

Proprietà termofisiche

Appendice B - Proprietà termofisiche dei materiali

Descrizione	Massa volumica ρ [kg/m ³]	Calore specifico c [kJ/kgK]	Contenuto di umidità [%]	Conduttività termica utile di calcolo λ [W/mK]	Permeabilità al vapore acqueo δ_a ¹² [kg/s m Pa]
ACQUA					
liquido in quiete a 293 K	1000			0.6	
ghiaccio a 272 K	900			2.2	
ghiaccio a 263 K	900			2.5	
neve appena caduta e per strati fino a 3 cm	100			0.06	
soffice per es. strati da 3 a 7 cm	200			0.12	
moderatamente compatta, per es. strati da 7 a 10 cm	300			0.23	
compatta, per esempio strati da 20 a 40 cm	500			0.7	
AMIANTO E DERIVATI					
in lastre con alto contenuto di amosite					
Secco(*)	135	1		$\lambda_m=0,05$	18.75
umido(*)	135	1		$\lambda_m=0,15$	18.75
bagnato(*)	135	1		$\lambda_m = 0,20$	18.75
amianto a spruzzo(*)	80	1		$\lambda_m = 0,043$	18.75
	130	1		$\lambda_m = 0,046$	18.75
	160	1		$\lambda_m = 0,061$	18.75
amianto-cemento in lastre	240	1	2	$\lambda_m = 0,075$	
amianto cemento in lastre poste all'interno	1800	1	2	0.6	1.2
amianto cemento in lastre poste all'esterno	1800	1	2	0.6	5
amianto e silicato in lastre all'interno	1900	0.82	4	0.9	1.2
amianto e silicato in lastre all'esterno	1900	0.82	4	0.9	5
amianto e silicato in lastre	650	0.82	4	0.18	1
ARIA					
in quiete a 293K	1.3	1		0.026	193
CALCESTRUZZI					
a struttura chiusa					
calcestruzzo confezionato con aggregati naturali					
pareti interne protette	2000	0.88		1.16	1.3
pareti esterne protette	2000	0.88		1.16	2.6
pareti interne protette	2200	0.88		1.48	1.3
pareti esterne protette	2200	0.88		1.48	2.6
pareti interne protette	2400	0.92		1.91	1.3
pareti esterne protette	2400	0.92		1.91	2.6
pareti est. non protette m = 25%	2000	0.88		1.26	2.6
pareti est. non protette	2200	0.88		1.61	2.6
pareti est. non protette	2400	0.92		2.08	2.6
calcestruzzo di argilla espansa					
pareti interne protette	1000	0.88	4	0.31	1.3
pareti interne protette	1100	0.88	4	0.35	1.3
pareti interne protette	1200	0.88	4	0.39	1.3
pareti interne protette	1300	0.88	4	0.44	1.3
pareti interne protette	1400	0.88	4	0.5	1.3
pareti interne protette	1500	0.88	4	0.57	1.3
pareti interne protette	1600	0.88	4	0.65	1.3
pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
pareti esterne m = 30%	1000	0.88	6	0.325	2.6
pareti esterne	1100	0.88	6	0.377	2.6
pareti esterne	1200	0.88	6	0.429	2.6
pareti esterne	1300	0.88	6	0.481	2.6
pareti esterne	1400	0.88	6	0.546	2.6
pareti esterne	1500	0.88	6	0.611	2.6
pareti esterne	1600	0.88	6	0.702	2.6
pareti esterne	1700	0.88	6	0.819	2.6
pareti di scantinati m = 45%	1000	0.88	8	0.363	2.6
pareti di scantinati	1100	0.88	8	0.421	2.6

