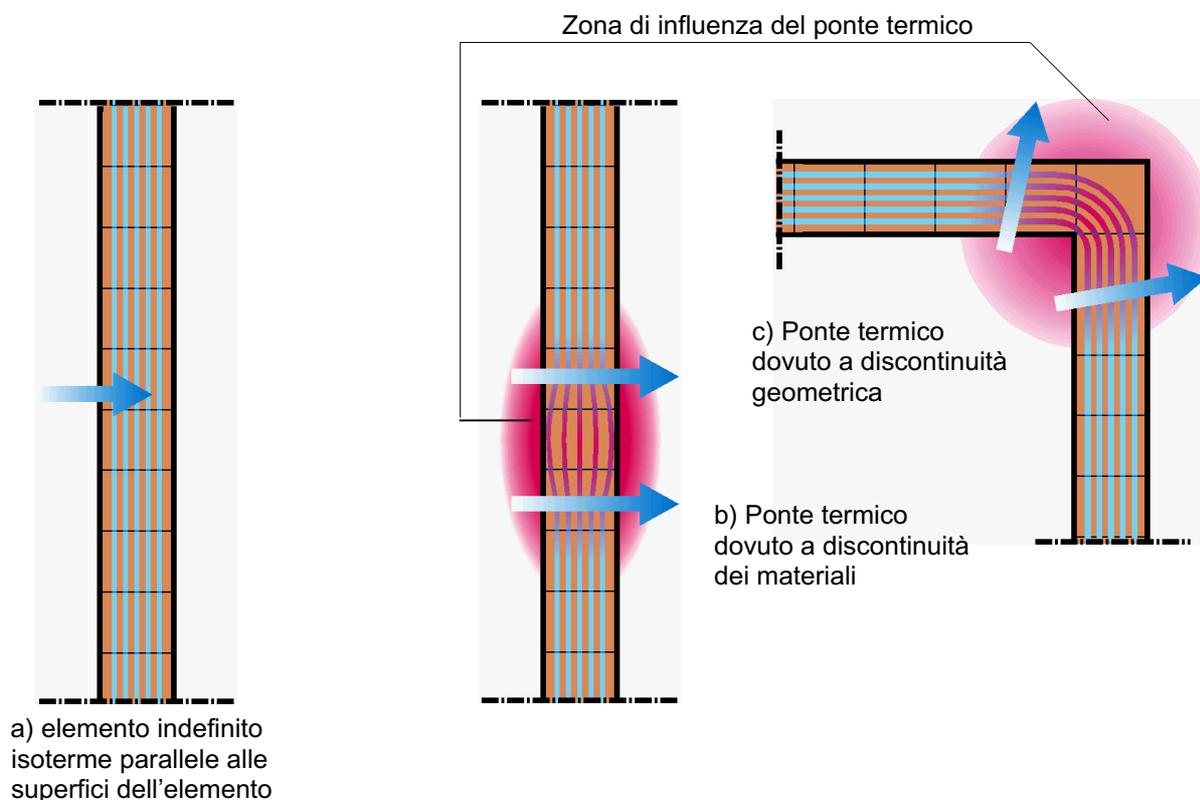


## PONTI TERMICI

Normalmente il calcolo delle dispersioni termiche di un edificio viene svolto considerando che le temperature interne ed esterne siano costanti (Regime Termico Stazionario).

Questo significa che il "flusso termico" che si instaura attraverso il muro è costante e che le "linee isoterme", che descrivono i vari strati di temperatura nelle varie sezioni del muro, sono perfettamente parallele alle superfici del muro stesso.(fig. 47 a).

**Figura 47: i ponti termici possono essere causati da discontinuità dei materiali o da discontinuità geometriche.**



Nella realtà questa ipotesi di distribuzione della temperatura per "piani paralleli" non risulta mai verificata perché la parete non è mai completamente omogenea e tantomeno di lunghezza indefinita.

Si pensi, ad esempio, proprio ad una parete realizzata con blocchi di laterizio, la cui struttura non è omogenea ma formata da setti di argilla cotta, cavità di aria, malta dei giunti, malta di intonaco. Oppure a un solaio in laterocemento dove oltre ai blocchi di laterizio sono presenti il calcestruzzo, l'acciaio ecc.

Di conseguenza l'andamento della temperatura all'interno della generica parete non è costante ma varia in relazione al tipo di disomogeneità o di configurazione geometrica.(fig. 47 b ; fig. 47c ).

In generale si può dire che i "PONTI TERMICI" possono essere generati dalle seguenti circostanze:

- disomogeneità termica dei materiali che compongono uno strato (ad esempio la composizione di un solaio o la presenza di un pilastro di cemento armato in una parete di materiale diverso.
- disomogeneità geometrica (angoli di parete o incroci ecc.)

La presenza di un ponte termico comporta, in generale, una diversa distribuzione delle temperature sia superficiali che interne al diaframma e quindi un aumento della quantità di calore disperso.

