



I SISTEMI A SECCO E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE: DAL PROGETTO ALLA REALIZZAZIONE:

IN OPERA SENZA ERRORI

Ing. Emanuele Rotta
Responsabile tecnico, Fermacell S.r.l.

Rovereto, 22 febbraio 2013



Il sistema a secco nella storia



Amesbury, Stonehenge
2000 A.C.



Partenone, VI sec A.C.
Sistema trilitico

Il sistema a secco nel tempo ha mutato materiali e spessori!



Trulli, altopiano pugliese della Murgia, XVI sec.



Londra, Crystal Palace. 1851 Padiglione che ospitò l'Esposizione Universale

Sistemi costruttivi con tecnologia stratificata a secco (S/R)



TRADIZIONALE **PASSIVHAUS**




Il sistema S/R si configura quindi come un guscio esterno che realizza la protezione dall'attacco degli agenti esterni e da un guscio interno che conforma l'ambiente abitativo; tra i due gusci trovano alloggio le strutture statiche e i cavetti impiantistici, gli isolanti...

Costruire in qualità è di tutti

Le attuali proiezioni di crescita del costo dell'energia indicano una dipendenza molto stretta fra il livello di isolamento dell'edificio e la spesa per il riscaldamento.

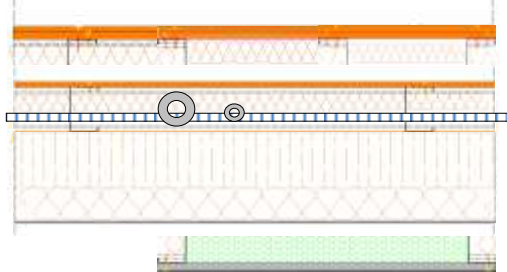
Le scelte progettuali hanno conseguenze per molti anni!

A ciascun materiale una funzione





..perchè scegliere il sistema a secco: flessibilità progettuale



..perchè scegliere il sistema a secco

“Chi segue altri, non li va mai inanzi, et io al certo non mi sarei posto a questa professione col fine di esser solo copista”
 Francesco Borromini (1599 – 1687)

Sistemi costruttivi con lastre in gessofibra Fermacell

Differenze di base tra FERMACELL Gessofibra e Lastre in gesso rivestito

FERMACELL Gessofibra

FERMACELL Gessofibra è composto da un miscela di gesso, fibre di cellulosa e acqua. La pasta **omogenea**, proviene da una esperienza ed una tecnica di sviluppo che sono la base delle caratteristiche esterne del prodotto.

Cartongesso

Una lastra in cartongesso è costituita da gesso rivestito su ambo i lati con cartoncino avente funzione di rivestimento e rinforzo.

Lastre FERMACELL Gessofibra

GESO **CELLULOSA** **ACQUA** = **Fermacell Gessofibra**

- IBR Istituto per la biologia edile di Rosenheim (D)
- Partner Sentinel-Haus
- Eco Institute di Colonia per la bioedilizia
- Competizione Dubai Big 5 Gaia 2008 per l'ecocompatibilità del prodotto
- IBO Istituto austriaco per l'ecologia e le costruzioni in bioedilizia



Lastre FERMACELL Gessofibra: prodotto certificato

Istituto per la Bioedilizia - Germania

Verleihungs - Urkunde

Yella

Xella Trockenbauelemente GmbH

FERMACELL Gessofibra

Certifica le percentuali di materia prima contenuta: gesso, carta da riciclo.

Tests and test results:

- 2.1 Radioactivity
- 2.2 Biocides, PCB, DDT, metabolites, pyrethroids
- 2.3 Solvents, and aromatics (VOCs)
- 2.4 Metals / Heavy metal content
- 2.5 Rate of heat storage S
- 2.6 Fine dusts
- 2.7 Electrostatic behaviour
- 2.8 Evaluation of thermal behaviour
- 2.9 Environmental behaviour
- 2.10 Diffusion and resorptive capacity
- 2.11 Salmonella test (Ames test)

Original FERMACELL Tools

Original FERMACELL Tools: Lathing Mat, Gips, Board, Joints, Head, Screws.

Left Insulation Elements: Thermal Upgrade for Left Storage Areas, Floor Que.

Oxygen Fibreboards & Dry Flooring Elements: For Moisture Affected Areas - Dampness or Stagnant Air.

Oxygen Fibreboards: Surface Finishing, 1. Fibre Surface Treatment (Fibresil Easy), 2. Fibre Surface Treatment (Fibresil Super).

Composite Boards: Thermal Insulation - Walls, 1. Bonding Compound, 2. Lathing Mat.

