

Egregio Signor SINDACO del comune di
Aosta, (AO)

e p.c. all'ufficio tecnico del comune di
Aosta , (AO)

NORME PER IL CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO PER USI TERMICI NEGLI EDIFICI

*Legge 9 gennaio 1991, n° 10
D.P.R. 28 luglio 1977, n° 1052
D.P.R. 26 agosto 1993, n° 412
D.M. 30 luglio 1986
D.M. 13 dicembre 1993
D.M. 6 agosto 1994
D.P.R. n°551 dicembre 1999
Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192*

Progetto per la realizzazione di:

Edificio di nuova costruzione o ristrutturazione dell'intero sistema edificio- impianto termico

Permesso di costruire n. 13

del 10-12-2005

Numero delle unità abitative:

1

Committente:

Logical Soft

Progettista degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio:

Ing. Irene Mariani

Direttore degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio:

Ing. Irene Mariani

Fabbricato:

Palazzina di nuova costruzione ad Aosta

Il committente

Il progettista

Aosta, 07-11-2006

DATI GENERALI DI PROGETTO

Parametri geografici

▪ <u>Comune/provincia</u>	Aosta (AO)
▪ <u>Altitudine</u>	583 m
▪ <u>Latitudine</u>	45° 44'
▪ <u>Longitudine</u>	07° 19'
▪ <u>Temperatura esterna</u>	-10 °C
▪ <u>Gradi giorno</u>	2850
▪ <u>Zona climatica</u>	E
▪ <u>Velocità del vento media giornaliera</u>	2.6 m/s
▪ <u>Direzione prevalente del vento</u>	N
▪ <u>Zona vento</u>	2

Stagione di riscaldamento

▪ <u>Inizio riscaldamento</u>	15/10
▪ <u>Fine riscaldamento</u>	15/04
▪ <u>Durata riscaldamento</u>	183 giorni
▪ <u>Cd1</u>	0,31 W/m ³ C
▪ <u>Cd2</u>	0,74 W/m ³ C

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la documentazione inerente il deposito di progetto di isolamento termico prescritta dalla Legge del 9 gennaio 1991 n° 10 (art. 25 e seguenti) e dal DPR 28 giugno 1977 n° 1052 (art. 17 e seguenti), è stata depositata presso il Comune di Aosta, e registrata in data odierna al n° .

Timbro

Data

Firma del Funzionario

MAGGIORAZIONI

Per lo svolgimento dei calcoli si sono introdotte le seguenti maggiorazioni percentuali dovute alla esposizione delle pareti verticali dell'edificio, come prescritto dalle norme UNI-CTI 7357/74 paragrafo 9.

PER ORIENTAMENTO SUPERFICI VERTICALI: (K_o)

- Esposizione NORD	+ 20 %
- Esposizione EST	+ 15 %
- Esposizione OVEST	+ 10 %
- Esposizione SUD	0 %
- Esposizioni intermedie	media aritmetica tra quelle indicate.

ANNOTAZIONI

a) Si fa notare che la presente relazione tecnica si riferisce unicamente al comportamento termico delle strutture dell'edificio, relativamente al calcolo e verifica dell'isolamento termico secondo la Legge 9 gennaio 1991 n° 10 e suoi regolamenti di attuazione. L'idoneità di ogni struttura, sotto l'aspetto statico, deve essere quindi verificata.

b) La presente relazione si riferisce unicamente al calcolo con relativa verifica degli isolamenti termici, redatto secondo le modalità di legge. Pertanto occorre verificare che i materiali isolanti impiegati, la loro posa, ecc. siano conformi a quanto prescritto dalle normative vigenti e dalle indicazioni delle case produttrici del materiale isolante stesso. Inoltre la direzione dei lavori (dell'isolamento termico) deve verificare che siano rispettati i parametri (spessore, densità, comportamento al fuoco, ecc.) indicati nella presente relazione tecnica.

RIEPILOGO COEFFICIENTI ADOTTATI

Di seguito vengono riportati i coefficienti di trasmittanza termica relative alle strutture edili previste, ed i coefficienti lineari di dispersione dei ponti termici.

Coefficienti di trasmittanza termica delle strutture opache

Descrizione	U [W/m ² K]
ET03-Copertura inclinata	0,459536
ET07-Parete perimetrale verticale	0,364166
ET08-Parete tra alloggi e vano scala	0,467094
ET09.2 Solaio interpiano-pavimento	0,467212
ET09.3 Solaio sottotetto-soffitto	0,311728
ET10-Parete divisoria tra alloggi diversi	0,540674
Porte ingresso appartamenti	2,344946

Coefficienti di trasmittanza termica dei componenti finestrati

Descrizione	U [W/m ² K]
Descrizione	
F 140x140	2,024000
F 140x150	2,008000
F 40x140	2,865000
F 40x50	3,268000
F 70x140	2,309000
F 80x140	2,342000
F 90x140	2,262000
PF 100x230	2,110000
PF 180x230	1,835000
PF 90x230	2,179000
VETRATA 250x230	1,642000
VETRATA 80x330	1,923000
VETRATA 80x630	1,876000

