

Isolamento termico, protezione contro l'umidità e clima interno degli edifici – Errata corrige C1 della norma SIA 180:2014

Numero di riferimento
SN 520180-C1:2015 it

Valida a partire da: 2015-03-01

Editore
Società svizzera degli ingegneri
e degli architetti
Casella postale, CH-8027 Zurigo

SIA 180-C1:2015

Il presente errata corrige SIA 180-C1:2015 della norma SIA 180:2014 è stata approvata dalla commissione SIA per le norme nell'edilizia il 19 febbraio 2015.

È valida a partire dal 1° marzo 2015.

Errata corrige C1 della norma SIA 180:2014 it (1ª edizione 2014-12)

Pagina	Cifra	Testo originale (Gli errori sono evidenziati in grassetto e barrati)	Correzione (Le correzioni sono evidenziate in grassetto e corsivo)
5	0.2.1	Norma SIA 416/4 Indici di calcolo per l'impiantistica degli edifici	Norma SIA 380 Basi per il calcolo energetico di edifici
10	1.1.2.17	Valore medio delle temperature erarie esterne delle ore precedenti . $\theta_{rm} = \frac{1}{N} \sum_{H=1}^H \frac{\theta_{e,H}}{H-N}$ $\theta_{rm}(t)$ $\theta_e(t-j)$ N temperatura esterna mobile per l'ora H temperatura estera all'ora Hj ore considerate per la temperatura esterna media mobile Per la temperatura esterna media mobile in questa norma si considerano le 48 ore precedenti .	Valore medio delle temperature esterne sull'arco temporale di N ore . $\theta_{rm}(t) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=0}^{N-1} \theta_e(t-j)$ $\theta_{rm}(t)$ $\theta_e(t-j)$ N temperatura esterna mobile per l'ora t temperatura estera all'ora t-j ore considerate per la temperatura esterna media mobile Per la temperatura esterna media mobile in questa norma si considerano 48 ore.
11	1.1.3.5	Il coefficiente delle perdite C_L è individuato in condizioni standard $20 \pm 1^\circ \text{C}$ e $101'300$ Pa.	Il coefficiente delle perdite C_L è individuato in condizioni standard $20 \pm 1^\circ \text{C}$ e $101'325$ Pa.
14	1.1.4.9	$R_t = R_{si} = \sum R_j + R_{se}$	$R_t = R_{si} + \sum R_j + R_{se}$
16	1.1.8.3	$M_e = 0,01801628$ kg/mol massa molecolare dell'acqua p_a pressione atmosferica ($101'300$ Pa a livello del mare)	$M_e = 0,01801528$ kg/mol massa molecolare dell'acqua p_a pressione atmosferica ($101'325$ Pa a livello del mare)
18	1.2.1	Ora H h	Ora t h
20	1.2.2	H Ora h	Ora h
21	1.3	(nuovo)	L locale local lokal local
21	1.3	(nuovo)	DP punto di rugiada dewpoint Taupunkt point de rosée

