

CONFERENZA SID. 2023



DESIGN
DIVERSITÀ

PESCARA 12.13 GIUGNO

SID Società Italiana di Design
Italian Design Society

CONFERENZA SID. 2023



DESIGN
DIVERSITÀ

PESCARA 12.13 GIUGNO

**ATTI DELLA CONFERENZA ANNUALE
DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI DESIGN**

PESCARA 12-13 GIUGNO 2023

Università degli Studi G. d'Annunzio di Chieti-Pescara
Dipartimento di Architettura

DESIGN PER LA DIVERSITÀ

COORDINAMENTO E CURA

Giuseppe di Bucchianico
Antonio Marano

PROGETTO GRAFICO

Rossana Gaddi
Raffaella Massacesi
Giulia Panadisi

IMPAGINAZIONE ED EDITING

Sara Jane Cipressi
Simone Giancaspero
Letizia Michelucci
Lara Pulcina

ANALISI DATI E MAPPE

Alessio D'Onofrio
Raffaella Massacesi

COPYRIGHTS

CC BY-NC-ND 4.0 IT

È possibile scaricare e condividere i contenuti originali a condizione che non vengano modificati né utilizzati a scopi commerciali, attribuendo sempre la paternità dell'opera all'autore.

Gli autori dei contributi si rendono disponibili a riconoscere eventuali diritti per le immagini pubblicate.

Ottobre 2024

Società Italiana di Design

societaitalianadesign.it

ISBN 978-88-943380-1-0

Urban Material Gardens

Materiali che parlano del territorio

Urban Material Gardens

Materials relating territories

Flavia Papile¹
Romina Santi²
Barbara Del Curto³

Ad oggi è possibile notare come concetti di economia circolare e approccio alla progettazione sostenibile passino anche attraverso la ricerca su materiali a basso impatto ambientale. Trend di ricerca dimostrano che il design e la produzione di materiali che si discostano da quelli "tradizionali" è in crescita. Molti di questi puntano alla creazione di valore a partire da scarti di altre filiere produttive, creando epifanie progettuali con variazioni nell'estetica e nell'etica di prodotto. Interpretando i materiali-scarto per il loro valore tecnico e tecnologico, ma anche come risorsa legata all'identità regionale, la proposta è quella di guidare le città (partendo da Milano) verso nuove dinamiche di sviluppo sostenibile, tramite l'upcycling delle risorse di scarto.

¹ Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta", Politecnico di Milano.
ORCID: 0000-0002-9811-6559.
flavia.papile@polimi.it.

² Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta", Politecnico di Milano.
ORCID: 0000-0003-2012-517X.

³ Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta", Politecnico di Milano.
ORCID: 0000-0002-0125-0226.

To date it can be seen that concepts of circular economy and sustainable design approaches also include research into materials with a low environmental impact. Research trends show that the design and production of materials that deviate from 'traditional' ones is on the rise. Many of these aim to create value from waste from other production chains, creating design epiphanies with variations in aesthetics and product ethics. Interpreting waste materials for their technical and technological value, but also as a resource linked to regional identity, the proposal is to guide cities (starting with Milan) towards new dynamics of sustainable development, through the upcycling of waste resources.



Introduzione

La transizione verso modelli di Economia Circolare (EC) necessita una riorganizzazione dei sistemi produttivi: design, materiali e nuove tipologie di impresa possono stimolare azioni di creatività sociale (European Commission, 2021) e generare innovazione. Le spinte etiche e amministrative verso la creazione di comportamenti virtuosi all'interno di realtà produttive arrivano da diversi programmi per la ricerca promossi da Nazioni Unite e Comunità Europea. All'interno del mercato, è possibile notare come concetti di economia circolare e approccio alla progettazione sostenibile passino anche attraverso la ricerca su materiali a basso impatto ambientale. Trend di ricerca nel campo del design di materiali (Papile et al., 2022) dimostrano che si stanno affacciando sul mercato materiali che si discostano da quelli "tradizionali", tra questi molti puntano alla creazione di valore a partire da scarti di altre filiere produttive, creando epifanie progettuali con significanti variazioni nell'estetica e nell'etica di prodotto. Nello specifico, in questa proposta progettuale si intende valorizzare risorse derivanti da scarti agricoli per la realizzazione di materiali a base cellulosica.

