

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

LA MIGLIOR SOLUZIONE TECNICA
 Ing. Caterina Rocca
 ROCKWOOL ITALIA S.P.A.
 Rovereto, 22 febbraio 2013

ROCKWOOL

- Rockwool, leader mondiale nella produzione di lana di roccia, nasce nel 1909.
- La prima produzione di lana di roccia, a Hedehusene vicino a Copenhagen, risale al 1937.
- Attualmente il Gruppo Rockwool conta più di 20 stabilimenti produttivi dislocati in 3 differenti continenti e oltre 8000 dipendenti.

ROCKWOOL

● Uffici
 ● Stabilimenti

ROCKWOOL

Le proprietà della lana di roccia sono tali che il Gruppo, nel corso degli anni, ha diversificato le sue attività e sviluppato numerosi settori di applicazione.

Logos for: WIPAC, Rockfon, Rockpanel, EDCK DELTA, grodan.

Efficienza energetica.

L'efficienza energetica è lo strumento più economico per l'abbattimento delle emissioni, con un ritorno sugli investimenti spesso positivo per il Paese, è quindi da privilegiare per raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale

	Elettrico	Calore	Trasporti
Rendite/risparmi	5%	10%	22%
Servizi	5%	6%	13%
PA	+1%	+1%	2%
Industria	3%	17%	25%
Trasporti			32%
Altri	3%	1%	4%
Totale	22%	45%	32%

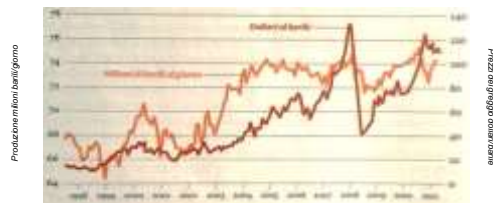
Tagliare le emissioni di CO₂ fermerà la crescita del PIL e comprometterà lo sviluppo della civiltà contemporanea

- Ogni tonnellata di inquinamento da anidride carbonica che mettiamo in atmosfera costa almeno € 85.
- Costi Sociali, costi assicurativi,
- Tempeste, siccità, innalzamento del livello del mare e gli altri effetti del cambiamento climatico sono le prospettive difficili per gli esseri umani e causeranno un pesante fardello per l'economia mondiale

Deep renovation of the EU building stock
 could create up to two million jobs and kick start the economy

<http://www.renovate-europe.eu/>

..e la dipendenza da combustibili fossili?!



Andamento della produzione e dei prezzi del Barile

- La produzione è rimasta sostanzialmente invariata (7 anni) mentre il prezzo è aumentato del 15% circa all'anno. Nel 1998 costava 15 dollari nel 2008 140!!!
- L'Italia oggi spende circa 55 miliardi di dollari all'anno di petrolio importato contro i 12 miliardi di dollari nel 1999.

7

Trias energetica



8

La tecnologia a Secco: Evoluzioni, vantaggi e

Ing. Nicola Vanzetto
ROCKWOOL ITALIA S.P.A.
Rovereto, 22 febbraio 2013

9

LA TECNOLOGIA A SECCO

- Vantaggi della costruzione a secco
- Prestazioni fisiche
- Soluzioni Innovative
- Prodotti



10

Vantaggi della costruzione a secco

- **Tempi di costruzione**
 - Maggiore attenzione fase progettuale
 - Riduzione errori
 - Leggerezza delle strutture
- **Costi Realizzativi**
 - Tempi di posa
 - Materiali
 - Riduzione errori

12

Vantaggi della costruzione a secco

- **Flessibilità progettuale**
 - Facili modifiche
 - Integrazioni
 - Riqualficazione con ampliamenti
- **Sostenibilità**
 - Elementi assemblati senza collanti
 - Disassemblabilità
 - Riciclabilità

13

Vantaggi della costruzione a secco

- **Maggior controllo delle prestazioni «fisiche»:**
 - Termica
 - acustica
 - fuoco.
- **Vantaggi di esecuzione**

Prestazioni Fisiche

- **Pareti perimetrali**

 - Prestazioni:**
 - 1) **Isolamento termico**
Comportamento invernale:
Trasmittanza U [W/m²K]
 - Comportamento estivo:
Trasmittanza termica periodica Y_{te} [W/m²K]
Sfasamento ϕ [h]
Fattore di attenuazione f_s [-]
Massa superficiale M_s [kg/m²]
- **Partizioni interne**

 - 2) **Isolamento acustico**
Potere fonoisolante R_w [dB]
 - 3) **Comportamento al fuoco**
Resistenza al fuoco dei sistemi e reazione al fuoco dei componenti
 - 4) **Sostenibilità ambientale** dei componenti e delle soluzioni
 - 5) **Resistenza all'effrazione**
 - 6) **Durabilità** dei componenti e delle soluzioni

Prestazioni Fisiche

Proprietà Termiche

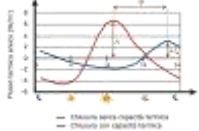
- La realizzazione di sistemi a secco permette di raggiungere ottime prestazioni termiche, grazie all'inserimento in intercapedine di materiali isolanti .
- È possibile realizzare tamponamenti esterni che garantiscono performance di alto livello in termini di comportamento termico invernale ed estivo.

