

LO STUDIO LCA DEL SUGHERO CORKPAN

Numeri ed indicatori ambientali che confermano l'elevata eco-sostenibilità del sughero tostato Amorim

PREMESSA

Negli ultimi anni il settore delle costruzioni è stato interessato da un profondo processo di cambiamento: l'efficienza energetica e la riduzione dei consumi, nonché la riduzione delle emissioni in atmosfera sono entrati al centro del dibattito di settore anche in vista degli obiettivi fissati dall'Unione Europea con la Direttiva 2010/31/CE sui requisiti minimi di prestazione energetica e sulla riduzione dell'impatto ambientale degli edifici.

Se il tema dell'efficienza energetica è sempre più centrale ed è ormai stato pienamente acquisito dagli addetti ai lavori, lo è meno il tema della **sostenibilità ambientale** intesa come riduzione degli impatti ambientali associati al processo costruttivo e come minimizzazione dello sfruttamento delle risorse impiegate.

RISPARMIO ENERGETICO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

La realizzazione di ogni edificio ha un impatto sull'ambiente e genera in esso uno squilibrio: la riduzione dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione, la tutela della salute dell'uomo e dello sfruttamento delle risorse sono aspetti non marginali verso cui il settore edilizio dovrà rivolgersi nei prossimi anni al fine di tutelare l'ambiente, ma anche di fare investimenti oculati, in linea con quello che ci chiede l'Unione Europea.

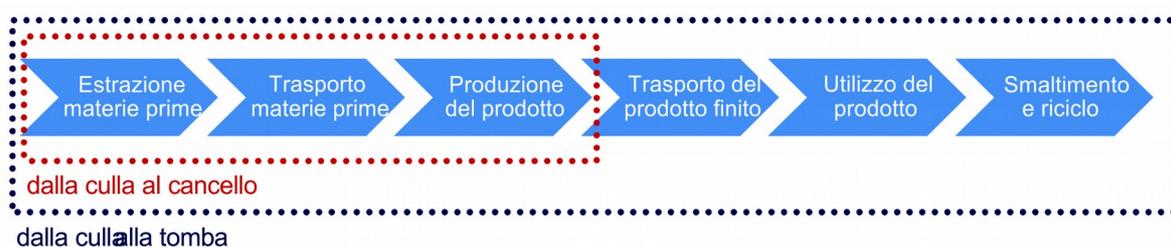
In quest'ottica la scelta dei materiali da costruzione non è indifferente e ciascun materiale, inteso come prodotto finito, ha infatti un proprio impatto sull'ambiente dovuto alle materie prime utilizzate e alle diverse fasi del processo produttivo.

COS'È LO STUDIO LCA

Lo strumento per valutare questi aspetti è il **profilo ambientale** o **ecobilancio**, ovvero l'analisi sistematica del ciclo di vita di prodotti, materiali e processi dal punto di vista di impatto ambientale. Lo strumento operativo per questo tipo di valutazione è la **Valutazione del Ciclo di Vita LCA** (Life Cycle Assessment) attraverso la quale è possibile ottenere l'ecobilancio dei materiali da costruzione e quantificare l'impatto ambientale associato alle diverse fasi del processo produttivo.

La valutazione ambientale del ciclo di vita di un prodotto è eseguito principalmente secondo due filoni:

