TON GRUPPE
Healthy Buildings

CANATON®

Evidente biodegrado degli isolamenti a cappotto sintetici: lo studio

GEOSANA

Isolare con la **canapa** conviene!
Perchè? Perché noi siamo
per il caldo invernale... e il fresco estivo

CAM
Criteri Ambientali Minimi

TETTO
SOLAIO
PARETI
CANTINA

ISOLAMENTI A CAPPOTTO e biodegrado esterno

Salubrità *indoor* e consapevolezza progettuale. I temi da approfondire per riqualificare correttamente o costruire nuovi edifici sani per l'uomo.

di ing. **Marco Tinti** - Ancona

Si può essere portati a pensare che gli edifici di nuova generazione, ritenuti i migliori in termini di efficienza energetica, siano anche i più salubri e sani per l'uomo. Ma purtroppo non sempre è così. In tema di salubrità indoor c'è ancora molto da fare ma bisogna prima prenderne coscienza, che i progettisti in primis ne prendano coscienza.
Considerato il recente impulso governativo alla riqualificazione energetica, anche attraverso l'adozione di sistemi d isolamento a cappotto, riteniamo utile offrirvi degli spunti di riflessione inerenti la scelta di sistemi e materiali costruttivi.
In questi anni, segnati dall'emergenza pandemica COVID-19 tutti noi siamo stati costretti a rivalutare il nostro stile di vita, trascorrendo più tempo nelle nostre case. Ci siamo resi conto in maniera concreta dei limiti che possono avere gli spazi in cui viviamo e di quanto sia importante avere ambienti salubri e areati. Si è largamente diffusa così la consapevolezza che una casa sana, rende migliore la qualità della nostra vita e a questo scopo l'utilizzo di elementi edilizi durevoli ed ecosostenibili assume un ruolo di cruciale importanza.
Lo scenario attuale è ben esposto e riassunto nell'allarme lanciato dal **Cresme** (Centro ricerche economiche, sociologiche e di mercato - settore costruzioni) e dall'oncologo **Maurizio Grandi** in merito alla relazione tra la salute umana e il settore delle costruzioni[1].
Il dott. Grandi, docente presso l'università di Strasburgo, afferma: «Negli ultimi anni siamo arrivati a circa 400mila sostanze chimiche che condizionano il settore delle costruzioni, alle quali l'uomo non è abituato e per questo sviluppa patologie complesse, che molte volte non si riescono a curare». Francesco Toso, vicedirettore del Cresme, sostiene che quasi il 30% degli italiani (oltre diciassette milioni di persone) vive

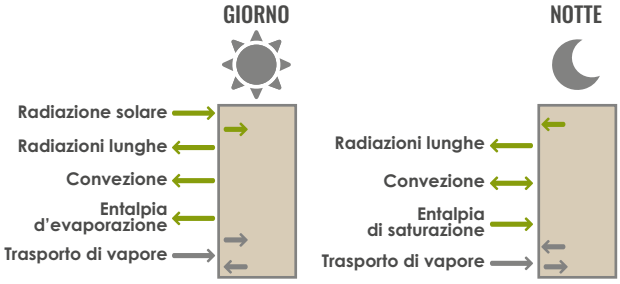
Fig 1 Tipico degrado algale su facciata con ETICS (External thermal insulation composite systems) - Germania

in case che sono, per la maggior parte del tempo, troppo umide o troppo secche. L'entrata in vigore della normativa sull'efficientamento energetico ha portato a una smisurata sigillatura degli edifici. Si necessita dunque d'interventi mirati urgenti, poiché tali accorgimenti sono causa di malattie respiratorie.
Le seguenti considerazioni sono basate sul lavoro di alcuni ricercatori dell'Università Politecnica delle Marche-UNIVPM–ANCONA. Questi esperti studiano da anni gli effetti che l'introduzione delle recenti normative sul risparmio energetico ha prodotto sulla salubrità indoor e sulla durata dei componenti edilizi.
Come spesso accade, una scelta del materiale basata solo sul costo iniziale o solo sul valore di conduttività termica λ dell'isolante trascura alcuni fattori molto importanti, che con questa informativa vogliamo evidenziare.
«Sempre più spesso capita di osservare componenti edilizi, in costruzioni anche molto recenti, "aggrediti" da organismi biologici, quali alghe o cianobatteri. Sebbene tali organismi "vivano" da moltissimo tempo sui componenti edilizi, la loro presenza è stata recentemente acuita dal modo in cui in alcuni casi abbiamo dato risposta all'esigenza di contenimento dei consumi energetici dettata dalle recenti direttive

