

Risolvere i ponti termici con la tecnologia a secco fermacell in caso di riqualificazione di un edificio esistente

Manuale per l'utilizzo della banca dati .IRIS

File sviluppato da:

TEP srl - Tecnologia e Progetto
Via Lanzone, 31 20123 Milano
P. IVA e C. F. 10429290157
tel. 02-89415126 fax. 02-58104378

Tecnico riferimento TEP:

Ing. Rossella Esposti
Ordine Ingegneri Milano n. A 21583

Commissionato da:

fermacell



Ottobre 2017

INDICE

1. PREMESSA	3
2. PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO	4
3. ISTRUZIONI PER L'UTILIZZO	5
4. DESCRIZIONE DEI NODI	6
SEZIONE DI TIPO A- PILASTRO D'ANGOLO	6
Sezione di partenza	6
Scheda A.1 - Intervento di isolamento dall'interno	7
Descrizione struttura.....	7
Prestazioni attese.....	8
Note.....	8
Scheda A.2 - Intervento di isolamento dall'esterno.....	9
Descrizione struttura.....	9
Prestazioni attese.....	10
Scheda A.3 - Soluzione per ampliamento	11
Descrizione struttura.....	11
Prestazioni attese.....	12
Note.....	12
SEZIONE DI TIPO B- NODO PARETE-SOLAIO	13
Sezione di partenza	13
Scheda B.1 - Intervento di isolamento dall'interno	14
Descrizione strutture	14
Prestazioni attese.....	16
Note.....	16
Scheda B.2 - Intervento di isolamento dall'esterno.....	17
Descrizione struttura.....	17
Prestazioni attese.....	18
Scheda B.3 - Soluzione per sopraelevazione.....	19
Descrizione strutture	19
Prestazioni attese.....	21
Note.....	21
SEZIONE DI TIPO C- PILASTRO IN PARETE.....	22
Sezione di partenza	22
Scheda C.1 - Intervento di isolamento dall'interno	22
Descrizione struttura.....	22
Prestazioni attese.....	23
Note.....	23
Scheda C.2 - Intervento di isolamento dall'esterno.....	24
Descrizione struttura.....	24
Prestazioni attese.....	25
Scheda C.3 - Soluzione per ampliamento	26
Descrizione struttura.....	246
Prestazioni attese.....	27
Note.....	27

SEZIONE DI TIPO D- NODO PARETE COPERTURA	28
Sezione di partenza	28
Scheda D.1 - Intervento di isolamento dall'esterno della parete e del solaio di copertura	29
Descrizione struttura.....	29
Prestazioni attese.....	31
Scheda D.2 - Intervento di isolamento dall'interno della parete e del solaio di copertura.....	32
Descrizione struttura.....	32
Prestazioni attese.....	34
Note.....	34
Scheda D.3 - Intervento di isolamento dall'esterno della parete e controsoffitto	35
Descrizione struttura.....	35
Prestazioni attese.....	37
SEZIONE DI TIPO E- NODO PARETE/SOLAIO SU AMBIENTE NON RISCALDATO	38
Sezione di partenza	38
Scheda E.1 - Intervento di isolamento dall'esterno della parete e isolamento a secco del solaio.....	39
Descrizione struttura.....	39
Prestazioni attese.....	41
Scheda E.2 - Intervento di isolamento dall'esterno della parete e controsoffitto sospeso	42
Descrizione struttura.....	42
Prestazioni attese.....	44
Scheda E.3 - Intervento di isolamento dall'interno	45
Descrizione struttura.....	45
Prestazioni attese.....	47
Note.....	47

APPENDICE

Schede tecniche dei prodotti fermacell impiegati:

fermacell Gessofibra**fermacell** Powerpanel H₂O**fermacell** Vapor**fermacell** Livellante granulare

1. PREMESSA FERMACELL

I tamponamenti tra ambiente esterno e interno, le contropareti, i controsoffitti, i sottofondi e, più in generale, tutti i sistemi costruttivi fermacell sono costituiti da lastre in gessofibra e lastre cementizie Powerpanel abbinate a prodotti isolanti rigidi o fibrosi.

Nei casi di ristrutturazione, riqualificazione energetica di edifici con problemi di dispersione termica, condensa o formazione di muffa causati dalla presenza di ponti termici sull'involucro, è possibile intervenire efficacemente con i prodotti e la tecnologia a secco descritti qui di seguito.

I sistemi a secco in gessofibra consentono di operare prevalentemente dall'interno mentre l'impiego di lastre cementizie della gamma Powerpanel permette di realizzare facciate esterne, ventilate o non ventilate, che costituiscono interventi spesso risolutivi nei casi di insufficiente o disomogenea distribuzione dei materiali isolanti nelle pareti perimetrali di un edificio.

La tecnologia a secco fermacell risulta utile anche in caso di sopraelevazione o ampliamento volumetrico. Sfruttando l'elevato potere isolante dei tamponamenti a secco e, soprattutto, l'estrema versatilità degli elementi che li costituiscono, diventa semplice connettere le strutture esistenti con quelle nuove, evitando l'insorgere di nuovi ponti termici legati alla variazione di forma o di materiale nell'involucro.

Particolarmente innovativi appaiono inoltre i sottofondi realizzati con lastre in gessofibra e prodotti livellanti secchi o parzialmente idrati, in grado di aumentare la performance termica dei solai senza caricare eccessivamente le strutture portanti.

Per offrire un supporto al progettista impegnato nel recupero energetico di un edificio con struttura portante in travi e pilastri di calcestruzzo, di seguito sono descritte in modo dettagliato le correzioni di alcuni ponti termici "notevoli". I sistemi proposti possono essere agevolmente contestualizzati per ciascuna zona climatica e per la determinazione dei coefficienti lineici di trasmissione (ψ) caricando nel software IRIS, distribuito da Anit, il database sviluppato dalla società TEP srl per fermacell.

2. PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO

IRIS è il software della suite ANIT per l'analisi dei ponti termici agli elementi finiti.

Il software si basa su modelli di calcolo conformi alle norme vigenti per l'analisi delle prestazioni energetiche ed igrotermiche ed è allineato alle richieste di legge definite a livello nazionale dal DM 26/6/2015.

Modelli di calcolo e database

IRIS implementa i modelli di calcolo forniti dalle seguenti norme:

UNI EN ISO 10211:2008	Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati
UNI EN ISO 14683:2008	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
UNI EN ISO 13788:2013	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo

Le informazioni presenti negli archivi di IRIS sono ricavati dalla seguenti fonti:

UNI 10351:2015	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
UNI 10355:1994	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI EN ISO 10456:2008	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto
UNI 10349-1:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata
UNI 10349-2:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
UNI 10349-3:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici
UNI 10349:1994	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici Dati climatici
UNI EN ISO 6946:2008	Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo

FERMACELL mette a disposizione dei propri clienti un file.iris contenente soluzioni tecnologicamente corrette per la risoluzione di ponti termici in caso di riqualificazione energetica di un edificio esistente.

Il file contiene schemi di nodi precompilati dinamici, su cui l'utente può intervenire per cambiare materiali, spessori e condizioni al contorno, adattandoli al proprio progetto.

Il file può essere utilizzato avvalendosi della banca dati FERMACELL, contenente tutte le caratteristiche termiche dei prodotti dell'azienda.

Le banche dati (IRIS e Materiali) possono essere scaricate al seguente link:
<https://www.fermacell.it/database-e-manuali-anit.php>.

3. ISTRUZIONI PER L'UTILIZZO

Nella banca dati sono presenti le seguenti tipologie di ponte termico, frequentemente da considerare in caso di riqualificazione energetica di un edificio:

- Sezione A- Pilastro d'angolo
- Sezione B- Nodo parete-solaio interno
- Sezione C- Pilastro in parete
- Sezione D- Nodo parete-copertura
- Sezione E- Nodo parete-solaio su ambiente non riscaldato

Ciascuna tipologia di ponte termico è proposta in diverse varianti, che rappresentano diverse modalità di correzione/riduzione del ponte termico.

E' possibile per l'utente modificare materiali e spessori all'interno dello schema: quelli inseriti nel calcolo sono indicativi e il progettista dovrà adattarli in funzione dei livelli di isolamento che si vogliono ottenere.

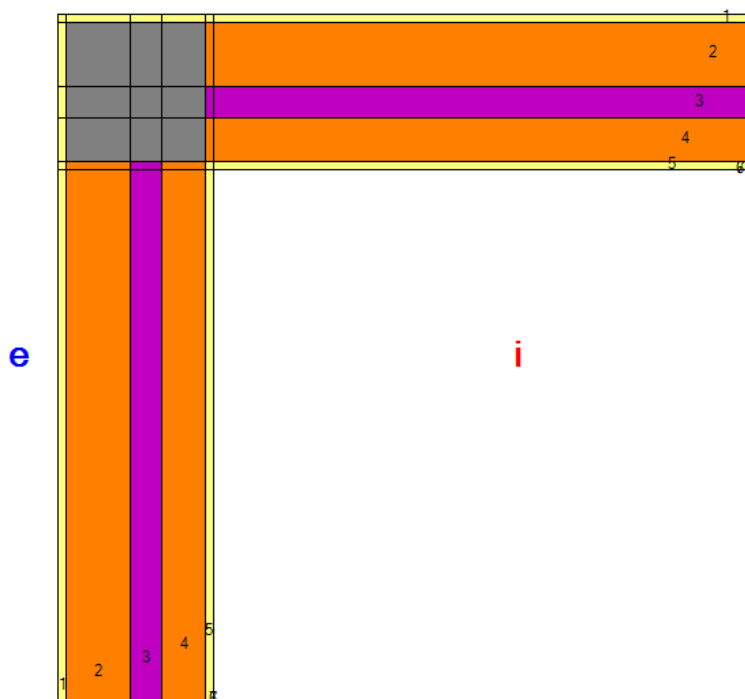
Si specifica che le **strutture esistenti** ipotizzate nei nodi sono da considerarsi come strutture "di partenza", adattabili e modificabili in base allo specifico progetto.

E' possibile anche controllare il numero degli strati attraverso l'azzeramento degli spessori degli strati non necessari.

Per ciascun nodo vengono riportate nella sezione dedicata le informazioni sulle ipotesi utilizzate nel calcolo.

L'isolamento delle strutture inserite nella banca dati è dimensionato per rispettare i valori di trasmittanza limite attualmente in vigore in zona climatica E (valori 2015).

