

Fiberscape. Progettare filiere circolari per un nuovo ecologismo nativo

Original

Fiberscape. Progettare filiere circolari per un nuovo ecologismo nativo / Filippini, A., Di Prima, N.. - ELETTRONICO. - (2025), pp. 911-923. (Design Plurale. Casi e modelli alternativi per l'innovazione / Plural Design. Cases and Alternative Models for Innovation Napoli 26-27 Giugno 2025).

Availability:

This version is available at: 11583/3007194 since: 2026-02-02T11:10:15Z

Publisher:

FedOAPress

Published

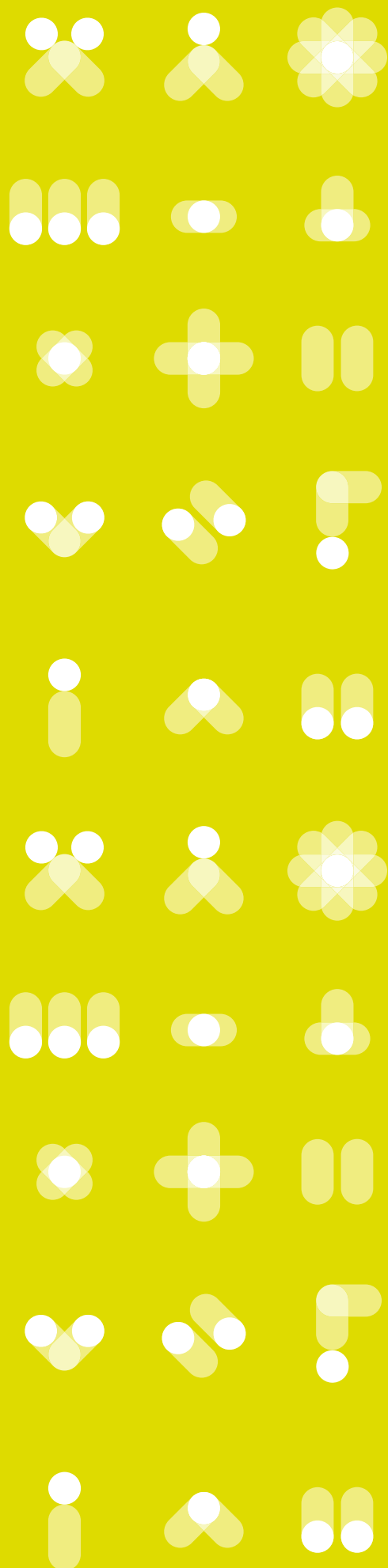
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)



SID Società Italiana di Design
Italian Design Society

Design Plurale.
Casi e modelli alternativi
per l'innovazione
Plural Design.
Cases and alternative
models for innovation

ATTI CONFERENZA NAZIONALE SID
SOCIETÀ ITALIANA DI DESIGN,
NAPOLI 26/27 Giugno 2025
PROCEEDINGS
ITALIAN DESIGN SOCIETY
CONFERENCE
NAPOLI June 26/27, 2025

Federico II University Press



fedOA Press

Federico II University Press



fedOA Press

Design Plurale. Casi e modelli alternativi per l'innovazione = Plural Design. Cases and alternative models for innovation / a cura di Alfonso Morone. - Napoli : FedOAPress, 2025. – 1815 p. : ill. ; 22 cm. –

Accesso alla versione elettronica: <http://www.fedoabooks.unina.it>

ISBN: 978-88-6887-385-1

DOI: 10.6093/978-88-6887-385-1

**ATTI DELLA CONFERENZA ANNUALE
DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI DESIGN
Napoli, 26-27 Giugno 2025
Università degli Studi di Napoli Federico II**

**Design Plurale.
casi e modelli alternativi
per l'innovazione**
Plural Design.
Cases and alternative
models for innovation

A cura di / Edited by
Alfonso Morone

Coordinamento editoriale e progetto grafico
/ Editing Coordinator and Graphic Lay Out
Susanna Parlato

Redazione / Editorial Board
Annunziata Ambrosino
Edoardo Amoroso
Clarita Caliendo
Daniele De Pascale
Lorenzo Esposito
Silvana Donatiello
Mariarita Gagliardi
Fabiana Marotta
Giovanna Nichilò
Iole Sarno
Benedetta Toledo

Infografiche / Data Visualization
Fabiana Marotta
Giovanna Nichilò

Apparati fotografici / Photo Credits and Images
Cui Kegang
Enzo Papa

Documentazione fotografica / Conference Reportage
Momenti / Memories
Valerio Nappa
Ferdinando Virno
Tohid Mahdizafeh
Iole Sarno

Dicembre 2025
Società Italiana di Design

ISBN: 978-88-6887-385-1

DOI: 10.6093/978-88-6887-385-1

© 2025 FedOAPress - Federico II University Press
Università degli Studi di Napoli Federico II
Centro di Ateneo per le Biblioteche "Roberto Pettorino"
Piazza Bellini 59-60
80138 Napoli, Italy
<http://www.fedoapress.unina.it/>
Published in Italy
Prima edizione: Dicembre 2025

Gli E-Book di FedOAPress sono pubblicati con licenza Creative Commons Attribution 4.0 International

FIBERSCAPE

Progettare filiere circolari per un nuovo ecologismo nativo

bio-materiali, fibre naturali, filiere locali, design sistemico, ecologismo nativo

Ali Filippini [1], Nicolò Di Prima [1]

[1] Politecnico di Torino

ali.filippini@polito.it, nicolo.diprima@polito.it

Abstract

È un dato di fatto come l'uso delle fibre naturali nel progetto di design sia oggetto negli ultimi vent'anni di rinnovato interesse. Un fattore che si ricollega all'ormai ampia disponibilità di materiali bio-based, frutto di brevetti o realizzati artigianalmente dagli stessi studi di design, che hanno trovato ampio spazio nelle materiotecche e in pubblicazioni dedicate.