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
pareti di scantinati	1200	0.88	8	0.479	2.6
pareti di scantinati	1300	0.88	8	0.537	2.6
pareti di scantinati	1400	0.88	8	0.609	2.6
pareti di scantinati	1500	0.88	8	0.682	2.6
pareti di scantinati	1600	0.88	8	0.783	2.6
pareti di scantinati	1700	0.88	8	0.914	2.6
sottofondi non aerati m = 100 %	1000	0.88		0.5	2.6
sottofondi non aerati	1100	0.88		0.58	2.6
sottofondi non aerati	1200	0.88		0.66	2.6
sottofondi non aerati	1300	0.88		0.74	2.6
sottofondi non aerati	1400	0.88		0.84	2.6
sottofondi non aerati	1500	0.88		0.94	2.6
sottofondi non aerati	1600	0.88		1.08	2.6
sottofondi non aerati	1700	0.88		1.26	2.6
a struttura aperta					
calcestruzzo di argilla espansa					
pareti interne protette	500	0.88	4	0.16	18
pareti interne protette	600	0.88	4	0.18	18
pareti interne protette	700	0.88	4	0.21	18
pareti interne protette	800	0.88	4	0.24	18
pareti interne protette	900	0.88	4	0.27	18
pareti interne protette	1000	0.88	4	0.31	18
pareti esterne m= 30%	500	0.88	6	0.182	18
pareti esterne	600	0.88	6	0.208	36
pareti esterne	700	0.88	6	0.234	36
pareti esterne	800	0.88	6	0.26	36
pareti esterne	900	0.88	6	0.286	36
pareti esterne	1000	0.88	6	0.325	36
pareti di scantinati m = 45%	500	0.88	8	0.2	36
pareti di scantinati	600	0.88	8	0.23	36
pareti di scantinati	700	0.88	8	0.26	36
pareti di scantinati	800	0.88	8	0.29	36
pareti di scantinati	900	0.88	8	0.32	36
pareti di scantinati	1000	0.88	8	0.36	36
pareti di sottofondi non aerati m = 100%	500	0.88		0.28	36
pareti di sottofondi non aerati	600	0.88		0.32	36
pareti di sottofondi non aerati	700	0.88		0.36	36
pareti di sottofondi non aerati	800	0.88		0.4	36
pareti di sottofondi non aerati	900	0.88		0.44	36
pareti di sottofondi non aerati	1000	0.88		0.5	36
calcestruzzo cellulare da autoclave					
pareti interne protette	400	0.88	4	0.15	18
pareti esterne protette	400	0.88	4	0.15	36
pareti interne protette	500	0.88	4	0.17	18
pareti esterne protette	500	0.88	4	0.17	36
pareti interne protette	600	0.88	4	0.19	18
pareti esterne protette	600	0.88	4	0.19	36
pareti interne protette	700	0.88	4	0.22	18
pareti esterne protette	700	0.88	4	0.22	36
pareti interne protette	800	0.88	4	0.25	18
pareti esterne protette	800	0.88	4	0.25	36
pareti interne protette	400	0.88	5	0.15	18
pareti esterne protette	400	0.88	5	0.15	36
pareti interne protette	500	0.88	5	0.17	18
pareti esterne protette	500	0.88	5	0.17	36
pareti interne protette	600	0.88	5	0.19	18
pareti esterne protette	600	0.88	5	0.19	36
pareti interne protette	700	0.88	5	0.22	18
pareti esterne protette	700	0.88	5	0.22	36
pareti interne protette	800	0.88	5	0.25	18
pareti esterne protette	800	0.88	5	0.25	36
pareti esterne m = 40 %	400	0.88	6	0.17	36
pareti esterne	500	0.88	6	0.2	36
pareti esterne	600	0.88	6	0.21	36