■ **Inverno**

La differenza tra le temperature, all'esterno e all'interno dell'edificio, sono costante nel tempo.

■ **Estate**

Durante la stagione estiva la variazione tra la temperatura esterna e quella interna diventa più significativa → valutazioni DINAMICHE.



Prestazioni Fisiche

Tecnologia e composizione del sistema



PARANOTE TERMOFISICO									
Componente	U	Yte	phi	f_s	M_s	Rw	Rsi	Rse	Gamma
Intonaco esterno	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolante	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Struttura	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolante	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intonaco interno	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valori totali	0,167	0,167	6,93	0,118	0,118	54	0,034	0,034	0,034

Spessore totale: 2,300 [m] Massa superficiale: 0,344 [kg/m²]

Massa superficiale: 0,344 [kg/m²] Trasmittanza termica: 0,167 [W/m²K]

Sfasamento: 6,93 [h] Trasmittanza termica periodica: 0,118 [W/m²K]

Fattore di decremento: 0,118 [-] Trasmittanza termica periodica: 0,118 [W/m²K]

Spessore tamponamento: 200 [mm] Massa superficiale: 0,344 [kg/m²]

U = 0,167 W/m²K - Yte = 0,167 W/m²K - phi = 6,93 h

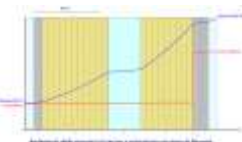
Gamma = 0,034

Prestazioni Fisiche

- **Prestazioni termoigrometriche**
 - Comportamento termico invernale
Trasmittanza U = 0,167 [W/m²K]
 - Comportamento termico estivo
Trasmittanza periodica $Y_{te} = 0,118$ [W/m²K]
Sfasamento $\phi = 6,93$ [h]
 - Assenza di condensa superficiale ed interstiziale (verifica di Glaser $P_{vap} < P_{sat}$)
- **Resistenza all'umidità**

La Lana di Roccia RW non è igroscopica, quindi non trattiene acqua e mantiene stabili le sue proprietà al variare delle condizioni igrometriche dell'ambiente.

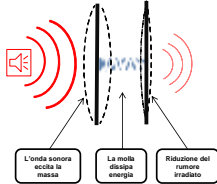
Le proprietà del gessofibra sono adattabili a seconda della natura dello spazio al quale sono destinati. Per l'esposizione ad ambienti umidi e la resistenza all'attacco di funghi e muffe, esistono lastre accoppiati con strati di tenuta.



Prestazioni Fisiche

Proprietà Acustiche

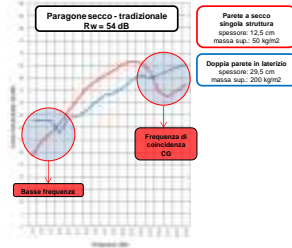
- I sistemi a secco sono particolarmente efficaci nell'isolamento acustico; contributi di isolamento e smorzamento sono forniti dall'assemblaggio di lastre e isolanti fibrosi a massa e caratteristiche specifiche.
- Il sistema a secco sfrutta il principio **massa-molla-massa** e garantisce elevate performance acustiche, contenendo ingombri e pesi.



L'onda sonora eccita la massa

La molla dissipa energia

Riduzione del rumore irradiato



Paragone secco-tradizionale
Rw = 54 dB

Parete a secco
singola struttura
spessore: 12,5 cm
massa sup: 50 kg/m²

Doppia parete in laterizio
spessore: 2x5 cm
massa sup: 200 kg/m²

Frequenza di coincidenza CG

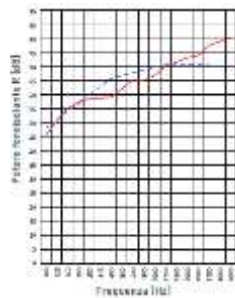
Basse frequenze

■ **Trasmisioni laterali:** fortemente influenzate dalle modalità di posa

Prestazioni Fisiche

■ Prestazioni acustiche

- Potere fonoisolante $R_w = 67$ [dB]; $C = -2$; $C_{tr} = -6$



Doppia struttura da 100 mm – 5 lastre
 - Spessore totale parete: 27,5 cm
 - Massa superficiale parete: 74 kg/m²

- Nessun «buco» alle alte frequenze
- Buon comportamento alle basse frequenze ($C_{tr} = -6$)

