

ARTICLE INFO

Received	15 March 2025
Revised	28 April 2025
Accepted	30 April 2025
Published	30 June 2025

DIVINFOOD, NUCs E AGROBIODIVERSITÀ

Food Design Agile e Living Labs per l'innovazione sostenibile

DIVINFOOD, NUCs AND AGROBIODIVERSITY

Agile Food Design and Living Labs for sustainable innovation

Sonia Massari, Francesca Galli, Luca Colombo, Gabriele Goretti

Abstract

L'articolo esplora il ruolo dell'agile food design come catalizzatore di innovazione nei sistemi agroalimentari, partendo dal progetto europeo Divinfood che mira a valorizzare l'agro-biodiversità sottoutilizzata, come il lupino bianco, attraverso metodologie di co-creazione. L'approccio transdisciplinare, che unisce ricerca scientifica e design, facilita la creazione di soluzioni sostenibili per la transizione ecologica. Attraverso i Living Labs il design basato su scenari consente di generare nuove sinergie tra attori della filiera agroalimentare, promuovendo l'integrazione di competenze creative per rispondere alle sfide della sostenibilità. Lo studio evidenzia come il food design collaborativo e rapido possa contribuire a un sistema agroalimentare più inclusivo, sostenibile e resiliente, in linea con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030.

This article explores the role of agile food design as a catalyst for innovation in agri-food systems, starting from the European project Divinfood, which aims to enhance under-utilised agrobiodiversity, such as white lupin, through co-creation methodologies. The transdisciplinary approach, which combines scientific research and design, facilitates the creation of sustainable solutions for ecological transition. Through Living Labs, scenario-based design enables the generation of new synergies among agri-food supply chain actors, promoting the integration of creative skills to respond to sustainability challenges. The study highlights how collaborative and agile food design can contribute to a more inclusive, sustainable, and resilient agri-food system, in line with the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda.

Keywords

living labs, agroecologia, sostenibilità, transdisciplinarietà, food design

living labs, agroecology, sustainability, transdisciplinarity, food design

Sonia Massari, PhD, is a Researcher in Food Design with experience in sustainability and agri-food systems at DISAAA_A of the University of Pisa (Italy) and co-founder of FORK Food Design Organisation. Her research interests include participatory approaches in agri-food, Living Labs and transdisciplinarity, design thinking, and education in sustainable entrepreneurship. E-mail: sonia.massari@unipi.it

Francesca Galli is an Associate Professor at the Department of Agricultural, Food and Agro-environmental Sciences of the University of Pisa (Italy). She has 15 years of experience in European projects (FP7, H2020, HE) on the socioeconomic and policy challenges of agri-food systems. She is a member of the Scientific Advisory Board of the Joint Programming Initiative on Agriculture, Food Security and Climate Change. E-mail: francesca.galli@unipi.it

Luca Colombo, a graduate of Agricultural Sciences, is the Secretary General of the Italian Foundation for Research in Organic and Biodynamic Agriculture (FIRAB). He carries out research on organic farming, agroecological approaches, cultivated biodiversity, and co-innovation processes and methodologies. E-mail: l.colombo@firab.it

Gabriele Goretti, Architect and PhD, is an Associate Professor at the DESTEC Department of the University of Pisa (Italy) and Director of the editorial series D+E Design and Engineering Ecosystems by Pisa University Press. His research focuses on design-driven innovation for SME clusters and manufacturing districts. E-mail: gabriele.goretti@unipi.it



Negli ultimi decenni la ricerca scientifica e l'innovazione progettuale, frutto di processi di co-design, hanno assunto un ruolo sempre più centrale nello sviluppo di sistemi sostenibili e resilienti, in particolare nel settore agroalimentare (Hagy, Morrison and Elfstrand, 2017; Ramaswamy and Gouillart, 2010). Tuttavia un'analisi critica dei progetti europei evidenzia una significativa carenza nell'integrazione tra competenze creative e progettuali, con ripercussioni sulla capacità di trasformare i risultati della ricerca in soluzioni concrete ed efficaci (Audretsch and Belitski, 2013). Tale lacuna rappresenta un ostacolo per la creazione di modelli produttivi e distributivi innovativi, capaci di rispondere alle sfide della sostenibilità e della transizione ecologica (IPES FOOD, 2016; Willett et alii, 2019).

In questo contesto la metodologia progettuale basata su scenari e la prototipazione agile emergono come strumenti utili a colmare questo divario (Mesaros et alii, 2023). Inoltre l'adozione di un approccio transdisciplinare, che coniuga ricerca scientifica di base e pratiche di design, consente di generare nuove sinergie tra attori della filiera agroalimentare, imprese, Enti di ricerca e formazione, Istituzioni pubbliche e comunità locali. Questa prospettiva è rilevante alla luce degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG), in particolare quelli relativi alla sicurezza alimentare (SDG 2), alla produzione e al consumo sostenibile (SDG 12), al benessere e alla salute (SDG 3) e alle partnership collaborative proattive (SDG 17).¹

Un tentativo di sviluppare sinergie in questo senso è rappresentato dal progetto europeo DivinFood² finanziato nell'ambito di Horizon 2020, che si propone di valorizzare l'agrobiodiversità sottoutilizzata attraverso l'implementazione di filiere alimentari sostenibili. Il caso del lupino bianco, una coltura dalle elevate potenzialità nutrizionali e agroecologiche, ma attualmente negletta nel mercato europeo, evidenzia come un ripensamento strategico del design alimentare possa favorire la sua reintroduzione su larga scala. La collaborazione tra aziende produttive e di trasformazione, ricerca in ambito design e altri stakeholder, facilitata da metodologie co-creative e da Living Labs (LL), si configura come un modello innovativo per affrontare le sfide legate alla sostenibilità dei sistemi alimentari.

Il presente studio indaga quindi il ruolo del food design come catalizzatore di innovazione nei sistemi agroalimentari e propone un framework metodologico che integri strumenti di progetto basati sugli scenari e prototipazione agile per i LL (Benton, 2019; Carroll, 2020; Arce et alii, 2022). Attraverso un processo iterativo e partecipativo professionisti, ricercatori e giovani designer hanno lavorato a stretto contatto per raggiungere gli obiettivi del progetto europeo, affrontando le sfide degli attori del LL italiano coordinato da FIRAB³ per sviluppare, in tempi brevi, prototipi di prodotti e servizi che rispondano alle esigenze del mercato e della sostenibilità ambientale.

A tale fine il contributo è sviluppato in diverse sezioni: nella prima sezione viene presentato il contesto di riferimento e vengono analizzati i materiali di studio, con un focus sulle dimensioni quantitative e qualitative del sistema agroalimentare del lupino bianco, evidenziandone dinamiche di mercato e attori principali; successivamente viene descritta la metodologia, basata su un approccio

transdisciplinare e partecipativo, che integra un progetto pilota di food design collaborativo, strategie di prototipazione agile e l'interazione con i LL per la sperimentazione e la validazione di soluzioni in contesti reali. I risultati, espressi attraverso la definizione di concept innovativi, sottolineano il ruolo del food design agile nel raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030, nel facilitare l'impegno degli stakeholder e nel promuovere nuovi modelli produttivi e commerciali sostenibili.

Il termine 'design agile' applicato al sistema agroalimentare si riferisce all'adozione dei principi della metodologia 'agile' – originariamente sviluppata per lo sviluppo software – per progettare soluzioni rapide, iterative e adattabili alle esigenze mutevoli del settore agroalimentare. Questo approccio promuove la collaborazione continua tra i diversi attori della filiera, l'adattamento alle condizioni locali e la sperimentazione rapida per rispondere efficacemente alle sfide emergenti (Mesaros et alii, 2023). In questa prospettiva il paragrafo sulle implicazioni della ricerca evidenzia punti di forza e criticità, mentre le conclusioni mettono in luce le prospettive di scalabilità delle pratiche innovative e il loro potenziale impatto sul raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile nel settore agroalimentare.

Contesto | Nell'attuale contesto di trasformazione dei sistemi alimentari sostenibili l'attenzione verso le colture trascurate e sottoutilizzate (Neglected and Underutilized Crops – NUCs) sta emergendo come un'area di crescente interesse, sia in ambito scientifico che politico (Chiffolleau et alii, 2024; IPES FOOD, 2022). La transizione proteica in atto viene descritta da Euromonitor International⁴ come adottata non solo dal 4,6% della popolazione europea che segue un'alimentazione vegana, ma anche da un'ampia maggioranza silenziosa di flexitari, ossia persone che stanno progressivamente riducendo l'uso di carne e latticini e che mostrano un crescente interesse per gli alimenti a base vegetale. In particolare i legumi rappresentano una risorsa chiave per la transizione verso diete più sostenibili, e tra questi il lupino si distingue per il suo elevato valore nutrizionale e per le sue proprietà agroecologiche (Annicchiarico et alii, 2014). Tuttavia, nonostante il suo potenziale, questa coltura rimane ampiamente sottoutilizzata per il consumo umano, una condizione che si riflette sia nella limitata produzione agricola che nella scarsa presenza sul mercato (Lucas et alii, 2015).

Dal punto di vista produttivo la ricerca e lo sviluppo sulle varietà di lupino, sulla loro resistenza alle malattie e sulle tecniche di coltivazione si sono rivelati insufficienti a stimolarne una diffusione capillare. La presenza dei lupini nella lista degli alimenti allergenici e l'elevato contenuto di alcaloidi, che richiede processi di deamarizzazione per renderli commestibili, rappresentano due delle principali barriere alla sua valorizzazione commerciale; rispetto ad altre leguminose da granella il lupino soffre della mancanza di una domanda stabile e di catene di valore consolidate, riducendo l'interesse degli agricoltori nella sua coltivazione (Annicchiarico et alii, 2014).

Sul fronte del consumo la scarsa familiarità con il lupino come ingrediente alimentare e la limitata diffusione di prodotti innovativi ne ostacolano l'accettazione, relegandolo a contesti ristretti,

come alcune aree del Mediterraneo (Chiffolleau et alii, 2024). L'assenza di un repertorio culinario diversificato e la necessità di un'ampia lavorazione per eliminare gli alcaloidi amari ne limitano ulteriormente l'attrattività, al pari della riluttanza dell'industria alimentare a trattare un allergene che costringe a processi di pulizia delle linee di lavorazione e all'etichettatura volta a segnalare il rischio di contaminazione incrociata di alimenti privi di lupini tra gli ingredienti (Signorini et alii, 2018; Ortega-David and Rodriguez-Stouvenel, 2013).

Il superamento di tali sfide richiede un approccio sistemico e collaborativo (Amara et alii, 2008) che integri agricoltori, ricercatori, politici, designer e industria alimentare. L'integrazione di competenze transdisciplinari facilita lo sviluppo di prodotti più funzionali e consapevoli dei benefici nutrizionali e ambientali (Frow et alii, 2015; Hagy, Morrison and Elfstrand, 2017). I LL operano come spazi di innovazione aperta per la co-creazione di soluzioni reali, favorendo la collaborazione tra stakeholder in contesti urbani e rurali (Mbatha and Musango, 2022; Hagy, Morrison and Elfstrand, 2017); tuttavia permangono ambiguità riguardo alla loro effettiva implementazione e dissonanze tra gli obiettivi dichiarati e le condizioni operative reali (Almirall and Wareham, 2008; Hossain, Leminen and Westerlund, 2019).