Chiaramente, seppur il problema si presenti complesso ed intricato, e necessiti di riflessioni da affrontare a livello sistemico, con questa proposta di ricerca si propone di agire sul territorio locale rimettendo a sistema scarti a base cellulosica come fonte per la nascita di nuovi materiali.

Il presente progetto, parte da Milano come studio pilota, avendo essa una grande presenza di Cascine sul territorio comunale che producono ed offrono prodotti alimentari di stampo agricolo, proponendo, tramite una stretta collaborazione con il territorio, di realizzare diverse tipologie di materiali in base allo scarto prodotto dalle aree agricole e produttive locali.

In aggiunta, il tema degli orti urbani è di significativo interesse in ambito scientifico e per il territorio Milanese nello specifico. Come si può evincere dal sito del comune: "Gli orti urbani sono appezzamenti di terreno coltivabili a scopo non commerciale e concessi ai privati cittadini in via temporanea. Sono porzioni di verde attrezzato che incentivano l'aggregazione, favoriscono un uso costruttivo del tempo libero e contribuiscono a riqualificare aree urbane dismesse o degradate." Sfruttando tecniche di produzione scalabili in loco con un coinvolgimento di stakeholder locali, il progetto "Materials Gardens" intende studiare metodi progettuali e strumenti da devolvere alla comunità per la realizzazione di diverse tipologie di materiali, da inserirsi all'interno della rete del piccolo artigianato locale e per la creazione di valore territoriale.





FIG. 1.
*Cascina Nosedo, Nuova sede
del programma Off-Campus del
Politecnico di Milano.*

Contesto e Metodologia

Il luogo fisico per l'avvio della sperimentazione è Cascina Nosedo, nuova sede del programma Off-Campus del Politecnico di Milano. Tale programma si pone l'obiettivo di rafforzare la presenza nella città di Milano dell'Università e della ricerca, con particolare attenzione rivolta alle sfide sociali. Gli Off-Campus sono luoghi in cui docenti, ricercatori e studenti appartenenti a diversi Dipartimenti svolgono diverse attività, tra cui co-progettazione con le realtà locali per la valorizzazione del territorio e della collettività realizzare interventi con un impatto positivo sulla collettività, in un'ottica di collaborazione e multidisciplinarietà. Tra gli altri, Off-Campus, Cascina Nosedo si caratterizza per la particolare collocazione al confine tra il tessuto urbano e i campi del Parco Agricolo Sud Milano, in una cascina ristrutturata a metà strada tra il quartiere Corvetto e la storica abbazia di Chiaravalle (Fig.1). Questo ne caratterizza una dualità riscontrabile all'interno del quartiere stesso: un luogo molto vicino al dinamismo della metropoli che mantiene ancora saldo un legame con le attività di stampo rurale.

La competenza del gruppo di ricerca risponde, in tale ambito, sia da un punto di vista sperimentale (progettazione e studio di nuovi materiali) che da un punto di vista teorico (sulla progettazione di strategie per la creazione di comportamenti virtuosi), in modo da offrire alla comunità di riferimento una serie di strumenti per innescare un cambiamento locale e offrire delle buone basi di partenza per l'avvio di nuovi e futuri progetti.