Pagina	Cifra	Testo originale	Correzione
30	2.5	<p>Gli errori sono evidenziati in grassetto e barrati</p> <p>La presente norma ammette tre possibilità per attestare che le esigenze secondo 2.1 siano rispettate:</p> <ul style="list-style-type: none"> — attraverso le verifiche della protezione termica invernale ed estiva secondo 4.2 e 5.2, presupponendo degli impianti di riscaldamento e climatizzazione, che garantiscano il rispetto delle temperature soggettive ammissibili; — per locali con ventilazione naturale, quando questi non sono riscaldati o raffreddati, attraverso la determinazione delle temperature necessarie (temperatura soggettiva, temperatura delle superfici, temperatura dell'aria) per mezzo di simulazioni secondo l'allegato C.2 e verifica che le esigenze poste siano rispettate; — per edifici esistenti attraverso misurazioni secondo 2.6. <p>Metodi di verifica per i locali, quando questi sono riscaldati, raffreddati o ventilati meccanicamente sono illustrati nella norma SIA 382/1.</p>	<p>Correzione</p> <p>Le correzioni sono evidenziate in grassetto e corsivo</p> <p>La presente norma ammette, per la verifica delle esigenze sul benessere termico, le seguenti tre dimostrazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> – per i locali riscaldati la dimostrazione della protezione termica invernale secondo il capitolo 4, assumendo l'esistenza di impianti di riscaldamento e di climatizzazione in grado di garantire il mantenimento della temperatura soggettiva ammissibile; – per i locali con ventilazione naturale, quando questi non vengono né riscaldati o raffreddati, la dimostrazione della protezione termica estiva secondo il capitolo 5; – per i locali con ventilazione naturale con carichi termici superiori a 120 Wh/m², quando questi non vengono né riscaldati o raffreddati, la dimostrazione tramite programmi di simulazioni delle temperature risultanti (temperatura soggettiva, temperature superficiali, temperatura dell'aria) secondo allegato C.2 e verifica del rispetto delle esigenze richieste. <p>Per gli edifici esistenti è possibile verificare il rispetto delle esigenze tramite misure secondo 2.6 e 5.3. In questo caso occorre rilevare le condizioni al contorno durante il periodo di misura e confrontarli con i dati forniti per le dimostrazioni tramite calcoli.</p> <p>Per la valutazione della necessità di un raffreddamento occorre eseguire la dimostrazione secondo la SIA 382/1.</p>
30	2.6.3	<p><i>PPD</i> e <i>PMV</i> possono essere rilevati con specifici apparecchi di misura del benessere termico. In alternativa è possibile rilevare anche la temperatura dell'aria interna e delle superfici, la velocità e l'umidità dell'aria interna così come la temperatura radiante media $\theta_{r,pm}$ secondo SN EN ISO 7726 e quindi calcolare <i>PPD</i> o <i>PMV</i> di un locale condizionato applicando l'equazione di Fanger (allegato B e SN EN ISO 7730). I trasduttori devono essere collocati come illustrato nella tabella 2.</p>	<p><i>PPD</i> e <i>PMV</i> possono essere rilevati con specifici apparecchi di misura del benessere termico. In alternativa è possibile rilevare anche la temperatura dell'aria interna e delle superfici, la velocità e l'umidità dell'aria interna così come la temperatura radiante media $\theta_{r,pm}$ secondo SN EN ISO 7726 e quindi calcolare <i>PPD</i> o <i>PMV</i> di un locale condizionato applicando l'equazione di Fanger (allegato B e SN EN ISO 7730). I trasduttori devono essere collocati come illustrato nella tabella 2.</p>
38	4.1.1.2	<p>Tutti i locali riscaldati devono trovarsi all'interno dell'involucro termico dell'edificio (v. SIA 416/4, cifra 2.2.1).</p>	<p>Tutti i locali riscaldati devono trovarsi all'interno dell'involucro termico dell'edificio (v. SIA 380, cifra 2.2.1).</p>
38	4.1.2.1	<p>Tabella 7</p> <p>Cassonetto per avvolgibili 2,0 2,0 –</p>	<p>Tabella 7</p> <p>Cassonetto per avvolgibili 1,0 1,0 –</p>
41	5.2.2.1	<p>– Tutte le finestre sono munite di una protezione solare mobile con classe di resistenza al vento 6 secondo SIA 342, allegato B-2.</p>	<p>– Tutte le finestre sono munite di una protezione solare mobile con classe di resistenza al vento 6 secondo SIA 342, allegato B.1.1.</p>