I materiali bio-based hanno dimostrato di essere ottime fonti rinnovabili per vecchie e nuove filiere e pur affondando le loro radici in tempi molto lontani, oggi si presentano rinnovati nella loro performance grazie a processi e tecnologie più avanzate che, come noto, non solo ne consentono uno sfruttamento più intelligente e senza sprechi ma permettono anche ai materiali naturali più tradizionali una nuova valorizzazione che ne rafforza le estensioni applicative.

Come viene dimostrato nel contributo, attraverso l'analisi di alcuni casi di studio contemporanei, fondamentale a questo nuovo paradigma materico-produttivo è l'adozione di un approccio sistemico e localizzato. La ricerca Circular Design for Natural Fibers¹, qui presentata, si inserisce pertanto in questo filone che mira a favorire l'uso di fibre naturali nel contesto produttivo del Made in Italy, in particolare per il settore dell'arredo, del tessile e dell'architettura, a partire dalla disponibilità di risorse prime seconde provenienti dall'agroindustria di alcuni territori valorizzandone il potenziale di sostenibilità ambientale.

Lo sviluppo di nuovi materiali naturali è strettamente intersecato alle condizioni e alle opportunità locali nonché alle conoscenze dei territori interessati. Per creare processi produttivi più resilienti, catene e sistemi di materiali, prodotti e servizi che favoriscano l'uso delle fibre naturali è tanto importante sviluppare innovazioni di tipo tecnologico quanto interrogarsi sull'importanza relativa alla sostenibilità socioculturale delle filiere interessate, al loro patrimonio immateriale, fatto di saperi tecnici e pratiche storicamente condivise, con cui il progetto design driven deve essere in grado di dialogare e con cui dovrebbe integrarsi.

In the past twenty years, the use of natural fibers in design has attracted renewed attention. This growing interest is closely linked to the increasing availability of bio-based materials, whether patented or handcrafted by design studios, which have gained prominence in material libraries and specialized publications. Bio-based materials have proven to be valuable renewable resources for both established and emerging supply chains. Although their origins date back centuries, today they are being reinterpreted and enhanced through advanced processes and technologies. These innovations not only enable more efficient and waste-free use of resources but also give traditional natural materials new relevance, expanding their applications. As demonstrated through the analysis of several contemporary case studies, this new material and production paradigm relies on adopting a systemic and localized approach. The research Circular Design for Natural Fibers¹, presented here, aligns with this framework by promoting the use of natural fibers within the Made in Italy production ecosystem, particularly in the furniture, textile, and architectural sectors, through the valorization of secondary raw materials derived from regional agro-industrial processes and their potential for environmental sustainability. The development of new natural materials is closely intertwined with local conditions, opportunities, and knowledge. Building more resilient production processes, and interconnected systems of materials, products, and services that encourage the use of natural fibers, requires not only technological innovation but also an awareness of the sociocultural sustainability of the related supply chains: their intangible heritage of technical know-how and historically shared practices. Design-driven processes must learn to engage with, and ultimately integrate into, this heritage.

Introduzione

Il contributo si inserisce nel progetto di ricerca interdisciplinare Circular Design for Natural Fibers (CD4NF)¹ che intende favorire il passaggio verso processi di economia circolare per le produzioni Made in Italy nel settore dell'arredo, del tessile e dell'architettura promuovendo l'utilizzo delle fibre naturali in stretto contatto con le filiere di appartenenza. La ricerca mira a individuare soluzioni di materiali, prodotti e servizi sviluppati attraverso l'utilizzo e il recupero di fibre provenienti da sottoprodotti dell'agroindustria italiana (lana, paglia di riso, trinciato di mais, tonello di pioppo, barbabietola da zucchero, pale di fico d'india, scarti di oliva dalla produzione olearia) e di fibre naturali "vergini" caratterizzate da un alto potenziale di sostenibilità ambientale. Tra queste, la canapa e l'ortica, appartenenti alla tradizione produttiva nazionale, sebbene oggi piuttosto dimenticate, e il bamboo, proveniente da coltivazioni più recentemente introdotte nel nostro territorio. Lo sviluppo di nuovi materiali e prodotti bio-based in ottica di sostenibilità e in riferimento ai principi dell'Economia Circolare e della Progettazione Circolare (Moreno et al., 2016) si inserisce in un dibattito vivo per il design e che pone una serie di questioni circa le tecnologie e i contesti in cui questi materiali si inseriscono. Per esempio, nel manifesto programmatico dedicato alla ricerca in Design della Conferenza annuale SID 2024, veniva postulato il concetto di ipermateria per sottolineare come oggi i materiali siano il risultato di una complessità di interazioni. Più specificamente, si sottolineava la relazione tra ipermateria e complessità sistemica e, nell'interrelazione tra materiali e contesto, emergeva come fosse fondamentale, tra gli aspetti, migliorare la comprensione dei flussi di utilizzo e di consumo. Come rendere questi ultimi più trasparenti e sostenibili, facilitare la collaborazione degli stakeholder nelle filiere produttive, rendere la collettività più consapevole e partecipativa (Fabbri et al., 2024). Appare dunque evidente come progettare e pianificare processi che includono le fibre naturali non possa prescindere dal considerare tale dimensione sistemica (di filiera) di agricoltura e allevamento. Mettendo così in relazione non solo gli aspetti che favoriscono ipotesi progettuali legate a principi (più o meno teorici) di economia circolare, e per estensione legati a bioeconomia, politiche, mercati e impatti socioeconomici, ma anche percorsi di studio-analisi delle filiere. Questi ultimi volti a sviluppare nuovi modelli di innovazione e di trasferimento tecnologico, dove la cooperazione e la partecipazione con gli attori sui territori possono svolgere un ruolo

Introduction

This paper is part of the interdisciplinary research project Circular Design for Natural Fibers (CD4NF)¹, which aims to facilitate the transition toward circular economy processes in Made in Italy production within the furniture, textile, and architectural sectors, promoting the use of natural fibers in close connection with their respective supply chains. The research seeks to identify solutions for materials, products, and services developed through the use and recovery of fibers derived from by-products of the Italian agro-industry, such as wool, rice straw, maize stover, poplar discs, sugar beet residues, prickly pear paddles, and olive processing waste, as well as "virgin" natural fibers with high environmental sustainability potential. Among these are hemp and nettle, part of the national production tradition but largely forgotten today, and bamboo, from more recently introduced cultivations in Italy.