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
pareti esterne	700	0.88	6	0.24	36
pareti esterne	800	0.88	6	0.28	36
pareti esterne	400	0.88	7	0.17	36
pareti esterne	500	0.88	7	0.2	36
pareti esterne	600	0.88	7	0.21	36
pareti esterne	700	0.88	7	0.24	36
pareti esterne	800	0.88	7	0.28	36
pareti di scantinati m = 50 %	400	0.88	8	0.18	36
pareti di scantinati	500	0.88	8	0.21	36
pareti di scantinati	600	0.88	8	0.23	36
pareti di scantinati	700	0.88	8	0.26	36
pareti di scantinati	800	0.88	8	0.3	36
pareti di scantinati	400	0.88	9	0.18	36
pareti di scantinati	500	0.88	9	0.21	36
pareti di scantinati	600	0.88	9	0.23	36
pareti di scantinati	700	0.88	9	0.26	36
pareti di scantinati	800	0.88	9	0.3	36
pareti di scantinati	400	0.88	10	0.18	36
pareti di scantinati	500	0.88	10	0.21	36
pareti di scantinati	600	0.88	10	0.23	36
pareti di scantinati	700	0.88	10	0.26	36
pareti di scantinati	800	0.88	10	0.3	36
calcestruzzo espanso in situ					
maggiorare i dati del calcestruzzo da autoclave del 10 %					
calcestruzzo di inerti espansi di origine vulcanica					
pareti interne protette(*)	1000	0.88		0.38	58
pareti esterne protette(*)	1000	0.88		0.38	58
pareti interne protette(*)	1200	0.88		0.47	58
pareti esterne protette(*)	1200	0.88		0.47	58
pareti interne protette(*)	1400	0.88		0.58	58
pareti esterne protette(*)	1400	0.88		0.58	58
calcestruzzo di perlite o vermiculite					
pareti interne protette(*)	250	1.088	8	0.13	62.5
pareti esterne protette(*)	250	1.088	8	0.13	62.5
Pareti interne protette(*)	400	1.38	8	0.15	37.5
pareti esterne protette(*)	400	1.38	8	0.15	37.5
pareti interne protette(*)	250	1.088	9	0.13	62.5
pareti esterne protette(*)	250	1.088	9	0.13	62.5
pareti interne protette(*)	400	1.38	9	0.15	37.5
pareti interne protette(*)	400	1.38	9	0.15	37.5
pareti esterne protette(*)	250	1.088	10	0.14	62.5
pareti esterne protette(*)	400	1.38	10	0.17	37.5
pareti esterne protette(*)	250	1.088	11	0.14	62.5
pareti esterne protette(*)	400	1.38	11	0.17	37.5
pareti esterne protette(*)	250	1.088	12	0.14	62.5
pareti esterne protette(*)	400	1.38	12	0.17	37.5
pareti di scantinati(*)	250	1.088	12	0.15	62.5
pareti di scantinati(*)	400	1.38	12	0.18	37.5
pareti di scantinati(*)	250	1.088	13	0.15	62.5
pareti di scantinati(*)	400	1.38	13	0.18	37.5
pareti di scantinati(*)	250	1.088	14	0.15	62.5
Pareti di scantinati(*)	400	1.38	14	0.18	37.5
calcestruzzo in genere					
pareti interne ProteUe(*)	400	0.88		0.19	5.4
pareti esterne DrOtetete(*)	400	0.88		0.19	5.4
pareti interne protette(*)	500	0.88		0.22	5.4
pareti esterne proteUe(*)	500	0.88		0.22	5.4
pareti interne protette(*)	600	0.88		0.24	5.4
pareti esterne protette(*)	600	0.88		0.24	5.4
pareti interne protette(*)	700	0.88		0.27	5.4
pareti esterne protette(*)	700	0.88		0.27	5.4
pareti interne protette(*)	800	0.88		0.3	5.4

