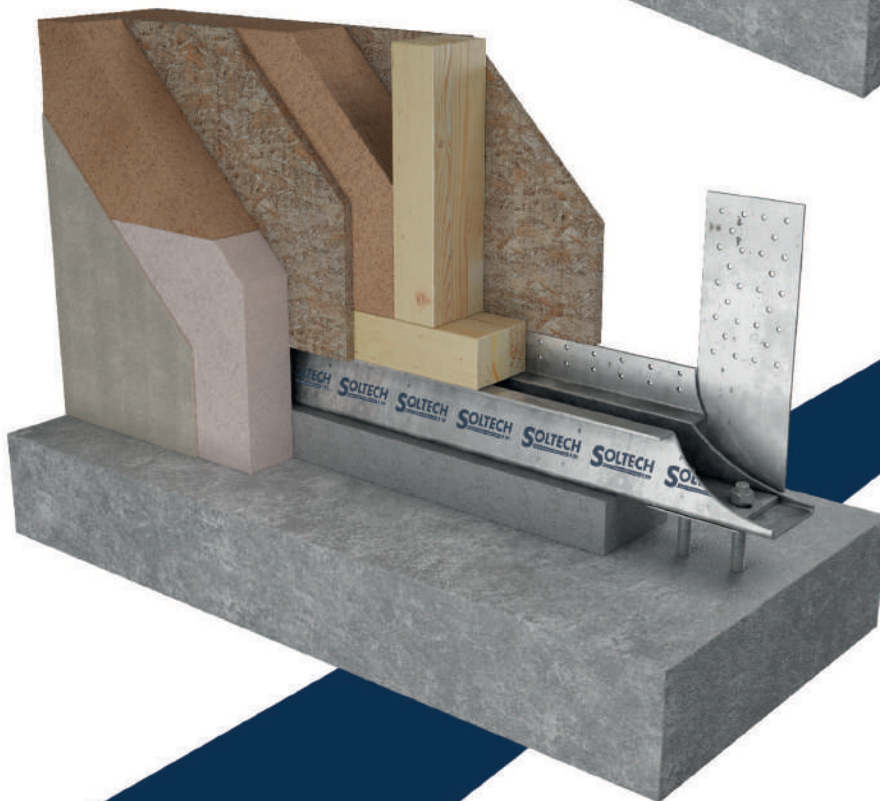
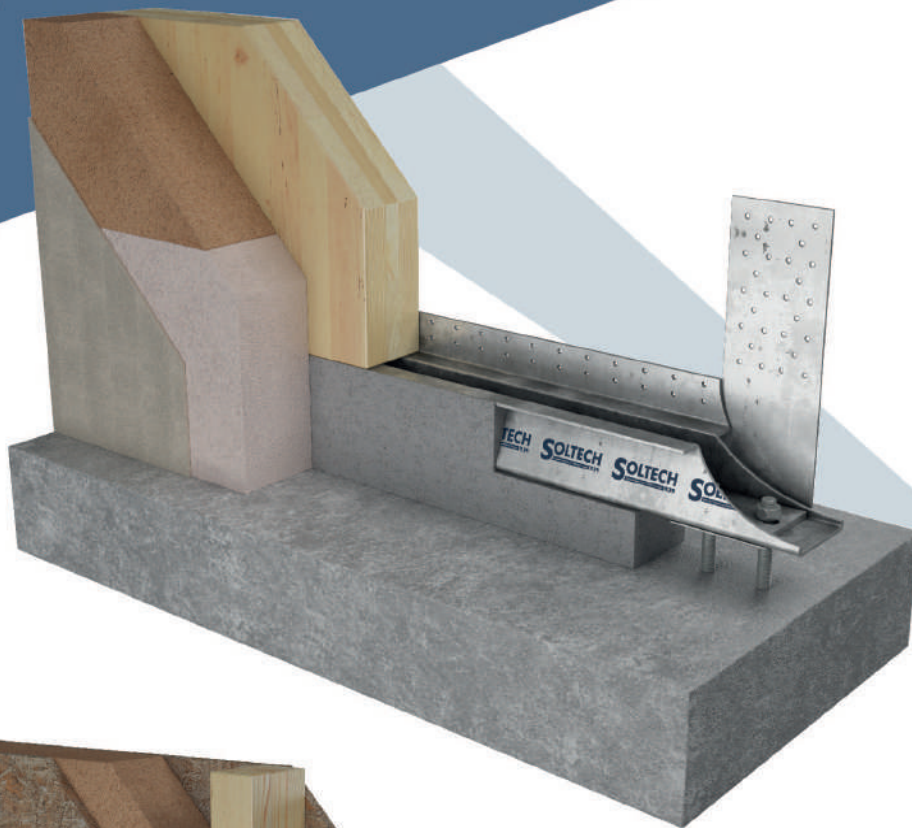




DANMARK

ETA 22/0754



AIRTECH

SISTEMA CORDOLO VENTILATO

il primo cordolo ventilato in grado
di proteggere e ancorare le pareti
della tua struttura in legno

MANUALE TECNICO



info@soltechonline.com
tecnico2@soltechonline.com



www.soltechonline.com
www.cordoloventilato.it



Via F. Mengaroni, 7
Montelabbate (PU)
Italia



0721 498461

*Quando la passione per il proprio
lavoro si trasforma in soluzioni utili*

Ispirato a...



Questa affascinante casetta è stata costruita sul fiume Drina in Bosnia nel 1968 dal signor Milija Mandic che, con l'aiuto dei suoi amici più cari, ha deciso di sfidare le leggi della fisica costruendo un piccolo rifugio nel mezzo del fiume.

Il legno può finalmente respirare

Durabilità e sicurezza delle strutture in legno

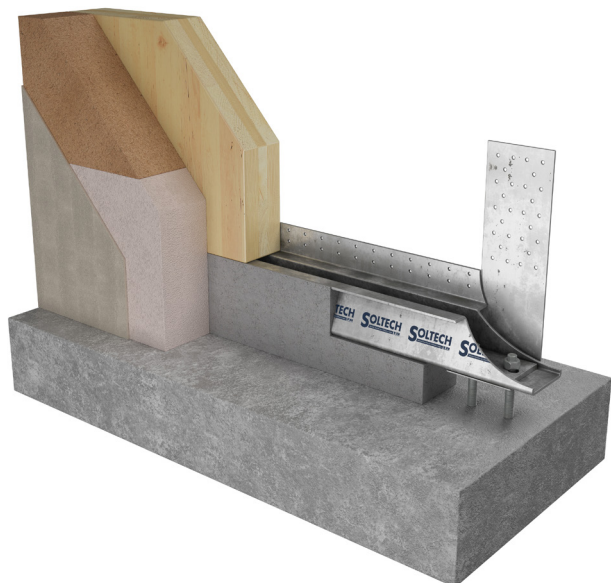
AIRTECH è un cordolo ventilato continuo sul quale ancorare le pareti in legno della struttura per collegarla alla fondazione. Questo elemento è stato sviluppato per prevenire lo sviluppo dei funghi e il deterioramento della struttura in legno, favorendo la corretta conservazione del legno.



Sistema brevettato

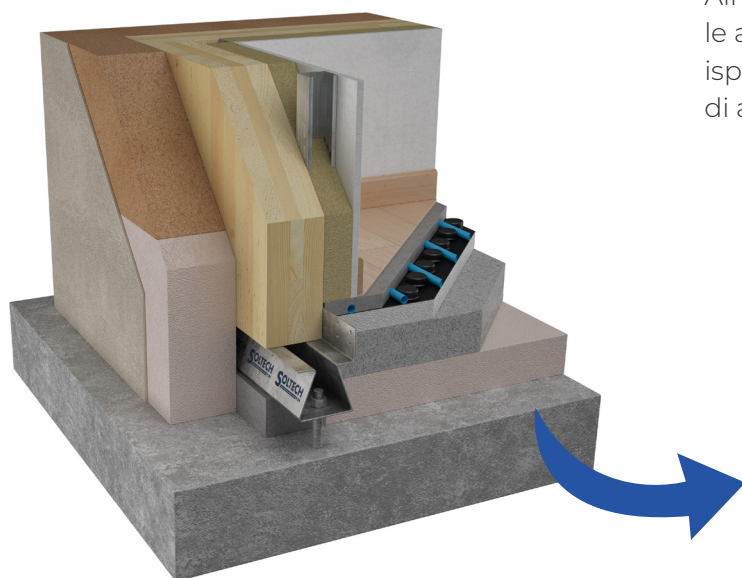
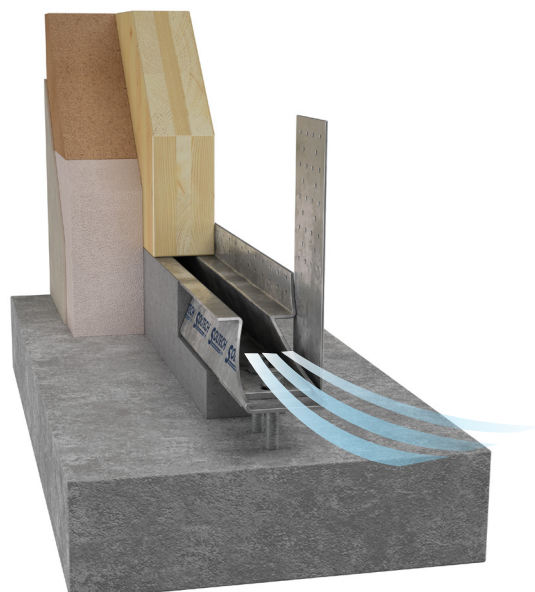


Funzionalità



Il sistema AIRTECH collega la struttura, in CLT o Platform frame, alla fondazione grazie ad un sistema di fissaggio rapido e sicuro.