Dry Flooring Elements: 1. Tapes Protection Sheet, 2. Levelling Compound, 1. Floor Que, 2. Screws, 3. Screws, 1. Screws, 2. Screws, 3. Screws.

Levelling Compound - Levels: 1. Tapes Protection Sheet, 2. Levelling Compound, 1. Screws, 2. Screws, 1. Screws, 2. Screws, 3. Screws.

Lastre FERMACELL Gessofibra: sistema certificato

Eco Istitut – Colonia (Germania)

- Emission test: Volatile organic compounds (VOC) Formaldehyde
- Odour testing
- Contents analysis: Organic halogenated compounds (AOX) * Phthalates (samples 17480-2 and 3)

Lastre FERMACELL Gessofibra: sistema certificato

EMISSIONS DANS L'AIR INTERIEUR

A+

	A+	A	B	C
Formaldéhyde	< 10	< 60	< 120	> 120
Acétaldéhyde	< 200	< 300	< 400	> 400
Toluène	< 300	< 450	< 600	> 600
Tetrachloroéthylène	< 250	< 350	< 500	> 500
Xylène	< 200	< 300	< 400	> 400
1,2,4-triméthylbenzène	< 1000	< 1500	< 2000	> 2000
1,4-dichlorobenzène	< 60	< 90	< 120	> 120
Ethylbenzène	< 750	< 1000	< 1500	> 1500
2-butoxyéthanol	< 1000	< 1500	< 2000	> 2000
Styrène	< 250	< 350	< 500	> 500
Composés organiques totaux	< 1000	< 1500	< 2000	> 2000

Eco Istitute – Colonia (Germania)

Plaque fibres-gypse FERMACELL	++
Plaque fibres-gypse FERMACELL greenline	++
Plaque FERMACELL Powerpanel H2O	++
Plaque FERMACELL Vapor	++
Plaque de sol FERMACELL	++
Plaque de sol avec isolant fibres de bois	++
Colle à joint FERMACELL	++
Colle à joint FERMACELL greenline	++
Colle pour plaque de sol FERMACELL greenline	++
Enduit pour joint FERMACELL	++
Enduit de lissage FERMACELL	++
Enduit de lissage FERMACELL Powerpanel	++
Plaque FERMACELL Firepanel A1	++
Plaque AESTUVER	++

Lastre FERMACELL Gessofibra Greenline

Come eliminare in maniera duratura gli inquinanti presenti nell'aria?

Gli effetti di Fermacell Greenline si basano sul potere depurativo della lana di pecora. Funziona in presenza di finiture traspiranti.

Modalità di montaggio e comuni errori di posa

Tipi di fissaggio

Vite FERMACELL **Vite per cartongesso**

Schede tecniche e indicazioni di montaggio

19

Schede tecniche e indicazioni di montaggio

20

Schede tecniche e indicazioni di montaggio

— Klebefuge
— Spachtelfuge

>20 cm

21

Gli errori da evitare

Giunti incrociati

22

Schede tecniche e indicazioni di montaggio

Fuga stuccata o incollata

Fuga orizzontale solo con fuga incollata

23

Beplankungsschema bei Fenster und Türöffnungen bei Spachtelfugen und TB-Kanten

24

Gli errori da evitare

Giunto stuccato e taglio a bandiera

25

Gli errori da evitare

Scorretta „interruzione“ della lastra 1

26

Gli errori da evitare

Scorretta „interruzione“ della lastra 2

27

Gli errori da evitare

„Idee poco chiare...1“

28

Gli errori da evitare

„Idee poco chiare...2“

29

Statica e prestazioni meccaniche

30

Lastre FERMACELL: approvazione tecnica all'uso strutturale

31

Resistenza meccanica

32

Comparazione tra Gessofibra e Cartongesso: carichi applicati al muro con tasselli e viti

Prove eseguite su lastre FERMACELL: fattore di sicurezza 2, sollecitazione a fatica con umidità dell'aria relativa dell'85%. Fissaggio eseguito su lastra, senza supporto in metallo o legno.