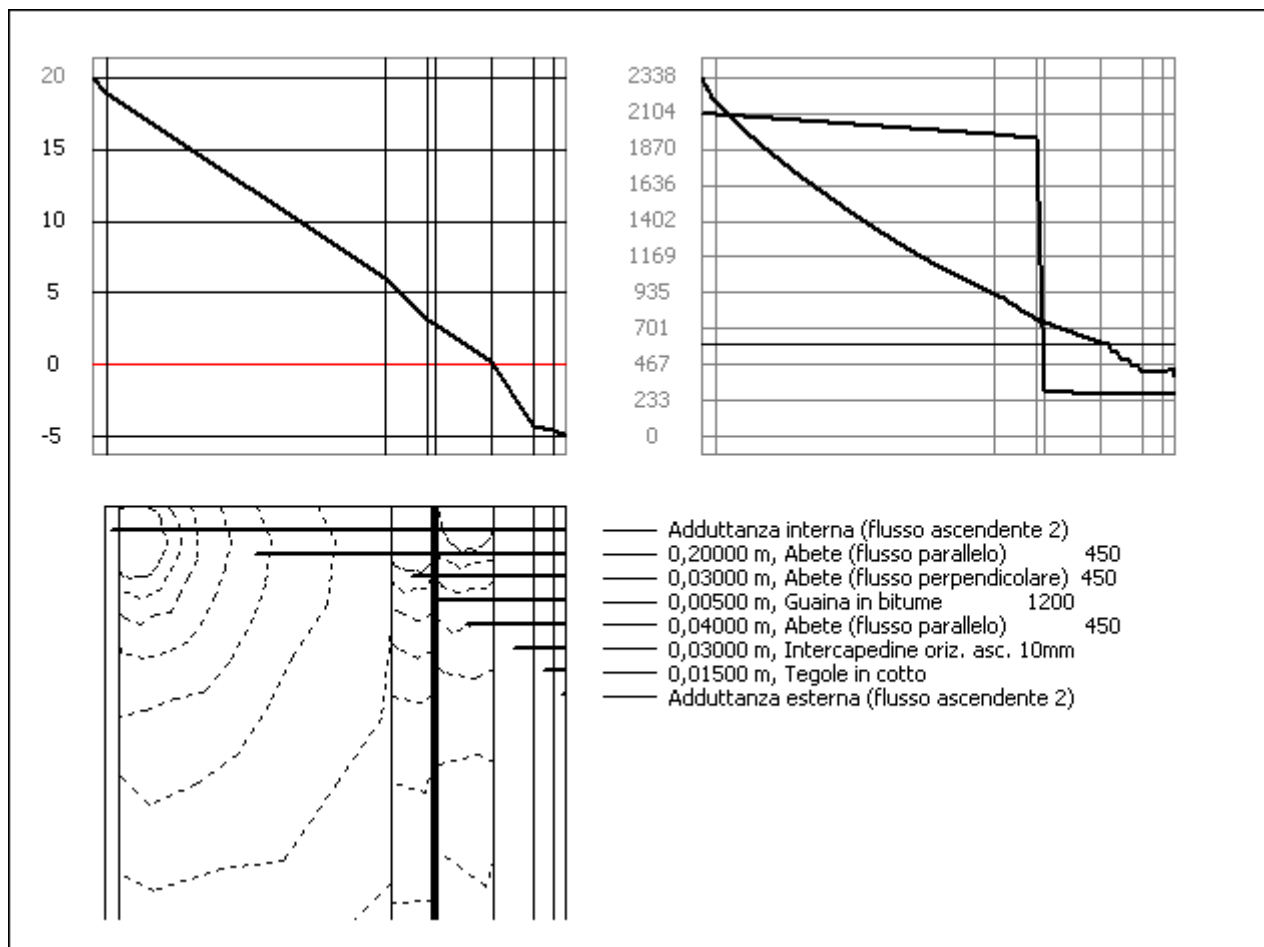
Coefficienti di trasmittanza lineare dei ponti termici