Nella pratica generale la presenza di un ponte termico viene affrontata fornendo semplicemente una maggiore quantità di calore all'ambiente, sottovalutando l'aspetto della diversa distribuzione delle temperature, sulla parete, che può portare a formazione di condensa.

La quantità di calore dispersa dai ponti termici viene calcolata, di solito, stilizzando le formule proposte dalle regole TH francesi

$$Q = K \cdot A \cdot (T_i - T_e) + K_1 \cdot L \cdot (T_i - T_e)$$

essendo:

Q = quantità di calore dispersa nell'unità di tempo ( W )

K = trasmittanza della parete ( W/m<sup>2</sup> • °C )

A = area della superficie della parete ( m<sup>2</sup> )

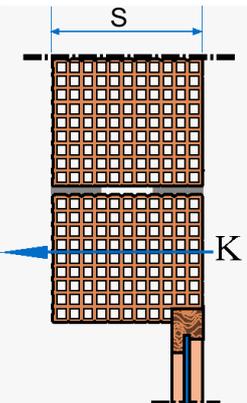
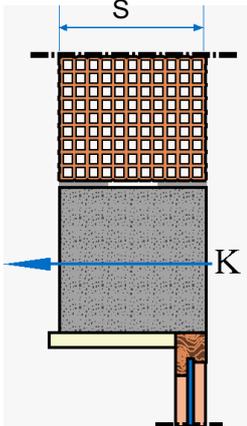
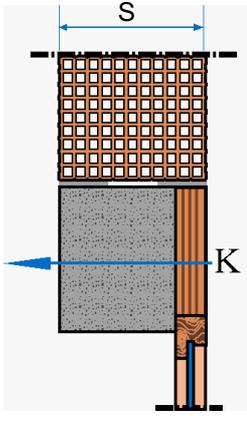
(T<sub>i</sub> - T<sub>e</sub>) = differenza di temperatura tra ambiente interno ed esterno

K<sub>1</sub> = trasmittanza lineare (coefficiente lineico) del potere termico (W / m • °C)

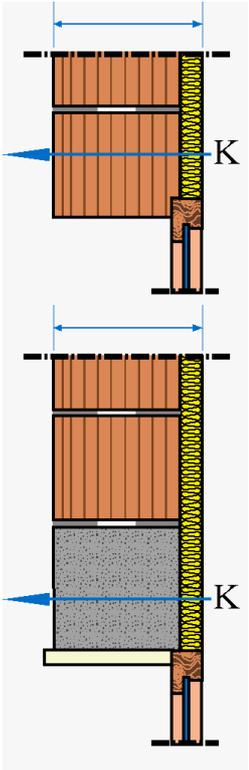
L = lunghezza del ponte termico ( m )

Le tabelle 48 – 49 riportano i valori dei "coefficienti lineici" per alcuni tipi di ponti termici più frequenti.

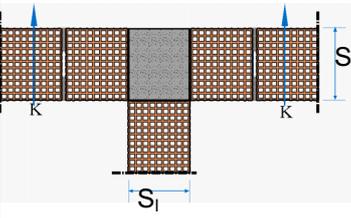
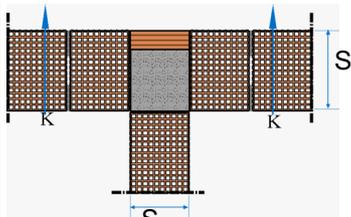
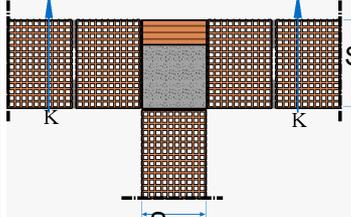
**Tabella 48: estratto delle tabelle Th-K 77 della normativa francese edite dal C.S.T.B.**

