
Transizione verde e digitale per la manifattura

Materials



Transizione verde e digitale per la manifattura

Materials

Colophon

Questo volume e gli esiti di ricerca in esso pubblicati sono stati finanziati dall'Unione europea - NextGenerationEU attraverso il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4 "Istruzione e ricerca" Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" Investimento 1.5 - Ecosistema ECS_00000043 "iNEST - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem" (CUP F43C22000200006) - Spoke 3.

**Transizione verde e digitale
per la manifattura avanzata
Materials**

a cura di
Alberto Bassi
Davide Crippa

ISBN (cartaceo)
979-12-5953-219-0
ISBN (digitale)
979-12-5953-230-5
DOI
10.57623/979-12-5953-230-5



Il presente volume è pubblicato in modalità Open Access Gold. Il file è scaricabile dalla piattaforma Anteferma Open Books www.anteferma.it/aob/

Il testo è stato sottoposto a double-blind peer review, in conformità con i criteri definiti per la pubblicazione nella Collana

editore
Anteferma Edizioni
via Asolo 12, Conegliano, TV
edizioni@anteferma.it

progetto grafico
Giulia Ciliberto
Luca Coppola
Pietro Costa
Giacomo Dal Prà

copyright



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

iNEST	Spoke 3 Transizione verde e digitale per la manifattura avanzata Research Topic 3 Materials
Coordinatore scientifico	Lorenzo Fedrizzi
Coordinamento editoriale	Alberto Bassi (luav) Davide Crippa (luav) Raffaella Fagnoni (luav)

Nota per le attribuzioni:

Questo volume è frutto della collaborazione tra docenti e ricercatori di iNEST Spoke 3, Research Topic 3, appartenenti alle Università di Udine, di Bolzano, di Trento, luav di Venezia e Friuli Innovazione.

Nell'ambito di un'attività di ricerca condivisa, concezione e stesura generale del volume sono da attribuire ai curatori, con il coordinamento editoriale di Alberto Bassi, Davide Crippa e Raffaella Fagnoni e il coordinamento grafico di Francesca Maria Cimaglia. Per la redazione del volume sono stati invitati a collaborare gli studiosi che in questi anni hanno fatto parte del raggruppamento iNEST Spoke 3, Research Topic 3 di luav.

Alla stesura dei saggi di approfondimento hanno collaborato anche i tanti studiosi e soggetti che, a vario titolo, hanno partecipato alla ricerca: Alberto Bassi (A.B.), Luca Casarotto (L.C.), Massimiliano Cason Villa (M.C.V.), Francesca Maria Cimaglia (F.M.C.), Paolo Colombo (P.C.), Pietro Costa (P.C.), Davide Crippa (D.C.), Michele De Chirico (M.D.), Carmen Digiorgio Giannitto (C.D.G.), Gianluca Fabris (G.F.), Raffaella Fagnoni (R.F.), Filippo Gobbin (F.G.), Daniele Rolli (D.R.), Annapaola Vacanti (A.V.).

GRUPPO DI LAVORO

Università Iuav di Venezia

Alberto Bassi (coordinatore), Maria Antonia Barucco, Luca Casarotto, Davide Crippa, Michele De Chirico.

Indice

	Introduzione Alberto Bassi, Davide Crippa	p. 7
CAPITOLO 1	Waste Driven Design. Metodologie transdisciplinari per la trasformazione dei rifiuti in materia prima di seconda generazione Davide Crippa, Raffaella Fagnoni, Michele De Chirico, Francesca Maria Cimaglia	p. 10
CAPITOLO 2	Dal sistema tessile lineare alla rigenerazione materica: sperimentazioni WDD sui rifiuti post-consumo Carmen Digiorio Giannitto, Davide Crippa, Francesca Maria Cimaglia	p. 24
CAPITOLO 3	Progettare la plastica. Dal materiale al prodotto nella transizione verso l'economia circolare Luca Casarotto	p. 40
CAPITOLO 4	Il comparto lapideo in Italia: un'industria fatta di localismi e problemi comuni Davide Crippa, Gianluca Fabris, Massimiliano Cason Villa, Francesca Maria Cimaglia	p. 50
CAPITOLO 5	Murano 3D. Innovazione e sostenibilità per il vetro artistico Davide Crippa, Paolo Colombo, Daniele Rolli, Filippo Gobbin	p. 64
CAPITOLO 6	Simbiosi industriale: dalla circolarità dei materiali allo storytelling territoriale Raffaella Fagnoni, Davide Crippa, Pietro Costa, Annapaola Vacanti, Massimiliano Cason Villa, Francesca Maria Cimaglia	p. 74
CAPITOLO 7	Dalla ricerca al sistema: incubatori di innovazione sostenibile Davide Crippa, Massimiliano Cason Villa, Francesca Maria Cimaglia, Daniele Rolli	p. 84

Autori	Alberto Bassi Davide Crippa
Affiliazione	Università Iuav di Venezia



L'obiettivo principale del volume è restituire i risultati delle ricerche condotte nell'ambito dello Spoke 3 di iNEST, dedicate alla transizione verde e digitale delle filiere produttive del Nord-Est. Attraverso la cultura del design, intesa come pratica sperimentale e riflessiva, il libro esplora la materia come strumento di conoscenza, rigenerazione e innovazione. Le attività presentate dimostrano come il progetto possa agire da catalizzatore tra ricerca scientifica, impresa e territorio, promuovendo una trasformazione sistemica dei processi produttivi.