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
pareti esterne protette(*)	800	0.88		0.3	5.4
pareti interne protette(*)	900	0.88		0.34	5.4
pareti esterne protette(*)	900	0.88		0.34	5.4
pareti interne protette(*)	1000	0.88		0.38	5.4
pareti esterne protette(*)	1000	0.88		0.38	5.4
pareti interne protette(*)	1100	0.88		0.42	5.4
pareti esterne protette(*)	1100	0.88		0.42	5.4
pareti interne protette(*)	1200	0.88		0.47	5.4
pareti esterne protette(*)	1200	0.88		0.47	5.4
pareti interne protette(*)	1300	0.88		0.52	5.4
pareti esterne protette(*)	1300	0.88		0.52	5.4
pareti interne protette(*)	1400	0.88		0.58	5.4
pareti esterne protette(*)	1400	0.88		0.58	5.4
pareti interne protette(*)	1500	0.88		0.65	5.4
pareti esterne protette(*)	1500	0.88		0.65	5.4
pareti interne protette(*)	1600	0.88		0.73	5.4
pareti esterne protette(*)	1600	0.88		0.73	5.4
pareti interne protette(*)	1700	0.88		0.83	5.4
pareti esterne protette(*)	1700	0.88		0.83	5.4
pareti interne protette(*)	1800	0.88		0.93	5.4
pareti esterne protette(*)	1800	0.88		0.93	5.4
pareti interne protette(*)	1900	0.88		1.06	5.4
pareti esterne protette(*)	1900	0.88		1.06	5.4
CARTA CARTONE E DERIVATI					
carta e cartone interno	1000			0.16	1
carta e cartone esterno	1000			0.16	2
cartone bitumato interno	1100			0.23	0.06
cartone bitumato esterno	1100			0.23	0.06
cartongesso in lastre	900	1.09		0.21	23
cartone ondulato(*)	100			0.065	37.5
FIBRE MINERALI					
fibre di vetro					
feltri resinati	11	0.67		0.053	150
	14	0.67		0.048	150
	16	0.67		0.046	150
pannelli semirigidi	16	0.67		0.046	150
	20	0.67		0.043	150
	30	0.67		0.04	150
pannelli rigidi	30	0.97		0.038	150
	100	0.8		0.038	150
controterreno m = 25 %					
feltri resinati	11	0.67		0.06	150
	14	0.67		0.055	150
	16	0.67		0.053	150
pannelli semirigidi	16	0.67		0.053	150
	20	0.67		0.049	150
	30	0.67		0.045	150
pannelli rigidi	30	0.97		0.044	150
	100	0.8		0.044	150
fibre minerali ottenute da rocce feldspatiche					
feltri resinati	30	0.67		0.045	150
	35	0.67		0.044	150
pannelli semirigidi	40	0.67		0.042	150
	55	0.67		0.04	150
pannelli rigidi	80	0.67		0.039	150
	100	0.67		0.038	150
	125	0.67		0.038	150
pannelli a fibre orientate	100	0.67		0.048	150
controterreno m = 25 %					
feltri resinati	30	0.67		0.051	150
	35	0.67		0.05	150

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
pannelli semirigidi	40	0.67		0.048	150
	55	0.67		0.045	150
pannelli rigidi	80	0.67		0.044	150
	100	0.67		0.043	150
	125	0.67		0.043	150
pannelli a fibre orientate	100	0.67		0.055	150
fibre minerali ottenute da rocce basaltiche					
feltri trapuntati	60	0.67		0.044	150
	80	0.67		0.044	150
	100	0.67		0.045	150
controterreno m = 25 %					
feltri trapuntati	60	0.67		0.046	150
	80	0.67		0.046	150
	100	0.67		0.048	150
fibre minerali ottenute da loppe di altoforno					
feltri	40	0.67		0.054	150
pannelli semirigidi e rigidi	40	0.67		0.054	150
	60	0.67		0.048	150
	80	0.67		0.046	150
	100	0.67		0.046	150
	150	0.67		0.044	150
controterreno m = 25 %					
feltri	40	0.67		0.061	150
pannelli semirigidi e rigidi	40	0.67		0.061	150
	60	0.67		0.055	150
	80	0.67		0.053	150
	100	0.67		0.053	150
	150	0.67		0.055	150
INTONACHI E MALTE					
malte di gesso per intonachi o in pannelli con inerti di vario tipo	600	0.84		0.29	18
	750	0.84		0.35	18
	900	0.84		0.41	18
	1000	0.84		0.47	18
	1200	0.84		0.58	18
malte di gesso per intonachi o in pannelli senza inerti	600	0.84		0.17	18
	750	0.84		0.21	18
	900	0.84		0.25	18
	1000	0.84		0.28	18
	1200	0.84		0.35	18
intonaco di gesso puro	1200	1.09		0.35	18
intonaco di calce e gesso	1400	1.01		0.7	18
malta di calce o di calce e cemento all'interno	1800	0.91		0.9	5
malta di calce o di calce e cemento all'esterno	1800	0.91		0.9	12
malta di cemento all'interno	2000	0.67		1.4	5
malta di cemento all'esterno	2000	0.67		1.4	12
LATERIZI					
mattoni pieni forati leggeri mattoni ad alta resistenza meccanica					
pareti interne	600	0.84	0.5	0.25	18
pareti interne	800	0.84	0.5	0.3	18
pareti interne	1000	0.84	0.5	0.36	18
pareti interne	1200	0.84	0.5	0.43	18
pareti interne	1400	0.84	0.5	0.5	18
pareti interne	1600	0.84	0.5	0.59	18
pareti interne	1800	0.84	0.5	0.72	18
pareti interne	2000	0.84	0.5	0.9	18
pareti esterne m = doppio	600	0.84	1.5	0.36	36
pareti esterne	800	0.84	1.5	0.41	36