1- COLLEGAMENTO TRA SERRAMENTO E MURO ESTERNO IN MATTONI																																											
Codice	Sezione schematica	Posizione del serramento	Correzione termica eventuale	k (W/m K)																																							
1.1	Collegamento tra muro omogeneo e serramento a filo interno																																										
1.1a		a) Vano finestra in blocchi di laterizio Serramento a filo interno	Senza correzione	v. tabella																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">S (cm)</th> <th colspan="7">Trasmittanza U del muro</th> </tr> <tr> <th>0,40 a 0,60</th> <th>0,65 a 0,85</th> <th>0,90 a 1,10</th> <th>1,15 a 1,35</th> <th>1,40 a 1,60</th> <th>1,65 a 1,85</th> <th>1,90 a 2,10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 a 25</td> <td>0,07</td> <td>0,08</td> <td>0,10</td> <td>0,11</td> <td>0,12</td> <td>0,12</td> <td>0,13</td> </tr> <tr> <td>25 a 30</td> <td>0,08</td> <td>0,10</td> <td>0,12</td> <td>0,13</td> <td>0,14</td> <td>0,15</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>30 a 35</td> <td>0,09</td> <td>0,10</td> <td>0,14</td> <td>0,16</td> <td>0,17</td> <td>0,18</td> <td>0,19</td> </tr> </tbody> </table>			S (cm)	Trasmittanza U del muro							0,40 a 0,60	0,65 a 0,85	0,90 a 1,10	1,15 a 1,35	1,40 a 1,60	1,65 a 1,85	1,90 a 2,10	20 a 25	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	25 a 30	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	30 a 35	0,09	0,10	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19
S (cm)	Trasmittanza U del muro																																										
	0,40 a 0,60	0,65 a 0,85	0,90 a 1,10	1,15 a 1,35	1,40 a 1,60	1,65 a 1,85	1,90 a 2,10																																				
20 a 25	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13																																				
25 a 30	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16																																				
30 a 35	0,09	0,10	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19																																				
1.1b		b) Vano finestra in calcestruzzo con o senza correzione Serramento a filo interno	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td>Senza correzione (fig. 1.1b)</td> <td rowspan="2" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> </tr> <tr> <td>Con un forato interno (fig. 1.1c)</td> </tr> </table>	}	Senza correzione (fig. 1.1b)	}	Con un forato interno (fig. 1.1c)	<table border="0"> <tr> <td>v. tabella</td> </tr> <tr> <td>v. tabella</td> </tr> </table>	v. tabella	v. tabella																																	
}	Senza correzione (fig. 1.1b)	}																																									
	Con un forato interno (fig. 1.1c)																																										
v. tabella																																											
v. tabella																																											
1.1c																																											

Segue

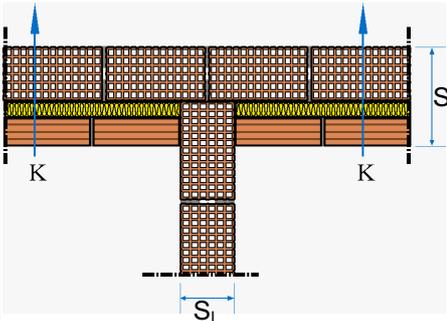
Collegamento tra serramento e muro esterno in mattoni				
Codice	Sezione schematica	Posizione del serramento	Correzione termica eventuale	k (W/m K)
1.2	Collegamento tra muro a isolamento e serramento a filo interno			v. tabella
1.2a		Isolamento interno	Serramento a filo interno	k = 0

**Tabella 49**

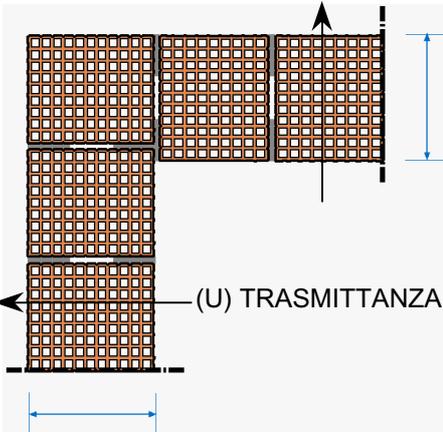
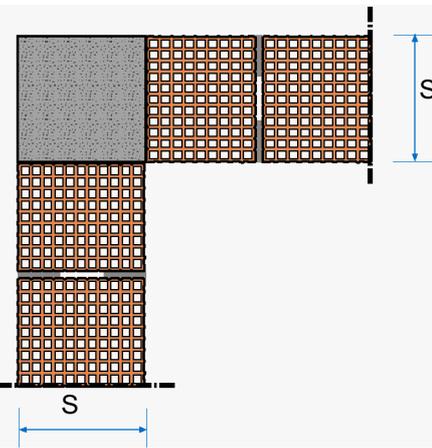
3- COLLEGAMENTO TRA PARETE ESTERNA E MURO O SOLAIO INTERNO									
Codice	Sezione schematica	Natura del muro o del solaio	Correzione termica eventuale	k (W/m K)					
3.1	Collegamento tra muro a isolamento distribuito in blocchi di laterizio								
	a) Il muro o il solaio penetra nel muro esterno								
	Muro in blocchi di laterizio		Senza correzione		v. tabella				
3.1a		$S_1$ cm	10	12	15	20	25	30	
		S cm	20 a 25	0,14	0,18	0,22	0,29	0,36	0,43
			25 a 30	0,13	0,16	0,20	0,26	0,33	0,39
			30 a 35	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36
			35 a 40	0,11	0,14	0,16	0,22	0,27	0,33
	Muro in blocchi di laterizio		Forato con una o due file di fori		v. tabella				
3.1b		$S_1$ cm	10	12	15	20	25	30	
		S cm	20 a 25	0,12	0,15	0,18	0,24	0,29	0,35
			25 a 30	0,11	0,14	0,16	0,22	0,27	0,33
			30 a 35	0,10	0,13	0,15	0,20	0,25	0,32
	Muro in blocchi di laterizio		Forato con tre o quattro file di fori		v. tabella				
3.1c		$S_1$ cm	10	12	15	20	25	30	
		S cm	25 a 30	0,08	0,10	0,13	0,17	0,21	0,25
			30 a 35	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
			35 a 40	0,08	0,10	0,12	0,16	0,19	0,23

