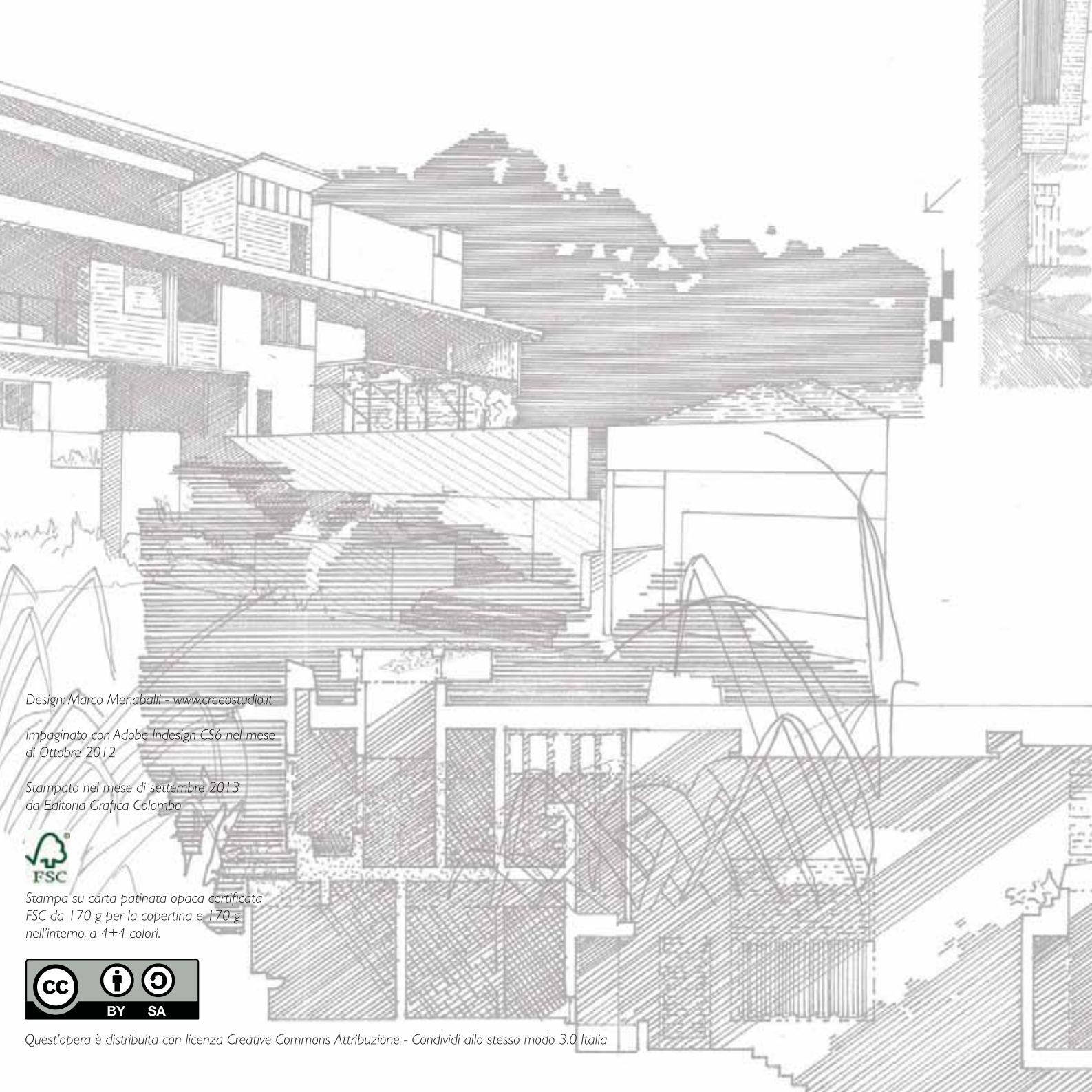
equilibrium

Equilibrio Naturale Costruito



Design: Marco Menaballi - www.creeostudio.it

Impaginato con Adobe Indesign CS6 nel mese di Ottobre 2012

Stampato nel mese di settembre 2013 da Editoria Grafica Colombo

FSC

Stampa su carta patinata opaca certificata FSC da 170 g per la copertina e 170 g nell'interno, a 4+4 colori.

CC BY SA

Quest'opera è distribuita con licenza Creative Commons Attribuzione - Condividi allo stesso modo 3.0 Italia

La situazione attuale. La nostra mission.

Il continuo **aumento della richiesta di risorse** e il contemporaneo **esaurirsi di quelle fin qui sfruttate** ha portato alla necessità di **soluzioni sostenibili** nel presente e soprattutto nel futuro.

