



Co-funded by
the European Union

CASO STUDIO

Un monumento storico, ovvero un edificio costruito prima del 1948, spesso richiede il rispetto della struttura, dell'aspetto e delle prestazioni igrotermiche originali.

L'utilizzo di materiali moderni (come il calcestruzzo tradizionale) può creare squilibri (condensazione, rigidità, incompatibilità chimica).

I calcestruzzi di origine biologica, come quelli a base di canapa o sughero, rappresentano quindi un'alternativa interessante.

Non presenteremo un'azienda specifica, bensì tecniche specifiche per il restauro di edifici storici basate su metodi precedenti al 1948.

Una dimora normanna storica rinata: il Manoir du Bais coniuga un'architettura tradizionale con metodi di ristrutturazione alternativi ed ecocompatibili.



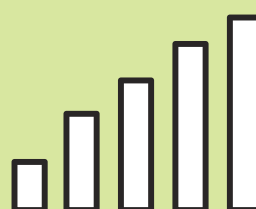
Presentazione del progetto e dei suoi obiettivi legati alla sostenibilità.

Tecnologia del calcestruzzo verde e materiali utilizzati

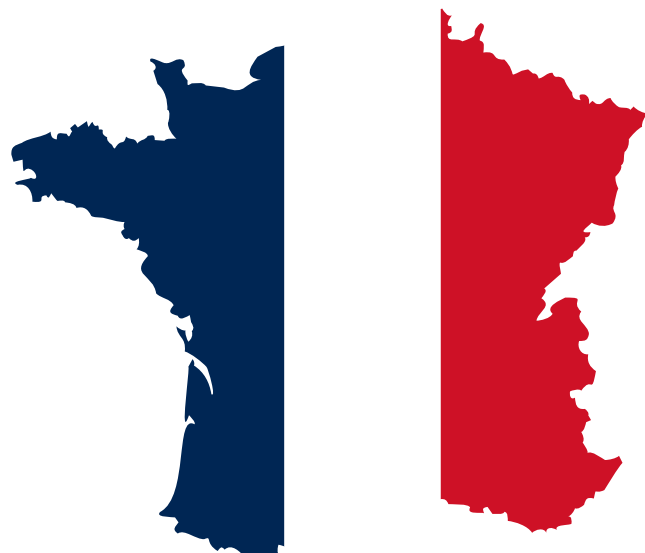


Benefici ambientali

Impatto economico e sociale



Interviste e lezioni apprese



Manoir du Bais

14340 Cambremer



Presentazione del progetto e dei suoi obiettivi legati alla sostenibilità.

Ristrutturazione di una dimora storica monumentale mediante l'impiego di materiali innovativi, quali: calcestruzzo di canapa, calcestruzzo di sughero, calcestruzzo romano, e l'installazione di un riscaldamento idraulico a pavimento, nel pieno rispetto dell'edificio esistente.

La tenuta “du Bais” si trova nel comune francese di Cambremer, nel dipartimento del Calvados, in Normandia.

La dimora è soggetta a diverse tutele patrimoniali che le conferiscono lo status di monumento storico. Questo status tutela l'edificio da modifiche che ne comprometterebbero il valore storico, artistico o tecnico.

I lavori di costruzione o ristrutturazione devono essere approvati dalle autorità statali e verificati scientificamente e tecnicamente dagli enti competenti per la tutela dei monumenti storici. In cambio, il proprietario può beneficiare di contributi o agevolazioni statali per la conservazione e la manutenzione dell'edificio.



Maniero du Bais, Cambremer, Normandia

La tenuta comprende tre edifici circondati da una cinta muraria difensiva. La casa padronale, costruita alla fine del XV secolo, subì numerose modifiche nel corso del XVIII e XIX secolo.

Vi si trova anche un palazzo signorile, risalente alla seconda metà del XVI secolo: le mura presentano un motivo a scacchiera di mattoni e pietra, mentre il tetto è decorato con mattoni e tegole smaltate colorate. La colombaia, un tempo privilegio del signore, fu trasformata in una sala per divertimenti dopo la Rivoluzione francese.