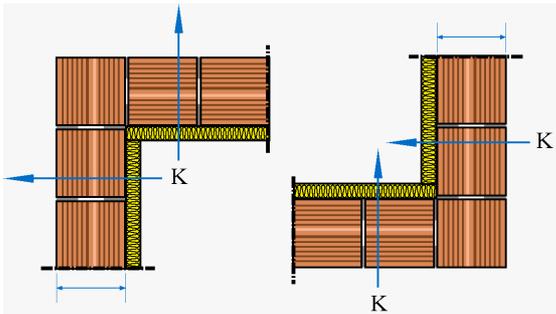
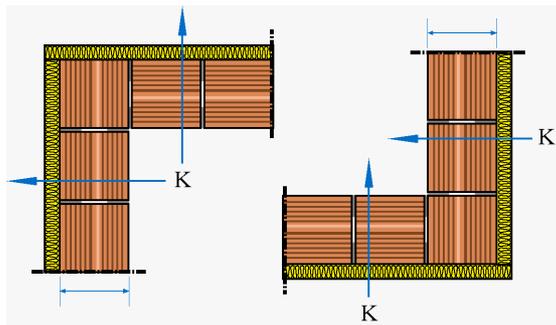
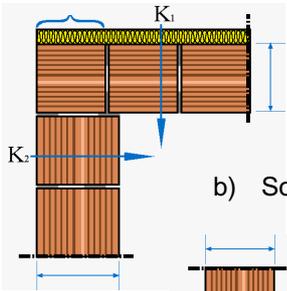
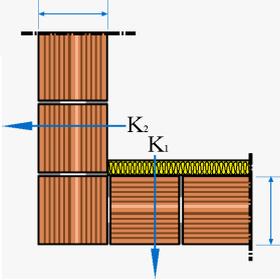
Segue

Collegamento tra parete esterna e muro o solaio interno																																																													
Codice	Sezione schematica	Natura del muro o del solaio	Correzione termica eventuale			k (W/m K)																																																							
	a) Il muro esterno passa davanti al muro interno																																																												
		Muro in mattoni da $S_1$ cm	Muro continuo			v. tabella																																																							
3.1d			<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>S_1</math> cm</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U W/m K</td> <td>0,40 a 0,60</td> <td>0,02</td> <td>0,03</td> <td>0,04</td> <td>0,04</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,65 a 0,85</td> <td>0,03</td> <td>0,04</td> <td>0,05</td> <td>0,06</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,90 a 1,10</td> <td>0,04</td> <td>0,05</td> <td>0,06</td> <td>0,08</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,15 a 1,35</td> <td>0,05</td> <td>0,06</td> <td>0,08</td> <td>0,10</td> <td>0,13</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,40 a 1,60</td> <td>0,06</td> <td>0,08</td> <td>0,09</td> <td>0,12</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,65 a 1,85</td> <td>0,07</td> <td>0,09</td> <td>0,11</td> <td>0,15</td> <td>0,18</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,90 a 2,10</td> <td>0,08</td> <td>0,10</td> <td>0,12</td> <td>0,17</td> <td>0,21</td> </tr> </tbody> </table>	$S_1$ cm	10	12	15	20	25	U W/m K	0,40 a 0,60	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05		0,65 a 0,85	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08		0,90 a 1,10	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10		1,15 a 1,35	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13		1,40 a 1,60	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15		1,65 a 1,85	0,07	0,09	0,11	0,15	0,18		1,90 a 2,10	0,08	0,10	0,12	0,17	0,21			
$S_1$ cm	10	12	15	20	25																																																								
U W/m K	0,40 a 0,60	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05																																																							
	0,65 a 0,85	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08																																																							
	0,90 a 1,10	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10																																																							
	1,15 a 1,35	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13																																																							
	1,40 a 1,60	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15																																																							
	1,65 a 1,85	0,07	0,09	0,11	0,15	0,18																																																							
	1,90 a 2,10	0,08	0,10	0,12	0,17	0,21																																																							
3.2	Collegamento tra muro in mattoni a isolamento interno (isolante + tavolato interno) e muro interno																																																												
	a) Il muro penetra nel muro esterno																																																												
		Muro in blocchi di laterizio $S_1$ cm	Senza correzione del pilastro			v. tabella																																																							
3.2a			<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>S_1</math> cm</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>S_m</math> cm</td> <td>20 a 25</td> <td>0,18</td> <td>0,21</td> <td>0,25</td> <td>0,30</td> <td>0,36</td> <td>0,41</td> </tr> </tbody> </table>	$S_1$ cm	10	12	15	20	25	30	$S_m$ cm	20 a 25	0,18	0,21	0,25	0,30	0,36	0,41																																											
$S_1$ cm	10	12	15	20	25	30																																																							
$S_m$ cm	20 a 25	0,18	0,21	0,25	0,30	0,36	0,41																																																						
		Muro in blocchi laterizi $S_1$ cm	Correzione pilastro con forato a una o due file di fori			v. tabella																																																							
3.2b			<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>S_1</math> cm</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>S_m</math> cm</td> <td>25 a 30</td> <td>0,16</td> <td>0,19</td> <td>0,22</td> <td>0,26</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> </tbody> </table>	$S_1$ cm	10	12	15	20	25	30	$S_m$ cm	25 a 30	0,16	0,19	0,22	0,26	0,30	0,35																																											
$S_1$ cm	10	12	15	20	25	30																																																							
$S_m$ cm	25 a 30	0,16	0,19	0,22	0,26	0,30	0,35																																																						
						Segue																																																							