Per il calcolo dei valori di coefficiente lineico di trasmissione (ψ) relativo a nodi specifici e per la verifica del rischio di muffa, le soluzioni devono essere contestualizzate al singolo progetto tramite le opportune modifiche al file di IRIS.

4. DESCRIZIONE DEI NODI*SEZIONE DI TIPO A- PILASTRO D'ANGOLO**Sezione di partenza*

Si è ipotizzata una sezione di partenza con parete a doppio tavolato 8+ 12 cm e una intercapedine vuota da 6 cm di spessore. Il pilastro d'angolo in c.a. non presenta correzione.

Scheda A.1 - Intervento di isolamento dall'interno



Si ipotizza una controparete interna composta da:

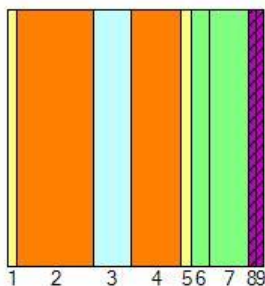
6 cm di isolante in lana di roccia

Rivestimento realizzato applicando da uno a tre lastre in gessofibra **fermacell** da 1,25 cm di spessore.

I montanti sono in acciaio zincato spessore 6/10 di mm.

La controparete viene montata a ridosso di uno strato di polistirene estruso dello spessore di 3 cm precedentemente disposto in aderenza alla parete esistente.

Descrizione struttura



1	INT	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21
3	INA	Camera non ventilata
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
5	INT	Intonaco di calce e gesso
6	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO2, finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
7	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m^3)
8	VAR	Lastre fermacell in gessofibra
9	VAR	Lastre fermacell in gessofibra

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	836,8	20,0	27,0	0,02	0,30	0,598
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,060	1,0	0,327	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,06	0,000
4	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
5	0,015	1400,0	0,700	836,8	10,0	21,0	0,02	0,15	0,598
6	0,030	40,0	0,034	1464,4	150,0	1,2	0,88	4,50	0,580
7	0,060	40,0	0,035	1046,0	1,0	2,4	1,71	0,06	0,837
8	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
9	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

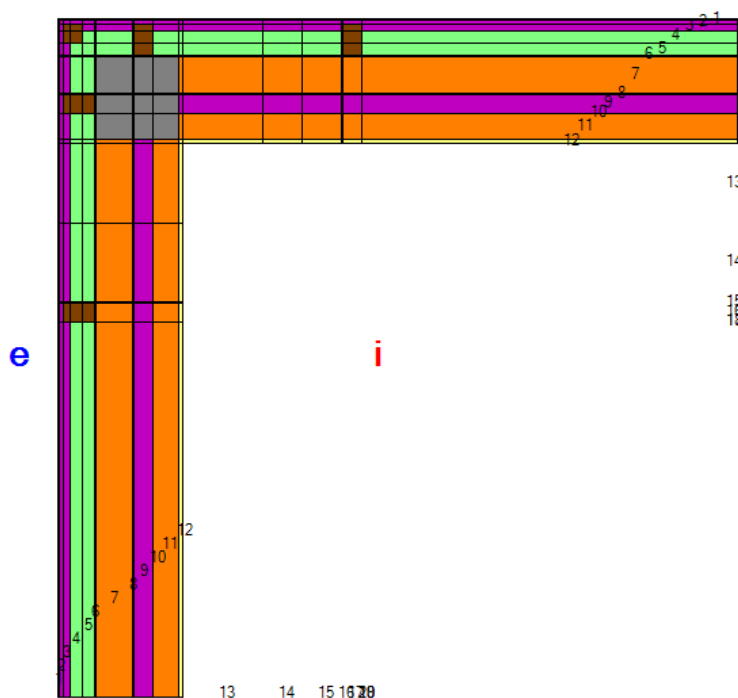
Riportiamo nella tabella sotto le caratteristiche della parete (trasmissione e capacità termica areica interna) in base al numero di lastre impiegate:

Numero di lastre	U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
1	0,283	17,89
2	0,280	30,58
3	0,277	40,76

Note

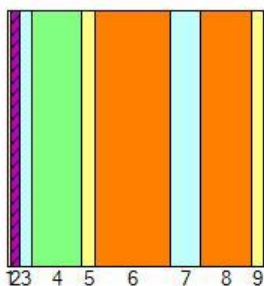
Se la verifica igrometrica suggerisce la formazione di condensa interstiziale, prevedere la sostituzione della lastra più interna in gessofibra standard con una **fermacell** Vapor (dotata di freno a vapore) di pari spessore. In alternativa diventa possibile valutare il comportamento igrotermico della struttura con metodi dinamici più raffinati in accordo alla UNI EN15026.

Scheda A.2 - Intervento di isolamento dall'esterno



Si ipotizza la realizzazione di una facciata ventilata con sottostruttura in legno. La sezione dei listelli di sostegno ipotizzata misura cm 10 x 6. La parete è isolata con 8 cm di lana di roccia con densità pari a 100kg/m^3 . Il rivestimento esterno è costituito da una lastra cementizia **fermacell** Powerpanel H2O rasata, con 6 mm di intonaco a base cemento.

Descrizione struttura



1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera fortemente ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m^3)
5	INT	Malta di calce o di calce e cemento
6	MUR	Laterizi doppiouni sp.12 cm.rif.1.1.04
7	INA	Camera non ventilata
8	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
9	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,143	1004,2	1,0	0,0	0,14	0,02	0,000
4	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
5	0,020	1800,0	0,900	836,8	20,0	36,0	0,02	0,40	0,598
6	0,120	1166,7	0,500	897,1	10,0	140,0	0,24	1,20	0,478
7	0,050	1,0	0,273	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,05	0,000
8	0,080	775,0	0,400	934,4	5,0	62,0	0,20	0,40	0,552
9	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,13		

Elenco simboli

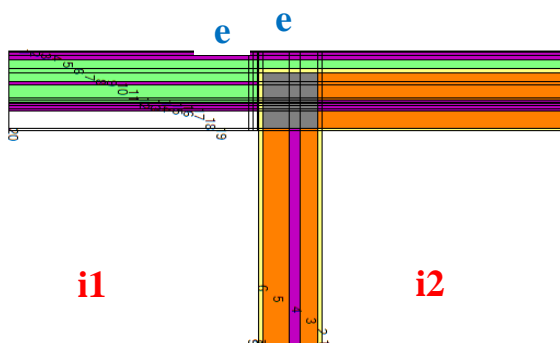
s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktivität
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

Caratteristiche parete

U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
0,30	43,1

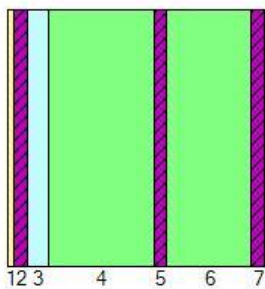
Scheda A.3 - Soluzione per ampliamento



Si ipotizza la realizzazione dell'ampliamento di un edificio esistente. Il nuovo tamponamento è realizzato impiegando lastre in gessofibra **fermacell** all'interno e in intercapedine e lastre cementizie **fermacell** Powerpanel H2O all'esterno. La struttura di sostegno in metallo alla quale sono collegate le lastre (tipica dei sistemi costruttivi a secco) è utilizzata anche per alloggiare i pannelli isolanti.

Viene assicurata la continuità dello strato isolante esterno anche alla parete esistente.

Descrizione struttura



1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera non ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
5	VAR	Lastra in fermacell gessofibra
6	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
7	VAR	Lastra in fermacell gessofibra

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m ²]	R [m ² K/W]	SD [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,109	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,02	0,000
4	0,100	100,0	0,035	1046,0	1,0	10,0	2,86	0,10	0,335
5	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
6	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
7	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
Ms	Massa superficiale
R	Resistenza termica
SD	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

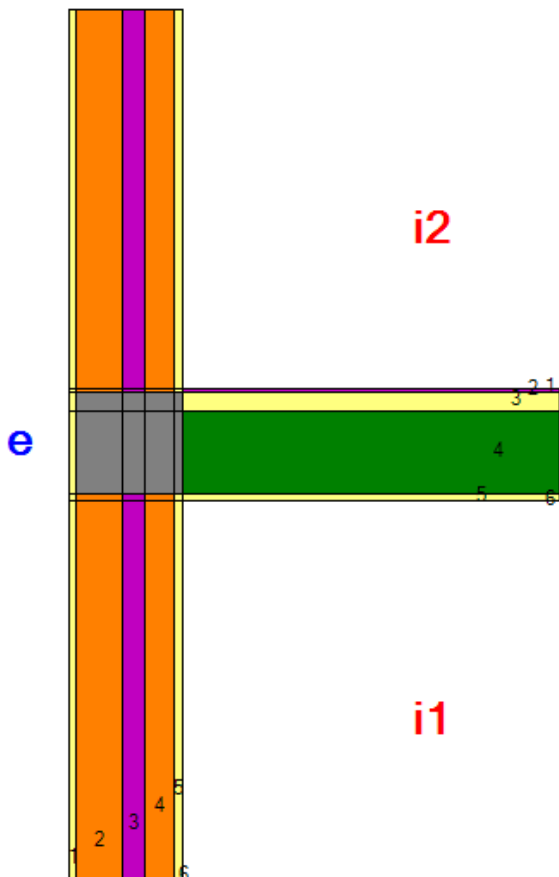
Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della parete (trasmissione e capacità termica areica interna) in base al numero di lastre impiegate:

Numero di lastre	U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
1	0,177	20,11
2	0,176	32,29
3	0,175	41,86

Note

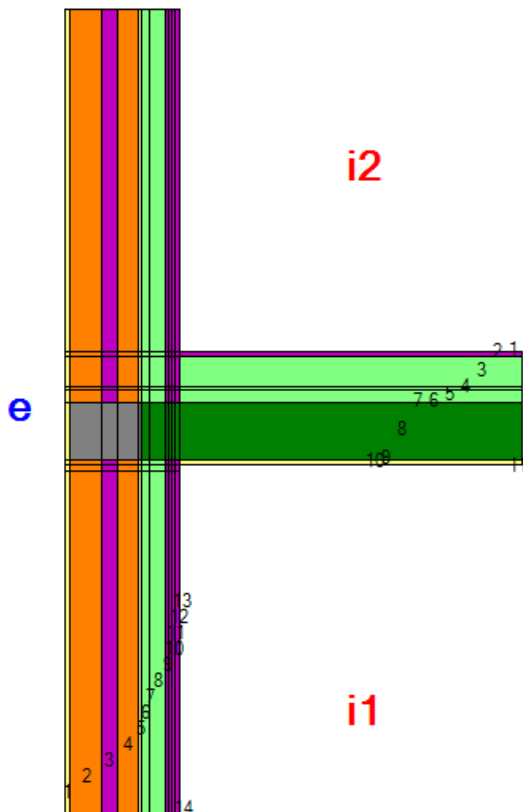
Se la verifica igrometrica suggerisce la formazione di condensa interstiziale, prevedere la sostituzione della lastra più interna in gessofibra standard con una **fermacell** Vapor (dotata di freno a vapore) di pari spessore. In alternativa diventa possibile valutare il comportamento igrotermico della struttura con metodi dinamici più raffinati in accordo alla UNI EN15026.