1 https://www.impresedilinews.it/costruire-e-ristrutturare-salubre-usufruendo-degli-incentivi-fiscali-per-i-geometri-e-un-obbligo-e-una-responsabilita/?fbclid=IwAR0lwfkWlbfBw9ShdJLnhRy4GTJZIzxFUFtn7bfsGteCmB1jF2xTDkfEjIQ

europee (SAVE e NZEB). L'aver cercato di risolvere le problematiche di contenimento dei consumi energetici agendo sull'introduzione di fortissimi spessori di isolante, ma cercando al contempo di contenere lo spessore complessivo della parete, ha determinato l'introduzione di componenti edilizi costituiti non più, come nel passato, da elementi massivi costituenti la maggior parte della parete associati a isolanti termici, bensì da isolanti termici associati a "pelli" di limitato spessore, soluzioni che con maggiore difficoltà reagiscono alle esigenze di comportamento dinamico dell'involucro. Tale nuova configurazione costruttiva ha causato un drastico cambiamento nel comportamento dei componenti edilizi di parete e di copertura determinando, per le superfici esterne, condizioni termiche estremizzate (uno strato sottile sopra un isolante si riscalda e si raffredda molto velocemente e può raggiungere condizioni "estreme") e maggiori accumuli d'acqua (l'isolante tende a inibire flussi di acqua e vapore determinando un sovraccarico sulle "pelli"). Pertanto sia le condizioni termiche che igrometriche conseguenti alla ricerca della massima efficienza energetica rendono oggi più facile e più veloce l'attecchimento di molti organismi biologici con conseguenze sia per la salute che per la durata dei componenti edilizi[2]». A riguardo si veda la figura 1.
Anche l'acqua resa disponibile per condensazione superficiale contribuisce allo sviluppo di questi organismi. Ciò accade in particolare a seguito dell'abbassamento delle temperature superficiali sugli elementi costruttivi in fase notturna rispetto alla temperatura dell'aria. Lo studioso Blaich[3] evidenzia che il fattore, che agisce sulla superficie esterna abbassandone la temperatura, è l'emissione delle onde lunghe, dipendente dall'emissività delle superfici e dalla loro temperatura. Questo fenomeno è massimo nelle notti limpide (fig. 2). Egli rileva che, durante le stagioni fredde (soprattutto sulle pareti esposte a nord e nord-ovest), si possono raggiungere condizioni di condensa che permangono sulle superfici per 15 ore. Tale fenomeno è schematicamente rappresentato in figura 4 ed è particolarmente significativo per edifici fortemente isolati (fig. 3).

Fig.2 Bilancio energetico giornaliero di una parete tipo



2 Marco D'Orazio, Gianluca Cursio, I componenti edilizi e il "troppo risparmio energetico", Costruire in Laterizio n. 154.

3 J. Blaich et al. *Algen auf Fassaden*. Dübendorf, Schweiz: EMPA-Akademie, 2000. p. 45-68.

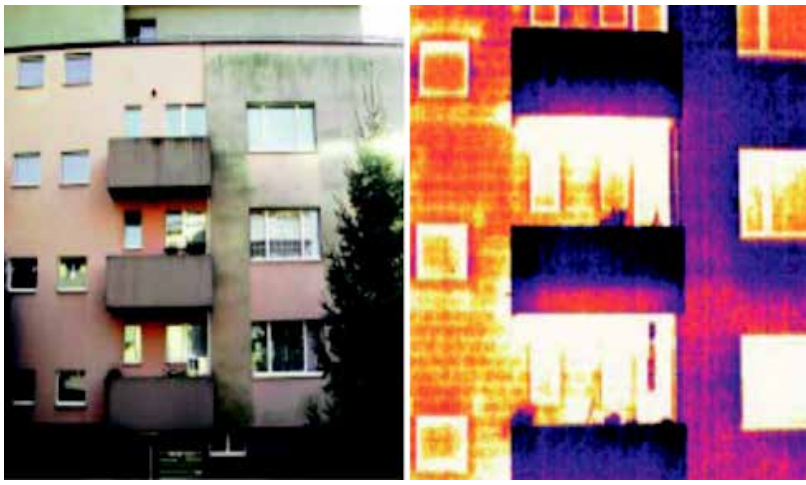
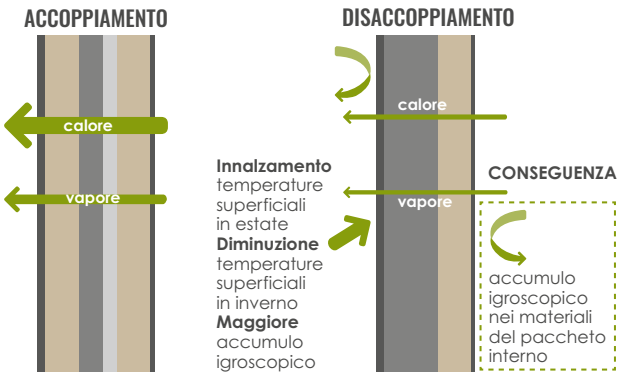


