



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 ospitava l'Esposizione Universale

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

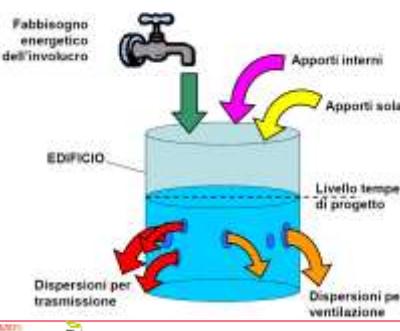


TRADIZIONALE **PASSIVHAUS**




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...

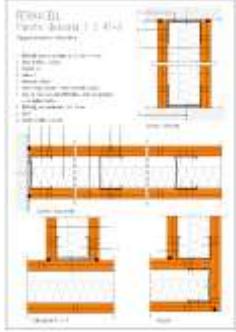
Costruire in qualità è di tutti



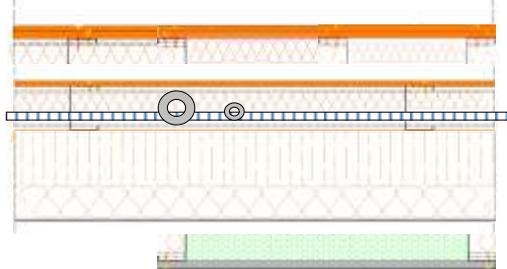
Le attuali proiezioni di crescita del costo dell'energia indicano una dipendenza molto stretta fra il livello di isolamento dell'edificio e la spesa per il riscaldamento.

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

GESSO **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 Treckwerke Systeme 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, Metal, Screws.

Left Insulation Elements: Thermal Upgrade for Left Sloped 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, 3. Floor Que, 4. Screws, 5. Screws, 6. Screws, 7. Screws, 8. Screws, 9. Screws, 10. Screws, 11. Screws, 12. Screws, 13. Screws, 14. Screws, 15. Screws, 16. Screws, 17. Screws, 18. Screws, 19. Screws, 20. Screws, 21. Screws, 22. Screws, 23. Screws, 24. Screws, 25. Screws, 26. Screws, 27. Screws, 28. Screws, 29. Screws, 30. Screws, 31. Screws, 32. Screws, 33. Screws, 34. Screws, 35. Screws, 36. Screws, 37. Screws, 38. Screws, 39. Screws, 40. Screws, 41. Screws, 42. Screws, 43. Screws, 44. Screws, 45. Screws, 46. Screws, 47. Screws, 48. Screws, 49. Screws, 50. Screws, 51. Screws, 52. Screws, 53. Screws, 54. Screws, 55. Screws, 56. Screws, 57. Screws, 58. Screws, 59. Screws, 60. Screws, 61. Screws, 62. Screws, 63. Screws, 64. Screws, 65. Screws, 66. Screws, 67. Screws, 68. Screws, 69. Screws, 70. Screws, 71. Screws, 72. Screws, 73. Screws, 74. Screws, 75. Screws, 76. Screws, 77. Screws, 78. Screws, 79. Screws, 80. Screws, 81. Screws, 82. Screws, 83. Screws, 84. Screws, 85. Screws, 86. Screws, 87. Screws, 88. Screws, 89. Screws, 90. Screws, 91. Screws, 92. Screws, 93. Screws, 94. Screws, 95. Screws, 96. Screws, 97. Screws, 98. Screws, 99. Screws, 100. 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+

Eco Istitute – Colonia (Germania)

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

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 Fercacell 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

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

Gli errori da evitare



Scorretta „interruzione“ della lastra 1

26

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

Gli errori da evitare

Scorretta „interruzione“ della lastra 2



27

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

Gli errori da evitare



„Idee poco chiare...1“

28

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

Gli errori da evitare



„Idee poco chiare...2“

29

UNIVERSITÀ DEL SALENTO



Statica e prestazioni meccaniche

30

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

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.