The development of new bio-based materials and products, guided by sustainability principles and aligned with Circular Economy and Circular Design frameworks (Moreno et al., 2016), is part of an ongoing debate within design research, raising questions about the technologies and contexts in which these materials operate. For example, in the programmatic manifesto for Design research at the 2024 SID Annual Conference, the concept of ipermateria was introduced to highlight how materials today are the result of complex intra-actions. Specifically, the relationship between ipermateria and systemic complexity was emphasized, revealing that understanding usage and consumption flows. How making them more transparent and sustainable while facilitating stakeholder collaboration in production chains and fostering public awareness and participation is essential (Fabbri et al., 2024).

It is therefore evident that designing and planning processes that incorporate natural fibers cannot ignore this systemic dimension of agriculture and livestock production. This approach links not only the aspects that support design hypotheses inspired by circular economy principles and, by extension, bioeconomy, policy, markets, and socio-economic impacts, but also the analytical study of supply chains. Such analyses aim to develop new models of innovation and technology transfer, where cooperation and participation with local actors play a fundamental role (Scodeller & Mancini, 2023).

The first part of this paper thus delineates the boundaries of this thematic area, which strategically combines the use of local natural

fondamentale nel processo (Scodeller, Mancini 2023).

La prima parte dell'articolo delinea, dunque, i confini di quest'area tematica che combina strategicamente l'uso di materiali naturali locali e approcci di design circolare e sistemico, introducendo anche il concetto di un "nuovo ecologismo nativo" per qualificare in termini di linguaggio estetico lo scenario progettuale (il *fiberscape* che rimanda al titolo del contributo) che da alcuni anni rappresenta questo fenomeno, sommariamente descritto con alcune case histories.

Nella seconda parte si presenta la ricerca CD4NF interrogando gli attuali risultati rispetto agli aspetti emersi dall'inquadramento teorico e rispetto al ruolo del design nell'incentivare sguardi trasformativi, sistemici, in un contesto d'azione che vede impegnate una pluralità di attori-discipline.

Verso un nuovo "ecologismo nativo"

La matrice della ricerca CD4NF è collegata all'esigenza, e urgenza, di disporre di materiali rinnovabili e sostenibili con livelli di qualità tecnica ed espressiva in grado di competere con compositi sintetici.

Il ruolo delle fibre naturali nello scenario progettuale degli ultimi vent'anni è certamente correlato ai temi dell'eco-design con il corollario delle ricerche legate all'uso dei materiali di riciclo o di scarto e delle relative sperimentazioni. Il fenomeno riguarda tanto l'industria quanto i designer, intesi come auto produttori e/o designer di materiali circolari (De Giorgi, Lerma, Dal Palù, 2020), i cui risultati sono da tempo divulgati in diverse mostre e pubblicazioni².

Anche la recente esposizione tenutasi al MoMA *Life Cycles: The Materials of Contemporary Design (2023)* già dal titolo ricorda come la ricerca applicativa sui materiali debba oggi confrontarsi con il progetto di processi (quindi filiere) ecologici. Un filone certo non nuovo, e ampiamente al centro anche dell'ultima Biennale Architettura nella mostra *Intelligens. Natural. Artificial. Collective*, che negli ultimi anni è diventato anche oggetto di consulenza alle aziende e di divulgazione editoriale come sta facendo, tra le altre, l'agenzia berlinese *Haute Innovation*³.

La ricerca sul nuovo bio-based, dei cosiddetti neo-materiali nell'economia circolare, sta quindi contribuendo a far nascere nuove famiglie di materiali e al contempo consente loro di recuperare il terreno conquistato precedentemente dai materiali sintetici (Pellizzari, Genovesi, 2017). Non appare pertanto fuori luogo un confronto con quanto accadeva

materials with systemic and circular design approaches, and introduces also the concept of a "new native ecologism" to qualify, in aesthetic and linguistic terms, the notion of *fiberscape*, referenced in the title, that has emerged in recent years, illustrated through selected case studies.

The second part presents the CD4NF research, examining current results in relation to the theoretical framework and the role of design in fostering transformative, systemic perspectives within a context engaging a plurality of actors and disciplines.

Towards a New "Native" Ecologism

The foundation of the CD4NF research is linked to the need and urgency of developing renewable and sustainable materials with technical and expressive qualities capable of competing with synthetic composites. The role of natural fibers in the design landscape over the past twenty years has been closely connected to eco-design themes, alongside research on the use of recycled or waste materials and associated experimentation. This phenomenon concerns both industry and designers, understood as self-producers and/or designer experts in circular material (De Giorgi, Lerma, Dal Palù, 2020), whose results have long been disseminated through exhibitions and publications².

The recent exhibition *Life Cycles: The Materials of Contemporary Design (2023)* at MoMA already signals, through its title, how applied material research today must engage with the design of ecological processes and supply chains. This is by no means a new thread. For example, it has also been central to recent *Biennale Architettura 2025*, in the exhibition *Intelligens. Natural. Artificial. Collective*; and has become the focus of corporate consultancy and editorial dissemination, as exemplified by Berlin-based agency *Haute Innovation*³.

Research on new bio-based materials, the so-called "neo-materials" within the circular economy, is contributing to the emergence of new families of materials, while enabling them to reclaim ground previously occupied by synthetic materials (Pellizzari & Genovesi, 2017). It is therefore not inappropriate to draw comparisons with the developments thirty years ago, when the early ecological policies and certain epiphenomena such as the Dutch design avant-garde *Droog Design* with its "techno-craft" experiments (Antonelli, 2012) sparked a revival of artificial materials derived from natural raw materials.