Fig.3 È evidente la più veloce formazione di alghe su superfici fortemente isolate

L'ampia diffusione di sistemi d'isolamento esterno a cappotto, adottati negli edifici di nuova costruzione per il conseguimento di elevati standard energetici, costituisce una efficace barriera contro lo scambio di calore e vapore tra l'interno e l'esterno degli edifici, ma i materiali posti alle estremità, ovvero quelli rivolti direttamente verso l'ambiente interno o verso l'esterno, subiscono maggiormente le variazioni ambientali da cui sono sollecitati direttamente. Le superfici esterne, in particolare, risentono maggiormente delle condizioni climatiche quali temperatura e radiazione solare. In inverno, le basse temperature cui tali superfici sono soggette non sono mitigate più dai flussi di calore dispersi dall'edificio, come accadeva per gli involucri tradizionali poco isolati. Questo fenomeno, chiamato "**disaccoppiamento termico**", accentua i fenomeni di condensazione superficiale e determina una maggiore proliferazione di organismi biologici[4].
«Come già osservato, pareti con sistemi di isolamento tipo ETICS possono essere colpite da biodeterioramento a causa delle loro caratteristiche di ridotta

Fig.4 Schematizzazione del fenomeno del disaccoppiamento termico



4 Tratto da convegno: "Risparmio energetico si, ma intelligente, a vantaggio della salubrità, della salute, e non solo dei consumi", intervento di Marco D'Orazio Professore Ordinario, Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Architettura, Università Politecnica delle Marche.

Esempi di biodegrado di cappotti in diverse zone di Ancona - foto Marco Tinti

massa inerziale ed elevata resistenza termica, che determinano episodi di *undercooling* notturno e formazione di condensa superficiale. Un metodo di prevenzione alla crescita di microrganismi su tali componenti è dunque quello di ridurre la frequenza dei fenomeni di condensa superficiale, limitando i periodi di eccessivo raffreddamento. Ciò potrebbe essere realizzato ad esempio aumentando l'inerzia termica dei rivestimenti esterni o di tutti i materiali costituenti l'involucro[5]». Anche sulle murature massive a seguito di realizzazione di cappotto si verifica il disaccoppiamento termico.

La **formazione di condensa** ha inoltre un considerevole **impatto sulla prestazione energetica** dell'edificio, che per asciugarsi sottrae calore alla casa, causando, di fatto, l'effetto contrario a quello che un cappotto dovrebbe garantire, cioè quello di conservare il calore interno. Quando un liquido evapora sottrae all'ambiente una quantità di calore pari al calore latente di evaporazione mantenendo più bassa la temperatura superficiale della parete rispetto alle condizioni asciutte, aumentando quindi il flusso energetico attraverso la parete.

I valori di conduttività termica λ forniti dalle aziende sono valori statistici, ricavati in laboratorio in condizioni di temperatura e umidità costanti. L'esperienza di tutti i giorni ci dice però che la temperatura e l'umidità variano drasticamente durante la giornata e nell'arco delle stagioni, oltre che secondo le condizioni climatiche. Ne consegue quindi che il materiale isolante operi in condizioni differenti rispetto a quanto riprodotto in laboratorio per la misura del

Padova: condensa su cappotto a media capacità termica (lana di roccia) a causa del disaccoppiamento termico - foto di Ulrich Pinter