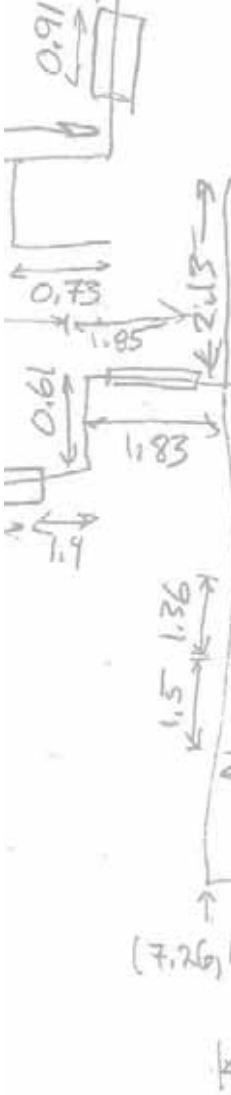
Da diversi anni il settore edile sta attraversando una crisi sempre più profonda dovuta alla mancanza di equilibrio tra gli aspetti sociali, ambientali ed economici del costruire, con conseguenze evidenti: speculazione edilizia, sindrome da edificio malato e cattiva qualità dei materiali utilizzati.

Il mercato è alla ricerca di soluzioni innovative in grado di risolvere problemi già noti negli edifici attuali, come la bassa efficienza energetica, la non traspirabilità e la cattiva gestione dell'umidità.

Equilibrium è un'azienda olistica che opera nel settore della bioedilizia, dei materiali da costruzione naturali e delle tecnologie per l'efficienza energetica, consapevole che **il risparmio energetico e la salubrità degli ambienti sono fattori chiave per la qualità del vivere**, oltre ad essere condizioni necessarie affinché un immobile mantenga il proprio valore nel tempo.

Il nostro obiettivo è la riduzione dei consumi energetici di edifici nuovi ed esistenti e il miglioramento del comfort abitativo degli occupanti, grazie all'applicazione di sistemi di costruzione e di isolamento naturale con composti a base di **Natural Beton® di canapa e calce**.

La nostra mission: realizzare edifici a zero emissioni, che contribuiscono al benessere degli occupanti e che non necessitano di apporti di energia per garantire il loro confort invernale ed estivo, ad un costo decisamente competitivo.



Canapa e calce: una scelta non affidata al caso
Natural Beton® e Biomattone®: tradizione e innovazione

La pianta di canapa può crescere a qualsiasi latitudine dal seme fino a sei metri di altezza in soli quattro mesi, senza la necessità di pesticidi, erbicidi o fertilizzanti. Rigenera il terreno su cui cresce apportando nutrienti e, durante il ciclo di vita, **cattura elevate quantità di CO_2 dall'atmosfera, immagazzinandola nel suo legno** (330 kg per ogni tonnellata di materia secca).

Il legno di canapa (canapulo), possiede **eccezionali capacità igroscopiche**: la struttura è ricca di microalveoli, nei quali è in grado di assorbire grandi quantità di vapore acqueo. La grande quantità di silice presente al suo interno, inoltre, ha reso ottimale il suo impiego come inerte nelle miscele a base di calce idrata.

Miscelato con quest'ultima, infatti, il canapulo reagisce mineralizzandosi, passando dallo stato vegetale a quello minerale, con tutte le caratteristiche di quest'ultimo: **resistenza al fuoco, inappetibilità a insetti o roditori e resistenza alla formazione di muffe o batteri**.

La calce si ottiene tramite cottura di pietra calcarea a temperature molto più basse (30%) rispetto a quelle del cemento. Utilizzata in edilizia fin dall'antichità per sanificare gli ambienti, facilita il passaggio del vapore acqueo attraverso i muri, riducendo i problemi legati a umidità e condensa.

Natural Beton®, così chiamiamo la miscela di canapa e calce di cui è composto anche il Biomattone®, si ottiene combinando il **truciolato vegetale di canapa** con un **legante a base di calce** idrata e additivi naturali.

È un materiale **traspirante** che, a differenza delle altre fibre vegetali, ha la capacità di respirare, **regolando l'umidità presente nell'edificio**, offrendo così ambienti più salubri e risolvendo definitivamente i fastidiosi problemi di umidità, causa principale della comparsa di muffe e cattiva qualità dell'aria all'interno dell'edificio.

Natural Beton® e Biomattone® sono il risultato di un **processo produttivo a basso consumo di energia** con conseguente impatto ambientale prossimo allo zero. **Contribuiscono a ridurre i consumi energetici** degli edifici (fino al 40% nella ristrutturazione e fino all'80% nella nuova costruzione) e a migliorare il comfort abitativo degli occupanti.

Sustainability Life Cycle Analysis su Biomattone®

La canapa è una pianta annuale ad elevatissima produzione di biomassa e forte assorbimento di CO_2 dall'atmosfera.
Ciò permette un bilancio complessivo negativo delle emissioni di CO_2 dei nostri sistemi di isolamento: la quantità di CO_2 catturata e sequestrata durante il ciclo di vita della pianta è superiore a quella emessa durante il ciclo di vita del materiale.