At that time, there was a resurgence of technologies related to artificial matter,

trent'anni fa quando sulla spinta delle prime politiche ecologiche e di alcuni epifenomeni, come l'avanguardia del design olandese Droog Design con le sue sperimentazioni "teco-artigianali" (Antonelli, 2012), si affermava un revival verso i materiali artificiali risultato dell'elaborazione di materie prime naturali. In quel periodo si assisteva infatti al recupero delle tecnologie legate alla materia artificiale, abbandonata in favore di materiali solo apparentemente meno costosi, dal momento che il costo ambientale della loro dismissione era stato già all'epoca dimenticato. Questo scenario culturale e progettuale fu altrettanto indicativo di una "tendenza", di un modello fondativo del design, che voleva essere insieme etico, estetico ed ecologico, analizzato e "teorizzato" in alcuni suoi aspetti con il neologismo di *native* a indicare il valore primigenio di questi materiali "allo stato nascente" (Trini Castelli, 1995). Il linguaggio *native* apriva nuovi orizzonti all'iconografia dei materiali nel loro aspetto naturale o con un minimo livello di trasformazione, in grado di mostrare ancora il loro aspetto originario. Il termine stesso suggeriva una visione vicina alla natura che, tuttavia, mascherava i sofisticati processi industriali tali da permettere al prodotto di diventare una sorta di "metafora ecologica" della cultura materiale contemporanea (Trini Castelli, 1997).

Guardando allo scenario attuale e a questa sensibilità "neo-native" di ritorno, con il corollario della costruzione del significato e delle narrazioni che accompagnano le azioni progettuali più diverse, ciò che appare nuovo è come la ricerca sui materiali naturali si accompagni ora a una riflessione più ampia e progettata sulla circolarità dei processi e l'adozione di modelli "sintropici" che richiedono per loro natura delle pratiche plurali.

Fibre, territori, design

Sono numerose le start-up⁴ e attività imprenditoriali nate da queste premesse e per favorire l'economia circolare a dimostrazione che il design ha le carte in regola per rivestire un ruolo centrale nella conversione del modello economico attuale verso la circolarità.

Rimane paradigmatico, per i suoi attributi di ricerca collaborativa, il progetto Syntropia (2021) di Eugenia Morpurgo e la designer di calzature Sophia Guggengerger al quale ha partecipato un team interdisciplinare (per la parte relativa ai software, ai materiali e alla stampa 3D, alla consulenza di agronomia) per sviluppare una metodologia per la progettazione di calzature che dialogasse con la progettazione dell'ecosistema agricolo produttivo da cui estrarre le biomasse

abandoned in favor of materials that seemed less costly, although their environmental disposal costs had already been overlooked. This cultural and design scenario was indicative of a broader "trend," a foundational design model that sought to be simultaneously ethical, aesthetic, and ecological. Some aspects of this model were analyzed and theorized with the neologism *native*, highlighting the primordial value of these materials "in their nascent state" (Trini Castelli, 1995).

The *native* language opened new horizons for the iconography of materials in their natural form, or minimally transformed, allowing them to retain aspects of their original appearance. The term itself suggested a vision close to nature, which nevertheless masked sophisticated industrial processes, enabling the product to become a kind of "ecological metaphor" of contemporary material culture (Trini Castelli, 1997).

Looking at the current scenario and this resurgence of "neo-native" sensibility together with the construction of meanings and narratives that accompany diverse design actions what is new is how research on natural materials is now coupled with a broader, deliberate reflection on process of circularity and the adoption of "syntropic" models, which by their nature require pluralistic practices.

Fibers, Territories, Design

Numerous start-ups⁴ and entrepreneurial initiatives have emerged from these premises, supporting the transition toward a circular economy and demonstrating that design is well-positioned to play a central role in converting the current economic model into a circular one.

A paradigmatic example, due to its collaborative research attributes, is Syntropia (2021) by designer Eugenia Morpurgo and footwear designer Sophia Guggengerger. An interdisciplinary team contributed to the project, covering software, materials, 3D printing, and agronomic consultancy, to develop a methodology for designing footwear that interacts with the production ecosystem from which the biomass for the materials is sourced. This research originates within the broader exploratory framework conducted by the author on *Materiali Sintropici* (Syntropic Materials), aimed at investigating potential intersections between agroecological practices and the latest research in natural materials.

Several contemporary design proposals are increasingly focusing on the use of agricultural by-products. A recent example is the collaboration between the upholstered furniture brand Tacchini and the duo Formafantasma for

per i suddetti materiali. Questa ricerca nasce nel più ampio contesto esplorativo condotto dall'autrice sui Materiali Sintropici per esplorare i possibili punti di unione tra pratiche agroecologiche e le ultime ricerche nel settore dei materiali naturali.

Diverse proposte progettuali si stanno concentrando infatti sull'utilizzo di sottoprodotti agricoli come ha fatto recentemente il brand di imbottiti Tacchini in collaborazione con Formafantasma per il progetto di Flock (2023) utile a introdurre un nuovo sistema di produzione sostenibile incentrato sulla circolarità dei materiali. I designer hanno rivisitato alcuni modelli dell'azienda con un sistema che si ispira alle antiche tecniche di produzione dei materassi, usando lana di pecora, come noto un prodotto da conferirsi come rifiuto speciale, per sostituire la schiuma industriale e fornire morbidezza all'imbottitura in combinazione con il lattice naturale.