5 Elisa De Giuseppe, *Progettare edifici N-Zeb in Clima Mediterraneo*, 2016, Maggioli Editore, p. 10.

Cappotto sintetico ammalorato da biodegrado prima dell'applicazione intonachino di finitura. A causa di una sospensione prolungata del cantiere si è verificato uno sviluppo di alghe sulla facciata prima dell'applicazione dell'intonachino di finitura. Per ovviare a questo fatto, gli intonachini di finitura a spessore da applicare sulla rasatura armata del cappotto vengono additivati con biocidi chimici anti alga: oltre ad essere velenosi e rappresentando dunque un potenziale pericolo per le falde acquifere, costituiscono un costo aggiuntivo non indifferente poiché sono progressivamente lavati via dalle piogge

parametro λ e rispetto ai parametri climatici statistici del progetto.
Da tutte queste considerazioni ci si rende conto di quanto sia indispensabile **valutare molteplici parametri** nella scelta del tipo di isolamento da utilizzare in ristrutturazioni o nuove costruzioni, al fine di evitare potenziali situazioni spiacevoli e dispendiose in termini di sistemazione, come quelle sopra descritte. Per non parlare dell'impatto sulla salute che posso avere.

CONCLUSIONI E INDICAZIONI PRATICHE

Per una **scelta consapevole** delle caratteristiche del sistema cappotto, per evitare le manifestazioni di biodegrado superficiale, ottenere elevati livelli di isolamento invernale ed estivo, salubrità *indoor* e durata nel tempo, forniamo di seguito alcuni punti sui quali focalizzare l'attenzione per valutare un sistema isolante a cappotto:

- la trasmittanza termica delle pareti **non** deve essere estremizzata verso valori bassi (rispettando comunque i limiti richiesti dalla normativa);
- conduttività termica λ dell'isolante < 0,04 W/mK circa;
- elevata capacità termica della canapa: densità > 100 kg/m3, calore specifico > 2,300 kJ/kg K.

A titolo di esempio confrontiamo alcuni materiali isolanti in termini di inerzia termica (combinando densità e calore specifico):

- **Polistirene** d =20 kg/m3 , per c = 1,5 kJ/kg k presenta un valore di inerzia termica pari a 30 kJ/ m3 k;
- **Lana roccia** d =70 kg/m3 , per c =1,1 kJ/kg k presenta un valore di inerzia termica pari a 77 kJ/ m3 k;
- **Canaton®** d = 100 kg/m3 , per c = 2,3 kJ/kg k presenta un valore di inerzia termica pari a 230 kJ/ m3 k;

Già da questo semplice calcolo si osserva che i pannelli Canaton® offrono un'inerzia termica circa 7 volte maggiore del polistirene e quasi 3 volte la lana di roccia.

Al fine di **progettare consapevolmente** un sistema a cappotto in grado di aumentare il valore dell'edificio e che sia rispettoso della salute e benessere delle persone occorre considerare diverse caratteristiche che di seguito vi elenchiamo:

- controllare la traspirabilità al vapore Sd (spessore d'aria equivalente) = μ x Spessore;
- resistenza e stabilità dell'isolante in caso imbibizione d'acqua;
- verificare il comportamento acustico;
- resistenza alla presenza di insetti;
- resistenza alla marcescenza;
- verificare la traspirabilità della finitura al vapore;
- verificare l'assorbimento acqua dell'isolante;
- verificare comportamento autoestinguente dell'isolante e del sistema cappotto;
- verificare il ciclo di vita LCA (Life Cycle Assessment) dei componenti;
- verificare le modalità smaltimento a fine ciclo di vita;
- verificare le capacità intrinseche della finitura per contrastare la formazione di alghe in facciata;
- verificare la rispondenza dei materiali isolanti ai Criteri Ambientali Minimi.

Infine e non meno importante

- **verificare l'assenza di ostanze nocive per la salute umana… il bene più prezioso che abbiamo!**

Per quanto riguarda l'accumulo igroscopico di umidità nei materiali di finitura interna evidenziato di ricercatori in fig. 4, al fine di evitare lo sviluppo all'interno di microorganismi e muffe, vanno privilegiati materiali con funzione di regolazione igrotermica, l'assenza di materiale organico, pH alcalino, di composizione minerale e trascurabile emissione di VOC (Composti organici volatili). L'utilizzo di materiali sanificanti e attivi renderà molto più salubre l'aria interna a parità di ricambi d'aria effettuati.

Cappotto Geosana® - Casa privata e uffici Arch. Marco Calliari -Zevio(VR) - realizzato nell'anno 2004, sembra ancora nuovo!