Un metro cubo di Natural Beton® 200 sequestra dall'atmosfera 60 kg di CO_2, mentre un metro cubo di Biomattone® circa 18 kg.

Studi di LCA (Life Cycle Assessment) e SLCA (Sustainability Life Cycle Assessment) dimostrano che l'utilizzo di Natural Beton® e Biomattone® di canapa e calce permette di costruire edifici ad emissioni di CO_2 inferiore allo zero, grazie alla loro capacità di compensare le emissioni che derivano da estrazione, trasporto, lavorazione e smaltimento di altri materiali meno virtuosi che vengono impiegati sul cantiere edile.
Natural Beton® e Biomattone® si prestano quindi come soluzione ideale per ridurre e stabilizzare le emissioni di CO_2 nell'atmosfera contribuendo quindi a mitigare i cambiamenti climatici.

Condizioni di Sistema	MATERIE PRIME	PRODUZIONE FORNITORI	PACKAGING E DISTRIBUZIONE	PRODUZIONE EQUILIBRIUM	UTILIZZO DEL PRODOTTO	DISMISSIONE
CS1: Materiali estratti dalla crosta terrestre						
CS2: Accumulo sostanze prodotte dall'uomo						
CS3: Degrado della natura						
CS4: Bisogni fondamentali delle persone						

Fonte: Politecnico di Milano, The Natural Step, Equilibrium 2012

I prodotti: composizione e caratteristiche

Variando la proporzione di canapa e calce nella miscela del biocomposito, otteniamo prodotti con diverse caratteristiche fisiche e capacità isolanti:

- **Natural Beton® 200** (1 a 1) - calce e canapa sono miscelati in uguali proporzioni in peso con un λ di 0,053W/mK e densità pari a 200 kg/m^3
- **Natural Beton® 300** (2 a 1) - calce e canapa sono miscelati in proporzione 2 a 1 in peso con un λ di 0,07 W/mK e densità pari a 300 kg/m^3
- **Biomattone®** - calce e canapa sono miscelati in proporzione 2 a 1 in peso con un λ di 0,07 W/mK e densità pari a 330 kg/m^3. Disponibile nei seguenti spessori: 8, 12, 15, 25, 30, 36 e 40 cm
- **Natural Beton®** 500 (4 a 1): termointonaco deumidificante - calce e canapa sono miscelati in proporzione 4 a 1in peso con un λ di 0,12 W/mK e densità pari a 500 kg/m^3

Unicità.
La funzione di muratura ed isolamento termo-acustico viene assolta con un unico materiale omogeneo (2 in 1), a differenza dell'edilizia tradizionale in cui si tende ad accoppiare più materiali minerali, sintetici e naturali in stratigrafia. Oltre ad avere un vantaggio economico, vengono risolti tutti i problemi di umidità interstiziale dovuti al diverso valore di permeabilità al vapore dei materiali impiegati

Isolamento termico.
Il truciolato di canapa è ricco di microscopici alveoli colmi di aria in cui si susseguono continui processi di micro-condensazione e micro-evaporazione in grado di bloccare il passaggio di caldo e freddo dall'esterno all'interno dell'edificio e viceversa

Inerzia termica.
La massa importante permette di accumulare calore e di rilasciarlo lentamente con un effetto simile a quello percepito nelle case con muri di pietra: fresco d'estate e caldo d'inverno

Traspirabilità e assenza di condensa.
Il materiale permette il passaggio dell'umidità, evitando problematiche di condensa e di cattiva qualità dell'aria all'interno dell'edificio.
Natural Beton® è in grado di catturare e sequestrare CO_2 dall'atmosfera.

Respirabilità.
Grazie alla forte igroscopicità di canapa e calce, il muro funziona come un polmone, regolando l'umidità: assorbe quella in eccesso e la rilascia quando l'aria è troppo secca, come fosse un umidificatore

Isolamento acustico.
Grazie alla sua porosità, il materiale garantisce un ottimo assorbimento acustico

Riciclabilità.
Al termine della sua vita utile, il biocomposito è totalmente riutilizzabile: una volta frantumato basta reimpastarlo con acqua e calce

Biodegradabilità.
Il materiale, se smaltito, si decompone naturalmente essendo privo di sostanze tossiche o di origine sintetica

Capacità di contrastare i cambiamenti climatici.
Natural Beton® è in g rado di catturare e sequestrare CO_2 dall'atmosfera

Leggerezza.
Composto prevalentemente da truciolato vegetale, Natural Beton® è molto più leggero di isolanti e materiali da costruzione convenzionali

Salubrità.
Grazie al contenuto di calce idrata e alla naturalità delle materie prime, Natural Beton® previene la "sindrome da edificio malato", offrendo ambienti salubri e privi di sostanze tossiche