Una parte della casa e l'ex colombaia sono realizzate con la tecnica tradizionale della struttura a graticcio, simbolo dell'identità architettonica del Pays d'Auge. Questa tecnica consiste nell'incastare travi e giunti per creare la struttura portante, riempiendo gli spazi vuoti con una fitta rete di rami e un impasto di argilla, fieno e acqua.



Tecnologia e materiali utilizzati per il calcestruzzo ecologico

Calcestruzzo di canapa

Il calcestruzzo di canapa, noto anche come calcestruzzo a base vegetale, è un materiale di origine biologica composto principalmente da steli di canapa (la parte legnosa dello stelo detta canapulo) e da un legante naturale, spesso calce. Ispirato a tecniche tradizionali che combinano materiali vegetali e minerali, il calcestruzzo di canapa viene utilizzato nell'edilizia sia per nuove costruzioni che per ristrutturazioni.

Questo "cemento" naturale combina due componenti principali:

- La calce, ottenuta calcinando il calcare, che funge da legante;
- La parte interna del fusto della canapa rimasta dopo la rimozione delle fibre tessili, nota anche come canapulo, che costituisce l'aggregato vegetale.



Calcestruzzo di sughero

Il calcestruzzo di sughero è un materiale poco conosciuto, realizzato mescolando sughero frantumato con calce o altri leganti, come cemento o soluzioni naturali. Leggero e isolante, è ideale per pareti e pavimenti, con una bassa impronta di carbonio.

Grazie alla sua combinazione di leggerezza e capacità isolante, il calcestruzzo di sughero è particolarmente adatto agli edifici antichi: permette alle pareti di traspirare, evitando l'umidità, rispettando i materiali originali (pietra, mattoni, terra cruda) e limitando i carichi aggiuntivi. Per questi motivi, viene spesso impiegato nei restauri di edifici storici o in progetti ecologici.