Nella fattispecie, il percorso metodologico prevede una progressione di diversi approcci alla ricerca:

1. Date le premesse e la volontà di agire su un piano locale, il progetto di ricerca parte da una fase di mappatura del territorio di riferimento, degli attori e delle relazioni che descrivono il tessuto ambianta-



le, sociale ed economico della specifica località urbana nella quale si prevede di innestare l'attività di ricerca (Cognetti & Castelnuovo, 2019). Questa prima azione risulta fondamentale al fine di inserire le successive attività di ricerca in un quadro ben preciso, di modo tale da poter valorizzare le risorse locali nel modo più efficiente possibile;

2. Una volta identificate le potenziali fonti di scarto da poter reinterpretare come risorsa, è sicuramente necessario individuare e pianificare una serie di relazioni con gli enti locali. Tramite la stretta collaborazione con il territorio, intendendo enti, associazioni e presidi, gli scarti potranno essere accuratamente selezionati e trattati per lo sviluppo di nuovi materiali (e.g., scarti adatti alla creazione di materiali ex-novo, secondo analisi critica di rischio, mole di scarto, stagionalità ecc.);
3. A questo punto subentrano delle azioni pratiche per la realizzazione di dimostratori di neo-materiali in laboratorio. In base a quanto già realizzato dal gruppo di ricerca, è prassi consueta lavorare gli scarti a base cellulosica per ottenerne dei flocculi e inserzioni di geometria controllata (e.g. triturazione e setacciatura degli scarti a base cellulosica). Tali operazioni sono funzionali ad avere il controllo delle inclusioni e dei rinforzi necessari alla realizzazione dei successivi materiali compositi. L'inserimento di tali inserzioni all'interno di diverse matrici darà poi luce a diverse tipologie di materiale ricavato a partire da scarti, selezionando opportunamente le matrici in modo da rispettare la natura delle inclusioni, tipicamente compostabili o comunque biodegradabili, evitando così di dar luce a materiali difficili da riutilizzare e rivalorizzare al fine della vita utile;
4. Ultimo importante passo per generare virtuosismi e stimolare la creatività locale, prevede la restituzione del lavoro svolto al territorio: tramite l'ideazione e la realizzazione di una Materioteca Urbana sarà possibile raccontare l'intero processo e mostrare i materiali ottenuti dalla valorizzazione degli scarti in degli spazi aperti alla collettività, in questo primo caso presso la sede Off-Campus di Cascina Nosedo. L'obiettivo è quello di coinvolgere anche attivamente gli attori locali (associazioni, enti, piccoli artigiani e popolazione) per tutto ciò che concerne l'applicazione dei materiali realizzati in laboratorio. Tramite attività di co-design, sotto forma di workshop e focus group, ci si concentrerà sulle modalità e le migliori idee per inserire i nuovi materiali nella realtà produttiva locale, sottolineandone l'origine.

Sfruttando tecniche di produzione scalabili e trasferibili, l'obiettivo è di studiare metodi e strumenti da devolvere alla comunità per la realizzazione di diversi materiali riutilizzabili all'interno della rete di piccolo artigianato locale. Le metodologie di ricerca prevedono il coinvolgi-



mento diretto degli abitanti tramite attività cooperate (e.g. workshops e focus groups) per sperimentazioni con i materiali stessi e l'ideazione di spunti progettuali (Fig. 2).



FIG. 2.
Metodologia generalizzata per risultare ripetibile, scalabile e replicabile in altre aree di indagine.

Inquadramento del progetto

La reinterpretazione di sottoprodotti e scarti in nuovi materiali è un trend di ricerca attivo nel panorama del design dei materiali. Esso si avvale dei principi dell'economia circolare, nella quale, lo scarto diventa la risorsa stessa per alimentare un nuovo ciclo. Nel panorama italiano, sono diversi i gruppi di ricerca che stanno conducendo lavori al riguardo, con un focus specifico su diverse tipologie di scarti e conseguente studio e analisi dei nuovi materiali realizzati (Santoe et al., 2023; Marseglia et al., 2022; Merino et al., 2021; Lucibello et al., 2020; Heredia-Guerrero et al., 2017).