Il progetto si inserisce nella prospettiva di co-design per soluzioni alimentari sostenibili, ispirandosi a buone pratiche nazionali e internazionali, come descritto di seguito. La co-creazione si rivela un elemento fondamentale per affrontare sfide complesse (O'Reilly and Tushman, 2021), come dimostrato nelle smart cities (si veda l'esempio di Copenhagen Zero Emission Smart City entro il 2025) e nei progetti europei sui sistemi alimentari: l'approccio Alchemy in Olanda facilita la comprensione tra stakeholder (Topi, 2022), mentre FoodTrails⁵ promuove politiche alimentari inclusive e collaborative in Europa. Anche nel retail alimentare la co-creazione migliora la relazione tra aziende e consumatori (Vargas et alii, 2022): il design basato su scenari aiuta a modellare il futuro delle interazioni tra persone, prodotti e contesti (Carroll, 2000; Valenti, Trimarchi and Farresin, 2023), fornendo strumenti essenziali per la sicurezza e la sostenibilità alimentare (Benton, 2019).

L'uso della metodologia dello scenario 'pianificazione' supporta strategie resilienti per i sistemi agroalimentari (Amer, Daim and Jetter, 2013), come dimostrato dal progetto Creative Food Cycles che integra metodi qualitativi e quantitativi per analizzare l'intero ciclo di vita agroalimentare (Sommariva, Canessa and Tucci, 2022). La metodologia si basa sulla costruzione collaborativa di scenari plausibili che rappresentano diverse traiettorie future; attraverso questo processo, designer e stakeholder possono esplorare sfide e opportunità potenziali, orientando così soluzioni progettuali capaci di rispondere a contesti in trasformazione (Steckelberg, 2015). L'integrazione della pianificazione per scenari nei processi di design aiuta ad anticipare cambiamenti nei comportamenti dei consumatori, nei contesti normativi e nelle condizioni ambientali, promuovendo sistemi agroalimentari più sostenibili e reattivi (Taebe and Watson, 2024).

Il Design-Orienting Scenarios, applicato nel Milano Food System, ha facilitato la co-progettazione di soluzioni sostenibili con stakeholder lo-

cali (Corubolo and Meroni, 2024), mentre la sua evoluzione in Transitioning Design-Orienting Scenarios amplia il coinvolgimento multi-attoriale, facilitando transizioni sistemiche e valorizzando le risorse locali (Young et alii, 2001): questi approcci sono cruciali per costruire sistemi alimentari resilienti e allineati alle direttive del Green Deal Europeo (Follesa et alii, 2024; European Commission, 2019).

In tale ambito la metodologia proposta risulta particolarmente efficace nel facilitare la sperimentazione di soluzioni innovative. Lo studio in esame presenta un approccio di ideazione collaborativa rapida, focalizzato sul lupino bianco nell'ambito del progetto Divinfood, con l'obiettivo di promuovere l'agrodiversità sottoutilizzata; attraverso un percorso pilota di food design agile, professionisti, ricercatori e giovani designer hanno sviluppato scenari e profili utente per l'introduzione del lupino nel mercato, esplorando prodotti innovativi per ristorazione e grande distribuzione, nonché nuove esperienze di consumo. Questo approccio ha favorito l'immaginazione di applicazioni attuali e future da parte degli attori del settore LL (Kim and Lee, 2019), contribuendo così a un sistema agroalimentare più sostenibile e inclusivo (Arce et alii, 2022).

Metodologia e fasi | Il processo di co-creazione nei Living Labs favorisce l'integrazione di conoscenze eterogenee e la co-produzione di valore, permettendo l'emergere di nuove prospettive progettuali (Franz, 2015; Gamache et alii, 2020; Hagy, Morrison and Elfstrand, 2017), tuttavia la definizione di una nuova catena del valore risulta complessa a causa della mutevolezza dei contesti operativi (Ramaswamy and Gouillart, 2010). Sebbene molti LL finanziati da progetti europei aspirino alla co-creazione, pochi adottano strategie chiare e valutano sistematicamente i risultati. L'esperienza di alcuni degli autori in oltre 10 progetti (Tab. 1) con LL evidenzia ostacoli concreti: gestione del tempo, impegno degli stakeholder, mancanza di trasparenza, scarsa facilitazione creativa e assenza di una visione a lungo termine (Massari et alii, 2023); per superare tali criticità, è necessario un approccio guidato dal design che anticipi scenari emergenti e promuova soluzioni innovative (Verganti, 2009).

La ricerca si colloca all'interno del progetto europeo Divinfood, che coinvolge 26 partner di 7 Paesi e 9 LL con l'obiettivo di stabilizzare reti territoriali per la gestione collettiva dell'agrodiversità. In questo contesto è stato organizzato un workshop pilota per integrare il food design agile collaborativo nei LL del progetto. Il workshop, strutturato in più fasi, ha esplorato strategie innovative per l'introduzione delle colture sottoutilizzate nel mercato; dopo una fase introduttiva sui trend di mercato e sui profili utente sono stati presentati il lupino bianco e altre varietà neglette; a seguire un briefing progettuale ha delineato gli obiettivi e le sfide legate alla valorizzazione commerciale di queste colture. Il workshop ha adottato un approccio aperto, senza brief rigidi, stimolando la generazione di scenari innovativi basati su analisi di mercato e contesti d'uso; l'impiego del food design agile ha facilitato l'identificazione di trend socio-economici e tecnologici emergenti in tempi brevi (Lloyd, 2017). Nella fase di 'elaborazione di visioni future' sono stati appli-

cati i principi della progettazione basata su scenari – ragionevolezza, diversità, rilevanza e coerenza interna (Benton, 2019) – esplorando visioni alternative (ottimistiche, pessimistiche e neutre) per rendere le soluzioni più robuste. La raccolta dati ha combinato fonti primarie e secondarie, tra cui interviste, sondaggi e osservazioni sul campo, per contestualizzare e validare le ipotesi progettuali. Le interviste semi-strutturate sono state condotte con un campione selezionato di 25 partecipanti e hanno avuto una durata media di 30 minuti seguendo una traccia tematica predefinita. I sondaggi, distribuiti a 50 rispondenti, includevano domande a risposta chiusa e a scelta multipla, mirate a raccogliere dati quantitativi e qualitativi. Le osservazioni sul campo sono state effettuate durante il periodo di due settimane, in contesti domestici, nelle aree verdi cittadine e contesti di vendita, come i supermercati, con un protocollo di rilevazione strutturato finalizzato all'analisi delle pratiche e dei comportamenti.

Infine la fase di prototipazione ha impiegato tecniche di design sistemico tra cui la modellizzazione delle relazioni attraverso mappe dell'empatia e l'identificazione dei leverage points, integrando strumenti di design thinking per sviluppare mappe dell'esperienza utente finalizzate a tracciare i bisogni, le emozioni e le interazioni chiave degli utenti lungo il percorso d'uso. Nella fase di progettazione dell'identità visiva e delle strategie di coinvolgimento degli stakeholder, l'applicazione combinata del System Mapping e dello Stakeholder Ecosystem Mapping si è rivelata particolarmente efficace. Il System Mapping ha consentito di visualizzare le componenti chiave del sistema progettuale (attori, risorse, processi e flussi informativi) evidenziandone le interrelazioni e le dinamiche sistemiche; parallelamente lo Stakeholder Ecosystem Mapping ha supportato l'identificazione e la classificazione dei diversi attori coinvolti nei LLs.

Questo approccio integrato ha permesso non solo di comprendere in profondità la complessità del contesto in cui si inserisce il progetto, ma anche di individuare leve strategiche per la costruzione di narrazioni visive e strumenti di comunicazione capaci di generare engagement, adesione e co-responsabilità tra i diversi stakeholder attivi nel Living Lab; gli scenari più promettenti sono stati sottoposti a validazione con i partner del LL e aziende coinvolte, consolidando le proposte emerse nel processo (Lloyd, 2017).

Risultati: implicazioni e criticità | Il progetto pilota ha sviluppato tre concept innovativi per sistemi alimentari sostenibili, focalizzandosi su modelli di consumo responsabile e multisensoriale (Langella, Russo and Scalisi, 2024). L'analisi ha identificato due target demografici principali (giovani e bambini) definiti da esigenze socioculturali e di sviluppo e due contesti applicativi (Istituzioni educative e spazi verdi urbani, inclusi orti didattici e parchi) per radicare le proposte nel quotidiano. Questa strategia si allinea agli SDG 11 (Città e comunità sostenibili) e 12 (Consumo e produzione responsabili), promuovendo pratiche alimentari consapevoli attraverso il connubio tra design, educazione e sostenibilità.

Il concept Loop-ini (Figg. 1-5) introduce un sistema alimentare circolare – basato su distributori automatici, coinvolgendo l'intera filiera, dal-

la produzione al consumo e al riciclo dei materiali – attribuendo agli stakeholder una responsabilità sistemica nella gestione dell'intero ciclo produttivo, dalla coltivazione alla produzione, dal confezionamento alla distribuzione fino alla raccolta. Questo approccio consente a tutti gli attori coinvolti di contribuire attivamente a ciascuna fase del processo, promuovendo la circolarità e l'efficienza nell'uso delle risorse. Il progetto ha sviluppato un concetto innovativo di snack circolare basato sull'utilizzo del lupino bianco, focalizzandosi sulla promozione della sostenibilità attraverso l'impiego di materie prime coltivate in orti urbani e di materiali riciclati derivati da scarti di produzione e packaging.

L'elemento di maggiore innovazione risiede nella progettazione di un nuovo tipo di distributore automatico, destinato esclusivamente alla distribuzione di prodotti a base di lupino, quali succhi, hummus e insalate. Il packaging, oltre a essere completamente sostenibile e biodegradabile (etichetta e colla di origine naturale, comprese) introduce una funzione aggiuntiva di alto valore ambientale: in quanto seminabile esso consente ai consumatori di piantare il materiale di confezionamento una volta terminato il prodotto e di chiudere simbolicamente il ciclo di vita contribuendo alla rigenerazione ambientale.

Inoltre il packaging assolve a una funzione educativa, grazie a un sistema di etichettatura che veicola informazioni sugli obiettivi di sostenibilità promossi dal progetto. Loop-ini si rivolge a diversi segmenti di utenza (studenti, lavoratori, pendolari e turisti) offrendo un accesso pratico a snack sani e nutrienti a base di lupino in aree ad alta frequentazione. Dal punto di vista del design del prodotto, gli snack proposti non solo rispondono a criteri nutrizionali elevati, ma presentano anche un packaging creativo che richiama la forma dei semi di lupino, proponendo un'esperienza di consumo innovativa. Attraverso un approccio progettuale olistico che integra materiali sostenibili, soluzioni di packaging rigenerative ed elementi educativi il progetto Loop-ini si propone di trasformare l'esperienza di acquisto in una iniziativa di sostenibilità coinvolgente, educativa e ad alto impatto.

Il progetto risponde agli SDG 9 (Industria, innovazione e infrastrutture) e 12 (Consumo e Produzione Responsabile), riducendo l'impatto ambientale di rifiuti alimentari e packaging. Nonostante l'elevato livello di innovazione e la forte integrazione tra sostenibilità ambientale ed esperienza di consumo, il progetto Loop-ini presenta alcune criticità che potrebbero limitarne la scalabilità e la diffusione su vasta scala: in primo luogo la dipendenza da filiere locali per la coltivazione dei lupini e la produzione del packaging seminabile, pur rappresentando un punto di forza in termini di sostenibilità, introduce variabili legate alla stagionalità, alla disponibilità delle materie prime e alla standardizzazione dei processi produttivi; inoltre la progettazione e gestione di distributori automatici dedicati esclusivamente a prodotti a base di lupino richiede investimenti iniziali consistenti, sia in termini tecnologici che logistici, che potrebbero rappresentare una barriera all'adozione da parte di operatori commerciali.