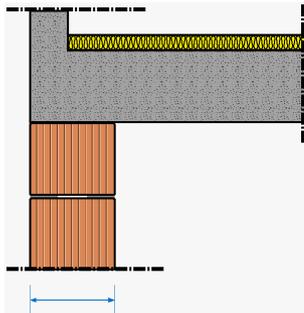
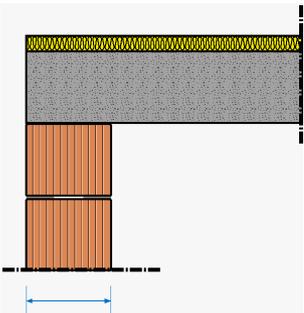
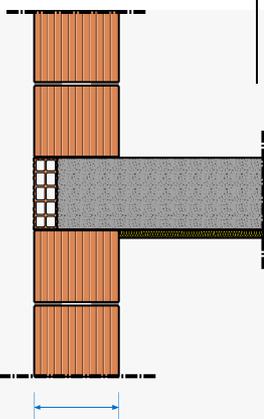
Collegamento tra parete esterna e muro o solaio interno																							
Codice	Sezione schematica	Natura del muro o del solaio	Correzione termica eventuale			k (W/m K)																	
3.2c	a) Il muro esterno passa davanti al muro interno																						
	Muro in blocchi laterizi $S_l$ cm		Mattoni continui			v. tabella																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>S_l</math> cm</th> <th>&lt;10</th> <th>12</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>S_m</math> cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20 a 25</td> <td>0,07</td> <td>0,10</td> <td>0,12</td> <td>0,17</td> <td>0,21</td> </tr> </tbody> </table>				$S_l$ cm	<10	12	15	20	25	$S_m$ cm						20 a 25	0,07	0,10	0,12	0,17
$S_l$ cm	<10	12	15	20	25																		
$S_m$ cm																							
20 a 25	0,07	0,10	0,12	0,17	0,21																		

**Tabella 50**

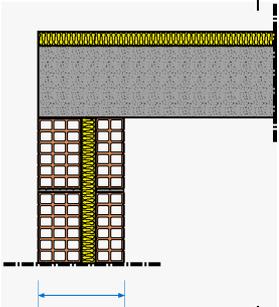
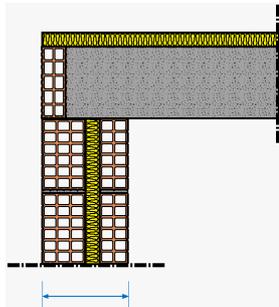
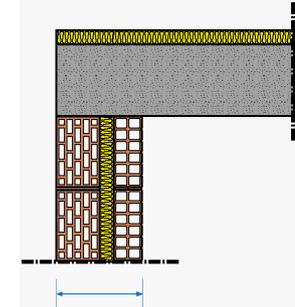
4- COLLEGAMENTO TRA DUE PARETI ESTERNE																																											
Codice	Sezione schematica	Costituzione dell'angolo ed eventuale correzione termica	k (W/m K)																																								
4.1	<p>Collegamento tra due muri uguali in blocchi di laterizio: se i due mattoni non sono uguali il valore di U ed e dello spessore indicati in tabella rappresentano i valori medi di U ed e dei due muri</p> <p>a) Angolo uscente</p> <p>Angolo costituito da soli blocchi legati</p>  <p>(U) TRASMITTANZA</p>		v. tabella																																								
4.1a		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U W/m K</th> <th>0,40 a</th> <th>0,65 a</th> <th>0,90 a</th> <th>1,15 a</th> <th>1,40 a</th> <th>1,65 a</th> <th>1,90 a</th> </tr> <tr> <th>S (cm)</th> <td>0,60</td> <td>0,85</td> <td>1,10</td> <td>1,35</td> <td>1,60</td> <td>1,85</td> <td>2,10</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 a 25</td> <td>0,02</td> <td>0,03</td> <td>0,05</td> <td>0,06</td> <td>0,07</td> <td>0,08</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td>25 a 30</td> <td>0,03</td> <td>0,04</td> <td>0,06</td> <td>0,07</td> <td>0,08</td> <td>0,10</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>30 a 35</td> <td>0,03</td> <td>0,05</td> <td>0,07</td> <td>0,08</td> <td>0,10</td> <td>0,11</td> <td>0,13</td> </tr> </tbody> </table>	U W/m K	0,40 a	0,65 a	0,90 a	1,15 a	1,40 a	1,65 a	1,90 a	S (cm)	0,60	0,85	1,10	1,35	1,60	1,85	2,10	20 a 25	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	25 a 30	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	30 a 35	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13	
U W/m K	0,40 a	0,65 a	0,90 a	1,15 a	1,40 a	1,65 a	1,90 a																																				
S (cm)	0,60	0,85	1,10	1,35	1,60	1,85	2,10																																				
20 a 25	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09																																				
25 a 30	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11																																				
30 a 35	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13																																				
4.1c		<p>Angolo costruito con pilastro in C.A.</p> 	v. tabella																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>S (cm)</th> <th>k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 a 24</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>25 a 29</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>30 a 34</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td>35 a 40</td> <td>0,17</td> </tr> </tbody> </table>	S (cm)	k	20 a 24	0,10	25 a 29	0,12	30 a 34	0,15	35 a 40	0,17																															
S (cm)	k																																										
20 a 24	0,10																																										
25 a 29	0,12																																										
30 a 34	0,15																																										
35 a 40	0,17																																										
		<p>b) Angolo rientrante</p> <p>I valori di k sono uguali a quelli in a) per gli angoli uscenti</p>																																									