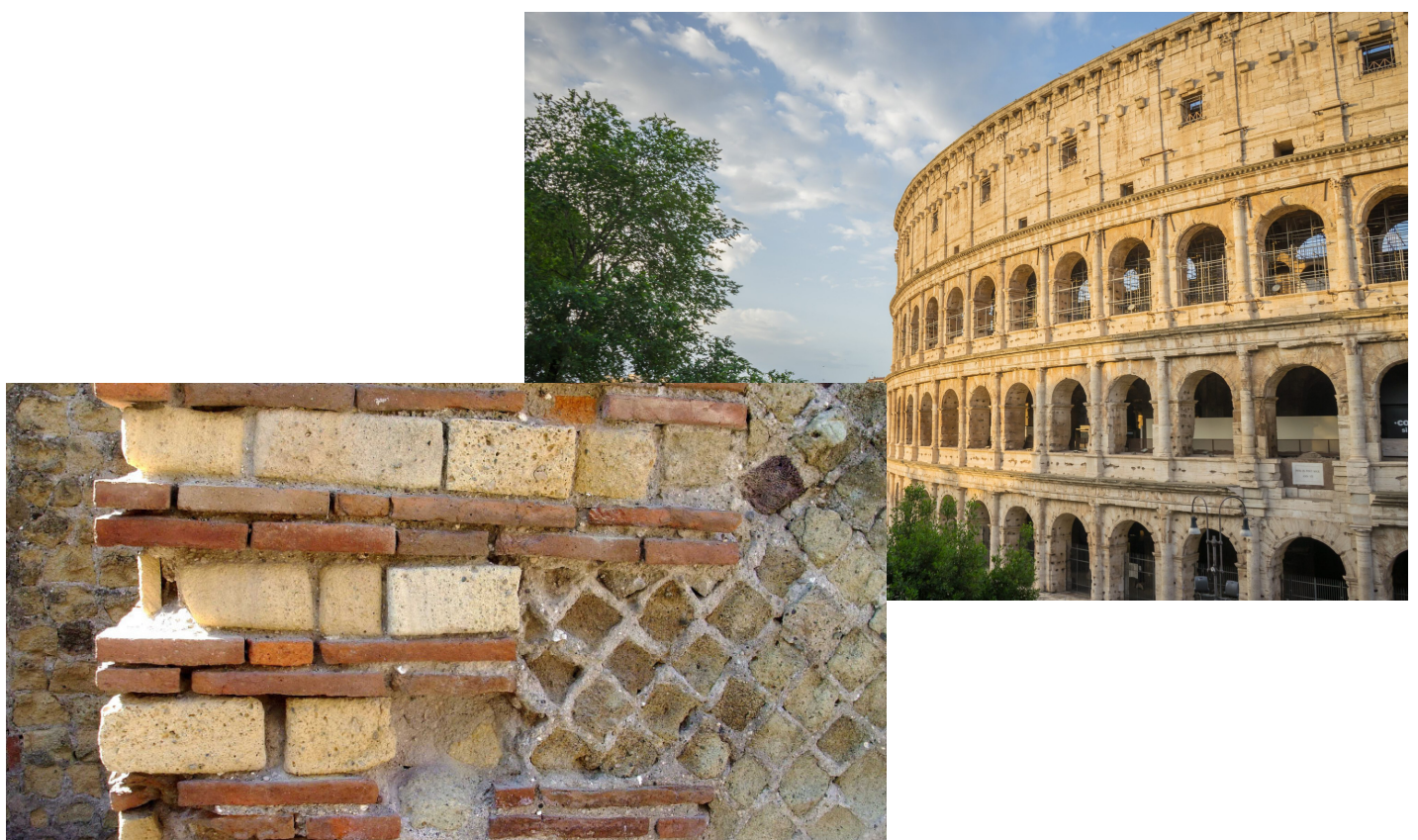


Tecnologia e materiali utilizzati per il calcestruzzo ecologico

Cemento romano

Il calcestruzzo romano (coccio pesto) è un materiale da costruzione utilizzato dagli antichi Romani, noto per la sua straordinaria durabilità e resistenza. Era costituito da calce (malta di calce) e aggregati come pietre e mattoni frantumati, spesso arricchito con pozzolana, una roccia vulcanica ricca di silice e allumina. La pozzolana reagisce con la calce formando un gel idraulico, conferendo al calcestruzzo resistenza all'acqua e lunga durabilità.

