TON GRUPPE
Healthy Buildings

TettoAttivo®

GEOSANA

Per un sottotetto caldo in inverno...
ma anche fresco in estate!!!

TETTO
SOLAIO
PARETI
CANTINA

Sottotetto caldo in inverno ma invivibile d'estate?

Come si sa chi vive o dorme in un sottotetto, anche se il tetto è ben isolato, in estate soffre sempre il caldo. Per risolvere questa situazione l'"uomo moderno" se ne inventa di tutti i colori.
Posa tegole in cemento bianche dal dubbio gusto estetico. Sul mercato si trovano degli isolanti sintetici più pesanti ma che hanno pochissima capacità termica (come, ad esempio, la lana di roccia) e anche un isolante naturale come la fibra di legno, sughero o la canapa, che garantiscono uno sfasamento termico migliore, da soli non riescono a risolvere questo problema.
Per questo motivo **Ton Gruppe®** ha inventato il **TettoAttivo®** che è composto da massa leggera e da massa pesante. Come massa pesante usa l'argilla, la terra cruda, e come massa leggera l'isolante composto da canapa/juta, entrambi con alte capacità termiche. La canapa/juta per trattenere il caldo in casa durante l'inverno e la massa pesante, l'argilla, in combinazione per tenerlo fuori in estate.
In fondo Ton Gruppe® non ha inventato nulla perché in paesi caldi come la Turchia o la Colombia, nello Yemen come in tanti altri, non solo sui tetti piani ma anche sui tetti spioventi viene usata da secoli la terra cruda, anche sotto i coppi e le tegole.

La soluzione: TettoAttivo®

Efficiente in tutte le stagioni dell'anno TettoAttivo® è ideale per risparmiare energia garantendo caldo in inverno e fresco in estate, anche nelle zone più calde d'Europa

TettoAttivo® è la soluzione! Garantisce non solo comfort **sia in inverno che in estate** ma anche un notevole risparmio energetico perché il sottotetto è fresco anche senza climatizzazione artificiale. Questo grazie alla combinazione di materiali naturali e una ventilazione del tetto a regola d'arte. TettoAttivo® offre i seguenti vantaggi garantendo un'abitabilità annuale:

1. **Comfort Termico**: mantiene il sottotetto caldo in inverno e fresco in estate.
2. **Isolamento acustico**: abbatte efficacemente i rumori esterni: 47 dB certificati secondo DPCM 05/12/1997.
3. **Risparmio energetico**: non serve la climatizzazione estiva e basta un minimo di energia per riscaldare.

CARATTERISTICHE TECNICHE E NORMATIVE

Tetto Attivo® soddisfa i requisiti stabiliti dalle normative vigenti.

- **Trasmittanza Termica U**: secondo calcolo.
- **Trasmittanza Termica Periodica Yie**: Yie ≤ 0,100 w/m²K.
- **Sfasamento termico:** secondo calcolo.
- **Abbattimento Acustico**: si riduce di almeno 47 dB.
- **Capacità Areica Periodica**: Cip ≥ 40 kJ/m²k.
- **Conforme ai CAM** e adatto alle costruzioni pubbliche, in quanto, eccetto le guaine, usa solo materiali naturali.

Quale isolante ci protegge meglio dal freddo e dal caldo?

Nel sistema Geosana TettoAttivo® con soli 16 cm di isolante in canapa Canaton®, superano lo sfasamento termico ideale per un tetto. In relazione al comportamento termico ciò corrisponde a uno spessore di oltre 50 cm di isolamento in lana di vetro...

Lo sappiamo tutti: gran parte del freddo invernale e del caldo estivo entra in casa attraverso il tetto.

Come possiamo fare per...

a. Non fare entrare il freddo in inverno?
   Ci vuole un isolante con un valore d'isolamento termico (il cosiddetto lambda λ) molto basso.
b. Per non far entrare in casa il caldo estivo?
   Per questo ci vuole un isolante che allo stesso tempo, oltre al lambda basso **ha anche un alto valore d'inerzia termica, una grande capacità termica** (il cosiddetto valore c che indica quanto calore un materiale può assorbire).