La sua particolare forma geometrica consente alle pareti in legno di rimanere distaccate dalla fondazione e allo stesso tempo di creare una camera di ventilazione.



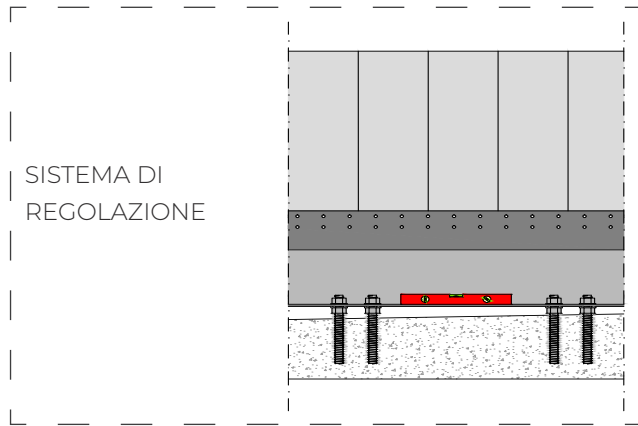
Airtech è l'unico sistema che consente di monitorare le aree più sensibili della struttura. Permette infatti di ispezionare la camera di ventilazione grazie a dei punti di accesso speciali: le bocchette di ispezione.



Vantaggi

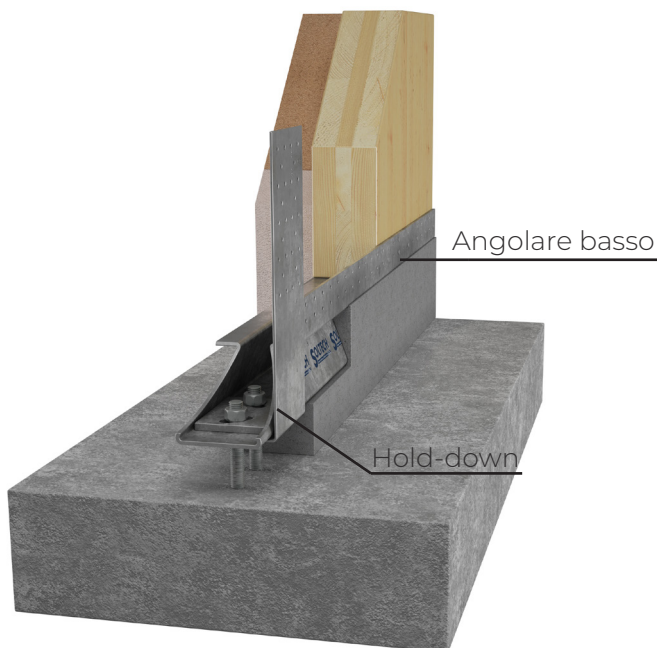
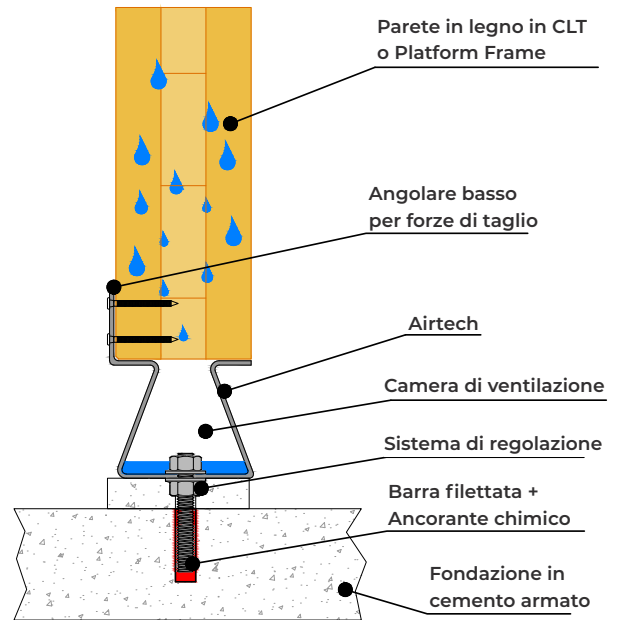
INSTALLAZIONE FACILE E VELOCE

La barra filettata e il dado di regolazione consentono di posizionare AIRTECH perfettamente in piano garantendo una base di partenza lineare della struttura in legno.



CAMERA DI VENTILAZIONE

La camera di ventilazione garantisce al legno un contatto diretto con l'aria, consentendo alla parete di smaltire acqua o umidità assorbita in caso di infiltrazioni.



ANGOLARE BASSO PER FORZE DI TAGLIO INTEGRATO

Il fissaggio della parete in legno a AIRTECH avviene grazie a una speciale bandella laterale, preforata per accogliere le viti, che assume la funzione di angolare basso per contrastare le forze di taglio orizzontali.

HOLD-DOWN PER FORZE DI TRAZIONE INTEGRATO

Lo speciale Hold-Down è stato progettato per minimizzare l'ingombro e resistere a forze di trazione molto elevate.

Ventilazione & Monitoraggio

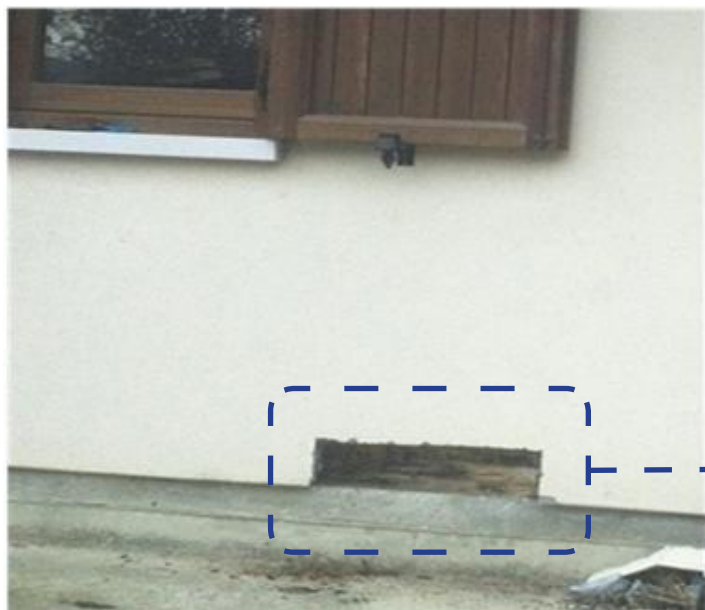
Il sistema AIRTECH è dotato di bocchette di ispezione attraverso le quali è possibile inserire telecamere, sonde igroscopiche, collegare ventilatori o pompe di aspirazione per intervenire in caso di infiltrazioni, presenza di umidità o depositi di acqua.

Inoltre, l'installazione opzionale di telecamere interne consente un controllo remoto.



Ricerca & Sviluppo

Considerate e analizzate le problematiche di deterioramento e durabilità delle strutture in legno, e in particolare dei sistemi di collegamento alla fondazione, la soluzione del problema dell'umidità diventa vitale. In funzione di questo, lo sviluppo di un sistema di ventilazione sotto le pareti, consente il mantenimento di condizioni ambientali asciutte per evitare i fenomeni di marcescenza.