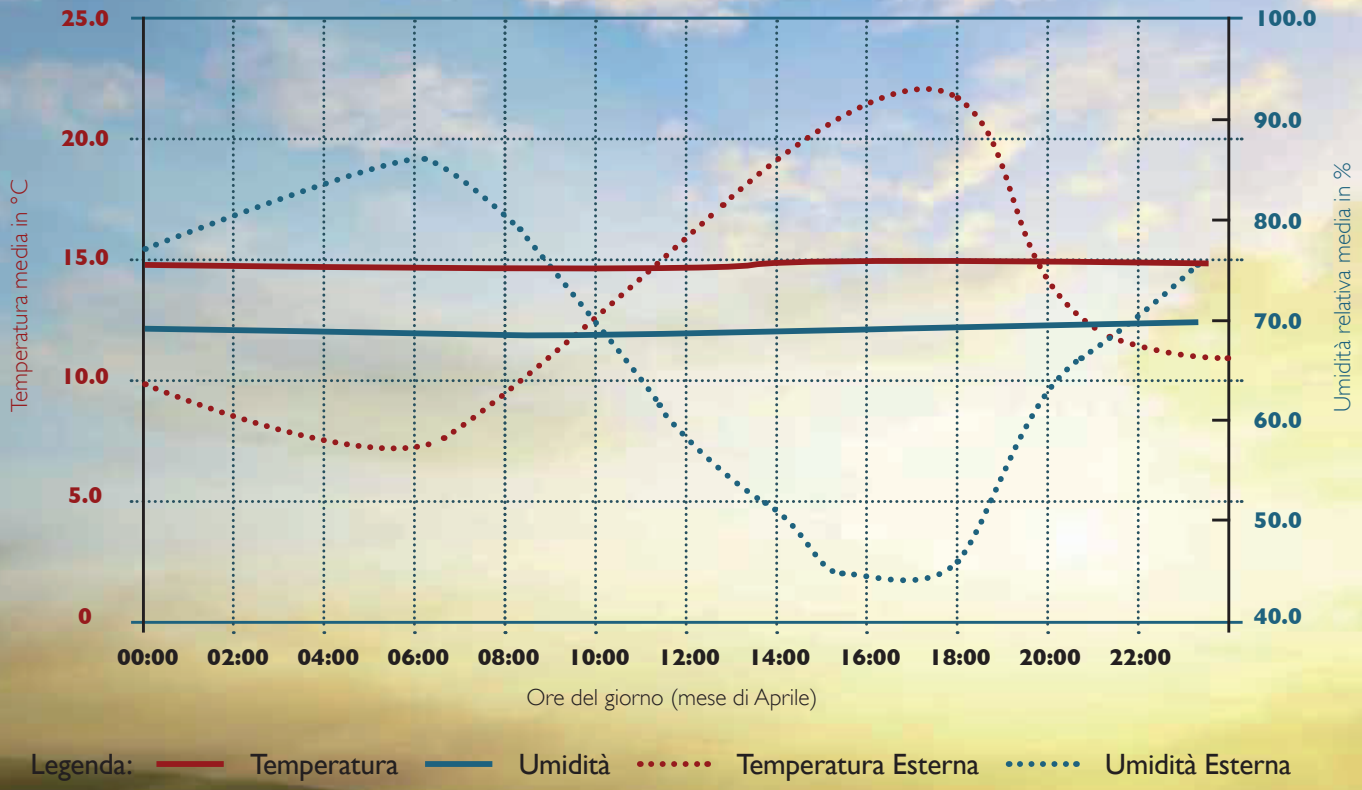
Durevolezza.
Natural Beton® è un mate riale che respira e che, grazie all'assenza di condensa, non degrada, garantendo una durata centenaria, come la gran parte degli edifici storici

Ecocompatibilità.
Il basso livello di energia incorporata nel materiale (quantità di energia necessaria per la sua produzione, impiego e smaltimento) e l'elevata capacità di bloccare il passaggio di caldo e freddo, riducendo al minimo i consumi energetici, rendono i nostri prodotti altamente ecocompatibili

Grafico della temperatura e dell'umidità interne ed esterne.

I sistemi isolanti a base di canapa e calce impediscono il passaggio di calore dall'ambiente interno a quello esterno e viceversa, limitando gli sbalzi di temperatura che avvengono durante la giornata o col susseguirsi delle stagioni.

La temperatura interna all'edificio, così come il livello di umidità, vengono mantenute pressoché costanti, rendendo l'ambiente più confortevole e riducendo al minimo i consumi energetici di riscaldamento e raffrescamento.



Applicazioni.

