

Tecnologia dei materiali
per un'architettura sostenibile

Direttore scientifico/Scientific editor

Tiziana Firrone

Comitato editoriale/Editorial board

Carmelo Bustinto

Federica Fernandez

Federico Napoli

Comitato scientifico/ Scientific board

Yann Barnet

Carmelo Bustinto

Federica Fernandez

Faouzi Jabrane

Federico Napoli

Giovanni Sasso

Angelo Siragusa

Lucien Steil

Mario Tozzi

Simon Velez

Comitato di Redazione/Editorial staff

Fulvio Lanzarone

Lino Renzo Musso

Elvira Nicolini

Disegni in copertina di Carmelo Bustinto

Tecnologia dei materiali per un'architettura sostenibile

La collana raccoglie i risultati di ricerche, sperimentazioni, esperienze didattiche relative allo studio dei materiali da costruzione propri della bioarchitettura, dei loro derivati, delle loro peculiarità e possibili applicazioni nel costruito. In essa trovano spazio temi che affrontano non soltanto gli aspetti tecnologici della progettazione architettonica nella sua espressione materica ma anche questioni relative alle diverse configurazioni e manifestazioni dell'insediamento antropico sul pianeta, in termini di sostenibilità e compatibilità delle scelte progettuali. La collana è dedicata a studiosi, professionisti e tecnici del settore, con l'intento di offrire una nuova chiave di lettura per interpretare la complessità delle relazioni esistenti tra il sistema ambiente ed il manufatto architettonico, inteso come organismo interagente ed "appropriato". Tutto ciò finalizzato ad un approccio progettuale responsabile e rispettoso degli equilibri ambientali, che faccia uso di risorse locali e rinnovabili e che impedisca trasformazioni territoriali e paesistiche irreversibili.



Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXXV
Giacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

www.giacchinoonoratieditore.it
info@giacchinoonoratieditore.it

via Vittorio Veneto, 20
00020 Canterano (RM)
(06) 4555

ISBN 978-88-255-3674-4

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: giugno 2025

A Carmelo
che ha condiviso con me il lungo percorso di studio, indagine, raccolta dati,
contribuendo con il suo supporto, la comprensione e il costante incoraggiamento
alla realizzazione di questo volume. Grazie per i preziosi consigli, per la
pazienza, la generosità, la cura e l'attenzione dedicate alla lettura e alla
revisione delle bozze, per l'esecuzione dei disegni e lo studio della copertina,
affettuosamente donati.

“E canterò la canape, e la vera cultura d’un sì nobile virgulto, che ne’ campi d’Italia, e piucchè altrove, nel felsineo terreno, e nel vicino centese floridissimo recinto, (dov’è una terra, che città può dirsi, tanto in se stessa, e ne’ suoi degni e illustri abitatori oggi è pregiata al mondo) s’alza e verdeggia, e selve forma ombrose, quando la stagion fervida comincia a cuocer l’aria, e finché il Lion ruggè nel ciel, dura a far ombra su la terra”.

(Girolamo Baruffaldi, presbitero e letterato, 1675– 1755)

Tiziana Fironne

Canapa 3.0

Una lezione del passato per nuovi scenari futuribili



Premessa

La *Cannabis*, così classificata dal botanico Carlo Linneo nel 1753, è una pianta dalla lunga e tormentata storia. Fonte di sussistenza per molti popoli che fin dalla notte dei tempi ne hanno sfruttato le enormi e quasi infinite potenzialità, la canapa è sopravvissuta a ottanta anni di proibizionismo e ai feroci attacchi di imprenditori e magnati delle industrie chimiche, farmaceutiche, tessili, cartarie e non solo, che negli anni hanno monopolizzato l'economia mondiale contribuendo in maniera determinante al processo di degenerazione ecosistemica del pianeta.

Alla luce delle impellenti e improrogabili azioni di intervento, volte a contrastare le emergenze ambientali, la canapa da qualche anno è tornata a fare capolino a livello globale per contribuire a creare un modello sostenibile di sviluppo economico e sociale grazie anche ai risultati straordinari raggiunti dalla ricerca tecnologica sulle sue potenzialità e sui nuovi possibili campi di applicazione. Tra questi l'industria edilizia, una delle attività umane a più elevato impatto ambientale e per la quale occorre mettere in atto tutte le strategie necessarie a neutralizzarne le criticità a questa connesse. Le proprietà straordinarie della canapa rendono molto interessante l'impiego di questa pianta nel campo delle tecnologie costruttive sostenibili.