Descrizione	U [W/m ² K]
Serramenti-W18	0,200000

Verifica di Glaser - ET03-COPERTURA INCLINATA

Temperatura interna: 20,0 °C Temperatura esterna: -5,0 °C

Umidità relativa interna: 90,0 % Umidità relativa esterna: 70,0 %

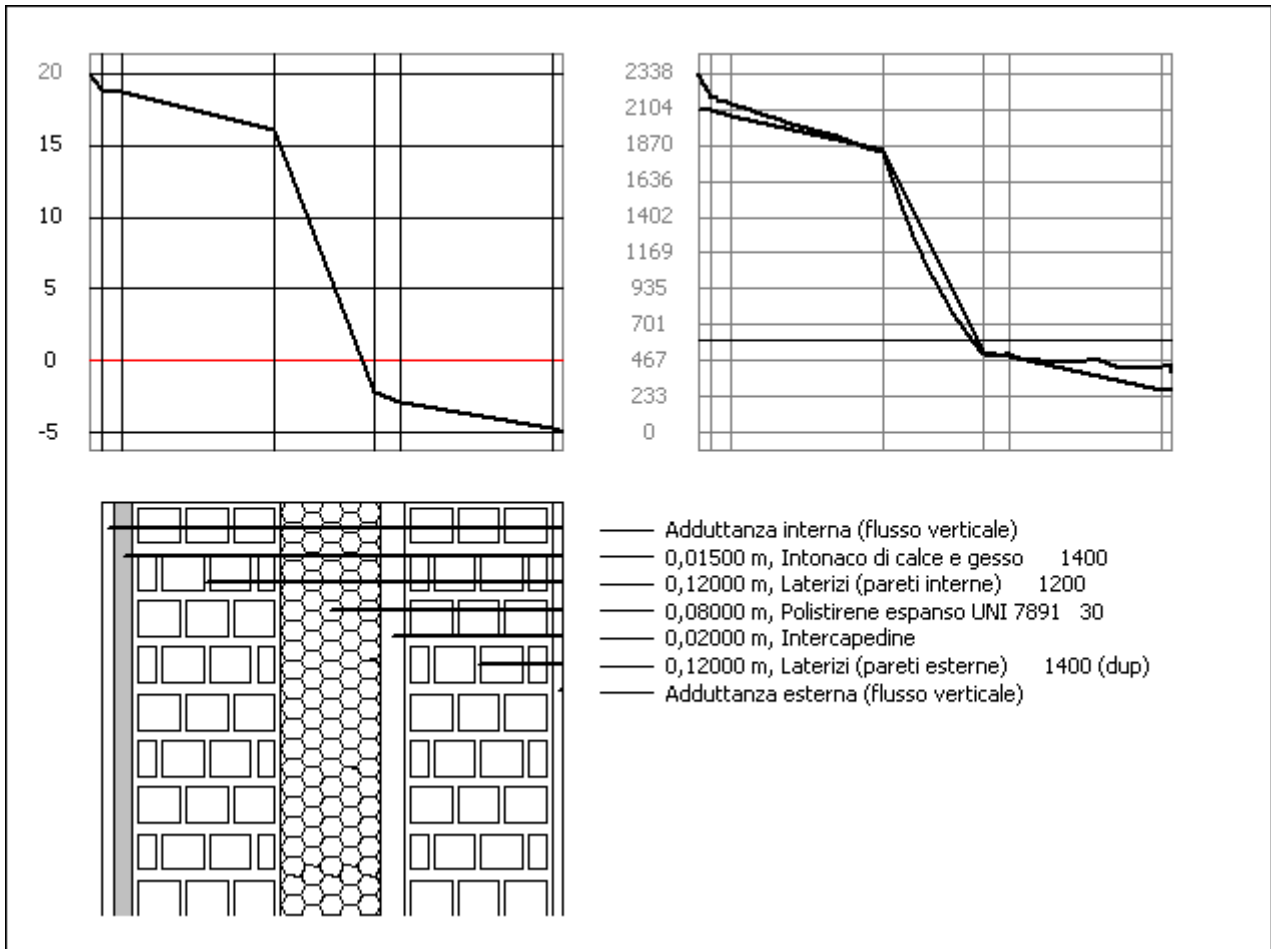


n°	Descrizione strato	ρ [kg/m ³]	S [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	$\delta\alpha_{10\wedge 12}$ kg/msPa	Pv [Pa]	Ps [Pa]
1	Aria ambiente interno						2104	2338
2	Adduttanza interna (flusso ascendente 2)				0,1075		2104	2170
3	Abete (flusso parallelo) 450	450	0,2	0,18	1,1111	4,5	1973	935
4	Abete (flusso perpendicolare) 450	450	0,03	0,12	0,25	3,13	1945	764
5	Guaina in bitume 1200	1200	0,005	0,17	0,0294	0,009	310	747
6	Abete (flusso parallelo) 450	450	0,04	0,18	0,2222	4,5	284	619
7	Intercapedine orizz. asc. 10mm	1	0,03	0,076	0,3947	187,52	284	426
8	Tegole in cotto	1800	0,015	0,825	0,0182	20	281	423
9	Adduttanza esterna (flusso ascendente 2)				0,0429		281	402
10	Aria ambiente esterno						281	402
	Resistenza termica		2,176 m ² °C/W					
	Massa areica		154,539 kg/m ²					
	Conduttanza unitaria		0,460 W/m ² °C					
	Resistenza al vapore		0,619 × 10 ¹² sm ² Pa/kg					
	Condensa invernale		0,241 kg/m ²					
	Permeanza totale		1,615 × 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa					
	Evaporazione estiva		0,051 kg/m ²					