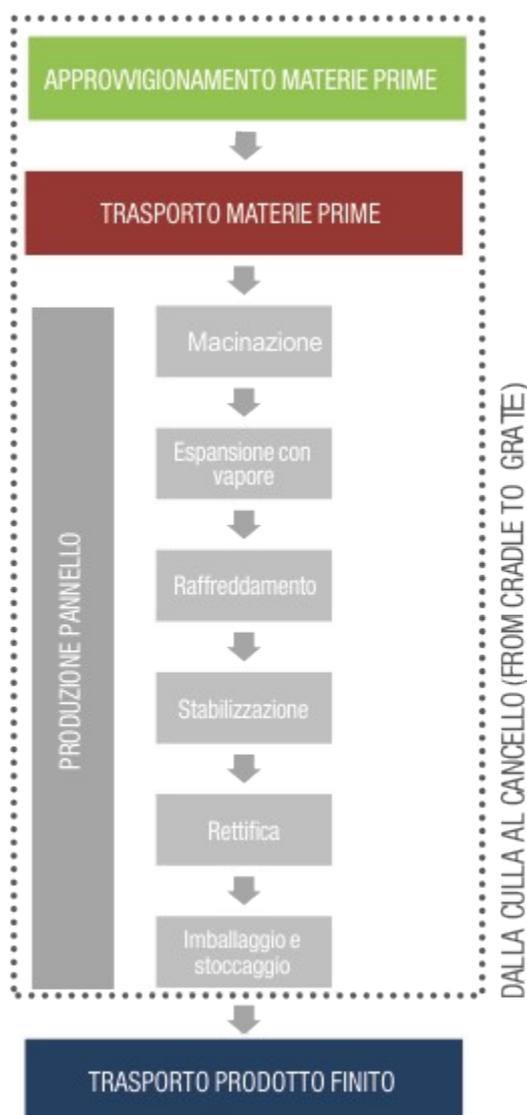
1. dalla culla al cancello (from cradle to gate), che tiene conto di tutte le fasi del processo produttivo per arrivare ad ottenere il prodotto finito;
2. dalla culla alla tomba (from cradle to grave), che tiene conto anche delle operazioni di trasporto dallo stabilimento di produzione a quello di distribuzione, nonché delle fasi di utilizzo e smaltimento/riciclo del prodotto.



Il profilo ambientale dei prodotti ottenuto attraverso l'LCA è dunque un utile strumento per confrontare i diversi materiali da costruzione in termini di impatto ambientale durante tutto il ciclo di vita. La comparabilità dei risultati è garantita dalla **standardizzazione del metodo** con cui viene eseguita la Valutazione del Ciclo di Vita (LCA) conforme alla norma ISO 14040, che descrive i principi ed il quadro di riferimento per la valutazione del ciclo di vita e alla norma ISO 14044, che ne specifica invece i requisiti e ne fornisce le linee guida.

L'LCA DEL PANNELLO CORKPAN

In questo approfondimento tecnico verrà illustrato il profilo ambientale del pannello isolante in sughero Corkpan, redatto da ICEA – Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale in conformità alle norme ISO 14040 e ISO 14044 e a quanto definito dallo Standard Generale ANAB – Associazione Nazionale Architettura Bioecologica per la certificazione dei Materiali per la Bioedilizia. Attraverso la definizione quantitativa di parametri e indicatori, ICEA ha tradotto in impatti ambientali il consumo di risorse energetiche e materiali e l'emissione di sostanze inquinanti associate al ciclo di vita del pannello Corkpan.



Lo studio LCA effettuato analizza l'impatto ambientale delle seguenti fasi:

- Approvvigionamento e trasporto delle materie prime
- Produzione del pannello
- Trasporto del prodotto finito

I consumi energetici in fase di produzione sono associati prevalentemente al funzionamento della caldaia per la produzione di vapore e dai consumi elettrici nelle fasi di macinazione, movimentazione, rettifica ed imballo.

In merito al processo produttivo del pannello è importante sottolineare alcuni aspetti:

- Il primo è che la produzione dei pannelli Corkpan non richiede altre materie prime se non il sughero stesso: l'incollaggio dei grani avviene attraverso la suberina e le sostanze cerose, rilasciate durante la fase di tostatura dei grani di sughero, senza l'ausilio di collanti ausiliari.
- Il secondo aspetto è che il processo produttivo non genera scarti o rifiuti: la polvere di sughero prodotta in fase di macinazione è utilizzata come combustibile per la successiva fase di tostatura, mentre i pannelli che non rispondono ai requisiti di qualità al termine della fase di rettifica vengono successivamente macinati e riutilizzati come granulato in sughero (Corkgran). Il materiale di scarto viene quindi reimmesso completamente nel ciclo produttivo per ricavare energia termica o utilizzato come materia prima per il granulato di sughero.