Il gruppo di ricerca Making Materials ha condotto diversi esperimenti di laboratorio multidisciplinare presso i laboratori del Dipartimento di Chimica dei Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta" del Politecnico di Milano (Milano Bovisa), che possono considerarsi casi preliminari allo sviluppo di materiali per l'economia circolare. Nello specifico, le sperimentazioni riguardano lo sviluppo di nuovi biocompositi combinando diverse matrici bio-based, biodegradabili e/o compostabili con filler bio-based derivati da rifiuti organici, sottoprodotti industriali o fonti riciclate.



Il primo esempio è Poly-paper, materiale bio-composito ottenuto da una bioplastica di origine fossile ma biodegradabile (PVA) rinforzata fino al 60% in peso da fibre di cellulosa riciclata (Fig. 3a). Il risultato è un materiale adatto alle applicazioni di imballaggio che può essere lavorato come un polimero termoplastico convenzionale ma potenzialmente riciclabile nella filiera carta-cartone (Santi et al., 2021). Un secondo caso è POMOPLA2: un progetto di tesi magistrale più recente realizzato in collaborazione con l'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) di Genova. Il materiale un nuovo biocomposito riutilizza i sottoprodotti dell'industria agroalimentare combinati ad una matrice di PLA alla quale è stato aggiunto un plastificante naturale e biodegradabile per migliorarne la tenacità per espanderne le applicazioni agli imballaggi flessibili (Fig. 3b). Seguendo i principi dell'economia circolare, l'idea è quella di dare una seconda vita agli scarti di produzione e riutilizzarli in un composito che si è dimostrato un promettente sostituto dell'attuale packaging in PP, PE e PET (Rotondo, 2022). Un altro progetto ha riguardato lo sviluppo di un composito da materiali 100% bio-based e compostabili, in particolare una matrice di acido polilattico (PLA) rinforzata con cellulosa microcristallina (MCC) (Fig. 3c). PLA e MCC sono stati selezionati per la loro natura biologica, ampia disponibilità industriale, biodegradabilità (MCC) e compostabilità (PLA). La caratterizzazione meccanica ha mostrato che il composito denominato PLA:Ce ha proprietà simili ad ABS e PS, il che è stato utile per identificare possibili campi di applicazione, incluso il settore del packaging (Marinelli, 2018). Un ulteriore progetto ha preso come riferimento il territorio siciliano, nel quale, ogni anno si accumulano enormi quantità di scarti vegetali provenienti dai mari: la Posidonia Oceanica. Il progetto è stato incentrato sulla valorizzazione dello scarto vegetale, ottenendo compositi PLA:Fibre di Posidonia (Fig. 3d). L'obiettivo è stato quello di valutare un diverso scenario di fine vita per la Posidonia, da scarto a materiale di rinforzo all'interno di un composito che potrebbe essere utilizzato per la realizzazione industriale di prodotti per applicazioni che mirino alla ripopolazione e ancoraggio ai fondali delle stesse praterie (Guarasi, 2019).

Obiettivi e risultati attesi

A livello Europeo, il progetto risponde ad alcune delle richieste avanzate nella Strategia del Green Deal, per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente. La cosiddetta strategia Farm to Fork (European Commission, 2020) mira ad accelerare la nostra transizione verso un sistema alimentare sostenibile che, tra vari obiettivi, dovrebbe avere un impatto ambientale neutro o positivo, contribuire a mitigare il cambiamento climatico e a adattarsi ai suoi impatti.



In questo senso, risultano strategici i partner di progetto, in quanto promotori locali di modelli di produzione agricola che rispecchiano nel loro piccolo parte di questi obiettivi.

Per ciò che concerne la rilevanza in merito ai temi del PNRR, invece, si prefigurano attività in linea con l'obiettivo "Rivoluzione verde e transizione ecologica" del piano, che tra i diversi temi si focalizza su grandi temi dell'agricoltura sostenibile e dell'economia circolare.