Lo scarto agricolo è considerato privo di valore poiché molti residui della lunga filiera alimentare, dalla coltivazione alla trasformazione industriale, sono da smaltire. Ma si tratta spesso di sottoprodotti potenzialmente interessanti che necessitano non solo di venire processati in nuovi materiali ma considerati anche all'interno di processi sostenibili per le comunità. [fig.1] Sempre a tal proposito, il progetto materico di Keep Life (2017), e dell'azienda campana sviluppata intorno al suo brevetto, parte dall'utilizzo di un materiale composito di natura lignea, plasmabile e autoindurente, generato utilizzando i gusci di alberi da frutto da produttori locali. In esso confluiscono aziende agricole, artigiani, Università con relative materiotecche e una rete di designer, con lo scopo di sensibilizzare con azioni mirate (piantumazioni di alberi, workshop, pubblicazioni) la collettività. Queste case histories, esempi di una nuova manifattura eco-consapevole, dimostrano nell'insieme come le fibre naturali per il design abbiano svolto e possano svolgere tutt'oggi, anche figurativamente, sia una funzione di "mediazione culturale" sia di resistenza verso tendenze di acritica "modernizzazione" grazie a sapienti intrecci e interconnessioni di territori, spazi, uomini, materiali e saperi" (Scodeller, Mancini, 2023).

Come evidente nel caso della marchigiana Bottega Intreccio, un esempio virtuoso di azienda che ha saputo creare un network intorno al design basato sul recupero dell'intreccio di fibre naturali, fondando anche una scuola per insegnarne l'arte; diventando così una sorta di atelier diffuso nel territorio dove si avvale dell'esperienza delle botteghe artigianali locali

the Flock project (2023) related with the sofas, which introduced a new sustainable production system centered on material circularity. The designers reinterpreted some of the company's models using a system inspired by traditional mattress-making techniques, replacing industrial foam with sheep wool, which is considered special waste, to provide softness in combination with natural latex.

Agricultural waste is generally regarded as valueless, as many residues from the long food supply chain, from cultivation to industrial processing, require disposal. However, agricultural waste is a potentially valuable by-product that not only needs to be processed into new materials but also considered within sustainable processes for communities. [fig.1] In a similar vein, the material project Keep Life (2017), developed by a company in Campania region (IT) around its patented material, utilizes a wood-based, moldable, self-hardening composite derived from fruit tree shells sourced from local producers. This project involves farms, artisans, universities with their material libraries, and a network of designers, aiming to raise public awareness through targeted initiatives such as tree planting, workshops, and publications.

These case studies are examples of a new eco-conscious manufacturing, and they collectively demonstrate how natural fibers in design have historically, and continue to, serve both as a form of "cultural mediation" and as a form of resistance against uncritical modernization. They do so through the intricate interweaving of territories, spaces, people, materials, and knowledge (Scodeller & Mancini, 2023). This is evident in the case of the company Bottega Intreccio based in the Marche region (IT): a virtuous example of an enterprise that has built a network around design based on the recovery of natural fiber weaving, also founding a school to teach the craft. In doing so, it has become a distributed atelier within the territory, leveraging the expertise of local artisan workshops and synergies with nearby production districts, such as the upholstered furniture sector in Tolentino city. [fig.2]

From Supply Chain to Supply Chain

Contextualized within the phenomenology described so far, the CD4NF project is based on the premise that Italian agro-industrial supply chains possess a variety of valuable natural fibers. When properly valorized, these fibers can serve as the basis for developing new low-impact materials for furniture, textile, and architectural applications.

e delle sinergie con i distretti produttivi limitrofi come quello dell'imbottito della vicina Tolentino.

[fig.2]

Dalla filiera, alla filiera

Contestualizzato alla fenomenologia descritta finora, il progetto CD4NF si basa sulla premessa che le filiere agroindustriali italiane abbiano a disposizione una serie di preziose fibre naturali a partire dalle quali, se opportunamente valorizzate, sia possibile definire scenari di sviluppo di nuovi materiali per prodotti a basso impatto ambientale per il settore dell'arredo, del tessile e dall'architettura. Alcune di queste fibre vengono semplicemente considerate da chi le produce come materiali secondari di scarso valore, se non nullo, derivanti dalla produzione principale di altre materie prime o semilavorati; altre sono considerate come rifiuti speciali che generano costi di smaltimento, come per la lana. Come anticipato, oltre a queste fibre secondarie, la ricerca ha indagato altre tre fibre naturali "vergini" caratterizzate da un alto potenziale di sostenibilità ambientale e storicamente presenti sul territorio nazionale, come canapa e ortica, oppure di più recente introduzione come il bamboo.

L'impianto metodologico della ricerca si è articolato in quattro fasi. È stato condotto un primo inquadramento e contestualizzazione attraverso la revisione della letteratura scientifica e grigia sulle fibre e sulle filiere; l'analisi di dati statistici sulla quantità e sulla diffusione delle coltivazioni e degli scarti di filiera; la caratterizzazione chimica delle fibre. La seconda fase si è concentrata sull'analisi di casi di studio relativi allo sviluppo di soluzioni progettuali relazionati a processi di economia circolare. Questa fase ha portato alla definizione di scenari progettuali e dei proof of concept (POC) di nuovi materiali bio-based, seguita da una valutazione preliminare della fattibilità tecnica e dei relativi processi produttivi. Infine, l'ultima fase ha riguardato la produzione di campioni e modelli di studio dei POC, poi schedati per evidenziarne le caratteristiche fisico-sensoriali. Le fibre analizzate nella prima parte della ricerca mappano con la loro provenienza una sorta di geografia territoriale della produzione [fig. 3] corrispondente alle filiere di coltivazione e in parte di lavorazione. La geografia va dalla lana di pecore autoctone e delle pale di fico d'india in Sicilia, agli scarti di oliva della Puglia, alla coltivazione della canapa in Toscana, agli scarti di trasformazione della barbabietola da zucchero in Emilia, alla materia secondaria della produzione del riso e del mais e della lavorazione compensatiera del pappo in Piemonte, dove

Some of these fibers are simply considered by producers as low-value or even worthless secondary materials, by-products of primary raw material or semi-finished product production. Others, such as wool, are classified as special waste, generating disposal costs. In addition to these secondary fibers, the research investigated three "virgin" natural fibers with high environmental sustainability potential, historically present in Italy, such as hemp and nettle, and more recently introduced fibers, such as bamboo.