Il volume intende percorrere le tappe più significative della storia della canapa e delle sue molteplici applicazioni nei settori più disparati, con particolare attenzione alla produzione edilizia e alla sperimentazione che traendo spunto dalle tradizioni del passato, trovano oggi interessanti applicazioni nella progettazione di architetture sostenibili da impiegare anche in condizioni di vulnerabilità territoriale ed economica e nel recupero del costruito, puntando l'attenzione verso nuove e futuribili frontiere. L'attenzione è volta anche alle applicazioni nell'ambito energetico, dell'industrial design, della moda, dell'automotive che traggono ispirazione dalle continue sperimentazioni su bioplastiche, biocompositi e nanomateriali ottenuti da una pianta le cui potenzialità ci riservano ancora molte sorprese per il futuro.

Introduzione

“Perché consumare foreste che hanno impiegato secoli per crescere e miniere che hanno avuto bisogno di intere ere geologiche per stabilirsi, se possiamo ottenere l'equivalente delle foreste e dei prodotti minerali dall'annuale crescita dei campi di canapa?... il carburante del futuro sta per venire dal frutto, dalla strada o dalle mele, dalle erbacce, dalla segatura, insomma, da quasi tutto. C'è combustibile in ogni materia vegetale che può essere fermentata e garantire alimentazione.”. Queste sono le parole di Henry Ford tratte da una intervista rilasciata al New York Times nel 1925. Sedici anni dopo Ford presentò al pubblico e all'industria automobilistica il prototipo della *Soybean Car*, conosciuta anche come *Hemp Body Car*¹.



Hemp Body Car, <https://www.infomotori.com>.

1 - Il prototipo, presentato il 13 agosto 1941 al Dearborn Festival, era stato disegnato da Eugene Turenne Gregorie, capo del *Dipartimento Design* ma Ford, insoddisfatto dell'operato di Gregorie, passò l'incarico a Lowell E. Overly, che si avvale della consulenza del chimico e botanico George W. Carver. La vettura venne realizzata presso il *Soybean Laboratory* al Greenfield Village (oggi sede del museo Ford).

'Grown from the soil' Ford's HEMP CAR

One of Henry Ford's first cars ran entirely on Hemp ethanol. The body was also constructed from Hemp plastic, which was 10x stronger than steel.

Of course - Hemp was then outlawed in the US in 1937 due to the potential damaging effect it would have on many powerful industries at the time, including oil, plastics & paper giants.

Imagine where we would be today had these power hungry tyrants not suppressed the amazing bio-technologies of Hemp?



<https://www.prehemptive.com/post/world-s-greenest-car-from-hemp-and-soybean>.

Canapa 3.0

Una lezione del passato per nuovi scenari futuribili

Un'autovettura con la carrozzeria in materiale composito di origine vegetale e alimentata da etanolo prodotto dalla fermentazione dello stelo della canapa. Il prototipo rappresentava il risultato di una strategia finalizzata alla produzione di materiali ottenuti da scarti e prodotti agricoli sufficientemente resistenti e leggeri, da utilizzare al posto dell'acciaio e dei combustibili fossili.

Il chimico e botanico George Washington Carver, coinvolto nel progetto di Ford, condusse ricerche sul bioetanolo e formulò la composizione dei quattordici pannelli che formavano la scocca della vettura, sostenuta da un telaio costituito da una leggera struttura metallica tubolare.



Telaio della Hemp Body Car, <https://beleafmagazine.it/2018/04/04/hemp-body-car/>.

Non si conoscono con esattezza le materie prime utilizzate per la composizione dei pannelli in quanto la formula è andata perduta ma secondo alcune testimonianze sembra che si trattasse di un insieme di fibre vegetali immerse in una resina cellulosica ricavata dai semi di canapa e soia.

Molto probabilmente la miscela di fibre era composta di fibre di Pinus Elliotti (50%), paglia (30%), canapa (10%) e ramie (10%), ma a causa della ridotta documentazione, oggi conservata negli archivi della Ford, non è possibile averne certezza. Cosa certa è che i pannelli della carrozzeria erano molto sottili (circa sei millimetri) e, insieme ai grandi fi-

nestrini in acrilico, contribuivano a garantire la leggerezza del veicolo che pesava solo 900 kg.

Per dimostrare la robustezza e l'elasticità della carrozzeria fu realizzato un video nel quale lo stesso Ford colpisce ripetutamente l'auto con un martello. Secondo alcune "male lingue" la vettura sottoposta alla prova non era la *hemp car* ma l'auto personale di Ford alla quale era stato applicato un portello posteriore in plastica. Ma al di là della scocca "vegetale", la grande novità della *hemp car* era il sistema di alimentazione della vettura, ottenuto dalla canapa distillata, considerata già allora uno dei materiali del futuro.