Tutti gli isolanti sintetici (inoltre dichiarati tutti rifiuti speciali o addirittura pericolosi, p. e. la lana di roccia e di vetro) oggi usati servono solo contro il freddo. Ma in estate nel sottotetto si muore dal caldo.
Come spesso succede, la natura ci viene in aiuto, perché diversi materiali isolanti naturali, **tra cui i migliori la canapa e la juta**, ci proteggono sia dal freddo, ma anche dal caldo.
Questi valori si misurano in J/kgK.

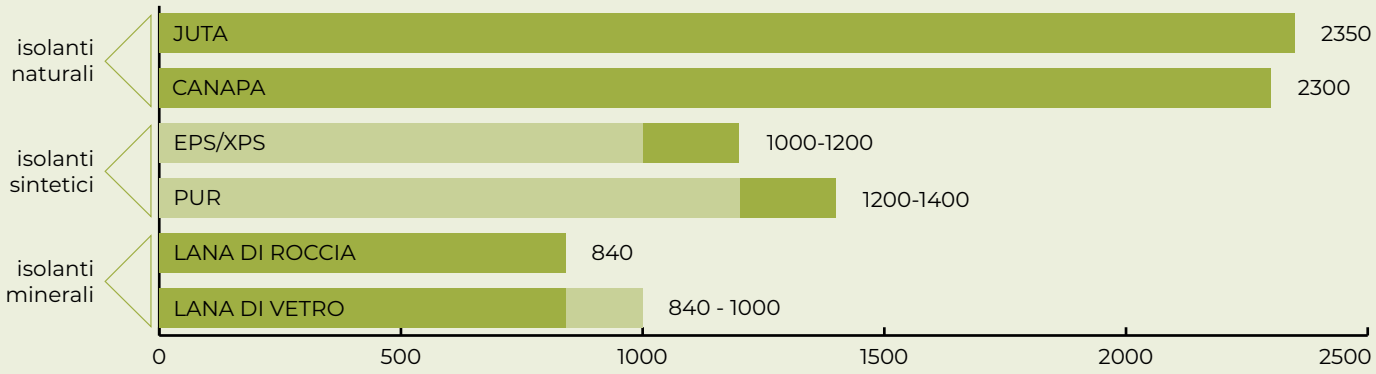
Vogliamo analizzare*?

a. Lana di roccia e lana di vetro hanno 840 J/kgK
b. EPS (Polistirolo) 1450 J/kgK
c. Canapa 2300 J/kgK
d. Juta 2350 J/kgK

Da qui si evince che Canapa e Juta hanno la capacità di "frenare" il calore quasi tre volte superiore rispetto alla lana di roccia o di vetro.

La canapa è una pianta coltivata fin dall'antichità che oggi trova impiego in svariati settori, come bioedilizia, zootecnia, falegnameria, alimentazione, biocarburanti, abbigliamento... Grazie alla sua grande resistenza e versatilità è considerata la fibra del futuro sostenibile.
La juta è invece una delle fibre naturali più utilizzate al mondo, ottenuta fin dall'antichità dalla

Calore specifico di diversi materiali isolanti



NOTA: il calore specifico è la proprietà che misura il calore necessario per riscaldare 1 kg di materiale di 1 grado. Maggiore è il calore specifico, maggiore è la protezione dal calore estivo.

* Risultati ottenuti presso i laboratori dell'Istituto di Ricerca e Test sui Materiali di Lipsia (DE).

coltivazione delle piante del genere Corchorus. Per la produzione di Jutaton® ricicliamo sacchi di juta di alta qualità usati esclusivamente per il trasporto di semi di cacao e di caffè.
Oltre a rappresentare la soluzione migliore in termini di isolamento termico, canapa e juta hanno altri vantaggi fondamentali: non marciscono, non consentono formazione di muffa, sono inattaccabili da insetti e roditori, hanno elevata traspirabilità, in caso di contatto con l'acqua mantengono inalterate le proprie caratteristiche una volta asciutte. Non assorbono l'acqua per capillarità.