Natural Beton® e Biomattone® vengono utilizzati nella **nuova costruzione** e nella **ristrutturazione** di edifici esistenti, per la realizzazione di:

- **Muratura di tamponamento**
  (Natural Beton® o Biomattone®)
- **Tavolati divisori**
  (Biomattone®)
- **Isolamento di tetto e sottotetto**
  (Natural Beton®)
- **Isolamento sottofondo/vespaio**
  (Natural Beton®)
- **Coibentazione interna/esterna**
  (Natural Beton® o Biomattone®)
- **Termointonaco deumidificante**
  (Natural Beton®)

Muratura di tamponamento.

I sistemi di tamponamento realizzati in canapa e calce offrono alte prestazioni a costi convenienti: la funzione di muratura e di isolamento termo-acustico viene assolta con un unico materiale omogeneo (2 in 1), a differenza dell'edilizia tradizionale in cui si tende ad accoppiare più materiali minerali, sintetici e naturali in stratigrafia.

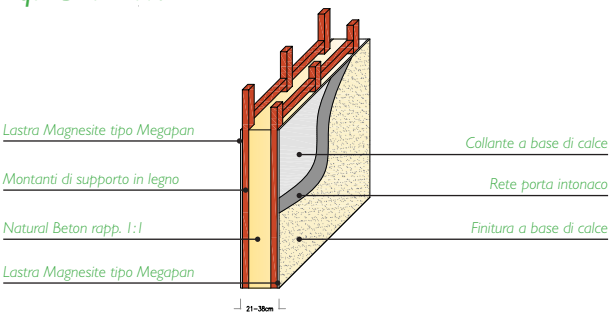
Oltre ad assicurare un **vantaggio economico**, risolviamo così tutti i **problemi di umidità** interstiziale, dovuti al diverso valore di permeabilità al vapore dei materiali impiegati, ottenendo un'elevata densità in grado di sfasare l'onda di calore in ingresso durante il periodo estivo.
Il tamponamento, può essere realizzato in accoppiata con qualunque struttura portante: calcestruzzo, legno o acciaio.

Caratteristiche:

- Alte prestazioni di isolamento termico grazie ai valori di conduttività che variano da 0,05 W/mK (Natural Beton® 200) a 0,07 W/mK (Biomattone®).
- Resistenza meccanica, isolamento acustico e inerzia termica superiore agli standard tradizionali
- Regolazione dell'umidità relativa presente nell'edificio

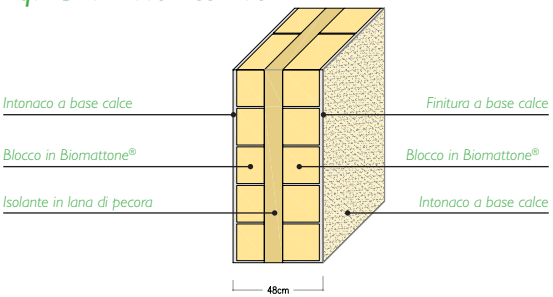
Alcuni esempi di muratura di tamponamento.

Equilibrium Wall



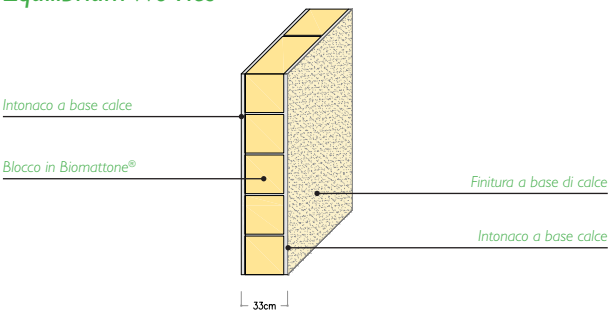
Stratigrafia: lastra di magnesite da 10 mm - montanti di supporto in legno - Natural Beton® 200 (spessore variabile a seconda dell'esigenza) - montanti di supporto in legno - lastra di magnesite da 10 mm.
Spessore totale tamponamento: da 21cm a 38cm
Trasmittanza termica (K): 0,25 W/m^{2}k (spess. 21cm), 0,13 W/m^{2}k (spess.38cm)
Sfasamento termico: 8h30 (spess. 20cm), 18h (spess.40cm)
Reazione al fuoco: ignifugo.

Equilibrium Wo Ties Plus



Stratigrafia: intonaco traspirante in sabbia e calce - Biomattone® spessore 15 cm - isolante in lana di pecora spessore 10 cm - Biomattone® spessore 20 cm - intonaco traspirante in sabbia e calce.
Spessore totale tamponamento: 48cm
Trasmittanza termica (K): 0,14 W/m^{2}k
Sfasamento termico: >24h
Reazione al fuoco: ignifugo

Equilibrium Wo Ties



Stratigrafia: intonaco traspirante in sabbia e calce - Biomattone® spessore 30 cm - intonaco traspirante in sabbia e calce.
Spessore totale tamponamento: 33cm
Trasmittanza termica (K): 0,25 W/m^{2}k
Sfasamento termico: 18h20
Reazione al fuoco: ignifugo

Tavolati divisori.