Purtroppo il progetto non ebbe seguito non solo a causa del sopraggiungere della guerra, che interruppe la ricerca, ma perché sopraffatto da interessi economici e leggi di mercato dettate da aziende legate al petrolio e alla lavorazione dei suoi prodotti, tra cui plastiche e tessuti sintetici. La costruzione del secondo prototipo fu interrotta e l'unico esemplare venne distrutto per ordine di Eugene Turenne Gregorie, comproprietario del brevetto.

La definitiva cancellazione della canapa dal mercato statunitense fu sancita dalla legge emanata nel 1955 che ne decretò il divieto di coltivazione in tutti gli Stati dell'Unione.

Oggi, di fronte alle attuali emergenze ambientali, dovremmo fare nostra la domanda di Henry Ford ed insistere sul perché continuare a consumare combustibili fossili, plastiche, farmaci di sintesi e tessuti artificiali, economicamente e ambientalmente insostenibili, se possiamo ottenere gli stessi prodotti dalla canapa. Fiori, stelo, semi, scarti della lavorazione, tutte le sue parti possono essere utilizzate e riutilizzate in un percorso virtuoso e sostenibile *from cradle to cradle*.

É proprio così, le potenzialità della canapa sono davvero infinite e di importanza strategica: risorsa rinnovabile, inesauribile e biodegradabile, cresce ad ogni latitudine e non richiede particolari attenzioni. Ha curato, sfamato e vestito l'umanità per millenni, offrendo anche l'occasione per esperienze mistiche e rituali. Ma non solo, ha offerto all'uomo una fondamentale materia prima per produrre energia e costruire case e la sua carta ha contribuito a diffondere la cultura nel mondo.



Momento della dimostrazione della robustezza della carrozzeria della Hemp Body Car. <https://www.lettera43.it>.



La pianta

Tassonomia

Morfologia

Fisiologia





<https://www.historiaproject.com/cannabisoriginuse/>.

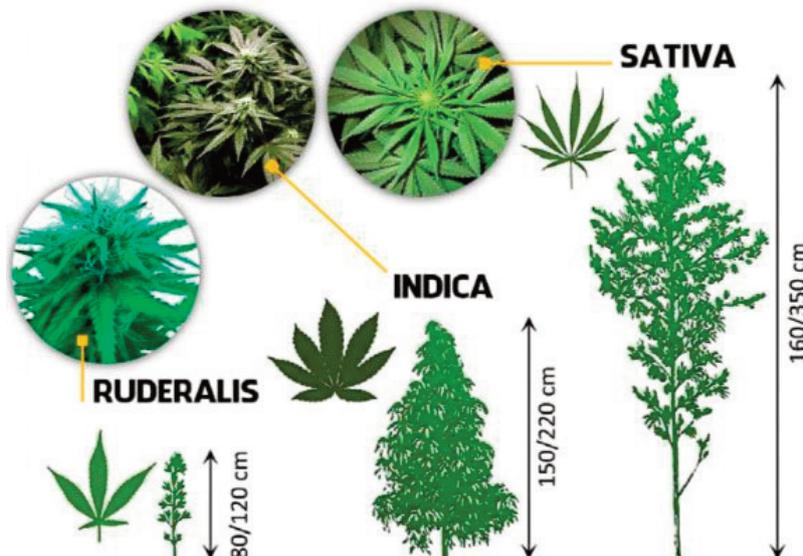
La *Cannabis* è un genere di piante angiosperme dicotiledoni, appartenente alla famiglia delle Cannabaceae e più specificatamente all'ordine delle Urticali. Dal punto di vista botanico è una pianta annuale normalmente dioica, esistono cioè esemplari distinti con fiori maschili o femminili, ma non sono esclusi esemplari monoici in cui nella stessa pianta appaiono fiori maschili completamente indipendenti dai fiori femminili. Esistono anche casi di ermafroditismo, con fiori costituiti da parti maschili e parti femminili. Queste circostanze si manifestano in particolari condizioni ambientali.

Il genere *Cannabis* è oggi diffuso in gran parte dell'emisfero Sud del pianeta ma si estende fino alla latitudine di 60° Nord dell'emisfero boreale. Il numero delle specie appartenenti a questo genere è ancora oggetto di discussione ma è certo che la *Cannabis* possiede uno dei più ricchi patrimoni genetici del mondo vegetale.