The methodological framework of the research was organized into four phases. The first phase involved contextualization and initial framing through a review of scientific and grey literature on fibers and supply chains; analysis of the statistical quantity and distribution of crops and supply chain waste; and chemical characterization of the fibers.

The second phase focused on case studies concerning the development of design solutions connected to circular economy processes. This stage led to the definition of design scenarios and proofs of concept (POCs) for new bio-based materials, followed by a preliminary assessment of technical feasibility and associated production processes. The final phase involved the production of samples and study models of the POCs, which were catalogued to highlight their physical and sensory properties.

The fibers analyzed in the first phase of the research were mapped according to their origin, creating a territorial "geography" of production [fig.3] corresponding to cultivation and, in part, processing supply chains. This geography ranges from wool from indigenous sheep and prickly pear paddles in Sicily, to olive processing residues in Apulia region, hemp cultivation in Tuscany region, sugar beet processing residues in Emilia-Romagna region, secondary materials from rice and maize production, and poplar processing by-products in Piedmont region, where several bamboo plantations are also present. The variety of fibers also corresponds to the geographical diversity of the Universities and disciplines involved in the research, ranging from architecture and design to chemistry⁵. Design researchers primarily focused on supply chain analyses of the different fibers and the development of design scenarios for their valorization. Starting from the fibers recovered across the regions [fig.4], chemical analyses were conducted to inform biomass valorization, covering fiber characterization, pre-treatment, component separation, and the production of laboratory samples (e.g., panels and films). The experimental phase resulted in a collection

si ha la presenza anche di diverse piantagioni di bamboo. La varietà di fibre corrisponde, non a caso, anche a una varietà geografica delle diverse università coinvolte e delle diverse discipline impegnate nella ricerca che vanno dall'architettura, al design, alla chimica⁵. I ricercatori appartenenti alle discipline del progetto si sono principalmente concentrati sulle fasi di analisi di filiera delle diverse fibre e sulle ipotesi di scenari progettuali di valorizzazione delle stesse. A partire dalle fibre recuperate nelle varie regioni [fig.4], sono dunque state svolte analisi chimiche per il processo di valorizzazione delle biomasse, dalla caratterizzazione delle fibre, al pretrattamento, alla separazione dei componenti, fino alla produzione di campioni di laboratorio (es. pannelli e film).

Il risultato di questa fase sperimentale ha portato a una collezione di 16 campioni di materiali composti prevalentemente da fibra naturale, sia per quanto riguarda la matrice che il materiale di rinforzo. [fig.5]

Nell'ultima fase di progetto si stanno valutando quali campioni di materiali biocompositi sono maggiormente promettenti rispetto alle loro performance prestazionali, estetiche e sensoriali, oltre a verificarne gli aspetti di sostenibilità e biodegradabilità per il loro fine vita.

L'obiettivo è quello di sviluppare semilavorati e componenti per l'arredo e l'architettura come pannelli fono e termo isolanti, pannelli strutturali, componentistica, oggettistica, anche valutandone l'integrazione in processi di stampa additiva.

Nell'insieme, lo sviluppo promettente dei nuovi materiali rende ora necessario interrogarsi sulla dimensione più sistemica delle filiere. Quali possibili benefici e impatti ambientali, economici e sociali potranno portare questi nuovi materiali alle filiere esistenti? Come valorizzare le specificità e le pluralità degli ambiti territoriali in cui vengono attualmente prodotte le fibre analizzate? Si tratta, dunque, di lavorare anche a una (ri)progettazione locale delle filiere. Rispetto a questo, come evidenziato nei casi di studio presentati nella prima parte dell'articolo, pare preferibile adottare processi di tipo più artigianale che industriale, con piccoli lotti di produzione, a volte sperimentali, dove il modello della "manifattura diffusa" potrebbe essere recuperato, in quanto più adattabile a produzioni non elevate (Scodeller, 2023). Questo approccio risponde anche ad un'ulteriore questione, altrettanto fondamentale, che emerge dai casi studio presentati. Infatti, sebbene le fibre analizzate provengano da produzioni spesso anche di scala industriale è necessario riconsiderarle sia dal punto

of sixteen composite material samples, predominantly composed of natural fibers for both the matrix and reinforcement materials [fig.5]. In the final phase, the most promising bio-composite samples are being evaluated in terms of performance, aesthetics, and sensory qualities, as well as their sustainability and biodegradability at end-of-life. The goal is to develop semi-finished products and components for furniture and architecture, such as thermal and acoustic insulating panels, structural panels, components and objects, also considering their integration into additive manufacturing processes.

Overall, the promising development of these new materials necessitates a systemic perspective on supply chains. What potential environmental, economic, and social benefits might these materials bring to existing supply chains? How can the specificities and pluralities of the territories, where the analyzed fibers are produced, be valorized? This calls for a reconsideration and, in some cases, a local (re) design of the supply chains.

As highlighted in the case studies presented earlier, small-scale, artisanal processes, sometimes experimental, appear preferable to industrialized methods, where a "distributed manufacturing" model could be applied, being more adaptable to limited-scale production (Scodeller, 2023).

This approach also addresses another crucial issue emerging from the case studies: although the analyzed fibers often come from industrial-scale production, they need to be reconsidered both quantitatively and qualitatively. Even by fully reusing all waste fibers from the analyzed supply chains, none of them could entirely replace currently mass-produced materials and semi-finished products (panels, fabrics, components) distributed nationwide. Therefore, these fibers must be approached for their unique qualities and distinctive character. The added value of these fibers and the resulting new materials does not lie in producing large quantities of products with low-value materials, but in producing the right amount of products while recognizing the richness of these materials, enhancing their qualitative and expressive potential, and preserving their unique connection to the territories of origin.