Dal punto di vista dell'accettazione da parte dei consumatori, la proposta di snack e bevande a base di lupino, ingrediente ancora poco diffuso nell'alimentazione quotidiana di molte culture, può

Name Projects	Short Description	Duration
Switch.diet	Switching European food systems for a just, healthy, and sustainable dietary transition through knowledge and innovation.	2023-2027
Cities2030	Cities2030 fosters the co-creation of resilient, sustainable, and innovative urban food systems within the framework of FOOD2030.	2020-2024
Pollica Living Lab	Living Lab Pollica Living Lab is part of the Paideia Campus, an experimental centre where learning new forms of sociality and sustainable production is possible. Launched in 2020, it is currently ongoing.	2020-ongoing
Sherpa	Sustainable Hub to Engage in Rural Policies with Actors. Programme Funding: Horizon 2020.	2019-2023
Desira	Digitisation: Economic and Social Impacts in Rural Areas. Programme Funding: Horizon 2020.	2019-2023
Robust	Rural-Urban Outlooks: Unlocking Synergies. Programme Funding: Horizon 2020.	2017-2021
Salsa	Small farms, small food businesses and sustainable food security. Programme Funding: Horizon 2020.	2016-2020
Pathways	Pathways for transitions to sustainability in livestock husbandry and food systems. Programme Funding: Horizon 2020.	2021-2026
Granular	Giving Rural Actors Novel data and re-Useable tools to Lead Public Action in Rural Areas. Programme Funding: Horizon Europe.	2022-2026
Onfoods	OnFoods is a partnership extended to universities, research centres and companies that brings together, coordinates and amplifies the work of 26 public and private organisations, leaders in scientific research and sustainable innovation of food systems.	2023-2025

Tab. 1 | Projects involving the activation of Living Labs in the agri-food context (credit: S. Massari and F. Galli, 2025).

incontrare resistenze legate a preferenze gustative e organolettiche consolidate e alla scarsa familiarità con il prodotto. Sul piano educativo, sebbene il packaging seminabile rappresenti un'innovazione significativa, la sua efficacia dipende dalla capacità di sensibilizzare e coinvolgere attivamente il consumatore in pratiche di consumo consapevole e rigenerativo. Infine le barriere normative, in particolare quelle relative alla gestione dei distributori automatici, all'etichettatura ambientale e alla commercializzazione di alimenti innovativi, potrebbero costituire ulteriori ostacoli all'espansione del progetto in contesti diversi da quello di sperimentazione iniziale.

Il concept LOOPS (Figg. 6-10) si concentra sulla progettazione di snack destinati ai bambini, con l'obiettivo di promuovere modelli di consumo sostenibili sin dalla giovane età: attraverso un design coinvolgente del prodotto (la forma dello snack ricorda la forma granulare del fiore del lupino, da staccare pezzo per pezzo o da sgranare come fosse un vero lupino) e del packaging, il progetto mira a trasmettere valori legati alla sostenibilità e al consumo naturale di alimenti.

LOOPS introduce un concetto innovativo di snack circolare che valorizza la sostenibilità tramite l'impiego di materiali di scarto per il packaging e l'utilizzo di materie prime provenienti da aziende agricole locali. La distribuzione iniziale è prevista all'interno delle scuole, strategia che favorisce l'accettazione precoce di nuovi paradigmi alimentari, ma che comporta anche alcune criticità: la dipendenza da filiere corte potrebbe limitare la scalabilità del progetto, mentre la sensibilità dei bambini a gusti non familiari richiede un intenso sforzo educativo, ma anche esperienziale (per questo motivo, sono stati ipotizzati prodotti alter-

nativi come i cereali da colazione e il gelato personalizzabile a base di lupino bianco).

Il nome LOOPS, che richiama la natura ciclica del progetto e foneticamente il lupino, contribuisce alla costruzione di un immaginario etico attorno al prodotto; tuttavia la necessità di rendere accessibile e comprensibile il concetto di 'circolarità' a un target infantile rappresenta una sfida ulteriore. L'approccio progettuale, caratterizzato da una logica olistica a 360° e guidato dalla mascotte 'Agustin the Lupin', integra elementi di intrattenimento educativo attraverso packaging trasparenti, puzzle illustrativi e la riproduzione di gusti familiari (ispirati alle barrette al cioccolato) per facilitare la riconoscibilità dei prodotti.

Una delle principali innovazioni risiede nella capacità del progetto di coniugare sostenibilità ambientale, educazione alimentare e design esperienziale in un'unica proposta integrata; inoltre la scelta di valorizzare il lupino come ingrediente chiave promuove una maggiore diversificazione delle fonti proteiche, con potenziali ricadute positive sulla salute e sulla biodiversità agricola. Sebbene questa strategia rafforzi l'esperienza d'uso e il valore educativo, essa comporta un'intensità progettuale e comunicativa elevata, che potrebbe incidere sulla sostenibilità economica e sulla replicabilità su larga scala; infine le principali barriere alla diffusione del progetto includono la variabilità normativa nei contesti scolastici, le sfide culturali associate all'introduzione di nuovi ingredienti e comportamenti alimentari, nonché le complessità logistiche legate alla gestione di packaging innovativi e di filiere produttive locali.

L'uso di materie prime locali e materiali riciclati si collega agli SDG 2 (Sconfiggere la fame), promuovendo un'alimentazione sana, e 4 (Istruzione

di qualità), integrando elementi educativi. L'impiego di materiali riciclati nei sistemi alimentari, pur non agendo direttamente sulla produzione o sulla distribuzione di cibo, rappresenta un elemento abilitante fondamentale per la costruzione di modelli più sostenibili e resilienti, contribuendo indirettamente alla lotta contro la fame e alla promozione di un'alimentazione sana. La riduzione della pressione sulle risorse naturali, ottenuta attraverso il riutilizzo di materiali esistenti, consente di liberare terre, acqua ed energia da destinare alla produzione agricola o alla rigenerazione degli ecosistemi, migliorando così la sicurezza alimentare.

Inoltre l'integrazione di pratiche di economia circolare favorisce la creazione di filiere locali più inclusive ed economicamente accessibili, con ricadute positive sulla disponibilità di alimenti nutrienti a costi ridotti. L'adozione di materiali riciclati nei packaging alimentari può contribuire a ridurre i prezzi di prodotti freschi o trasformati, migliorandone l'accessibilità, soprattutto nei contesti più vulnerabili. Dal punto di vista educativo e culturale l'impiego consapevole di materiali riciclati rafforza nei consumatori una sensibilità ambientale e alimentare, promuovendo scelte di consumo orientate a diete più sostenibili e salutari; in questo modo l'uso di materiali riciclati si configura come una leva strategica per il raggiungimento integrato degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile.

Il concept Ape-Lupino (Figg. 11-15) reinterpreta il consumo di bevande con un approccio agroecologico e rappresenta un modello per lo sviluppo di bevande per aperitivo e a basso impatto ambientale, integrando considerazioni nutrizionali, ambientali e centrate sul consumatore. Il concept combina i benefici nutrizionali dei lupini con il miele, dando vita a una bevanda gustosa e



Fig. 1 | Loop-ini vending machine for snacks and beverages based on white lupin (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 2 | Packaging with information on the raw material and instructions for reusing the container to support reseedling (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Next page

Fig. 3 | Representation of the circular return process associated with the vending machine and the reseedling phase (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 4 | Structure of the product labelling and communication system (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 5 | Map of stakeholder connections and engagement within the Living Lab (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

salutare, ispirata all'uso tradizionale dei semi di lupino nella produzione artigianale di birra. Diversi tipi di miele, come quello di tiglio, di millefiori scuro o di castagno, vengono utilizzati per offrire una varietà di profili aromatici in grado di soddisfare differenti preferenze organolettiche dei consumatori. Ape-Lupino si rivolge prevalentemente alla fascia d'età compresa tra i 35 e i 54 anni, rispondendo alla crescente domanda di prodotti gluten-free, plant-based e all'incremento delle pratiche di astinenza dal consumo di alcolici.

Il packaging del prodotto promuove la sostenibilità ambientale attraverso l'uso di bottiglie riutilizzabili e l'introduzione di una capsula di miele idrosolubile, che elimina la necessità di zuccheri aggiunti e incentiva la riduzione degli sprechi. Ape-Lupino si propone di ridefinire l'esperienza dell'aperitivo, coniugando tradizione, attenzione alla salute e sensibilità ambientale, in un approccio radicato nei principi dell'agroecologia e dell'apicoltura sostenibile.

Il packaging riutilizzabile e le capsule idrosolubili riducono l'impatto ambientale, favorendo pratiche di consumo responsabili. Il progetto si allinea agli SDG 3 (Salute e benessere) e 15 (Vita sulla terra), promuovendo l'apicoltura sostenibile e filiere a basso impatto. Nonostante il carattere innovativo e il forte orientamento alla sostenibilità che caratterizzano il progetto Ape-Lupino, emergono alcune criticità che potrebbero limitarne il pieno sviluppo: dal punto di vista produttivo la disponibilità e la variabilità delle materie prime, in particolare di specifiche tipologie di miele e lupini locali, possono incidere sulla standardizzazione qualitativa del prodotto; inoltre il target individuato, sebbene in crescita, richiede strategie di comunicazione mirate per consolidare la percezione del prodotto come alternativa salutare e attraente rispetto alle bevande tradizionali.

Sul piano della diffusione le principali barriere riguardano la necessità di sensibilizzare i consumatori rispetto all'utilizzo di ingredienti meno convenzionali come il lupino e di educare all'adozione di pratiche di consumo consapevole, quali il riutilizzo del packaging e l'attenzione all'impatto ambientale; infine la distribuzione su larga scala potrebbe essere ostacolata dalle difficoltà logistiche legate alla gestione delle capsule idrosolubili e delle bottiglie riutilizzabili, che richiedono modelli operativi ancora poco consolidati nel settore delle bevande analcoliche artigianali.

L'iniziativa pilota ha evidenziato il ruolo chiave dei 'punti di svolta' sociali e sistemici nella trasformazione agroalimentare, mostrando come questi strumenti possano ridurre l'incertezza imprenditoriale e migliorare la flessibilità cognitiva degli attori coinvolti. I LL si confermano ambienti sperimentali efficaci nel facilitare la collaborazione tra Università, imprese e comunità locali, promuovendo sistemi alimentari più sostenibili e inclusivi. I tre concept sviluppati dimostrano come la costruzione di scenari complessi in tempi limitati possa stimolare la riflessione strategica degli stakeholder e supportare lo sviluppo di modelli alternativi ai paradigmi tradizionali.

L'adozione di metodologie di progettazione agile e di prototipazione partecipata risponde alla necessità di strumenti capaci di contestualizzare rapidamente nuovi prodotti e servizi; in un contesto in cui progetti europei come Divinfood si concentrano su aspetti tecnici senza includere espli-

citamente il design come catalizzatore di innovazione, il workshop pilota ha evidenziato il ruolo strategico del food design e del designer come facilitatore di processi collaborativi nella filiera alimentare.