Verifica di Glaser - ET07-PARETE PERIMETRALE VERTICALE

Temperatura interna: 20,0 °C Temperatura esterna: -5,0 °C

Umidità relativa interna: 90,0 % Umidità relativa esterna: 70,0 %



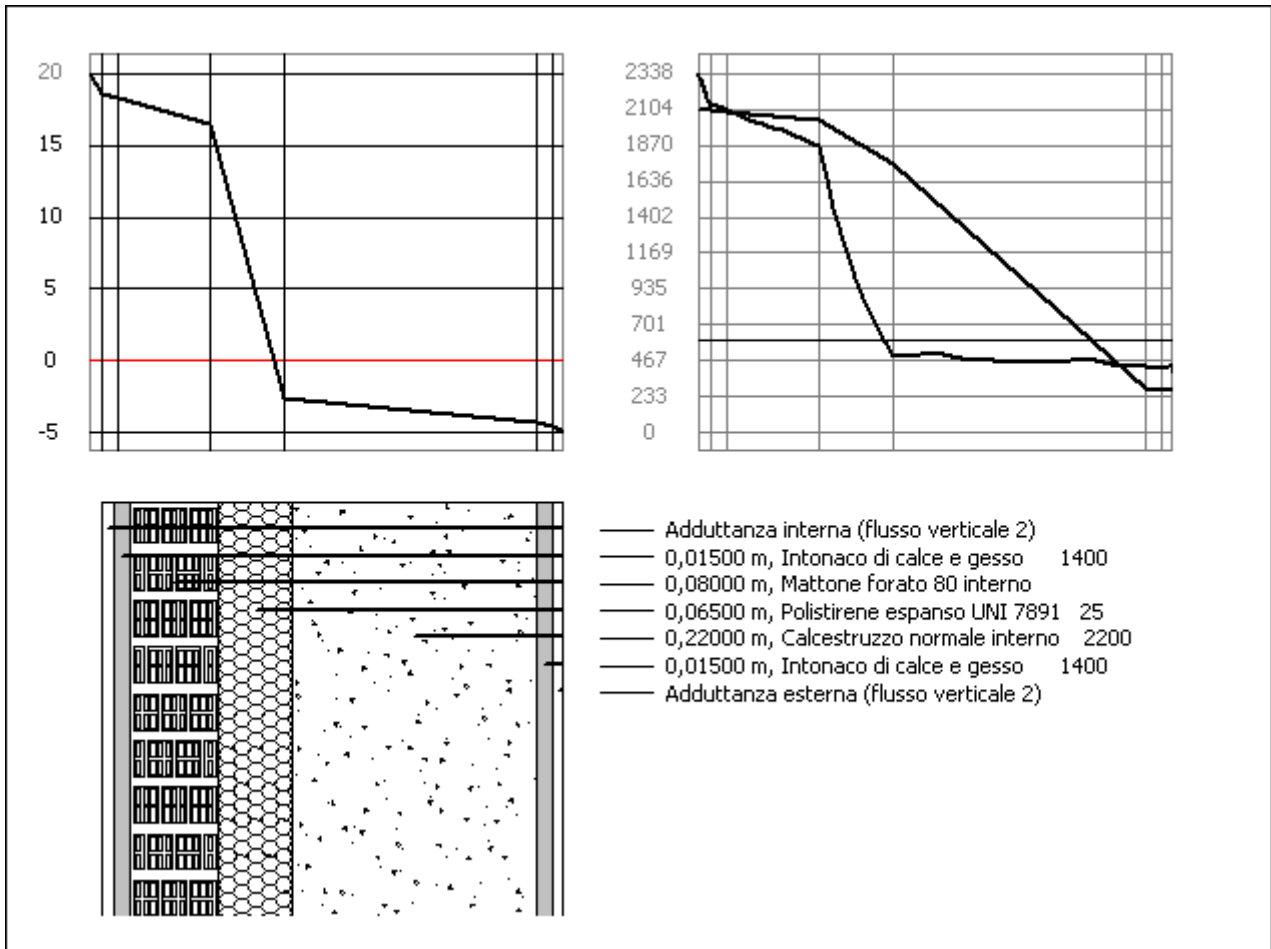
n°	Descrizione strato	ρ [kg/m ³]	S [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	$\delta\alpha_{10\wedge 12}$ kg/msPa	Pv [Pa]	Ps [Pa]
1	Aria ambiente interno						2104	2338
2	Adduttanza interna (flusso verticale)				0,1299		2104	2170
3	Intonaco di calce e gesso 1400	1400	0,015	0,7	0,0214	18,75	2064	2143
4	Laterizi (pareti interne) 1200	1200	0,12	0,432	0,2778	27	1844	1829
5	Polistirene espanso UNI 7891 30	30	0,08	0,04	2	3	520	513
6	Intercapedine	1	0,02	0,26	0,0769	62	504	513
7	Laterizi (pareti esterne) 1400 (dup)	1400	0,12	0,6	0,2	26,79	281	426
8	Adduttanza esterna (flusso verticale)				0,04		281	402
9	Aria ambiente esterno						281	402

Resistenza termica	2,746 m ² °C/W
Massa areica	335,426 kg/m ²
Conduttanza unitaria	0,364 W/m ² °C
Resistenza al vapore	0,037 × 10 ¹² sm ² Pa/kg
Condensa invernale	0,055 kg/m ²
Permeanza totale	27,238 × 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Evaporazione estiva	0,327 kg/m ²