Conclusions

The research presented demonstrates the potential to support a new material-production paradigm based on the valorization and promotion of natural fibers, including those derived from production waste. This

di vista quantitativo che qualitativo. Anche reimpiegando tutte le fibre di scarto provenienti dalle filiere analizzate, nessuna di queste sarà in grado di essere completamente sostitutiva di materiali e semilavorati prodotti attualmente in maniera massiva (siano questi pannelli, tessuti, componenti) e distribuiti sull'intero territorio nazionale. Si tratta, dunque, di approcciare queste fibre per le loro qualità peculiari e il loro carattere distintivo rispetto ad altre. Il valore aggiunto di queste fibre e dei nuovi materiali che ne derivano non dovrà consistere nel produrre tanto con materiali poveri che valgono poco, ma nel produrre il giusto riconoscendo a queste fibre la loro ricchezza, valorizzandone il potenziale qualitativo ed espressivo e la loro connessione unica con i territori di provenienza.

Conclusioni

La ricerca presentata dimostra le possibilità di sostenere un nuovo paradigma materico-produttivo basato sulla valorizzazione e la sensibilizzazione all'uso di fibre naturali, anche provenienti da scarti produttivi, quale opportunità per incentivare due aspetti correlati. Da un lato, la sostenibilità ambientale, e di concerto anche sociale, delle materie in questione da introdurre come alternative di altre più impattanti. Dall'altro, il mantenimento e la valorizzazione di alcune filiere produttive locali legate al settore agroindustriale che caratterizzano e alimentano, non solo in senso figurato, i nostri territori. Quest'ultimo aspetto, in un'ottica di pratiche plurali e di valorizzazione delle diversità culturali, sociali ed estetiche, apre anche a delle considerazioni progettuali legate al coinvolgimento, come visto nella parte dedicata alle case histories, di attori diversi: associazioni di produttori, coltivatori, cooperative sociali, scuole e centri di formazione.

Questi sono di fatto già parte del processo di CD4NF ma verranno coinvolti più attivamente per traghettare quella che finora è una analisi maggiormente tecnico-analitica verso la costruzione di scenari progettuali collaborativi. Perché tutto ciò che riguarda lo sviluppare, prototipare, testare, promuovere ed educare alla scelta di nuovi artefatti passa anche dal riconoscere alle comunità territoriali le loro unicità e centralità nei processi produttivi e dal ritornare a loro in quanto attori principali di nuovi modelli di sviluppo sostenibile.

Note

1_ Il progetto Circular Design for Natural Fibers è sviluppato nel contesto dello Spoke 2 del Partenariato Esteso "MICS – Made in Italy Circolare e Sostenibile" nell'ambito del Piano

approach offers opportunities to advance two interconnected objectives. On one hand, it enhances the environmental and, in tandem, social sustainability of these materials by positioning them as alternatives to more environmentally impactful resources. On the other hand, it supports the maintenance and valorization of certain local agro-industrial supply chains, which contribute to the identity and vitality of their territories, both figuratively and practically.

From the perspective of plural practices and the promotion of cultural, social, and aesthetic diversity, this also opens up design considerations related to stakeholder engagement. As illustrated in the case studies, this involves a range of actors, including producer associations, farmers, social cooperatives, and educational and training centers. These stakeholders are already part of the CD4NF process but will be engaged more actively to guide the transition from a predominantly technical-analytical investigation toward the creation of collaborative design scenarios. The development, prototyping, testing, promotion, and education surrounding new artifacts also require recognizing the unique roles and centrality of local communities within production processes. By actively involving these communities as key actors, the research reinforces their position at the core of new sustainable development models.

Note

1_ The Circular Design for Natural Fibres project is developed within the context of Spoke 2 of the Extended Partnership 'MICS – Made in Italy Circolare e Sostenibile' (Circular and Sustainable Made in Italy) as part of the National Recovery and Resilience Plan, Mission 4 'Education and Research' – Component 2 'From Research to Business' – Investment 1.3, funded by the European Union – NextGenerationEU.

2_ For example, in the exhibition Italy: A New Collective Landscape (curated by Angela Rui at the ADI Design Museum from 4 April to 10 September 2023), the Regenerative Design section included a library of new materials and biomaterials, including experimental ones, to facilitate ecological transition. Among these was Hight Quality, a materials research project for hemp waste by Manuel Unterkofler.

3_ Founded by engineer and technology and materials expert Sascha Peters and biodesigner Diana Drewes. The website presents an interesting 'inventory' of the latest research. <https://www.haute-innovation.com/en/>

4_ Compare with the publication 100 Italian

Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 "Istruzione e ricerca" – Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" – Investimento 1.3, finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU.

2_ Per esempio, nella mostra Italy: A New Collective Landscape (a cura di Angela Rui all'ADI Design museum dal 4 aprile al 10 settembre 2023) la sezione Design Rigenerativo includeva una biblioteca di nuovi materiali e bio-materiali anche sperimentali per facilitare la transizione ecologica. Tra questi Hight Quality, un progetto di ricerca materica per gli scarti della canapa di Manuel Unterkofler.

3_ Fondata dall'ingegnere ed esperto in tecnologie e materiali Sascha Peters e la biodesigner Diana Drewes. Il sito presenta un interessante "inventario" delle ricerche più attuali.

<https://www.haute-innovation.com/en/>

4_ Confronta la pubblicazione 100 Italian Circular Economy Stories (2021) che ne include alcune. Anche i dati in Symbola Design Economy relativo al 2022 parlano di un crescente impiego di materiali bio-based (dal 5,1% al 13,6%) così come dei servizi di eco-design richiesti in tutti i settori produttivi ma soprattutto legati al Made in Italy: arredamento (69,6% degli intervistati), mobilità (56,0%), edilizia (37,9%), abbigliamento e calzature (29,8%).

<https://symbola.net/ricerca/100-italian-circular-economy-stories/>

5_ Il progetto vede una maggioranza di ricercatori e ricercatrici della Progettazione tecnologica e ambientale dell'architettura, dell'Architettura Tecnica, del Disegno e di Estimo e Valutazione e a seguire del Design (Politecnico di Torino, Politecnico di Milano, Politecnico di Bari, Università di Palermo, Università di Catania). Le altre discipline coinvolte sono la Chimica Industriale, Fisica e Organica e infine la Tecnologia del legno e utilizzazioni forestali (Università di Firenze).