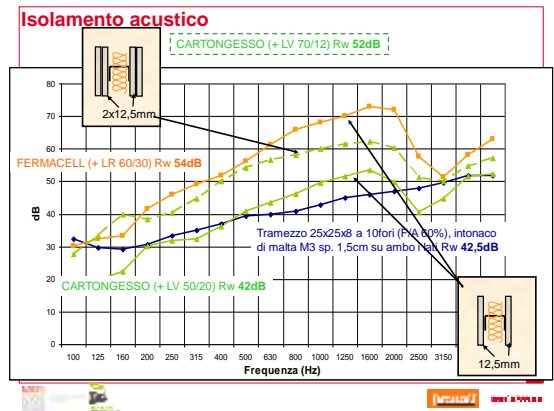
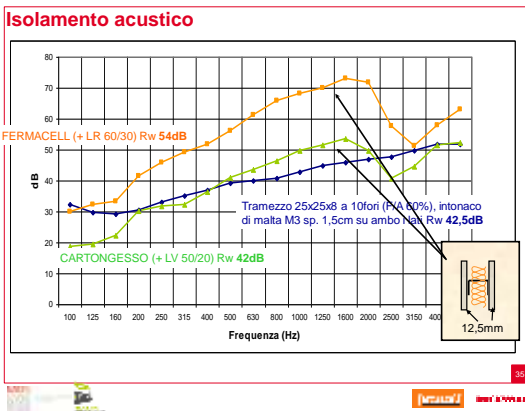
Bracket loads fixed with plugs or screws	Max. permissible load for single fixing in kg					
	10mm	12,5mm	15mm	18mm	12,5+12,5mm	
Cavity wall plug ϕ 8mm	FERMACELL Gypsum Fibreboard	40	50	55	55	60
	Plasterboard	---	25	25	35	40
Screw with continuous thread ϕ 8mm	FERMACELL Gypsum Fibreboard	20	30	30	35	35
	Plasterboard	---	---	---	---	---

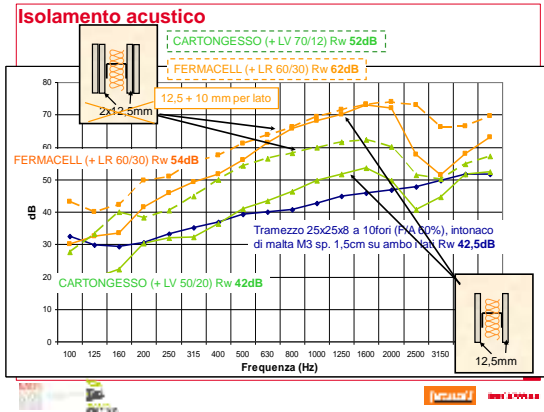
Single fixing in the centre between vertical battens.

33

Prestazioni acustiche dei sistemi costruttivi in gessofibra Fermacell

34





Isolamento acustico: parete divisoria tra unità

Orditura metallica doppia parallela con 2 pannelli in LR: 60mm, 60kg/m³ - 40mm, 40kg/m³

Potere fonoisolante: $R_w = 65,3$ dB
(Potere fonoisolante $R_w = 64,8$ dB inserendo 8 scatolette elettriche nella parete)

Rivestimento: 1 strati di lastre in gesso/fibra originale FERMACELL sp. 12,5 mm su entrambi i lati esterni delle orditure e 2 x 10 mm interposte nel mezzo

Distanza in asse dei montanti: 600 mm

Spessore complessivo 175 mm

Peso 66 kg/m²

Resistenza ai carichi sospesi nelle zone libere da montanti calcolata secondo DIN 4103:
30 kg con vite Ø 5 mm,
50 kg con tassello da vuoto Ø 8 mm

Isolamento acustico: prestazioni a confronto

PARETE DIVISORIA 1S32/I
Spessore 17,5 cm
Potere fonoisolante $R_w = 65,3$ dB
Peso 76 kg/m²

INDICE DI VALUTAZIONE $R_w=64$ dB

Isolamento acustico: prestazioni a confronto

PARETE DIVISORIA 1S32/I
Spessore 17,5 cm
Potere fonoisolante $R_w = 65,3$ dB
Peso 76 kg/m²

INDICE DI VALUTAZIONE $R_w=65$ dB

Isolamento acustico: prestazioni a confronto

PARETE DIVISORIA 1S32/I
Spessore 17,5 cm
Potere fonoisolante $R_w = 64,8$ dB
Peso 76 kg/m²

INDICE DI VALUTAZIONE $R_w=65$ dB

In alternativa al PPH esiste un'opzione parete compressa a 60 fori nella gamma, prevede un diametro di centro di 60mm, solo con intonaco, classe II design e solo ad uso residenziale.

INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO PER UNA PARETE
Parete a struttura a pannello - parete in LR 60/30
 $R_w = 63$ dB
TERMINI DI RIFERIMENTO ALLA SPERIMENTAZIONE
 $C = 2$ dB

S RIANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI SI SONO TRATTI LE CONCLUSIONI

Il divisoio "VERTICALE" tra le stanze 3 e 4 **SODDISFA** i requisiti minimi richiesti dalla normativa sispente (TAB. 2) per quanto riguarda l'isolamento aereo.

