



Italian
Circular Economy
Stakeholder Platform

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

**RASSEGNA DELLE ATTIVITÀ
DELL'ANNO 2023**
Volume 6 / Edizione 1



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

RASSEGNA DELLE ATTIVITÀ DELL'ANNO 2023
Prospettive di innovazione circolare nella formazione, nelle imprese e nelle tecnologie.
DOI: 10.12910/DOC-2024-042

GRUPPO DI REDAZIONE

Curatori

Francesca Cappellaro, ENEA
Augusto Bianchini, Eleonora Minelli, Università di Bologna
Barbara Gatto, Natalia Gil Lopez CNA
Giuseppe Creanza, ARTI Puglia

Autori

Francesca Cappellaro, Roberta De Carolis, Luciana Mirengi, Rocco Pentassuglia
ENEA
Augusto Bianchini, Eleonora Minelli Eleonora Foschi Università di Bologna
Barbara Gatto, Natalia Gil Lopez CNA
Giuseppe Creanza, ARTI Puglia
Ilaria Giannoccaro Politecnico di Bari
Francesca Beolchini, Marta Rossi, Università Politecnica delle Marche
Marco de Gregorio, ANCE

Contenuti

Sintesi del documento	4
Executive summary (english)	5
Introduzione	6
1 Formazione e Innovazione: adattare i percorsi educativi ai principi dell'Economia Circolare	9
1.1 Introduzione	9
1.2 Discussione	9
1.3 Criticità	11
1.4 Risultati	12
1.5 Conclusioni e prospettive future	12
2 Indicatori di eco-innovazione a sostegno della transizione ecologica delle imprese	15
2.1 Introduzione	15
2.2 Discussione	15
2.2.1 <i>Tavolo plastiche</i>	15
2.2.2 <i>Tavolo costruzioni</i>	16
2.2.3 <i>Tavolo tessile</i>	17
2.3 Criticità	17
2.4 Risultati	17
2.5 Conclusioni	18
	19
3 Le tecnologie di frontiera per le materie prime critiche	20
3.1 Introduzione	20
3.2 Discussione	20
3.3 Criticità	21
3.4 Risultati	21
3.5 Conclusioni	23
Conclusioni e prospettive del GDL 1	24

Sintesi del documento

Il Gruppo di Lavoro 1 (GdL1) di ICESP si occupa di eco-innovazione applicata all'economia circolare, competenze e relativa offerta formativa. Il gruppo è caratterizzato da una composizione che comprende tutte le categorie di stakeholder di ICESP. Tale composizione, unita alla varietà di competenze tecniche coperte dal GdL1, consente di creare una rete di collaborazioni, caratterizzato sia da trasversalità che da verticalità tali da poter rispondere alle diverse esigenze del mondo imprenditoriale. Le attività svolte dal GdL1 riguardano l'esplorazione di driver e criticità all'adozione dell'eco-innovazione. Sin dalle prime analisi, sono emersi come prioritari per le imprese il tema della conoscenza, delle competenze e della formazione e quello di un adeguato supporto finanziario all'adozione dell'eco-innovazione. Nel 2023 il GdL1 ha confermato la modalità di lavoro nei sottogruppi Eco-innovazione (KPI) e Competenze e formazione, già avviata gli anni scorsi. In particolare, la rassegna delle attività di quest'anno ha posto in evidenza diversi percorsi di innovazione che a vari livelli supportano la transizione verso l'economia circolare. Sul tema formazione partendo dai risultati del questionario svolto nel 2022 che indagava i fabbisogni formativi delle imprese su economia circolare, sono emerse alcune raccomandazioni per un'evoluzione dell'offerta formativa legata alle sfide della circolarità. Questo lavoro contribuisce anche alla Priorità 2 del Manifesto ICESP su "Formazione, informazione e cultura". In ambito innovazione per le imprese il GdL 1 ha proseguito il lavoro di elaborazione di indicatori KPI utili ad individuare il livello e gli indirizzi di eco-innovazione nelle aziende nei settori della plastica, tessile e delle costruzioni. Sempre in ambito Eco-innovazione è stato anche avviato un nuovo tavolo dedicato alle barriere all'ingresso sul mercato di tecnologie innovative per i Critical Raw Material. Infine, il GdL 1 ha contribuito all'approfondimento della Priorità 7 su Eco-progettazione e modelli di consumo circolari, collaborando col Gruppo Trasversale e focalizzandosi sull'implementazione di strategie di eco-design all'interno delle imprese.