SEZIONE DI TIPO B- NODO PARETE-SOLAIO

Sezione di partenza

Si è ipotizzata una sezione di partenza con parete a doppio tavolato 8+ 12 cm e una intercapedine vuota da 6 cm di spessore. Il solaio interno non è isolato (separa due ambienti riscaldati)

Scheda B.1 - Intervento di isolamento dall'interno



Si ipotizza una controparete interna composta da:

6 cm di isolante in lana di roccia

Rivestimento realizzato applicando da una a tre lastre in gessofibra **fermacell** dello spessore di 1,25 cm.

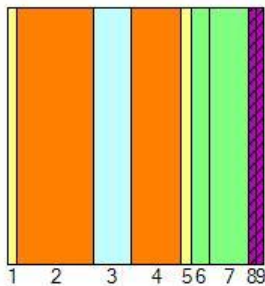
I montanti sono in acciaio zincato spessore 6/10 di mm.

La controparete viene montata a ridosso di uno strato di polistirene estruso dello spessore di 3 cm precedentemente disposto in aderenza alla parete esistente.

L'isolamento del solaio viene realizzato con tecnologia a secco **fermacell** (livellante granulare leggero + XPS) e completato all'estradosso con la lastra in gessofibra **fermacell** 2E11.

Descrizione strutture

Parete



1	INT	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21
3	INA	Camera non ventilata
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
5	INT	Intonaco di calce e gesso
6	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO2, finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
7	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m³)
8	VAR	Lastra fermacell in gessofibra
9	VAR	Lastra fermacell in gessofibra

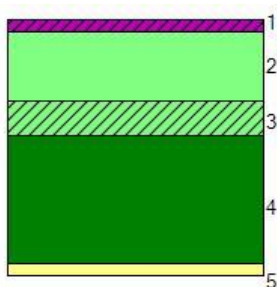
	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	836,8	20,0	27,0	0,02	0,30	0,598
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,060	1,0	0,327	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,06	0,000
4	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
5	0,015	1400,0	0,700	836,8	10,0	21,0	0,02	0,15	0,598
6	0,030	40,0	0,034	1464,4	150,0	1,2	0,88	4,50	0,580
7	0,060	40,0	0,035	1046,0	1,0	2,4	1,71	0,06	0,837
8	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
9	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Solaio

L'isolamento del solaio viene realizzato con una sistema a secco **fermacell** con la stratigrafia seguente:



1	VAR	Lastra fermacell in gessofibra
2	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO ₂ , finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
3	ISO	fermacell Livellante granulare leggero
4	SOL	Laterocemento sp.22 cm.rif.2.1.03
5	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,17		
1	0,020	1150,0	0,320	1100,0	13,0	23,0	0,06	0,26	0,253
2	0,120	65,0	0,034	1464,4	150,0	7,8	3,53	18,00	0,357
3	0,060	100,0	0,090	920,5	5,0	6,0	0,67	0,30	0,978
4	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
5	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della parete (trasmissione e capacità termica areica interna) in base al numero di lastre impiegate:

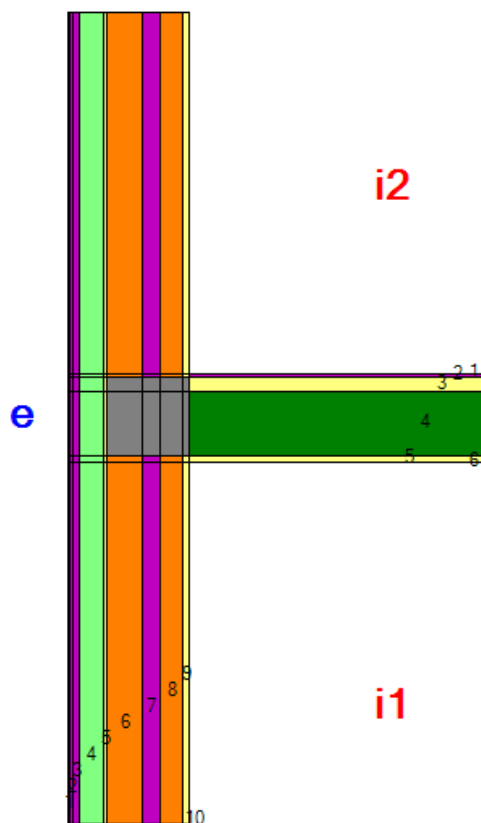
Numero di lastre	U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
1	0,283	17,89
2	0,280	30,58
3	0,277	40,76

U Solaio (W/m ² K)
0,203

Note

Se la verifica igrometrica suggerisce la formazione di condensa interstiziale, prevedere la sostituzione della lastra più interna in gessofibra standard con una **fermacell** Vapor (dotata di freno a vapore) di pari spessore. In alternativa diventa possibile valutare il comportamento igrotermico della struttura con metodi dinamici più raffinati in accordo alla UNI EN15026.

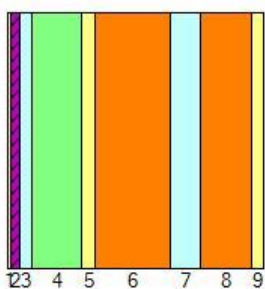
Scheda B.2 - Intervento di isolamento dall'esterno



Si ipotizza la realizzazione di una facciata ventilata con sottostruttura in legno. La parete è isolata con 8 cm di lana di roccia con densità pari a 100kg/m^3 .

Il rivestimento esterno è costituito da una lastra cementizia **fermacell** Powerpanel H2O rasata, con 6 mm di intonaco a base cemento.

Descrizione struttura



1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera fortemente ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m^3)
5	INT	Malta di calce o di calce e cemento
6	MUR	Laterizi doppiouni sp.12 cm.rif.1.1.04
7	INA	Camera non ventilata
8	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
9	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,143	1004,2	1,0	0,0	0,14	0,02	0,000
4	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
5	0,020	1800,0	0,900	836,8	20,0	36,0	0,02	0,40	0,598
6	0,120	1166,7	0,500	897,1	10,0	140,0	0,24	1,20	0,478
7	0,050	1,0	0,273	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,05	0,000
8	0,080	775,0	0,400	934,4	5,0	62,0	0,20	0,40	0,552
9	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,13		

Elenco simboli

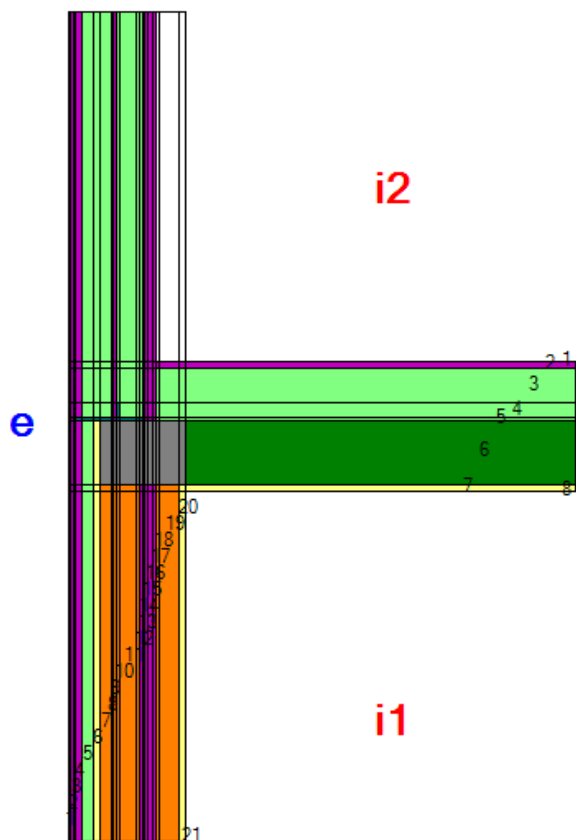
s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

Caratteristiche della parete

U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
0,30	43,1

Scheda B.3 - Soluzione per sopraelevazione

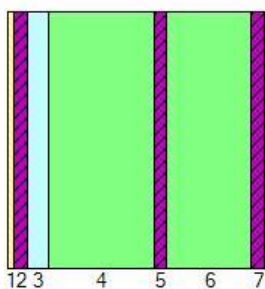


Si ipotizza la realizzazione dell'ampliamento di un edificio esistente. Il nuovo tamponamento è realizzato impiegando lastre in gessofibra **fermacell** all'interno e in intercapedine e lastre cementizie **fermacell** Powerpanel H2O all'esterno. La struttura di sostegno in metallo alla quale sono collegate le lastre (tipica dei sistemi costruttivi a secco) è utilizzata anche per alloggiare i pannelli isolanti. Viene data continuità allo strato isolante anche sulla parete esistente.

L'isolamento del solaio viene realizzato con tecnologia a secco **fermacell** (livellante granulare leggero + XPS) e completato all'estradosso con la lastra in gessofibra **fermacell** 2E11.