Verifica di Glaser - ET08-PARETE TRA ALLOGGI E VANO SCALA

Temperatura interna: 20,0 °C Temperatura esterna: -5,0 °C

Umidità relativa interna: 90,0 % Umidità relativa esterna: 70,0 %



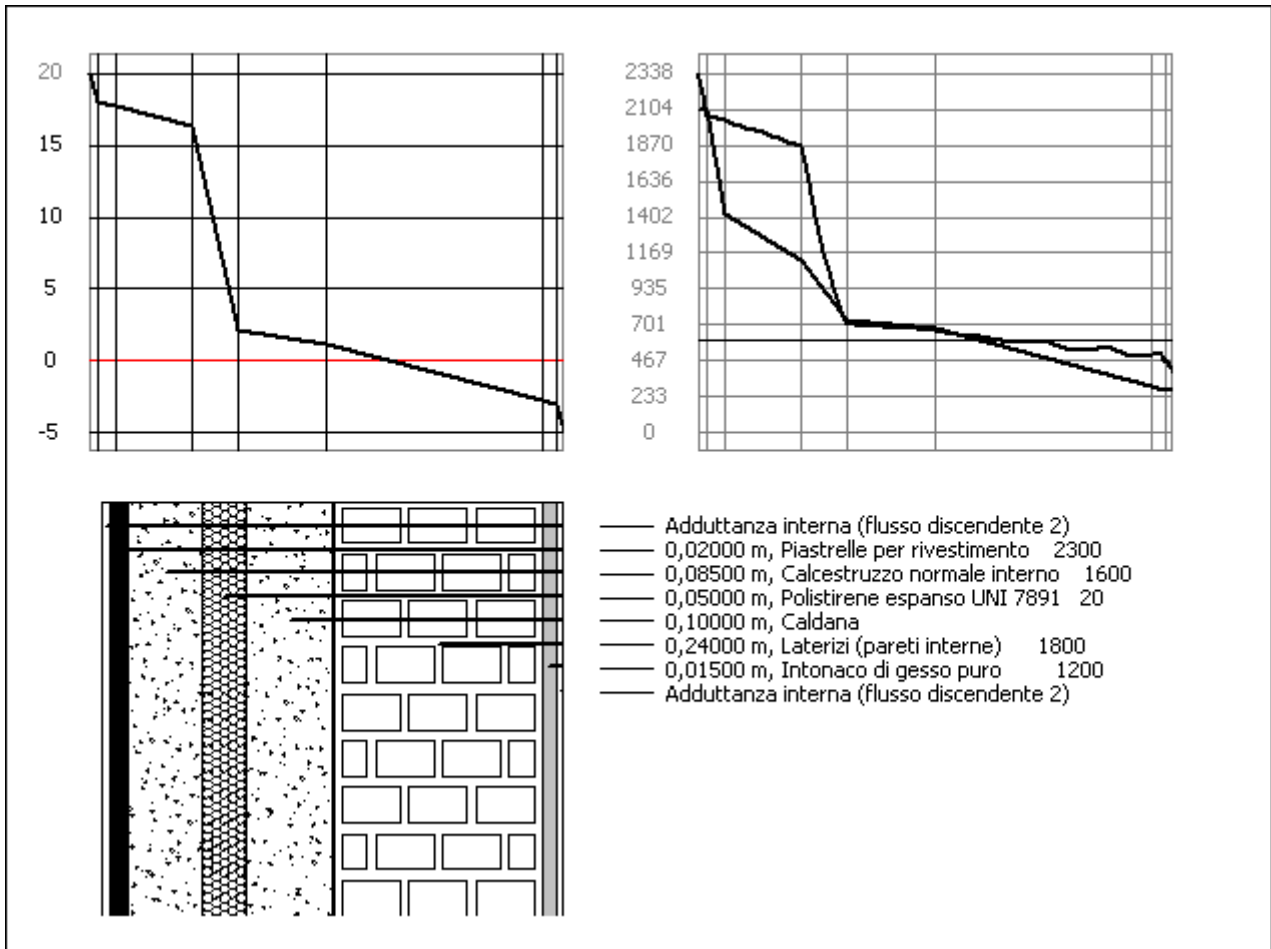
n°	Descrizione strato	ρ [kg/m³]	S [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	$\delta\alpha 10^{12}$ kg/msPa	Pv [Pa]	Ps [Pa]
1	Aria ambiente interno						2104	2338
2	Adduttanza interna (flusso verticale 2)				0,1235		2104	2143
3	Intonaco di calce e gesso 1400	1400	0,015	0,7	0,0214	18,75	2090	2103
4	Mattone forato 80 interno	1400	0,08	0,5	0,16	26,79	2037	1864
5	Polistirene espanso UNI 7891 25	25	0,065	0,04	1,625	4	1749	500
6	Calcestruzzo normale interno 2200	2200	0,22	1,5	0,1467	2,68	296	430
7	Intonaco di calce e gesso 1400	1400	0,015	0,7	0,0214	18,75	281	423
8	Adduttanza esterna (flusso verticale 2)				0,0429		281	402
9	Aria ambiente esterno						281	402

Resistenza termica	2,141 m²°C/W
Massa areica	639,625 kg/m²
Conduttanza unitaria	0,467 W/m²°C
Resistenza al vapore	0,103 × 10¹² sm²Pa/kg
Condensa invernale	0,850 kg/m²
Permeanza totale	9,716 × 10⁻¹² kg/sm²Pa
Evaporazione estiva	0,165 kg/m²