COME FUNZIONA LA PROTEZIONE DAL CALDO ESTIVO

Nelle calde giornate estive, l'involucro del tetto subisce un accumulo di calore estremo, tanto che i materiali tradizionali si scaldano fino a 80° e gli ambienti interni si surriscaldano prima del tramonto.
Con TettoAttivo® questo non si verifica:

- L'isolante in canapa o juta rallenta il passaggio del calore.
- La tavella Kryoton® 40 scherma il calore, comportandosi come una batteria che di giorno si carica e di notte si scarica.
- Il calore accumulato viene smaltito durante la notte dall'aerazione del tetto posata a regola d'arte.

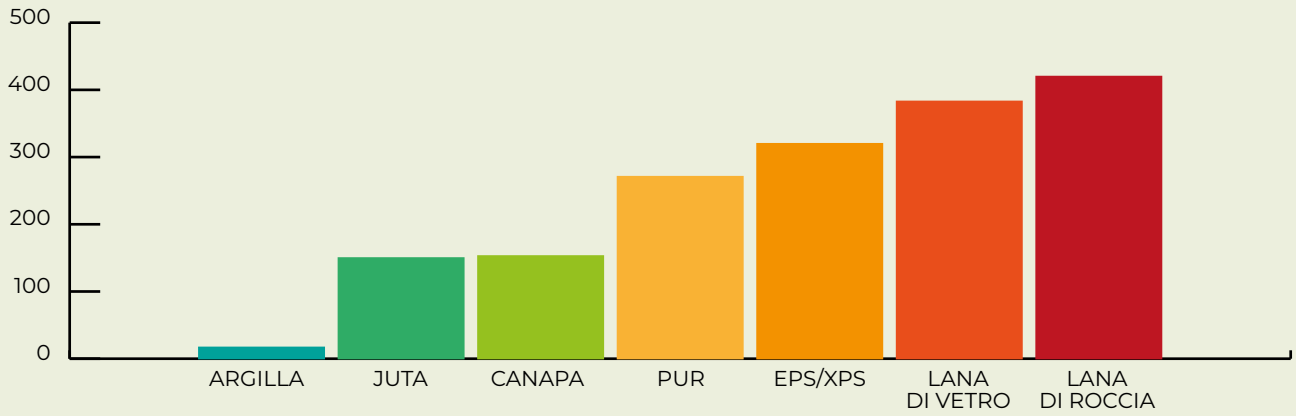
CANAPA/JUTA: I VANTAGGI PER VOI

- Temperature gradevoli nel sottotetto, anche senza condizionatori costosi ed energivori.
- **Clima in casa naturale e salutare** grazie alle sole proprietà naturali della juta quale materia prima.
- Il materiale isolante reca il **sigillo natureplus®**. La lavorazione e l'utilizzo dei pannelli sono completamente innocui, ovvero non vengono rilasciate sostanze nocive all'uomo o all'ambiente.
- **Come ritardante di fiamma** viene utilizzata la soda. È un sale naturale utilizzato anche nella produzione di alimenti (lievito in polvere).
- **Resistenza alle muffe**. Punteggio massimo di "0" nel test di suscettibilità alle muffe.
- **Regolazione dell'umidità**. Rispetto agli isolanti sintetici, le fibre di canapa e di juta hanno la capacità di far migrare all'esterno il vapore acqueo, e possono contenere fino al 30% in massa di umidità senza perdere il potere isolante.
- **Bilancio positivo della CO_2 e della sostenibilità** grazie all'uso di materie prime rinnovabili.
- **Miglior valore lambda** per i materiali isolanti in fibra naturale: $\lambda_{D\ 23,50}$ da 0,037 a 0,040 W/m K.

<< Guarda il video di posa delle tavelle Kryoton® 40

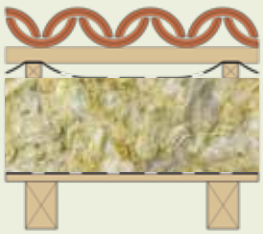
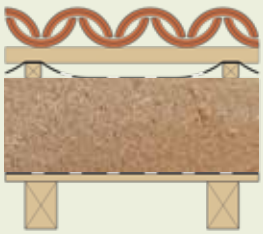
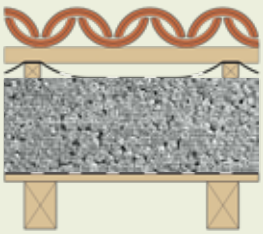
Calcolo dello spessore di isolante per raggiungere la stessa capacità termica