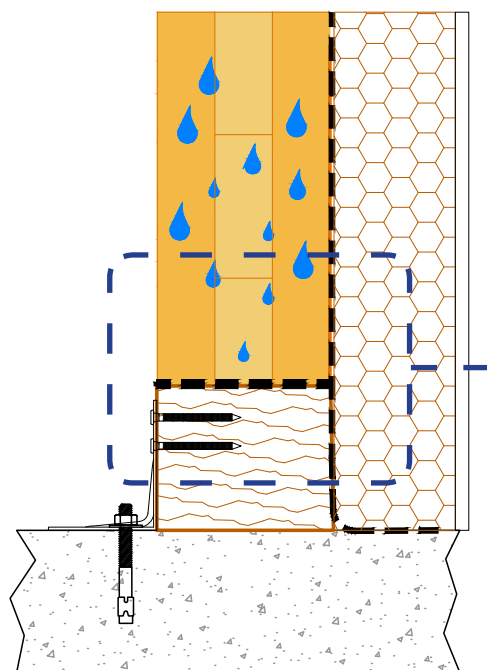


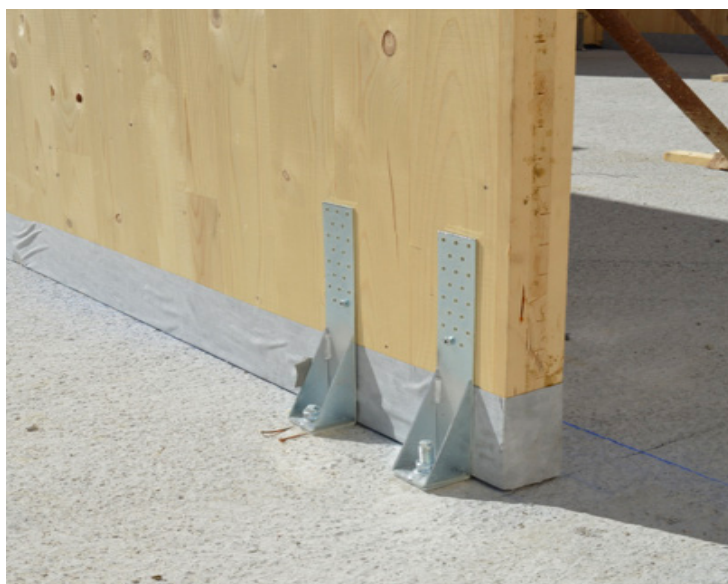
Il legno è sensibile all'umidità e tende a raggiungere l'equilibrio igrometrico con l'ambiente in cui è collocato. Ciò significa che in caso di contatto con l'umidità, ad esempio pioggia o condensa, il legno assorbirebbe l'acqua; in presenza del Cordolo Ventilato, una volta cessato l'evento, la libererebbe rimanendo asciutto.

Le guaine utilizzate nei sistemi di costruzione tradizionali proteggono la parete da acqua e umidità che salgono dalle fondamenta e/o provengono dall'esterno, ma non possono impedire le infiltrazioni dall'alto. Ciò significa che l'acqua/umidità che si potrebbe infiltrare da soglie, finestre, ecc., incontrerà le guaine e non verrà smaltita. Il ristagno e la concentrazione di umidità provocano la marcescenza.

Le conseguenze sono:

- Accumolo di acqua all'interno delle pareti;
- Conseguente marcescenza e perdita di resistenza strutturale delle pareti;
- Degrado della trave radice;
- Mancata durabilità e stabilità della struttura;
- Danneggiamento degli elementi metallici di collegamento (Angolari, viti, chiodi);
- Insalubrità degli ambienti;
- Costi e disagi di intervento.





La guaina impedisce al legno di smaltire acqua o umidità, creando una vera sacca.



Eventuali infiltrazioni incontrerebbero la guaina tagliamuro e non potranno essere smaltite.



La parete in legno ha assorbito l'acqua nonostante la presenza della guaina anti-risalita.



Stoccaggio travi in legno in un deposito di legname.

Per mantenere le sue caratteristiche, il legno richiede il contatto diretto con l'aria.



Struttura in legno centenaria in Trentino Alto Adige.

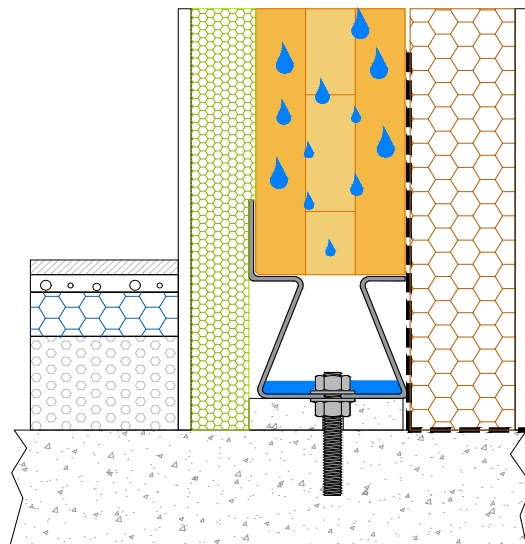
Lo scopo di AIRTECH (brevetto di proprietà Soltech) è impedire il ristagno dell'acqua e favorire la ventilazione in modo da garantire la durata e la resistenza della parete, evitando la formazione di marcescenze.

Le sue caratteristiche di ventilazione sono garantite dalla forma del sistema stesso. L'acqua o l'umidità che proviene dalle fondazioni trova un interspazio in modo tale da non essere mai in contatto con il legno. D'altra parte qualsiasi infiltrazione di acqua o particelle di umidità provenienti dalla parte superiore del muro può essere drenata grazie alla particolare forma del cordolo aperto e grazie al contatto del legno con l'aria.

Inoltre, AIRTECH è dotato di bocchette che consentono

di ispezionare in qualsiasi momento la base della parete per eliminare con semplici pompe i residui di acqua o per creare la ventilazione forzata. In altre parole, AIRTECH è l'unico sistema che consente di monitorare lo stato di conservazione della parete in legno nel tempo.

Questo sistema permette di avere una panoramica concreta sulle reali condizioni di esercizio della struttura e, soprattutto, consente l'intervento immediato sul principio di degrado. Avere strutture in cui i fenomeni di degrado interno sono visibili solo dall'esterno può causare diversi problemi. Vedere il danno dall'esterno presuppone un deterioramento interno piuttosto importante quando è già troppo tardi per intervenire con metodi non invasivi.



Informazioni Tecniche

Studio

Dopo aver analizzato le problematiche e ideata una soluzione, la progettazione di AIRTECH nasce all'interno dello stabilimento Soltech per ricercare la giusta forma in grado di ottenere le migliori prestazioni di resistenza. La ricerca è andata avanti in collaborazione con diverse università italiane ed è stato oggetto di 3 tesi di laurea, oltre ad essere stato selezionato dal team dell'Università La Sapienza che parteciperà al Solar Decathlon Middle East 2018 in Dubai.



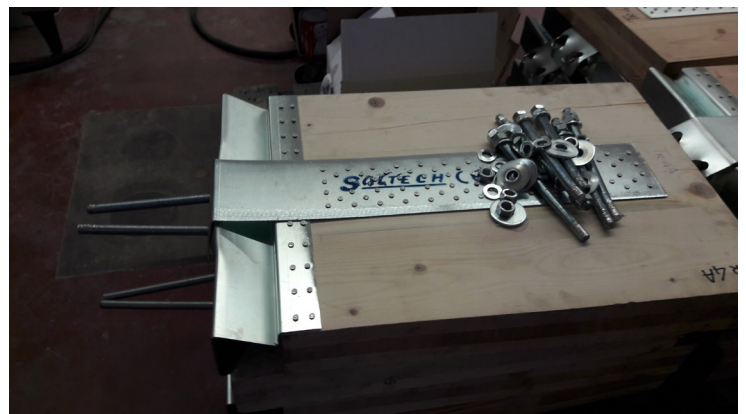
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Prove a compressione e instabilità.



Prove a compressione.



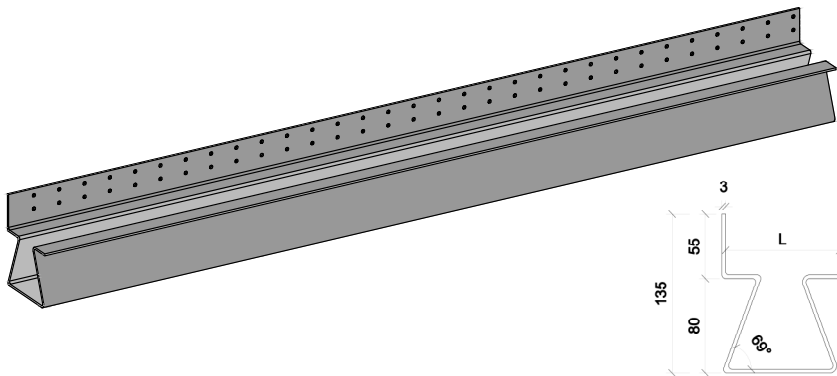
Prove a taglio e trazione.