20

Prestazioni Fisiche

Resistenza al fuoco

- La **SICUREZZA ANTINCENDIO** ha come obiettivo la limitazione dei rischi derivati dagli incendi, **non solo laddove prevista a livello normativo. Il progettista DEVE considerare la possibilità di accadimento dell'evento.**

- Le costruzioni devono essere progettate, realizzate e gestite in modo da garantire:

- la **stabilità degli elementi portanti** per un tempo utile ad assicurare il soccorso agli occupanti;
- la **limitata propagazione del fuoco e dei fumi**, anche riguardo alle opere vicine;
- la possibilità che gli occupanti lascino l'opera indenni o che gli stessi siano **soccorsi** in altro modo;

- **Obiettivo di sicurezza primario:** salvaguardia delle vite umane (occupanti e soccorritori)

- **Obiettivo di sicurezza secondario:** limitazione dei danni diretti e indiretti ai beni

21

Prestazioni Fisiche

Resistenza al fuoco



FONOSOLAMENTO **Rw 58**

12,5 – 10 – 60 – 10 – 12,5

Lana di roccia

ROCKWOOL 226 (60Kg/m³) Sp 60 mm

Prova di Resistenza al Fuoco

Rapporto di prova n°: 212323/2803FR
 Reazione al Fuoco (Secondo la norma UNI EN 13501-1):
 Parete: ROCKWOOL 226, Euroclasse A1
 Lastre Fermaceli: Euroclasse A2-s1-d0

R.E.I. 120

Vediamo un Video

22

Vantaggi di esecuzione

Posa in opera

il sistema a secco è la soluzione per portare valore nell'ambito edilizio:

- **logistica:** materiale leggero, facile da trasportare e movimentare;
- **rapidità esecutiva:** materiale semplice da installare e richiede meno fasi di finitura di una muratura tradizionale;
- **integrazione impiantistica:** il passaggio degli impianti si realizza all'interno dell'intercapedine, evitando discontinuità nei sistemi e consentendo comodi interventi;
- **gestione cantiere:** lavorazioni e manutenzioni pulite, con limitata produzione di scarti, che possono essere recuperati.
- **flessibilità:** facile gestione delle modifiche e delle integrazioni in corso d'opera
- **Ridotto utilizzo dell'acqua:** mancato utilizzo di acqua garantisce un cantiere sempre asciutto

23

SOSTENIBILITA' DELLE COSTRUZIONI A SECCO

Sostenibilità

Il sistema a secco ha un ridotto impatto sull'ambiente:

- La lana di roccia e le lastre in gesso sono costituite da una combinazione di elementi naturali e sono caratterizzate da un contenuto di riciclato in proporzione variabile..
- Sono materiali che possono essere inseriti nuovamente nel ciclo produttivo
- la produzione dei componenti del sistema coinvolge processi produttivi ad elevata efficienza e ridotte emissioni inquinanti.
- **Durabilità:** L' utilizzo di materiali durevoli in grado di mantenere inalterate le loro performance nel tempo costituisce una garanzia di durata del sistema.
- Inoltre, trattandosi di un materiale inorganico, non è sensibile l'attacco di microrganismi.
- la produzione ha scarti ridotti, che sono trattati e recuperati nel processo.
- gli scarti di installazione e quelli provenienti dallo smantellamento a fine vita sono facilmente differenziabili e dunque completamente riciclabili come materie prime.

24

La tecnologia a Secco: Soluzioni Innovative

Ing. Nicola Vanzetto-
 ROCKWOOL ITALIA S.P.A..

Rovereto, 22 febbraio 2013

25

Rockshell

Rockshell

Sistema Rockshell è una innovativa soluzione per Costruire edifici a basso consumo



Minime perdite di energia con un ottimo sistema costruttivo

Rockshell

Elemento base del sistema:

Rockshell wall



Internamente la parete è chiusa con un OSB
Esternamente si può rifinire con una vasta gamma di soluzioni
E' modulare, in questo modo si riducono gli errori di posa

Rockshell

Vantaggi

- Ridotti ponti termici
- Nessun rischio di condensa
- Adatto per qualsiasi tipologia di porte finestre e altri componenti standard
- Libertà di scelta sulla finitura esterna
- Efficiente processo di costruzione

Rockshell

Specifiche di progetto



- Sistema Modulare, con moduli di larghezza 600 mm

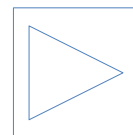
Rockshell

Specifiche di progetto



FlexSystem

32



33

La tecnologia a Secco: Prodotti Rockwool

Ing. Nicola Vanzetto
ROCKWOOL ITALIA S.P.A.