Verifica di Glaser - ET09.2 SOLAIO INTERPIANO-PAVIMENTO

Temperatura interna: 20,0 °C Temperatura esterna: -5,0 °C

Umidità relativa interna: 90,0 % Umidità relativa esterna: 70,0 %



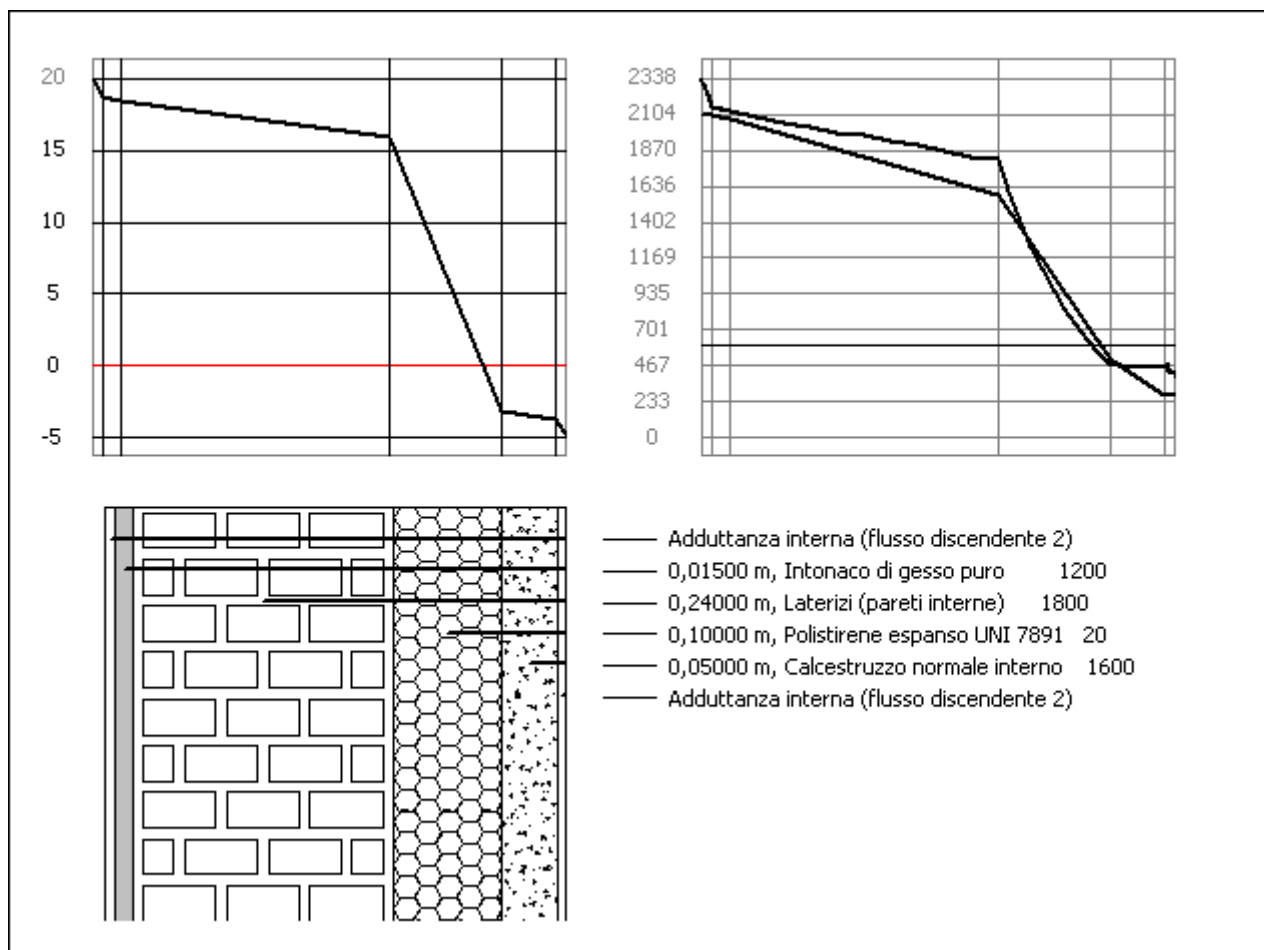
n°	Descrizione strato	ρ [kg/m ³]	S [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	$\delta \alpha 10 \wedge 12$ kg/msPa	Pv [Pa]	Ps [Pa]
1	Aria ambiente interno						2104	2338
2	Adduttanza interna (flusso discendente 2)				0,1724		2104	2064
3	Piastrelle per rivestimento 2300	2300	0,02	1	0,02	0,938	1421	2038
4	Calcestruzzo normale interno 1600	1600	0,085	0,72	0,1181	9,38	1130	1864
5	Polistirene espanso UNI 7891 20	20	0,05	0,041	1,2195	4	729	711
6	Caldana	1800	0,1	1,2	0,0833	62	677	666
7	Laterizi (pareti interne) 1800	1800	0,24	0,73	0,3288	20,84	308	509
8	Intonaco di gesso puro 1200	1200	0,015	0,58	0,0259	18	281	476
9	Adduttanza interna (flusso discendente 2)				0,1724		281	402
10	Aria ambiente esterno						281	402

Resistenza termica	2,140 m ² °C/W
Massa areica	813,000 kg/m ²
Conduttanza unitaria	0,467 W/m ² °C
Resistenza al vapore	0,057 × 10 ¹² sm ² Pa/kg
Condensa invernale	0,000 kg/m ²
Permeanza totale	17,591 × 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Evaporazione estiva	0,000 kg/m ²