Materiale & Componenti

MATERIALE

Il sistema AIRTECH è prodotto in acciaio Cor-Ten S355W (CORrosion resistance and TENsile strenght) per garantire caratteristiche di durata e resistenza eccellenti. In aggiunta viene eseguito un trattamento di zincatura elettrolitica.

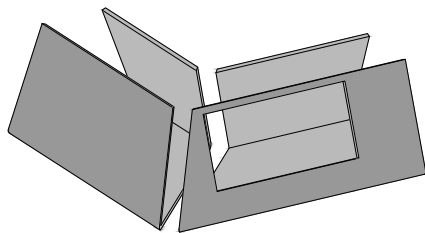
COMPONENTI



AIRTECH

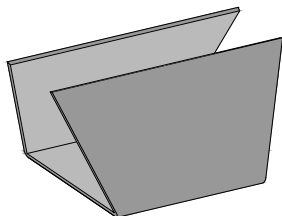
Larghezza pareti [mm]
100
120
140
160
200

Si realizzano profili anche di altre misure per ogni tipologia di parete



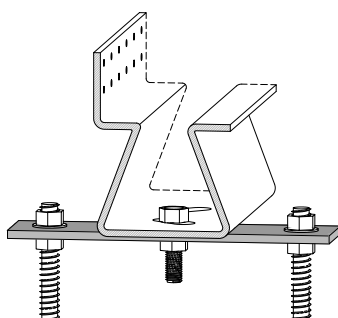
ANGOLO + BOCCHETTA DI ISPEZIONE

Codice	Larghezza pareti [mm]
STH5AG100	100
STH5AG120	120
STH5AG140	140
STH5AG160	160
STH5AG200	200



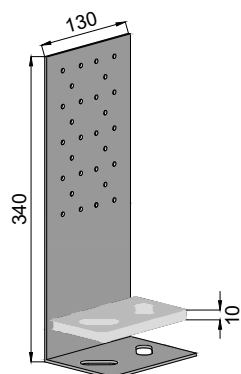
RACCORDO INTERMEDIO E DI CONTINUITA'

Codice	Larghezza pareti [mm]
STH5RD100	100
STH5RD120	120
STH5RD140	140
STH5RD160	160
STH5RD200	200



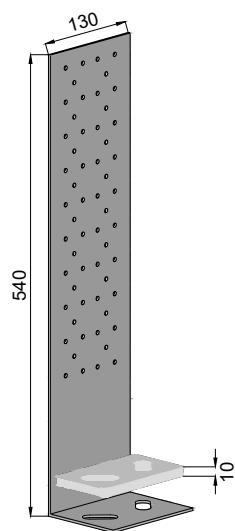
SUPPORTO AGGIUNTIVO

Codice	Larghezza pareti [mm]
STH5P100140	100-140
STH5P140200	140-200



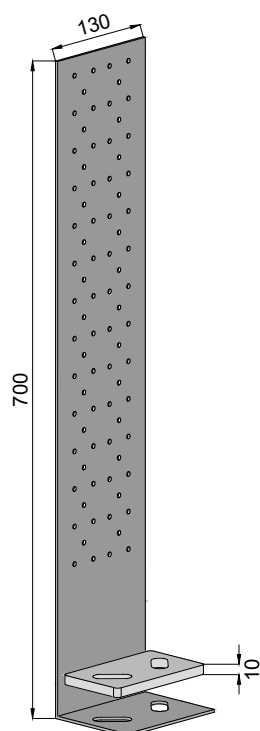
HD1 - 130x340mm

Codice	Larghezza pareti [mm]
STH5HD01100	100
STH5HD01120	120
STH5HD01140	140
STH5HD01160	160
STH5HD01200	200



HD2 - 130x540mm

Codice	Larghezza pareti [mm]
STH5HD02100	100
STH5HD02120	120
STH5HD02140	140
STH5HD02160	160
STH5HD02200	200

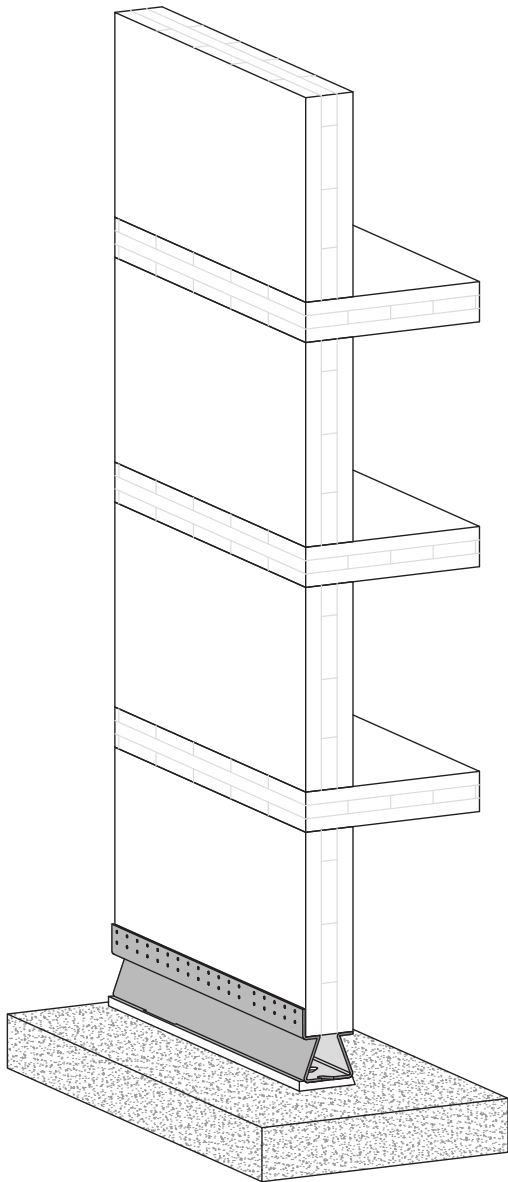


HD2 - 130x700mm

Codice	Larghezza pareti [mm]
STH5HD03100	100
STH5HD03120	120
STH5HD03140	140
STH5HD03160	160
STH5HD03200	200

Resistenza a compressione

SISTEMA AIRTECH CORDOLO VENTILATO SPESSORE 3mm



Fy,rk = resistenza caratteristica a taglio, kN/m
Fz,rk = resistenza caratteristica a compressione, kN/m
Kser,z = **Ku,z** = modulo di scorrimento, kN/m/mm

Parete	Resistenze	
X-Lam, spessore dello strato esterno <33mm	Fy,rk = 4,63 kN/m Fz,rk = 210 kN/m Kser,z = 175 kN/m/mm	
X-Lam, spessore dello strato esterno >33mm	Fy,rk = 4,63 kN/m Fz,rk = 280 kN/m Kser,z = 235 kN/m/mm	

$$Fy,Rd = Fy,Rk / \gamma_{M,S}$$

$$Fz,Rd = Fz,Rk / \gamma_{M,S}$$

$\gamma_{M,S}$ = coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio

Per aumentare ulteriormente la resistenza a compressione:

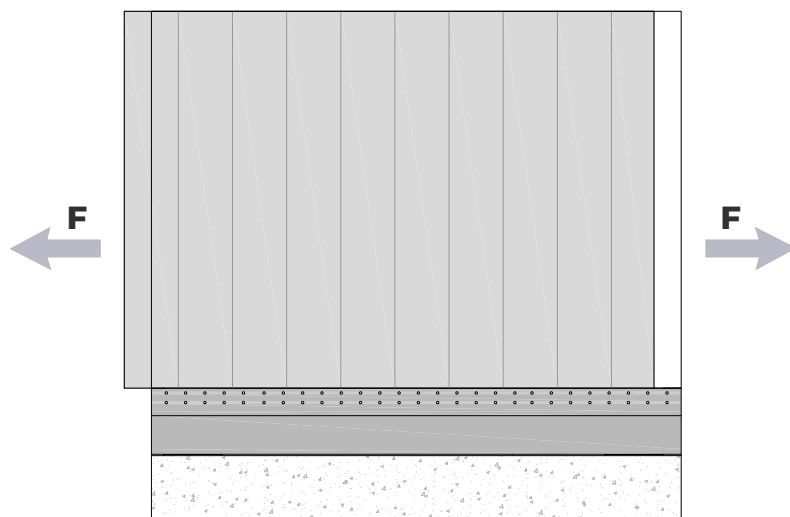
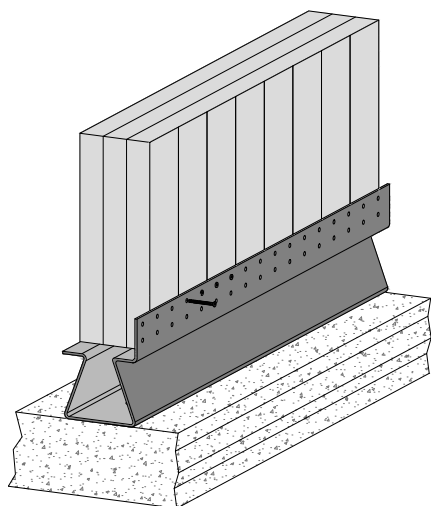
Parete	Resistenze	
X-Lam, per qualsiasi spessore dello strato esterno Strutture a telaio e a telaio leggero	Fy,rk = 4,63 kN/m Fz,rk = 750 kN/m Kser,z = 360 kN/m/mm	