Collegamento tra due pareti esterne			
Codice	Sezione schematica	Costituzione dell'angolo ed eventuale correzione termica	k (W/m K)
4.2	Collegamento tra due muri in blocchi di laterizio a isolamento interno o esterno		
4.2a	<p>a) Angolo uscente a isolamento interno rientrante a isolamento esterno</p> 		
			$k = 0$
4.2b	<p>b) Angolo uscente a isolamento esterno o angolo rientrante a isolamento interno</p> 		
			$k = 0,6 K_s$
4.3	Collegamento tra due muri a isolamento interno o esterno		
4.3a	<p>a) Solaio superiore</p> 		
		$k = \frac{0,3 S_1}{0,06 + R_1 + R'_2}$	(*) $R'_2$ è il valore della resistenza termica della parete 1 compresa tra i fili interni ed esterni della parete 2
4.3b	<p>b) Solaio inferiore</p> 		
		$k = 0,2 K_2 \frac{S_1 + S_2}{2}$	

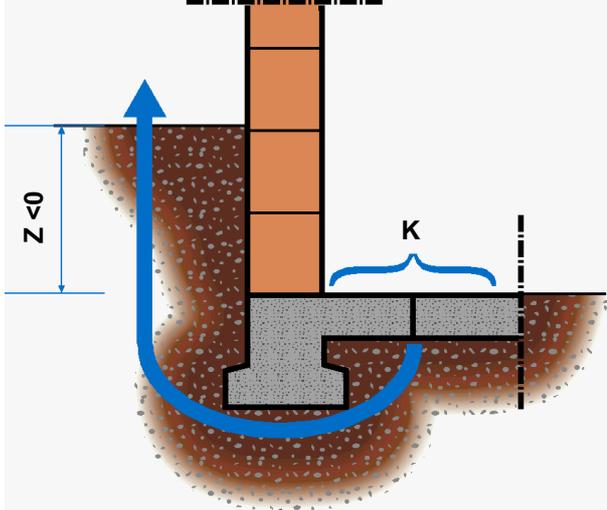
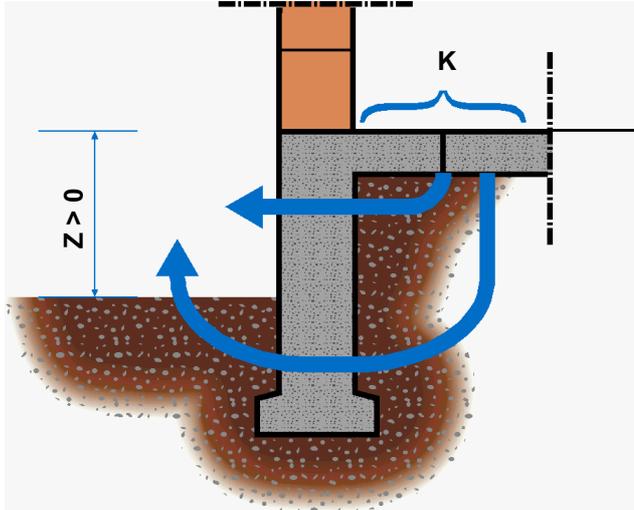
Segue

Collegamento tra due pareti esterne													
Codice	Sezione schematica	Costituzione dell'angolo ed eventuale correzione termica						k (W/m K)					
4.4	Collegamento tra solaio superiore a blocchi a isolamento esterno e muro in mattoni ad isolamento distribuito	Cordolo di solaio senza correzione; isolamento interrotto						v. tabella					
4.4a		$e_1$ cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30				
		$e_2$ cm	20 a 24	25 a 29	30 a 34	35 a 40	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,36
							0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34
							0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32
							0,16	0,19	0,21	0,24	0,26	0,28	0,30
		Cordolo di solaio senza correzione; isolamento continuo						v. tabella					
4.4b		$e_1$ cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30				
		$e_2$ cm	20 a 24	25 a 29	30 a 34	35 a 40	0,16	0,19	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32
							0,15	0,17	0,19	0,22	0,24	0,26	0,29
							0,13	0,15	0,18	0,20	0,22	0,24	0,27
							0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25
4.5	Collegamento tra solaio superiore a blocchi a isolamento esterno e muro in mattoni ad isolamento interno (isolante + tavolato interno)	Cordolo di solaio senza correzione; isolamento interrotto						v. tabella					
4.5a		$e_1$ cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30				
		$e_2$ cm	20 a 25	0,19	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31	0,33			