Rovereto, 22 febbraio 2013

34

Tecnologia a secco: i valori aggiunti delle soluzioni Rockwool

All'interno delle soluzioni tecnologiche a secco proposte, i pannelli in lana di roccia **Rockwool** sono in grado di ottimizzare le prestazioni delle soluzioni grazie alle seguenti caratteristiche tecniche:

■ Tecnologia produttiva a doppia densità

I pannelli testati nelle soluzioni sono caratterizzati da questa tecnologia produttiva, che consente di ottenere prodotti costituiti da un doppio strato di lana di roccia, uno più rigido – applicato verso l'esterno- ed uno a densità inferiore.



Questa innovativa tecnologia produttiva, oltre a rendere possibile un miglioramento del comportamento meccanico del pannello (maggiore resistenza della crosta e flessibilità del corpo), permette di ottimizzare le prestazioni termiche ed acustiche.

35

Tecnologia a secco: i valori aggiunti delle soluzioni Rockwool

■ Elevata densità media

I pannelli Rockwool sono caratterizzati da elevata massa e densità media. Ciò consente di ottimizzare il comportamento termico estivo e quello acustico, garantendo un ottimo comfort abitativo estivo ed invernale.

■ Struttura fonoassorbente a celle aperte

La struttura a celle aperte della lana di roccia contribuisce significativamente al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti dei pacchetti in cui i pannelli vengono installati. La dissipazione dell'energia avviene per attrito dell'aria lungo le pareti delle celle presenti nel materiale, che devono essere comunicanti fra loro.



■ Totale incombustibilità

La lana di roccia è un materiale inorganico che fonde a temperature superiori ai 1000°C. I pannelli Rockwool sono classificati in Euroclasse A1 e non producono fumi o gocce incandescenti.



36

Tecnologia a secco: i valori aggiunti delle soluzioni Rockwool

■ Elevata permeabilità al vapore

La lana di roccia Rockwool ha un fattore di resistenza a vapore μ pari a 1. Ciò significa che non ostacola la naturale migrazione del vapore verso l'esterno.

■ Elevata stabilità dimensionale

I pannelli Rockwool, grazie al loro basso coefficiente di dilatazione termica lineare (pari a $2 \times 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$) non subiscono variazioni dimensionali o prestazionali al variare delle condizioni termiche ed igrometriche dell'ambiente.

■ Eco-compatibilità ed impatto ambientale

La lana di roccia Rockwool è eco-compatibile. E' infatti tra i pochi prodotti industriali ad avere un impatto positivo sull'ambiente poiché permette di risparmiare fino a 100 volte l'energia utilizzata per la sua produzione.



Eco-bilancio Rockwool:
Energia Utilizzata nel ciclo di vita Risparmiata nel ciclo di vita

37

Tecnologia a secco: i prodotti Rockwool

■ Airrock DD

DESCRIZIONE
Pannello rigido in lana di roccia non tessuto e doppio strato per l'isolamento esterno e acustico.
Formato: 1200x400 mm.

APPLICAZIONI
Soluzione in alternativa ai paneli in cemento e gesso per il soffitto. Per esterni e interni.
Formato DD combinabile in modo egualitario all'interno delle griglie di ventilazione, forate e di rivestimento in legno.



Quali servizi?	Dimensione	Spessore	Area di ricambio	Formato
Tracce di reazione al fuoco	—	A1	—	1200 x 400 x 1
Conduttività termica (kappa)	0,035	—	—	1200 x 400 x 1200
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	μ	0	—	1200 x 400
Capacità acustica	1,5	100	—	1200 x 400
Densità (massa volumica)	g	47 (max 175x2)	—	1200 x 400
Stato di compatibilità ambientale	—	—	—	—



Tecnologia a secco: i prodotti Rockwool

■ Hardrock Energy

DESCRIZIONE
Pannello rigido in lana di roccia non tessuto e doppio strato, ad elevata resistenza a compressione, indispensabile per l'isolamento esterno, acustico e la sicurezza in caso di incendio.
Formato: 1200x400 mm e 2000x1200 mm.

APPLICAZIONI
Soluzione ad alta resistenza di supporto in legno.
Particolarmente indicato nell'uso di tetti in legno e sostegni dove aggrava un'impulso incrementale della pressione statica e del carico utile.



Quali servizi?	Dimensione	Spessore	Area di ricambio	Formato
Tracce di reazione al fuoco	—	A1	—	1200 x 400 x 1
Conduttività termica (kappa)	0,035	—	—	1200 x 400 x 1200
Resistenza a compressione (carico utile)	0,2	+ 30	—	1200 x 400
Resistenza al taglio (pendenza)	0,2	1000	—	1200 x 400
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	μ	0	—	1200 x 400
Capacità acustica	1,5	100	—	1200 x 400
Densità (massa volumica)	g	110 (max 175x2)	—	1200 x 400
Stato di compatibilità ambientale	—	—	—	—