Tuttavia nonostante i risultati positivi ottenuti emergono alcune criticità: la mancanza di un coinvolgimento transdisciplinare più vasto ha limitato la diversità prospettica nella costruzione degli scenari, basata principalmente sul dialogo tra docenti, innovatori coinvolti nei LL e partecipanti al workshop. Un'integrazione strutturata delle aziende arricchirebbe il processo di co-progettazione con competenze strategiche, aumentando l'applicabilità e la sostenibilità delle soluzioni. Un'ulteriore criticità riguarda l'assenza di un'analisi economica dei modelli di business sviluppati: sebbene il focus sia stato la sperimentazione concettuale, la sostenibilità economica è fondamentale per la scalabilità delle soluzioni. Le fasi future della ricerca prevedono, pertanto, il coinvolgimento di esperti in economia agraria e marketing per integrare valutazioni economiche più strutturate.

Conclusioni | Lo studio evidenzia il valore del food design agile nella sperimentazione di nuovi prodotti nei progetti europei, sottolineando l'importanza di un approccio transdisciplinare per ottenere risultati sistemici e sostenibili. La ricerca infatti punta a un'integrazione interdisciplinare promuovendo la collaborazione tra diverse discipline, come Agronomia, Economia Agraria, Design, Ingegneria, Scienze Ambientali, Economia e Scienze Sociali, oltre a promuovere la partecipazione attiva di tutti gli attori della filiera, dai produttori ai consumatori, ponendo il Design come settore di mediazione e facilitatore (Celaschi, Casoni and Formia, 2024). Si punta quindi a raccogliere diverse prospettive e garantire che le soluzioni siano realmente efficaci e condivise, con l'obiettivo di identificare soluzioni progettuali flessibili e capaci di adattarsi a scenari mutevoli, come cambiamenti climatici, evoluzioni tecnologiche e dinamiche di mercato (Fiore, Stabellini and Tamborrini, 2020; Zannoni et alii, 2024).

Il workshop pilota, sviluppato nell'ambito del progetto europeo Divinfood, ha dimostrato come il food design possa facilitare l'integrazione delle colture trascurate nei mercati mainstream, superando barriere strutturali attraverso la co-creazione con LL e stakeholder. L'impiego di scenari speculativi e metodi di progettazione innovativi ha favorito la ridefinizione delle dinamiche tra ricerca, pratica e mercato, contribuendo al dibattito sul ruolo del food design nella sostenibilità agroalimentare. La replicabilità del modello di workshop è fondamentale per garantirne l'efficacia in diversi contesti agroalimentari: il coinvolgimento interdisciplinare ne conferma la trasferibilità e il potenziale impatto, estendendo l'adozione delle metodologie sperimentate. Nel contesto del design sistemico, la replicabilità di un modello progettuale indica la sua capacità di essere adattato e applicato in diversi contesti territoriali o socio-economici, mantenendo la sua efficacia nel generare impatti positivi.

Questo aspetto è particolarmente strategico per il settore agroalimentare, dove le sfide sono comuni (es. cambiamento climatico, sostenibilità, sicurezza alimentare), ma i contesti locali sono profondamente diversi per risorse, cultura, infrastrutture e attori coinvolti, fattori che favoriscono

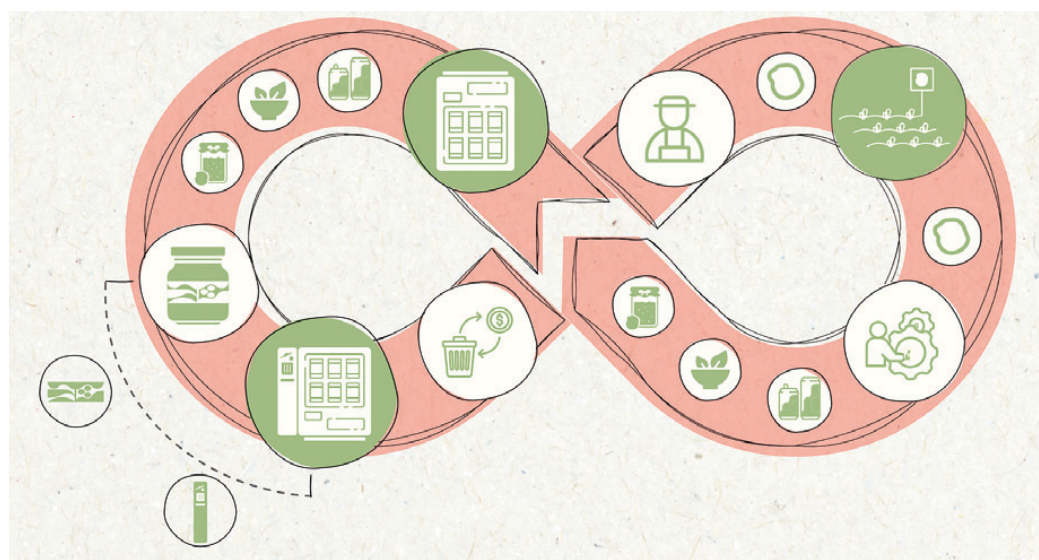
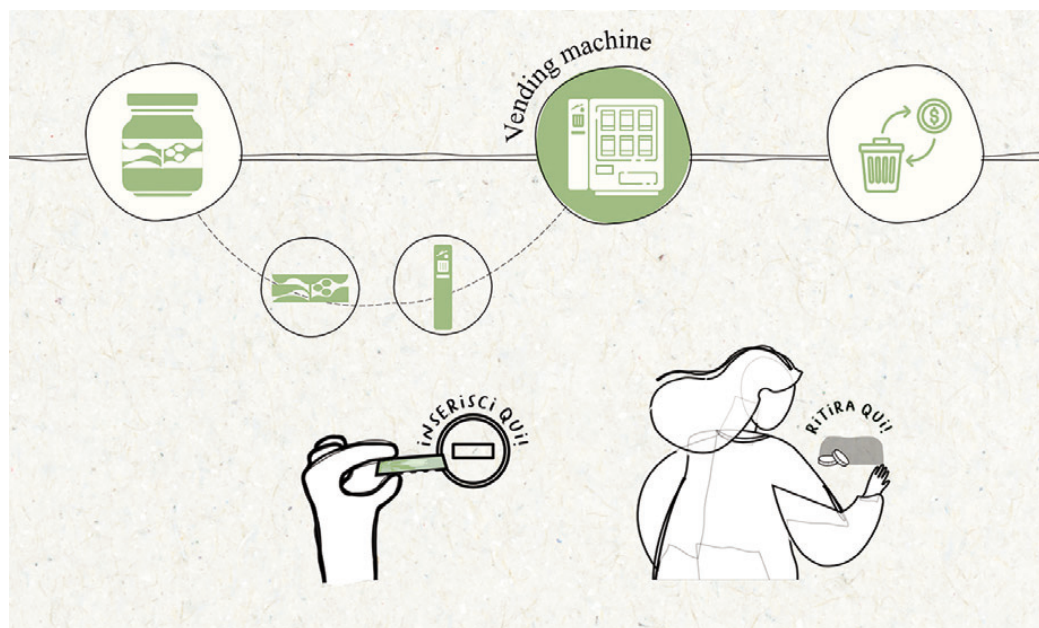




Fig. 6 | Granular shape of the LOOPS snack, inspired by the morphology of the lupin flower (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 7 | Snack packaging ready for sale (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).



la replicabilità sono la modularità del sistema progettuale, ovvero l'organizzazione del processo in fasi indipendenti e interconnesse che permettono un'agile adattabilità, chiarezza nella metodologia e nella documentazione di base e coinvolgimento di tutti gli attori stakeholders (Manzini, 2015; Porfirione, Ferrari Tumay and Leggiero, 2024). Inoltre l'integrazione tra ricerca, didattica e pratica rafforza la formazione di competenze interdisciplinari e la diffusione di pratiche di innovazione partecipata.

L'impatto del progetto sugli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile è rilevante: in particolare il progetto contribuisce all'SDG 2 promuovendo la diversificazione alimentare e la valorizzazione di proteine alternative, all'SDG 3 migliorando la salute e il benessere attraverso prodotti da un punto di vista nutrizionale equilibrati, all'SDG 12 incentivando modelli di produzione e consumo responsabili e all'SDG 9 favorendo processi di innovazione industriale. Inoltre il rafforzamento delle filiere locali e l'integrazione delle colture marginali nei sistemi produttivi supportano l'SDG 15, mentre l'approccio sistemico e partecipativo rafforza le sinergie con l'SDG 17. L'integrazione di strumenti educativi promuove la consapevolezza riguardo al consumo e alla produzione sostenibili (SDG 4), mentre l'attenzione alla mitigazione degli effetti climatici si allinea con l'SDG 13.

La progettazione di interventi orientati al raggiungimento dei diversi SDG implica la necessità di gestire compromessi complessi tra priorità potenzialmente divergenti. In questo progetto pilota l'obiettivo di promuovere proteine alternative (in questo caso NUCs) per favorire la sicurezza alimentare (SDG 2) si intreccia con la necessità di mantenere l'accessibilità economica dei prodotti, in linea con i principi di consumo responsabile (SDG 12), evidenziando il rischio di tensioni tra innovazione nutrizionale ed equità di accesso. Analogamente l'impulso a introdurre nuovi processi produttivi e modelli di innovazione industriale (SDG 9) deve essere attentamente bilanciato con l'imperativo di preservare la biodiversità e la salute degli ecosistemi (SDG 15), evitando effetti collaterali ambientali; in questo caso il ruolo dei Living Lab

risulta essere fondamentale non solo per la gestione delle innovazioni, ma anche per il continuo riadattamento al contesto locale e iper-locale.

Inoltre, sebbene l'integrazione di strumenti educativi miri a rafforzare la consapevolezza sui temi della sostenibilità (SDG 4), la traduzione effettiva di tale consapevolezza in pratiche quotidiane di consumo richiede tempi di assimilazione che possono rallentare il pieno conseguimento degli obiettivi di produzione e consumo responsabili (SDG 12). Infine la promozione di prodotti sani e nutrienti (SDG 3) potrebbe non rispondere immediatamente ai bisogni di sicurezza alimentare delle fasce più vulnerabili, dove permane l'urgenza di garantire l'accesso a fonti alimentari energeticamente adeguate (SDG 2). In questo scenario l'adozione di un approccio sistemico e adattivo emerge come condizione imprescindibile per bilanciare i diversi obiettivi, minimizzare le tensioni e massimizzare l'efficacia trasformativa di interventi progettuali innovativi nei Living Lab.

Nel progetto Divinfood l'agroecologia svolge un ruolo innovativo fondamentale, configurandosi non solo come approccio tecnico-produttivo, ma come paradigma sistemico capace di integrare dimensioni ecologiche, sociali ed economiche all'interno dei processi di progettazione alimentare. L'agroecologia introduce logiche di diversificazione culturale e rigenerazione delle risorse naturali che consentono di ancorare la progettazione dei prodotti alimentari a pratiche agricole resilienti, a basso input e ad alta capacità adattativa, favorendo quindi il superamento di modelli lineari di produzione-consumo e orientando il progetto verso un sistema circolare, innovativo che valorizza le filiere corte, le colture marginali e il recupero delle risorse locali.