Confrontando isolanti differenti con pari densità (100 kg/mc), **si evince che per eguagliare la inerzia termica** (capacità termica areica ovvero al m²) raggiunta **con 15 cm di Juta, occorrono ben 42 cm di lana di roccia**. Inoltre, se si considera la densità della tavella in argilla Kryoton® 40 (1850 kg/mc), **per l'argilla sono sufficienti solo 17 mm!**



...e non dimentichiamo la Capacità termica areica interna periodica

Nella tabella sono stati analizzati differenti sistemi oggi offerti sul mercato. **Il sistema TettoAttivo® è l'unico che consente di ottenere un valore di Capacità termica areica interna periodica (Cip) maggiore di 40 kJ/mq K**, andando ben oltre i requisiti richiesti dal Dm 26/06/2015.
Tutti gli altri sistemi hanno Cip pari a... meno della metà!
TettoAttivo® significa VERO comfort e VERO risparmio energetico.

				
Pacchetto isolante	**GEOSANA® TettoAttivo®** KRYOTON® 40 40 mm CANAJUTATON® D32 200 mm λ = 0,040 W/m K ρ = 32 kg/mc **TOT** cs = 2300 J/kg K **240 mm**	**Lana di roccia a doppia densità** λ = 0,036 W/m K ρ = 120-200 kg/mc **TOT** cs = 1030 J/kg K **240 mm**	**Fibra di legno** λ = 0,038 ρ = 120 kg/mc **TOT** cs = 2400 J/kg K **240 mm**	**EPS** λ = 0,033 ρ = 40 kg/mc **TOT** cs = 1000 J/kg K **240 mm**
U [W/mq K]	0,185	0,142	0,15	0,131
Yie [W/mq K]	0,07	0,06	0,03	0,11
S [h]	8	9,38	13,72	4,18
Cip [kJ/mq K]	41	20	21	18

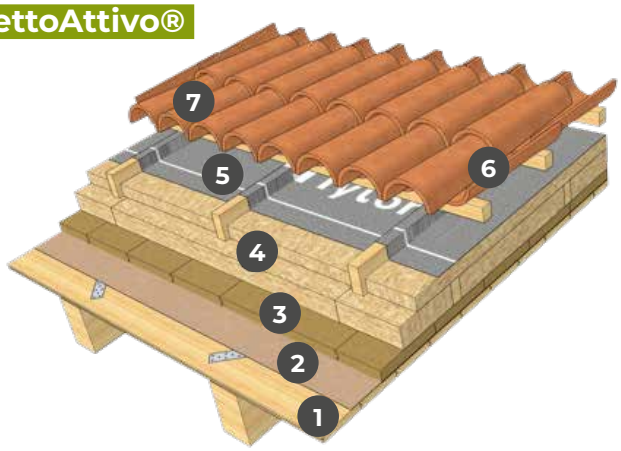
NOTA: nel calcolo è considerata una struttura come segue, dall'esterno verso l'interno
- Manto di copertura
- Camera di aerazione 200 cm² per ml di gronda
- Guaina impermeabile traspirante
- Pacchetto isolante sp. 240 mm **come riportato in tabella**
- Membrana freno vapore
- Tavolato in legno di abete sp. 25 mm

Infine, il sistema TettoAttivo® è l'unico che certifica un abbattimento acustico Rw = 47 dB, ben più del valore Rw > 40 dB imposto dal DPCM 5/12/1997 (certificato con il test del rumore all'Istituto J.F.T. di Rosenheim).

Stratigrafia di TettoAttivo®

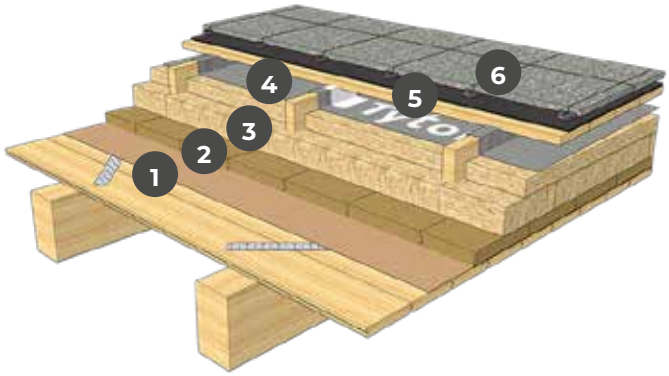
TettoAttivo® è ideale per ogni tetto spiovente ma anche per tetti piani e terrazzi