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
pareti esterne	1000	0.84	1.5	0.47	36
pareti esterne	1200	0.84	1.5	0.54	36
pareti esterne	1400	0.84	1.5	0.6	36
pareti esterne	1600	0.84	1.5	0.68	36
pareti esterne	1800	0.84	1.5	0.81	36
pareti esterne	2000	0.84	1.5	0.99	36
LEGNAMI					
Abete(flusso perpendicolare alle fibre)	450	1.38	15	0.12	0.3
abete(flusso parallelo alle fibre)	450	1.38	15	0.18	4.5
pino(flusso perpendicolare alle fibre)	550	1.66	15	0.15	4.5
pino(flusso parallelo alle fibre)	550	1.66	15	0.23	4.5
acero(flusso perpendicolare alle fibre)	710	1.22	15	0.18	4.5
acero(flusso parallelo alle fibre)	710	1.22	15	0.27	4.5
quercia(flusso perpendicolare alle fibre)	850	1.26	15	0.22	4.5
quercia(flusso parallelo alle fibre)	850	1.26	15	0.33	4.5
MASTICI PER TENUTE					
siliconici, poliuretanic, polisulfurei, acrilici	da 1000 a 1650			0.4	
MATERIALI PER IMPERMEABILIZZARE					
Asfalto(*)	2100	1.47		0.7	0.0094
Asfalto con sabbia(*)	2300	1.47		1.15	0.094
Bitume(*)	1200	1.47		0.17	0.0094
bitume con sabbia(*)	1300	1.51		0.26	0.019
cartone catramato(*)	1600	1.51		0.5	0.0094
fogli di materiale sintetico(vedere materie plastiche)(*)	1100	1.41		0.23	0.01
fogli di materiale sintetico(vedere materie plastiche)	1100	141		0.23	0.14
MATERIALI SFUSI E DI RIEMPIMENTO					
materiali sfusi a bassa massa volumica					
argilla espansa in granuli da 3 a 25 mm per interni(*)	280	0.92	1	0.09	62.5
	330	0.92	1	0.1	62.5
	450	0.92	1	0.12	62.5
argilla espansa in granuli da 3 a 25 mm per interni(*)	280	0.92	20	0.135	62.5
	330	0.92	20	0.15	62.5
	450	0.92	20	0.18	62.5
fibre di cellulosa(*)	32	1.38	15	0.058	62.5
perlite espansa in granuli da 0,1 a 2,3 mm(*)	100	1.34		0.066	62.5
polistirolo espanso in granuli(*)	15	122	3	0.054	62.5
pomice naturale(*)	400			$\lambda_m = 0,08$	62.5
	600			0.13	46.9
scorie espanse					
vermiculite espansa in granuli da 0,1 a 12mm(*)	80			0.077	62.5
	120			0.082	62.5
materiali sfusi ad alta massa volumica					
ciotoli e pietre frantumate(*)	1500	0.84	2	0.7	37.5
ghiaia grossa senza argilla(*)	1700	0.84	5	1.2	37.5
sabbia secca(*)	1700	0.84	1	0.6	37.5
MATERIE PLASTICHE CELLULARI					
cloruro di polivinile					
cloruro di polivinile espanso rigido in lastre all'interno	30	1.17		0.039	0.5
cloruro di polivinile espanso rioido in lastre all'esterno	30	1.17		0.039	1

