Italian Circular Economy Stakeholder Platform

GRUPPO DI LAVORO 1
"Ricerca ed eco-innovazione, diffusione di conoscenza e formazione"

RASSEGNA DELLE ATTIVITÀ
DELL'ANNO 2020
Volume 3 / Edizione 1

GRUPPO DI LAVORO 1
Ricerca ed eco-innovazione,
diffusione di conoscenza
e formazione

RASSEGNA DELLE ATTIVITÀ DELL'ANNO 2020

Analisi dell'offerta formativa sull'economia circolare per le imprese e indicatori di performance di circolarità per prodotti e processi nel settore della plastica.

DOI 10.12910/DOC2021-001

GRUPPO DI REDAZIONE

Curatori

Augusto Bianchini, Jessica Rossi, Maria Luisa Miraglia - Università di Bologna

Giuseppe Creanza - ARTI Regione Puglia

Barbara Gatto, Natalia Gil Lopez - CNA

Francesca Cappellaro, Rocco Pentassuglia, Roberta De Carolis, Grazia Barberio - ENEA

Autori

Augusto Bianchini, Jessica Rossi, Maria Luisa Miraglia - Università di Bologna

Giuseppe Creanza - ARTI Regione Puglia

Barbara Gatto, Natalia Gil Lopez - CNA

Francesca Cappellaro, Rocco Pentassuglia, Roberta De Carolis, Grazia Barberio - ENEA

Irene Paruccini, Diletta Romualdi - BIP

Ilaria Giannoccaro - Politecnico di Bari

Alberto Fragapane, Francesco Razza - Novamont

Lomellini Paolo, Angelo Ferrando – ENI Versalis

Contenuti

Sintesi del documento **4**

Executive summary (english) **5**

Introduzione **6**

1 Analisi su competenze e formazione in ambito economia circolare **9**

1.1 Obiettivi dell'attività 9

1.2 Mappatura dell'offerta formativa su competenze di economia circolare 10

1.3 Analisi dell'offerta formativa sull'economia circolare in ambito universitario 15

1.4 Discussione sui risultati delle analisi su competenze e formazione 18

2 Analisi dei KPI di eco-innovazione - focus settore plastica **21**

2.1 Life Cycle Assessment 22

2.2 Indicatori di categoria 23

2.3 Indicatori di strategia aziendale 24

2.4 Discussione sui risultati 25

Conclusioni e prospettive **27**

ALLEGATO 1: QUESTIONARIO MAPPATURA DELLE INIZIATIVE DI FORMAZIONE SU ECONOMIA CIRCOLARE **30**

ALLEGATO 2: ANALISI DELL'OFFERTA FORMATIVA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE IN AMBITO UNIVERSITARIO **32**

Sintesi del documento

Il documento descrive i risultati delle attività svolte nel 2020 dal Gruppo di Lavoro 1 (GDL1) della Piattaforma ICESP che dal 2018 si occupa di eco-innovazione, formazione e diffusione di conoscenza nell'ambito dell'economia circolare. Lungo il corso del 2020, il GDL1 si è organizzato in due sottogruppi: "Competenze e Formazione" ed "Eco-innovazione e KPI (Key Performance Indicators)". Tali sottogruppi si sono avvalsi della collaborazione dei membri del GDL1 che hanno manifestato interesse, in base alle proprie competenze, e hanno svolto le loro attività in maniera autonoma e parallela.

In particolare, nell'ambito competenze e formazione è stata effettuata una mappatura rivolta alle organizzazioni partecipanti al GDL1 e tesa a rilevare la loro offerta formativa sull'economia circolare. Inoltre è stata analizzata anche l'offerta formativa sull'economia circolare del sistema universitario italiano. Pur nella limitatezza del campione considerato, l'offerta formativa mappata appare eterogenea e caratterizzata da un'ampia varietà di tematiche trattate e destinatari coinvolti, mirata allo sviluppo sia di competenze multidisciplinari che specifiche a determinati ambiti (ad es. bioeconomia, biotecnologie, industria). Il livello di formazione va da corsi brevi di formazione aziendale a lauree magistrali e master post-laurea. Un ambito interessante che merita uno specifico approfondimento è quello della formazione tecnica superiore erogata dagli ITS (Istituti Tecnici Superiori), per loro natura più vicini ai bisogni aziendali. Emerge necessario ripensare le offerte formative in ottica trasversale, garantendo la creazione di corsi professionali business-oriented, utili a soddisfare le crescenti richieste provenienti dall'ambito lavorativo e in grado di formare esperti che sappiano orientarsi all'interno dei vasti canali dell'economia circolare attraverso un approccio più sistemico e integrato.

Per quanto riguarda il tema dell'eco-innovazione, è stato avviato un approfondimento in alcune filiere specifiche (plastica, tessile, costruzioni), con l'obiettivo di individuare metodologie e indicatori di performance (KPI) per la misurazione della circolarità di prodotti e processi. L'analisi condotta sui KPI si è concentrata sulla filiera plastica ed ha evidenziato l'esistenza di tre categorie di indicatori: di tipo LCA (Life Cycle Assessment), specifici per determinati impatti e/o parametri ambientali e indicatori di strategie aziendali. L'insieme di questi indicatori permette di misurare la circolarità in maniera olistica e sistemica, tenendo conto di tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto e al tempo stesso, con un impegno limitato di risorse, il monitoraggio anche nelle realtà aziendali di piccole e medie dimensioni. La scarsa implementazione di KPI in casi applicativi reali, richiede di approfondire ulteriormente l'analisi degli indicatori anche in altre filiere produttive, al fine di misurare e confrontare le iniziative circolari e capire quindi come e quanto queste portino ad un'eco-innovazione nei sistemi produttivi.

Executive summary (english)

This document describes the results of the activities carried out in 2020 by ICESP Platform Working Group 1 (WG1) dealing with eco-innovation, circular economy training and knowledge dissemination. During the 2020, WG1 was organized into two subgroups: “Skills and Training” and “Eco-innovation and KPI”. The subgroups were based on the collaboration among WG1 members who expressed interest, based on their skills, and independently and in parallel carried out activities.

In particular, in the area of skills and training, a mapping was carried out aimed at WG1 member organizations, with the goal of detecting circular economy training initiatives offered by them. Moreover, the portfolio of circular economy in the Italian university system was also mapped and analyzed. Despite the limited size of the considered sample, the circular economy training initiatives appear heterogeneous and characterized by a wide variety of topics, aimed at developing both multidisciplinary and specific skills in several areas (e.g. bioeconomy, biotechnology…). The level of training ranges from short business training courses to master's degrees and post-graduate masters. Circular economy education in Italian universities focuses on the level of individual specialist degree courses in degree classes. An interesting area closer to business needs is also the higher technical training provided by ITS (higher technical institutes). It is necessary to rethink the training portfolio in a more transversal perspective, guaranteeing the creation of business-oriented professional courses. Circular economy training needs a more systemic and integrated approach useful for both satisfying the growing demands coming from the companies and training experts able to orient organizations (private and public) within the variety of circular economy fields.

With the aim of identifying methodologies and Key Performance Indicators (KPI) for measuring the circularity of products and processes regard to the issue of eco-innovation, an in-depth study has been initiated in some specific supply chains (plastics, textiles, construction). The analysis focused only on the plastic supply chain and highlighted the existence of three categories of indicators: LCA (Life Cycle Assessment) type, environmental impacts and/or circularity specific parameters and corporate strategy indicators. The set of these indicators allows to measure circularity in a holistic and systemic way, taking into account all phases of the product life cycle and at the same time allowing small and medium enterprises to monitor circularity with a limited effort. The scarce use of KPIs implementation in real industrial applications requires to further deepen their analysis also in other supply chains. The final objective is to measure and compare circular economy initiatives and therefore understand to what extent they allow to implement eco-innovation in the production systems.

Introduzione

Dal 2018 il GDL 1 della Piattaforma Italiana degli Stakeholder dell'Economia Circolare (ICESP) si occupa di ricerca ed eco-innovazione, diffusione di conoscenza e formazione. Dopo il Volume 1 del 2018 che proponeva una rassegna sullo stato dell'arte in materia di eco-innovazione e di formazione e diffusione della conoscenza sull'economia circolare (razionale, programmi, piani, iniziative e strumenti) e il Volume 2 del 2019 sugli esiti di una analisi condotta su indagini e questionari inerenti i temi dell'eco-innovazione e dell'economia circolare, in questo terzo volume si presenta una sintetica descrizione delle attività che il GDL1 ha svolto nel 2020.