Pagina	Cifra	Testo originale	Correzione
42	5.2.3.1	Gli errori sono evidenziati in grassetto e barrati Un raffreddamento notturno efficace attraverso la ventilazione naturale necessita di un flusso volumico d'aria esterna di almeno $10 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ riferito alla superficie utile netta. Questo valore può essere raggiunto applicando i provvedimenti illustrati alle cifre 5.2.3.2 a 5.2.3.4 oppure con una ventilazione meccanica adeguatamente dimensionata.	Le correzioni sono evidenziate in grassetto e corsivo Un raffreddamento notturno efficace attraverso la ventilazione naturale necessita di un flusso volumico d'aria esterna di almeno $10 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ riferito alla superficie utile netta. Questo valore può essere raggiunto applicando i provvedimenti illustrati alle cifre 5.2.3.2 a 5.2.3.4.
45	5.2.4.10	Per edifici climatizzati la protezione solare è azionata automaticamente, in considerazione di 2.1.4. Le protezioni solari delle finestre delle diverse facciate e della copertura sono gestite separatamente.	Per locali con raffreddamento attivo la protezione solare è azionata automaticamente, in considerazione di 2.1.4. Le protezioni solari delle finestre delle diverse facciate e della copertura sono gestite separatamente.
45	5.3.1	Mediante misurazioni si deve attestare il rispetto delle esigenze di benessere secondo 5.1.	Con misurazioni è possibile verificare il rispetto delle esigenze di benessere secondo 5.1
46	6.2.1.3	Per evitare il rischio di formazione di muffe è necessario che l'umidità superficiale (l'umidità relativa dell'aria in vicinanza della superficie) non superi il valore dell'80 % per un periodo ininterrotto di due settimane all'anno.	Le esigenze relative al rischio di formazione di muffa sono rispettate se l'umidità superficiale (l'umidità relativa dell'aria in vicinanza della superficie) non supera il valore dell'80 %. Un superamento di breve durata è possibile a seconda della temperatura, umidità e specie di muffa e richiede un'analisi del rischio dettagliata¹
46	6.2.1.4	Per evitare danni dovuti all'umidità nei locali con occupazione di persone, l'umidità relativa dell'aria non deve oltrepassare il limite secondo la figura 14 o la media giornaliera secondo la tabella 10. L'equazione alla base della figura è riportata alla cifra 6.2.1.5; il fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} è stato fissato a 0,75 e $p_{v,e} = (0,75 - 0,0025 \cdot \theta_{e,i}) \cdot p_{sat}(\theta_{e,i})$	Per evitare danni dovuti all'umidità nei locali con occupazione di persone, l'umidità relativa dell'aria non deve oltrepassare il limite secondo la figura 14 o la media giornaliera secondo la tabella 10. L'equazione alla base della figura è riportata alla cifra 6.2.1.5; il fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} è stato fissato a 0,70 e $p_{v,e} = (0,75 - 0,0025 \cdot \theta_{e,i}) \cdot p_{sat}(\theta_{e,i})$.
47	6.2.1.5	In condizioni d'utilizzo anomale (temperatura dell'aria interna $\neq 20$ °C) come pure nei locali con ponti termici inevitabili che determinano un fattore di temperatura superficiale inferiore a 0,75 è necessaria una verifica dell'umidità relativa massima ammissibile dell'aria interna $\varphi_{i,max}$ applicando la seguente formula:	In condizioni d'utilizzo anomale (temperatura dell'aria interna $\neq 20$ °C) come pure nei locali con ponti termici inevitabili che determinano un fattore di temperatura superficiale inferiore a 0,70 è necessaria una verifica dell'umidità relativa massima ammissibile dell'aria interna $\varphi_{i,max}$ applicando la seguente formula:
		$\varphi_{i,max} = \frac{p_{v,i,max}}{p_{v,sat}(\theta_{e,i})} \text{ in } \%$	$\varphi_{i,max} = \frac{p_{v,i,max}}{p_{v,sat}(\theta_{e,i})} \text{ in } \%$

¹ La durata della germogliazione delle muffe più diffuse e critiche può essere determinata tramite la direttiva IBP-Merkblatt 401 (<http://www.ibp.fraunhofer.de/de/publikationen/IBP-Mitteilungen.html>)