All'interno di questa cornice, la presente ricerca si posiziona come area di sperimentazione ed implementazione di temi di rilevanza nazionale ed internazionale su piccola scala, permeando comunità locali. Gli obiettivi più pratici e tangibili mirano alla realizzazione di campioni di materiali a partire da scarti cellulósici prodotti in loco, con applicazioni in piccole produzioni locali.

Il gruppo di ricerca, infatti, contribuirà alla realizzazione di materiali a partire da scarti provenienti dal territorio e alla loro reimmissione in progetti locali. In particolare, sarà portata avanti una progettazione/ sperimentazione di forme di produzione e trasformazione di materiale attualmente considerato di scarto (e.s. Paglia di riso, scarti da coltivazione di segale) e gestito localmente come tale, per adottare pratiche di upcycling innovative. L'approccio che differenzia tale ricerca da molti altri esperimenti accademici simili sta nel coinvolgimento diretto degli stakeholder del territorio.

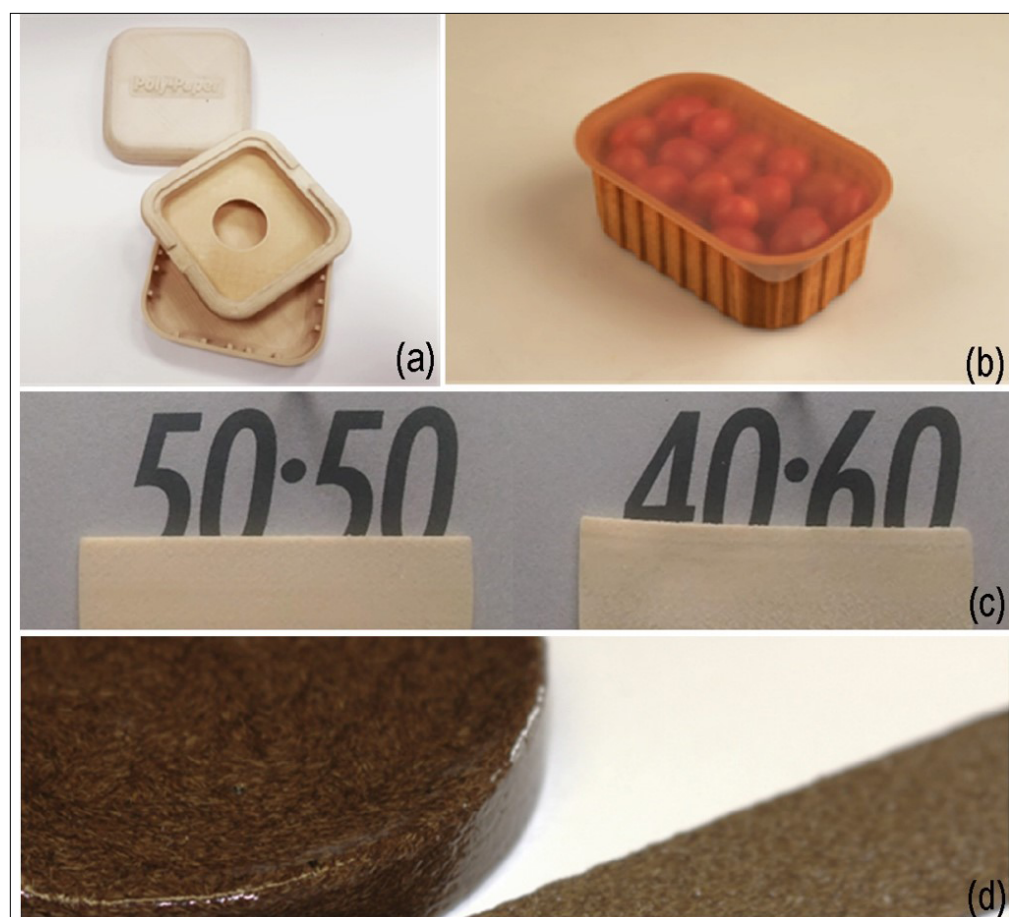


FIG. 3.

