

Circular matter(s). Il progetto multidimensionale della transizione materica. *Un approccio Design-Driven per orientare lo sviluppo dei Materiali Circolari in contesti manifatturieri*

Abstract Tesi PhD

La ricerca dottorale si focalizza sulle **potenzialità della disciplina del Design nei processi manifatturieri per la transizione verso l'Economia Circolare** e, in particolare, nell'esplorazione e valorizzazione dei **Materiali Circolari (MC)**. Questi ultimi si configurano tra le soluzioni più promettenti e allo stesso tempo critiche della transizione ecologica in corso. Tali materiali, ottenuti da risorse secondarie o scarti, non sono solo soluzioni tecniche alla scarsità di risorse, ma veri e propri **abilitatori di nuovi modelli produttivi**, sostenibili e significativi, che **incarnano valori plurimi** (funzionale, rigenerato, potenziale e relazionale). La tesi ne propone una definizione aggiornata, interdisciplinare e operativa, considerandone le qualità intrinseche (tecniche-funzionali) e relazionali (espressive-culturali).

Le attività di ricerca sono state guidate dalle seguenti domande:

- Quali sono le barriere, le esigenze e le sfide attuali che affrontano le realtà manifatturiere europee e italiane nello sviluppo e nell'implementazione su larga scala dei MC?
- Possono metodi guidati dal Design superare le difficoltà legate alla transizione dei MC da scarti a risorse ad alto valore, supportandone lo sviluppo di conoscenze e la scalabilità in sistemi produttivi esistenti?
- Come può il Design supportare aziende manifatturiere a valorizzare il potenziale di queste risorse con percorsi strategici a supporto di processi decisionali nell'ambito della transizione in atto?

Il Design ha un ruolo centrale nel contesto della transizione circolare. Il suo approccio permette di ripensare e trasformare la **materia come veicolo di significato (riflessivo, narrativo e culturale)**. Questo approccio non solo stimola la **rigenerazione del valore** ma ne stabilisce **nuove qualità** abilitate concretamente in sistemi produttivi ampi mediante la collaborazione tra attori e pratiche della filiera. La metodologia ibrida adottata integra approcci quantitativi e (prevalentemente) qualitativi della *Research-through-Design*, articolandosi su tre assi teorici complementari e progressivi, ovvero quelli: i) del *Material Design*, per **analizzare l'identità culturale e sensoriale** della materia; ii) del *Circular Design*, per **estendere i cicli di vita materici tramite processi rigenerativi**; iii) del *Design Strategico*, per **sviluppare strumenti scalabili e di supporto decisionale** in ambito produttivo manifatturiero. I tre assi teorici adottati predispongono uno spazio ibrido in cui innestare riflessioni condivise tra la sfera sperimentale (della ricerca e della progettazione materica) e quella industriale (con la partecipazione delle imprese manifatturiere circolari) così da superare le barriere della circolarità e progettare in simbiosi con i flussi di valore dei MC.

La tesi parte dal riconoscimento di una scarsa sistematizzazione teorica di questi materiali e della presenza di barriere operative alla loro diffusione, in particolare la **mancanza di strumenti condivisi per misurarne performance, monitorarne lo sviluppo e sistematizzarne il contributo aggiunto**. Data la frammentazione del fenomeno si sono combinati metodi quanti-qualitativi in modo esplorativo, sequenziale e iterativo, dall'analisi Desk critica (della letteratura e delle tassonomie, delle policy e dei casi

studio europei) a quella Field (interviste, workshop, sperimentazioni con imprese) per esplorarne e collezionarne dati al riguardo. Il dialogo continuo tra teoria e pratica ha consentito di generare una **conoscenza altamente situata e trasformativa** all'interno del contesto indagato. Per la validazione della meta-cornice teorico-applicativa e di uno strumento multicriterio progettati, si sono coinvolte imprese manifatturiere circolari locali – attive rispettivamente nei settori del tessile e dei polimeri circolari – in un'attività sperimentale di ricerca-azione collocata nell'area della città metropolitana di Torino e del distretto industriale tessile di Biella. Il percorso dottorale culmina in una mappa critica delle complessità del panorama dei MC e nella proposta di strumenti che abilitino strategicamente e consapevolmente processi decisionali orientati all'azione migliorativa-adattativa.

La tesi riassume i contributi teorici e applicativi del percorso di ricerca di dottorato come segue:

- viene proposta una **definizione tassonomica** dei MC e un **framework di classificazione** di tali materiali – inteso come un framework analitico qualitativo che ne descrive le traiettorie di sviluppo e sottolinea in esse i punti più sensibili e/o le potenzialità trasformative – in questo senso il framework può supportare aziende e designer di nuovi materiali a evolvere le proprie pratiche verso la scalabilità manifatturiera-industriale;
- nella costruzione di un ponte tra la dimensione teorica, strategico-normativa e progettuale, è stato progettato uno **strumento multicriterio per la misurazione e interpretazione del grado di sviluppo e prestazioni dei MC** all'interno di contesti produttivi già avviati (con un focus anche su potenziali impatti e driver di valore intrinseco e relazionale) denominato *Circular Material Development Assesment* (CMDA);
- è stato definito un meta-modello **metodologico**, denominato *Circular Material Innovation Process* (CMIP), quale crocevia teoretico-operativo, mediante cui innescare percorsi aperti e coerenti di innovazione materica in chiave circolare ponendo al centro della loro generazione i tre assi teorici – questo ha, inoltre, permesso di implementare lo strumento CMDA in contesti manifatturieri reali;
- sono state condotte **sperimentazioni empiriche partecipative** per validare gli output di ricerca e l'efficacia dei contributi proposti (attraverso workshop, focus group e collaborazioni pilota con startup e PMI piemontesi). Mediante feedback ricevuti dalle aziende coinvolte si sono raccolte idee e spunti per rafforzare la proposta metodologica e strumentale.