Introduzione

Questo volume raccoglie i risultati di una serie di ricerche sviluppate all'interno dello Spoke 3 del progetto iNEST – Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem, che ha tra i suoi obiettivi la transizione verde e digitale delle filiere produttive del Nord-Est. Il libro nasce come strumento di sintesi e di restituzione di un lavoro corale condotto negli ultimi anni dal gruppo di ricerca dell'Università Iuav di Venezia, attraverso dottorati, spin-off, laboratori e collaborazioni con imprese e istituzioni culturali del territorio.

L'intento non è solo documentare singole sperimentazioni sui materiali, ma mettere in evidenza un modo di fare ricerca che si fonda sulla cultura del design e sulle sue specifiche modalità di indagine: osservare, manipolare, prototipare, costruire senso a partire dalla materia. È un approccio diverso da quello tipico dell'ingegneria, più aperto alla complessità e alla sperimentazione, che trova nella dimensione del progetto il proprio metodo. Negli anni di iNEST, questa modalità è stata formalizzata in una metodologia riconoscibile: il Waste Driven Design (WDD), un modello di ricerca e innovazione che prende avvio dai rifiuti e dagli scarti per rigenerarli in nuove risorse materiali, culturali e produttive.

Il Waste Driven Design non si limita a ottimizzare processi o a migliorare le prestazioni dei materiali: parte dal rifiuto come condizione di progetto, ne studia la composizione, le potenzialità e i limiti, e ne esplora le trasformazioni attraverso cicli di sperimentazione iterativa. La materia diventa così non solo oggetto, ma interlocutore del progetto, capace di orientare decisioni e strategie. Questa metodologia, illustrata nel primo capitolo, costituisce la base teorica e operativa di tutte le ricerche raccolte nel volume.

A partire da questo quadro, il libro approfondisce quattro filoni materici principali, ciascuno rappresentativo di una sfida cruciale nella gestio-

ne e nella valorizzazione dei rifiuti industriali e post-consumo.

Il primo ambito è quello delle plastiche, e in particolare dei packaging monouso, uno dei nodi più critici del sistema dei materiali contemporaneo. La ricerca si muove su due direzioni complementari: da un lato, la prevenzione del problema attraverso la definizione di criteri per una progettazione dei packaging più consapevole e sostenibile; dall'altro, la sperimentazione di processi di trasformazione degli scarti plastici non riciclabili, come nel progetto Marble CAP, che riconverte film multistrato e tappi in lastre composite di seconda generazione.

Il secondo filone riguarda i tessuti e gli scarti del settore moda e arredo, affrontati non con logiche di separazione delle fibre ma di ricomposizione diretta, mediante processi di termo-pressione a bassa temperatura. Da queste sperimentazioni nascono pannelli semi-rigidi e materiali fonoassorbenti, capaci di valorizzare fibre eterogenee senza riportarle a materia prima vergine, secondo un principio di prossimità e responsabilità di filiera.

Il terzo ambito di ricerca è quello della pietra e dei fanghi di segazione, un rifiuto speciale di difficile gestione ambientale. Gli studi condotti hanno esplorato la possibilità di riutilizzare polveri e residui di lavorazione attraverso processi a freddo e leganti naturali, generando nuovi materiali per superfici e componenti modulari. L'obiettivo non è soltanto tecnico, ma anche culturale: restituire valore e continuità a una materia tradizionalmente legata al territorio, trasformandola da scarto in risorsa di progetto.

Infine, la ricerca sul vetro affronta la relazione tra tradizione e innovazione, esplorando processi di rifusione controllata e l'uso di stampi realizzati con tecnologie additive a partire da rifiuti edili. L'esperienza mostra come la sperimentazione sul

vetro possa diventare anche un campo di dialogo tra saperi artigianali e strumenti digitali, aprendo nuove possibilità per la manifattura sostenibile.

Questi quattro percorsi convergono verso una riflessione comune: la materia come medium di conoscenza e innovazione. Ogni esperimento diventa occasione per ridefinire i confini tra ricerca scientifica e pratica progettuale, tra rigore tecnico e costruzione di senso.