Il Biomattone®, con spessore variabile da 8 a 30 cm, è ideale nella costruzione di tavolati interni.
Con un coefficiente di assorbimento acustico pari a 0,8 e un abbattimento del rumore che arriva fino ai 50dB, il Biomattone® possiede inoltre tutti i vantaggi del Natural Beton® e contribuisce a mantenere costante la percentuale di umidità dell'ambiente domestico; i muri funzionano come umidificatori e deumidificatori: quando l'umidità è eccessiva la assorbono al loro interno, per rilasciarla quando l'aria diventa secca al variare delle condizioni atmosferiche. Grazie alle proprietà della calce,

inoltre, l'ambiente domestico godrà di aria più salubre e di un eccellente comfort abitativo.

Isolamento tetto e sottotetto.

L'isolamento del tetto o del sottotetto rappresenta un elemento chiave per l'efficienza energetica di un edificio, nella nuova costruzione come nella ristrutturazione: è da qui che viene disperso dal 30 al 40% del calore. Natural Beton®, grazie alla sua composizione, alla bassa conducibilità termica e alla massa importante, è ideale per questo tipo di isolamento: viene gettato direttamente sull'assito e viene coperto con una membrana traspirante per evitare alterazioni derivanti dagli agenti atmosferici come acqua e/o vento.

Isolamento sottofondo e vespaio.

Dal 7 al 10% del calore presente in un edificio viene disperso attraverso il pavimento. La temperatura della soletta subisce variazioni inferiori rispetto alle pareti, ma resta un punto critico per la dispersione del calore. Natural Beton®, nelle sue diverse composizioni, è ideale per l'isolamento del sottofondo o del vespaio di un edificio: può essere gettato sulla pavimentazione esistente, oppure ricoprire gli impianti nella nuova costruzione.
Lo strato isolante sarà poi coperto da un massetto a completamento dell'opera.

Coibentazione interna o esterna su parete esistente: cappotto.

Biomattone® e Natural Beton® sono eccellenti se impiegati per la coibentazione interna o esterna di una parete esistente.
Il cappotto isolante è uno dei metodi oggi più utilizzati per evitare le dispersioni di calore da edifici coibentati poco o male: una soluzione pratica, efficace e conveniente per isolare una struttura intervenendo sulle pareti perimetrali dall'interno o dall'esterno. Scegliere il cappotto isolante in canapa e calce significa ridurre notevolmente i consumi energetici, prestando, nel contempo, attenzione alle problematiche ambientali attuali. Il cappotto isolante è uno strato di materiale isolante in canapa e calce che viene applicato direttamente sui muri interni o esterni dell'edificio. Il cappotto impedisce la formazione di ponti termici interni che solitamente si creano nelle congiunzioni tra strutture orizzontali e verticali dell'edificio, ad esempio in presenza di calcestruzzo. Oltre all'isolamento termico, il cappotto in canapa e calce manterrà costante l'umidità all'interno dell'edificio, offrendo un elevato comfort abitativo.
La posa di un cappotto in Natural Beton® viene realizzata tramite getto in una casseratura a perdere con lastre di magnesite, oppure mediante applicazione a spruzzo con pompa.
Nel caso di un cappotto in Biomattone®, invece, i blocchi vengono appoggiati alla muratura esistente.

Termointonaco deumidificante.

Miscelando calce e canapa in proporzione di 4 a 1, si ottiene un intonaco in grado di prevenire la formazione di muffe, di limitare l'umidità delle pareti e la dispersione del calore.
Lo spessore può variare da 3 a 5 centimetri.
Grazie alle sue proprietà, l'intonaco deumidificante è particolarmente adatto per cantinati, seminterrati e edifici con muri in pietrame o mattoni immersi nel terreno senza fondazione.
Miscelato con pigmenti naturali può assumere differenti colorazioni, evitando così la rasatura di finitura.

Scheda tecnica. Natural Beton®200. Rapporto calce – canapa 1 a 1 (100 kg / 100 kg x mc)

Presentazione

- Natural Beton® è un materiale isolante massiccio che combina proprietà di isolamento e massa termica. E' composto da un legante a base calce e legno di canapa.
- Rispettando i principi di sostenibilità sociale ed ambientale, ha tutte le qualità richieste ad un materiale da costruzione in linea con uno sviluppo sostenibile. Alta capacità isolante, bassa energia incorporata e capacità di assorbire CO_2 dall'atmosfera.
- La produzione di Natural Beton,® viene effettuata con un procedimento 'a freddo' molto specifico, riducendo significativamente il consumo di energia.

Caratteristiche

- Comfort termico, acustico ed igrometrico. Natural Beton® è permeabile al vapore acqueo.
- Resistente al fuoco, al gelo, ad insetti e roditori.
- Assenza di fumi tossici in caso di incendio.
- Basso consumo di energia durante la fabbricazione.
- Riciclabile e biodegradabile a fine del ciclo di vita.