La programmazione della attività nel 2020 ha fatto seguito a quanto emerso dall'analisi dei questionari esistenti su circular e green economy, eco-innovazione ed innovazione tout-court. Dall'analisi (aggiornata a Maggio 2019) si riscontra:

- uno scarso livello di indagine sui temi delle competenze, della formazione e del capitale umano, che evidenzia la necessità di operare delle indagini ad hoc;
- un certo attivismo tra le aziende italiane sui temi della progettazione circolare, economia circolare ed eco-innovazione, che rendono potenzialmente fruttuoso un loro approfondimento.

Il tema delle competenze e della formazione è certamente un tema chiave per la promozione della transizione all'economia circolare, sia a livello aziendale che nelle amministrazioni pubbliche. In questo ambito il GDL 1 si è proposto di lavorare in prospettiva alla definizione di raccomandazioni per migliorare la capacità del sistema della formazione (nei suoi diversi livelli: universitario, tecnico superiore e secondario professionale) di supportare e accompagnare le aziende nei loro processi di eco-innovazione e implementazione di modelli circolari di produzione. La creazione di competenze esterne ed interne fornisce infatti continuità all'eco-innovazione, che può così diventare prassi comune nell'organizzazione aziendale.
Sul fronte dell'eco-innovazione nelle aziende, le problematiche che emergono, quali ad esempio le barriere di tipo conoscitivo, tecnologico, normativo, economico o di altra natura, così come le buone pratiche maturate in specifici ambiti e settori, necessitano di essere approfondite. In particolare è apparso rilevante il tema della misurazione della circolarità dei prodotti e delle organizzazioni: in assenza di metodologie, indicatori e standard comuni di semplice applicazione è infatti molto difficile stabilire l'efficacia delle soluzioni e degli approcci di eco-innovazione adottati dalle aziende stesse e diventa certamente arduo promuoverne la diffusione verso una platea più ampia di potenziali utilizzatori. Per queste ragioni il GDL1 ha deciso di approfondire il tema degli indicatori di circolarità, declinandolo sulla dimensione aziendale e in particolare delle piccole-medie imprese (PMI) e scegliendo di restringere il campo ad alcune filiere di particolare interesse, vista

anche la specificità che ciascuna filiera esprime rispetto al tema della misurazione della circolarità di prodotti e processi.

Le attività del GDL1 nel 2020 si sono dunque articolate come segue:

A. effettuazione di una indagine rivolta alle organizzazioni che sono membri del GDL1 e tesa a rilevare la loro offerta formativa sull'economia circolare;

B. realizzazione di una mappatura dell'offerta formativa sull'economia circolare del sistema universitario italiano;

C. avvio di un approfondimento del tema dell'eco-innovazione in alcune filiere specifiche (plastica, tessile, costruzioni), con l'obiettivo di individuare metodologie e indicatori per la misurazione della circolarità di prodotti e processi (KPI);

D. Collaborazione con il GDL3 nell'elaborazione di un questionario "Strumenti per la misurazione dell'economia circolare", con l'inserimento di alcune domande di carattere generale sul tema eco-innovazione. Il questionario è stato pensato dal GDL3 per realizzare una ricognizione, soprattutto a livello nazionale, delle organizzazioni (aziende, associazioni, amministrazioni) che adottano sistemi di monitoraggio tramite l'adozione di indicatori di performance ed è stato sottomesso ad un limitato campione di imprese, ossia quelle che avevano già segnalato, anche attraverso la piattaforma ICESP, le buone pratiche da loro condotte in materia di economia circolare.

Al fine di rendere più efficace il lavoro, il GDL1 si è diviso in due diversi sottogruppi: un Sottogruppo "Competenze e Formazione" e un Sottogruppo "Eco-innovazione e KPI". I sottogruppi si sono avvalsi della collaborazione dei membri del GDL1 che hanno manifestato interesse, in base alle proprie competenze, e hanno svolto le loro attività in maniera autonoma e parallela lungo il corso del 2020. I risultati delle attività svolte sono illustrati nei capitoli seguenti.

1. Analisi su competenze e formazione in ambito economia circolare

1 Analisi su competenze e formazione in ambito economia circolare

1.1 Obiettivi dell'attività

Il Sottogruppo Competenze e Formazione si è dato l'obiettivo di approfondire i principali gap tra la domanda di competenze delle aziende e l'attuale offerta formativa ed, in prospettiva, di formulare raccomandazioni di policy per l'adeguamento del sistema della formazione tecnica ai temi dell'eco-innovazione per l'economia circolare.

Al fine di individuare i fabbisogni delle imprese, analizzare la domanda e l'offerta e definire quale è il target di utenza e le relative peculiarità, il Sottogruppo ha concordato di sviluppare un'analisi che tenga conto dei seguenti elementi:

- prendere in considerazione in maniera distinta le esigenze di formazione degli artigiani, dei piccoli imprenditori e delle loro associazioni di categoria: le grandi aziende molto strutturate hanno più di frequente figure con focus su economia circolare, mentre nelle piccole imprese a volte è proprio il titolare che deve formarsi ed è dunque necessario calibrare i diversi tipi di formazione in funzione del target specifico;
- considerare nel target anche la Pubblica Amministrazione, tenendo a mente che bisognerà distinguere tra chi ha un ruolo nella definizione delle policy e chi queste policy le deve attuare, perché le esigenze formative sono molto diverse.

Un altro aspetto da evidenziare è che il tema dell'economia circolare spesso non è compreso né identificato in modo corretto, si tende a considerarla come qualcosa di coincidente con la green economy o la sostenibilità. Per questo è necessario colmare questo gap conoscitivo, in modo che i "policy maker" possano inquadrare meglio il tema.

Tutto ciò premesso il Sottogruppo Competenze e Formazione ha concordato di concentrare l'attività del 2020 su due ambiti di analisi:

- la definizione di un questionario per la mappatura delle competenze in materia di formazione interna ai membri del GDL1
- la ricognizione a livello nazionale delle iniziative di formazione su economia circolare in ambito universitario.

I risultati delle analisi svolte sono descritti nei paragrafi a seguire.

1.2 Mappatura dell'offerta formativa su competenze di economia circolare

Il Sottogruppo Competenze e Formazione del GDL1 ha sviluppato nel secondo semestre del 2020 un questionario per raccogliere informazioni sulle diverse offerte formative presenti sul territorio nazionale (si veda Allegato 1). Il questionario è stato concepito per provare a costruire un quadro d'insieme sull'attuale offerta formativa e nei seguenti ambiti:

- contenuti ed obiettivi dei corsi;
- struttura e modalità di fruizione;
- bacino di competenza;
- futuri sbocchi professionali previsti.

Visto l'obiettivo dell'analisi, l'interesse principale è stato quello di comprendere, oltre alla numerosità di iniziative disponibili per la formazione, i principali settori coinvolti e la percezione di quelli che potrebbero essere i bisogni di formazione e le soluzioni possibili/necessarie per colmare il gap tra offerta e domanda formativa.

La mappatura è stata rivolta a tutti i membri del GDL1, referenti del mondo accademico, istituti di ricerca ed altre figure vicine all'universo della formazione e dell'innovazione.

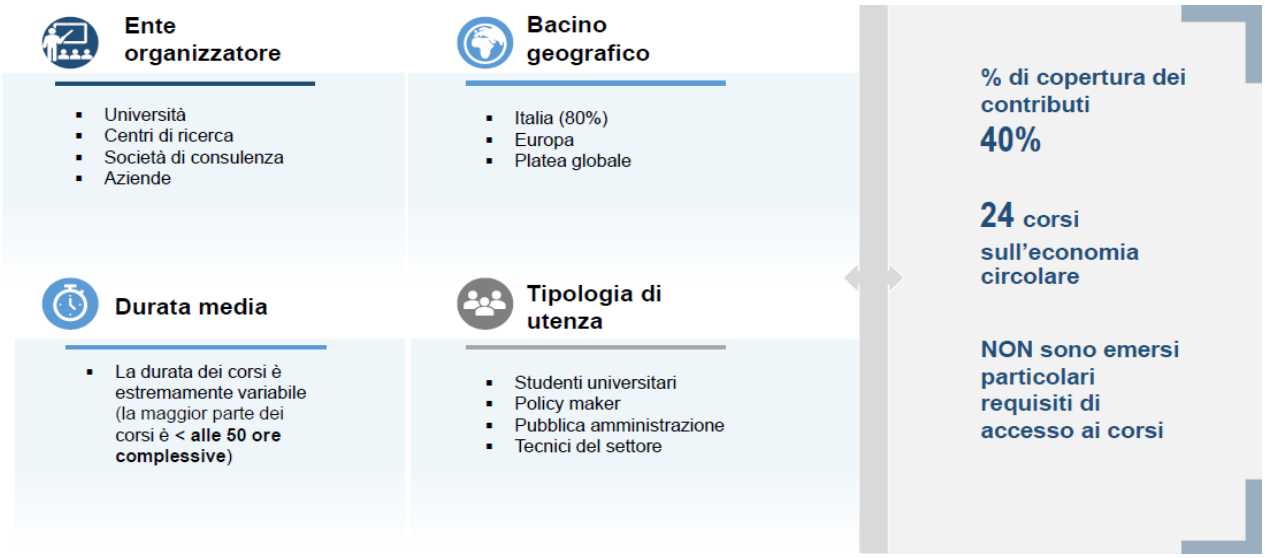

Figura 1 - Evidenze mappatura iniziative di formazione su economia circolare.