A chiusura del volume, due sezioni mettono in relazione le ricerche materiali con i dispositivi di rete e di trasferimento che le sostengono. La prima riguarda il collegamento con l'RT4 di iNEST, in particolare con il programma *Material Exploratory*, che sviluppa strumenti di storytelling al servizio della sostenibilità: un modo di comunicare e condividere le traiettorie dei materiali e i loro cicli di vita, in dialogo con i temi della simbiosi industriale e della cultura del riuso.

La seconda sezione evidenzia il ruolo del Cen-

tro Studi CTRL+Junk Lab dello Iuav e del Cluster NSBVN – Sustainable Exhibit, che rappresentano due infrastrutture complementari: il primo come luogo di ricerca e sperimentazione sui materiali sostenibili; il secondo come piattaforma applicativa dedicata ai processi espositivi e agli interni. Entrambi operano in sinergia con i LabVillage, le azioni trasversali di iNEST che mettono in connessione università, imprese e istituzioni, favorendo la circolazione della conoscenza e la disseminazione dei risultati.

Il libro intende così restituire non solo una raccolta di casi studio, ma la visione di un ecosistema di ricerca fondato sulla collaborazione tra attori diversi e sulla consapevolezza che la transizione ecologica passa anche attraverso la materia e le sue trasformazioni. Il design, in questo contesto, si conferma come strumento critico e operativo per costruire ponti tra ricerca e produzione, tra rifiuti e risorse, tra passato e futuro.



Capitolo 5

Murano 3D. Innovazione e sostenibilità per il vetro artistico

Autori	Davide Crippa Paolo Colombo Daniele Rolli Filippo Gobbin
--------	---

Affiliazione	Università Iuav di Venezia
--------------	-------------------------------



Il progetto Murano 3D indaga l'intersezione tra saperi artigianali e tecnologie digitali, sperimentando l'applicazione della stampa 3D al processo vetraio come strumento di innovazione sostenibile. La ricerca traduce la logica del gesto in parametri di progetto, ridefinendo lo stampo come dispositivo conoscitivo e rigenerativo capace di integrare memoria materiale, sperimentazione e continuità produttiva.

Murano 3D. Innovazione e sostenibilità per il vetro artistico

Parlare oggi di vetro muranese significa confrontarsi con una tradizione straordinariamente radicata ma anche fragile, sospesa tra l'eredità di un sapere millenario e la necessità di ridefinire la propria identità nel presente (Huang e Parisi, 2020). Murano non è solo un luogo produttivo, ma un ecosistema culturale dove la materia, la mano e la forma convivono in un equilibrio delicato (Leoni, 2018). È proprio in questo contesto che prende forma il progetto Murano 3D: Innovazione e sostenibilità per il vetro artistico, promosso dalla RIR Euteknos con l'Università IUAV di Venezia e dall'Università di Padova in collaborazione con alcune delle principali fornaci e aziende muranesi – tra cui Wave Murano Glass, Barovier e Toso, Lavai s.r.l., Arte di Murano e Siru s.r.l.

L'iniziativa nasce da una domanda precisa: come può il design contemporaneo contribuire alla sopravvivenza e al rinnovamento di un sapere materiale come quello del vetro? E ancora: come può l'introduzione di tecnologie digitali, come la stampa 3D, rafforzare – anziché snaturare – un mestiere fondato sulla gestualità, sulla memoria e sulla manualità del maestro vetraio (Rolli, 2025) Murano 3D non è un progetto tecnologico nel senso stretto del termine, ma un esperimento culturale. L'obiettivo non è sostituire gli strumenti della tradizione, ma ibridarli con nuovi linguaggi e materiali, costruendo un ponte tra la manifattura artigianale e le tecniche di produzione digitale (Colombo e Veronese, 2022).

La stampa 3D, in questo contesto, diventa un dispositivo di mediazione: un modo per ripensare la forma dello stampo, la sua composizione e il suo ciclo di vita, introducendo nel processo vetraio concetti come modularità, reversibilità e sostenibilità ambientale (Bianchini e Mazzucato, 2021).

Il progetto ha preso forma attraverso un percor-

so condiviso, in cui artigiani, designer e ricercatori hanno esplorato insieme le possibilità del digitale nella fornace, trasformando le pratiche di soffiatura e stampaggio in un campo di sperimentazione reciproca. In questo scambio tra sapere artigianale e tecnologia digitale si delinea il nucleo della ricerca: una riflessione condivisa sul modo in cui gli strumenti contemporanei possono tradurre la memoria del gesto in nuove forme di progetto. Uno degli aspetti più rilevanti del progetto riguarda la ricerca sugli stampi. Tradizionalmente realizzati in legno o metallo, questi strumenti definiscono il rapporto fisico tra il soffio e la materia fusa, tra gesto e forma. Tuttavia, la loro durata limitata e l'impossibilità di riprodurre geometrie complesse rappresentano oggi un vincolo importante per l'innovazione formale. Il team del progetto ha sviluppato una nuova generazione di stampi compositi, prodotti attraverso tecniche di stampa 3D multi-materiale e fresatura CNC.