Descrizione strutture

Parete



1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera non ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
5	VAR	Lastra in fermacell gessofibra
6	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
7	VAR	Lastra in fermacell gessofibra

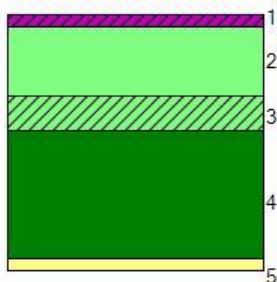
	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m ²]	R [m ² K/W]	SD [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,109	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,02	0,000
4	0,100	100,0	0,035	1046,0	1,0	10,0	2,86	0,10	0,335
5	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
6	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
7	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
Ms	Massa superficiale
R	Resistenza termica
SD	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Solaio

L'isolamento del solaio viene realizzato nel modo di seguito descritto impiegando la tecnologia a secco **fermacell**:



1	VAR	Lastra fermacell in gessofibra
2	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO ₂ , finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
3	ISO	fermacell Livellante granulare leggero
4	SOL	Laterocemento sp.22 cm.rif.2.1.03
5	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,17		
1	0,020	1150,0	0,320	1100,0	13,0	23,0	0,06	0,26	0,253
2	0,120	65,0	0,034	1464,4	150,0	7,8	3,53	18,00	0,357
3	0,060	100,0	0,090	920,5	5,0	6,0	0,67	0,30	0,978
4	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
5	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della parete (trasmissione e capacità termica areica interna) in base al numero di lastre impiegate:

Numero di lastre	U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
1	0,177	20,11
2	0,176	32,29
3	0,175	41,86

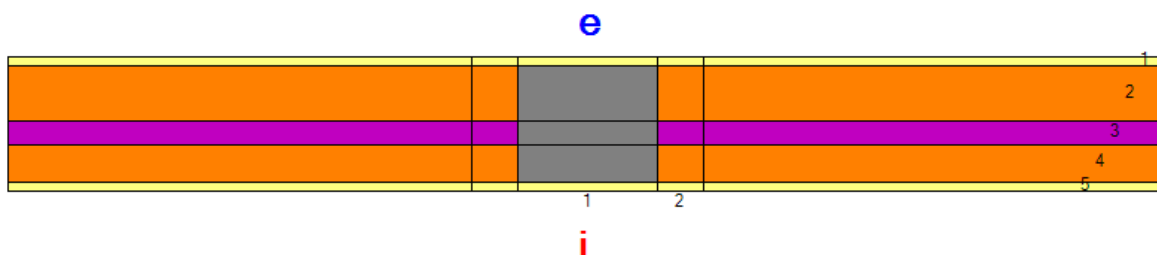
U Solaio (W/m ² K)
0,203

Note

Se la verifica igrometrica suggerisce la formazione di condensa interstiziale, prevedere la sostituzione della lastra più interna in gessofibra standard con una **fermacell** Vapor (dotata di freno a vapore) di pari spessore. In alternativa diventa possibile valutare il comportamento igrotermico della struttura con metodi dinamici più raffinati in accordo alla UNI EN15026.

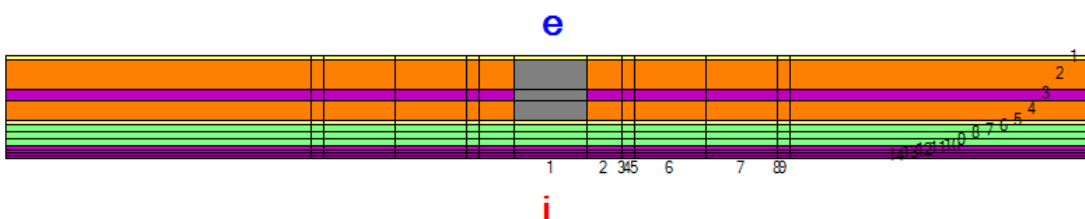
SEZIONE DI TIPO C- PILASTRO IN PARETE

Sezione di partenza



Si è ipotizzata una sezione di partenza con parete a doppio tavolato 8+ 12 cm e una intercapedine vuota da 6 cm di spessore. Il pilastro in parete misura 30 x 30 cm e non sono presenti elementi per la correzione del ponte termico.

Scheda C.1 - Intervento di isolamento dall'interno

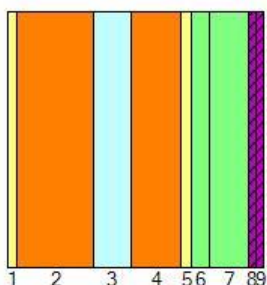


Si ipotizza una controparete interna composta da 6 cm di isolante in lana di roccia. Rivestimento realizzato applicando da uno a tre lastre in gessofibra **fermacell** da 1,25 cm di spessore.

I montanti sono in acciaio zincato spessore 6/10 di mm.

La controparete viene montata a ridosso uno strato di polistirene estruso dello spessore di 3 cm precedentemente disposto in aderenza alla parete esistente.

Descrizione struttura



1	INT	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21
3	INA	Camera non ventilata
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
5	INT	Intonaco di calce e gesso
6	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO ₂ , finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
7	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m ³)
8	VAR	Lastra fermacell in gessofibra
9	VAR	Lastra fermacell in gessofibra

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	836,8	20,0	27,0	0,02	0,30	0,598
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,060	1,0	0,327	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,06	0,000
4	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
5	0,015	1400,0	0,700	836,8	10,0	21,0	0,02	0,15	0,598
6	0,030	40,0	0,034	1464,4	150,0	1,2	0,88	4,50	0,580
7	0,060	40,0	0,035	1046,0	1,0	2,4	1,71	0,06	0,837
8	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
9	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

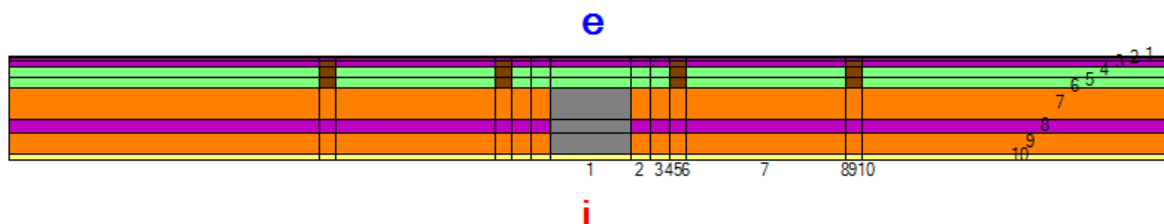
Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della parete (trasmissione e capacità termica areica interna) in base al numero di lastre impiegate:

Numero di lastre	U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
1	0,283	17,89
2	0,280	30,58
3	0,277	40,76

Note

Se la verifica igrometrica suggerisce la formazione di condensa interstiziale, prevedere la sostituzione della lastra più interna in gessofibra standard con una **fermacell** Vapor (dotata di freno a vapore) di pari spessore. In alternativa diventa possibile valutare il comportamento igrotermico della struttura con metodi dinamici più raffinati in accordo alla UNI EN15026.

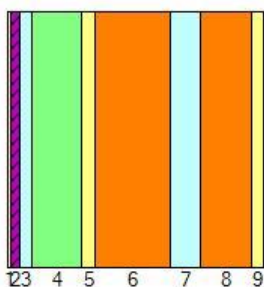
Scheda C.2 - Intervento di isolamento dall'esterno



Si ipotizza la realizzazione di una facciata ventilata con sottostruttura in legno. La sezione dei listelli di sostegno misura cm 10 x 6. La parete è isolata con 8 cm di lana di roccia densità 100kg/m³.

Il rivestimento esterno è costituito da una lastra cementizia **fermacell** Powerpanel H2O rasata, con 6 mm di intonaco a base cemento.

Descrizione struttura



1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera fortemente ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
5	INT	Malta di calce o di calce e cemento
6	MUR	Laterizi doppiouni sp.12 cm.rif.1.1.04
7	INA	Camera non ventilata
8	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
9	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,143	1004,2	1,0	0,0	0,14	0,02	0,000
4	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
5	0,020	1800,0	0,900	836,8	20,0	36,0	0,02	0,40	0,598
6	0,120	1166,7	0,500	897,1	10,0	140,0	0,24	1,20	0,478
7	0,050	1,0	0,273	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,05	0,000
8	0,080	775,0	0,400	934,4	5,0	62,0	0,20	0,40	0,552
9	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

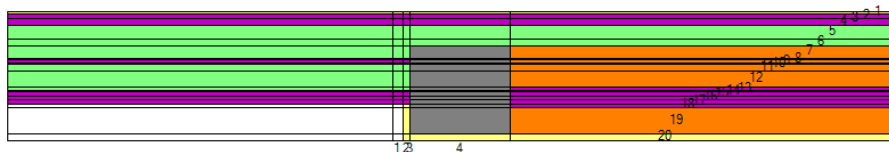
Prestazioni attese

Caratteristiche della parete

U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
0,30	43,1

Scheda C.3 - Soluzione per ampliamento

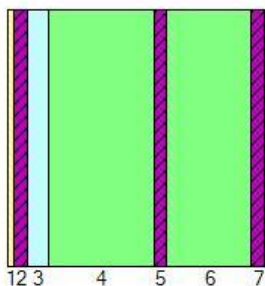
e



i

Si ipotizza l'ampliamento di un edificio esistente. Il nuovo tamponamento è realizzato impiegando lastre in gessoferma **fermacell** all'interno e in intercapedine e lastre cementizie **fermacell** Powerpanel H2O all'esterno. La struttura di sostegno in metallo alla quale sono collegate le lastre (tipica dei sistemi costruttivi a secco) è utilizzata anche per alloggiare i pannelli isolanti. Viene data continuità allo strato isolante anche sulla parete esistente.

Descrizione struttura



1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera non ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
5	VAR	Lastra in fermacell gessoferma
6	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
7	VAR	Lastra in fermacell gessoferma

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m ²]	R [m ² K/W]	SD [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,109	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,02	0,000
4	0,100	100,0	0,035	1046,0	1,0	10,0	2,86	0,10	0,335
5	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
6	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
7	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktivität
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
Ms	Massa superficiale
R	Resistenza termica
SD	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della parete (trasmissione e capacità termica areica interna) in base al numero di lastre impiegate:

Numero di lastre	U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
1	0,177	20,11
2	0,176	32,29
3	0,175	41,86

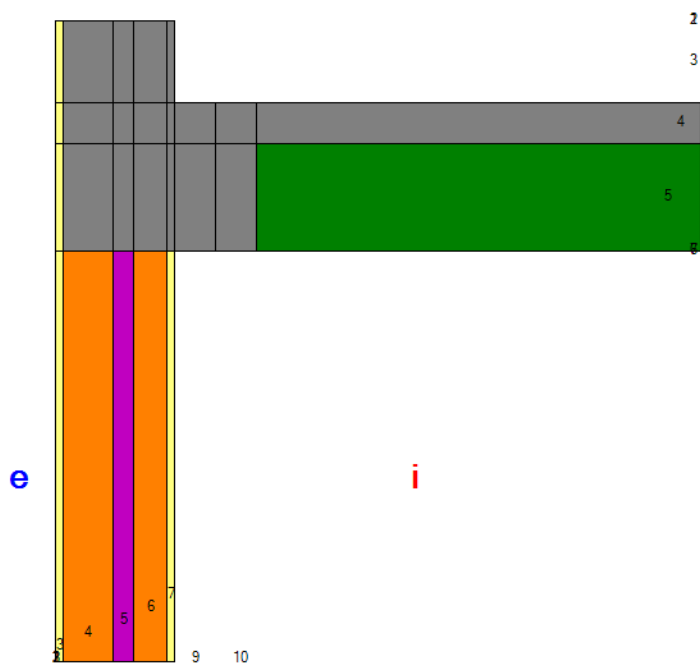
Note

Se la verifica igrometrica suggerisce la formazione di condensa interstiziale, prevedere la sostituzione della lastra più interna in gessofibra standard con una **fermacell** Vapor (dotata di freno a vapore) di pari spessore. In alternativa diventa possibile valutare il comportamento igrotermico della struttura con metodi dinamici più raffinati in accordo alla UNI EN15026.