La prima classificazione botanica della canapa si deve al botanico svedese Carl Linnaeus (1707- 1778) che nel 1753 considera l'intero genere *Cannabis* come una singola specie: la *Cannabis sativa* L.

Nel 1785 il biologo francese Jean Baptiste de Lamarck (1744- 1829), identifica il genere *Cannabis* in due specie distinte per differenze morfologiche piuttosto evidenti: la *C. sativa* diffusa in Europa e la *C. indica* Lam., presente in Oriente¹. Nel 1924 il botanico russo Dmitrij E. Janischevsky aggiunge una nuova specie trovata durante studi effettuati su varietà spontanee cresciute nella Russia centrale. Da questa ulteriore scoperta ha avuto seguito la tesi secondo la quale il genere *Cannabis* sia derivato da tre principali poli genetici, *C. sativa*, *C. indica*, *C. ruderalis*.

1 - Fu lo stesso Lamarck ad attribuire a questo secondo tipo di pianta il nome di *Cannabis indica*, dal suo Paese d'origine.



Le tre varietà di *Cannabis* secondo la classificazione di D.E. Janischevsky, <https://best5.it/post/veri-pericoli-della-cannabis/>.

Canapa 3.0

Una lezione del passato per nuovi scenari futuribili



Piante di *Cannabis sativa*,
https://www.elicriso.it/it/piante_allucinogene/cannabis/.

2 - Small and Cronquist, *Practical and Natural Taxonomy for cannabis*, 1976.

In basso: esemplari di *Cannabis ruderalis*,
<https://sensiseeds.com/it/semi-di-canapa/sensiseeds/ruderalis-skunk>.

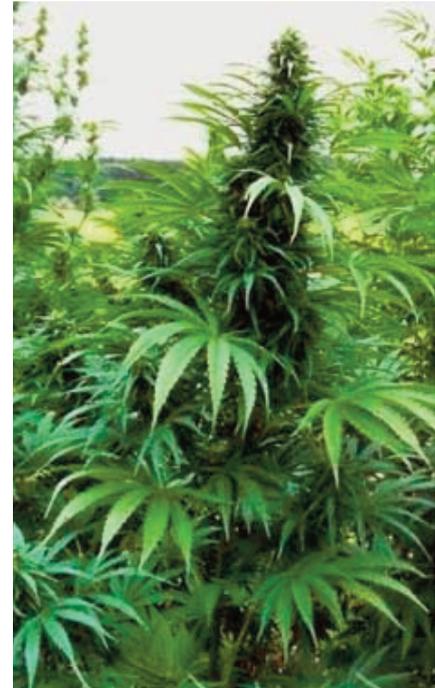


Uno studio pubblicato nel 1976 ripropone la tesi di Linneo di un'unica categorizzazione della *Cannabis* che raggruppa tutte le sottospecie della pianta sotto la "specie-madre" *Cannabis sativa*², ma questa tesi non trova tutti concordi e ad oggi, sebbene la qualificazione tassonomica della pianta non sia ancora chiara, la distinzione più accreditata è quella delle tre varietà: sativa, indica e ruderalis.

Questi tre tipi di canapa si distinguono sia per aspetti morfologici, legati allo sviluppo della pianta e alla forma delle foglie, sia per i differenti contenuti dei principi attivi presenti nell'infiorescenza.

La *Cannabis sativa* cresce spontaneamente nelle zone prossime all'equatore, caratterizzate da climi caldi, umidi e da lunghi periodi di soleggiamento. La pianta si adatta facilmente anche in altre fasce climatiche del pianeta, questo ne consente la coltivazione a scopo industriale in differenti condizioni pedologiche e climatiche. In piena maturazione la *Cannabis sativa* raggiunge dimensioni maggiori rispetto alle altre specie ma è meno cespugliosa e le sue foglie sono sottili.

La *Cannabis indica* è originaria delle zone subtropicali, più fredde, più secche e caratterizzate da periodi di soleggiamento annuale discontinui rispetto a quelli della zona climatica equatoriale. Le piante si sviluppano su steli robusti e sono generalmente tozze e cespugliose. Le foglie sono verde scuro ma in alcune varietà, attorno alle infiorescenze dense e compatte, assumono colorazioni che vanno sulle tonalità del rosso e del viola. Sono molto larghe e questo permette alla pianta di ottimizzare la luce solare ricevuta.



Cannabis indica,
https://it.wikipedia.org/wiki/Cannabis_indica.