FIGURA 01 – P. 72

Il risultato è un sistema modulare, in cui le parti possono essere sostituite o ricombinate, consentendo una variazione morfologica controllata e una notevole riduzione degli sprechi di materiale (Rolli, 2025).

FIGURA 02 – P. 72

Come evidenzia Daniele Rolli nel suo rapporto di ricerca, l'introduzione di strumenti digitali “non sostituisce la mano del maestro ma ne amplia il vocabolario, offrendo nuove possibilità di interazione con la materia e nuovi linguaggi della forma” (Rolli, 2025, p. 4).

La sperimentazione ha così permesso di sviluppare una serie di stampi ibridi, con superfici

lavorate in resine composite e inserti ceramici, utilizzati per la realizzazione di lampade modulari e artefatti scultorei presentati durante la *Venice Glass Week 2025*.

FIGURA 03 – P. 73

Ma il valore di Murano 3D non risiede solo nel risultato materiale degli oggetti prodotti. L'elemento di maggiore innovazione è il metodo: un processo di ricerca situata, in cui l'osservazione diretta, la prototipazione rapida e la sperimentazione empirica diventano strumenti di conoscenza (Hansen, 2010).

L'esperienza ha infatti mostrato come l'integrazione tra design, artigianato e scienza dei materiali possa generare forme di apprendimento collettivo e infrastrutture culturali di prossimità, capaci di rinnovare il tessuto produttivo locale senza perdere la propria identità territoriale (Manzini, 2015).

Il progetto Murano 3D, in questo senso, può essere considerato una traduzione contemporanea del Waste Driven Design.

Non solo perché mira a ridurre gli scarti di produzione – ottimizzando gli stampi, diminuendo i consumi e sperimentando materiali riutilizzabili – ma perché riformula il rapporto stesso tra tecnologia, gesto e contesto.

La sostenibilità non è intesa come semplice compensazione ambientale, ma come atto di rigenerazione culturale, una pratica che restituisce valore al lavoro, all'intelligenza manuale e alla materia.

In un settore minacciato dalla perdita di competenze e dalla concorrenza dei prodotti industriali, Murano 3D mostra come la transizione digitale possa diventare un'occasione di rinascita artigianale. L'esperienza ha infatti contribuito a ridefinire il ruolo del design come mediatore tra innovazione e patrimonio, aprendo la strada a un modello di ricerca in cui la tecnologia non annulla la tradizione, ma la reinterpretata come piattaforma per immaginare nuove forme di contemporaneità (Bassi, 2020).

CORNICE METODOLOGICA E DISPOSITIVO DI PROGETTO

La metodologia sperimentata nel progetto Murano 3D si fonda sui principi del Waste Driven Design (WDD), inteso come un processo aperto e transdisciplinare che utilizza la sperimentazione materiale come strumento di conoscenza (Crippa *et al.*, 2025).

Il punto di partenza non è stato dunque un obiettivo tecnico, ma una condizione situata: l'incontro tra il sapere manuale dei maestri muranesi e le potenzialità di una tecnologia ancora estranea al loro orizzonte produttivo.

Come accade nel WDD, la ricerca non si è limitata a validare una soluzione, ma ha costruito un contesto di apprendimento condiviso, in cui gli errori e le deviazioni del processo diventano parte del risultato. La metodologia ha assunto una forma dialogica, fondata su cicli successivi di osservazione, modellazione e verifica, secondo un principio di "co-evoluzione" tra progetto e materia (Peters e Liu, 2019).

Il design ha agito come mediatore culturale: non si è sostituito all'artigianato, ma lo ha interpretato, traducendo le logiche del gesto in un linguaggio parametrico.

La collaborazione diretta con i maestri vetrai ha permesso di ridefinire lo stampo non solo come utensile tecnico, ma come dispositivo conoscitivo, un artefatto epistemico capace di restituire le tensioni tra controllo digitale e imprevedibilità del soffio (Sass e Oxman, 2021).

Il lavoro sugli stampi modulari ha permesso di esplorare la relazione tra forma e processo, trasformando ogni variazione materiale in segno progettuale. Questo approccio ha ridotto tempi e sprechi, ma soprattutto ha restituito alla sperimentazione la libertà di produrre differenze invece che repliche. L'approccio è coerente con il quadro del Waste Driven Design, in cui l'errore, la deformazione e la risposta imprevista della materia non vengono corretti, ma riconosciuti come risorse progettuali (Peters e Liu, 2019). In questa prospettiva, la stampa 3D diventa strumento di rigenerazione culturale, capace di rinnovare un patrimonio tecnico e simbolico attraverso la sperimentazione condivisa.