Verifica di Glaser - ET09.3 SOLAIO SOTTOTETTO-SOFFITTO

Temperatura interna: 20,0 °C Temperatura esterna: -5,0 °C

Umidità relativa interna: 90,0 % Umidità relativa esterna: 70,0 %

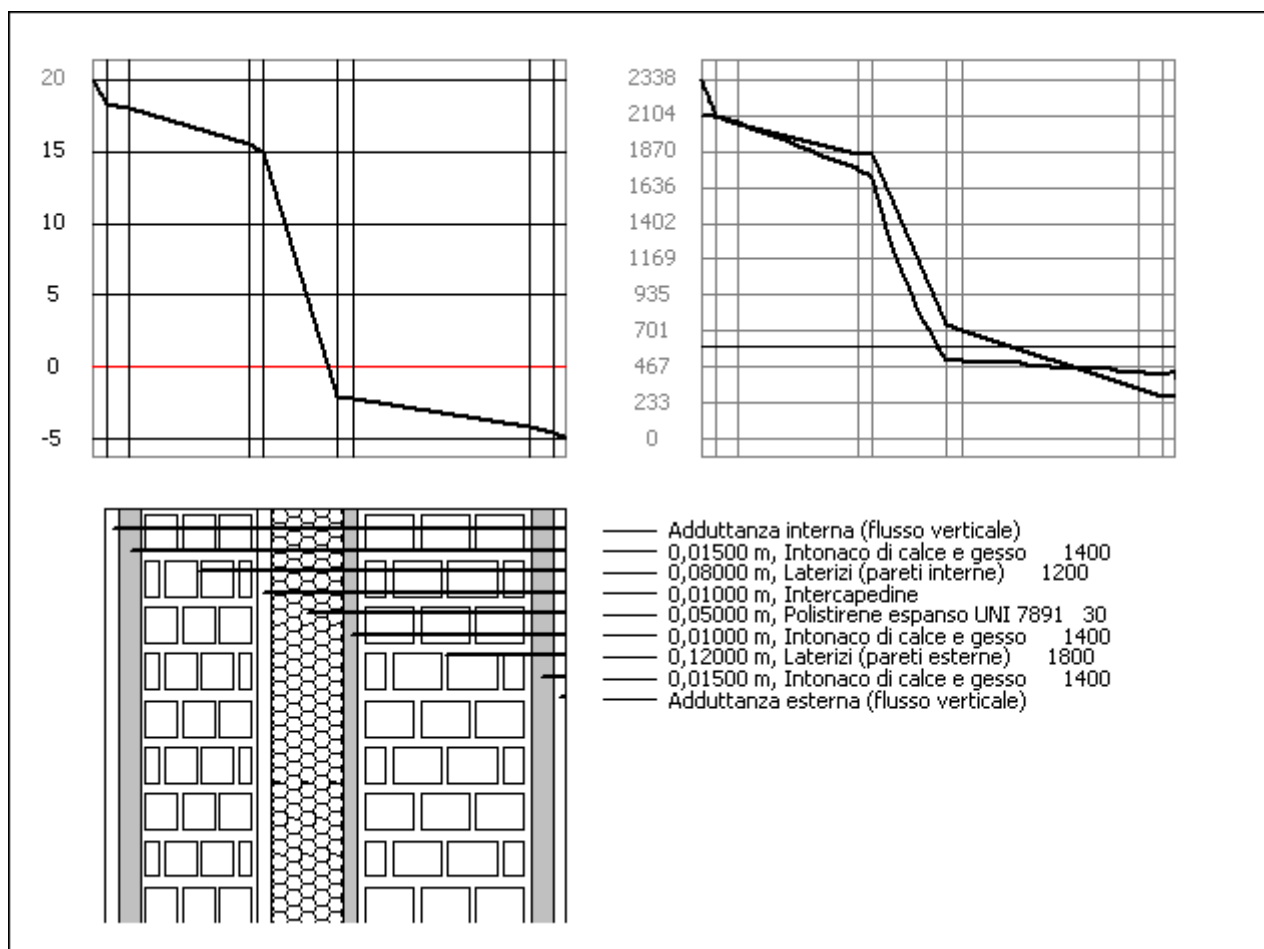


n°	Descrizione strato	ρ [kg/m ³]	S [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	$\delta\alpha_{10\wedge 12}$ kg/msPa	Pv [Pa]	Ps [Pa]
1	Aria ambiente interno						2104	2338
2	Adduttanza interna (flusso discendente 2)				0,1724		2104	2156
3	Intonaco di gesso puro 1200	1200	0,015	0,58	0,0259	18	2069	2129
4	Laterizi (pareti interne) 1800	1800	0,24	0,73	0,3288	20,84	1577	1806
5	Polistirene espanso UNI 7891 20	20	0,1	0,041	2,439	4	509	472
6	Calcestruzzo normale interno 1600	1600	0,05	0,72	0,0694	9,38	281	468
7	Adduttanza interna (flusso discendente 2)				0,1724		281	402
8	Aria ambiente esterno						281	402
Resistenza termica		3,208 m ² °C/W						
Massa areica		532,000 kg/m ²						
Conduzzanza unitaria		0,312 W/m ² °C						
Resistenza al vapore		0,043×10 ¹² sm ² Pa/kg						
Condensa invernale		0,021 kg/m ²						
Permeanza totale		23,430×10 ⁻¹² kg/sm ² Pa						
Evaporazione estiva		0,326 kg/m ²						