Executive summary (english)

Working Group 1 (WG1) of ICESP deals with eco-innovation applied to the circular economy, skills and related training provision. The group's composition includes all ICESP stakeholder categories. This composition, together with the variety of technical competences covered by the WG1, makes it possible to create a network of collaborations, characterised by both transversality and verticality such as to be able to respond to the different needs of the business world. The activities carried out by WG1 concern the exploration of drivers and criticalities to the adoption of eco-innovation. From the first analyses, the issue of knowledge, skills and training and that of adequate financial support for the adoption of eco-innovation emerged as priorities for companies. In 2023, WG1 confirmed the way of working in the Eco-innovation (KPI) and Skills and Training subgroups, which had already started in previous years. In particular, this year's review of activities highlighted several innovation paths that at various levels support the transition to the circular economy.

On the topic of training, starting from the results of the questionnaire carried out in 2022 that investigated the training needs of companies on circular economy, some recommendations emerged for an evolution of the training offer linked to the challenges of circularity. This work also contributes to Priority 2 of the ICESP Manifesto on "Training, Information and Culture". In the area of business innovation, Working Group 1 continued its work on developing KPIs useful for identifying the level and direction of eco-innovation in companies in the plastics, textile and construction sectors. Also in the area of eco-innovation, a new board dedicated to barriers to the market entry of innovative technologies for Critical Raw Materials was also launched. Finally, WG 1 contributed to the in-depth study of Priority 7 on Eco-design and circular consumption models, collaborating with the Transversal Group and focusing on the implementation of eco-design strategies within companies.

Introduzione

I modelli di circolarità richiedono un ripensamento delle strategie e degli schemi di mercato per salvaguardare la competitività dei settori industriali e il patrimonio delle risorse. All'interno di questo contesto, la ricerca sui diversi percorsi di innovazione assume un ruolo sempre più determinante per lo sviluppo e la realizzazione dei modelli di economia circolare, in quanto supporta i processi produttivi ad abbandonare le tradizionali pratiche di “fine ciclo” a favore degli approcci definiti “a ciclo chiuso”. L'eco-innovazione può abilitare l'economia circolare anche a livello meso e macro, in quanto supporta l'implementazione di nuovi modelli di business, basati su nuove forme organizzative e schemi di marketing. Nell'attuale contesto industriale in cui l'(eco-)innovazione e la dinamicità rappresentano le chiavi della competitività, le imprese hanno l'esigenza di sviluppare nuovi prodotti, processi, servizi e sistemi organizzativi, che rispondano sempre più prontamente ed efficientemente alle richieste del mercato. Tali attività richiedono necessariamente la connessione di competenze sia a livello di ricerca, sia a livello industriale, coinvolgendo il mondo della ricerca, le imprese ed il mercato. 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.

In particolare:

- Nell'ambito del **tema eco-innovazione**, il GdL 1 intende perseguire un approccio quantitativo alle analisi dell'attuale contesto industriale ed economico e alle buone pratiche già implementate. Tale approccio mira ad associare dei valori misurabili a benefici, rischi e barriere, fornendo informazioni utili alle imprese per rivedere la loro percezione sugli 'effetti' dell'eco-innovazione per l'economia circolare.
- Nell'ambito del **tema competenze e formazione**, il GdL 1 intende definire raccomandazioni ed elementi necessari per indirizzare il sistema di formazione (nei suoi diversi livelli: università e figure professionali), affinché diventi lo strumento primario per il supporto e l'accompagnamento delle aziende verso l'eco-innovazione e la transizione ad un'economia circolare. La creazione di competenze esterne ed interne fornisce una continuità all'eco-innovazione che può diventare prassi comune nell'organizzazione aziendale.
- Nell'ambito del **tema eco-progettazione**, il GdL 1 intende contribuire alle attività del Gruppo di Lavoro Trasversale “Eco-design modelli di consumo circolari”, in particolare per quello che riguarda le pratiche di eco-progettazione nelle imprese, analizzando i relativi bisogni di competenze, le problematiche organizzative e tecnologiche, gli strumenti e le buone pratiche disponibili.

Nel 2023, le attività del GdL1 si sono svolte sia tramite riunioni in modalità plenaria che con attività dedicate nei due sottogruppi attualmente attivi: Eco-innovazione (KPI) e Competenze e formazione.