FIGURA 04 – P. 73

PROVE IN FORNACE E ITER DI PROTOTIPAZIONE

In fornace, le prime prove hanno mostrato la forza sperimentale del progetto.

Fin dalle prime prove in fornace, le reazioni dei materiali hanno restituito una grammatica di segni inattesi: micro-irregolarità, bolle, impronte, variazioni di lucentezza che hanno trasformato i difetti in elementi identitari. Invece di eliminarli, il gruppo di lavoro li ha assunti come traccia visibile del processo, come memoria del contatto tra materia e calore. Da queste prime reazioni è

emerso un principio progettuale fondamentale: ogni stampo produce un linguaggio diverso. Lo stesso modello, replicato in materiali differenti o variato nelle condizioni di temperatura, restituisce superfici e forme imprevedibili. Questa imprevedibilità è diventata la cifra del progetto, il suo valore estetico e concettuale. Non si trattava più di ottimizzare lo stampo, ma di accettarne l'errore come parte del risultato.

Le prove successive hanno coinvolto direttamente i maestri vetrai, chiamati a lavorare con questi nuovi strumenti. Il rapporto tra mano e utensile si è rivelato decisivo. La diversa risposta dei materiali compositi – più leggeri, più scivolosi, più sensibili agli shock termici – ha costretto i maestri a modificare i propri gesti, adattando tempi e movimenti. È in questo momento che il progetto ha raggiunto la sua dimensione più viva: la tecnologia non come sostituzione, ma come dispositivo di trasformazione dei comportamenti.

Parallelamente, sono stati sviluppati diversi set di artefatti, pensati per testare la coerenza tra forma e processo. Il primo esperimento, condotto in collaborazione con le fornaci Wave e Siru, ha dato origine a una serie di lampade modulari ottenute attraverso la soffiatura in stampi composti da segmenti intercambiabili. Ogni modulo, una volta assemblato, produceva una variazione di curva e di spessore che rendeva ogni pezzo unico pur all'interno di una logica seriale. L'effetto visivo era quello di una vibrazione superficiale che restituiva l'energia del gesto manuale pur dentro una geometria generata digitalmente.

Successivamente, la ricerca si è concentrata su una piccola serie di artefatti scultorei, nei quali le tensioni del vetro e la rugosità del materiale stampato in 3D sono diventate elementi visivi e narrativi. Alcuni prototipi sono stati lasciati incompiuti, altri lucidati, altri ancora esposti con la superficie ancora ruvida, in modo da rendere visibile la complessità del processo.

Nell'ultima fase, l'attenzione si è spostata sull'applicazione dei principi di modularità e riutilizzo agli stampi stessi. Una parte delle strutture usate nei primi test è stata rifusa o riasssemblata per generare nuove forme, confermando l'idea di un sistema produttivo reversibile e circolare. Il materiale non viene scartato, ma reimpiegato; il modello non viene archiviato, ma aggiornato. In questo modo, la sperimentazione tecnica si è tradotta in metodo progettuale, capace di ridefinire il ciclo di vita del prodotto e dello strumento che lo genera.

Il progetto ha trovato una sintesi pubblica nella mostra *Murano 3D – Forma e sostenibilità nel vetro contemporaneo*, presentata in occasione della *Venice Glass Week 2025*. Le lampade, i frammenti, i moduli e gli stampi esposti non erano presentati come oggetti finiti, ma come tracce di un processo in evoluzione: resti di prove, strumenti di lavoro, superfici segnate dal calore e dal tempo. L'allestimento stesso restituiva l'idea che il valore della ricerca non stia nell'oggetto, ma nel suo divenire continuo, nel modo in cui ogni sperimentazione produce conoscenza.

In definitiva, Murano 3D ha dimostrato che la transizione tecnologica del vetro non passa per la sostituzione degli strumenti, ma per la trasformazione delle relazioni.

Gli stampi non sono più soltanto utensili, ma architetture intermedie che danno forma a un dialogo tra mano, materia e algoritmo.

Il vetro, nel suo stato incandescente e mutevole, diventa così una metafora perfetta del progetto stesso: un materiale che resiste e si adatta, che conserva la memoria del gesto e insieme accoglie il futuro.

ESITI, APPRENDIMENTI E TRASFERIBILITÀ

I risultati di Murano 3D non possono essere misurati soltanto in termini di oggetti realizzati o tecnologie introdotte. La vera conquista del progetto è stata quella di riattivare un sistema di relazioni: tra università e fornaci, tra designer e maestri vetrai, tra ricerca e produzione.

In questo senso, i manufatti nati durante le sperimentazioni non sono esiti conclusi, ma manifestazioni materiali di un processo. Ogni oggetto – lampada, vaso o frammento di prova – rappresenta un punto di incontro tra linguaggio digitale e gesto manuale, tra calcolo e intuizione.

Dal punto di vista tecnico, il progetto ha validato la fattibilità di stampi ibridi adatti ai ritmi della produzione muranese.