- Il terzo aspetto su cui porre l'accento è che i combustibili utilizzati per le operazioni di espansione a vapore del sughero consistono esclusivamente negli scarti di lavorazione del processo stesso (polvere di sughero proveniente dalla triturazione - 1,47 kg/kg pannello), o da processi affini (scarti sughero proveniente da aziende terze - 0,22 kg/kg pannello).

Indicatori energetici	Produzione materie prime	Produzione	Trasporto materie prime	Totale Scenario 1	Trasporto prodotto finito	Totale Scenario 2
Elettricità [MJ]	-	1,621	-	1,621	-	1,621
Energia termica da combustibili rinnovabili [MJ]	-	19,625	-	19,625	-	19,625
Consumo diretto risorse energetiche [MJ]	-	21,246	-	21,246	-	21,246
Consumo risorse non rinnovabili PEInr [MJ]	1,072	3,854	0,220	5,147	4,467	9,614
Consumo risorse rinnovabili PEIr [MJ]	0,019	20,369	0,003	20,391	0,056	20,447
Consumo totale risorse energetiche PEI [MJ]	1,091	24,223	0,223	25,538	4,523	30,060

Scenario 1 – dalla culla al cancello

Scenario 2 – dalla culla al cancello + trasporto prodotto finito

Indicatori di impatto ambientale	Produzione materie prime	Produzione	Trasporto materie prime	Totale Scenario 1	Trasporto prodotto finito	Totale Scenario 2
Acidificazione [kg SO ₂ eq]	4,02 E-04	8,40 E-03	7,14 E-05	8,88 E-03	1,45 E-03	1,02 E-02
Eutrofizzazione [kg PO ₄ ⁻³ eq]	9,18 E-05	1,69 E-03	1,56 E-05	1,79 E-03	3,16 E-04	2,11 E-03
Effetto serra [kg CO ₂ eq]	6,11 E-02	0,284	1,31 E-02	0,358	0,277	0,624
Riduzione dello strato di ozono [kg CFC ⁻¹¹ eq]	8,49 E-09	1,72 E-08	2,12 E-09	2,78 E-03	4,29 E-08	7,07 E-08
Smog fotochimico [kg C ₂ H ₄ eq]	6,69 E-05	2,54 E-04	2,13 E-06	3,23 E-04	4,32 E-05	3,67 E-04

Scenario 1 – dalla culla al cancello

Scenario 2 – dalla culla al cancello + trasporto prodotto finito

PROFILO AMBIENTALE DEL PANNELLO CORKPAN

Il profilo ambientale del pannello Corkpan è stato redatto da **ICEA** – Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale -, considerando 1 kg di prodotto e valutando due scenari distinti:

- Scenario 1: il sistema include le fasi di produzione ed estrazione delle materie prime, trasporto delle materie prime e produzione del prodotto finito (**dalla culla al cancello**);
- Scenario 2: il sistema include, oltre alle fasi dello scenario 1, anche la fase di trasporto del prodotto finito dallo stabilimento produttivo al luogo di commercializzazione (**dalla culla al cancello + trasporto del prodotto finito dal Portogallo in Italia, circa 2000 km**).

Sia gli indicatori energetici che quelli ambientali mostrano come, in entrambi gli scenari, a incidere maggiormente sulle emissioni e sull'impatto ambientale del prodotto sia la **fase di produzione del pannello**.

EFFETTO SERRA E GWP100

Il valore GWP100 indica il potenziale di riscaldamento globale causato da un **prodotto**, calcolato in una **prospettiva temporale di 100 anni**.

Nel caso del sughero, che è un prodotto di **origine biogenica**, il valore GWP100 è ottenuto dalla differenza tra il valore di Effetto Serra derivante dal processo di produzione e il valore di CO₂ fissato naturalmente nel prodotto, nel corso dell'accrescimento della pianta.

Per il sughero Corkpan, il valore di CO₂ fissato nel prodotto è pari a **1,688 keg CO₂eq/kg** (prEN 16449), mentre il valore relativo al processo di produzione è di 0,358 Kg CO₂eq/kg. Pertanto, il valore GWP100 è pari a **-1,33 Kg CO₂eq/kg** (IPCC 100A 2007 prEN 16449).

