G.1.9 ESODO del D.M.1/11/2019)

SCALA A	SCALA DI TIPO PROTETTA DA STRUTTURE R E 30 SFOCIANTE AL PIANO DI RIFERIMENTO ± 0.00 m IN AREA A CIELO LIBERO, AL PIANO RIALZATO A QUOTA +1.50 m, SERVE I PIANI -1, T, +1
SCALA B	SCALA DI TIPO PROTETTA DA STRUTTURE R E 30 SFOCIANTE AL PIANO RIALZATO A QUOTA +1.50 m NELL'ATRIO PROTETTO, SERVE I PIANI T, +1
SCALA C	SCALA DI TIPO PROTETTA DA STRUTTURE R EI 30 SFOCIANTE AL PIANO RIALZATO A QUOTA +1.50 m VERSO SCALA ESTERNA H, SERVE I PIANI -1, T, +1
SCALA D	SCALA DI TIPO PROTETTA SFOCIANTE AL PIANO DI RIFERIMENTO A QUOTA ± 0.00 m, SERVE I PIANI -1 E PIANO DI RIFERIMENTO A QUOTA ± 0.00 m
SCALA E	SCALA ESTERNA SFOCIANTE AL DI RIFERIMENTO A QUOTA ± 0.00 m, SERVE I LOCALI TECNICI PIANI -1, ± 0.00 m
SCALA F	SCALA DI TIPO APERTO DI ESODO DEL PIANO SOPRALCO, SERVE I PIANI T +1, SFOCIA AL PIANO RIALZATO
SCALA G (USCITA 1)	SCALA ESTERNA SFOCIANTE AL PIANO DI RIFERIMENTO A QUOTA ± 0.00 m, DALL'ATRIO A QUOTA +1.50 m DEL PIANO RIALZATO
SCALA H (USCITA 2)	SCALA ESTERNA SFOCIANTE AL PIANO DI RIFERIMENTO A QUOTA +0.00 m, DALLA SCALA DI TIPO PROTETTA C A QUOTA +1.50 m
NOTA BENE :	AL PIANO SEMINTERRATO LE SCALE DI TIPO PROTETTO HANNO UN GRADO DI COMPARTIMENTAZIONE PARI A R EI 60