La riduzione del numero di stampi e la loro riutilizzabilità hanno consentito di ottimizzare i tempi e le risorse, suggerendo un modello produttivo più sostenibile e adattabile a piccole serie o prototipi unici. Dal punto di vista estetico e formale, gli artefatti prodotti rivelano una nuova grammatica del vetro. Le superfici portano i segni delle texture additive, le irregolarità del materiale composito, le tensioni generate dal calore. Ciò che in un contesto industriale sarebbe considerato un difetto, qui diventa linguaggio: la traccia visibile di un incontro tra processi eterogenei.

Le lampade e i moduli esposti durante la Venice Glass Week 2025 hanno messo in luce questa ambiguità produttiva, dove ogni imperfezione diventa racconto, ogni variazione testimonia una negoziazione tra tecnologia e manualità.

Un secondo esito, forse meno appariscente ma altrettanto significativo, riguarda la trasmissione di competenze.

La sperimentazione ha infatti attivato una forma di apprendimento reciproco: i maestri vetrai hanno potuto osservare il potenziale del digitale non come minaccia ma come risorsa; i designer, dal canto loro, hanno appreso la logica del tempo, del calore e della materia che regola la vita della fornace.

Il progetto ha così prodotto una comunità temporanea di pratica, una micro-società di ricerca dove il confine tra ruoli si è dissolto. Questa ibridazione ha generato un valore intangibile ma duraturo: la condivisione di un linguaggio comune, fatto di curiosità, rispetto e desiderio di sperimentare.

Sul piano ambientale e produttivo, Murano 3D ha aperto prospettive di ottimizzazione energetica e di riduzione degli scarti. La possibilità di progettare stampi più leggeri, con tempi di raffreddamento controllati e maggiore efficienza termica, contribuisce a diminuire il consumo complessivo di energia e di materie prime.

Inoltre, la reversibilità dei materiali utilizzati per gli stampi consente il loro riutilizzo o riciclo, generando una catena produttiva più coerente con i principi dell'economia circolare. In questo senso, la sperimentazione ha funzionato come un vero e proprio catalizzatore di innovazione sostenibile per l'intero distretto muranese.

Infine, dal punto di vista simbolico e culturale, il progetto ha restituito al vetro di Murano una dimensione di contemporaneità.

Non si tratta di un aggiornamento tecnologico, ma di una nuova forma di racconto: il vetro come materiale vivo, in trasformazione, capace di accogliere la complessità del presente senza perdere la propria memoria.

Le opere nate dal progetto – lampade modulari, superfici soffiate in stampi stampati in 3D, piccoli frammenti scultorei – sono diventate testimonianze tangibili di un modo diverso di intendere la tradizione: non come eredità da conservare, ma come territorio da reinterpretare.

In definitiva, Murano 3D ha trasformato la sperimentazione in un modello operativo replicabile: un metodo che unisce progettazione digitale, saperi artigianali e principi di sostenibilità.

L'eredità più importante del progetto non è un

singolo prodotto, ma una forma di lavoro collettivo che rimette al centro la relazione tra chi progetta e chi produce, tra sapere e fare.

Un modello che dimostra come, anche in un ambito fragile e simbolico come quello del vetro artistico, sia possibile conciliare innovazione, sostenibilità e identità territoriale.

CONCLUSIONI

L'esperienza di Murano 3D mostra come il metodo del Waste Driven Design possa essere applicato non solo ai materiali di scarto, ma anche ai processi culturali e produttivi in trasformazione. In questo progetto, il "rifiuto" non è inteso come residuo materiale, ma come spazio di opportunità: l'interstizio tra tradizione e innovazione, tra ciò che rischia di perdersi e ciò che deve ancora nascere.

Il vetro di Murano diventa così un laboratorio ideale per osservare come la sostenibilità non si costruisca soltanto sull'efficienza energetica o sul riciclo dei materiali, ma anche sulla capacità di rigenerare saperi, linguaggi e relazioni.

Il percorso di ricerca ha evidenziato che il vero valore dell'innovazione non risiede nella tecnologia in sé, ma nel modo in cui questa riesce a innestarsi in un contesto vivo, a trasformarlo dall'interno senza annullarlo.

Nel dialogo tra artigiani, designer e ricercatori si è costruito un nuovo equilibrio tra gesto e algoritmo, dove la precisione digitale convive con l'imprevisto della mano, e la memoria del mestiere diventa la condizione di partenza per immaginare il futuro.

Il progetto ha così restituito al design il suo ruolo originario: quello di dispositivo di mediazione, capace di tradurre tra mondi diversi – la tecnica e la cultura, la ricerca e la pratica, il locale e il globale.

Nel quadro dello Spoke 3, Murano 3D assume un valore paradigmatico: rappresenta il punto di incontro tra la ricerca sui materiali e la riflessione sul senso contemporaneo del fare.