Resistenza a Taglio

Il sistema AIRTECH presenta fori lungo l'ala verticale di diametro $\varnothing 5\text{mm}$ per l'inserimento di chiodi CK $\varnothing 4 \times 60\text{mm}$ o viti VCF $\varnothing 5 \times 60$ che caratterizzano la resistenza a taglio trasmessa dal profilo d'acciaio alla parete.

La connessione è facile sia nel caso di sistemi a parete CLT che per sistemi a telaio.

Il trasferimento degli sforzi a taglio viene completato dal fissaggio alla fondazione con barre filettate M16 cl. 8.8 e ancorante chimico, attraverso i fori $\varnothing 17\text{mm}$ già presenti.



AIRTECH LUNGHEZZA 2,5MT		
Forza di taglio [kN]	N° chiodi $\varnothing 4 \times 60$ [min]	N° barre filettate $\varnothing 16$ [min]
30	26	2
35	30	2
40	34	2
45	38	2
50	42	2
55	47	2
60	51	2
65	55	2
70	59	2
75	63	2
80	68	2
85	72	2
90	76	2
95	80	2
100	84	3

RESISTENZA A TAGLIO CON CHIODI ANKER 4x60:

$F_{x,rk}$ = 2,214 kN per ogni chiodo

$F_{x,rd}$ = $n_{\text{chiodi}} \times (F_{x,rk} \times k_{\text{mod}} / \gamma_{M,T})$

k_{mod} , $\gamma_{M,T}$ = fattore correttivo e coefficiente parziale di sicurezza per le connessioni (si veda Eurocodice 5 o norme nazionali).

n_{nails} = numero di chiodi o viti totali per metro (≥ 25 per metro)

RESISTENZA A TAGLIO CON BARRE FILETTATE $\varnothing 16 \times 250$ CL. 8.8 + ANCORANTE CHIMICO GF400V-PLUS

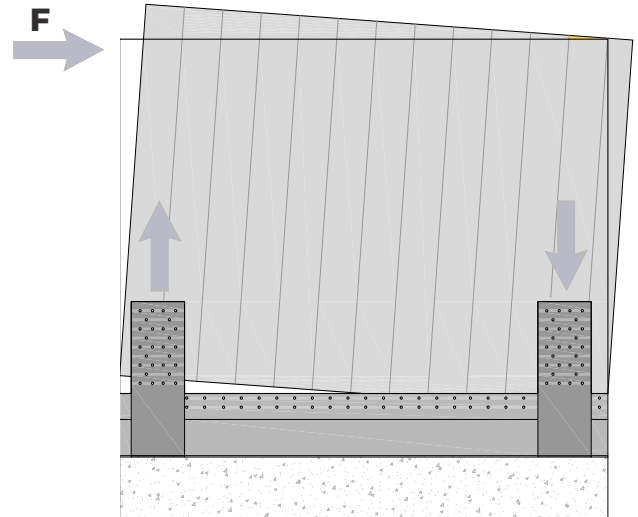
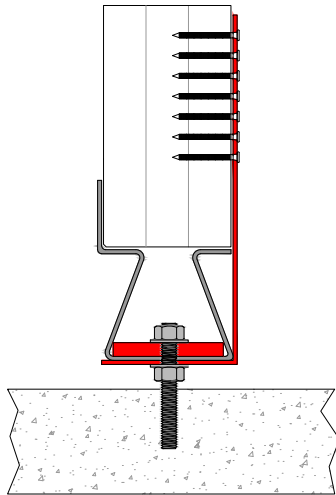
$V_{rd,bf}$ = 48 kN per ogni barra filettata

Resistenza a Trazione

Per fornire un'adeguata resistenza a trazione, sono stati progettati speciali Hold-down.

Sono piastre per il collegamento della parete alla fondazione, disponibili di diversa altezza a seconda della resistenza caratteristica a trazione che si desidera raggiungere.

Per quanto riguarda i carichi di taglio, il fissaggio al legno è fatto con chiodi CK $\varnothing 4 \times 60$ mm o viti VCF $\varnothing 5 \times 60$ e alla fondazione con barre filettate M16 cl. 8.8 e ancorante chimico.



Trazione [kN]	N° chiodi $\varnothing 4 \times 60$ [min]	Hold-down modello	N° barre filettate $\varnothing 16$ [min]
5	5	HD1	1
10	9	HD1	1
15	13	HD1	1
20	17	HD1	1
25	21	HD1	1
30	26	HD1	1
35	30	HD2	2
40	34	HD2	2
45	38	HD2	2
50	42	HD2	2
55	47	HD2	2
60	51	HD2	2
65	55	HD2	2
70	59	HD3	2
75	63	HD3	2
80	68	HD3	2
85	72	HD3	2
90	76	HD3	2
95	80	HD3	2

RESISTENZA A TAGLIO CON CHIODI ANKER 4x60:

$F_{x,rk}$ = 2,214 kN per ogni chiodo

HD1 - 130x340mm

$R_{k,tot,max}$ = 2,214 kN x 28 chiodi = **62,0 kN**

HD2 - 130x540mm

$R_{k,tot,max}$ = 2,214 kN x 58 chiodi = **128,4 kN**

HD3 - 130x700mm

$R_{k,tot,max}$ = 2,214 kN x 82 chiodi = **181,5 kN**

$R_{d,tot,max}$ = $(R_{k,tot,max} \times k_{mod} / \gamma_{M,T})$

RESISTENZA A TRAZIONE

PIASTRA DI ACCIAIO

$N_{t,rd}$ = 121,18 kN

BARRE FILETTATE

$N_{rd,bf}$ = 30 kN per 1 barra filettata $\varnothing 16 \times 250$

$N_{rd,bf}$ = 85 kN per 2 barre filettate $\varnothing 16 \times 250$

RESISTENZA HOLD-DOWN:

MIN ($R_{d,tot,max}$ - $N_{t,rd}$ - $N_{rd,bf}$)

Analisi termica

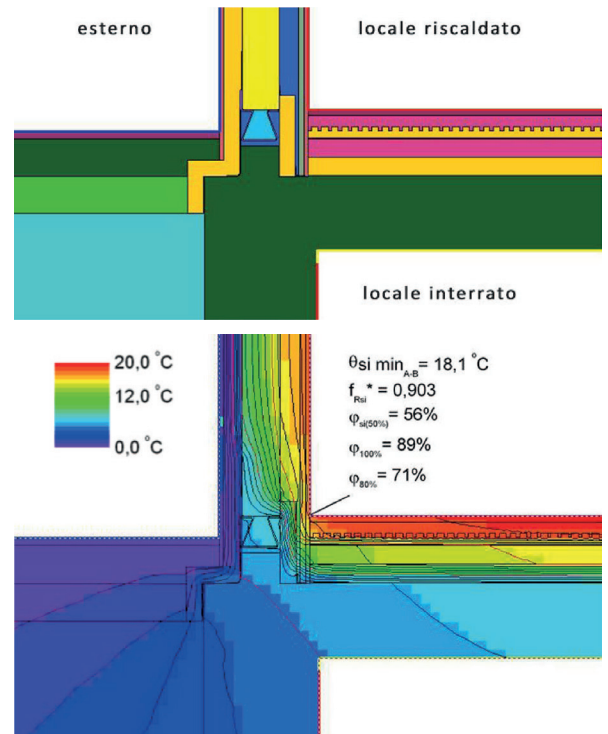
Calcolo della temperatura superficiale minima e della trasmittanza termica lineica del ponte termico mediante sistema AIRTECH e sistemi tradizionali.