Pagina	Cifra	Testo originale	Correzione
48	6.2.3.1	Gli errori sono evidenziati in grassetto e barrati La verifica per mezzo di calcoli è necessaria in particolare quando, per via di condizioni d'utilizzo speciali, l'umidità massima ammissibile nei locali secondo 6.2.1.4 viene superata. La verifica s'impone anche nel caso di considerevoli ponti termici ($f_{Rsi} < \mathbf{0,75}$), e questo anche nel caso in cui l'umidità dell'aria interna si dimostrasse ampiamente inferiore ai valori limite. Per le simulazioni numeriche si devono utilizzare le condizioni limite riportate nell'allegato C.4.	Le correzioni sono evidenziate in grassetto e corsivo La verifica per mezzo di calcoli è necessaria in particolare quando, per via di condizioni d'utilizzo speciali, l'umidità massima ammissibile nei locali secondo 6.2.1.4 viene superata. La verifica s'impone anche nel caso di considerevoli ponti termici ($f_{Rsi} < \mathbf{Valore\ limite\ secondo\ l'allegato\ F}$), e questo anche nel caso in cui l'umidità dell'aria interna si dimostrasse ampiamente inferiore ai valori limite. Per le simulazioni numeriche si devono utilizzare le condizioni limite riportate nell'allegato C.4.
54	A.2	$M_a = 0,0289645$ kg e $M_e = 0,01801\mathbf{628}$ kg sono le masse molari dell'aria risp. dell'acqua	$M_a = 0,0289645$ kg e $M_e = 0,01801\mathbf{528}$ kg sono le masse molari dell'aria risp. dell'acqua
62	C.3	Inserire la riga mancante nella tabella (dopo "Modello di calcolo, intervallo di tempo")	Dati climatici come C.1
66	E.1	La verifica per prevenire la condensazione superficiale e la formazione di muffe avvengono separatamente secondo i seguenti passi. Le simulazioni numeriche necessitano delle condizioni di verifica del clima interno effettivo secondo C.4.	La verifica mensile per prevenire la condensazione superficiale e la formazione di muffe avvengono separatamente secondo i seguenti passi. Le simulazioni numeriche necessitano delle condizioni di verifica del clima interno effettivo secondo C.4.
66	E.1.1	Sceita del clima esterno determinante (vedi SIA 2028) Temperatura dell'aria esterna: – per la prevenzione dalla condensazione superficiale: temperatura dell'aria esterna minima $\theta_{a,e,min}$ – per la prevenzione dalla formazione di muffe: temperature medie mensili dell'aria esterna $\theta_{a,e,m}$	Sceita del clima esterno determinante (vedi SIA 2028) Temperatura dell'aria esterna: – per la prevenzione dalla condensazione superficiale: temperatura dell'aria esterna minima $\theta_{a,e,min}$ – per la prevenzione dalla formazione di muffe: temperature medie mensili dell'aria esterna $\theta_{a,e,m}$ per i mesi da ottobre ad aprile
66	E.1.2	Sceita del clima interno determinante (θ_i , $\rho_{v,i,max}$ oppure φ_i) Temperatura dell'aria interna $\theta_{a,i}$ per abitazioni, uffici, scuole, alberghi e locali simili secondo: $\theta_{a,i} = \min[\theta_{i,b}, \theta_{i,p}, \mathbf{0,33} - \theta_{e,ext}]$ dove le temperature sono $\theta_{i,b} = 20^\circ\text{C}$ e $\theta_{i,p} = 15,8^\circ\text{C}$. Per altri locali secondo le condizioni d'utilizzo speciali.	Sceita del clima interno determinante ($\theta_{a,i}$, $\rho_{v,i,max}$ oppure φ_i) Temperatura dell'aria interna $\theta_{a,i}$ per abitazioni, uffici, scuole, alberghi e locali simili secondo: Per altri locali secondo le condizioni d'utilizzo speciali.