TettoAttivo®



1. Tavolato o tavelle in cotto esistenti
2. **TYTON® KRISTAL 140** – Membrana impermeabile freno a vapore
3. **KRYOTON® 40** – Tavelle ad incastro M/F in terra cruda fugate con boiacca in argilla in singolo o doppio strato
4. **CANATON®** – Doppio pannello isolante incrociato in fibra di canapa con listelli di contenimento in legno
5. **TYTON® HYTEK 200** – Membrana impermeabile traspirante posata a “greca” sui listelli di ventilazione
6. Spazio per la ventilazione di 2/3 cm
7. **MOLINÀ®** – Manto di copertura in coppi o tegole di laterizio

TettoAttivo® piano



1. **TYTON® KRISTAL 140** – Membrana traspirante con funzione di freno a vapore
2. **KRYOTON® 40** – tavelle ad incastro M/F in speciale miscela di terra cruda
3. **CANATON®** – Pannello isolante in fibra di canapa
4. **TYTON® HYTEK 200** – Membrana traspirante aperta al vapore
5. Tavolato in legno di abete grezzo, spessore 2,5 cm
6. Spazio di ventilazione
7. Strato di copertura (legno, piastrelle, ghiaia)

TettoAttivo®: I VANTAGGI

- ✔ Ottimo isolamento termico e acustico
- ✔ Regolazione naturale dell’umidità e della temperatura
- ✔ Riduzione dei consumi per riscaldamento e raffrescamento
- ✔ Evita la formazione di muffa e condensa
- ✔ Soluzione traspirante
- ✔ Posa semplice e veloce
- ✔ Abbattimento dell’elettrosmog che viene dall’esterno (ripetitori, alta tensione...)
- ✔ Realizzato con materiali naturali e riciclabili al 100%
- ✔ Mantenimento delle caratteristiche nel tempo
- ✔ Progettabile anche per zone sismiche
- ✔ ideale anche peer tetti e terrazzi piani

Innovazione e materiali naturali: com’è fatto TettoAttivo®

Nel 1982, Ton Gruppe® ha introdotto in Italia la ventilazione del tetto. Oggi, il sistema TettoAttivo® rappresenta è l’evoluzione: tetto in materiali naturali, ventilato

TettoAttivo® utilizza **tre elementi**, ciascuno progettato per ottimizzare le prestazioni in base alle specifiche climatiche e alle esigenze strutturali.

1. MASSA PESANTE

La massa pesante funge da schermo contro il caldo che garantisce un alto sfasamento termico, che significa frescura nel sottotetto d’estate.

Tavella Kryoton® 40 in terra cruda, per i tetti nuovi o **pannello Kartonsan® Light in terra cruda**, nella ristrutturazione dove la statica non consente pesi elevati. Sono materiali attivi con proprietà igroscopiche che regolano anche l’umidità in casa e funzionano come isolanti termici e acustici. Immagazzinano calore di giorno e di notte lo rilascia, grazie ad una ventilazione del tetto a regola d’arte con l’areatore di colmo Aerinoxx tridimensionale di Ton Gruppe®, garantendo nel sottotetto, un comfort ottimale tutto l’anno.

KRYOTON® D40

Tavella ad incastro M/F in speciale miscela di terra cruda composta di argilla con scarti di fibra di legno.

DIMENSIONI TAVELLA
250x240x40 mm

KARTONSAN® LIGHT

Lastra in terra cruda rinforzata con fibre di canapa.

DIMENSIONI PANNELLO
1000x1250x10/14/22

2. MASSA LEGGERA

Isolante leggero ad alta capacità termica:in estate collabora con l'argilla per schermare il sottotetto dal caldo proveniente da fuori in estate mentre in inverno lo trattiene all'interno.
I pannelli isolanti Canaton® D40, Canajutaton® D32, Jutaton® D32, traspiranti per eccellenza, garantiscono un isolamento ottimale dal freddo.