Segue

Collegamento tra due pareti esterne																																																			
Codice	Sezione schematica	Costituzione dell'angolo ed eventuale correzione termica						k (W/m K)																																											
4.5b		Cordolo di solaio senza correzione; isolamento continuo						v. tabella																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>e<sub>1</sub> cm</th> <th>15</th> <th>17,5</th> <th>20</th> <th>22,5</th> <th>25</th> <th>27,5</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e<sub>2</sub> cm</td> <td>20 a 25</td> <td>0,16</td> <td>0,19</td> <td>0,21</td> <td>0,23</td> <td>0,26</td> <td>0,28</td> <td>0,31</td> </tr> </tbody> </table>	e <sub>1</sub> cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	e <sub>2</sub> cm	20 a 25	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,31																																
e <sub>1</sub> cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30																																												
e <sub>2</sub> cm	20 a 25	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,31																																											
4.5c		Cordolo di solaio con forati a una o due file di fori; isolamento continuo						v. tabella																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>e<sub>1</sub> cm</th> <th>15</th> <th>17,5</th> <th>20</th> <th>22,5</th> <th>25</th> <th>27,5</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e<sub>2</sub> cm</td> <td>20 a 25</td> <td>0,14</td> <td>0,16</td> <td>0,18</td> <td>0,20</td> <td>0,22</td> <td>0,24</td> <td>0,26</td> </tr> </tbody> </table>	e <sub>1</sub> cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	e <sub>2</sub> cm	20 a 25	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26																																
e <sub>1</sub> cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30																																												
e <sub>2</sub> cm	20 a 25	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26																																											
4.6	Collegamento tra solaio inferiore a blocchi a isolamento esterno con muro a isolamento distribuito																																																		
4.6a		Cordolo di solaio senza correzione						v. tabella																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>e<sub>1</sub> cm</th> <th>15</th> <th>17,5</th> <th>20</th> <th>22,5</th> <th>25</th> <th>27,5</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e<sub>2</sub> cm</td> <td>20 a 24</td> <td>0,19</td> <td>0,22</td> <td>0,25</td> <td>0,28</td> <td>0,31</td> <td>0,34</td> <td>0,36</td> </tr> <tr> <td></td> <td>25 a 29</td> <td>0,18</td> <td>0,21</td> <td>0,24</td> <td>0,26</td> <td>0,29</td> <td>0,32</td> <td>0,34</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30 a 34</td> <td>0,17</td> <td>0,20</td> <td>0,22</td> <td>0,25</td> <td>0,27</td> <td>0,30</td> <td>0,32</td> </tr> <tr> <td></td> <td>35 a 40</td> <td>0,16</td> <td>0,19</td> <td>0,21</td> <td>0,24</td> <td>0,26</td> <td>0,28</td> <td>0,30</td> </tr> </tbody> </table>	e <sub>1</sub> cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	e <sub>2</sub> cm	20 a 24	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,36		25 a 29	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34		30 a 34	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32		35 a 40	0,16	0,19	0,21	0,24	0,26	0,28	0,30					
e <sub>1</sub> cm	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30																																												
e <sub>2</sub> cm	20 a 24	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,36																																											
	25 a 29	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34																																											
	30 a 34	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32																																											
	35 a 40	0,16	0,19	0,21	0,24	0,26	0,28	0,30																																											