Nel corso della plenaria svoltasi in data 23 maggio del 2023, il GdL1 ha avviato una consultazione interna tramite questionario per decidere quali argomenti sviluppare legati alle tematiche presidiate dal GdL1 e rilevare ulteriori punti di interesse. Il questionario ha dato come risultati alto interesse sui fabbisogni formativi della Pubblica Amministrazione, così come sui temi riguardanti le strategie di economia circolare nei settori plastica e tessile. Altro tema che ha riscontrato un interesse molto alto è quello legato alle competenze correlate al nuovo regolamento ecodesign.

Sul tema dell'ecodesign per le imprese, il GDL1 ha contribuito attivamente alle attività del Gruppo trasversale Eco-progettazione e modelli di consumo circolari (GTED). L'attività svolta nel 2023 dal GdL1 in collaborazione con il GTED ha riguardato l'elaborazione di uno strumento di indagine rivolto alle imprese per esplorare come queste percepiscono e implementano al loro interno strategie di eco-design e l'elaborazione di un report ([GTED, 2023](#)¹). Pur nella limitazione del campione di imprese intervistate, l'indagine ha consentito di identificare alcuni elementi di un certo interesse, tra cui la forte correlazione tra innovazione e design e in particolare tra attività di eco-design e innovazioni di tipo radicale. Altro elemento emerso è la prevalenza di innovazioni guidate dall'eco-design nell'ambito dell'utilizzo di nuovi materiali, a cui seguono quelle che coinvolgono l'ingegneria di prodotto. Se imprese partner e fornitori sono i soggetti con cui più frequentemente collabora l'impresa che fa eco-design, ancora marginali sono i percorsi di open innovation che coinvolgono anche gli attori pubblici e le istituzioni scientifiche e della ricerca. Poco familiare è infine risultato il ricorso alla certificazione da parte delle PMI intervistate.

La descrizione dettagliata e i risultati delle attività svolte nel 2023 sono illustrati nei capitoli seguenti.

¹ "L'eco-design: sfide e opportunità. Un'indagine ICESP" DOI: 10.12910/DOC-2023-026, pubblicato sul sito web di ICESP https://www.icesp.it/sites/default/files/DocsGdL/GTED_Report-EcoDesign_11-07-2023.pdf

1. Formazione e Innovazione: adattare i percorsi educativi ai principi dell'Economia



1 Formazione e Innovazione: adattare i percorsi educativi ai principi dell'Economia Circolare

1.1 Introduzione

In questo capitolo sono descritte le attività del SG Competenze e formazione che nel 2023 hanno principalmente riguardato l'analisi dei risultati del questionario sui fabbisogni formativi delle imprese su Economia circolare elaborato e somministrato in modalità online nel 2022. Al fine di rendere pubblici i risultati dell'indagine il SG ha organizzato un webinar pubblico dedicato al tema dei fabbisogni delle imprese in ambito formazione per l'eco-innovazione e l'economia circolare. La presentazione dei risultati dell'indagine ha dato modo di evidenziare come il tema della formazione sia stato presidiato da ICESP a partire dalle Priorità del Manifesto ICESP fino ai contributi forniti alla Strategia Nazionale per l'Economia Circolare. Il webinar ha offerto anche l'occasione per discutere delle criticità e sfide legate all'offerta formativa su Economia Circolare nell'ambito di una tavola rotonda a cui hanno partecipato esponenti dell'Università, degli ITS e un imprenditore che ha fornito testimonianza della propria esperienza. Nel corso del dibattito è emerso quanto sia ancora necessario promuovere azioni per un cambiamento culturale fondato su un approccio trasversale alla formazione che porti allo sviluppo di nuove figure professionali sia nel pubblico che nel privato. La transizione verso l'economia circolare offre l'occasione di trasformare e generare nuovi vantaggi competitivi sostenibili, ma pone una serie di sfide sotto il profilo delle competenze manageriali ed economiche necessarie ad impostare strategie efficaci ai vari livelli della gestione d'impresa.