Applicazioni

- Isolamento tetto e sottotetto
- Costruzione di muratura isolante con casseri a perdere in magnesite e fibra vegetale.
- Isolamento esterno 'a cappotto' di edifici esistenti con cassero a perdere in magnesite e fibra vegetale.
- Isolamento interno di edifici esistenti con cassero a perdere in magnesite e fibra vegetale.
- Isolamento sottopavimento.

Posa in opera

- Miscelazione della canapa e della calce con aggiunta di acqua in miscelatrice o betoniera da cantiere.
- Formazione di casseratura con lastre in magnesite e fibra vegetale (murature o cappotto) o telaio in legno spesso 2 cm (tetto e sottotetto)
- Getto in opera del materiale
- Le superfici esterne devono essere rivestite con intonachino colorato traspirante e/o calce.

Spessore in cm	10	15	20	30	40
Densità in kg/m³	200	200	200	200	200
Conduttività termica in W/(mK)	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
K Trasmittanza termica in W/(m²K)	0,49	0,33	0,25	0,17	0,13
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ)	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Calore specifico (J/kgK)	1500	1500	1500	1500	1500
Coefficiente di assorbimento acustico	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Indice di attenuazione acustica Rw (dB)	30	35	40	50	60
Energia incorporata (MJ/m²)	70	100	160	200	300
Sfasamento (secondo ISO 13786) in ore	3h40'	6h20'	9h	14h30'	20h
Reazione al fuoco con pannelli di magnesite	A1	A1	A1	A1	A1
	En13501-1	En13501-1	En13501-1	En13501-1	En13501-1
	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1

Scheda tecnica. Natural Beton® 300. Rapporto calce – canapa 2 a 1 (200 kg / 100 kg x mc)

Presentazione

- Natural Beton® è un materiale isolante massiccio che combina proprietà di isolamento e massa termica. E' composto da un legante a base calce e legno di canapa.
- Rispettando i principi di sostenibilità sociale ed ambientale, ha tutte le qualità richieste ad un materiale da costruzione in linea con uno sviluppo sostenibile. Alta capacità isolante, bassa energia incorporata e capacità di assorbire CO_2 dall'atmosfera.
- La produzione di Natural Beton® viene effettuata con un procedimento 'a freddo' molto specifico, riducendo significativamente il consumo di energia.

Caratteristiche

- Comfort termico, acustico ed igrometrico. Natural Beton® è permeabile al vapore acqueo.
- Resistente al fuoco, al gelo, ad insetti e roditori.
- Assenza di fumi tossici in caso di incendio.
- Basso consumo di energia durante la fabbricazione.
- Riciclabile e biodegradabile a fine del ciclo di vita.

Applicazioni

- Costruzione di muratura isolante.
- Isolamento esterno 'a cappotto' di edifici esistenti.
- Isolamento interno di edifici esistenti.
- Isolamento sottopavimento.
- Vespaio areato.
- Partizioni interne ad isolamento acustico.

Posa in opera

- Miscelazione della canapa e della calce con aggiunta di acqua in miscelatrice o betoniera da cantiere.
- Formazione di casseratura con pannelli di legno
- Getto in opera del materiale
- Disarmo casseratura in legno (dopo circa 15 min dal getto)
- Le pareti interne e divisorie possono essere rivestite con malta di sabbia e calce, argilla o gesso.
- La posa di piastrelle a parete deve essere realizzata su uno strato a supporto di intonaco di sabbia e calce.
- Le superfici esterne devono essere rivestite con malta di sabbia e calce secondo le raccomandazioni dei produttori di intonaci a base di calce.

Spessore in cm	10	15	20	30	40
Densità in kg/m³	300	300	300	300	300
Conduttività termica in W/(mK)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
K Trasmittanza termica in W/(m²K)	0,63	0,43	0,33	0,22	0,17
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ)	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Calore specifico (J/kgK)	1700	1700	1700	1700	1700
Coefficiente di assorbimento acustico	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Indice di attenuazione acustica Rw (dB)	30	35	40	50	60
Reazione al fuoco con intonaco	Ignifugo	Ignifugo	Ignifugo	Ignifugo	Ignifugo
Resistenza al fuoco in ore (CSTB)	-	-	-	2	2
Energia incorporata (MJ/m²)	100	150	200	300	400
Sfasamento (secondo ISO 13786) in ore	4h30'	7h50'	11h	17h10'	23h20'

Biomattone in Natural Beton® di canapa e calce. Muratura isolante – isolamento interno ed esterno.