FIG. 1
NOVA DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO
 Acustico (Risoluzione)
 Isolamento di elementi - pareti (isolati) 1 e 2
 $R_{w,1} = 49 \text{ dB}$
TERME DI ADATTAMENTO ALLO SPETTRO
 $C = +1 \text{ dB}$

IL RASSEGNO DEI RISULTATI OTTENUTI ED EVENTUALI CONCLUSIONI
 A conclusione della presente indagine riportiamo in questa tabella i risultati ottenuti con gli unici interventi di isolamento che il sistema VERTICALE ha in essere: 1 e 2 **NON ADEQUATI**. In queste ultime due parti della relazione (Tab. 1) per questo sistema l'isolamento è di $R_{w,1} = 49 \text{ dB}$ e $C = +1 \text{ dB}$. Per questo sistema l'isolamento è di $R_{w,1} = 49 \text{ dB}$ e $C = +1 \text{ dB}$. Per questo sistema l'isolamento è di $R_{w,1} = 49 \text{ dB}$ e $C = +1 \text{ dB}$. Per questo sistema l'isolamento è di $R_{w,1} = 49 \text{ dB}$ e $C = +1 \text{ dB}$.

Isolamento acustico: perdite in situ

- Aperture
- Trasmissioni laterali
- Impianti

I ponti acustici legati alle trasmissioni laterali tramite gli elementi strutturali (solai, travi, pilastri), ad aperture quali porte e finestre e a vari elementi impiantistici creano una perdita "in situ" del potere fonoisolante identificato in circa **7 dB** in meno per sistemi oltre i **45 dB**.

Isolamento acustico: l'importanza della posa

Isolamento da rumore di fiancheggiamento: $R_{L,W,R} = 38 \text{ dB}$

Isolamento da rumore di fiancheggiamento: $R_{L,W,R} = 55 \text{ dB}$

Isolamento da rumore di fiancheggiamento: $R_{L,W,R} = 70 \text{ dB}$

Isolamento acustico: l'importanza della posa

Intersezione con controparete incollata

Intersezione tra controsoffitto e parete verticale

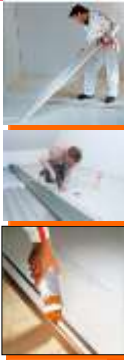
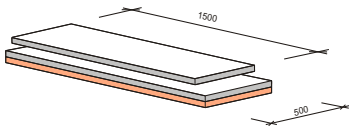
Isolamento acustico: l'importanza della posa

Applicazione di scatole elettriche

$D \geq 40 \text{ cm}$

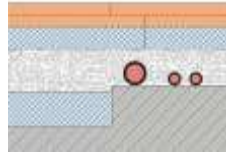
Sottofondi a secco

Lastre in gessofibra per massetti a secco



49

Come pareggiare i dislivelli



Sottofondo FERMACELL 2E13 - 30 mm

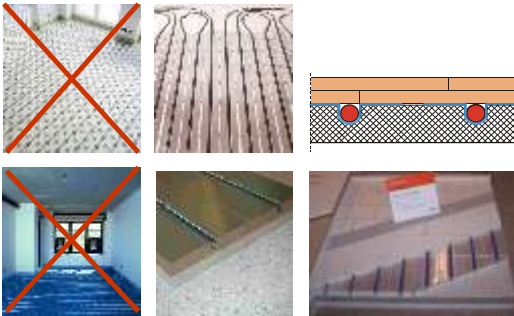
Livellante granulare leggero a secco
Passaggio impianti

Solaio con dislivello livellato p.es. con polistirene



50

Integrazione impianti radianti a pavimento



51

Sistemi costruttivi a secco (S/R) in gessofibra Fermacell

Vantaggi:

- alto livello di prefabbricazione
- tempo dimezzato di realizzazione (comporta l'anticipata entrata in reddito della realizzazione).
- flessibilità a modularità
- peso leggero (strutture portanti più snelle)
- sistema a secco (no acqua, no asciugatura, più pulizia)
- alto potenziale di risparmio energetico
- performance prestazionali elevate per isolamento termico, acustica e resistenza al fuoco
- spessore limitato = più spazio interno
- manutenzione e gestione più semplice e pulita
- supporto tecnico



52



Grazie per la Vostra cortese attenzione !

Ing. Emanuele Rotta
Responsabile tecnico, Fermacell S.r.l.
mail: emanuele.rotta@xella.com
Rovereto, 22 febbraio 2013



53