1.2 Discussione

I dati analizzati provenienti dalle risposte all'indagine sui fabbisogni formativi delle imprese e competenze per l'economia circolare condotta nel 2022 dal SG Competenze e formazione sono stati presentati nel corso di un webinar che si è tenuto in data 28 aprile 2023. Dall'analisi dei dati sono emersi i principali limiti che incontrano le imprese nei percorsi di eco-innovazione verso la circolarità, quali: personale poco qualificato, caratteristiche dei prodotti e difficoltà nell'applicare le normative, offerta formativa poco disponibile e con focus fuori target rispetto alle richieste dei settori coinvolti.

La tavola rotonda che ha seguito la presentazione dei risultati dell'indagine ha fornito ulteriori spunti di riflessione cercando di approfondire vari aspetti, partendo dal gap tra la domanda e l'offerta di formazione, grazie agli interventi dei tre relatori che hanno portato la propria esperienza a livello di alta formazione universitaria, di formazione terziaria e di esperienza imprenditoriale.

Nella priorità ICESP sulla formazione si evoca l'approccio trasversale della stessa e la necessità di iniziare molto presto a inserire il tema della circolarità nei percorsi di studio di tutti i gradi scolastici fino ad arrivare all'alta formazione e alla formazione continua in ambito aziendale.

La domanda che ci si pone è: quanto siamo lontani dal poter coprire questi aspetti e quali sono i principali passi che si possono compiere per avvicinare l'obiettivo? Inoltre, qualsiasi azione in questa direzione dovrebbe tenere conto del fatto che non si tratta di una formazione specialistica, ma bensì di una formazione che deve coprire aspetti tecnici ma anche organizzativi e relazionali.

Per chi si occupa di formazione a livello universitario, quello dell'economia circolare è un tema sfidante e richiederebbe un'azione coordinata. Dalla ricognizione effettuata dal SG Formazione ICESP è emerso che l'offerta formativa si concentra sui livelli più alti (lauree magistrali e master specialistici), ma occorrerebbe anticipare l'offerta tramite i livelli preliminari di istruzione.

L'offerta universitaria ha un forte focus sulla sostenibilità, tuttavia il tema dell'economia circolare non emerge in maniera specifica. Inoltre, la costruzione di competenze su questo tema richiederebbe il contributo proveniente da discipline diverse. La multidisciplinarietà è imprescindibile per l'economia circolare e, senza perdere lo sguardo di insieme, è necessario integrare tecnologia, scienze, economia e management.

Un'altra area formativa a cavallo tra la scuola secondaria e l'Università è quella degli ITS (Istituti Tecnici Superiori) che sono scuole di eccellenza ad alta specializzazione tecnologica post diploma che permettono di conseguire il titolo di tecnico superiore. In questa area, l'impostazione dei percorsi di studio è molto specialistica e l'analisi dell'offerta formativa in ambito economia circolare è difficile da declinare. A Ravenna è stato avviato il primo corso focalizzato sull'economia circolare dove si è riscontrato un grande interesse da parte delle aziende che hanno espresso la necessità di gestire il proprio ciclo di attività all'interno di modelli circolari (corretta gestione dei rifiuti, valorizzazione degli scarti di produzione).

Nel nostro Paese, emerge però uno scarso interesse verso la formazione terziaria, ma, allo stesso tempo per le aziende è fondamentale raggiungere i target posti dalle politiche e dalla legislazione, di conseguenza le figure professionali da inserire in azienda (quadri intermedi) devono avere la conoscenza di tutti gli elementi, spesso innovativi, che consentano alle aziende di operare in modo diverso ai fini dell'aggiornamento dei sistemi produttivi.

Spesso l'industria condiziona l'offerta formativa nel dialogo con gli ITS, ma anche con l'Università. Dall'analisi dei risultati dell'indagine svolta dal SG Competenze e Formazione si riscontra che l'attenzione è concentrata sui temi più tradizionali dell'energia e dei rifiuti e molto meno su aspetti più sistemici quali ad esempio la necessità di progettare prodotti più durevoli, riparabili, riciclabili. In questo senso l'offerta formativa fa ancora fatica ad organizzarsi.

Tuttavia, i lavoratori giovani parlano di sostenibilità e di economia circolare mentre le generazioni (anche di imprenditori) precedenti faticano ad accettare questi cambiamenti. Manca la consapevolezza nel capire che queste figure devono essere introdotte nelle aziende e vanno ascoltate, si tratta di un problema di carattere culturale.

Anche i Fondi interprofessionali stanno cominciando ad attrezzarsi per offrire soluzioni in ambito ambientale, ma anche in questo caso si parla soprattutto di sostenibilità, nelle aziende servono modalità per portare queste tematiche in maniera più ampia mentre spesso le priorità vengono dettate dagli obblighi normativi.