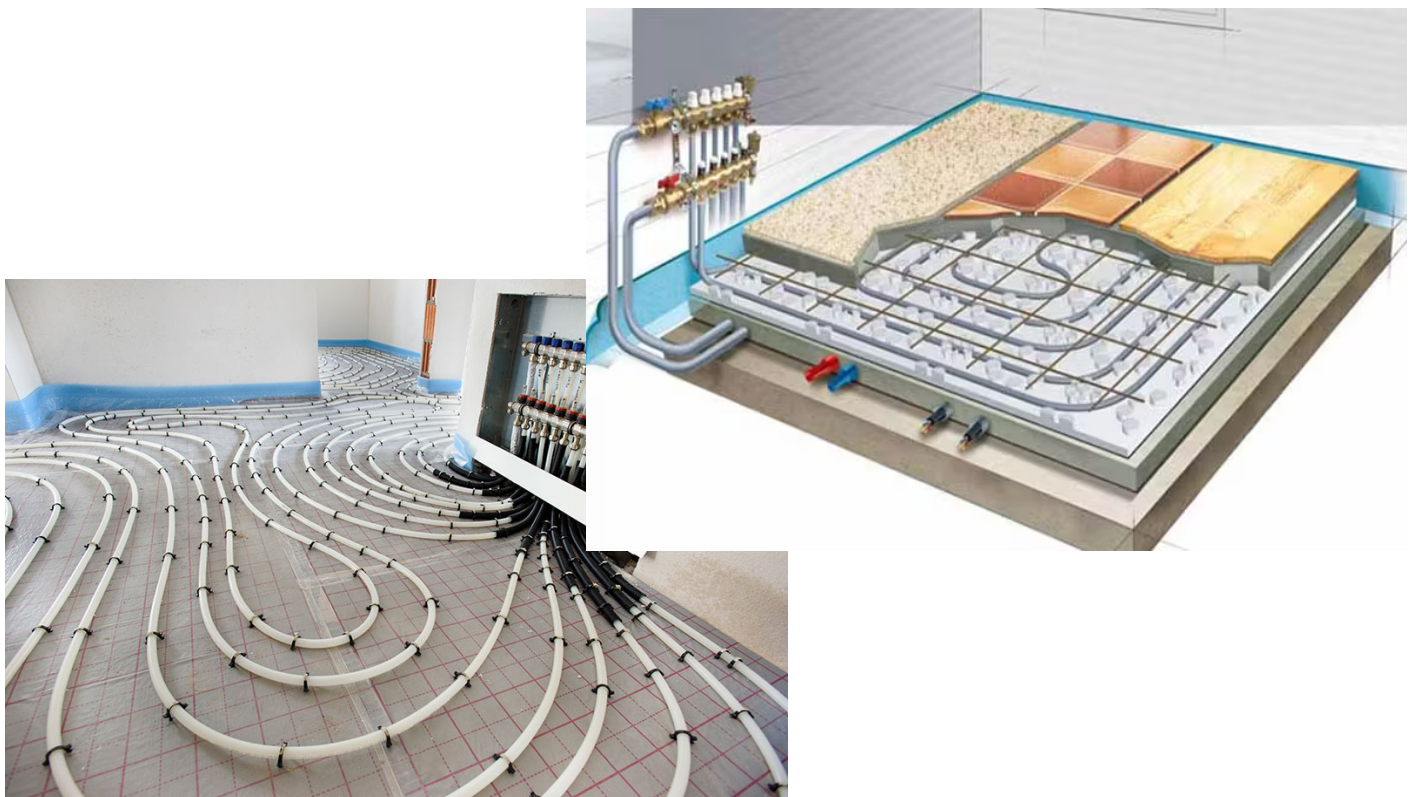
Questo materiale rivoluzionò l'edilizia, permettendo la realizzazione di strutture più grandi e resistenti e influenzando lo sviluppo architettonico fino ai giorni nostri. Le competenze tecniche degli antichi Romani andarono perdute, ma furono riscoperte nel XVIII secolo, dando origine al calcestruzzo moderno.



Riscaldamento idraulico a pavimento

Il riscaldamento a pavimento idraulico è un sistema a bassa temperatura che utilizza una rete di tubi attraverso i quali circola acqua calda. A differenza dei vecchi sistemi, i moderni impianti non provocano gonfiore alle gambe. L'acqua viene riscaldata da una caldaia, da pannelli solari o da una pompa di calore a una temperatura compresa tra 31 e 45 °C, mentre il calore irradiato dal pavimento generalmente non supera i 21-24 °C, una temperatura sicura per la circolazione sanguigna.

La temperatura del sistema è controllata da un termostato elettronico collegato a un sensore esterno e, nella maggior parte dei casi, è programmabile per impostare valori diversi in fasce orarie specifiche. Tuttavia, a causa dell'inerzia termica della soletta in cemento, le modifiche impostate sul termostato non si riflettono immediatamente nella temperatura della stanza.



Benefici ambientali

Nell'attuale contesto di transizione ecologica e di lotta contro i cambiamenti climatici, le quattro tecniche utilizzate all'interno della dimora storica sono innovative e mettono in luce importanti vantaggi ambientali:

Calcestruzzo di canapa

Il calcestruzzo di canapa è considerato una soluzione eco-responsabile per l'edilizia sostenibile, grazie al suo impatto ambientale molto inferiore rispetto al calcestruzzo tradizionale.

Il calcestruzzo di canapa rappresenta una soluzione ecocompatibile per l'edilizia sostenibile grazie a diversi vantaggi:

- **Materiali di origine biologica e rinnovabili:** la canapa è una pianta a crescita rapida (3-4 mesi) che può essere coltivata senza pesticidi o fertilizzanti chimici e richiede meno acqua rispetto ad altre colture.
- **Riduzione delle emissioni di CO₂:** questo materiale contribuisce a regolare l'umidità all'interno degli edifici, assorbendo l'eccesso d'acqua dall'aria e rilasciandola quando l'aria diventa più secca, mantenendo così un ambiente interno sano e confortevole.
- **Isolamento e risparmio energetico:** grazie all'eccellente capacità isolante, il calcestruzzo di canapa riduce la necessità di riscaldamento e raffreddamento, generando risparmi energetici e diminuendo le emissioni di gas serra.
- **Riciclo e compostaggio:** al termine del suo ciclo di vita, il materiale può essere riciclato o compostato, contribuendo a ridurre i rifiuti e l'impatto ambientale.