Materiali biocompositi sviluppati
all'interno del laboratorio
Making Materials: Polypaper
(a), POMOPLAZ (b), Pla:ce (c),
PLA:Poseidonia (d).



Se in un primo momento la raccolta del materiale di scarto sarà possibile grazie alla collaborazione con associazioni locali che attualmente si trovano a dover gestire questi “scarti”, nella fase divulgativa e di reinterpretazione dei nuovi materiali saranno maggiormente coinvolti i cittadini a più ampio raggio.

Attraverso il coinvolgimento degli attori locali sarà inoltre possibile interpretare questi nuovi materiali per ispirare attività di coprogettazione che parlino della valorizzazione degli scarti ma anche dell'identità locale in riferimento. Focalizzandosi sui temi del piccolo artigianato e del virtuosismo materico, sarà possibile realizzare ed esporre in una apposita materioteca periurbana il lavoro svolto con e per il territorio. Il ruolo delle materiotecche in merito alla divulgazione di informazioni relative ai materiali e al loro impiego è di fatti ben consolidato in letteratura (Ramalhete et al., 2019; Papile e Del Curto, 2021), ed il vantaggio di averne una fisica a disposizione della cittadinanza apre al contesto sociale di riferimento delle opportunità di apprendimento diretto per i temi di valorizzazione delle risorse a fine vita.

Oltre al contributo tangibile, volto alla sensibilizzazione gli stakeholder locali sul tema della trasformazione da materiali di scarto a nuova materia, il progetto si prefigge anche degli obiettivi di carattere sociale. Essi mirano ad educare alla valorizzazione dello scarto, divulgando, come lascito alla cittadinanza, una pratica che pervada in modo duraturo la realtà locale, e generando comportamenti virtuosi ripetibili nel tempo.

Conclusioni

Il progetto proposto tocca esigenze di diversi Sustainable Development Goals: l'SDG 12 (garantire modelli sostenibili di produzione e consumo), il 2 ([...] promuovere un'agricoltura sostenibile) e l'SDG11 (Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili).

Questi temi si intrecciano nel progetto, attraverso implicazioni sociali ed implicazioni legate alla ricerca e sviluppo incentrata sulle potenzialità del territorio.

In particolare, gli obiettivi sociali mirano all'educazione alla valorizzazione dello scarto, andando a instaurare una metodologia che pervada la realtà locale anche nei tempi oltre il termine della sperimentazione, attraverso l'educazione alla valorizzazione dello scarto, la cooperazione tra gli attori locali per la generazione di valore.

Gli obiettivi di ricerca sperimentale prevedono l'apertura di nuovi temi di indagine come il concetto di Miniere Urbane, di Economia Circolare locale ed applicata al territorio e l'espansione dei trend relativi allo sviluppo di nuovi materiali locali, per far sì che la creazione di nuovi materiali a partire dalla valorizzazione di scarti possa trovare applica-



zione diretta in contesti reali, senza fermarsi ad essere attività laboratoriale o sperimentale. Tale obiettivo, come precisato, sarà possibile grazie ad attività di coprogettazione coinvolgendo gli stakeholder locali.

Al fine di instaurare un legame duraturo con il tessuto locale, un tema centrale è la generazione di comportamenti virtuosi sul territorio. Questo obiettivo potrà trovare applicazione solamente fornendo metodologie e strumenti alle realtà locali per poter valorizzare con spirito critico delle risorse altrimenti destinate ad un prematuro fine vita. I futuri studi che possono scaturire a valle della presente sperimentazione saranno volti sicuramente alla verifica dell'efficacia e dell'efficienza della metodologia sperimentale proposta, alla sua trasferibilità in contesti simili o molto diversi, della sua ripetibilità nel tempo. La visione con cui tale proposta si configura è quella di avere un panorama di materiotecche periurbane che possano parlare del territorio attraverso l'espressività della materia stessa (Urban Material Gardens), generando una rete di materiotecche locali simili nella struttura ma uniche nei contenuti, proprio perché fortemente caratterizzate dalle risorse e dalla cittadinanza specifica del luogo in cui si trovano.