In conclusione lo studio dimostra come la combinazione tra food design agile, agroecologia e co-creazione nei Living Labs possa offrire risposte concrete alle sfide della sostenibilità, generando valore non solo per il settore agroalimentare, ma anche per il contesto socio-economico più esteso. L'agroecologia assume una funzione abilitante di trasformazione sistemica, favorendo l'e-

mergere di pratiche alimentari innovative in grado di rispondere simultaneamente agli imperativi di sostenibilità ambientale, equità sociale e rigenerazione territoriale.

In recent decades, scientific research and design innovation, driven by co-design processes, have played an increasingly central role in the development of sustainable and resilient systems, particularly in the agri-food sector (Hagy, Morrison and Elfstrand, 2017; Ramaswamy and Gouillart, 2010). However, a critical analysis of European projects reveals a significant lack of integration between creative and design skills, with repercussions on the ability to transform research outcomes into concrete and effective solutions (Audretsch and Belitski, 2013). This gap represents an obstacle to the creation of innovative production and distribution models capable of addressing the challenges of sustainability and ecological transition (IPES FOOD, 2016; Willett et alii, 2019).

In this context, scenario-based design methodology and agile prototyping are valuable tools to bridge this gap (Mesaros et alii, 2023). Moreover, the adoption of a transdisciplinary approach, combining fundamental scientific research and design practices, enables the generation of new synergies among actors in the agri-food supply chain, businesses, research and training institutions, public authorities, and local communities. This perspective is relevant in light of the Sustainable Development Goals (SDG), particularly those related to food security (SDG 2), sustainable production and consumption (SDG 12), good health and well-being (SDG 3), and proactive collaborative partnerships (SDG 17).¹

An attempt to develop synergies in this sense is represented by the European project Divinfood², funded under Horizon 2020, which aims to enhance underutilised agrobiodiversity through the implementation of sustainable food chains. The case of white lupin, a crop with high nutritional and agroecological potential but currently neglected in



Fig. 8 | Breakfast product version with transparent packaging (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 9 | Educational gadget linked to the Loops product line for children (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 10 | Prototype of customisable ice cream based on lupin (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).



the European market, highlights how a strategic rethinking of food design can foster its large-scale reintroduction. Collaboration between production and processing companies, design research, and other stakeholders, facilitated by co-creative methodologies and Living Labs (LLs), emerges as an innovative model to tackle challenges related to the sustainability of food systems.

This study, therefore, investigates the role of food design as a catalyst of innovation in agri-food systems and proposes a methodological framework integrating scenario-based design tools and agile prototyping for LLs (Benton, 2019; Carroll, 2020; Arce et alii, 2022). Through an iterative and participatory process, professionals, researchers, and young designers worked closely with the objectives of the European project and the challenges faced by the stakeholders of the Italian LL coordinated by FIRAB³ to reflect on and rapidly develop product and service prototypes that respond to market demands and environmental sustainability.

To this end, the contribution is developed in several sections. The first section presents the reference context and analyses the study materials, focusing on the quantitative and qualitative dimensions of the white lupin agri-food system, highlighting its market dynamics and main actors. Subsequently, the methodology is described based on a transdisciplinary and participatory approach that integrates a collaborative food design pilot project, agile prototyping strategies, and interaction with LLs for testing and validating solutions in authentic contexts. The results, expressed through the definition of innovative concepts, underscore the role of agile food design in achieving the objectives of the 2030 Agenda, facilitating stakeholder engagement, and promoting new sustainable production and commercial models.

The term 'agile design' applied to the agri-food system refers to the adoption of principles from the 'agile' methodology, originally developed for software development, to design fast, iterative, and adaptable solutions to the changing needs of the agri-food sector. This approach promotes continuous collaboration among the various actors in the supply chain, adaptation to local conditions, and rapid experimentation to effectively



Fig. 11 | Gadget and usage scenario for the sale and consumption of the Ape-Lupino aperitif product (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 12 | Visualisation of consumption scenarios (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 13 | Packaging in exploded view with structural details (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Next page

Fig. 14 | Ingredients and steps of the mixing process for creating the aperitif (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

Fig. 15 | Portable product version for on-the-go consumption (credit: Authors and the ISIA Design Roma workshop participants, Divinfood Project).

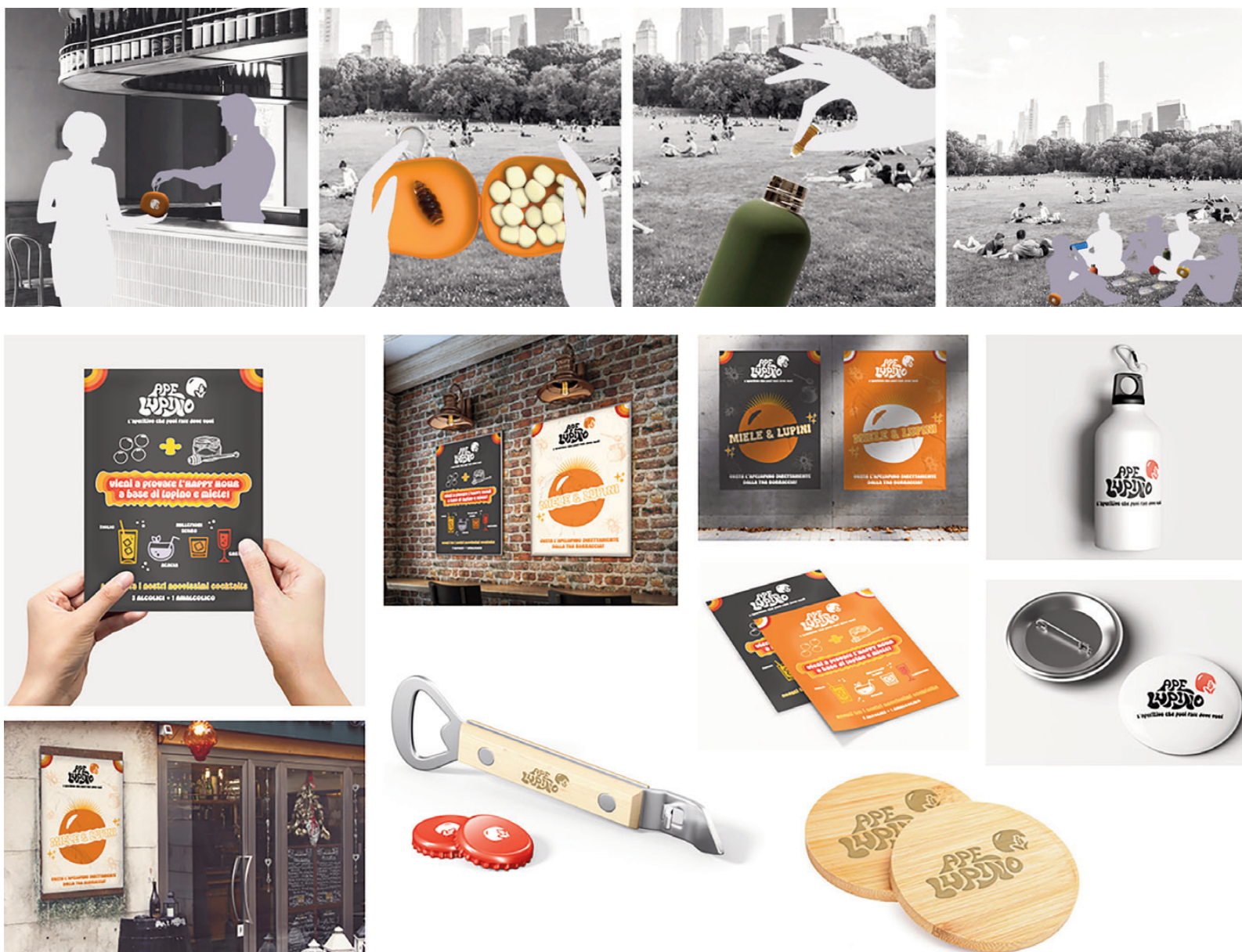
respond to emerging challenges (Mesaros et alii, 2023). From this perspective, the paragraph on the research implications highlights strengths and weaknesses, while the conclusions underline the scalability prospects of the innovative practices and their potential impact on achieving Sustainable Development Goals in the agri-food sector.

Context | In the current context of transforming sustainable food systems, attention toward Neglected and Underutilised Crops (NUCs) is emerging as an area of growing interest, both in scientific and policy spheres (Chiffolleau et alii, 2024; iPES FOOD, 2022). The ongoing protein transition is described by Euromonitor International⁴ as driven not only by the 4.6% of the European population that follows a vegan diet but also by a large silent majority of flexitarians, individuals who are progressively reducing their consumption of meat and dairy and showing increasing interest in plant-based foods. In particular, legumes represent a key resource for the transition toward more sustainable diets, and among them, lupin stands out for its high nutritional value and agroecological properties (Annicchiarico et alii, 2014). However, despite its potential, this crop remains significantly underutilised for human consumption, a condition reflected in its limited agricultural production and marginal presence in the market (Lucas et alii, 2015).

From a production standpoint, research and development on lupin varieties, their resistance to diseases, and cultivation techniques have proven insufficient to stimulate widespread adoption. Including lupins on the list of allergenic foods and their high alkaloid content, which requires intensive debittering processes to make them edible, represent two main barriers to their commercial valorisation. Compared to other grain legumes, lupin suffers from the lack of stable demand and consolidated value chains, reducing farmers' interest in cultivating it (Annicchiarico et alii, 2014).

On the consumer side, unfamiliarity with lupin as a food ingredient and the limited availability of innovative products hinder its acceptance, confining it to restricted contexts such as some regions of the Mediterranean (Chiffolleau et alii, 2024). The absence of a diversified culinary repertoire and the need for extensive processing to remove bitter alkaloids further limit its appeal, just like the reluctance of the food industry to handle an allergen that requires cleaning of processing lines and labelling to indicate the risk of cross-contamination in foods not containing lupins as ingredients (Signorini et alii, 2018; Ortega-David and Rodriguez-Stouvenel, 2013).

Overcoming these challenges requires a systemic and collaborative approach (Amara et alii, 2008) that integrates farmers, researchers, policymakers, designers, and the food industry. Integrating transdisciplinary skills facilitates the development of more functional products and awareness of their nutritional and environmental benefits (Frow et alii, 2015; Hagy, Morrison and Elfstrand, 2017). LLs operate as open innovation spaces for the co-creation of tangible solutions, fostering collaboration among stakeholders in both urban and rural contexts (Mbatha and Musango, 2022; Hagy, Morrison and Elfstrand, 2017); however, ambiguities persist regarding their practical implementation and dissonances between declared objec-



tives and actual operational conditions (Almiral and Wareham, 2008; Hossain, Leminen and Westertund, 2019).

The project fits into this co-design perspective for sustainable food solutions, drawing inspiration from national and international best practices, as described below. Co-creation proves to be a fundamental element in addressing complex challenges (O'Reilly and Tushman, 2021), demonstrated in smart cities (see the example of Copenhagen Zero Emission Smart City by 2025) and in European projects on food systems: the Alchemy approach in the Netherlands facilitates understanding among stakeholders (Topi, 2022), while FoodTrails⁵ promotes inclusive and collaborative food policies in Europe. Even in food retail, co-creation improves the relationship between companies and consumers (Vargas et alii, 2022): scenario-based design helps shape the future of interactions between people, products, and contexts (Carroll, 2000; Valenti, Trimarchi and Farresin, 2023), providing essential tools for food security and sustainability (Benton, 2019).