Come accade nei progetti dedicati alla Pietra, al Tessuto e alla Plastica, anche qui il WDD opera come metodo di rigenerazione: un processo che non mira alla produzione di nuovi materiali, ma alla costruzione di nuove ecologie del progetto.

In tutti i casi, la materia diventa uno strumento per interrogare il rapporto tra risorsa e spreco, tra tradizione e innovazione, tra economia e cultura.

Nel contesto veneziano, questo lavoro assume un significato ancora più profondo: dimostra che la transizione sostenibile non coincide con la sostituzione della tradizione, ma con la sua trasformazione intelligente.

Il futuro del vetro di Murano non dipenderà tanto dalla capacità di introdurre tecnologie più performanti, quanto dalla volontà di mantenere vivo un ecosistema di conoscenza dove l'artigianato e la ricerca possano crescere insieme. Murano 3D indica dunque una direzione possibile: una manifattura che non teme l'innovazione, ma la interpreta come parte del proprio lin-

guaggio, e un design che non impone forme, ma costruisce processi di continuità e adattamento. In questo senso, Murano 3D restituisce al Waste Driven Design la sua dimensione più autentica: un design che non sostituisce, ma rigenera, trasformando ciò che esiste in possibilità futura.

Riferimenti bibliografici

- Bassi, A. (2020) Property value and sustainability: The future of living. *Sustainability*, 12(7), 2721.
- Bianchini, S., & Mazzucato, M. (2021) Mission-Oriented Innovation Policies and New Forms of Governance. UCL Press.
- Colombo, P., & Veronese, I. (2022) Digital Craft: 3D Printing and the Reconfiguration of Material Knowledge in Design. *Journal of Design History*, 35(2), 155-172.
- Crippa, D., Digiorgio Giannitto, C., Di Prete, B., & Cason Villa, M. (2025) Waste-Driven Design (WDD): A transdisciplinary approach to transforming food packaging waste into a second-generation material. *Sustainability*, 17(20), 9144.
- De Chirico, M. (2025) Waste Driven Design. Il progetto nelle metamorfosi della materia (Doctoral dissertation) Università IUAV di Venezia.
- Huang, G., & Parisi, L. (2020) Heritage and Innovation: Digital Tools for the Revitalization of Traditional Craft Industries. *International Journal of Heritage Studies*, 26(10), 963-980.
- Hansen, F. (2010) The epistemic artefact: Prototypes as generators of knowledge in design research. *Design Issues*, 26(1), 64-74.
- Leoni, A. (2018) Vetri di Murano. Storia, tecniche e design contemporaneo. Marsilio.
- Manzini, E. (2015) Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation. MIT Press.
- Peters, T., & Liu, Y. (2019) Hybrid Craft: Human-Machine Collaboration in Design-to-Production Workflows. *Design Studies*, 63, 1-20.
- Rolli, D. (2025) Murano 3D: Innovazione e sostenibilità per il vetro artistico [Report di ricerca]. Università IUAV di Venezia.
- Sass, L., & Oxman, R. (2021) Material Agency in Digital Fabrication: Revisiting Craft in the Age of Additive Manufacturing. *Design Issues*, 37(3), 5-17.*
- In Sperimentazioni, dopo "...ogni stampo produce un linguaggio diverso".

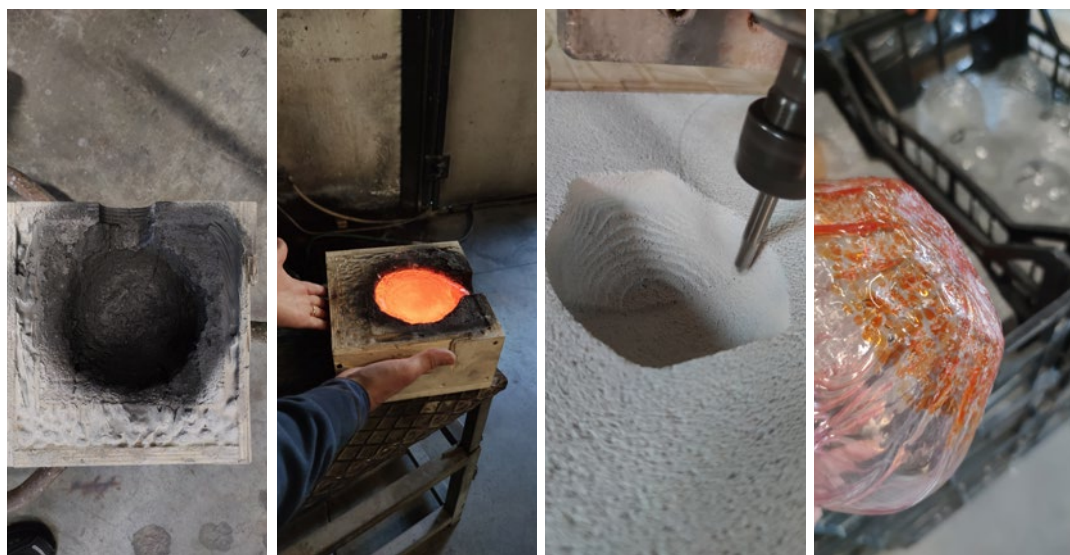


FIGURA 01

Immagine dello stampo realizzato con stampa 3D, della prova d'uso presso la fornace di Lavai, delle costruzioni di stampi da fresatura e dei risultati dell'utilizzo. (crediti: D.Rolli, D. Crippa, ...).