Calcestruzzo di sughero

Il sughero è un materiale isolante naturale al 100% con eccezionali proprietà termiche e acustiche. Le sue caratteristiche lo rendono un isolante ecologico e ad alte prestazioni, sempre più utilizzato, soprattutto per migliorare il comfort e l'efficienza energetica delle abitazioni.

- **Deriva dall'industria del sughero:** il sughero è un materiale naturalmente resistente in grado di supportare un uso intensivo e la corteccia delle querce da sughero è una risorsa rinnovabile che non richiede l'abbattimento dell'albero.
- **Bassa impronta di carbonio:** la quercia da sughero cattura e immagazzina carbonio per tutta la sua vita. Quando la corteccia viene rimossa (senza abbattere l'albero), il sughero trattiene questo carbonio.
- **Ottimo isolamento termico e acustico.**
- **Resistente all'umidità e alla muffa:** il sughero reagisce molto bene all'umidità perché è imputrescibile. È quindi particolarmente adatto per le zone della casa più soggette all'umidità.

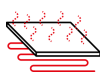


Cemento romano (Coccio pesto)

Grazie alla sua durabilità, il calcestruzzo romano potrebbe ridurre la necessità di produrre nuovi materiali, prolungandone l'utilizzo e diminuendo l'impatto ambientale complessivo.

- **Elevata durabilità:** il cemento romano è estremamente durevole e resistente all'erosione. Anzi, a differenza del cemento moderno, che tende a indebolirsi con l'età, ha la capacità di rafforzarsi nel tempo.
- **Prestazioni termiche:** il cemento romano possiede eccellenti prestazioni termiche, che gli consentono di regolare la temperatura delle strutture in cui viene utilizzato. Questa proprietà è dovuta alla sua porosità e alla sua capacità di immagazzinare e rilasciare umidità.
- **Minori emissioni di CO₂:** questo antico calcestruzzo genera molte meno sostanze inquinanti nocive nell'aria, come gli ossidi di azoto o di zolfo. Ciò è dovuto in parte al fatto che i Romani riscaldavano il calcare con legna (come quercia o abete), anziché con combustibili fossili.

Benefici ambientali



Riscaldamento idraulico a pavimento

Il riscaldamento a pavimento ad acqua o idraulico non è solo un metodo più confortevole per riscaldare la casa, ma è anche molto più efficiente dal punto di vista energetico rispetto ai sistemi tradizionali.

- Efficienza energetica e comfort termico: funziona a bassa temperatura (30-40 °C anziché 60-70 °C come i radiatori), riducendo il consumo energetico fino al 35%.
- Durata: il riscaldamento a pavimento è rinomato per la sua lunga durata e soprattutto richiede poca manutenzione e produce meno rifiuti.

La tabella seguente riassume i principali vantaggi delle tecniche utilizzate a Le Manoir:

Tecniche	Riduzione di CO ₂ / energia	Risorse e rinnovabilità / Fine vita	Resistenza nel tempo	Isolamento / Efficienza
Calcestruzzo canapa	Assorbe CO ₂ durante la sua coltivazione	Canapa = una risorsa agricola a crescita rapida, rinnovabile, riciclabile e compostabile	Buona	Ottimo isolamento termico e acustico
Calcestruzzo sughero	Stoccaggio di CO ₂ grazie alle foreste di sughero	Sughero = una risorsa naturale rinnovabile che non richiede l'abbattimento degli alberi ed è biodegradabile	Buona	Ottimo isolamento termico e acustico
Cemento romano	Consumo energetico inferiore rispetto al cemento moderno	Utilizza materiali naturali locali e riciclabili come aggregato	Resistenza eccezionale (+2000 anni)	Buona inerzia termica
Riscaldamento idraulico a pavimento	Bassa temperatura = minore energia	Compatibile con le energie rinnovabili (pompe di calore, solare, biomassa). Installazione sostenibile e a basso impatto ambientale.	Lunga durata, bassa manutenzione	Calore omogeneo, riduce il dispendio

Impatto economico e sociale

Le tecniche tradizionali di costruzione con intelaiatura in legno e mattoni testimoniano l'arte edilizia del Pays d'Auge fin dal Medioevo.