Presentazione

- Il Biomattone® è un materiale isolante massiccio che combina proprietà di isolamento e massa termica. E' composto da un legante a base calce e legno di canapa.
- Rispettando i principi di sostenibilità sociale ed ambientale, il Biomattone® ha tutte le qualità richieste ad un materiale da costruzione in linea con uno sviluppo sostenibile. Alta capacità isolante, bassa energia incorporata e capacità di assorbire CO_2 dall'atmosfera.
- La produzione del Biomattone®, viene effettuata con un procedimento 'a freddo' molto specifico, riducendo significativamente il consumo di energia.

Caratteristiche

- Comfort termico, acustico ed igrometrico, il Biomattone® è permeabile al vapore acqueo.
- Resistente al fuoco, al gelo, ad insetti e roditori.
- Assenza di fumi tossici in caso di incendio.
- Basso consumo di energia durante la fabbricazione.
- Riciclabile e biodegradabile a fine del ciclo di vita.

Applicazioni

- Costruzione di muratura isolante in abbinamento ad un telaio portante in legno, ferro o "cls".
- Isolamento esterno 'a cappotto' di edifici esistenti.
- Isolamento interno di edifici esistenti.
- Isolamento sottopavimento.
- Partizioni interne ad isolamento acustico.

Posa in opera

- La posa avviene incollando i blocchi con uno strato sottile di malta di sabbia e calce secondo il rapporto 1:1 (un volume di sabbia per un volume di calce NHL 3.5).
- Taglio con sega manuale a denti oppure elettrica.
- Le pareti interne e divisorie possono essere rivestite con malta di sabbia e calce, argilla o gesso.
- La posa di piastrelle a parete deve essere realizzata su uno strato a supporto di intonaco di sabbia e calce.
- Le superfici esterne devono essere rivestite con malta di sabbia e calce secondo le raccomandazioni dei produttori di intonaci a base di calce.

Spessore in cm	8	12	15	25	30	36	40
Densità in kg/m³	330	330	330	330	330	330	330
λ Conduttività termica in W/(mK)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
U Trasmittanza termica in W/(m²K)	0,76	0,53	0,43	0,27	0,22	0,19	0,17
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ)	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Calore speci co (J/kgK)	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870
Coef ciente di assorbimento acustico	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Indice di attenuazione acustica Rw (dB) con intonaco 1,5 cm x lato	24,37	36,55	37,51	40,11	41,17	42,29	42,96
Reazione al fuoco con intonaco	Ignifugo	Ignifugo	Ignifugo	Ignifugo	Ignifugo	Ignifugo	Ignifugo
Sfasamento senza intonaco	3h09'	5h53'	7h58'	14h48'	18h13'	22h19'	25h04'
Resistenza acompressione (kg/cm²)	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22

Natural Beton® 500 in canapa e calce (termointonaco). Rapporto calce – canapa 4 a 1 (400 kg / 100 kg x mc).

Presentazione

- Natural Beton® è un materiale isolante massiccio che combina proprietà di isolamento e massa termica. E' composto da un legante a base calce e legno di canapa.
- Rispettando i principi di sostenibilità sociale ed ambientale, ha tutte le qualità richieste ad un materiale da costruzione in linea con uno sviluppo sostenibile. Alta capacità isolante, bassa energia incorporata e capacità di assorbire CO_2 dall'atmosfera.
- La produzione di Natural Beton®, viene effettuata con un procedimento 'a freddo' molto specifico, riducendo significativamente il consumo di energia.

Caratteristiche

- Comfort termico, acustico ed igrometrico. Natural Beton® è permeabile al vapore acqueo.
- Resistente al fuoco, al gelo, ad insetti e roditori.
- Assenza di fumi tossici in caso di incendio.
- Basso consumo di energia durante la fabbricazione.
- Riciclabile e biodegradabile a fine del ciclo di vita.

Applicazioni

- Risanamento di muri esistenti con intonaco ammalorato, problemi di umidità, muffe ed efflorescenze.
- Su muri e soffitti di locali esistenti con ridotto spazio interno per migliorarne l'isolamento termico.
- Su pareti nuove ed esistenti come regolatore dell' umidità interna relativa.

Posa in opera

- Manualmente previa miscelazione della canapa e della calce con aggiunta di acqua in miscelatrice o betoniera da cantiere.
- Meccanicamente tramite macchina miscelatrice/ spruzzatrice.

Spessore in cm	3	5
Densità in kg/m³	500	500
Conduttività termica in W/(mK)	0,12	0,12
K Trasmittanza termica in W/(m²K)	2,38	1,70
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ)	10< μ <13	10< μ <13
Calore specifico (J/kgK)	1870	1870
Sfasamento (secondo ISO 13786) in ore	0h30'	1h30'

Equilibrium Srl

Sede Operativa:
Centro Polifunzionale per l'Edilizia Bioecologica
Via Fornacetta, 94
22044 Romanó Di Inverigo (Co)

Tel. +39 031 606154 | Fax +39 0341 188 1047
Email: info@equilibrium-bioedilizia.com

www.equilibrium-bioedilizia.it