BIBLIOGRAFIA

Cognetti, F., & Castelnuovo, I. (2019). *Mapping San Siro Lab: experimenting grounded, interactive and mutual learning for inclusive cities*. *Transactions of the Association of European Schools of Planning*, 37-54.

European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, (2021). *Creative Europe 2021-2027 : push boundaries*, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/794740>.

European Commission (2020) COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS, *A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. Publication Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52020DC0381>.

Guarasi, F. (2019). *Organic Sicily: grows from nature. Modello di sviluppo territoriale volto alla valorizzazione dei residui spiaggiati di posidonia oceanica*.

Heredia-Guerrero, J. A., Heredia, A., Domínguez, E., Cingolani, R., Bayer, I. S., Athanassiou, A., & Benítez, J. J. (2017). *Cutin from agro-waste as a raw material for the production of bioplastics*. *Journal of experimental botany*, 68(19), 5401-5410.

Lucibello, S., DEL GESSO, C., Rotondi, C., & Trebbi, L. (2020). *Identity, food and culture: "Taste without waste". In Senses & sensibility 2019. Lost in (G) Localization (pp. 490-498)*.

Marinelli, A. (2018). *PLA-Ce to start. Development of a 100% bio-based composite as possible answer to sustainability issues*. <https://www.politesi.polimi.it/handle/10589/143679>.

Marseglia, M., Cantini, F., Vacca, M., Matteucci, E., Pistoresi, G., & Tanzini, A. (2022). *Design complexus*. *OFFICINA*, 37, 30-35.

Merino, D., Simonutti, R., Perotto, G., & Athanassiou, A. (2021). *Direct transformation of industrial vegetable waste into bioplastic composites intended for agricultural mulch films*. *Green Chemistry*, 23(16), 5956-5971.

Papile, F., & Del Curto, B. (2021). *Improving the material selection process in product design activity: An overview of material repositories*. *EDULEARN21 Proceedings*, 7574-7580.

Papile, F., Sossini, L., Marinelli, A., & Del Curto, B. (2022). *Emerging Material Research Trends: Fostering Critical Material Research in Design Students*. *Proceedings of the Design Society*, 2, 2353-2362. doi:10.1017/pds.2022.238.

Ramalhete, P.S., Senos, A.M.R. and Aguiar, C. (2010), "Digital tools for material selection in product design", *Materials and Design*, Vol. 31, pp. 2275-2287.



Rotondo, B. (2022). POMOPLA^2 : bio-based composite with tomato by-products for circular packaging application. <https://www.politesi.polimi.it/handle/10589/188180>.

Zhongming, Z., Linong, L., Xiaona, Y., Wangqiang, Z., & Wei, L. (2021). UNEP food waste index report 2021.

*Santi, R., Farè, S., Cigada, A., & Curto, B. Del. (2021). Poly-Paper: Cellulosic-Filled Eco-composite Material with Innovative Properties for Packaging. In *Sustainable Food Packaging Technology* (pp. 263–280). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9783527820078.CH9>*

*Santos, L. B., Silva, R. D., Alonso, J. D., Brienzo, M., Silva, N. C., Perotto, G., ... & Azeredo, H. M. (2023). Bioplastics from orange processing byproducts by an ecoefficient hydrothermal approach. *Food Packaging and Shelf Life*, 38, 101114.*



CONFERENZA SID. 2023

 **DESIGN**
DIVERSITÀ

PESCARA 12.13 GIUGNO



CONFERENZA SID. 2023



DESIGN
DIVERSITÀ

PESCARA 12.13 GIUGNO

SID Società Italiana di Design
Italian Design Society