CANATON® D40

COMPOSIZIONE PANNELLO
85-90% fibra di canapa trattata con soda ignifuga, 10-15% fibra polimerica PES

DIMENSIONI PANNELLO
600x1100x50/60/80 mm

CAPACITÀ TERMICA 2,3 kJ/kgK

λD=0,039 W/m K

CANAJUTATON® D32

COMPOSIZIONE PANNELLO
52% fibra di juta, 30% fibra di canapa trattate con soda ignifuga (3-5%), 11-13% fibra vegetale biodegradabile PLA

DIMENSIONI PANNELLO
600x1200x50/60/80/100 mm

CAPACITÀ TERMICA 2,3 kJ/kgK

λD=0,037 W/m K

JUTATON® D32

COMPOSIZIONE PANNELLO
82-86% fibra di juta trattata con soda ignifuga (3-5%), 11-13% fibra polimerica biodegradabile PLA

DIMENSIONI PANNELLO
600x1200x30/40/50/60/ 80/90/100/120/140/160 mm

CAPACITÀ TERMICA 2,3 kJ/kgK

λD=0,356 W/m K

3. VENTILAZIONE A REGOLA D'ARTE

La ventilazione del tetto di Ton Gruppe® con Aerinoxx 3D vuol dire areazione a regola d'arte ed efficacia eterna.
Come si sarà capito, TettoAttivo® è un Sistema per poter vivere in un sottotetto caldo in inverno e fresco d'estate.
L'areazione del tetto è una delle componenti chiave del sistema TettoAttivo®, e ricordiamoci che in qualsiasi settore, quando una sola componente non funziona viene compromessa l'efficacia di tutto il sistema.
Purtroppo oggi la "ventilazione del tetto" è sulla bocca di tanti, ma... sul tetto di pochi. Un aeratore di colmo efficace posato a regola d'arte è oggi raro da trovare, nonostante l'irrisoria incidenza sui costi.
Per non vanificare l'intero investimento, ecco alcune regole semplici e fondamentali per realizzare un'Areazione a Regola d'arte ed efficacia eterna:

1. **Anzitutto, la sezione d'ingresso dell'aria in gronda deve essere di minimo 200 cm²/ml e massimo 300 cm²/ml*[1]** (centimetri quadrati per metro lineare di gronda).
2. L'aria che entra in gronda deve poter "viaggiare" senza impedimento verso il colmo, grazie anche alla termodinamica: l'aria che si scalda sotto alle tegole diventa più leggera e si sposta verso il colmo, situato più in alto. **Per questo lo spessore dei controlistelli deve essere di 2 o massimo 3 cm**.
3. Infine, la sezione d'uscita dell'aria in corrispondenza del colmo deve essere il 25% della sezione d'ingresso.

AERINOXX 3D

E qui entra in gioco l'aeratore di colmo di Ton Gruppe® **Aerinoxx tridimensionale** e ad effetto Venturi:

1. Tridimensionale perché si adatta perfettamente al materiale di copertura di qualsiasi tipo, in modo che mai possono entrare insetti o uccelli nel sottotetto
2. ad effetto Venturi poiché le bandelle dell'Aerinoxx funzionano come gli "spoiler" di una Formula 1: quando soffia il vento si forma una depressione sotto le tegole che le "incolla" alla copertura. Maggiore è la velocità del vento, maggiormente le tegole aderiscono al tetto, e mai coppi o tegole volano via, nemmeno con le trombe d'aria che oggigiorno sono sempre in agguato.

NOTA: ***1** Le indicazioni tecniche riportate sono basate sulla normativa tedesca DIN 4108.