Pagina	Cifra	Testo originale	Correzione
67	E.1.4	<p>Gli errori sono evidenziati in grassetto e barrati</p> <p>Calcolo del fattore di temperatura superficiale minimo $f_{Rsi,min}$ ammissibile:</p> $f_{Rsi,min} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_{a,e,min}}{\theta_i - \theta_{a,e,min}}$ <p>per l'assenza di condensazione e</p> $f_{Rsi,min} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_{a,e,m}}{\theta_i - \theta_{a,e,m}}$ <p>per l'assenza di formazione di muffe</p>	<p>Le correzioni sono evidenziate in grassetto e corsivo</p> <p>Calcolo del fattore di temperatura superficiale minimo $f_{Rsi,min}$ ammissibile:</p> $f_{Rsi,min} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_{a,e,min}}{\theta_{a,i} - \theta_{a,e,min}}$ <p>per l'assenza di condensazione e</p> $f_{Rsi,min} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_{a,e,m}}{\theta_{a,i} - \theta_{a,e,m}}$ <p>per l'assenza di formazione di muffe</p>
67	E.2.3	<p>Per locali elimatizzati si utilizzano la temperatura e l'umidità relativa stabilite.</p>	<p>Per locali con regolazione della temperatura e dell'umidità: temperatura e l'umidità relativa impostata.</p>
68	Allegato F	<p>Tabella nell'allegato F</p>	<p>Nuova tabella per l'allegato F, vedi pagina 8</p>
69	Allegato F	<p>Condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periodo di riferimento: anno intero, 12 mesi - Valore limite dell'umidità in superficie (umidità relativa dell'aria dello strato a ridosso della superficie): rischio di formazione di muffe 80 %, di condensazione 100 % - Fattore di sicurezza: - umidità dell'aria interna non controllata: la differenza di umidità tra locale ed esterno è moltiplicato per 1,25 - umidità dell'aria interna controllata: supplemento del 5 % sull'umidità dell'aria interna. - Clima nel locale: secondo 6.2.1.4, tabella 10, dove $\theta_i = 20\text{ °C}$; se $\theta_e > 12,7\text{ °C}$, allora: $\theta_i = 0,33 \cdot \theta_e + 15,8\text{ °C}$ (temperatura dell'aria interna secondo SN EN 15251:2007, allegato A, categoria A, limite inferiore) 	<p>Condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periodo di riferimento: mesi invernali da ottobre ad aprile - Valore limite dell'umidità in superficie (umidità relativa dell'aria dello strato a ridosso della superficie): rischio di formazione di muffe 80 %, di condensazione 100 % - Fattore di sicurezza: - umidità dell'aria interna non controllata: la differenza di umidità tra locale ed esterno è moltiplicato per il fattore 1,25 - umidità dell'aria interna controllata: supplemento del 5 % sull'umidità dell'aria interna. - Clima nel locale: secondo 6.2.1.4, tabella 10, dove $\theta_{a,i} = 20\text{ °C}$;

Allegato F (informativo) Fattori di temperatura superficiale

I fattori di temperatura superficiale elencati nella tabella seguente sono stati calcolati secondo l'allegato E in modo tale che per i climi vigenti nelle stazioni elencate non sussista in alcun istante il rischio di condensazione superficiale risp. di formazione di muffe, se l'umidità relativa dell'aria nei locali non supera i valori medi giornalieri riportati alla cifra 6.2.1.4.