Sono state identificate 24 iniziative formative erogate a partire dal 2015 e dall'analisi delle risposte fornite sono emersi alcuni spunti interessanti sulla formazione in ambito economia circolare/eco-innovazione in Italia (Figura 1).

In generale, è apparso che la maggior parte delle iniziative mappate **non evidenziano alcun elemento riconducibile a ricerca ed eco-innovazione**, principali focus dell'analisi, ma indirizzano più spesso ad aspetti legati all'economia circolare o alla bioeconomia.

Gli enti organizzatori di corsi di formazione individuati sono svariati e si sono potuti classificare in università, centri di ricerca, società di consulenza e aziende. Tra le università, l'Università di Torino e l'Università degli Studi della Tuscia sono risultate le più attive sul tema.

Le tempistiche secondo cui gli enti propongono i corsi dipendono dalla modalità di erogazione degli stessi e dalla loro appartenenza o meno a percorsi accademici/didattici di più ampio respiro. Allo stesso modo, la durata media dei corsi è risultata estremamente variabile, sia a seconda dell'ente organizzatore che del tipo di titolo di studi conseguito. La maggior parte dei corsi ha presentato una durata complessiva inferiore alle 50 ore.

È prevalso un bacino geografico nazionale (>80%), ma sono stati individuati anche alcuni corsi con platea europea e globale. Le categorie di utenti a cui i corsi sono destinati sono svariate, sia in termini di fascia di età, che di settore professionale di appartenenza nel caso in cui i corsi siano specialistici. Sono risultati coinvolti studenti di scuole superiori ed università, policy maker, pubbliche amministrazioni e tecnici di settore.

Si è registrata la presenza di corsi adatti anche a bambini (età 8-10 anni) e di iniziative promosse dagli Istituti Tecnici Superiori (ITS) grazie ai progetti di alternanza scuola-lavoro, che testimoniano lo sforzo di valorizzare le tematiche di economia circolare ed eco- innovazione, portandole al pari di discipline più tradizionali, almeno in termini di fasce di età in cui l'insegnamento avviene.

I corsi sono stati effettuati con modalità di fruizione molto diverse tra loro: in alcuni casi si è trattato di workshop di alcune ore; in altri casi, invece, le ore di formazione sono state associate a formazione *on the job* tramite tirocini/stage, in modo da consolidare anche nella pratica i concetti appresi in teoria. In ambito universitario, talvolta i corsi rappresentano moduli opzionali aggiuntivi.

Non sono stati individuati particolari requisiti di accesso, fatta eccezione per i corsi particolarmente specifici e collegati a percorsi di studio accademici o post-accademici per cui è richiesto il completamento degli step di studio precedenti. I titoli conseguiti dipendono dall'ente organizzatore del corso, tuttavia il titolo più comune è risultato "attestato di partecipazione". Chiaramente ciò non vale per i corsi inseriti all'interno di percorsi didattici, mediante i quali si possono conseguire titoli quali master, laurea magistrale, diploma ed altri certificati professionali.

OBIETTIVI DEI CORSI | **FABBISOGNI INDIVIDUATI** | **COMPETENZE SVILUPPATE**

- **Comprendere e gestire i processi** di trasformazione necessari all'implementazione di modelli di economia circolare
- **Incoraggiare la transizione** verso l'economia circolare attraverso modelli di business innovativi
- **Comunicare consapevolmente** le iniziative aziendali volte all'inclusione della circolarità nei processi di business per accrescere l'engagement e la diffusione di comportamenti circolari
- **Garantire adeguata formazione** su aspetti tecnici, economici, giuridici e sociali dell'economia circolare in modo da creare professionisti del settore
- **Sviluppare competenze** utili alla **misurazione della circolarità** di prodotti, servizi e progetti
- **Valorizzare il territorio** per la gestione sostenibile delle filiere attraverso lo studio della bioeconomia e biotecnologia

Figura 2 - Obiettivi individuati dell'offerta formativa.

Gli obiettivi (Figura 2) che l'offerta formativa ambisce a traguardare derivano direttamente dai fabbisogni di formazione individuati e dalle competenze che la formazione aiuta a sviluppare (Figura 3). In senso generale, l'analisi ha mostrato come i corsi erogati siano piuttosto eterogenei, spaziando da una formazione molto trasversale e legata ad aspetti cardine dell'economia circolare, arrivando ad una formazione molto mirata su aspetti tecnici, economici, giuridici e sociali dell'economia circolare, funzionale alla creazione di professionisti del settore.

OBIETTIVI DEI CORSI | **FABBISOGNI INDIVIDUATI** | **COMPETENZE SVILUPPATE**

- **Sviluppare strategie di business** che recepiscano i principi dell'economia circolare partendo dal superamento degli ostacoli nella trasformazione aziendale volta all'innovazione tecnologica
- **Valorizzare, ottimizzare** e **gestire in modo efficiente** le risorse in ambito industriale
- **Investire sulla formazione di figure professionali** con competenze specifiche ed approfondite nell'ambito della «Green and Circular Economy»
- **Innovare in chiave circolare le strategie di marketing** per la corretta comunicazione, digitalizzazione e trasparenza della food supply chain
- **Diffondere temi di economia circolare** tra governi, cittadini, università e pubbliche amministrazioni al fine di sopperire la scarsa conoscenza dei valori, principi e modelli di business circolari
- **Sensibilizzare la comunità** ai valori dell'economia circolare, come individui e come parte attiva delle realtà aziendali

Figura 3 - Fabbisogni individuati dell'offerta formativa.

I fabbisogni che gli enti di formazione hanno considerato come razionale per l'avvio dei corsi coprono diversi aspetti, sia di business, che di diffusione dei temi in oggetto. L'analisi ha mostrato la crescente necessità di profili in grado di facilitare il superamento degli ostacoli nella

trasformazione aziendale, volta all'innovazione tecnologica ed alla sostenibilità. Sono stati individuati, quindi, fabbisogni di sviluppare strategie di business che recepiscano i principi dell'economia circolare e che sappiano valorizzare, ottimizzare e gestire in modo efficiente le risorse in ambito industriale.

Dal punto di vista della sensibilizzazione verso queste tematiche, è emersa l'importanza di diffondere temi di economia circolare presso tutti i principali attori del sistema economico, dai governi ai cittadini, università e pubbliche amministrazioni, al fine di sopperire alla scarsa conoscenza e di promuovere nella comunità i valori dell'economia circolare.

Per cercare di dare riscontro a queste necessità, i corsi sono stati strutturati in modo da garantire l'acquisizione soprattutto di competenze multidisciplinari e trasversali che riguardano la capacità di comprendere i valori e principi dell'economia circolare e le sue sfaccettature, specialmente con riferimento alla valorizzazione delle risorse e all'efficientamento del loro uso.

I corsi puntano a sviluppare competenze che abilitino l'implementazione concreta di questi valori e principi, fornendo gli strumenti adeguati per analizzare e valutare i driver e gli ostacoli più comuni alle trasformazioni verso meccanismi circolari, acquisendo la corretta padronanza degli strumenti e delle tecniche necessarie (ad es. *design thinking*) (Figura 4).