La parola al cliente: prestazioni di TettoAttivo®

L'incredibile storia raccontata da un nostro cliente che vive su una collina tra Bussolengo e il lago di Garda, in una Casa Geosana+, costruita da Ton Gruppe® con solo 4+1 materiali naturali e, ovviamente, TettoAttivo®

Come per la Casa di San Donà di Piave di cui è possibile richiedere il documento di studio, anche in questo caso **è il cliente stesso ad aver monitorato le prestazioni della sua casa, sia in termini di comfort che di consumi**. E la parola del cliente è sempre quella che conta!
Le sue rilevazioni termo-igronometriche hanno dimostrato che **l'umidità in casa si muove sempre in un intervallo che va dal 48% al 54% senza alcun ausilio di macchinari o impianti** come ventilazione forzata, deumidificazione etc. Ciò significa che il comfort abitativo interno è sempre ideale, come garantito dalla **Casa Geosana+**, costruita secondo il Concetto Costruttivo Ton Gruppe®. Questo per noi è normale, ma quello che sorprende è che negli ambienti sotto il tetto, dove si dorme (e dove, come si sa, di solito le temperature d'estate sono molto alte), la temperatura supera appena quella del piano inferiore, che non va mai oltre i 25/26 gradi.
La casa si sviluppa su due piani: il piano terra, ombreggiato da un pergolato, e un piano sottotetto che ospita le stanze da letto. Sul tetto, essendo la casa posizionata in cima ad una collina, batte il sole dall'alba al tramonto ed è esposto alle alte temperature estive in modo continuativo: **la differenza di temperatura tra il piano sottotetto e il piano terra al lato sud della casa è – come ci racconta il cliente – al massimo di 1 grado, le camere al lato nord sono perfino più fresche del piano terra. Avete letto bene: più fresche!**

Tetti con tegole di cemento bianco

Le misurazioni risalgono al 29 agosto 2023, un anno in cui l'estate è stata particolarmente calda... e sappiamo come si soffre il caldo vivendo in sottotetti... L'edilizia contemporanea sta proponendo idee fra le più disparate per prevenire queste situazioni: utilizzare la lana di roccia più pesante con risultati non esaustivi; posare sui tetti addirittura tegole di cemento bianco, esteticamente discutibili. Così si abbassa appena la temperatura ma si deve per forza ricorrere all'impianto di raffrescamento tipo a "split", rumoroso ed energivoro. Oppure alla ventilazione forzata, con rumore continuo e discomfortevole. Certo, l'uomo si abitua anche al discomfort!
È evidente che nell'edilizia tradizionale va ripensato ogni elemento della casa, incluso il tetto, concettualmente, strutturalmente.
Allora una domanda sorge spontanea: com'è possibile che il nostro cliente viva in una condizione di benessere ambientale così evidente?
La risposta è TettoAttivo®, l'innovazione di Ton Gruppe®. Un tetto che combina isolante leggero e massa pesante. La massa è costituita dalla terra cruda, un materiale vivo in grado di regolare l'umidità relativa. D'inverno, la massa combinata ad un isolante leggero come la canapa, offre protezione dal freddo. D'estate invece la massa pesante della terra cruda fa da schermo al calore: di giorno, lo assorbe e non lo fa passare. Di notte, con un'areazione del tetto adeguata scarica automaticamente il calore assorbito. Scarica così la "batteria" del caldo e il giorno dopo si ricarica nuovamente, praticamente per sempre. E l'eccezionale risultato lo avete letto sopra: il sottotetto diviene un comodo spazio abitativo, grazie alle temperature più fresche. Tra il piano inferiore e il sottotetto non c'è nemmeno un grado di differenza!

Ecco le foto del termoigrometro del nostro cliente scattate il 29 agosto 2023

Misurazione primo piano

Misurazione secondo piano est

Misurazione secondo piano ovest

Casa GeoSana più

+ SALUTE + ENERGIA - CONSUMI

I prodotti e i sistemi Ton Gruppe®, quando combinati, danno vita alla costruzione della Casa Geosana+ di Ton Gruppe®: la casa salubre, ideata per il clima italiano, freddo in inverno e caldo d'estate, che risponde alle normative europee nZEB (near Zero Energy Building) e EPDB (European Performance of Building Directive) e che produce più energia di quanta ne consuma.

TETTO

SOLAIO

PARETI

CANTINA

TON GRUPPE
Healthy Buildings

GEOSANA
KARTONSAN
FixBit
MOLINA
Casa GeoSana più

Ton Gruppe®
Via Nazionale 15
39044 Laghetti di Egna BZ
T +39 0471 888000
F +39 0471 888140
info@ton-gruppe.it

www.ton-gruppe.it

Partner
La Escandella
ROOFING THE WORLD

Impresa dell' Alto Adige

v01-07.25