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
cloruro di polivinile espanso rigido in lastre controterreno	30	1.17		0.039	1
polietilene					
espanso estruso in continuo non reticolato(*)	30	2.3		0.05	0.938
espanso estruso in continuo non reticolato controterra(*)	30	2.3		0.053	0.938
espanso estruso in continuo non reticolato(*)	50	2.3		0.06	0.938
espanso estruso in continuo non reticolato controterra(*)	50	2.3		63	0.938
espanso estruso in continuo reticolato(*)	33	2.3		0.048	0.938
espanso estruso in continuo reticolato controterra(*)	33	2.3		0.05	0.938
continuo reticolato(*)	50	2.3		0.058	0.938
espanso estruso in continuo reticolato controterra(*)	50	2.3		0.06	0.938
polistirene					
espanso sinterizzato in lastre interne	15	1.34	1-2	0.045	3.6
espanso sinterizzato in lastre esterne	15	1.34	1-2	0.045	9
espanso sinterizzato in lastre interne	20	1.34	1-2	0.041	2.5
Espanso sinterizzato in lastre esterne	20	1.34	1-2	0.041	6
Espanso sinterizzato in lastre interne	25	1.34	1-2	0.04	2.5
Espanso sinterizzato in lastre esterne	25	1.34	1-2	0.04	6
Espanso sinterizzato in lastre interne	30	1.34	1-2	0.04	1.8
Espanso sinterizzato in lastre esterne	30	1.34	1-2	0.04	4.5
espanso sinterizzato in lastre controterra	15	1.34	20	0.049	9
espanso sinterizzato in lastre controterra	20	1.34	20	0.044	6
espanso sintenzato in lastre controterra	25	1.34	20	0.043	6
espanso sinterizzato in lastre controterra	30	1.34	20	0.043	4.5
espanso sinterizzato in lastre interne	10	1.34	1-2	0.059	3.6
espanso sinterizzato in lastre esterne	10	1.34	1-2	0.059	9
espanso sinterizzato in lastre	15	1.34	1-2	0.047	2.5
espanso sinterizzato in lastre	15	1.34	1-2	0.047	6
espanso sinterizzato in lastre	20	1.34	1-2	0.044	2.5
espanso sinterizzato in lastre esterne	20	1.34	1-2	0.044	6
espanso sinterizzato in lastre interne	25	1.34	1-2	0.042	1.8
espanso sinterizzato in lastre esterne	25	1.34	1-2	0.042	4.5
espanso sinterizzato in lastre interne	30	1.34	1-2	0.042	1.8
espanso sinterizzato in lastre esterne	30	1.34	1-2	0.042	4.5
espanso in lastre(*)	20	1.34	1-2	0.04	4.5
espanso in lastre(*)	25	1.34	1-2	0.039	4.5
espanso in lastre(*)	30	1.34	1-2	0.039	4.5
espanso in lastre controterra(*)	20	1.34	20	0.043	4.5
espanso in lastre controterra(*)	25	1.34	20	0.042	4.5
espanso in lastre controterra(*)	30	1.34	20	0.042	4.5
espanso estruso con pelle(*)	30	1.34	20	0.036	4.5
espanso estruso con pelle(*)	35	1.34	20	0.035	4.5
espanso estruso senza pelle	30	1.34	20	0.041	0.6
espanso estruso senza pelle	50	1.34	20	0.034	2.2
poliuretani					
poliuretani in lastre ricavate da blocchi, inteme	25	1.6	1	0.034	1
	32	1.6	1	0.032	1
	40	1.6	1	0.032	1
	50	1.6	1	0.032	1
poliuretani in lastre ricavate da blocchi, esteme	25	1.6	10	0.034	2
	32	1.6	10	0.032	2
	40	1.6	10	0.032	2
	50	1.6	1	0.032	2
poliuretani in lastre ricavate da blocchi controterra	25	1.6	10	0.034	2
	32	1.6	10	0.025	2
	40	1.6	10	0.024	2
	50	1.6	10	0.024	2