**Tabella 51**

5- PARETI CONTRO TERRA																												
Codice	Sezione schematica	k (W/m K)																										
5.1	<p>Solaio inferiore su terrapieno o interrato</p> <p>Le dispersioni termiche attraverso la parete controterra interessano essenzialmente strisce di superficie localizzata lungo il perimetro di collegamento tra pareti verticali e orizzontali (muri e solai), e quindi si valutano come mi ponti termici.</p> <p>Il coefficiente k è funzione della differenza di livello Z tra la faccia superiore del solaio e il suolo. Z è negativo se il solaio è sotto al livello del suolo (fig. C), positivo nel caso contrario (fig. D).</p>  <p>fig. C</p>  <p>fig. D</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Z m</th> <th>k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inferiore a - 6,00</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>da - 6,00 a - 4,05</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>da - 4,00 a - 2,55</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>da - 2,50 a - 1,85</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <td>da - 1,80 a - 1,25</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td>da - 1,20 a - 0,75</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>da - 0,70 a - 0,45</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td>da - 0,40 a - 0,25</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>da - 0,20 a + 0,25</td> <td>1,75</td> </tr> <tr> <td>da 0,25 a 0,40</td> <td>2,10</td> </tr> <tr> <td>da 0,45 a 1,00</td> <td>2,35</td> </tr> <tr> <td>da 1,05 a 1,50</td> <td>2,55</td> </tr> </tbody> </table>	Z m	k	Inferiore a - 6,00	0	da - 6,00 a - 4,05	0,20	da - 4,00 a - 2,55	0,40	da - 2,50 a - 1,85	0,60	da - 1,80 a - 1,25	0,80	da - 1,20 a - 0,75	1,00	da - 0,70 a - 0,45	1,20	da - 0,40 a - 0,25	1,40	da - 0,20 a + 0,25	1,75	da 0,25 a 0,40	2,10	da 0,45 a 1,00	2,35	da 1,05 a 1,50	2,55	
Z m	k																											
Inferiore a - 6,00	0																											
da - 6,00 a - 4,05	0,20																											
da - 4,00 a - 2,55	0,40																											
da - 2,50 a - 1,85	0,60																											
da - 1,80 a - 1,25	0,80																											
da - 1,20 a - 0,75	1,00																											
da - 0,70 a - 0,45	1,20																											
da - 0,40 a - 0,25	1,40																											
da - 0,20 a + 0,25	1,75																											
da 0,25 a 0,40	2,10																											
da 0,45 a 1,00	2,35																											
da 1,05 a 1,50	2,55																											
5.1a																												

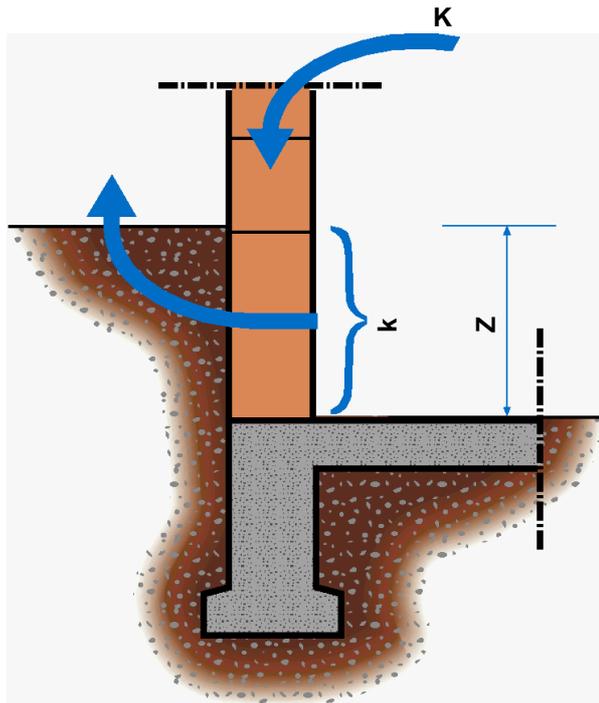
Segue

Pareti contro terra

Codice	Sezione schematica	k (W/m K)
--------	--------------------	--------------

5.2 Muri interrati

5.2



Il coefficiente k (fig. E) è funzione della profondità dell'interramento Z e del coefficiente superficiale K del muro.

fig. E

K W/m K	0,40 a	0,50 a	0,65 a	0,80 a	1,00 a	1,20 a	1,50 a	1,80 a	2,20 a	2,60 a	3,10 a
Z m	0,49	0,64	0,79	0,99	1,19	1,49	1,79	1,19	2,59	3,09	3,70
Inferiore a – 6,00	1,40	1,65	1,85	2,05	2,25	2,45	2,65	2,80	3,00	3,20	3,40
Da – 6,00 a – 5,05	1,30	1,50	1,70	1,90	2,05	2,25	2,45	2,65	2,85	3,00	3,20
da – 5,00 a – 4,05	1,15	1,35	1,50	1,65	1,90	2,05	2,25	2,45	2,65	2,80	3,00
da – 4,00 a – 3,05	1,00	1,15	1,30	1,45	1,65	1,85	2,00	2,20	2,35	2,55	2,70
da – 3,00 a – 2,55	0,85	1,00	1,15	1,30	1,45	1,65	1,80	2,00	2,15	2,30	2,50
da – 2,50 a – 2,05	0,70	0,75	1,00	1,15	1,30	1,45	1,65	1,80	1,95	2,10	2,30
da – 2,00 a – 1,55	0,60	0,70	0,85	1,00	1,10	1,25	1,40	1,55	1,75	1,90	2,05
da – 1,50 a – 1,05	0,45	0,55	0,65	0,75	0,90	1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75
da – 1,00 a – 0,75	0,35	0,40	0,50	0,60	0,65	0,80	0,90	1,05	1,15	1,30	1,40
da – 0,70 a – 0,45	0,20	0,30	0,35	0,40	0,50	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,10
da – 0,40 a – 0,25	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,55	0,60	0,70
da – 0,20 a – 0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(\*) In questo caso le dispersioni si calcolano come se il muro fosse a contatto dell'ambiente esterno