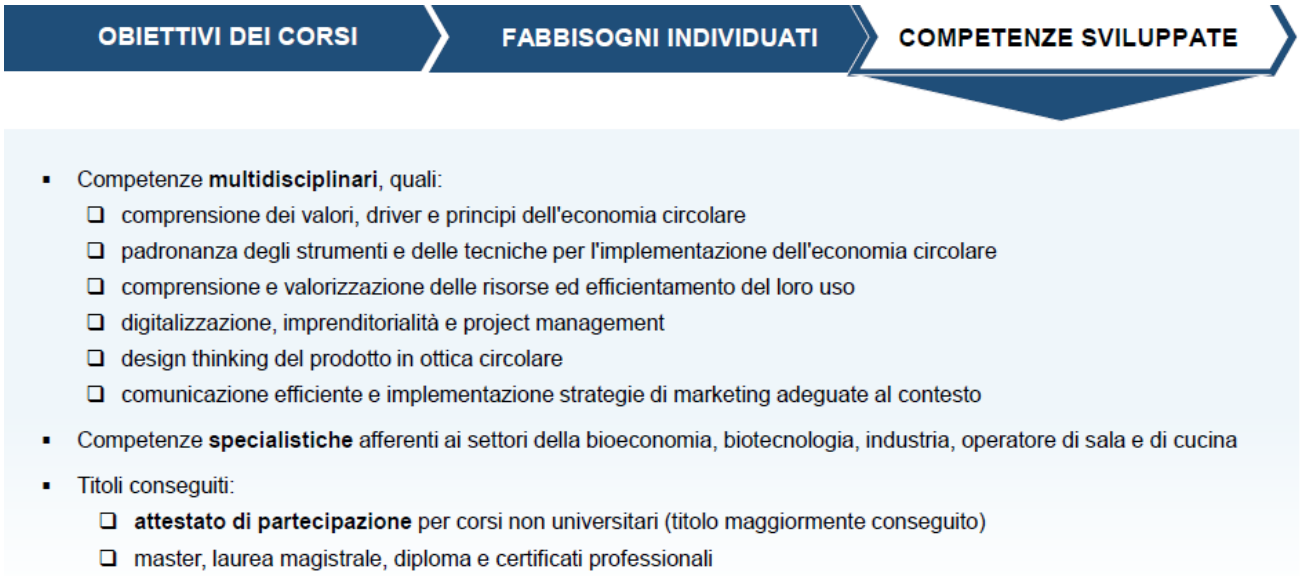

Figura 4 - Competenze sviluppate nelle iniziative di formazione mappate.

È apparso inoltre necessario saper innovare in chiave circolare le strategie di marketing per la corretta comunicazione, digitalizzazione e trasparenza. Per questo, molti corsi sono stati improntati allo sviluppo di conoscenze sui più ampi concetti di digitalizzazione, imprenditorialità, *project management* e strategie di marketing, considerate leve molto importanti per accelerare verso lo sviluppo di modelli di economia circolare.

Lo scopo chiave identificato, che ne racchiude molti altri, è quello di incoraggiare la transizione verso l'economia circolare attraverso modelli di business innovativi. A cascata, si mira a far comprendere e gestire i processi di trasformazione necessari all'implementazione di modelli di economia circolare ed a comunicare consapevolmente le iniziative aziendali volte all'inclusione della circolarità nei processi di business, al fine di accrescere l'*engagement* aziendale.

Ad oggi, i corsi offerti consentono di ottenere degli sbocchi professionali principalmente sotto forma di figure tecniche di settore in grado effettuare, ad esempio, valutazioni di impatto ambientale, analisi costi-benefici, life cycle assessment, ecc., nonché funzioni più gestionali/manageriali, fondamentali per promuovere la diffusione di pratiche circolari all'interno di organizzazioni pubbliche e private.

Si immaginano anche profili professionali capaci di occuparsi di gestione - ad esempio di processi industriali o di attività legate al trattamento e valorizzazione dei rifiuti, al recupero e al riuso di risorse e di sotto-prodotti agricoli e industriali - basandosi su interventi di transizione verso l'economia circolare e modelli di business e produttivi sostenibili (ad es. eco-innovazione, eco-design, gestione del fine vita). In senso più ampio, la formazione mappata offre sbocchi professionali per lo svolgimento di attività legate alla logistica, all'efficienza energetica, alla simbiosi industriale.

Tra i settori maggiormente fertili per lo sviluppo di modelli circolari e connessi sbocchi professionali rientrano: la chimica, la plastica, il farmaceutico, le biotecnologie, l'alimentare, l'agricolo/zootecnico ed il manifatturiero in generale. Vale la pena anche sottolineare che, vista la trasversalità del tema dell'economia circolare, per alcuni corsi sono stati individuate opportunità professionali anche nel turismo, della ristorazione e delle attività portuali, marittime ed edilizie.

Dall'analisi condotta si è potuto concludere che l'offerta formativa attuale, con i limiti della mappatura svolta, appare eterogenea e caratterizzata da un'ampia varietà di tematiche trattate e destinatari coinvolti. I risultati hanno mostrato come le iniziative di formazione spesso forniscano conoscenze e competenze mirate alla diffusione dell'economia circolare prettamente negli ambiti di interesse, garantendo una formazione verticale su specifici temi.

Alla luce di questo, sembra necessario **ripensare le offerte formative in ottica trasversale**, garantendo la creazione di corsi professionali *business-oriented*, utili a soddisfare le crescenti richieste provenienti dall'ambito lavorativo. Si potrebbe intervenire in tal senso attraverso percorsi formativi più strutturati e più continuativi nel tempo, rafforzando la capacità di formare esperti che sappiano orientarsi all'interno dei vasti canali dell'economia circolare attraverso un approccio più sistemico e integrato.

È inoltre richiesto uno sforzo per estendere lo scopo delle iniziative di formazione non solo ai concetti di economia circolare, ma anche quello al tema ampio dell'eco-innovazione - intesa come capacità di innovazione verso lo sviluppo sostenibile, di cui l'economia circolare è solo un aspetto.

Per questo, sarà necessario impostare un'ulteriore indagine che dovrà coinvolgere le imprese e la Pubblica Amministrazione al fine di avere un quadro più preciso dei fabbisogni di formazione. Ciò consentirà di contestualizzare meglio il gap esistente tra le competenze richieste dal mercato e l'offerta formativa disponibile, in modo da indirizzare quest'ultima in maniera ancor più efficace.

1.3 Analisi dell'offerta formativa sull'economia circolare in ambito universitario

La mappatura descritta nel paragrafo precedente è stata integrata da una ricognizione delle iniziative di formazione in ambito universitario.
È stata condotta un'analisi dell'offerta formativa sull'economia circolare da parte delle università italiane nell'anno accademico 2019-2020. Sono stati consultati i siti delle principali università italiane, ricercando la presenza sia di corsi di laurea sia di singole discipline aventi specificatamente nel titolo le dizioni "economia circolare" o "circular economy" (si veda Allegato 2).

In Tabella 1 è riportata la lista delle discipline considerate, il relativo Settore Scientifico Disciplinare (SSD) e il corso di laurea in cui sono erogate. Tra gli SSD prevalgono quelli di matrice economica con riferimento sia al management (modelli di analisi dei comportamenti dei consumatori, marketing, modelli di business delle imprese) sia all'economia (fondamenti di micro e macro, politiche ambientali).

L'analisi ha inoltre mostrato che le discipline inerenti l'economia circolare sono presenti al livello di corsi di laurea magistrale, in classi di laurea per lo più appartenenti all'area dell'Ingegneria (LM 35, LM 33), all'area delle scienze economiche (LM 56, 76, 77) e delle scienze tecnologiche (LM 70, 75).

Dall'analisi è emerso che l'offerta formativa italiana è concentrata sul secondo livello. L'unico corso di laurea magistrale specificatamente sull'economia circolare è offerto dall'Università degli studi della Tuscia. Il corso di laurea in "Economia Circolare" è erogato dal Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società ed Impresa (classe di laurea LM76 – Scienze economiche per l'ambiente). È organizzato in due curricula: Green Economy e Blue economy. Il primo curriculum è orientato al contesto della produzione industriale, dove l'approccio circolare si declina in uso efficiente delle materie prime, ricorso a nuove forme di energia, riciclo, recupero e simbiosi industriale. Il secondo curriculum è focalizzato sull'approccio circolare all'economia del mare con riferimento alle sue diverse componenti (turismo, ambiente, logistica, porti).

Tabella 1 - Discipline relative all'economia circolare.

Nome della disciplina	SSD	Corso di laurea
Circular economy and sustainable business models	SECS-P/06	Low carbon technologies and sustainable chemistry
Elementi di economia circolare nell'ambito delle tecnologie alimentari	AGR/15	Controllo e sicurezza degli alimenti
Materie prime rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circolare	CHIM/06	Analisi e Gestione dell'Ambiente
Biomass and waste recycling promoting the circular economy	AGR/13	Biotechnology for the bioeconomy
Il recupero energetico nell'utilizzo circolare delle risorse	ING-IND/08	Ingegneria industriale
Circular Processes and Chemical-Environmental Plants	ING-IND/25	Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Progettare e sviluppare l'economia circolare	ICAR/12	Architettura Per il Progetto Sostenibile
Fondamenti di economia circolare	ING-IND/11	Ingegneria e tecnologie innovative per l'ambiente
Economia circolare e politiche ambientali	SECS P/02	Economia Governo e Amministrazione
Comportamento del consumatore nell'economia circolare	SECS-P/08	Economia circolare
Fondamenti micro e macro economici dell'economia circolare	SECS-P/01	Economia circolare
Modelli econometrici per l'economia circolare	SECS-S/03	Economia circolare
Economia circolare per il marketing	SECS-P/13	Marketing management

I principali ambiti occupazionali post-lauream riguardano:

- l'analisi e la gestione delle risorse ambientali, dei sistemi ambientali e del territorio;
- la gestione di processi industriali innovativi;
- la gestione del recupero e del riuso delle risorse e dei sotto-prodotti agricoli;
- la gestione del recupero e del riuso delle risorse e dei sotto-prodotti industriali;
- la gestione sostenibile del turismo, con particolare attenzione a quello collegato al mare;
- la gestione dei processi logistici e portuali eco-sostenibili;
- la gestione dell'industria e dei servizi del mare in ottica di eco-sostenibilità;
- l'analisi e lo studio del comportamento del consumatore, con particolare attenzione a prodotti e servizi green';
- lo sviluppo start-up e spin-off caratterizzati dalla eco-sostenibilità dei prodotti;
- la previsione di scenari economici futuri sostenibili e l'impatto delle innovazioni eco-sostenibili;
- gli interventi sulla produzione di beni e servizi finalizzati all'applicazione dell'economia circolare in contesti produttivi locali;
- gli interventi sulla produzione di beni e servizi finalizzati all'applicazione del miglioramento della qualità ambientale;
- attività di broker dell'innovazione e della sostenibilità;
- realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale, di valutazione strategica e di rischio ambientale, nonché della sicurezza e delle attività correlate;
- attività di monitoraggio e gestione delle attività di riciclo e valorizzazione dei rifiuti;
- attività di eco-innovazione ed eco-design;
- analisi costi-benefici ambientali.

Per quanto riguarda l'offerta di specializzazione successiva alla laurea, sono stati identificati i seguenti master universitari:

- Master di II livello "*Bioeconomy in the Circular Economy* (*BIOCIRCE*)", offerto congiuntamente dall'Università degli studi di Bologna con l'Università degli Studi Milano - Bicocca, l'Università degli Studi di Napoli Federico II e l'Università degli Studi di Torino;
- L'executive Master in "*Circular economy management*", offerto dalla Luiss Guido Carli;
- Il master di II livello in "*Gestione e controllo dell'ambiente: economia circolare e management efficiente delle risorse* (*GECA*), erogato dall'Università Sant'Anna;
- Il master di I livello in "*Circular Design*" offerto dall'Università IAUV di Venezia.

Anche a livello di master universitari, l'area delle science economiche e manageriali è prevalente. Ciò suggerisce che l'economia circolare si stia consolidando come una disciplina autonoma configurabile all'interno di questa specifico filone di studi.

Dall'analisi condotta è possibile desumere i seguenti obiettivi di apprendimento, che rappresentano una prima classificazione – lato offerta – dei fabbisogni formativi dell'Economia circolare:

- Conoscere i principi di economia circolare
- Conoscere e individuare i modelli di business più adatti per la creazione di valore nelle imprese circolari
- Comprendere le attività della catena del valore dell'economia circolare
- Conoscere i principi di chiusura dei cicli delle risorse
- Comprendere il ruolo del consumatore nello scenario circolare
- Comprendere le strategie di marketing circolare
- Valutare e gestire i flussi delle risorse
- Gestire le risorse biologiche in ottica circolare
- Conoscere i principi di eco-design
- Progettare supply chain circolari
- Analizzare il ciclo di vita del prodotto in ottica circolare
- Individuare le tecniche di recupero dei rifiuti di produzione
- Conoscere e applicare i sistemi di valutazione ambientale
- Conoscere e applicare le pratiche di simbiosi industriale
- Conoscere il life cycle assessment

1.4 Discussione sui risultati delle analisi su competenze e formazione

Dagli approfondimenti effettuati nel corso del 2020 è emerso che la maggior parte delle iniziative mappate non evidenziano alcun elemento riconducibile a ricerca ed eco-innovazione che, ricordiamo, rappresenta il focus principale del GDL 1, nonché la leva principale per le aziende per implementare in maniera efficace e continuativa percorsi di miglioramento di prodotti, processi e servizi in un'ottica di economia circolare.

Un altro aspetto da evidenziare riguarda l'interpretazione del concetto di "economia circolare", che spesso non è compreso né identificato in modo corretto. Ancora in molti ritengono che l'economia circolare sia qualcosa coincidente con la *green economy* o con il concetto più generale di "sostenibilità", di cui certamente costituisce parte integrante. Per questo è necessario che i *policy maker* possano inquadrare meglio il tema, per dare precisa risposta anche a questo bisogno.

Non è stato possibile approfondire l'ambito degli ITS, una filiera formativa importante da indagare, in quanto essa sviluppa corsi insieme alle aziende in diverse aree tecnologiche, con percentuali di piazzamento degli studenti nel mondo del lavoro dell'ordine del 90%. Si ritiene possa essere utile procedere anche ad una mappatura di tali percorsi formativi.

I risultati della mappatura interna, pur offrendo spunti validi da approfondire, non possono essere considerati un campione sufficientemente ampio. Pertanto, il Sottogruppo Competenze e Formazione ha concordato di impostare un'ulteriore indagine che dovrà coinvolgere necessariamente il tessuto economico nazionale al fine di avere un quadro più preciso dei fabbisogni di formazione. Per questo motivo verrà elaborato un questionario ad hoc, da sviluppare nel corso del 2021, che sarà rivolto a: Imprese, con particolare riferimento alla piccola impresa sia con un approccio diretto, sia facendo riferimento alle associazioni di categoria; Pubblica Amministrazione, distinguendo tra chi riveste il ruolo di definizione delle *policies* e chi quello di attuazione delle stesse.

2. Analisi dei KPI di eco-innovazione – focus settore plastica

2 Analisi dei KPI di eco-innovazione - focus settore plastica

Considerando la vastità del concetto di eco-innovazione e delle sue possibili applicazioni in settori anche molto diversi tra loro, il Sottogruppo Eco-innovazione ha deciso di focalizzare su alcune filiere chiave l'analisi più approfondita e quantitativa dei percorsi di eco-innovazione già esistenti nelle aziende italiane. Dopo aver raccolto l'interesse e le competenze dei partecipanti, sono stati identificati 3 settori di maggiore interesse, indicati come prioritari anche nel Green Deal Europeo e nel nuovo Action Plan per l'economia circolare, ossia: la filiera della **plastica**, la filiera **tessile** e quella delle **costruzioni**. Data la diffusione dei materiali plastici, lavorati e trasformati in numerosi prodotti e utilizzati per diverse applicazioni da numerosi settori industriali (prima fra tutte come packaging), questa filiera ha ricevuto il maggior numero di adesioni da parte dei partecipanti al Sottogruppo del GDL 1. È stato quindi stabilito di proseguire con un approfondimento della filiera della plastica, che potrà essere di esempio per l'estensione dell'analisi anche ad altri settori.

L'adozione di **indicatori di performance** (KPI – *Key Performance Indicators*) per rendere efficace la misurazione della circolarità risulta sempre più importante al fine di: (i) promuovere la transizione all'economia circolare fornendo alle imprese informazioni utili per rivedere la loro percezione e/o quantificare gli effetti dell'implementazione di strategie di eco-innovazione per l'economia circolare; (ii) supportare la definizione di normative volte a ridurre gli impatti ambientali dei modelli produttivi e di consumo; e (iii) definire criteri quantitativi per l'accesso ai fondi di finanziamento e agli incentivi tramite la selezione delle iniziative più performanti. Riconosciuta l'importanza di aggiungere un approccio quantitativo all'analisi dell'attuale contesto industriale ed economico, è stato chiesto ai partecipanti del Sottogruppo di raccogliere, per la filiera selezionata, tutte le informazioni relative ad esempi di eco-innovazione nel settore della plastica e gli indicatori utilizzati nelle aziende o disponibili in letteratura e rappresentativi del settore. Il risultato delle attività svolte nel 2020 dal Sottogruppo Eco-innovazione è consistito dunque nella raccolta e nell'analisi di alcuni indicatori di performance per la quantificazione di prodotti e processi circolari, con particolare riferimento al settore della plastica.

L'analisi condotta dal Sottogruppo Eco-innovazione sui KPI disponibili per la misurazione della circolarità nel settore della plastica ha evidenziato l'esistenza di 3 categorie di indicatori: (i) indicatori basati su un approccio che considera l'intero ciclo-vita dei prodotti; (ii) indicatori che misurano uno specifico impatto e/o parametro ambientale, spesso dedicati ad una singola categoria e/o settore industriale; e (iii) indicatori in grado di definire e monitorare le strategie aziendali nell'ambito dell'eco-innovazione per l'economia circolare. Per ciascuna delle precedenti categorie, sono stati analizzati potenzialità e aspetti limitanti.