Circular Economy Stories (2021), which includes some of these examples. The data in Symbola Design Economy for 2022 also show a growing use of bio-based materials (from 5.1% to 13.6%) as well as eco-design services requested in all production sectors, but especially those related to Made in Italy: furniture (69.6% of respondents), mobility (56.0%), construction (37.9%), clothing and footwear (29.8%). <https://symbola.net/ricerca/100-italian-circular-economy-stories/>

5_ The project involves a majority of researchers in Technological and Environmental Design in Architecture, Technical Architecture, Appraisal and Evaluation, followed by Design (Turin Polytechnic, Milan Polytechnic, Bari Polytechnic, University of Palermo, University of Catania). The other disciplines involved are Industrial Chemistry, Physics and Organic Chemistry, and finally Wood Technology and Forestry Utilisation (University of Florence).

Bibliografia | References

_Antonelli, P. (2012). *States of Design 11: Design fatto a mano*. <https://www.domusweb.it/it/design/2012/03/26/states-of-design-11-design-fatto-a-mano.html> [24 febbraio 2025].

_De Giorgi, C., Lerma, B., Dal Palù, D. (2020), *The Material Side of Design*. Torino: Allemandi.

_Fabbri, I., Cito, M.G., Inglese, G., Emidi, N. (2024). *Verso l'ipermaterialia. Fonti e Risorse: Orizzonti per la ricerca nel campo del design*. Venezia: luav, SID.

_Moreno, M., De los Rios, C., Rowe, Z. and Charnley, F. (2016) *A conceptual framework for circular design*. Sustainability, 8 (9), 937. <https://doi.org/10.3390/su8090937>

_Pellizzari, A., Genovesi, E. (2017). *Neomateriali nell'economia circolare*. Milano: Edizioni Ambiente.

_Scodeller, D., Mancini, M. (a cura di). (2023). *Design e fibre naturali*. Proceedings from International

Symposium / Ferrara, October 20-21, 2022. Ferrara: Media MD.

_Scodeller, D. (2023). *Design tra agricoltura e industria. Design e fibre naturali*. Proceedings from International Symposium / Ferrara, October 20-21, 2022. Ferrara: Media MD.

_Trini Castelli, C. (1995). *At the native state: rise and destiny of the ecological product, in Design of Amenity*. Proceedings from International Symposium. Kyushu: University Press.

_Trini Castelli, C. (1997). *La casa native*. In Branzi, A. (2008). *Il design italiano 1964-2000*, Milano: Electa.

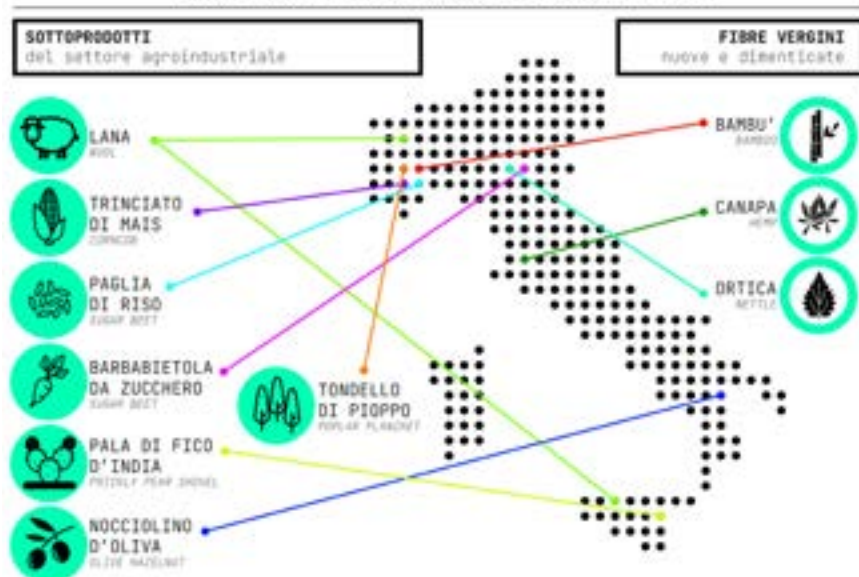
1



2



FIBRE NATURALI E AREE GEOGRAFICHE DI RIFERIMENTO



3



LANA



BARB. DA
ZUCCHERO



NOCCIOLA
D'OLIVA



ORTICA



BAMBU'



PAGLIA
DI RISO



PALA FICO
D'INDIA



TONDELLO DI
PIOPPO



CANAPA

4



5

1_ Display del progetto Syntropia (2021) nella mostra A New Collective Landscape (a cura di Angela Rui all'ADI Design museum dal 4 aprile al 10 settembre 2023).

2_ poltroncine Lisetta disegnata da Elena Salmistraro con Bottega Intreccio realizzate con un complesso sistema di traverse in canna di bambù rifinito in paglia di Vienna.

3_ Elenco delle fibre naturali analizzate nel Progetto CD4NF e aree geografiche di riferimento.

4_ Fibre analizzate nel Progetto CD4NF.

5_ Campioni dei nuovi materiali bio-based presentati durante l'evento di disseminazione dei risultati della ricerca CD4NF (26 marzo 2025 presso il Politecnico di Torino).

1_ Display of the Syntropia project (2021) in the exhibition A New Collective Landscape (curated by Angela Rui at the ADI Design Museum from 4 April to 10 September 2023).

2_ Lisetta armchairs designed by Elena Salmistraro with Bottega Intreccio, made with a complex system of bamboo cane crossbars finished in Vienna straw.

3_ List of natural fibers analyzed in the CD4NF Project and corresponding geographical areas.

4_ Fibers analyzed in the CD4NF Project.

5_ Samples of new bio-based materials presented during the event to disseminate the results of the CD4NF research (26 March 2025 at the Politecnico di Torino).