Immagine della stampa 3D dello stampo

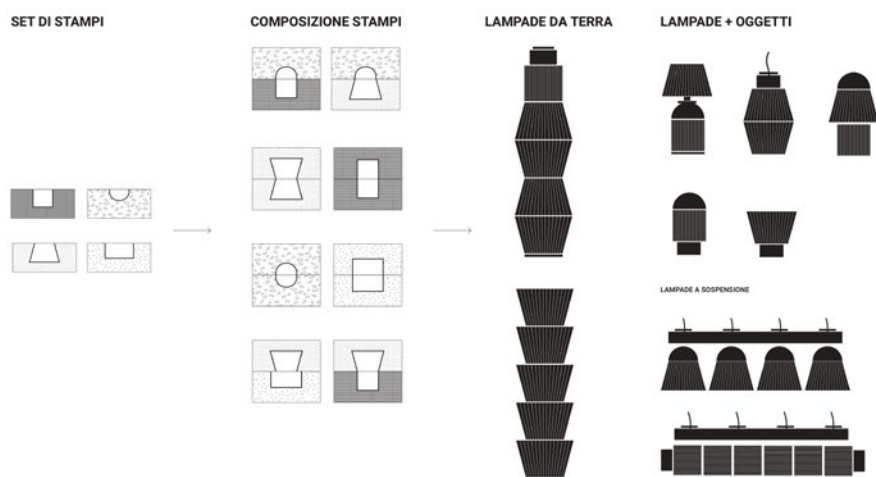


FIGURA 02

Studio del sistema di stampi composti con stampa3D, per innovare la tradizione muranese. (crediti: D. Crippa, D.Rolli).



FIGURA 03

Giornata di studio e presentazione dei risultati alla Venice Glass Week (crediti: D. Crippa).



FIGURA 04

Potenziale estetico dato dall'impresione data dalla bassa risoluzione della stampa 3D sugli stampi (crediti: D. Crippa).

Volume 1	Spoke 3 Transizione verde e digitale per la manifattura avanzata
	Research Topic 3 Materials
A cura di	Alberto Bassi Davide Crippa

L'obiettivo principale del volume è restituire in forma sistematica e critica i risultati delle ricerche condotte nell'ambito dello Spoke 3 di iNEST, dedicato alla transizione verde e digitale delle filiere manifatturiere del Nord-Est. Attraverso la cultura del design, intesa come pratica sperimentale, riflessiva e material-driven, il libro indaga la materia non solo come componente tecnica, ma come dispositivo conoscitivo, narrativo e rigenerativo. I contributi evidenziano come il progetto agisca da catalizzatore tra ricerca scientifica, impresa e territorio, generando processi di innovazione in grado di ridefinire modelli produttivi, logiche di valorizzazione dello scarto e forme di cooperazione tra attori. Il volume documenta un approccio transdisciplinare nel quale il design opera come mediatore epistemico tra discipline scientifiche, processi industriali e dimensione culturale del fare, promuovendo il passaggio da sistemi lineari a ecosistemi rigenerativi e data-driven. Attraverso sperimentazioni applicative, casi studio e scenari di trasferibilità, viene dimostrato come strategie waste-based, material thinking e simbiosi industriale possano riconfigurare la materia di scarto in risorsa attiva - tecnica, progettuale e culturale - orientando la trasformazione delle filiere verso modelli circolari, tracciabili e territorialmente radicati. Le sperimentazioni illustrate non si limitano alla generazione di nuovi materiali, ma costruiscono una grammatica operativa per la transizione, in cui la materia diventa strumento di apprendimento, innovazione e responsabilità ambientale. In questo quadro, il design emerge come motore cognitivo e strategico della trasformazione, capace di integrare dimensione tecnica, intelligenza digitale e visione sistemica, contribuendo alla definizione di nuovi paradigmi industriali fondati sulla cooperazione tra accademia, impresa e territorio. Il volume rappresenta pertanto una piattaforma critica e propositiva per comprendere come il design possa guidare la trasformazione delle materie, dei processi e delle filiere produttive, accompagnando la transizione verde e digitale verso sistemi rigenerativi, consapevoli e capaci di produrre impatto duraturo.