2.1 Life Cycle Assessment

Per costruire una visione olistica e sistemica degli impatti di prodotti e servizi, è necessario considerare l'intero ciclo-vita che li caratterizza, considerando una prospettiva di filiera che tenga conto di tutte le fasi che vanno dall'acquisizione delle materie prime e le lavorazioni intermedie fino alla produzione, distribuzione, utilizzo e gestione dei rifiuti del prodotto a fine vita. Per determinare gli impatti ambientali associati alle emissioni e al consumo di risorse che si verificano durante l'intero ciclo di vita di un prodotto (o servizio), uno degli approcci sicuramente più diffusi a livello industriale, anche per il settore della plastica, è il Life Cycle Assessement (LCA). L'LCA è uno strumento strutturato e standardizzato a livello internazionale e nazionale (serie UNI ISO 14040) basato sull'implementazione di una metodologia iterativa composta da 4 fasi: definizione degli obiettivi e dello scopo dell'analisi che comprende la scelta di un'unità funzionale rappresentativa del prodotto e l'identificazione dei confini del sistema; inventario delle risorse (materiali, energia, acqua etc.) da allocare ad un'unità funzionale; calcolo degli impatti e analisi dei risultati. Il principale risultato derivante dall'applicazione dell'approccio LCA è la quantificazione di una serie di impatti ambientali calcolati sull'intero ciclo-vita del prodotto. L'impronta di carbonio (kg di CO_{2eq} associati al prodotto) è sicuramente la più diffusa e utilizzata per quantificare e comparare prodotti, ma l'LCA è in grado di valutare anche altri parametri legati sia all'impatto ambientale, come le emissioni di particelle solide, l'acidificazione, l'eutrofizzazione e l'uso del suolo, sia alla salute dell'uomo, come la tossicità e gli effetti cancerogeni. La grande potenzialità del metodo LCA è proprio legata alla considerazione dell'intero ciclo di vita dei prodotti che consente di evitare lo spostamento degli impatti negativi da una ad un'altra fase della filiera, considerando tutti gli effetti su diversi indicatori. Per questi motivi, l'LCA è ampiamente riconosciuto come approccio necessario per quantificare gli impatti ambientali di un prodotto.

Tuttavia, il metodo LCA presenta anche delle limitazioni che vanno considerate soprattutto durante l'analisi dei risultati e il confronto tra diversi prodotti. Sebbene infatti i passaggi metodologici per implementare l'approccio LCA siano normati, la loro applicazione non è semplice e richiede una certa esperienza per non incorrere in errori e valutazioni parziali. Tra gli aspetti più cruciali ci sono sicuramente la definizione dell'unità funzionale, l'identificazione dei confini del sistema e le regole di allocazione delle risorse, che, se non corrispondenti, rendono complicato il confronto tra prodotti. Altro aspetto che complica l'implementazione del metodo LCA è la definizione dell'inventario delle risorse, in quanto richiede una consistente mole di dati coerenti, affidabili e aggiornati, non sempre disponibili nella loro totalità presso le aziende dati l'estensione dell'analisi lungo la filiera e i numerosi aspetti da considerare. Infine, potrebbe non risultare facile la comprensione e la comunicazione dei risultati derivanti, in quanto per diversi prodotti, gli impatti calcolati potrebbero essere contrastanti fra loro (per esempio livello ridotto di emissioni di gas ad effetto serra ma effetti negativi consistenti su acqua e biodiversità).

È pertanto importante che l'implementazione delle fasi metodologiche dell'LCA sui singoli prodotti risulti completamente trasparente in termini di ipotesi, modelli e dati, per assicurare la verifica della validità dello studio e delle sue conclusioni. La definizione di metodologie sempre più precise, il consolidamento delle normative e la diffusione sempre più elevata di software per l'implementazione dell'LCA aiutano senz'altro a superare tali limitazioni ed affinare i risultati di questa metodologia, che, rispetto alla misura di alcuni indicatori relativi a impatti ambientali specifici del sito o di una singola categoria, risulta essere uno strumento versatile e capace di considerare l'intero ciclo di vita dei prodotti, consentendo un'analisi completa e rendendo attuabile un confronto paritario tra prodotti.

2.2 Indicatori di categoria

Per quanto riguarda la quantificazione della sostenibilità ambientale e della circolarità dei prodotti, è sempre più frequente in letteratura la definizione di alcuni indicatori più specifici rispetto ad un particolare aspetto di circolarità da valutare, che li rende quindi maggiormente idonei per determinate categorie di prodotto. Nella filiera della plastica è per esempio tipico utilizzare parametri di più semplice definizione che possono riguardare l'approvvigionamento delle materie prime e che valutano per esempio il contenuto riciclabile, il contenuto riciclato e il contenuto rinnovabile dei prodotti, sempre più spesso richiesti anche dalle normative, soprattutto per garantire una corretta comunicazione relativa a prodotti e spesso ai loro imballaggi (vedi la multi-etichetta E-label di Kyoto Club e le indicazioni del Ministero dell'Ambiente). Altri indicatori di categoria riguardano il fine di vita dei prodotti, andando a valutare e quantificare le modalità di recupero e le loro efficienze, come la riciclabilità e la compostabilità o biodegradabilità.

Esistono inoltre in letteratura alcuni indicatori che integrano diversi aspetti di circolarità, come quelli descritti in precedenza, ossia l'approvvigionamento delle materie prime e la gestione a fine-vita, ma anche la durata dei prodotti, e che associano a prodotti e materiali un punteggio, spesso compreso tra 0 e 1 (o 100%), in cui l'unità rappresenta il massimo livello di circolarità. Tra i più conosciuti vi è sicuramente il **Material Circularity Indicator - MCI** (introdotto dalla Ellen MacArthur Foundation) che misura per ogni singolo prodotto la sua capacità di rispondere a criteri di circolarità, allontanandosi da un modello lineare (materia vergine, rifiuti non recuperabili, brevità di durata e utilizzo). La C2C Foundation ha invece elaborato il **Material Reutilization Score (MRS)** che considera in maniera pesata due principali contributi: (i) il contenuto di materiale riciclato all'interno del prodotto o rapidamente rinnovabile; (ii) il contenuto di materiale che può essere riciclato una volta arrivato a fine vita o compostabile. In letteratura accademica è stato invece definito l'indicatore "**Longevity & Circularity**" che mette insieme la gestione eco-efficiente delle risorse e la loro longevità.

Questi indicatori sono utili per valutare quanto effettivamente una singola azienda sta compiendo la sua transizione da un modello lineare a uno circolare, fornendo informazioni immediate utili per la fase di progettazione, per la scelta di fornitori più sostenibili e per la realizzazione di report in cui valutare e comunicare le performance dell'azienda tramite l'assegnazione di punteggi relativi alla gestione delle risorse. Nonostante l'importanza di implementare strumenti di valutazione aziendale e dei prodotti, caratterizzati da facile comprensione, intuitività e immediatezza, la diffusione di questi indicatori all'interno del contesto aziendale risulta ancora limitata. L'applicazione di questi indicatori risulta quindi spesso limitata a simulazioni o esempi che non si riferiscono però a prodotti specifici e che non sono utilizzati quotidianamente nelle imprese per supportare decisioni e quantificare gli effetti di processi di eco-innovazione sui prodotti.

Tra le criticità legate all'applicazione di questi indicatori vi è senza dubbio la mancanza di un criterio comune per la definizione di "circolarità" e di "prodotto circolare" e questo può risultare sicuramente come aspetto limitante nello sviluppo di metodologie chiare e inequivocabili per misurare alcuni indicatori. La definizione di una tassonomia dell'economia circolare è oggetto di studio di numerosi esperti, tra cui si cita ad esempio un gruppo di lavoro all'interno del comitato scientifico che lavora sulla definizione di una normativa UNI sull'economia circolare. Inoltre, all'interno della specifica filiera considerata, ulteriori elementi di complessità sono dati dalla grande varietà di processi e impatti ambientali che caratterizzano le plastiche a partire dal *feedstock* utilizzato e dalle possibili opzioni a fine vita. Non esistono però ad oggi regole e approcci chiari e precisi per "pesare" l'effetto di diverse scelte sulla circolarità soprattutto per prodotti diversi. Inoltre, spesso, la particolarità che caratterizza ogni iniziativa e strategia circolare rende possibile il calcolo di alcuni indicatori di categoria, ma non la valutazione di altri, limitando il confronto tra soluzioni alternative.

2.3 Indicatori di strategia aziendale

All'interno dell'attività condotta dal Sottogruppo Eco-innovazione sono stati infine identificati una serie di indicatori, utili a misurare le strategie aziendali in termini di eco-innovazione per l'economia circolare, che però non hanno una formulazione matematica, ma derivano dalla raccolta di dati aziendali in risposta ad alcuni quesiti, divisi in categorie e riassunti in Tabella 2.