The use of the scenario 'planning' methodology supports resilient strategies for agri-food systems (Amer, Daim and Jetter, 2013), as demon-

strated by the Creative Food Cycles project, which integrates qualitative and quantitative methods to analyse the entire agri-food lifecycle (Sommariva, Canessa and Tucci, 2022). The methodology is based on collaboratively constructing plausible scenarios representing different future trajectories. Through this process, designers and stakeholders can explore potential challenges and opportunities, thereby guiding design solutions capable of responding to evolving contexts (Steckelberg, 2015). Integrating scenario planning into design processes helps anticipate changes in consumer behaviours, regulatory contexts, and environmental conditions, promoting more sustainable and responsive agri-food systems (Taebe and Watson, 2024).

The Design-Orienting Scenarios, applied in the Milan Food System, facilitated the co-design of sustainable solutions with local stakeholders (Corubolo and Meroni, 2024), while its evolution into Transitioning Design-Orienting Scenarios broadens multi-actor engagement, facilitating systemic transitions and enhancing local resources (Young et alii, 2001): these approaches are crucial for building resilient food systems aligned with the European Green Deal guidelines (Follesa et alii, 2024;

European Commission, 2019). In this context, the proposed methodology proves particularly effective in facilitating the experimentation of innovative solutions. The study presents a rapid collaborative ideation approach focused on white lupin within the Divinfood project to promote underutilised agrobiodiversity. Through a pilot path of agile food design, professionals, researchers, and young designers developed scenarios and user profiles for introducing lupin into the market, exploring innovative products for the food service industry, large-scale distribution, and new consumption experiences. This approach enabled the envisioning of current and future applications by actors in the LL sector (Kim and Lee, 2019), thus contributing to a more sustainable and inclusive agri-food system (Arce et alii, 2022).

Methodology and phases | The co-creation process in Living Labs promotes the integration of heterogeneous knowledge and the co-production of value, allowing new design perspectives to emerge (Franz, 2015; Gamache et alii, 2020; Hagy, Morrison and Elfstrand, 2017). However, defining a new value chain proves complex due to the changing nature of operational contexts (Ramaswamy

and Gouillart, 2010). Although many LLs funded by European projects aspire to co-creation, few adopt clear strategies and systematically assess the outcomes. The experience of some of the authors in over 10 projects (Tab. 1) with LLs highlights concrete obstacles: time management, stakeholder commitment, lack of transparency, poor creative facilitation, and absence of a long-term vision (Massari et alii, 2023). A design-driven approach is needed to overcome these issues, one that anticipates emerging scenarios and promotes innovative solutions (Verganti, 2009).

This research takes place within the European project Divinfood, which involves 26 partners from 7 countries and 9 LLs to stabilise territorial networks for the collective management of agrobiodiversity. In this context, a pilot workshop was organised to integrate collaborative, agile food design into the project's LLs, which was previously absent. The workshop, structured in several phases, explored innovative strategies for introducing underutilised crops into the market. After an introductory phase on market trends and user profiles, white lupin and other neglected varieties were presented; this was followed by a design briefing outlining the objectives and challenges related to the commercial valorisation of these crops. The workshop adopted an open approach, without rigid briefs, stimulating the generation of innovative scenarios based on market analyses and use contexts. The agile food design facilitated the rapid identification of emerging socioeconomic and technological trends (Lloyd, 2017).

In the 'future visions development' phase, the principles of scenario-based design, plausibility, diversity, relevance, and internal consistency (Benton, 2019) were applied, exploring alternative visions (optimistic, pessimistic, and neutral) to make the solutions more robust. Data collection combined primary and secondary sources, including interviews, surveys, and field observations, to contextualise and validate design hypotheses. Semi-structured interviews were conducted with a selected sample of 25 participants, each lasting about 30 minutes and following a predefined thematic guide. The surveys, distributed to 50 respondents, included closed and multiple-choice questions to collect quantitative and qualitative data. Field observations were carried out over two weeks in domestic environments, urban green areas, and retail contexts such as supermarkets, using a structured detection protocol to analyse practices and behaviours.

Finally, the prototyping phase employed systemic design techniques, including modelling relationships through empathy maps and identifying leverage points, integrating design thinking tools to develop user experience maps that trace users' needs, emotions, and key interactions along the usage path. In designing the visual identity and stakeholder engagement strategies, the combined application of System Mapping and Stakeholder Ecosystem Mapping proved remarkably effective. System Mapping made it possible to visualise the key components of the design system (actors, resources, processes, and information flows), highlighting their interrelations and systemic dynamics; in parallel, Stakeholder Ecosystem Mapping supported the identification and classification of the various actors involved in the LLs. This integrated approach enabled not only a deep understanding

of the complexity of the project's context but also the identification of strategic levers for building visual narratives and communication tools capable of generating engagement, commitment, and co-responsibility among the various stakeholders active in the Living Lab. The most promising scenarios were submitted for validation with LL partners and involved companies, consolidating the proposals that emerged from the process (Lloyd, 2017).

Results: implications and critical issues | The pilot project developed three innovative concepts for sustainable food systems, focusing on models of responsible and multisensory consumption (Langella, Russo, and Scalisi, 2024). The analysis identified two primary demographic targets (youth and children) defined by socio-cultural and developmental needs and two application contexts (educational institutions and urban green spaces, including educational gardens and parks) to root the proposals in everyday life. This strategy aligns with SDG 11 (Sustainable Cities and Communities) and SDG 12 (Responsible Consumption and Production), promoting conscious food practices by integrating design, education, and sustainability.

The Loop-*ini* concept (Figg. 1-5) introduces a circular food system based on vending machines, involving the entire supply chain from production to consumption and material recycling, assigning stakeholders a systemic role in managing the entire production cycle, from cultivation to production, packaging to distribution, and collection. This approach enables all involved actors to actively contribute to each process phase, promoting circularity and resource-use efficiency. The project developed an innovative snack concept based on white lupin, focusing on promoting sustainability through the use of raw materials grown in urban gardens and recycled materials derived from production and packaging waste.

The most innovative element lies in the design of a new type of vending machine, intended exclusively for distributing lupin-based products such as juices, hummus, and salads. The packaging, in addition to being fully sustainable and biodegradable (including label and adhesive of natural origin), introduces a high environmental value-added function: being plantable, it allows consumers to sow the packaging material after use, thus symbolically closing the life cycle and contributing to ecological regeneration.

Moreover, the packaging serves an educational function, thanks to a labelling system that conveys information on the sustainability goals promoted by the project. Loop-*ini* targets different user segments (students, workers, commuters, and tourists), offering practical access to healthy and nutritious lupin-based snacks in high-traffic areas. From a product design perspective, the proposed snacks meet high nutritional standards and feature creative packaging that recalls the shape of lupin seeds, offering an innovative consumption experience. The Loop-*ini* project aims to transform purchasing into a sustainability-driven, engaging, and highly impactful initiative through a holistic design approach integrating sustainable materials, regenerative packaging solutions, and educational elements.

The project addresses SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure) and SDG 12 (Respon-

sible Consumption and Production), reducing the environmental impact of food and packaging waste. Despite the high level of innovation and the strong integration between ecological sustainability and the consumption experience, the Loop-*ini* project presents some criticalities that may limit its scalability and widespread adoption. Firstly, dependence on local supply chains for lupin cultivation and production of plantable packaging, while strength in sustainability introduces variables related to seasonality, raw material availability, and standardisation of production processes. Furthermore, the design and management of vending machines dedicated exclusively to lupin-based products require significant initial investments, both technological and logistical, which could represent a barrier to adoption by commercial operators.

From the consumer acceptance standpoint, the proposal of lupin-based snacks and beverages, an ingredient still not widely consumed in many food cultures, may encounter resistance linked to established taste and sensory preferences and unfamiliarity with the product. On the educational level, although plantable packaging represents a significant innovation, its effectiveness depends on raising awareness and actively involving consumers in conscious and regenerative consumption practices. Finally, regulatory barriers, particularly those relating to vending machine management, environmental labelling, and marketing of innovative foods, may pose further obstacles to scaling the project beyond its initial testing context.

The LOOPS concept (Figg. 6-10) focuses on the design of snacks for children, aiming to promote sustainable consumption models from an early age. Through engaging product design (the shape of the snack recalls the granular form of the lupin flower, to be pulled apart piece by piece or shelled like a real lupin) and packaging, the project seeks to convey values related to sustainability and natural food consumption.

LOOPS introduce an innovative concept of circular snacks, promoting sustainability through waste materials for packaging and raw materials sourced from local farms. The initial distribution is planned within schools, a strategy that supports early acceptance of new dietary paradigms but also presents some challenges: dependence on short supply chains may limit scalability, while children's sensitivity to unfamiliar tastes requires a strong educational effort, as well as experiential engagement (for this reason, alternative products such as breakfast cereals and customisable white lupin-based ice cream were envisioned).

The name LOOPS, evoking the cyclical nature of the project and phonetically resembling 'lupin', contributes to building an ethical imagination around the product; however, the need to make the concept of 'circularity' accessible and comprehensible to a child audience represents an additional challenge. The design approach, characterised by a 360° holistic logic and guided by the mascot 'Agustin the Lupin,' integrates educational entertainment elements through transparent packaging, illustrated puzzles, and reproduction of familiar flavours (inspired by chocolate bars) to aid product recognition.

One of the main innovations lies in the project's ability to combine environmental sustainability, food education, and experiential design in-

to a single integrated proposal. Additionally, promoting lupin as a key ingredient fosters greater diversification of protein sources, with potential positive impacts on health and agricultural biodiversity. Although this strategy enhances user experience and educational value, it entails a high design and communication intensity, which may affect economic sustainability and large-scale replicability. Finally, the main barriers to project dissemination include regulatory variability in school settings, cultural challenges linked to introducing new ingredients and food behaviours, and logistical complexities related to managing innovative packaging and local supply chains.

Using local raw materials and recycled materials links to SDG 2 (Zero Hunger), promoting healthy diets, and SDG 4 (Quality Education) by integrating educational elements. The use of recycled materials in food systems, while not acting directly on food production or distribution, is a key enabling factor for building more sustainable and resilient models, indirectly contributing to the fight against hunger and promoting healthy eating. Reducing pressure on natural resources, achieved through the reuse of existing materials, frees up land, water, and energy for agricultural production or ecosystem regeneration, thereby improving food security. Furthermore, integrating circular economy practices promotes the creation of more inclusive and economically accessible local supply chains, with positive effects on the availability of nutritious foods at lower costs. Adopting recycled materials in food packaging can help reduce the prices of fresh or processed products, improving accessibility, especially in more vulnerable contexts. From an educational and cultural standpoint, the conscious use of recycled materials enhances consumers' environmental and food awareness, encouraging consumption choices toward more sustainable and healthy diets. In this way, using recycled materials becomes a strategic lever for the integrated achievement of the SDGs.

The Ape-Lupino concept (Figg. 11-15) reinterprets the consumption of beverages through an agroecological approach. It represents a model for developing aperitif beverages with low environmental impact, integrating nutritional, environmental, and consumer-centred considerations. The concept combines the nutritional benefits of lupins with honey, creating a tasty and healthy drink inspired by the traditional use of lupin seeds in artisanal beer production. Various types of honey, such as linden, dark wildflower, or chestnut, offer various aromatic profiles capable of satisfying different consumer taste preferences. Ape-Lupino is primarily aimed at the 35 to 54 age group, addressing the growing demand for gluten-free, plant-based products and the rise of alcohol-free consumption practices.