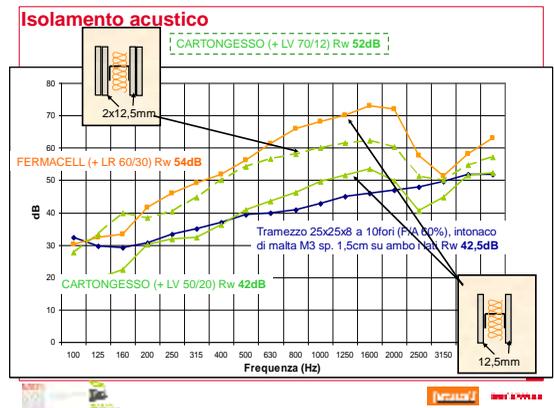
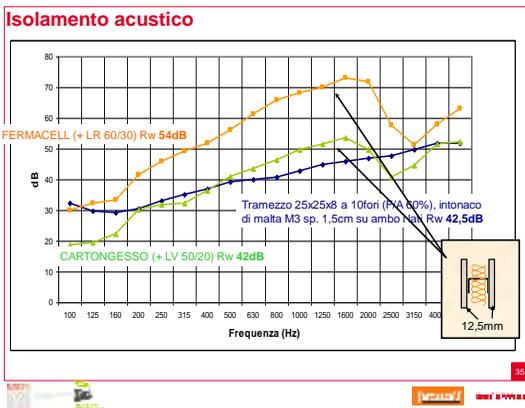
Bracket loads fixed with plugs or screws	Max. permissible load for single fixing in kg					
	10mm	12,5mm	15mm	18mm	12,5+12,5mm	
Cavity wall plug ϕ 8mm	FERMACELL Gypsum Fibreboard	40	50	55	55	60
	Plasterboard	---	25	25	35	40
Screw with continuous thread ϕ 8mm	FERMACELL Gypsum Fibreboard	20	30	30	35	35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

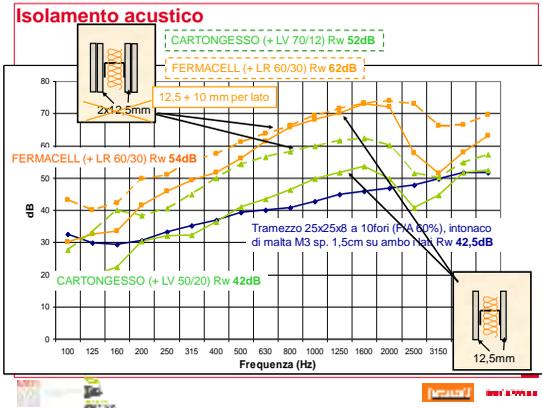
Single fixing in the centre between vertical battens.

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 gessofibra 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 $R_w=54$ 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

INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO PER UNA PARETE
 $R_w=63$ dB

TERMINI DI RIFERIMENTO ALLA SPERIMENTAZIONE
 $C=2$ dB

5 RIBANDIMENTO DEI RISULTATI OTTENUTI ED EVENTUALI CONCLUSIONI

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

FIG. 1
NOVE DI VALICIONE DELL'ISOLAMENTO
 Acustico (R_{eq}) in dB
 Intorno all'asse di simmetria - perimetri locali 1 e 2

R_{eq}49 dB
TERME DI ADATTAMENTO ALLO SPETTRO
C_{tr}-1 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 ADEGUATI** - In queste ultime due parti si è provveduto a far passare il tubo di protezione in un foro preesistente nella parete di fondo, con il sistema di fissaggio a vite, ed a realizzare la stessa parete di fondo in un unico blocco, con il sistema di fissaggio a vite, ed a realizzare la stessa parete di fondo in un unico blocco, con il sistema di fissaggio a vite.

43

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**

44

Isolamento acustico: l'importanza della posa

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

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

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

45

Isolamento acustico: l'importanza della posa

Intersezione con controparete incollata

Intersezione tra controsoffitto e parete verticale

46

Isolamento acustico: l'importanza della posa

Applicazione di scatole elettriche

D ≥ 40 cm

47

Sottofondi a secco

48