Ciò significa che il pannello Corkpan contiene più CO₂ fissata al suo interno di quanta ne rilascia il processo di produzione, **non incidendo** in alcun modo sull'**aumento della CO₂ in atmosfera**.

Questi dati sono ottenuti in applicazione della norma armonizzata prEN 16449, che considera i dati "dalla culla al cancello", per poter rendere i dati di materiali diversi omogenei e direttamente confrontabili.

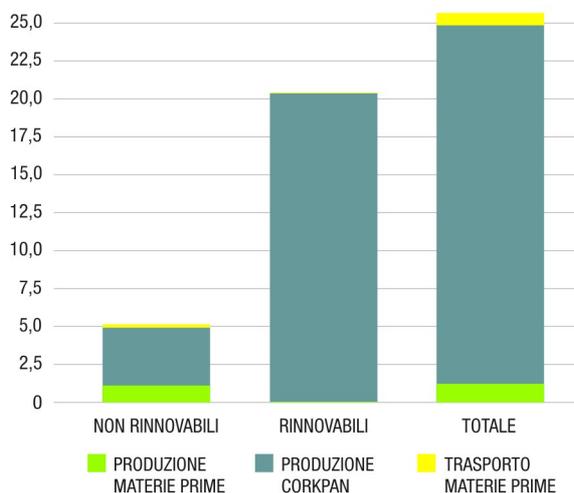
In ogni caso, anche se considerassimo il dato di produzione comprensivo del trasporto fino all'Italia, il valore da considerare sarebbe pari a 0,624 Kg CO₂eq/kg e il bilancio finale sempre fortemente negativo, pari a -1,064 Kg CO₂eq/kg

ANALISI DEL TIPO DI ENERGIA IMPIEGATA

Il consumo di **risorse energetiche** avviene soprattutto nella fase di produzione del pannello che contribuisce per il **95 % circa del consumo totale** di risorse.

La maggior parte di queste risorse deriva **da fonti rinnovabili** di scarto poiché è costituita dalle polveri e dagli scarti di sughero derivanti dal ciclo produttivo e riutilizzate. Nell'ottica di una valutazione degli impatti

Consumi di risorse energetiche (MJ) sulle fasi del ciclo di vita (dalla culla al cancello)



ambientali del processo produttivo questo è molto importante poiché indica che le risorse utilizzate per la produzione del pannello, non solo derivano da fonti rinnovabili, ma sono gli **scarti del processo produttivo che sono riutilizzati come biomassa** per la produzione di energia termica.

Volendo confrontare i due scenari (con e senza trasporto del prodotto finito dallo stabilimento di produzione a quello di distribuzione) è evidente che il trasporto abbia una certa incidenza e comporti un incremento complessivo del consumo di risorse non rinnovabili attribuibile all'alimentazione dei mezzi di trasporto su gomma. Valutando nel complesso il consumo di risorse energetiche totali nel secondo scenario, si può comunque

vedere come sia comunque la fase di produzione del pannello a impiegare maggiormente le risorse con una percentuale di circa 81%.

Valutazioni analoghe possono essere fatte per gli indicatori di impatto ambientale.

I dati riguardanti il primo scenario mostrano come per tutti gli indicatori la maggiore incidenza sia associata alle fasi di produzione del pannello. Questo è dovuto, nel caso di *Acidificazione*, *Eutrofizzazione*, *Indice di effetto serra* e *Smog fotochimico* alle emissioni dirette in atmosfera durante le fasi di produzione, mentre nel caso dell'indice di *Riduzione dello strato di ozono* è legato alle emissioni associate all'utilizzo di combustibili fossili per la produzione di energia elettrica.

I dati relativi al secondo scenario mostrano l'incidenza del trasporto del prodotto finito sui diversi indicatori. In tutti i casi, ad eccezione dell'indice di *Riduzione dello strato di ozono*, la maggiore incidenza rimane quella associata alla produzione del pannello. Solo nel caso dell'indice di *Riduzione dello strato di ozono* è il trasporto del prodotto finito ad avere la maggiore incidenza percentuale: anche in questo caso questo è dovuto alle emissioni dirette in atmosfera associate all'utilizzo di combustibile per l'alimentazione dei mezzi di trasporto.