Umidità dell'aria interna		Umidità dell'aria interna non controllata fattore di sicurezza 1,25			Umidità relativa dell'aria interna costante 50 % supplemento di sicurezza 5 %		
Per prevenire la		Formazione di muffe		Condensazione superficiale	Formazione di muffe		Condensazione superficiale
Stazione climatica	quota m s.l.m.	$f_{Rsi,min}$	mese critico	$f_{Rsi,min}$	$f_{Rsi,min}$	mese critico	$f_{Rsi,min}$
Adelboden	1320	0,70	marzo	0,61	0,72	gennaio	0,74
Aigle	381	0,70	aprile	0,60	0,69	gennaio	0,72
Altdorf	449	0,72	aprile	0,60	0,69	gennaio	0,70
Basel-Binningen	316	0,71	aprile	0,60	0,68	gennaio	0,73
Bern-Liebefeld	565	0,71	aprile	0,60	0,71	gennaio	0,73
Buchs-Aarau	387	0,70	aprile	0,61	0,70	gennaio	0,73
Chur	555	0,73	aprile	0,61	0,70	gennaio	0,74
Davos	1590	0,70	aprile	0,62	0,76	gennaio	0,76
Disentis	1190	0,71	aprile	0,61	0,72	gennaio	0,75
Engelberg	1035	0,70	aprile	0,62	0,73	gennaio	0,76
Genève-Cointrin	420	0,72	aprile	0,59	0,68	gennaio	0,70
Glarus	515	0,72	aprile	0,61	0,71	gennaio	0,73
Grand-St-Bernard	2472	0,70	gennaio	0,62	0,78	febbraio	0,78
Güttingen	440	0,70	aprile	0,60	0,70	gennaio	0,73
Interlaken	580	0,71	aprile	0,60	0,71	gennaio	0,72
La Chaux-de-Fonds	1019	0,70	aprile	0,61	0,72	gennaio	0,75
La Frétaz	1202	0,70	febbraio	0,61	0,72	gennaio	0,75
Locarno-Monti	366	0,76	aprile	0,58	0,65	gennaio	0,64
Lugano	273	0,73	marzo	0,58	0,65	gennaio	0,63
Luzern	456	0,71	aprile	0,60	0,70	gennaio	0,73
Magadino	197	0,73	aprile	0,58	0,69	gennaio	0,66
Montana	1508	0,71	aprile	0,61	0,73	gennaio	0,74
Neuchâtel	485	0,72	aprile	0,59	0,68	gennaio	0,70
Payerne	490	0,70	aprile	0,60	0,70	gennaio	0,71
Piotta	1007	0,72	aprile	0,61	0,72	gennaio	0,72
Pully	461	0,72	aprile	0,59	0,67	gennaio	0,69
Robbia	1078	0,72	aprile	0,60	0,73	gennaio	0,72
Rünenberg	610	0,71	aprile	0,61	0,70	gennaio	0,74
Samedan	1705	0,71	aprile	0,63	0,80	gennaio	0,78
San Bernardino	1639	0,71	marzo	0,62	0,75	gennaio	0,76
St. Gallen	779	0,71	aprile	0,61	0,71	gennaio	0,74
Schaffhausen	437	0,71	aprile	0,61	0,70	gennaio	0,74
Scuol	1298	0,72	aprile	0,61	0,76	gennaio	0,76
Sion	482	0,74	aprile	0,60	0,71	gennaio	0,71
Ulrichen	1345	0,71	aprile	0,62	0,78	gennaio	0,78
Vaduz	460	0,73	aprile	0,61	0,69	gennaio	0,73
Wynau	422	0,70	aprile	0,61	0,70	gennaio	0,74
Zermatt	1638	0,72	aprile	0,62	0,75	gennaio	0,75
Zürich-Kloten	425	0,71	aprile	0,61	0,70	gennaio	0,74
Zürich-MeteoSchweiz	556	0,71	aprile	0,60	0,70	gennaio	0,73
Valore maggiore in Svizzera		0,76		0,63	0,80		0,78

Condizioni:

- Periodo di riferimento: **mesi invernali da ottobre ad aprile**
- Valore limite dell'umidità in superficie (umidità relativa dell'aria dello strato a ridosso della superficie): rischio di formazione di muffe 80 %, di condensazione 100 %
- Fattore di sicurezza:
 - umidità dell'aria interna non controllata: la differenza di umidità tra locale ed esterno è moltiplicato per **il fattore 1,25**
 - umidità dell'aria interna controllata: supplemento del 5 % sull'umidità dell'aria interna.
- Clima nel locale: secondo 6.2.1.4, tabella 10, dove $\theta_{a,i} = 20 \text{ °C}$;