Desideriamo sottolineare quanto decisivo a tal fine sia l'impiego di materiali e sistemi che utilizzano la terra cruda Geosana®: intonaco Geosana®, pannelli Kartonsan®, blocchi Kryoton® massivi, sono la risposta corretta alla richiesta di un sistema costruttivo sostenibile e sano, sempre più preponderante e diffuso sul panorama edilizio attuale.

Nei sistemi Ton Gruppe® e nel Cappotto Geosana® in canapa si trovano soluzioni efficaci alle situazioni critiche esposte e comprovate da numerosi progetti realizzati da tempo e ancora impeccabili. Un esempio che ci piace ricordare è la realizzazione della casa privata e degli uffici dell'architetto Marco Calliari a Zevio (Vr) che risale al 2004. Per approfondire le performance di questo progetto si invita ad ascoltare l'interessante intervista all'architetto sul nostro canale YouTube.

Last but not least vogliamo evidenziare come il pannello Canaton® D100 non propaga fiamma e appena si toglie il contatto con l'innesco si autoestinguono tutte le combustioni.

Lo studio in oggetto fornisce inoltre degli spunti di riflessione anche per quanto concerne i fenomeni climatici, che si stanno ultimamente rivelando estremi. La rasatura del cappotto nella foto di qui sotto, realizzato di recente con materiali a bassa densità è stata danneggiata dalla grandinata verificatasi ad Ancona in data 30/08/2020, un danno che ha comportato onerosi interventi di ripristino.

Il Cappotto Geosana® offre elevata robustezza grazie allo spessore maggiorato della rasatura armata di 8 mm (superiore alla media del mercato) e alla compattezza ed elasticità del pannelli isolante Canaton® D100.

Sitografia:

https://www.impresedilinews.it/il-cantiere-delledificio-salubre/
https://www.ingenio-web.it/3294-i-componenti-edilizi-e-il-troppo-risparmio-energetico
https://www.impresedilinews.it/files/2014/11/Costruire-in-laterizio.pdf

SUPERBONUS 110%
la soluzione di Ton Gruppe®

Utilizzare le nuove risorse messe in campo dal Governo con il Decreto Rilancio in modo sostenibile e consapevole è un dovere. Ton Gruppe® raccoglie la sfida

SUPERBONUS 110%: IN COSA CONSISTE?

Il Superbonus 110% è un'agevolazione offerta dal Decreto legge Rilancio che consiste nel portare in detrazione il 110% delle spese per interventi che aumentano il livello di efficienza energetica e di sicurezza strutturale degli edifici esistenti.
Il Decreto Rilancio prevede per il Superbonus 110% anche la possibilità di cedere il proprio credito d'imposta a soggetti capienti o di avvalersi dello sconto in fattura da parte delle imprese esecutrici dei lavori agevolati.
Il Decreto Rilancio per il Superbonus, seguito dalla cessione del credito d'imposta e dello sconto diretto in fattura viene preso dall'IRPEF e ne hanno diritto praticamente tutti: persone fisiche, possessori di prime e seconde case, condomini, IACP (Istituto Autonomo Case Popolari), cooperative di abitazione e anche ONLUS (Organizzazione Non Lucrativa di Utilità Sociale).
Tuttavia è necessario far verificare da professionisti competenti che l'immobile oggetto dei potenziali interventi, abbia i requisiti previsti dalle normative che regolano il Facciate Bonus e l'Ecobonus 110%.
Ton Gruppe® fornisce consulenze gratuite tramite i consulenti tecnici presenti sul territorio, per individuare le soluzioni più idonee all'intervento specifico con l'utilizzo di solo materiali naturali.

PERCHÉ SCEGLIERE Ton Gruppe®?

Quarant'anni di esperienza per assicurare una casa sana e funzionale. I nostri sistemi offrono qualità di vita, benessere, sicurezza contro il fuoco, durata dei materiali e risparmio energetico non solo teorico, estrapolato dai calcoli informatici, ma reale e sperimentato in tutte le zone climatiche. Questo accade non solo in termini di riscaldamento contro il freddo invernale ma anche e specialmente nell'evitare cheil caldo estivo entri in casa.
Abbiamo la consapevolezza di avere la soluzione ideale per costruire, riqualificare e risanare la vostra casa: in maniera assolutamente efficace dalla cantina al tetto, offriamo soluzioni di restauro usando solo materiali sani e naturali come l'argilla, la canapa, la calce e il legno.
Anche economicamente abbiamo reso i prodotti Ton Gruppe® accessibili a chiunque.
Siamo convinti che il buon vivere non debba essere solo un privilegio di pochi e nel pieno rispetto dei criteri di bioedilizia e di bioetica con prestazioni energetiche superiori al mercato, sia in inverno che in estate, manteniamo ai massimi livelli la salubrità interna degli edifici riqualificati.