LCA CORKPAN TOSTATO E SUGHERO BIONDO: LE DIFFERENZE

Il profilo ambientale del pannello Corkpan mostra come il processo di produzione sia **ottimizzato per ridurre al minimo le emissioni in atmosfera e il consumo di risorse non rinnovabili**. Questo appare evidente anche dal confronto del profilo ambientale del pannello con i valori di letteratura di prodotti analoghi (Cork slab, at plant/pannello di sughero biondo – Fonte: Ecoinvent).

Indicatori di Impatto	U.M	Corkpan	Cork Slab at plant (eco-invent)
Consumo risorse energetiche rinnovabili - PEI _r	MJ	20,391	0,743
Consumo risorse energetiche non-rinnovabili - PEI _{nr}	MJ	5,147	24,838
Consumo totale di risorse energetiche	MJ	25,538	25,581
Acidificazione - AP	kg SO ₂ eq	8,88E-03	5,35E-03
Eutrofizzazione - NP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,79E-03	8,77E-04
Effetto serra - GWP	kg CO ₂ eq	0,358	1,16

Dal confronto tra i due materiali emergono alcune considerazioni:

- La prima è che il consumo complessivo di risorse energetiche per i due prodotti è comparabile. Ciononostante il **consumo di risorse non rinnovabili** nel caso del pannello Corkpan è **drasticamente ridotto** (20% nel caso del Corkpan e 97% nel caso dell'altro pannello) per l'attenzione posta al reinserimento nel ciclo produttivo del materiale di risulta e di scarto.
- La seconda è che gli **indicatori ambientali** quantificati per il pannello Corkpan sono **sempre inferiori** rispetto a quelli del pannello "cork slab", ad eccezione dell'indice di Acidificazione ad Eutrofizzazione. Questo può essere dovuto ad un differente processo produttivo. È comunque importante sottolineare che i valori del pannello Corkpan sono comunque molto ridotti

CORKPAN, CERTIFICATO PER LA BIOEDILIZIA

Gli ottimi valori di LCA del pannello Corkpan hanno permesso a questo prodotto di essere **certificato da ICEA** – Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale-, come **prodotto per la Bio-edilizia**, conforme alle prescrizioni generali e particolari dello *Standard dei materiali per la bioedilizia* ANAB - Associazione Nazionale Architettura Bioecologica con i seguenti indicatori:

	Indicatori
Risorse naturali rinnovabili	Incidenza materie prime facilmente rinnovabili su composizione prodotto = 100% Consumi di energia da fonti rinnovabili su consumi totali di energia > 90%
Salute umana	Il prodotto e i suoi componenti non sono pericolosi per la salute umana
Qualità dell'ecosistema	Il prodotto e i suoi componenti non sono pericolosi per l'ambiente

Il pannello Corkpan mostra ottimi valori di indicatori energetici e ambientali anche rispetto ai requisiti fissati dall'ente certificatore europeo **Natureplus**, che con l'omonimo il marchio di qualità garantisce il rispetto di elevati standard in termini di protezione del clima, abitare sano e sostenibilità, attraverso la definizione di criteri minimi da rispettare affinché i materiali da costruzione possano essere considerati prodotti che non causino impatti negativi sulla salute e sull'ambiente. I valori riportati in tabella si riferiscono all'unità di resistenza termica ovvero alla quantità di materiale avente resistenza termica unitaria $R = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$ e superficie unitaria 1 m^2 .

Indicatori di Impatto	U.M	Pannello Corkpan (115 kg/m ³) (dalla culla al cancello)	Materiali isolanti a base di materie prime rinnovabili (> 90 kg/m ³) (Natureplus)
Risorse energetiche non-rinnovabili	MJ	23,674	150
Effetto serra	kg CO ₂ eq	- 6,118	0,7
Acidificazione	kg SO ₂ eq	0,008	0,06
Smog fotochimico	kg C ₂ H ₄ eq	0,001	0,006

I dati riportati in tabella mostrano come il pannello **Corkpan rispetti ampiamente i requisiti richiesti** con valori decisamente inferiori a quelli fissati da Natureplus per la categoria "Materiali isolanti a base di materie prime rinnovabili con densità superiore a 90 kg/m^3 ".