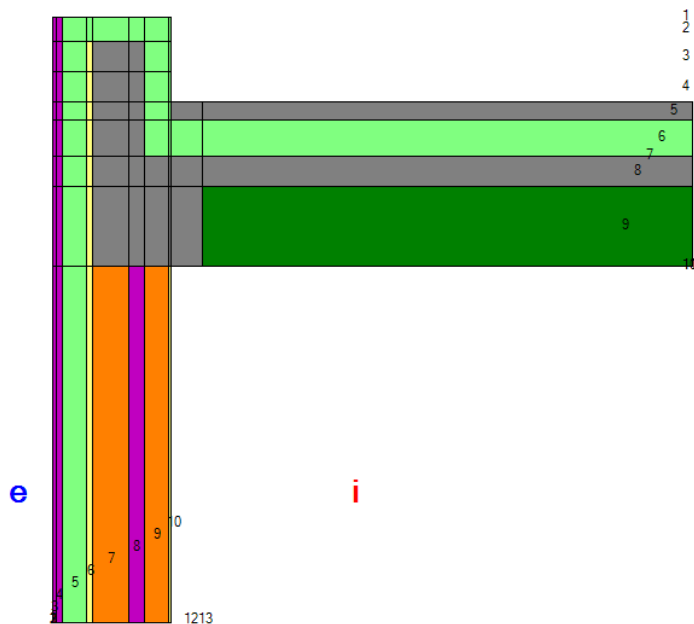
SEZIONE DI TIPO D- NODO PARETE COPERTURA

Sezione di partenza

Si è ipotizzata una sezione di partenza con parete a doppio tavolato 8+ 12 cm e una intercapedine vuota da 6 cm di spessore. La copertura è piana in laterocemento senza presenza di isolamento.



Scheda D.1 - Intervento di isolamento dall'esterno della parete e del solaio di copertura



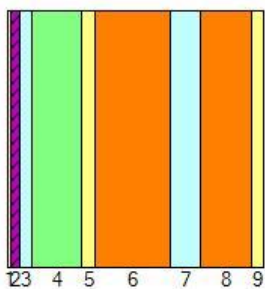
Si ipotizza la realizzazione di una facciata ventilata con sottostruttura in legno. La parete è isolata con 8 cm di lana di roccia densità 100 kg/m³.

Il rivestimento esterno è costituito da una lastra cementizia **fermacell** Powerpanel H2O rasata, con 6 mm di intonaco a base cemento.

L'isolamento del solaio di copertura viene realizzato con 12 cm di XPS.

Descrizione struttura

Parete

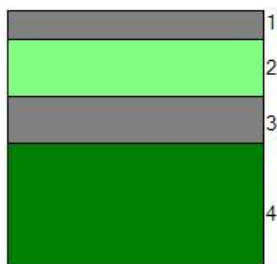


1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera fortemente ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
5	INT	Malta di calce o di calce e cemento
6	MUR	Laterizi doppiouni sp.12 cm.rif.1.1.04
7	INA	Camera non ventilata
8	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
9	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,143	1004,2	1,0	0,0	0,14	0,02	0,000
4	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
5	0,020	1800,0	0,900	836,8	20,0	36,0	0,02	0,40	0,598
6	0,120	1166,7	0,500	897,1	10,0	140,0	0,24	1,20	0,478
7	0,050	1,0	0,273	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,05	0,000
8	0,080	775,0	0,400	934,4	5,0	62,0	0,20	0,40	0,552
9	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Solaio

1	CLS	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette
2	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO ₂ , finitura liscia con pelle (60 mm < spessore ≤ 120 mm)
3	CLS	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette
4	SOL	Laterocemento sp.26 cm.rif.2.1.04

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,060	2000,0	1,313	878,6	70,0	120,0	0,05	4,20	0,747
2	0,120	40,0	0,036	1464,4	150,0	4,8	3,33	18,00	0,615
3	0,100	2000,0	1,313	878,6	70,0	200,0	0,08	7,00	0,747
4	0,260	1146,2	0,743	836,8	15,0	298,0	0,35	3,90	0,775
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

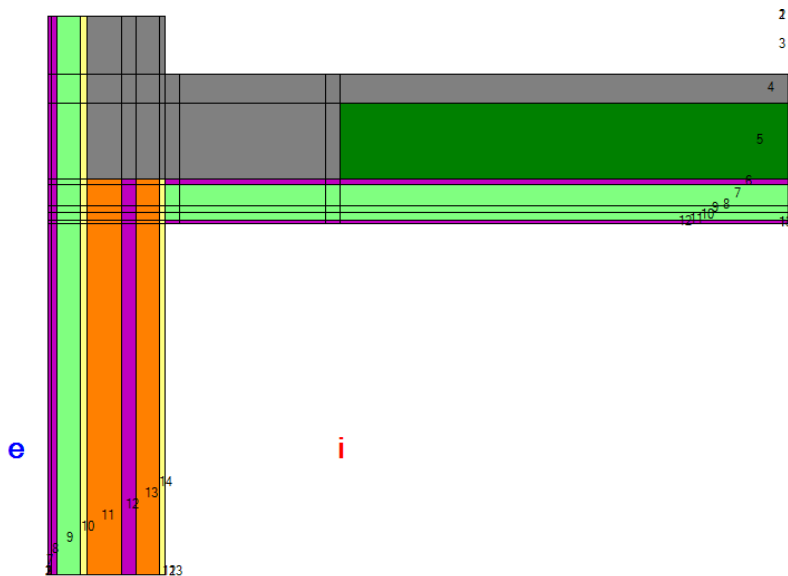
Caratteristiche della parete

U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
0,30	43,1

Caratteristiche del solaio

U Solaio (W/m ² K)
0,250

Scheda D.2 - Intervento di isolamento dall'interno della parete e del solaio di copertura



Si ipotizza una controparete interna composta da 6 cm di isolante in lana di roccia. Rivestimento realizzato applicando da uno a tre lastre in gessofibra **fermacell** da 1,25 cm di spessore.

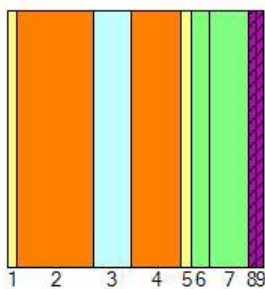
I montanti sono in acciaio zincato spessore 6/10 di mm.

La controparete viene montata a ridosso uno strato di polistirene estruso dello spessore di 3 cm precedentemente disposto in aderenza alla parete esistente.

L'isolamento del solaio di copertura è ottenuto mediante un controsoffitto sospeso realizzato con una lastra in gessofibra **fermacell** dello spessore di 1,25 cm e con 12 cm di lana di vetro in intercapedine.

Descrizione struttura

Parete

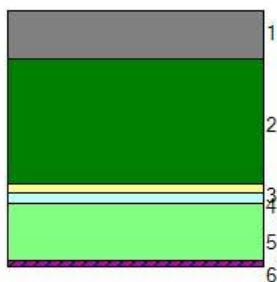


1	INT	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21
3	INA	Camera non ventilata
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
5	INT	Intonaco di calce e gesso
6	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO2, finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
7	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m^3)
8	VAR	Lastra fermacell in gessofibra
9	VAR	Lastra fermacell in gessofibra

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	836,8	20,0	27,0	0,02	0,30	0,598
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,060	1,0	0,327	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,06	0,000
4	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
5	0,015	1400,0	0,700	836,8	10,0	21,0	0,02	0,15	0,598
6	0,030	40,0	0,034	1464,4	150,0	1,2	0,88	4,50	0,580
7	0,060	40,0	0,035	1046,0	1,0	2,4	1,71	0,06	0,837
8	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
9	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Solaio di copertura

1	CLS	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette
2	SOL	Laterocemento sp.26 cm.rif.2.1.04
3	INT	Intonaco di gesso puro
4	INA	Camera non ventilata
5	ISO	Feltro in lana di vetro
6	VAR	Lastra fermacell in gessofibra

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,10		
1	0,100	2000,0	1,313	878,6	70,0	200,0	0,08	7,00	0,747
2	0,260	1146,2	0,743	836,8	15,0	298,0	0,35	3,90	0,775
3	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
4	0,020	1,0	0,123	1004,2	1,0	0,0	0,16	0,02	0,000
5	0,120	12,0	0,040	1046,0	1,0	1,4	3,00	0,12	3,187
6	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della parete (trasmissione e capacità termica areica interna) in base al numero di lastre impiegate:

Caratteristiche della parete

Numero di lastre	U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
1	0,283	17,89
2	0,280	30,58
3	0,277	40,76

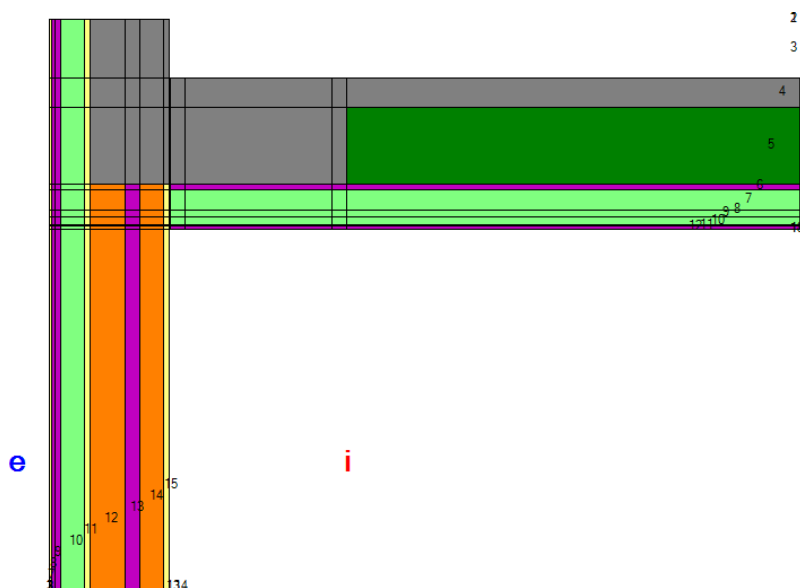
Caratteristiche del solaio

U Solaio (W/m ² K)
0,257

Note

Se la verifica igrometrica suggerisce la formazione di condensa interstiziale, prevedere la sostituzione della lastra più interna in gessofibra standard con una **fermacell** Vapor (dotata di freno a vapore) di pari spessore. In alternativa diventa possibile valutare il comportamento igrotermico della struttura con metodi dinamici più raffinati in accordo alla UNI EN15026.