Questi quesiti e le loro risposte aiutano le singole aziende a definire e monitorare i propri piani di sostenibilità e strategie di eco-innovazione per l'economia circolare, ma non consentono di quantificare veri e propri impatti di iniziative su prodotti e processi e soprattutto non rendono possibile un confronto tra diverse aziende e prodotti.

Tabella 2 – Categorie di quesiti utili per la definizione di KPI per la valutazione della circolarità nel settore della plastica.

Categoria	Quesiti utili
INVESTIMENTI	• *Quale è il valore degli investimenti in progetti di ricerca che hanno portato alla commercializzazione di prodotti circolari?* • *Qual è il valore, in percentuale, degli investimenti in progetti di ricerca, rispetto alla totalità dei progetti R&D, che sono coperti da valutazioni di sostenibilità mediante KPI?* • *Qual è il valore, in percentuale, degli investimenti in progetti di ricerca, rispetto alla totalità dei progetti R&D, che sono coperti da valutazioni di sostenibilità mediante KPI che mirano a ridurre le quantità di materiali vergini utilizzati dal cliente che utilizza il prodotto per realizzare il prodotto finito?*
PROCESSI E PRODOTTI	• *Qual è la percentuale, sul totale delle vendite di prodotti, di prodotti coperti da valutazioni LCA?* • *Qual è la percentuale di brevetti relativi a prodotti/processi "circolari" ottenuti negli ultimi 5 anni sul totale dei brevetti ottenuti negli ultimi 5 anni?* • *Qual è il numero di marchi relativi a prodotti/processi "circolari" registrati negli ultimi 5 anni ?* • *L'azienda ha adottato soluzioni tecnologiche per un utilizzo più efficiente delle materie prime (ad esclusione di energia ed acqua) (e.g. software di misurazione e monitoraggio degli sprechi, strumenti di ottimizzazione dei cicli produttivi, adeguamenti impiantistici che rendono più flessibile la produzione facilitando, ad esempio, il reinserimento degli scarti di processo, etc.)?*
LOGISTICA	• *In che percentuale gli imballaggi di cui si approvvigiona l'azienda sono realizzati in materia prima seconda?* • *L'azienda, per la distribuzione dei propri prodotti, predilige che vengano noleggiati/acquistati/impiegati mezzi rispondenti a criteri di circolarità? [NB. Si fa riferimento, ad esempio, a mezzi alimentati con biocombustibili di seconda/terza generazione, veicoli a minore impatto ambientale (es. Euro 5 o 6 Vs. Euro 3; veicoli alimentati a LNG) e/o mezzi per cui siano presenti specifiche sulla presenza di materie prime seconde]* • *In che percentuale i propri scarti di produzione sono ceduti ad altre aziende per essere utilizzati nei loro processi produttivi (simbiosi industriale)?*
PROGETTUALITÀ	• *Le scelte di progettazione e le attività di R&S mirano ad eliminare o a ridurre la quantità di materiali e componenti utilizzati per realizzare il proprio prodotto finito che venderà ai clienti (gate to gate)?* • *Sono stati avviati progetti per realizzare un prodotto più efficiente in termini di consumo di energia da parte dell'utilizzatore finale (ottimizzare la fase di utilizzo)?* • *Sono stati avviati progetti per realizzare un prodotto più efficiente in termini di consumo di risorse da parte dell'utilizzatore finale (ottimizzare la fase di utilizzo)?* • *Sono stati avviati progetti per permettere di realizzare all'utilizzatore finale un prodotto finito più durevole (ottimizzare la fase di utilizzo)?*

2.4 Discussione sui risultati

In letteratura scientifica, molti autori si sono occupati della raccolta, analisi e categorizzazione degli indicatori disponibili per misurare la circolarità e la sostenibilità di iniziative, prodotti e processi relativi a diversi settori industriali. Il Sottogruppo Eco-innovazione si è occupato della selezione e

dell'analisi dei più significativi per la filiera della plastica. Nonostante questo, esiste però un divario tra la definizione dei KPI e la loro implementazione nel contesto industriale. La mancanza di una metodologia chiara, omogenea, completa ed esaustiva per misurare l'economia circolare continua ad essere una delle principali barriere che determinano questo divario, generando una limitazione anche per l'effettiva implementazione di pratiche e iniziative circolari. L'utilizzo di KPI di categoria, basati su parametri ambientali specifici del settore e sulla misurazione della circolarità di prodotti e materiali, sono utili come linea guida per le singole aziende perché sono in grado di fornire in uscita punteggi immediati e intuitivi per supportare le decisioni aziendali su potenziali iniziative di eco-innovazione per l'economia circolare. Nonostante questi benefici, non è possibile però prescindere dall'implementazione di un approccio integrato e olistico, come quello fornito dall'LCA che consente di misurare gli effetti dell'eco-innovazione con una prospettiva di filiera e quindi complessiva, con l'obiettivo di evitare di spostare il problema in altre fasi del ciclo di vita dei prodotti.

L'integrazione dei diversi approcci evidenziati dall'analisi degli indicatori analizzati è portata avanti anche dal gruppo di lavoro UNI che sta lavorando alla standardizzazione della misurazione della circolarità attraverso la definizione di un set di indicatori, categorizzati in 15 domini e capaci di coprire tutte le fasi della filiera (progettazione, approvvigionamento, produzione, distribuzione e vendita, utilizzo e consumo, fine utilizzo e aspetti trasversali) e di aggregare 4 macro approcci in linea con quanto mostrato in questo report: *life cycle thinking*; flusso dei materiali; valore delle risorse e recupero del valore. Infine tali indicatori (non solo ambientali, ma anche economici e sociali) hanno intenzione di considerare diverse scale (micro, meso e macro) e di poter essere adattabili a diversi settori industriali.

Conclusioni e prospettive

I temi oggetto delle analisi del GDL1 hanno una tale ampiezza e complessità da richiedere uno sforzo di continuo approfondimento, che deve necessariamente essere orientato ad aspetti specifici, in modo da rendere possibile e fattibile in tempi ragionevoli lo sviluppo di una analisi compiuta che porti, alla fine, a definire ulteriori ipotesi di lavoro e indicazioni e raccomandazioni che i decisori pubblici possono utilizzare per meglio orientare e tarare le scelte di policy e le priorità strategiche in materia di economia circolare.

Riassumiamo brevemente le conclusioni cui i due sottogruppi del GDL1 sono pervenuti a valle del lavoro svolto nel 2020.

Competenze e formazione:

- le iniziative di formazione mappate, pur nella limitatezza del campione considerato, sono prevalentemente orientate ad aspetti di natura trasversale o legata a determinati domini applicativi dell'economia circolare e della bio-economia, mentre scarso peso assumono i temi della ricerca e dell'eco-innovazione, intesa come capacità di innovazione per lo sviluppo sostenibile, di cui l'economia circolare è solo un aspetto;
- l'offerta formativa mappata appare eterogenea e caratterizzata da un'ampia varietà di tematiche trattate e destinatari coinvolti, mirate allo sviluppo sia di competenze multidisciplinari che specifiche a determinati ambiti (ad es. bioeconomia, biotecnologie, industria…), con un livello di formazione che va da corsi brevi a master e lauree magistrali;
- sembra necessario ripensare le offerte formative in ottica trasversale, garantendo la creazione di corsi professionali *business-oriented*, utili a soddisfare le crescenti richieste provenienti dall'ambito lavorativo e in grado di formare esperti che sappiano orientarsi all'interno dei vasti canali dell'economia circolare attraverso un approccio più sistemico e integrato;
- sembra necessario impostare un'ulteriore indagine che dovrà coinvolgere le imprese e la Pubblica Amministrazione al fine di avere un quadro più preciso dei fabbisogni di formazione; ciò consentirà di contestualizzare meglio il gap esistente tra le competenze richieste dal mercato e l'offerta formativa disponibile, in modo da indirizzare quest'ultima in maniera ancor più efficace;
- l'analisi dell'offerta formativa delle università italiane su economia circolare evidenzia come questa si concentri sul livello di singoli insegnamenti di laurea specialistica, con un'unica eccezione di un intero corso di laurea magistrale offerta dall'Università degli studi della Tuscia;

- l'analisi ha inoltre mostrato che le discipline inerenti l'economia circolare sono in ogni caso presenti al livello di corsi di laurea magistrale, in classi di laurea per lo più appartenenti all'area STEM (ingegneria e delle scienze tecnologiche) e all'area delle scienze economiche;
- a livello di master universitari, l'area delle science economiche e manageriali è prevalente; ciò suggerisce che l'economia circolare si stia consolidando come una disciplina autonoma configurabile all'interno di questa specifico filone di studi;
- un ambito interessante che merita uno specifico approfondimento è quello della formazione tecnica superiore erogata dagli ITS (Istituti Tecnici Superiori), per loro natura più vicini ai bisogni aziendali.