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
poliisocianurati in lastre ricavate da blocchi, interne	32	1.6	1	0.032	1
poliisocianurati in lastre ricavate da blocchi, esterne	32	1.6	10	0.032	2
	40	1.6	10	0.032	2
poliisocianurati in lastre ricavate da blocchi controterra	32	1.6	10	0.028	2
	40	1.6	10	0.025	2
poliuretani espansi in situ interni	37	1.6	1	0.035	18
poliuretani espansi in situ esterni	37	1.6	10	0.035	6
poliuretani espansi in situ controterra	37	1.6		0.025	6
resine fenoliche					
resine fenoliche in lastre inteme	35			0.041	3.6
	60			0.044	3.6
	80			0.046	3.6
resinefenoliche in lastre esteme	35			0.041	6
	60			0.044	6
	80			0.046	6
resine ureiche					
resine ureiche espanse in situ interno	8	1.61	20	0.057	30
	12	1.61	20	0.054	30
	15	1.61	120	0.051	30
	30	1.61	20	0.048	30
resine ureiche espanse in situ esterno	8	1.61	20	0.057	140
	12	1.61	20	0.054	140
	15	1.61	20	0.051	140
	30	1.61	20	0.048	140
MATERIE PLASTICHE COMPATTE					
acrilonite-butadiene-stirene((ABS)	1050			0.28	
carbammide e resine melamminiche con cariche(*)	1500			0.4	0.00625
celluloide	1350			0.35	
ebanite,gommadura(*)	1150			0.16	0.0094
polimetilmetacrilato (PMMA)	1200			0.18	
poliammide (PA)	1100			0.3	
policarbonato (PC)	1150			0.23	
politetrafluoroetilene (PTFE)	2200			0.24	
Polietilene(PE)(*)	950	2.21		0.35	0.00375
policloruro di vinile (FVC)(*)	1400	0.16		0.16	0.01875
polistirene (PS)	1100			0.17	
Resine acriliche	1400			0.2	
resine epossidiche(*)	1200	1.17		0.2	0.0029
resine fenoliche con cariche	1400			0.3	
resine poliestere con fibra di vetro(*)	2000			0.5	0.00375
METALLI					
Acciaio	7800	1.99		52	
acciaio inossidabile	8000	1.99		17	
argento	10500			420	
alluminio(*)	2700	0.89		220	0.0009
leghe di alluminio(*)	2800			160	0.00009
bronzo	8700			65	
ferro puro	7870			80	
ghisa	7200			50	
nicel	8800			65	
ottone	8400			110	
piombo	11300			35	
rame	8900			380	
zinco	7100			110	
PANNELLI E LASTRE VARIE					
lastre a base di perlite espansa, fibre e leganti bituminosi	190		0.071	26	
pannelli di fibre di legno duri ed extraduri	800		10	0.14	2.6
	900		10	0.16	2.6
	1000		10	0.18	2.6
pannelli di lana di legno con leganti inorganici interni	300		15	0.085	36