Sistema AIRTECH su locale interrato

Nome	$\theta [^{\circ}\text{C}]$
1. Ambiente esterno	0,000
2. Ambiente interno	20,000
3. Locale interrato	5,000
4. Terreno	

Normativa di riferimento: UNI EN ISO 10211:2008
UNI EN ISO 13370:2008

Valori calcolati	Limiti di verifica		Risultati	
Temperatura superficiale minima	θ_{simin}	14,1°C	θ_{si}	18,1°C
Condense superficiali	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	89%
Muffe	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	71%
Trasmittanza termica lineica			ψ	0,33 W/mK

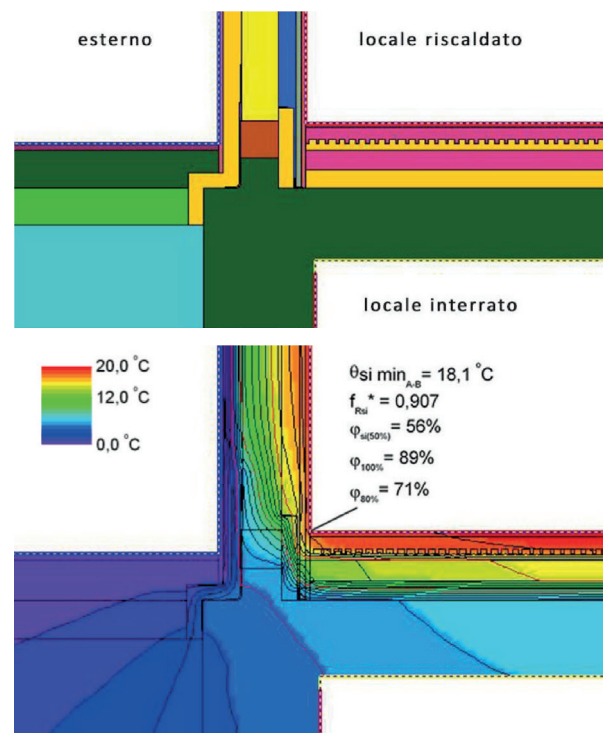


Cordolo in larice su locale interrato

Nome	$\theta [^{\circ}\text{C}]$
1. Ambiente esterno	0,000
2. Ambiente interno	20,000
3. Locale interrato	5,000
4. Terreno	

Normativa di riferimento: UNI EN ISO 10211:2008
UNI EN ISO 13370:2008

Valori calcolati	Limiti di verifica		Risultati	
Temperatura superficiale minima	θ_{simin}	14,1°C	θ_{si}	18,1°C
Condense superficiali	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	89%
Muffe	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	71%
Trasmittanza termica lineica			ψ	0,31 W/mK

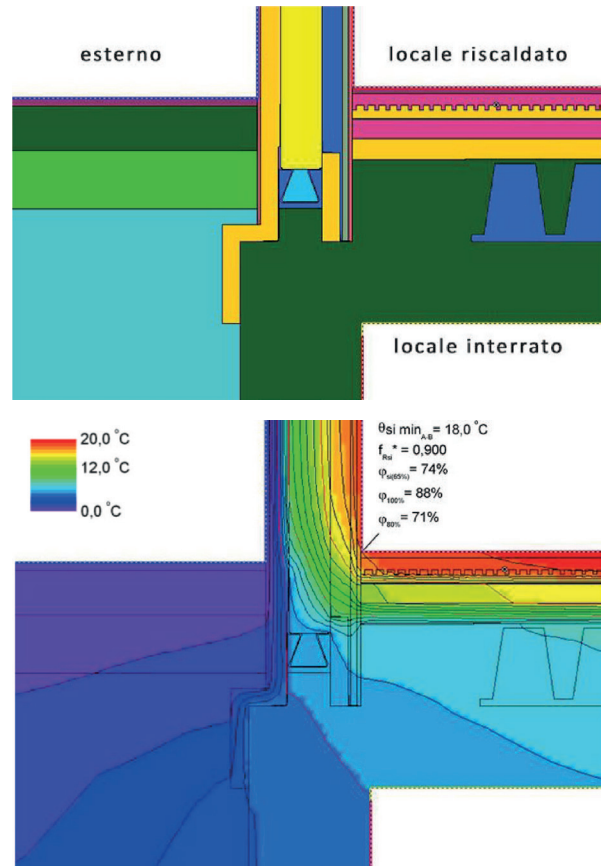


Sistema AIRTECH annegato su locale interrato

Nome	$\theta [^{\circ}\text{C}]$
1. Ambiente esterno	0,000
2. Ambiente interno	20,000
3. Locale interrato	5,000
4. Terreno	

Normativa di riferimento: UNI EN ISO 10211:2008
UNI EN ISO 13370:2008

Valori calcolati	Limiti di verifica		Risultati	
Temperatura superficiale minima	θ_{simin}	14,1°C	θ_{si}	18,0°C
Condense superficiali	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	89%
Muffe	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	71%
Trasmittanza termica lineica			ψ	0,22 W/mK

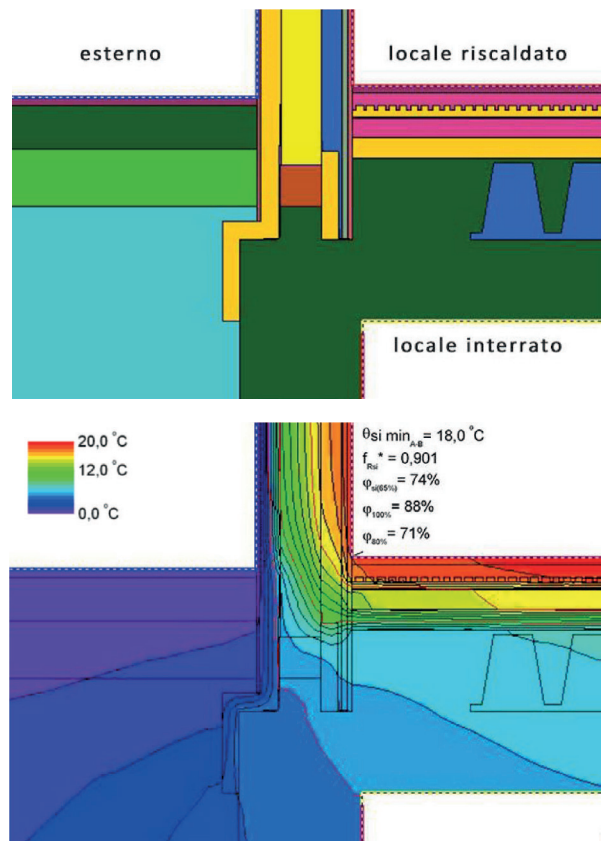


Cordolo in larice annegato su locale interrato

Nome	$\theta [^{\circ}\text{C}]$
1. Ambiente esterno	0,000
2. Ambiente interno	20,000
3. Locale interrato	5,000
4. Terreno	

Normativa di riferimento: UNI EN ISO 10211:2008
UNI EN ISO 13370:2008

Valori calcolati	Limiti di verifica		Risultati	
Temperatura superficiale minima	θ_{simin}	14,1°C	θ_{si}	18,1°C
Condense superficiali	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	89%
Muffe	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	71%
Trasmittanza termica lineica			ψ	0,31 W/mK

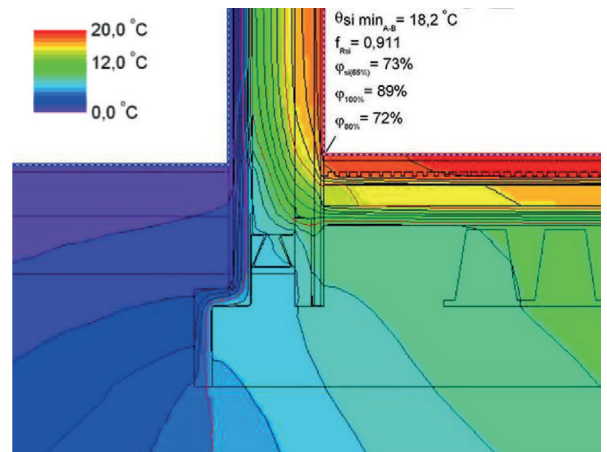
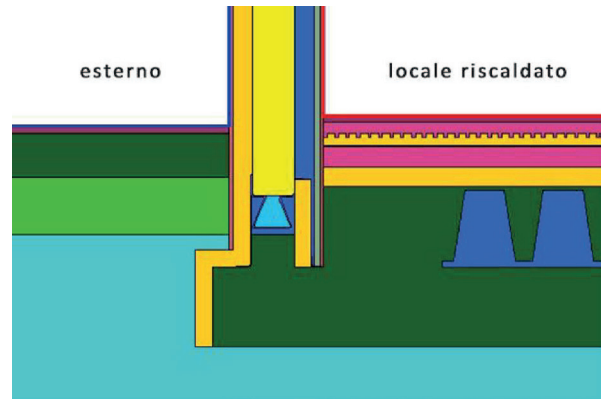