Scheda D.3 - Intervento di isolamento dall'esterno della parete e controsoffitto



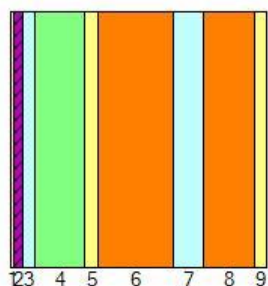
Si ipotizza la realizzazione di una facciata ventilata con sottostruttura in legno. La parete è isolata con 8 cm di lana di roccia densità 100 kg/m^3 .

Il rivestimento esterno è costituito da una lastra **fermacell** Powerpanel H2O rasata, con 6 mm di intonaco di finitura.

L'isolamento del solaio di copertura viene realizzato con un controsoffitto sospeso con isolamento di 12 cm in lana di vetro e finitura con lastra **fermacell** in gesso fibra.

Descrizione struttura

Parete



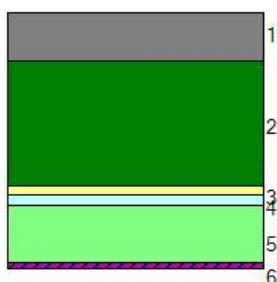
1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera fortemente ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m^3)
5	INT	Malta di calce o di calce e cemento
6	MUR	Laterizi doppiouni sp.12 cm.rif.1.1.04
7	INA	Camera non ventilata
8	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
9	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,143	1004,2	1,0	0,0	0,14	0,02	0,000
4	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
5	0,020	1800,0	0,900	836,8	20,0	36,0	0,02	0,40	0,598
6	0,120	1166,7	0,500	897,1	10,0	140,0	0,24	1,20	0,478
7	0,050	1,0	0,273	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,05	0,000

8	0,080	775,0	0,400	934,4	5,0	62,0	0,20	0,40	0,552
9	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Solaio di copertura

1	CLS	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette
2	SOL	Laterocemento sp.26 cm.rif.2.1.04
3	INT	Intonaco di gesso puro
4	INA	Camera non ventilata
5	ISO	Feltro in lana di vetro
6	VAR	Lastra fermacell in gessofibra

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,10		
1	0,100	2000,0	1,313	878,6	70,0	200,0	0,08	7,00	0,747
2	0,260	1146,2	0,743	836,8	15,0	298,0	0,35	3,90	0,775
3	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
4	0,020	1,0	0,123	1004,2	1,0	0,0	0,16	0,02	0,000
5	0,120	12,0	0,040	1046,0	1,0	1,4	3,00	0,12	3,187
6	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
---	----------

ρ	Densità
λ	Conduktivität
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

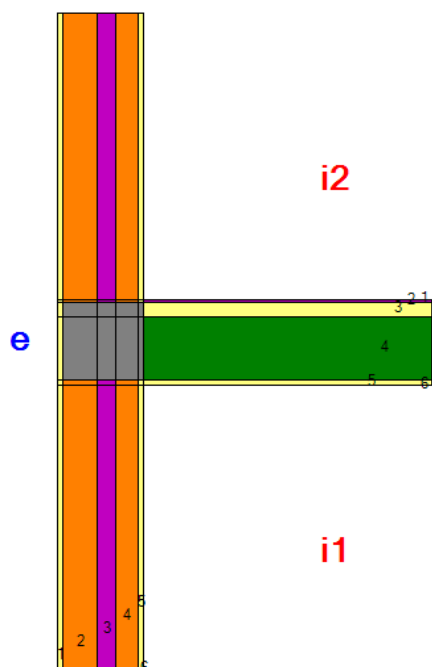
Prestazioni attese

Caratteristiche della parete

U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
0,30	43,1

Caratteristiche del solaio

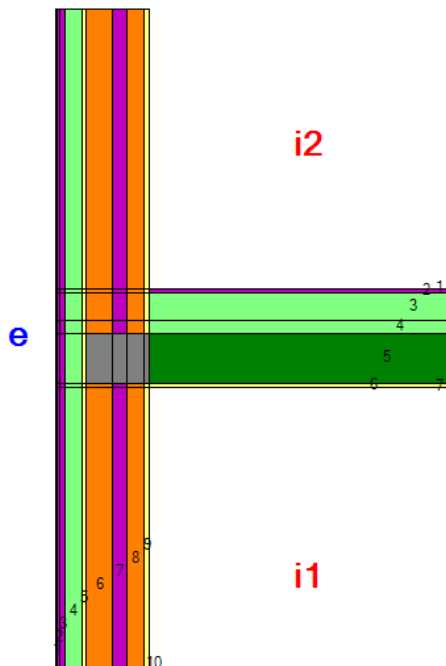
U Solaio (W/m ² K)
0,257

SEZIONE DI TIPO E- NODO PARETE/SOLAIO SU AMBIENTE NON RISCALDATO*Sezione di partenza*

Si è ipotizzata una sezione di partenza con parete a doppio tavolato 8+12 cm e una intercapedine vuota da 6 cm di spessore. Il solaio interno è in laterocemento.

La temperatura interna dell'ambiente non riscaldato (i1) viene calcolata automaticamente sulla base delle temperature interna ed esterna ed è modificabile dall'utente se conosciuta.

Scheda E.1 - Intervento di isolamento dall'esterno della parete e isolamento a secco del solaio



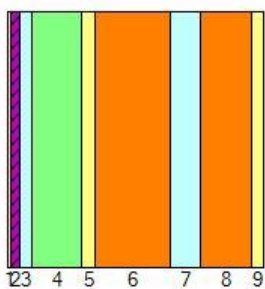
Si ipotizza la realizzazione di una facciata ventilata con sottostruttura in legno. La parete è isolata con 8 cm di lana di roccia densità 100 kg/m^3 .

Il rivestimento esterno è costituito da una lastra cementizia **fermacell** Powerpanel H2O rasata, con 6 mm di intonaco di finitura.

L'isolamento del solaio viene realizzato con tecnologia a secco **fermacell** (livellante granulare leggero + XPS) e completato all'estradosso con la lastra in gessofibra **fermacell** 2E11.

Descrizione struttura

Parete



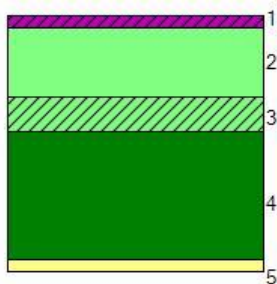
1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera fortemente ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m^3)
5	INT	Malta di calce o di calce e cemento
6	MUR	Laterizi doppiouni sp.12 cm.rif.1.1.04
7	INA	Camera non ventilata
8	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
9	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S_D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173

3	0,020	1,0	0,143	1004,2	1,0	0,0	0,14	0,02	0,000
4	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
5	0,020	1800,0	0,900	836,8	20,0	36,0	0,02	0,40	0,598
6	0,120	1166,7	0,500	897,1	10,0	140,0	0,24	1,20	0,478
7	0,050	1,0	0,273	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,05	0,000
8	0,080	775,0	0,400	934,4	5,0	62,0	0,20	0,40	0,552
9	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Solaio

1	VAR	Lastra fermacell in gessofibra
2	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO ₂ , finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
3	ISO	fermacell Livellante granulare leggero
4	SOL	Laterocemento sp.22 cm.rif.2.1.03
5	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S_D [m]	a [m ² /Ms]
							0,17		
1	0,020	1150,0	0,320	1100,0	13,0	23,0	0,06	0,26	0,253
2	0,120	65,0	0,034	1464,4	150,0	7,8	3,53	18,00	0,357
3	0,060	100,0	0,090	920,5	5,0	6,0	0,67	0,30	0,978

TEP**Tecnologia e Progetto**

4	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
5	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

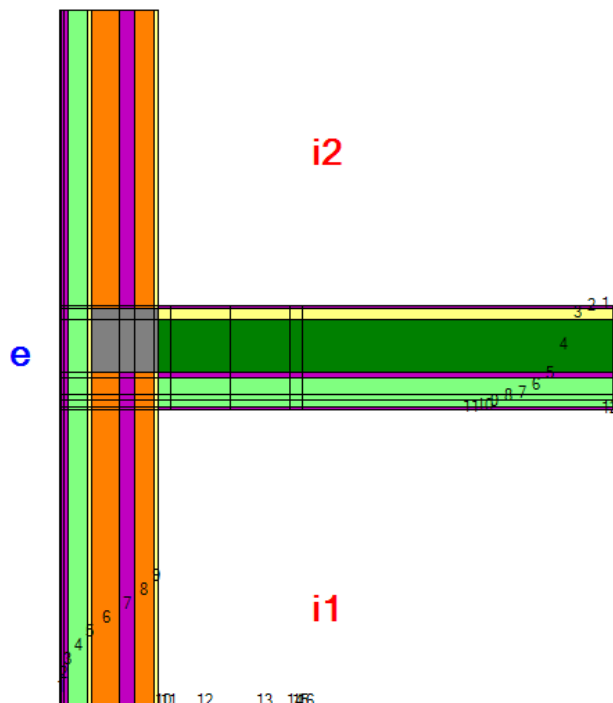
Caratteristiche della parete

U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
0,30	43,1

Caratteristiche del solaio

U Solaio (W/m ² K)
0,203

Scheda E.2 - Intervento di isolamento dall'esterno della parete e controsoffitto sospeso



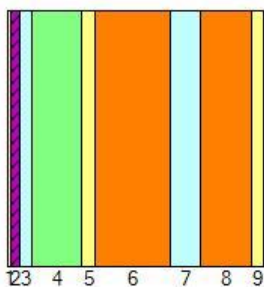
Si ipotizza la realizzazione di una facciata ventilata con sottostruttura in legno. La parete è isolata con 8 cm di lana di roccia densità 100 kg/m³.

Il rivestimento esterno è costituito da una lastra cementizia **fermacell** Powerpanel H2O rasata, con 6 mm di intonaco di finitura.

L'isolamento del solaio di copertura è ottenuto mediante un controsoffitto sospeso realizzato con una lastra in gessofibra **fermacell** dello spessore di 1,25 cm e con 12 cm di lana di vetro in intercapedine.