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
	350		15	0.091	36
	400		15	0.097	36
	500		15	0.11	36
pannelli di lana di legno leganti inorganici, esterni con	300		15	0.085	90
	350		15	0.091	90
	400		15	0.097	90
	500		15	0.11	90
pannelli di spaccato di legno e leganti inorganici	400		15	0.12	
	500		15	0.14	
	600		15	0.16	
pannelli di trucioli di legno(truciolare) pressati interno	500		10	0.1	1.8
	600		10	0.12	1.8
	700		10	0.15	1.8
pressati esterno	500		10	0.1	3.6
	600		10	0.12	3.6
	700		10	0.15	3.6
estrusi	700		10	0.17	9
pannelli di legno compensato per λ usare i valori relativi ai legnami con cui sono stati prodotti	600				0.45
	600				3.6
sughero					
espanso puro interno	130		2	0.045	6.7
	130		2	0.045	10
	130		3	0.045	6.7
	130		3	0.045	10
	130		4	0.045	6.7
	130		4	0.045	10
espanso con leganti interno	90		2	0.043	6.74
	130		2	0.045	4
	200		2	0.052	4
espanso con leganti esterno	90		2	0.043	10
	130		2	0.045	21
	200		2	0.052	21
espanso con leganti interno	90		3	0.043	6.7
	130		3	0.045	4
	200		3	0.052	4
espanso con leganti esterno	90		3	0.043	10
	130		3	0.045	21
	200		3	0.052	21
espanso con leganti interno	90		4	0.043	6.7
	130		4	0.045	4
	200		4	0.052	4
espanso con leganti esterno	90		4	0.043	10
	130		4	0.045	21
	200		4	0.052	21
PORCELLANA					
piastrelle	2300			10	
ROCCE NATURALI					
ardesia	2700	1.26		2	
basalto	2800	1.3		3.5	
calcare	1900			1.5	
	2100			1.6	
	2700			2.9	
	2800			3.5	
dolomite	2700			1.8	
feldspato	2500			2.4	
gneiss	2700	0.88		3.5	
granito	2500	0.88		3.2	
	3000	0.88		4.1	
lava	2200	1.32		2.9	
marmo	2700	0.7		3	

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
porfido	2200			2.9	
schisto parallelo al piano di sfaldamento	2700			2.05	
schisto normale al piano di sfaldamento	2700			1.04	
steatite	2600			2.7	
trachite	2300			2.9	
tufo	1500	0.7		0.63	
	2300	0.7		1.7	
SILICATO DI CALCIO IN LASTRE					
similare al tipo I della norma ASTM C 533	225		6	0.076	
similare al tipo I della norma ASTM C 533	225		7	0.076	
similare al tipo I della norma 2 ASTM C 53325	225		8	0.076	
similare al tipo 11 della norma ASTM C 533	240		6	0.094	
similare al tipo 11 della norma ASTM C 533	240		7	0.094	
similare al tipo 11 della norma ASTM C 533	240		8	0.094	
VETRO					
cellulare espanso(*)	130			0.055	0.0000019
	150			0.06	0.0000019
	180			0.066	0.0000019
da finestre	2500			1	0

BIBLIOGRAFIA

[1] M. Massa

L'analisi igrotermica delle strutture edilizie. Quaderni di fisica tecnica e impianti, N.2 Celid, Torino, 1982

[2] Comitato Termotecnico Italiano

Condensazione del vapore negli edifici - Verifica igrotermica; La Termotecnica febbraio 1993 (Progetto di norma CTI 1/122 E02.01.122.0 "Edifici residenziali: verifica igrometrica ai fenomeni di condensazione del vapore")

[3] UNI 10349

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici (Sostituisce appendice B della 8477/1 ed i prospetti 111 e IV della UNI 7144)

[4] UNI 10351

Materiali da costruzione - conduttività termica e permeabilità al vapore (Sostituisce FA 101 alla UNI 7357 e quindi punto 7.1.2 della stessa norma)

[5] G. Moncada Lo Giudice L. De Santoli-Progettazione di impianti tecnici problemi ed applicazioni, Masson, Milano, 1995

[6] UNI 10339

Impianti aerulici a fini di benessere - generalità, classificazione e requisiti - regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura. (Sostituisce UNI 5104)

[7] UNI 5364

Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.

[8] D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici al fine del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10

[9] UNI 10355

Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo

[10] UNI 7357-74

Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici con relativo aggiornamento UNI FA 103 "Trasmittanza

Proprietà termofisiche

pareti interne protette	1700	0.88	4	0.75	1.3
-------------------------	------	------	---	------	-----

unitaria di pareti non uniformi contenenti punti singolari"

[11] G. Nervetti, F. Soma La verifica termoigrometrica delle pareti - teoria, esempi di calcolo, caratteristiche dei materiali, 124 esempi precalcolati hoepli, Milano, 1982

[12] C. Aghemo, C. Azzolino, Il progetto dell'elemento di involucro opaco, Celid, Torino, 1996