Verifica di Glaser - ET10-PARETE DIVISORIA TRA ALLOGGI DIVERSI

Temperatura interna: 20,0 °C Temperatura esterna: -5,0 °C

Umidità relativa interna: 90,0 % Umidità relativa esterna: 70,0 %



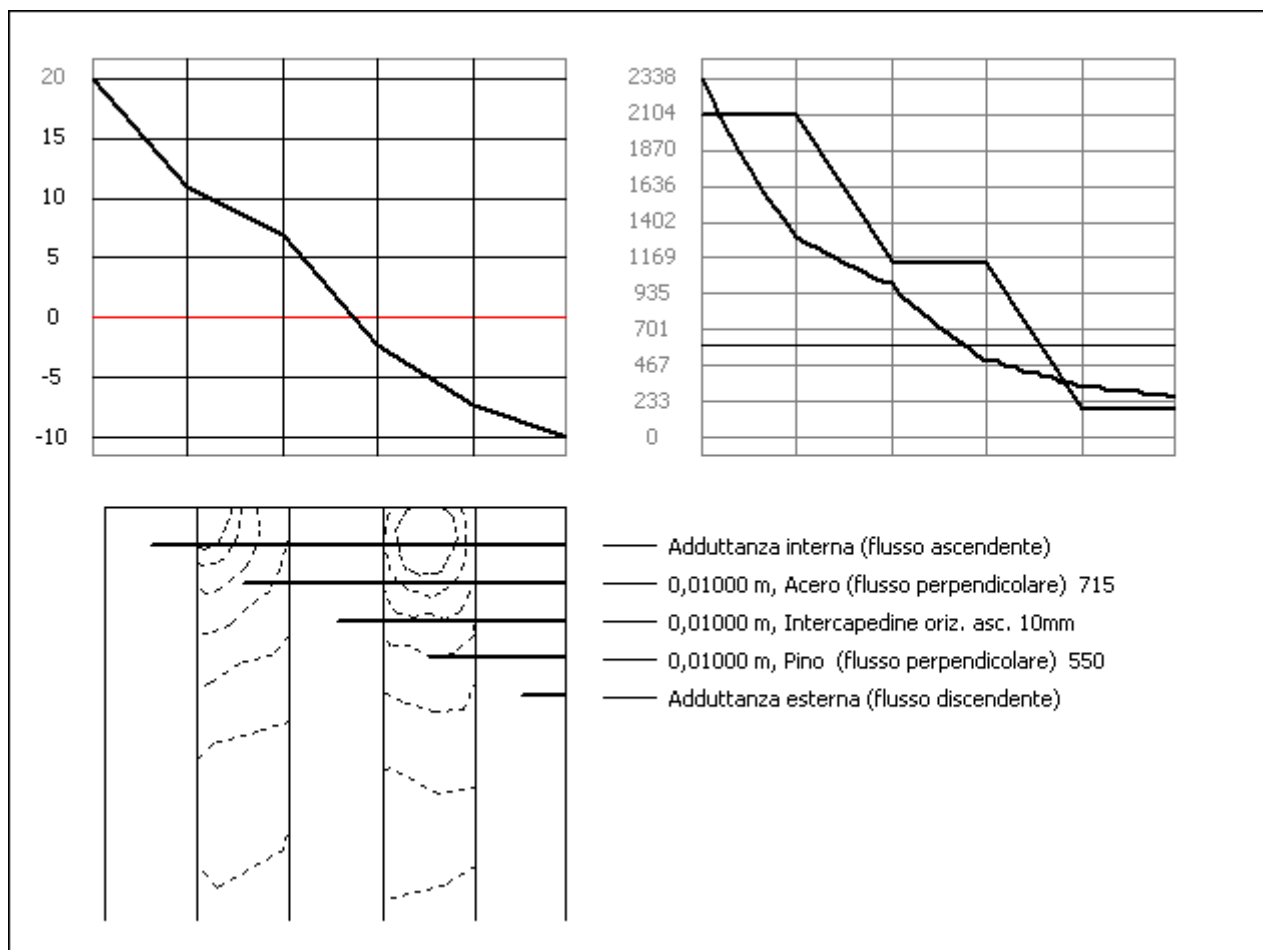
n°	Descrizione strato	ρ [kg/m ³]	S [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	$\delta\alpha_{10\Delta 12}$ kg/msPa	Pv [Pa]	Ps [Pa]
1	Aria ambiente interno						2104	2338
2	Adduttanza interna (flusso verticale)				0,1299		2104	2090
3	Intonaco di calce e gesso 1400	1400	0,015	0,7	0,0214	18,75	2052	2064
4	Laterizi (pareti interne) 1200	1200	0,08	0,432	0,1852	27	1856	1760
5	Intercapedine	1	0,01	0,26	0,0385	62	1846	1694
6	Polistirene espanso UNI 7891 30	30	0,05	0,04	1,25	3	748	517
7	Intonaco di calce e gesso 1400	1400	0,01	0,7	0,0143	18,75	713	509
8	Laterizi (pareti esterne) 1800	1800	0,12	0,806	0,1489	20,84	334	430
9	Intonaco di calce e gesso 1400	1400	0,015	0,7	0,0214	18,75	281	423
10	Adduttanza esterna (flusso verticale)				0,04		281	402
11	Aria ambiente esterno						281	402

Resistenza termica	1,850 m ² °C/W
Massa areica	369,513 kg/m ²
Conduzzanza unitaria	0,541 W/m ² °C
Resistenza al vapore	0,028×10 ¹² sm ² Pa/kg
Condensa invernale	0,243 kg/m ²
Permeanza totale	36,124×10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Evaporazione estiva	0,434 kg/m ²

Verifica di Glaser - PORTE INGRESSO APPARTAMENTI

Temperatura interna: 20,0 °C Temperatura esterna: -10,0 °C

Umidità relativa interna: 90,0 % Umidità relativa esterna: 70,0 %



n°	Descrizione strato	ρ [kg/m ³]	S [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	$\delta\alpha 10^{12}$ kg/msPa	Pv [Pa]	Ps [Pa]
1	Aria ambiente interno						2104	2338
2	Adduttanza interna (flusso ascendente)				0,1299		2104	1304
3	Acero (flusso perpendicolare) 715	715	0,01	0,18	0,0556	4,5	1154	1002
4	Intercapedine orizz. asc. 10mm	1	0,01	0,076	0,1316	187,52	1132	505
5	Pino (flusso perpendicolare) 550	550	0,01	0,144	0,0694	4,5	182	332
6	Adduttanza esterna (flusso discendente)				0,04		182	260
7	Aria ambiente esterno						182	260

Resistenza termica	0,426 m ² °C/W
Massa areica	12,663 kg/m ²
Conduttanza unitaria	2,345 W/m ² °C
Resistenza al vapore	0,004 × 10 ¹² sm ² Pa/kg
Condensa invernale	0,000 kg/m ²
Permeanza totale	222,332 × 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Evaporazione estiva	0,000 kg/m ²

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA TERMICA DELLE STRUTTURE VERTICALI OPACHE

Descrizione	K	KLimite	Verificata
Esterno - ET07-Parete perimetrale verticale	0,364166	0,46	OK

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA TERMICA DELLE STRUTTURE ORIZZONTALI OPACHE

Descrizione	K	KLimite	Verificata
-------------	---	---------	------------

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA TERMICA DELLE CHIUSURE TRASPARENTI COMPRESIVE DEGLI INFISSI

Descrizione	K	KLimite	Verificata
F 70x140	2,309000	2,8	OK
PF 180x230	1,835000	2,8	OK

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA CENTRALE TERMICA DEI VETRI

Descrizione	K	KLimite	Verificata
-------------	---	---------	------------