Descrizione struttura

Parete



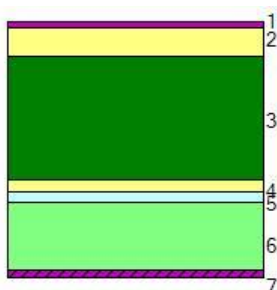
1	INT	Intonaco a base cemento
2	VAR	fermacell Powerpanel H2O
3	INA	Camera fortemente ventilata
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
5	INT	Malta di calce o di calce e cemento
6	MUR	Laterizi doppiouni sp.12 cm.rif.1.1.04
7	INA	Camera non ventilata
8	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
9	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		

1	0,006	1800,0	1,000	1000,0	6,0	10,8	0,01	0,04	0,556
2	0,013	1000,0	0,173	1000,0	56,0	12,5	0,07	0,70	0,173
3	0,020	1,0	0,143	1004,2	1,0	0,0	0,14	0,02	0,000
4	0,080	100,0	0,035	1046,0	1,0	8,0	2,29	0,08	0,335
5	0,020	1800,0	0,900	836,8	20,0	36,0	0,02	0,40	0,598
6	0,120	1166,7	0,500	897,1	10,0	140,0	0,24	1,20	0,478
7	0,050	1,0	0,273	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,05	0,000
8	0,080	775,0	0,400	934,4	5,0	62,0	0,20	0,40	0,552
9	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,13		

Elenco simboli

- s Spessore
 ρ Densità
 λ Conduttività
 c Calore specifico
 μ Fattore di resistenza al vapore
 M_s Massa superficiale
 R Resistenza termica
 S_D Spessore equivalente d'aria
 a Diffusività

Solaio

1	VAR	Piastrelle in ceramica
2	INT	Malta di cemento
3	SOL	Laterocemento sp.22 cm.rif.2.1.03
4	INT	Intonaco di gesso puro
5	INA	Camera non ventilata
6	ISO	Feltro in lana di vetro
7	VAR	Lastra fermacell in gessofibra

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m²]	R [m²K/W]	S _D [m]	a [m²/Ms]
							0,17		
1	0,010	2300,0	1,000	836,8	200,0	23,0	0,01	2,00	0,520
2	0,050	2000,0	1,400	836,8	30,0	100,0	0,04	1,50	0,837
3	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
4	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
5	0,020	1,0	0,109	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,02	0,000
6	0,120	12,0	0,040	1046,0	1,0	1,4	3,00	0,12	3,187
7	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktivität
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

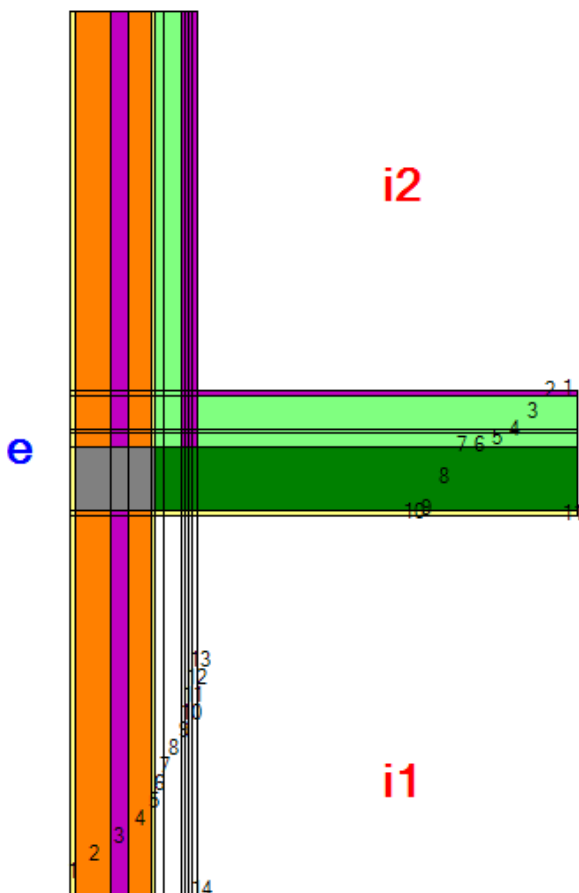
Caratteristiche della parete

U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
0,30	43,1

Caratteristiche del solaio

U Solaio (W/m ² K)
0,255

Scheda E.3 - Intervento di isolamento dall'interno



Si ipotizza una controparete interna composta da:
6 cm di isolante in lana di roccia

Rivestimento realizzato applicando da uno a tre lastre in gessofibra **fermacell** da 1,25 cm di spessore.

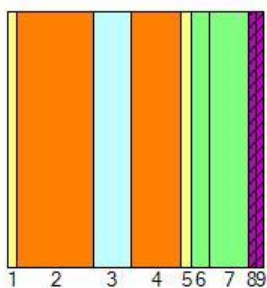
I montanti sono in acciaio zincato spessore 6/10 di mm.

La controparete viene montata a ridosso di uno strato di polistirene estruso dello spessore di 3 cm precedentemente disposto in aderenza alla parete esistente.

L'isolamento del solaio viene realizzato con tecnologia a secco **fermacell** (livellante granulare leggero + XPS) e completato all'estradosso con la lastra in gessofibra **fermacell** 2E11.

Descrizione struttura

Parete

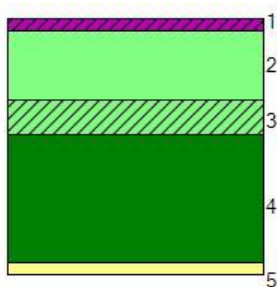


1	INT	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21
3	INA	Camera non ventilata
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19
5	INT	Intonaco di calce e gesso
6	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO ₂ , finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
7	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m ³)
8	VAR	Lastra fermacell in gessofibra
9	VAR	Lastra fermacell in gessofibra

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	836,8	20,0	27,0	0,02	0,30	0,598
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,060	1,0	0,327	1004,2	1,0	0,1	0,18	0,06	0,000
4	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
5	0,015	1400,0	0,700	836,8	10,0	21,0	0,02	0,15	0,598
6	0,030	40,0	0,034	1464,4	150,0	1,2	0,88	4,50	0,580
7	0,060	40,0	0,035	1046,0	1,0	2,4	1,71	0,06	0,837
8	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
9	0,013	1150,0	0,320	1100,0	13,0	14,4	0,04	0,16	0,253
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Solaio

1	VAR	Lastra fermacell in gessofibra
2	ISO	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO ₂ , finitura liscia con pelle (spessore ≤ 60 mm)
3	ISO	fermacell Livellante granulare leggero
4	SOL	Laterocemento sp.22 cm.rif.2.1.03
5	INT	Intonaco di gesso puro

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,17		
1	0,020	1150,0	0,320	1100,0	13,0	23,0	0,06	0,26	0,253

2	0,120	65,0	0,034	1464,4	150,0	7,8	3,53	18,00	0,357
3	0,060	100,0	0,090	920,5	5,0	6,0	0,67	0,30	0,978
4	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
5	0,020	1200,0	0,350	836,8	10,0	24,0	0,06	0,20	0,349
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Prestazioni attese

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche della parete (trasmissione e capacità termica areica interna) in base al numero di lastre impiegate:

Caratteristiche della parete

Numero di lastre	U parete (W/m ² K)	C (kJ/m ² K)
1	0,283	17,89
2	0,280	30,58
3	0,277	40,76

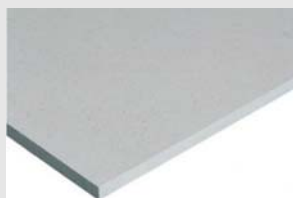
Caratteristiche del solaio

U Solaio (W/m ² K)
0,203

Note

Se la verifica igrometrica suggerisce la formazione di condensa interstiziale, prevedere la sostituzione della lastra più interna in gessofibra standard con una **fermacell** Vapor (dotata di freno a vapore) di pari spessore. In alternativa diventa possibile valutare il comportamento igrotermico della struttura con metodi dinamici più raffinati in accordo alla UNI EN15026.

fermacell Scheda tecnica


fermacell Gessofibra
pannello in gesso e fibra di cellulosa

Prodotto

Lastra omogenea di gesso e fibre di cellulosa per costruzioni a secco impermeabilizzata con processo industriale.

Applicazione

Interna, per pareti, controsoffitti e sottofondi.

Certificati

- Benestare tecnico europeo ETA-03/0050
- Classificazione secondo EN 15283-2: GF-I-W2-C1
- Classe di reazione al fuoco secondo EN 13501-1: non infiammabile, A2,s1-d0

Superficie

Liscia su entrambi i lati. Dati di produzione e riferimenti normativi stampati sul retro, nome prodotto sul lato frontale.

Stoccaggio

Lastre confezionate su pallet; proteggere da umidità e soprattutto da pioggia.

Lavorazione

Con tradizionali macchine per la lavorazione del legno; per il taglio si devono utilizzare utensili contenenti metalli duri.

Distanza della sottostruttura*	
Parete	≤ spessore lastra [mm] x 50
Soffitto	≤ spessore lastra [mm] x 35

*ulteriori informazioni nei rispettivi cataloghi tecnici di progettazione e posa

Finiture applicabili

Superfici spatolate, tinteggiate, intonacate o piastrellate.

fermacell Gessofibra

Parametri caratteristici del materiale	
Peso specifico apparente	1150 ± 50 kg/m ³
Durezza Brinell	30 N/mm ²
Umidità di compensazione a 20°C e umidità relativa del 65%	1,3 %
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore	$\mu = 13$
Conducibilità termica (secondo DIN EN 12664)	$\lambda_{10, tr} = 0,32 \text{ W/mK}$
Aumento di volume dopo 24h di immersione in acqua	< 2 %
Calore Specifico	$C_p = 1100 \text{ J/kg K}$
Dilatazione/contrazione a 20°C in seguito a variazione del 30% dell'umidità relativa	0,25 mm/m
Coefficiente di espansione termica	0.001%/K
Valore ph	7 - 8

Tolleranze dimensionali a umidità costante per formati standard	
Spessore lastre	10 / 12,5 / 15/ 18 mm
Lunghezza, larghezza	+ 0 / - 2 mm
Differenza tra le diagonali	≤ 2 mm
Tolleranza di spessore	± 0,2 mm

Ulteriori indicazioni

I suggerimenti indicati si basano su innumerevoli prove ed esperienze pratiche. Tuttavia non sostituiscono direttive, norme e certificati né fogli tecnici di istruzione. A causa dei numerosi fattori che possono influenzare le fasi di lavorazione e applicazione, si consiglia sempre di effettuare delle prove in tal senso. Dalle presenti informazioni non può derivare alcun diritto di risarcimento. Consegna, esecuzione e garanzia delle caratteristiche sopra descritte seguono le nostre condizioni generali di contratto.



fermacell Scheda tecnica



Prodotto

Lastra cementizia alleggerita con struttura sandwich e rete di armatura in fibra di vetro resistente agli alcali sotto la superficie della lastra su ambo i lati.