LA SOLUZIONE Ton Gruppe®

Il **concetto costruttivo** di Ton Gruppe® assieme al partner Formaenergia (fornitore di impianti, con funzione di general contractor) assicura il massimo del management dell'energia e offre soluzioni ecologiche e accessibili a qualsiasi esigenza per sfruttare al meglio il Superbonus 110%:

- Costruire con **Casa Geosana+** in caso di progetti di demolizione con ricostruzione;
- Costruire la **parete esterna** con il Sistema ParateAttiva® o ristrutturarla con Kryoton® mattoni in terra cruda;
- Riqualificare e ristrutturare il **tetto** con il Sistema TettoAttivo®, Molinà® coppi, code di castoro e tegola a embrice e La Escandella tegole;
- Riqualificare e ristrutturare il **solaio** con i Sistemi SolaioAttivo® e SolaioIsolante®;
- Riqualificare e ristrutturare le **pareti interne** con il cappotto interno (**controparete**) e il **controsoffitto** con i Sistemi Kartonsan® Parete divisoria, Controparete e Controsoffitto anche con inserimento del riscaldamento radiante a parete con il Sistema Kartonsan® Pannelli Radianti, elettrico o idrogico;
- Riqualificare e ristrutturare la **cantina** con il Sistema ParateAttiva® e Molinà® pavimento in cotto fatto a mano;
- Riqualificare e ristrutturare la **parete esterna** con Geosana® Sistema Cappotto con canapa e calce naturale.

TON GRUPPE
Healthy Buildings

CANATON®
IL MIGLIOR ISOLAMENTO PER TUTTE LE ZONE CLIMATICHE D'ITALIA

Cioè:
- Alpi
- Pianura e Appennini
- Mediterraneo

Perché noi siamo
per il caldo invernale...
...e il fresco estivo

MONTAGNA: **BRESSANONE (BZ)**

Il clima delle Alpi è caratterizzato dal freddo e da grandi sbalzi di temperatura tra il giorno e la notte. Canaton®, con una capacità termica di 2300 J/KgK, non è soggetto alla rugiada ed è il migliore tra tutti gli isolanti presenti oggi sul mercato.

PIANURA E APPENNINI: **MANTOVA**

La Pianura Padana è caratterizzata invece da nebbia e grande umidità. Canaton® non ha paura dell'umidità, anzi: la fibra di canapa non assorbe acqua per capillarità ed è l'ideale in climi umidi. Inoltre, le calci naturali con le quali Ton Gruppe® intonaca il cappotto non sono soggette a crescita di antiestetiche alghe che, con gli altri prodotti, crescono dopo pochi anni, rendendo la casa meno preziosa...

PIANURA E APPENNINI: **ZEVIO (VR)**

... la dimostrazione sta proprio in un cappotto realizzato nel 2004 per l'edificio riqualificato dai noti architetto e ingegner Calliari che è ancora come nuovo. Un inverno nella grondaia si era rotta una giuntura e, nonostante per mesi l'acqua lo abbia bagnato, una volta asciutto il cappotto in calce Geosana® è tornato come prima.

MEDITERRANEO: **PADULA (SA)**

Il clima mediterraneo è più secco ma può essere caratterizzato da estati torride. In questo caso la capacità richiesta ad un isolante è un grande sfasamento termico. Canaton® con la sua massa di 100kg/m^2, intonacata con un intonaco di calce Geosana®, è imbattibile e superiore a qualsiasi altra soluzione.

LA CASA GEOSANA+

+SALUTE +ENERGIA -CONSUMI

Canaton® è utilizzato nella costruzione della **Casa Geosana+** di Ton Gruppe®, la casa salubre, ideata per il clima italiano che risponde alle normative europee **nZEB** e che **produce più energia di quanta ne consuma.**

TON GRUPPE
Healthy Buildings

GEOSANA
KARTONSAN
FixBit
MOLINA

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

v01-06.22