LEGENDA

Gli indicatori attraverso cui è stato definito il profilo ambientale del pannello sono sia energetici sia ambientali:

Indicatori energetici:

- **Elettricità:** consumo di energia elettrica, espresso in MJ, associato alle fasi di macinazione, movimentazione rettifica e imballo.
- **Energia termica da combustibili rinnovabili:** consumo di energia termica derivante da fonti rinnovabili richiesta per il funzionamento della caldaia durante la fase di produzione di vapore per l'espansione del granulato di sughero.
- **Consumo di risorse energetiche PEI (Primary Energy Index):** rappresenta l'energia primaria (o energia grigia) impiegata nelle fasi di produzione del materiale. In questo caso la "produzione" comprende

estrazione delle materie prime, trasporto delle materie prime e produzione del prodotto finito nel caso dello scenario 1 e comprende anche il trasporto del prodotto finito nel caso dello scenario 2. L'indicatore è suddiviso in risorse energetiche non rinnovabili PEInr e rinnovabili PEIr. Il PEI è espresso in MJ per unità di massa (kg).

Indicatori ambientali:

- Potenziale di acidificazione (Acidification Potential - AP): il potenziale di acidificazione misura la tendenza di un materiale ad assumere un effetto acidificante ed è quantificato in rapporto al potenziale di acidificazione di un'unità in massa di anidride solforosa SO_2 . Il valore AP è espresso in kg SO_2 eq per unità di massa (kg).
- Potenziale di eutrofizzazione (Nutrification Potential - NP): il potenziale di eutrofizzazione misura la tendenza di un materiale ad arricchire un ecosistema di sostanze nutritive, quali composti di azoto o fosforo, che normalmente sono presenti in quantità minime. Il potenziale di eutrofizzazione è definito come la quantità potenziale di PO_4^{-3} emessa per unità di massa in rapporto a quella generata da un'unità in massa di fosfato. Il valore NP è espresso in kg PO_4^{-3} per unità di massa (kg).
- (GWP/GWP100): l'indice GWP rappresenta il contributo di un materiale al riscaldamento globale (Global Warming Potential) rispetto a quello di una quantità equivalente di anidride carbonica CO_2 il cui GWP è pari a 1. Il valore GWP100 indica il potenziale di riscaldamento globale causato da un prodotto, calcolato in una prospettiva temporale di 100 anni. Nel caso del sughero, che è un prodotto di origine biogenica, il valore GWP100 è ottenuto dalla differenza tra il valore di Effetto Serra derivante dal processo di produzione e il valore di CO_2 fissato naturalmente nel prodotto nel corso dell'accrescimento della pianta e, per questo motivo, risulta fortemente negativo.
- Riduzione dello strato di ozono: l'indice relativo alla riduzione dello strato di ozono indica la tendenza di un materiale a favorire l'assottigliamento di questo strato attraverso l'emissione di gas dannosi quali CFC e HFC durante il ciclo di vita. L'indice relativo allo smog fotochimico viene espresso in kg CFC^{-11} eq per unità di massa (kg).
- Smog fotochimico: con il termine smog fotochimico s'intende la miscela di composti ossidanti presente nei bassi strati della troposfera, ove si forma a seguito di complessi meccanismi di reazione fotochimici che, in presenza di radiazione solare, coinvolgono gli idrocarburi non metanici e gli ossidi di azoto. Lo smog fotochimico contiene un'ampia varietà di sostanze di interesse ambientale: le principali sono costituite dall'ozono, dal biossido di azoto e da alcuni composti organici reattivi, tutti inquinanti in grado di determinare effetti nocivi sulla salute e sugli ecosistemi e di indurre danni ai materiali da costruzione. L'indice riguardante lo smog fotochimico è espresso in kg C_2H_4 eq per unità di massa (kg).