The product's packaging promotes environmental sustainability by using reusable bottles and introducing a water-soluble honey capsule, which eliminates the need for added sugars and encourages waste reduction. Ape-Lupino aims to redefine the aperitif experience, blending tradition, health awareness, and environmental sensitivity in an approach rooted in the principles of agroecology and sustainable beekeeping. The reusable packaging and water-soluble capsules reduce environmental impact, encouraging responsible consumption practices. The project

aligns with SDG 3 (Good Health and Well-being) and SDG 15 (Life on Land), promoting sustainable beekeeping and low-impact supply chains. Despite the innovative nature and strong sustainability orientation of the Ape-Lupino project, some critical issues arise that could limit its full development. From a production standpoint, the availability and variability of raw materials, particular types of honey, and local lupins can affect the product's qualitative standardisation. Furthermore, although the identified target is expanding, it requires targeted communication strategies to consolidate the product's perception as a healthy and appealing alternative to traditional beverages.

Regarding market diffusion, the main barriers concern the need to raise consumer awareness about using less conventional ingredients like lupin and educate them toward adopting conscious consumption practices, such as reusable packaging and attention to environmental impact. Lastly, large-scale distribution could be hindered by logistical difficulties associated with managing water-soluble capsules and reusable bottles, which require operational models that are still not widely established in the craft non-alcoholic beverage sector.

The pilot initiative highlighted the key role of social and systemic 'leverage points' in agri-food transformation, demonstrating how these tools can reduce entrepreneurial uncertainty and enhance the cognitive flexibility of the actors involved. LLs continue to prove effective experimental environments for fostering collaboration between universities, businesses, and local communities, promoting more sustainable and inclusive food systems. The three developed concepts show how constructing complex scenarios in a short time-frame can stimulate the strategic thinking of stakeholders and support the development of alternative models to traditional paradigms.

Adopting agile design methodologies and participatory prototyping responds to the need for tools capable of rapidly contextualising new products and services. In a context where European projects such as Divinfood focus on technical aspects without explicitly including design as a catalyst for innovation, the pilot workshop highlighted the strategic role of food design and the designer as a facilitator of collaborative processes in the food supply chain.

However, despite the positive results obtained, some criticalities emerged. The lack of broader transdisciplinary involvement limited the diversity of perspectives in scenario construction, which was based mainly on the dialogue between instructors, innovators involved in the LLs, and workshop participants. A structured integration of companies would enrich the co-design process with strategic competencies, increasing the applicability and sustainability of the solutions. Another issue concerns the absence of an economic analysis of the developed business models: although the focus was on conceptual experimentation, financial sustainability is fundamental to scaling up the solutions. Future research phases will, therefore, involve experts in agricultural economics and marketing to carry out more structured economic evaluations.

Conclusions | The study highlights the value of agile food design in the experimentation with new

products within European projects, emphasising the importance of a transdisciplinary approach to achieving systemic and sustainable results. The research indeed aims at interdisciplinary integration by promoting collaboration among various disciplines such as Agronomy, Agricultural Economics, Design, Engineering, Environmental Sciences, Economics, and Social Sciences, in addition to fostering the active participation of all actors in the supply chain from producers to consumers, placing Design as a mediating and enabling discipline (Celaschi, Casoni and Formia, 2024). The goal is thus to gather diverse perspectives and ensure that the solutions are genuinely effective and shared, aiming to identify flexible design solutions capable of adapting to changing scenarios such as climate change, technological developments, and market dynamics (Fiore, Stabellini and Tamborini, 2020; Zannoni et alii, 2024).

The pilot workshop, developed within the European Divinfood project, demonstrated how food design can facilitate the integration of neglected crops into mainstream markets, overcoming structural barriers through co-creation with LLs and stakeholders. The use of speculative scenarios and innovative design methods supported the redefinition of dynamics between research, practice, and market, contributing to the debate on the role of food design in agri-food sustainability.

The replicability of the workshop model is essential to ensuring its effectiveness in different agri-food contexts. The interdisciplinary involvement confirms its transferability and potential impact, extending the adoption of the tested methodologies. In the context of systemic design, the replicability of a design model indicates its ability to be adapted and applied in different territorial or socioeconomic contexts, maintaining its effectiveness in generating positive impacts. This aspect is particularly strategic for the agri-food sector, where challenges are common (e.g., climate change, sustainability, food security).

However, local contexts vary significantly regarding resources, culture, infrastructure, and stakeholders. Factors that promote replicability include the modularity of the design system, that is, the organisation of the process into independent yet interconnected phases that allow for agile adaptability, clarity in the methodology and basic documentation, and involvement of all stakeholders (Manzini, 2015; Porfirione, Ferrari Tumay and Leggiero, 2024). Moreover, integrating research, teaching, and practice strengthens the development of interdisciplinary skills and the spread of participatory innovation practices.

The impact of the project on the Sustainable Development Goals is significant: in particular, the project contributes to SDG 2 by promoting food diversification and the valorisation of alternative proteins; to SDG 3 by improving health and well-being through nutritionally balanced products; to SDG 12 by encouraging responsible production and consumption models; and to SDG 9 by fostering industrial innovation processes. Furthermore, strengthening local supply chains and integrating marginal crops into production systems support SDG 15, while the systemic and participatory approach reinforces synergies with SDG 17. Integrating educational tools promotes awareness of sustainable consumption and production (SDG 4), while the focus on mitigating climate im-

pact aligns with SDG 13. The design of interventions toward achieving the various SDGs implies the need to manage complex trade-offs between potentially divergent priorities. In this pilot project, the goal of promoting alternative proteins (in this case NUCs) to support food security (SDG 2) intersects with the need to maintain economic accessibility of products, in line with the principles of responsible consumption (SDG 12), highlighting the risk of tensions between nutritional innovation and equity of access. Similarly, the drive to introduce new production processes and industrial innovation models (SDG 9) must be carefully balanced with the imperative to preserve biodiversity and ecosystem health (SDG 15), avoiding environmental side effects. In this regard, the role of Living Labs proves fundamental for managing innovations and continually adapting them to local and hyper-local contexts.

Moreover, although integrating educational tools aims to strengthen awareness of sustainability issues (SDG 4), the effective translation of this awareness into daily consumption practices

requires assimilation periods that may delay the full achievement of responsible production and consumption goals (SDG 12). Finally, promoting healthy and nutritious products (SDG 3) may not immediately meet the food security needs of the most vulnerable groups, where the urgency remains to ensure access to sufficiently energy-rich food sources (SDG 2). In this scenario, adopting a systemic and adaptive approach emerges as a necessary condition for balancing different goals, minimising tensions, and maximising the transformative effectiveness of innovative design interventions within Living Labs.

In the Divinfood project, agroecology plays a key innovative role, positioning itself as a technical-productive approach and a systemic paradigm capable of integrating ecological, social, and economic dimensions within food design processes. Agroecology introduces logics of crop diversification and natural resource regeneration that allow the anchoring of food product design to resilient agricultural practices, low-input and highly adaptive. Thus, agroecology favours the overcoming

of linear production-consumption models and steers the project toward a circular, innovative system that values short supply chains, marginal crops, and the recovery of local resources.

In conclusion, the study demonstrates how the combination of agile food design, agroecology, and co-creation in Living Labs can provide concrete responses to sustainability challenges, generating value for the agri-food sector and the broader socioeconomic context. Agroecology assumes an enabling role in systemic transformation, fostering the emergence of innovative food practices capable of simultaneously responding to the imperatives of environmental sustainability, social equity, and territorial regeneration.

Acknowledgements

The authors declare the following contributions to this article: S. Massari coordinated the design workshop and the conceptual ideation of the work and oversaw the definition of the theoretical framework, writing and preparation of the original article, data analysis and interpretation, and manuscript revision. G. Goretti contributed to interpreting the data related to the call for papers, critically revising the text and final editing the manuscript. L. Colombo contributed to the workshop and collaborated in content development, critical review, and final editing of the manuscript. F. Galli contributed to the review and final editing of the text. All the Authors have read and approved the final version of the manuscript.

This work was developed within the European project Divinfood, funded by the Horizon 2020 Program (Grant Agreement No. 101000383). We thank all participants in the design workshop sessions, the students of the MA course in Systemic Design, Product and Services at ISIA Roma Design (2022-23 academic year), and the stakeholders and members of the involved Living Lab for their collaboration, creativity, and commitment.

This article received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under Grant Agreement No. 101000383 (Divinfood Project).

Notes

1) Topics and targets of the 17 SDGs are available at the website: sdgs.un.org/goals [Accessed 20 April 2025].

2) Divinfood is a project coordinated by the Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE), EUR 5,999,858.25 (2022-2026). For more information on the project's goals, visit: divinfood.eu [Accessed 20 April 2025].

3) News and updates on FIRAB Living Lab activities are available at: firab.it/divinfood/ [Accessed 20 April 2025].

4) Reference is made to the Food Matters Live panel discussion titled 'A taste of trends – Plant-based products in 2023', recording available at: euromonitor.com/article/eating-plant-based-alternatives-limiters-vs-vegans [Accessed 20 April 2025].

5) The deliverables and detailed project report are available at: foodtrails.milanurbanfoodpolicyproject.org/ [Accessed 20 April 2025].

References

- Almirall, E. and Wareham, J. (2008), "Living labs and open innovation – Roles and applicability", in *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks*, vol. 10, pp. 21-46.
- Amara, N., Landry, R., Becheikh, N. and Ouimet, M. (2008), "Learning and novelty of innovation in established manufacturing SMEs", in *Technovation*, vol. 28, issue 7, pp. 450-463. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.technovation.2008.02.001 [Accessed 20 April 2025].
- Amer, M., Daim, T. U. and Jetter, A. (2013), "A review of scenario planning", in *Futures*, vol. 46, pp. 23-40. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003 [Accessed 20 April 2025].
- Annicchiarico, P., Manunza, P., Arnoldi, A. and Boschin, G. (2014), "Quality of *Lupinus albus* L. (White Lupin) Seed – Extent of Genotypic and Environmental Effects", in *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 62, issue 28, pp. 6539-6545. [Online] Available at: doi.org/10.1021/jf405615k [Accessed 20 April 2025].
- Arce, E., Suárez-García, A., López-Vázquez, J. A. and Fernandez-Ibáñez, M. I. (2022), "Design Sprint – Enhancing STEAM and engineering education through agile prototyping and testing ideas", in *Thinking Skills and Creativity*, vol. 44, article 101039, pp. 1-14. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101039 [Accessed 20 April 2025].
- Audretsch, D. B. and Belitski, M. (2013), "The missing pillar – The creativity theory of knowledge spillover entrepreneurship", in *Small Business Economics | An Entrepreneurship*, vol. 41, issue 4, pp. 819-836. [Online] Available at: doi.org/10.1007/s11187-013-9508-6 [Accessed 20 April 2025].
- Benton, T. G. (2019), "Using scenario analyses to address the future of food", in *EFSA Journal*, vol. 17, issue S1, article 170703, pp. 1-13. [Online] Available at: doi.org/10.2903/j.efsa.2019.e170703 [Accessed 20 April 2025].
- Carroll, J. M. (2000), "Making use – Scenarios and scenario-based design", in Boyarski, D. and Kellog, W. A. (eds), *DIS'00 – Proceedings of the 3rd Conference on Designing Interactive Systems – Processes, Practices, Methods, and Techniques, New York, August 17-19, 2000*, Association for Computing Machinery, New York, p. 4. [Online] Available at: doi.org/10.1145/347642.347652 [Accessed 20 April 2025].