Eco-innovazione e KPI:

- al fine di promuovere la transizione all'economia circolare risulta sempre più importante l'adozione di indicatori comuni per rendere efficace la misurazione della circolarità ed inserirla nelle normative, nei criteri di accesso ai fondi di finanziamento e agli incentivi;
- l'analisi condotta dal Sottogruppo Eco-innovazione ha evidenziato l'esistenza di 3 categorie di indicatori: di tipo LCA, specifici per determinati impatti e/o parametri ambientali, a livello di strategia aziendale, caratterizzati come segue:
  - l'approccio LCA ha il pregio di considerare l'intero ciclo di vita dei prodotti, evitando di spostare gli impatti negativi da una fase all'altra della filiera ma risulta di non semplice applicazione nei contesti aziendali, per la sua complessità e la quantità e varietà di dati necessari;
  - gli indicatori per specifici aspetti della circolarità sono spesso caratteristici di determinate categorie di prodotto e sono più facilmente definibili a livello di singole filiere e settori produttivi; la loro utilità sta nel consentire di valutare quanto effettivamente una singola azienda stia compiendo la sua transizione da un modello lineare a uno circolare, ma loro diffusione risulta ancora molto limitata;
  - tra le criticità legate all'applicazione degli indicatori specifici vi è senza dubbio la mancanza di un criterio comune per la definizione di "circolarità" e di "prodotto circolare", che limita lo sviluppo di metodologie chiare e inequivocabili per la loro misurazione e dunque il confronto tra risultati;
  - gli indicatori di strategia aziendale aiutano le singole aziende a definire e monitorare i propri piani di sostenibilità e strategie di eco-innovazione per l'economia circolare, ma non consentono di quantificare veri e propri impatti di iniziative su prodotti e

processi e soprattutto non rendono possibile un confronto tra diverse aziende e prodotti;

- tali indicatori dovrebbero considerare la circolarità in maniera olistica e sistemica, tenendo conto di tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto e dovrebbero essere al tempo stesso praticamente applicabili, con un impegno limitato di risorse, anche nelle realtà aziendali di piccole e medie dimensioni;
- vista la scarsa casistica di implementazione di KPI in casi applicativi reali, è opportuno continuare ad approfondire il tema dell'individuazione di KPI significativi, specifici a determinate filiere produttive, utili a misurare e confrontare le iniziative circolari e capire quindi come e quanto queste contribuiscano ad uno sviluppo sostenibile.

Da tali considerazioni scaturiscono le seguenti linee di attività per il 2021.

Sottogruppo Competenze e Formazione:

A. indagine conoscitiva sui bisogni formativi in materia di economia circolare da parte delle aziende;

B. approfondimento dell'offerta formativa degli ITS su sostenibilità ed economia circolare.

Sottogruppo Eco-innovazione e KPI:

C. ulteriore approfondimento del tema KPI ad uso aziendale nella filiera della plastica e, laddove ci fossero sufficienti adesioni da parte dei membri del GDL1, di quelle del tessile e delle costruzioni.

È anche emersa, nel confronto interno al GDL1 e nelle discussioni del Comitato dei Coordinatori, la proposta di strutturare un lavoro di approfondimento sul tema "Eco-progettazione e modelli di consumo circolari", rispetto al quale certamente il GDL1 può dare uno specifico contributo, declinando il tema eco-progettazione in relazione a:

- le pratiche di eco-innovazione, a livello di prodotto/servizio, sviluppate dalle aziende;
- gli strumenti di misurazione adottati per verificare e monitorare l'impatto dell'eco-progettazione sulla sostenibilità e circolarità dei prodotti/servizi;
- la domanda formativa associata all'eco-progettazione.

Nel corso del 2021 si procederà dunque ad esplorare l'attivazione di un nuovo Sottogruppo "**Eco-progettazione**" interno al GDL1, il cui compito iniziale sarà quello di circoscrivere il campo di indagine, individuare gli interlocutori privilegiati da coinvolgere e definire ipotesi operative di lavoro che siano sinergiche con quelle degli altri due sottogruppi.

ALLEGATO 1: QUESTIONARIO MAPPATURA DELLE INIZIATIVE DI FORMAZIONE SU ECONOMIA CIRCOLARE

DATI GENERALI	
TITOLO DEL CORSO	
ENTE/ORGANIZZAZIONE TITOLARE	
DATA INIZIO	
TIPOLOGIA DI UTENZA	
BACINO GEOGRAFICO	
FABBISOGNI INDIVIDUATI	
COMPETENZE SVILUPPATE	- - - - -
DETTAGLIO DEL CORSO	
OBIETTIVI	
ORE FORMAZIONE	
REQUISITI DI ACCESSO	
TITOLI CONSEGUITI	- Diploma - Attestato - Crediti - ……..
SBOCCHI PREVISTI	

ALTRE INFORMAZIONI E COMMENTI

ALLEGATO 2: ANALISI DELL'OFFERTA FORMATIVA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE IN AMBITO UNIVERSITARIO

Università	Classe LM	ISCED[1]	Corso di laurea magistrale	Disciplina		
				Nome	SSD	ECTS
Università degli studi di Bologna	71- 75	0531	Low carbon technologies and sustainable chemistry	Circular economy and sustainable business models	SECS-P/06	6
Università degli studi di Modena e Reggio Emilia	70	0811	Controllo e sicurezza degli alimenti	Elementi di economia circolare nell'ambito delle tecnologie alimentari	AGR/15	3
Università degli studi di Udine	75	0521	Analisi e Gestione dell'Ambiente	Materie prime rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circolare	CHIM/06	6
Università degli studi di Milano	7	0810	Biotechnology for the bioeconomy	Biomass and waste recycling promoting the circular economy	AGR/13	7
Università degli studi di Perugia	33	0715	Ingegneria industriale, c. progettazione circolare	Il recupero energetico nell'utilizzo circolare delle risorse	ING-IND/08	6
Università degli studi di Bologna	35	0712	Ingegneria per l'ambiente e il territorio	Laboratory on renewable raw materials and circular economy		3
Università Politecnica delle Marche	35	0712	Ingegneria per l'ambiente e il territorio	Circular Processes and Chemical-Environmental Plants	ING-IND/25	9
Politecnico di Torino	4	0788	Architettura Per il Progetto Sostenibile	Progettare e sviluppare l'economia circolare	ICAR/12	6
Università degli Studi di Palermo	35	0712	Ingegneria e tecnologie innovative per l'ambiente	Fondamenti di economia circolare	ING-IND/11	6
Università degli Studi di Salerno	63	0312	Economia Governo e Amministrazione	Economia circolare e politiche ambientali	SECS P/02	6

[1] L'ISCED è uno standard creato dall'UNESCO come sistema internazionale di classificazione dei corsi di studio e dei relativi titoli.

Università	Classe LM	ISCED[1]	Corso di laurea magistrale	Disciplina		
				Nome	SSD	ECTS
Università degli Studi della Tuscia	76	0419	Economia circolare	Comportamenti del consumatore nell'economia circolare	SECS-P/08	8
Università degli Studi della Tuscia	76	0419	Economia circolare	Modelli econometrici per l'economia circolare	SECS-S/03	8
Università degli Studi della Tuscia	76	0419	Economia circolare	Fondamenti micro e macro economici dell'economia circolare	SECS-P/01	8
Università degli studi di Torino	56	0311	Economia dell'ambiente, della cultura e del territorio, c. economia e politiche dell'ambiente	Laboratorio tesi: Innovation for the circular economy		3
Università degli Studi di Foggia	77	0413	Marketing management	Economia circolare per il marketing	SECS-P/13	7
Luiss- Libera Università Internazionale degli Studi Sociali Guido Carli		0421	Law, Digital Innovation and Sustainability , c. sustainability	Management of Circular Economy		6

Università	Formazione	ISCED[1]	Corso di laurea	Disciplina		
				Nome	SSD	ECTS
Università IUAV di Venezia	Master I livello	0212	Circular design			60
Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento "Sant'Anna" - Pisa	Master II livello	0419	Gestione e controllo dell'ambiente: economia circolare e management efficiente delle risorse			60
Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento "Sant'Anna" - Pisa	Corso Executive	0419	Circular economy for business			12
Università degli studi di Bologna	Master II livello					
Università degli Studi Milano - Bicocca	Master II livello					
Università degli Studi di Napoli Federico II	Master II livello					
Università degli Studi di Torino	Master II livello					
Università degli Studi di Bari	Summer School	0419	Circular economy school in Apulian Region			4
Università degli Studi di Bari	Summer School	0421	Circular Economy and Environmental Taxation			
Università degli Studi di Trento	Workshop	0714	Economia circolare e rifiuti elettronici	Da un modello di sviluppo lineare ad un modello circolare: da necessità a opportunità		2