Questi risultati, approfonditi nel corso della tesi e in parte oggetto di pubblicazioni scientifiche di rilevanza nazionale e internazionale, offrono un contributo operativo all'avanzamento della conoscenza sul tema dei MC. Gli output della ricerca mostrano il loro potenziale sul **(i) piano industriale** con la possibilità di trasformare lo strumento ideato in un **modello di auto-assesment** da cui identificare asset migliorativi e **instaurare nuove opportunità di collaborazione**; **(ii) piano formativo** per lo sviluppo di **nuovi metodi operativi per le discipline** coinvolte così come per la **creazione di percorsi strutturati di training** con cui rafforzare il trasferimento di conoscenze, innovazione e cultura **tra accademia e industria**; infine, **(iii) sul piano politico-strategico** fornire dei framework con cui **identificare e supportare nuove pratiche circolari** nel loro percorso di transizione circolare.



Circular matter(s). Il progetto multidimensionale della transizione materica.

Un approccio Design-Driven per orientare lo sviluppo dei Materiali Circolari in contesti manifatturieri

DOMINIO DI RICERCA E KEYWORDS

Material Design / Circular Design /
 Strategic Design / Multicriteria Design
 tool / Design-Driven methodology /
 Circular Manufacturing / Circular Material

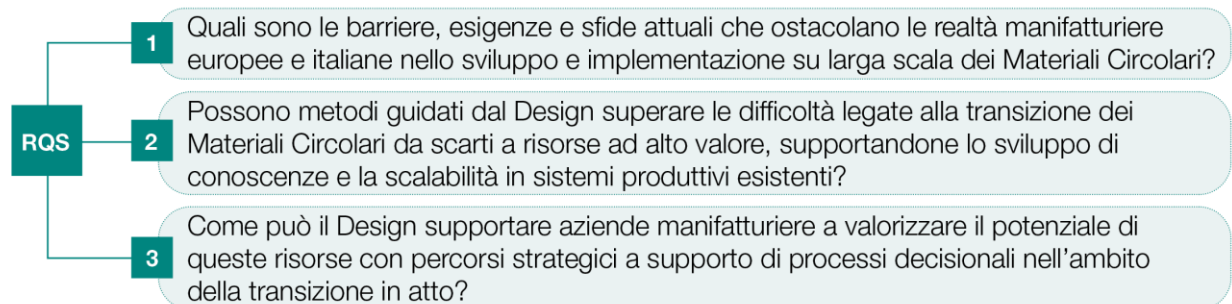
GAP E PROBLEMA DI RICERCA

Dalla literature review emerge che:

I materiali circolari racchiudono le **complessità dell'Economia Circolare**, rappresentano un fenomeno i) complesso, ostacolato da numerose **barriere operative di implementazione** in contesti manifatturieri, e ii) frammentato cui **manca una solida sistematizzazione** (dati, conoscenza, pratiche, contributo di valore).

Le analisi Field e Desk rivelano che:

Scarsa coerenza tra la sfera sperimentale e quella industriale sullo sviluppo dei Materiali Circolari. Nell'ambito del Design **mancano strumenti e metodologie** per supportare progettisti materici e aziende nel **superamento delle barriere** della circolarità, **in coerenza con i flussi di valore**.

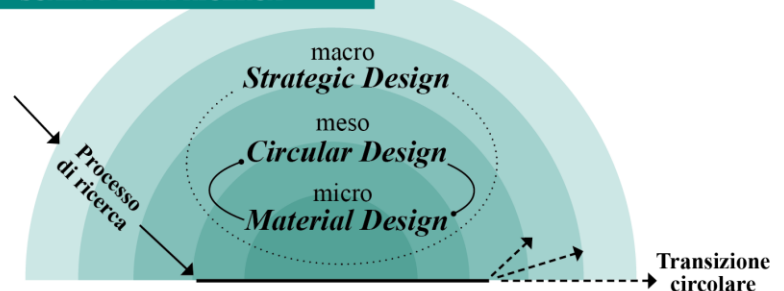


METODOLOGIA E METODI

Research-thought-Design
Metodi misti (quali-quantitativi)

- Ricerca di base
- Sintesi e interpretazione
- Design (ideazione)
- Validazione e implementazione

SCALA DELLA RICERCA



CONTRIBUTO ALLA DISCIPLINA DEL DESIGN E AGLI STAKEHOLDER DEL SISTEMA CIRCOLARE