Applicazione

Applicazione interna per pareti e soffitti sottoposte ad umidità fino ad un grado di sollecitazione C (secondo tabelle ZDB), applicazioni esterne per intradossi e facciate continue.

Certificati

- Benestare tecnico europeo ETA-07/0087
- Classe di reazione al fuoco secondo EN 13501-1: non combustibile, A1.

Caratteristiche

- Certificato relativo alla mancata produzione di inquinanti e emissioni nocive.
 - Eco Institute di Colonia
- Facilità nella posa
 - Trattamento dei giunti dritti mediante adesivo o rete di armatura e malta cementizia per i bordi ribassati.

Distanza della sottostruttura*	
Parete	≤ spessore lastra [mm] x 50
Soffitto	≤ spessore lastra [mm] x 35

*ulteriori informazioni nei rispettivi cataloghi tecnici di progettazione e posa

fermacell Powerpanel H2O

Parametri caratteristici del materiale	
Peso specifico apparente	$\sim 1000 \text{ kg/m}^3$
Calore Specifico	$C_p = 1100 \text{ J/kg K}$
Peso	$\sim 12,5 \text{ kg/m}^2$
Contenuto di umidità in equilibrio	$\sim 5\%$
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore	$\mu = 56$
Conducibilità termica (secondo DIN EN 12664)	$\lambda_{10, \text{tr}} = 0,17 \text{ W/mK}$
Resistenza termica (EN 12664)	$R_{10, \text{tr}} = 0,07 \text{ m}^2\text{K/W}$
Calore Specifico	$C_p = 1000 \text{ J/kg K}$
Resistenza alla flessione	$> 6,0 \text{ N/mm}^2$
Modulo di elasticità E	~ 4200
Alcalinità	$\sim 10 \text{ N/mm}^2$
Variazione di lunghezza (in accordo alla EN 318)	$0,15 \text{ mm/m}^*$ $0,10 \text{ mm/m}^{**}$

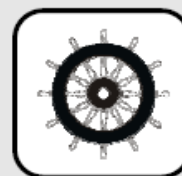
* nel range di umidità relativa compreso tra il 30 % e il 65 %.

** nel range di umidità relativa compreso tra il 65 % e il 85 %

Per maggiori informazioni si prega di consultare
il Benestare Tecnico Europeo ETA-07/0087

Tolleranze dimensionali a umidità costante per formati standard	
Spessore lastre	12,5 mm
Lunghezza, larghezza	$\pm 1 \text{ mm}$
Differenza tra le diagonali Tolleranza tra le diagonali	$\leq 2 \text{ mm}$ $\pm 0,5 \text{ mm}$
Formati	1000 x 1250 mm 2000 x 1250 mm 2600 x 1250 mm 3010 x 1250 mm*

*Tagli su misura a richiesta



fermacell Powerpanel H2O

Superfici

lato frontale con cemento liscio a vista, lato retrostante leggermente ondulato e leggermente ruvido in seguito alla calibrazione. Colore grigio cemento

Stoccaggio

In orizzontale su pallet, resiste al gelo, stoccaggio in esterni consentito, è consigliato ricoprire con telo per evitare la polvere e sporcizia. Max. 3 pallet impilati uno sopra l'altro.

Lavorazione

Con tradizionali macchine per la lavorazione del legno; per il taglio si devono utilizzare utensili contenenti metalli duri.

Distanza tra gli elementi della sottostruttura	
Pareti	≤ 625 mm
Controsoffitti	≤ 500 mm

Finiture applicabili

Superfici spatolate, tinteggiate, intonacate o piastrellate.

Classi di esposizione per livelli di umidità

Tutti i locali in cui è presente un'umidità elevata e persistente come per esempio: bagni in ambito residenziale (classe 0 /A0); saune, docce, locali wellness (classe A); locali pubblici e privati con sollecitazioni di natura chimica, cucine professionali o industriali, ecc (classe C).

Ulteriori indicazioni

I suggerimenti indicati si basano su innumerevoli prove ed esperienze pratiche. Tuttavia non sostituiscono direttive, norme e certificati né fogli tecnici di istruzione. A causa dei numerosi fattori che possono influenzare le fasi di lavorazione e applicazione, si consiglia sempre di effettuare delle prove in tal senso. Dalle presenti informazioni non può derivare alcun diritto di risarcimento. Consegna, esecuzione e garanzia delle caratteristiche sopra descritte seguono le nostre condizioni generali di contratto.

FERMACELL Vapor

Descrizione del materiale

Lastre omogenea a base di gesso a base di gesso con matrice di fibre di carta, rivestita con una barriera al vapore applicata in fabbrica.

Campo di applicazione

Rivestimento interno di pareti perimetrali con struttura in legno o in acciaio, in grado di sostituire strati aggiuntivi che fungono da barriere al vapore.

Approvals

Materiale da costruzione conforme allo standard EN 13501-1	Non infiammabile, A2
Spessore della lastra	12.5 and 15 mm

Tolleranze dimensionali a umidità costante per dimensioni standard della lastra

Lunghezza e larghezza	+ 0 / - 2 mm
Differenza tra le diagonali	≤ 2 mm
Tolleranza	± 0.2 mm

Caratteristiche tecniche

Densità	1150 ± 50 kg/m ³
valore di sd (variabile in funzione delle condizioni ambientali)	3.1 or 4.5 m
Conduttività termica	$\lambda = 0.32 \text{ W/mK}$
Calore specifico	$c = 1.1 \text{ kJ/kgK}$
Durezza Brinell	30 N/mm ²
Aumento dimensionale dopo immersione in acqua per 24h	< 2%
Coefficiente di espansione termica	0.001 %/K
Espansione / restringimento in risposta ad una variazione dell'umidità relativa del 30%	0.25 mm/m (20°C)
Contenuto di umidità al 65% di umidità relativa e 20 ° C di temperatura dell'aria	1.3 %
pH	7 - 8

Per ulteriori dati e informazioni fare riferimento al Benestare Tecnico Europeo ETA-03/0050.

Superficie

Fronte anteriore levigato, faccia posteriore rivestita con barriera al vapore.

Stoccaggio

Imballato e posato su pallet; proteggere dall'umidità, specialmente dalla pioggia. .

Applicazione

Tagliare con strumenti convenzionali per la lavorazione del legno; generalmente, gli strumenti in metallo duro dovrebbero essere usati quando si taglia a misura.

Distanza tra gli elementi di supporto

Parete	≤ Spessore della lastra [mm] x 50
--------	-----------------------------------

Finitura

FST applicato a spatola, superfici verniciate, intonacate o piastrellate.



FERMACELL Customer Information:

Fon: +49 203 501 90 40

Fax: +49 203 501 90 80

E-mail: Info@xella.com

www.xella.com

FERMACELL Livellante granulare

Per livellare a secco i pavimenti

Campi di utilizzo

Il livellante granulare FERMACELL è ideale per livellare pavimenti irregolari sia in edifici vecchi, sia in quelli di nuova costruzione. Si possono eseguire in modo rapido livellamenti efficaci dal punto di vista dell'isolamento termico, acustico e di resistenza al fuoco. Il livellante granulare FERMACELL è particolarmente indicato come base per la posa di sottofondi a secco FERMACELL Gessofibra e Powerpanel TE. Per altezze di livellamento di 10 cm o più e in ambienti con umidità elevata consigliamo FERMACELL livellante semisecco.

Vantaggi

- **Estrema rapidità**
 - Non è necessaria la battitura del materiale dopo l'avvenuto livellamento (con staggia)
- **Riduzione dei costi**
 - Utilizzando le lastre per sottofondo a secco FERMACELL non sono necessari ulteriori strati di materiale
- **Sicurezza**
 - Ottime proprietà antincendio in quanto granulato a base minerale: classe di reazione al fuoco A1
 - Granulometria irregolare: i granelli si incastrano formando automaticamente uno fondo portante
 - Sistema basato su un'esperienza pluriennale
- **Versatilità**
 - Fino a 10 cm di livellamento consentito in edifici residenziali o alberghieri
 - Utilizzabile come isolante termico ed acustico su solai in legno
 - Estremamente leggero: utilizzabile su solai con portata limitata senza prevedere rinforzi della struttura
- **Ecologia**
 - Prodotto ottenuto dalla lavorazione materie prime

Lavorazione

Applicare delle strisce isolanti perimetrali sui bordi del locale da livellare e versare il livellante granulare direttamente sul fondo asciutto del solaio da livellare. Staggiare con il kit di profili livellanti FERMACELL. Ricoprire gli impianti con almeno 10 mm di livellante. Su solai in legno posare preliminarmente una carta di protezione antipolvere (p. es. carta kraft) per evitare

il possibile passaggio di granelli attraverso fessure, buchi nei nodi del legno o altre aperture dovute alla successiva asciugatura di solai umidi al momento della posa. Poiché il livellante granulare FERMACELL è a base minerale e senza leganti, è possibile un successivo compattamento del materiale del 5 % ca. Si prega di consultare le istruzioni complete di progettazione e posa disponibili cliccando alla sezione download del sito internet: [Sottofondi a secco: progettazione e posa](#)

Dati tecnici

Classe di reazione al fuoco	A1
Conduttività termica λ_R	0,09 W/mK
Granulometria	da 0,2 a 4 mm
Peso specifico	400 kg/m ³ ca.
Altezza minima livellamento	10 mm
Altezza massima livellabile	100 mm (ed. residenziale)
Consumo al m ²	10 litri / 1 cm di altezza



Dati commerciali

Numero articolo	78011
Codice EAN	4007548001519
Codice doganale	68159990
Peso del sacco	18,5 kg ca. / 50 litri
Confezione tipica	30 sacchi / pallet
Peso del pallet	575 kg

Con riserva di modifiche senza preavviso. Ediz. 10/2006

Utilizzare la documentazione aggiornata.

Se desiderate ulteriori informazioni, contattate senza esitazione i nostri Uffici:

Xella sistemi di costruzione a secco s.r.l.

Via Vespucci, 47 - 24050 Grassano (BG)

Tel. 035 4522448 - Fax 035 3843941

www.fermacell.it