Celaschi, F., Casoni, G. and Formia, E. (2024), "La mediazione del Design – L'integrazione tra agenti artificiali autonomi, produzione manifatturiera e servizi | The mediation of Design – The integration between autonomous artificial agents, manufacturing production, and services", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 16, pp. 334-343. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/16282024 [Accessed 20 April 2025].

Chiffolleau, Y., Dourian, T., Enderli, G., Mattioni, D., Akermann, G., Loconto, A., Galli, F., Emese, G., Perényi, Z., Colombo, L., Massari, S. and Desclaux, D. (2024), "Reversing the trend of agrobiodiversity decline by co-developing food chains with consumers – A European survey for change", in *Sustainable Production and Consumption*, vol. 46, pp. 343-354. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.spc.2024.02.032 [Accessed 20 April 2025].

Corubolo, M. and Meroni, A. (2024), "Transitioning Design-Orienting Scenarios for Food Systems – A Design Contribution to Explore Sustainable Solutions and Steer Action", in *Sustainability*, vol. 16, issue 21, article 9598, pp. 1-23. [Online] Available at: doi.org/10.3390/su16219598 [Accessed 20 April 2025].

European Commission (2019), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – The European Green Deal*, document 52019DC0640, 640 final. [Online] Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640 [Accessed 20 April 2025].

Fiore, E., Stabellini, B. and Tamborini, P. (2020), "A Systemic Design Approach Applied to Rice and Wine Value Chains – The Case of the InnovaEcoFood Project in Piedmont (Italy)", in *Sustainability*, vol. 12, issue 21, article 9272, pp. 1-28. [Online] Available at: researchgate.net/publication/346760709_A_Systemic_Design_Approach_Applied_to_Rice_and_Wine_Value_Chains_The_Case_of_the_InnovaEcoFood_Project_in_Piedmont_Italy [Accessed 20 April 2025].

Follesa, S., Corti, M., Struzziero, D. and Piluso, A. (2024), "Design del sistema alimentare per comunità resilienti – Agricoltura urbana e spazi sostenibili | Food system design for resilient communities – Urban agriculture and sustainable spaces", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 15, pp. 306-315. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/15252024 [Accessed 20 April 2025].

- Franz, Y. (2015), "Designing social living labs in urban research", in *Info*, vol. 17, issue 4, pp. 53-66. [Online] Available at: doi.org/10.1108/info-01-2015-0008 [Accessed 20 April 2025].
- Frow, P., Nenonen, S., Payne, A. and Storbacka, K. (2015), "Managing Co-creation Design – A strategic approach to innovation", in *British Journal of Management*, vol. 26, issue 3, pp. 463-483. [Online] Available at: doi.org/10.1111/1467-8551.12087 [Accessed 20 April 2025].
- Gamache, G., Anglade, J., Feche, R., Barataud, F., Mignolet, C. and Coquil, X. (2020), "Can living labs offer a pathway to support local agri-food sustainability transitions?", in *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 37, pp. 93-107. Available at doi.org/10.1016/j.eist.2020.08.002 [Accessed 24 April 2025].
- Hagy, S., Morrison, G. M. and Elfstrand, P. (2017), "Co-creation in Living Labs", in Keyson, D. V., Guerra-Santin, O. and Lockton, D. (eds), *Living Labs – Design and Assessment of Sustainable Living*, Springer, Cham, pp. 169-178. [Online] Available at: doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8_13 [Accessed 20 April 2025].
- Hossain, M., Leminen, S. and Westerlund, M. (2019), "A systematic review of living lab literature", in *Journal of Cleaner Production*, vol. 213, pp. 976-988. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.257 [Accessed 20 April 2025].
- iPES FOOD | International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (2022), *The politics of protein – Examining claims about livestock, fish, 'alternative proteins' and sustainability*. [Online] Available at: ipes-food.org/_img/upload/files/PoliticsOfProtein.pdf [Accessed 20 April 2025].
- iPES FOOD | International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (2016), *From uniformity to diversity – A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*. [Online] Available at: ipes-food.org/_img/upload/files/UniformityToDiversity_FULL.pdf [Accessed 20 April 2025].
- Kim, Y. and Lee, J. (2019), "A Product Design Process for Innovation based on Iterative Agile Prototyping", in *Journal of Industrial Design Studies*, vol. 13, issue 2, pp. 61-69. [Online] Available at: doi.org/10.37254/ids.2019.06.48.06.61 [Accessed 20 April 2025].
- Langella, C., Russo, D. and Scalisi, F. (2024), "Design e Gastrofisica – Innovazione e sostenibilità dei sistemi alimentari multisensoriali | Design and Gastrophysics – Innovation and sustainability of multisensory food systems", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 16, pp. 250-277. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/16222024 [Accessed 20 April 2025].
- Lloyd, P. (2017), "From Design Methods to Future-Focused Thinking – 50 years of design research", in *Design Studies*, vol. 48, pp. A1-A8. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.destud.2016.12.004 [Accessed 20 April 2025].
- Lucas, M. M., Stoddard, F. L., Annicchiarico, P., Frias, J., Martínez-Villaluenga, C., Sussmann, D., Duranti, M., Seger, A., Zander, P. M. and Pueyo, J. J. (2015), "The future of lupin as a protein crop in Europe", in *Frontiers in Plant Science*, vol. 6, article 705, pp. 1-6. [Online] Available at: doi.org/10.3389/fpls.2015.00705 [Accessed 20 April 2025].
- Manzini, E. (2015), *Design, When Everybody Designs – An Introduction to Design for Social Innovation* MIT Press.
- Massari, S., Galli, F., Mattioni, D. and Chiffolleau, Y. (2023), "Co-creativity in Living Labs – Fostering creativity in co-creation processes to transform food systems", in *JCOM | Journal of Science Communication*, vol. 22, issue 3, article 3, pp. 1-29. [Online] Available at: doi.org/10.22323/2.22030203 [Accessed 20 April 2025].
- Mbatha, S. P. and Musango, J. K. (2022), "A systematic review on the application of the living lab concept and role of stakeholders in the energy sector", in *Sustainability*, vol. 14, issue 21, article 14009, pp. 1-20. [Online] Available at: doi.org/10.3390/su142114009 [Accessed 20 April 2025].
- Mesaros, D., Coroian, A., Longodor, A. L. and Rusu, T. (2023), "Agile Project Management in Food Industry", in *The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty*, vol. 22, issue 2, pp. 65-69. [Online] Available at doi.org/10.2478/sbeef-2022-0023 [Accessed 23 April 2025].
- O'Reilly, C. A. and Tushman, M. L. (2021), *Lead and Disrupt – How to solve the innovator's dilemma*, Stanford University Press, Redwood City (CA). [Online] Available at: doi.org/10.1515/9781503629639 [Accessed 20 April 2025].
- Ortega-David, E. and Rodríguez-Stouvenel, A. (2013), "Degradation of quinolizidine alkaloids of lupin by *Rhizopus oligosporus*", in *Applied Microbiology and Biotechnology*, vol. 97, pp. 4799-4810. [Online] Available at: doi.org/10.1007/s00253-013-4736-x [Accessed 20 April 2025].
- Porfiorone, C., Ferrari Tumay, X. and Leggiero, I. (2024), "Conoscenza, innovazione e cambiamento – Il potere dell'errore nel design e nei sistemi complessi | Knowledge, innovation, and change – The power of error in design and complex systems", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 16, pp. 232-241. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/16202024 [Accessed 23 April 2025].
- Ramaswamy, V. and Gouillart, F. (2010), "Building the co-creative enterprise", in *Harvard Business Review*, vol. 88, issue 10, pp. 100-109. [Online] Available at: hbr.org/2010/10/building-the-co-creative-enterprise [Accessed 20 April 2025].
- Signorini, C., Carpen, A., Coletto, L., Borgonovo, G., Galanti, E., Capraro, J., Magni, C., Abate, A., Johnson, S. K., Duranti, M. and Scarafoni, A. (2018), "Enhanced vitamin B12 production in an innovative lupin tempeh is due to synergic effects of *Rhizopus* and *Propionibacterium* in cofermentation", in *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, vol. 69, issue 4, pp. 451-457. [Online] Available at: doi.org/10.1080/09637486.2017.1386627 [Accessed 20 April 2025].
- Sommariva, E., Canessa, N. V. and Tucci, G. (2022), "Azioni verdi per città innovative – Il nuovo paesaggio agroalimentare | Green actions for innovative cities – The new agri-food landscape", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 11, pp. 150-161. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1113 2022 [Accessed 20 April 2025].
- Steckelberg, A. V. (2015), "Orchestrating a creative learning environment – Design and scenario work as a coaching experience – How educational science and psychology can help design and scenario work and vice-versa", in *Futures*, vol. 74, pp. 18-26. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.futures.2015.05.005 [Accessed 20 April 2025].
- Taebe, K., and Watson, K. (2024), *Planning for Sustainable Food Systems – A Scenario Planning Toolkit*, Lincoln Institute of Land Policy. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.futures.2015.05.005 [Accessed 20 April 2025].
- Topi, C. (2022), "Stakeholder driven co-creation of sustainable resilient climate smart solutions to minimise impacts and maximise benefits of the agrifood value chain", in Smetana, S., Pleissner, D. and Zeidler, Z. V. (eds), *Waste to Food – Returning nutrients to the food chain*, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, pp. 237-256. [Online] Available at: doi.org/10.3920/978-90-8686-929-9_10 [Accessed 20 April 2025].
- Valenti, A., Trimarchi, A. and Farresin, S. (2023), "Design e pensiero ecologico – Le nuove narrative del progetto contemporaneo che mettono la Terra in primo piano | Design and ecological thinking – The new narratives of contemporary design placing Earth on centre stage", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 19-30. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1312023 [Accessed 20 April 2025].
- Vargas, C., Whelan, J., Brimblecombe, J., Brock, J., Christian, M. and Allender, S. (2022), "Co-creation of healthier food retail environments – A systematic review to explore the type of stakeholders and their motivations and stage of engagement", in *Obesity Reviews*, vol. 23, issue 9, article e13482, pp. 1-20. [Online] Available at: doi.org/10.1111/obr.13482 [Accessed 20 April 2025].
- Verganti, R. (2009), *Design Driven Innovation – Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*, Harvard Business Press, Boston (MA).
- Zannoni, M., Succini, L., Rosato, L. and Pasini, V. (2024), "Transitional industrial designer – La responsabilità di progettisti e imprese per una transizione sostenibile | Transitional industrial designer – The responsibility of designers and companies for a sustainable transition", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 15, pp. 332-343. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/15282024 [Accessed 20 April 2025].
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., Afshin, A., Chaudhary, A., Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B., Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S. E., Reddy, K. S., Narain, S., Nishtar, S. and Murray, C. J. L. (2019), "Food in the Anthropocene – The EAT-Lancet Commission", in *The Lancet*, vol. 393, issue 10170, pp. 447-492. [Online] Available at: doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31788-4 [Accessed 20 April 2025].
- Young, C. W., Quist, J., Toth, K., Anderson, K. and Green, K. (2001), "Exploring sustainable futures through 'Design Orienting Scenarios' – The case of shopping, cooking and eating", in *The Journal of Sustainable Product Design*, vol. 1, pp. 117-129. [Online] Available at: doi.org/10.1023/A:1014401410727 [Accessed 20 April 2025].