Fattorie e dimore signorili, circondate da prati e frutteti, costituiscono punti di riferimento per gli abitanti e definiscono un territorio ben riconoscibile anche per i visitatori.

Come i prodotti locali — formaggi, sidro, mele e altri — il patrimonio edilizio è parte integrante dell'identità culturale del Pays d'Auge. La conservazione di questa architettura tipica rappresenta un importante valore per la promozione turistica del territorio, e lo sviluppo del turismo può contribuire a incentivare l'attività economica locale.



La salvaguardia del patrimonio e del paesaggio è fondamentale non solo per la sostenibilità dell'artigianato tradizionale, ma anche per il senso di appartenenza delle comunità locali.

Il restauro della dimora signorile rappresenta un esempio concreto di come sia possibile coniugare tecniche sostenibili ispirate alla tradizione con il comfort abitativo contemporaneo, preservando al contempo l'identità architettonica vernacolare.

Questa esperienza apre nuove possibilità per la riqualificazione di abitazioni più modeste e per nuove costruzioni sostenibili, in cui salute e comfort diventano una priorità. Restaurare, in questo contesto, significa comprendere, sperimentare e trasmettere: un gesto rivolto al futuro e al contempo un omaggio al passato.

Restaurare una dimora storica significa molto più che semplicemente riportare in vita un vecchio edificio; può avere un impatto sociale significativo, a seconda di come il progetto viene concepito e integrato nel contesto circostante. La dimora diventa così testimone della storia e della cultura locale, contribuendo anche a valorizzare il lavoro degli artigiani del territorio.

A conferma di questo approccio, ecco un esempio dalle parole di Patrice Leu, muratore specializzato nel restauro di edifici storici da oltre 40 anni. Con passione, si dedica alla conservazione delle conoscenze e delle tecniche tradizionali che hanno permesso ai grandi costruttori di erigere gli edifici che oggi costituiscono il nostro patrimonio architettonico, utilizzando materiali locali.

Interviste e lezioni apprese



Interviste

Scoprite il Manoir du Bais a Cambremer sul nostro canale YouTube!

Nel video, Antoine DE MONTS, proprietario della dimora, e Sylvie CORBEL, Segretario Generale di CAPEB Calvados, raccontano come le tecniche costruttive tradizionali possano diventare soluzioni sostenibili per oggi, grazie a materiali locali, maestria artigianale e metodi ecocompatibili.

Un viaggio tra storia, innovazione e sostenibilità!



Lezioni apprese

Trovare un equilibrio tra patrimonio e modernità

È possibile coniugare l'autenticità storica con il comfort contemporaneo e l'efficienza energetica. Grazie all'uso di materiali biologici e biocompatibili — come canapa, sughero e calce — l'edificio mantiene il suo aspetto e le sue prestazioni originali, soddisfacendo al contempo gli standard ambientali e di comfort odierni.

Lezioni di ambiente ed energia

Gli edifici storici possono diventare veri modelli di riqualificazione ecologica. L'integrazione di materiali a basso impatto ambientale e di sistemi ad alta efficienza energetica, come il riscaldamento a pavimento idraulico, dimostra che tutela dell'ambiente e conservazione del patrimonio possono andare di pari passo.

Valore sociale e culturale

Il restauro dei siti storici rafforza l'identità della comunità e l'orgoglio locale, trasformando ogni edificio in un simbolo di cultura, memoria e sostenibilità.



Co-funded by
the European Union

Finanziato dall'Unione Europea. Le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelle dell'autore/degli autori e non riflettono necessariamente quelle dell'Unione Europea o dell'Agenzia europea dell'istruzione e della cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili per tali opinioni.