Sistema AIRTECH annegato su terreno

Nome	$\theta [^{\circ}\text{C}]$
1. Ambiente esterno	0,000
2. Ambiente interno	20,000
3. Locale interrato	5,000
4. Terreno	

Normativa di riferimento: UNI EN ISO 10211:2008
UNI EN ISO 13370:2008

Valori calcolati	Limiti di verifica		Risultati	
Temperatura superficiale minima	$\theta_{si\min}$	14,1°C	θ_{si}	18,2°C
Condense superficiali	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	89%
Muffe	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	72%
Trasmittanza termica lineica			ψ	0,27 W/mK

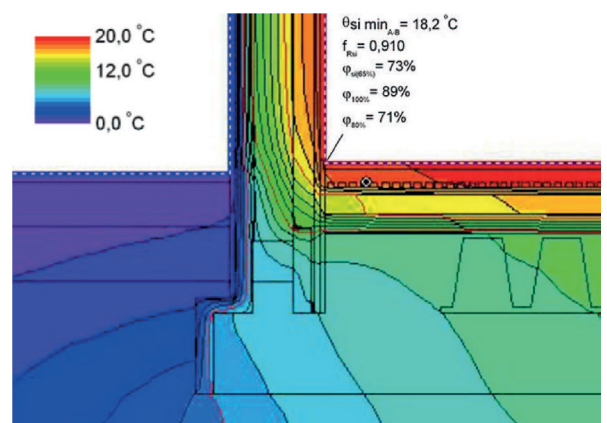
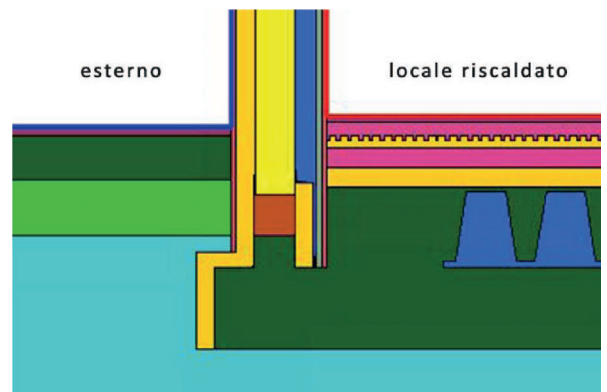


Cordolo in larice annegato su terreno

Nome	$\theta [^{\circ}\text{C}]$
1. Ambiente esterno	0,000
2. Ambiente interno	20,000
3. Locale interrato	5,000
4. Terreno	

Normativa di riferimento: UNI EN ISO 10211:2008
UNI EN ISO 13370:2008

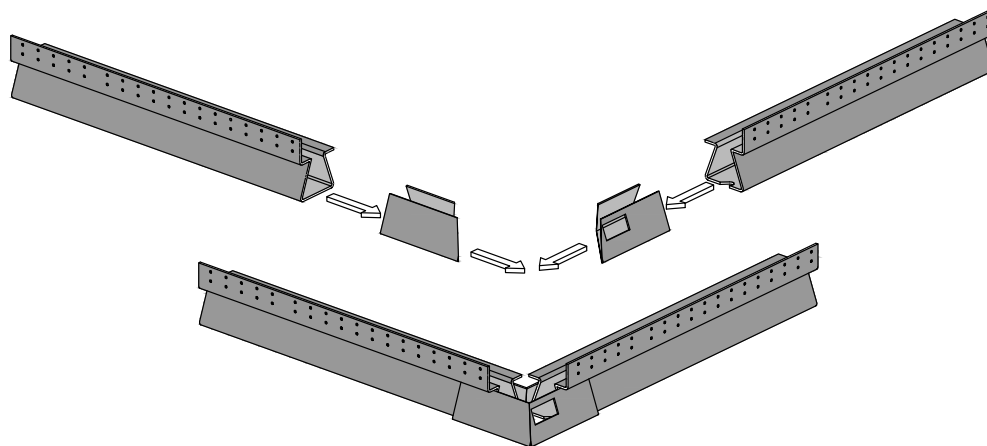
Valori calcolati	Limiti di verifica		Risultati	
Temperatura superficiale minima	$\theta_{si\min}$	14,1°C	θ_{si}	18,2°C
Condense superficiali	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	89%
Muffe	ρ	50%	$\rho_{100\%}$	71%
Trasmittanza termica lineica			ψ	0,31 W/mK



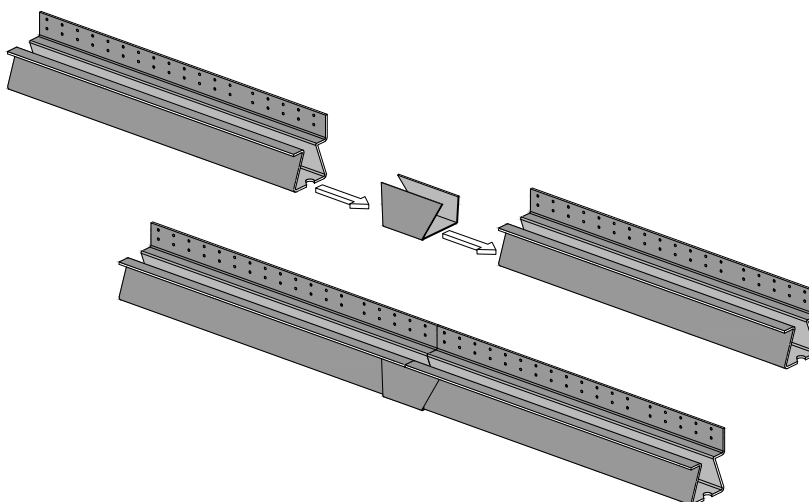
Installazione

Assemblaggio sistema AIRTECH

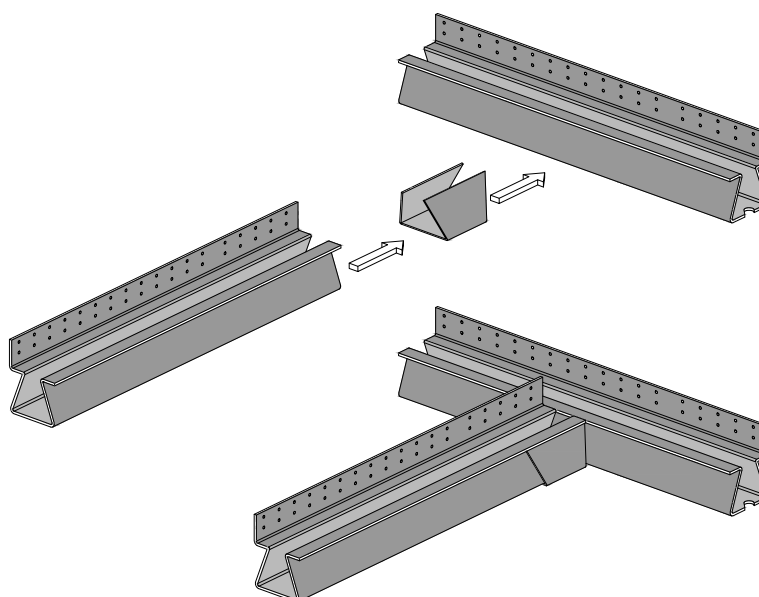
ANGOLO



CONTINUITA'

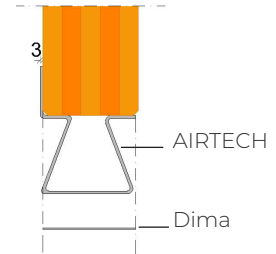
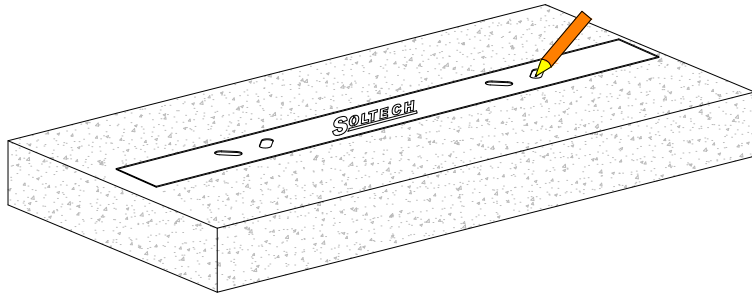


INTERMEDIO

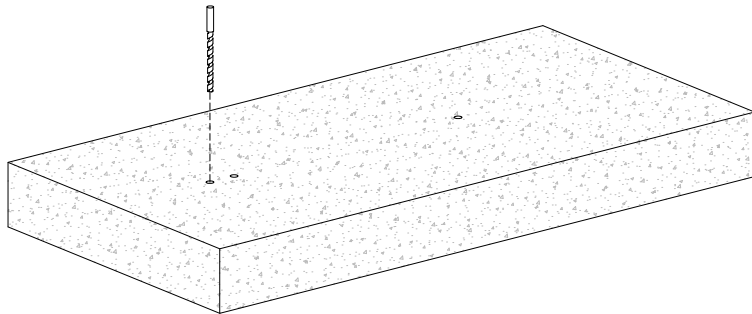


Fasi di installazione

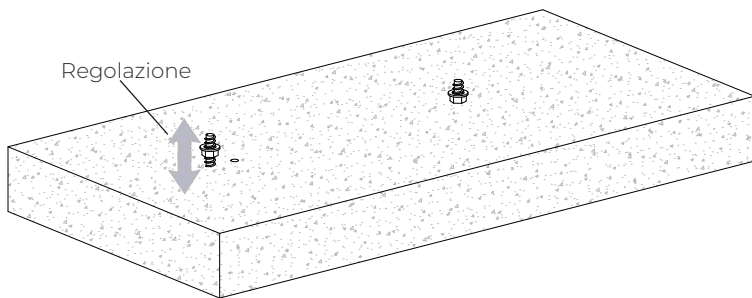
FASE 1



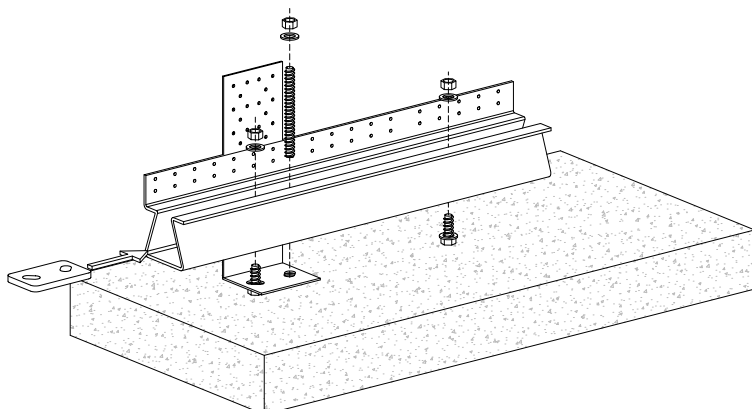
FASE 2



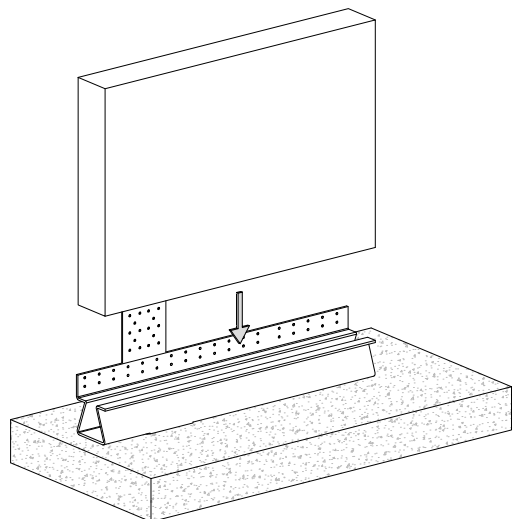
FASE 3



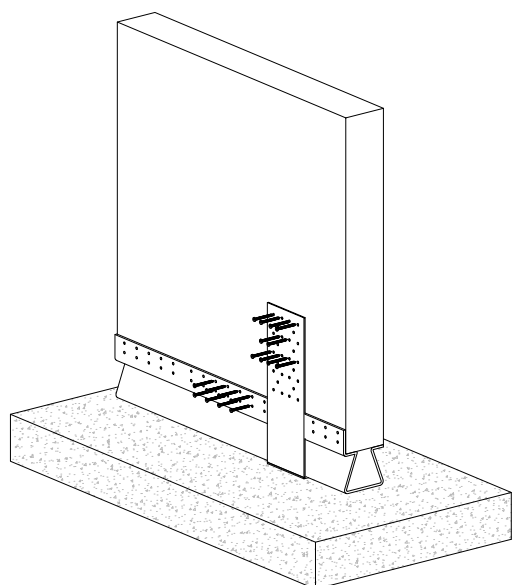
FASE 4



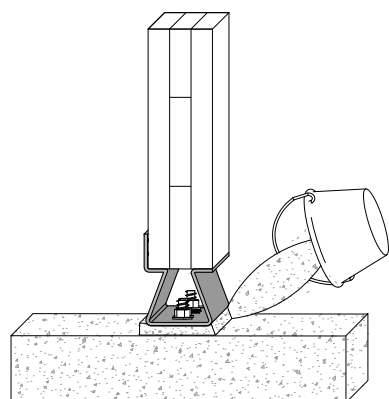
FASE 5



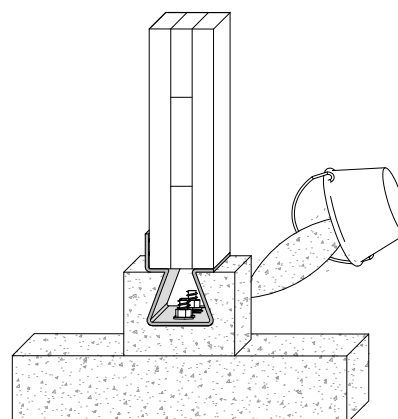
FASE 6



FASE 7



o annegare AIRTECH nel cls
per aumentare la resistenza a
compressione



Galleria

Lavori eseguiti



Catania, Sicilia



Catania, Sicilia



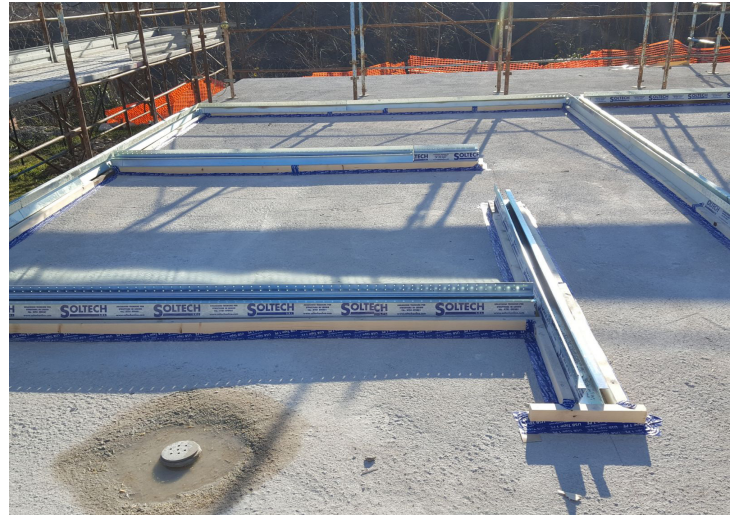
Emilia Romagna



Imola, Emilia Romagna



Umbria



Abruzzo



Trentino Alto Adige



Abruzzo



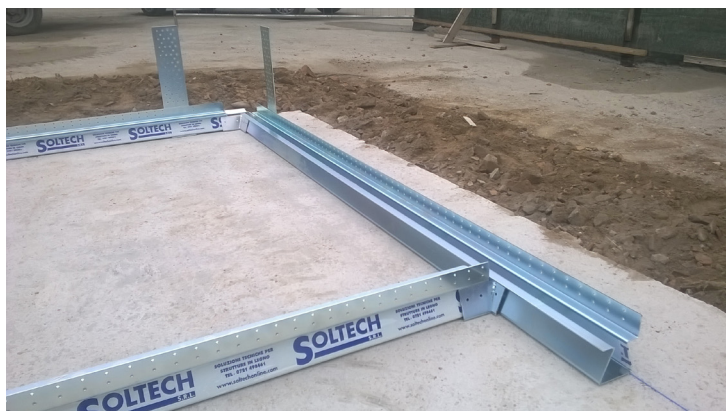
Abruzzo



Abruzzo



Emilia Romagna



Emilia Romagna



Emilia Romagna



Emilia Romagna