In questo senso l'Unione europea si sta muovendo in maniera molto veloce e gli obblighi derivanti dalle politiche europee legate al Green Deal determineranno un'accelerazione nei cambiamenti che le aziende dovranno adottare per aggiornare i propri prodotti.

Per questo motivo anche i percorsi universitari tradizionali (ingegneria, ecc.) dovranno essere rivisti attraverso l'introduzione di nuovi percorsi all'interno di quelli attuali per tenere conto di queste rapidissime evoluzioni a livello europeo, soprattutto per quanto riguarda l'eco-progettazione.

Su questo fronte si ha la sensazione che nel nostro Paese ci si trovi molto indietro. È necessario cambiare il modo di progettare e di produrre, questo il punto di partenza, ponendo per quanto possibile attenzione ai materiali, al risparmio energetico. L'analisi di ciclo di vita del prodotto deve essere una priorità per chi progetta e chi produce bene, ma è altrettanto importante anche in altri ambiti quali i trasporti e i servizi.

È del tutto evidente che non si possono trascurare gli aspetti legati alle implicazioni per le imprese, e ci sono molti aspetti da valutare legati sia agli investimenti da parte delle imprese, sia ai maggiori costi che questi beni avranno per il consumatore. Un'azione "educatrice" in questo senso andrà rivolta anche ai cittadini consumatori.

1.3 Criticità

Dagli aspetti emersi dalla discussione, possiamo affermare che, se da una parte è vero che siamo indietro rispetto al gap da colmare tra offerta e domanda in ambito formazione, è vero anche che qualcosa si sta muovendo in termini di percezione e di capacità per cercare soluzioni e strumenti.

Se da un lato, la domanda di competenze legate alla circolarità da parte delle imprese è un fattore trainante, bisogna ancora capire come sollecitare questa domanda. Le imprese percepiscono l'esigenza di far crescere la propria attività verso l'economia circolare e questo lo vediamo da alcuni dati emersi dall'indagine svolta dal SG sui fabbisogni formativi e competenze in particolare rispetto ad alcuni temi quali transizione energetica, riciclo, scarti, ecc. e di quali sono le soluzioni che possono favorire la presenza sul mercato di queste imprese.

La rapida evoluzione del quadro europeo impone però obiettivi molto ambiziosi a medio e lungo termine ed è fondamentale anticipare nelle aziende questo fabbisogno. Tuttavia, occorre prestare attenzione all'accessibilità e alla fattibilità di queste politiche, il quadro normativo deve essere accompagnato da adeguati strumenti di accompagnamento. Tra questi, la sensibilizzazione dei consumatori è fondamentale.

Per quanto riguarda la formazione ai diversi livelli approcciati (università, ITS) si percepisce un certo fermento, ma permane ancora la difficoltà a concretizzare l'offerta per avvicinarla alla domanda, questo è sicuramente dovuto alla complessità di tutti gli aspetti che caratterizzano l'economia circolare che vanno tenuti in considerazione.

Infine, tutto deve essere tarato su un sistema di imprese molto diverse per dimensione, organizzazione ed esigenze formative. Una gran parte delle competenze non potranno essere portate all'interno delle aziende, ma occorre ragionare sullo sviluppo di professionalità a disposizione delle imprese con un ruolo di accompagnamento in questo percorso di transizione.

1.4 Risultati

Attraverso il percorso di analisi dei fabbisogni formativi delle imprese e competenze per l'economia circolare tracciato dal SG Competenze e formazione ed il coinvolgimento attivo dei propri membri, è stato possibile acquisire informazioni importanti riguardo le strategie di economia circolare e sui principali ostacoli che ne impediscono la piena implementazione nelle imprese. Questo permette di proseguire il percorso di confronto con i diversi attori che partecipano alle attività del SG (imprese, sindacati, associazioni, università e pubblica amministrazione) per mettere a punto ulteriori contributi utili all'elaborazione di proposte e/o raccomandazioni che possano contribuire a indirizzare il sistema formazione in maniera ancor più efficace. Dai risultati emersi dal questionario, viene confermato inoltre come i temi della sostenibilità e dell'economia circolare interessino sempre più le imprese e siano sempre più presenti nelle strategie aziendali, nonostante qualche criticità ancora da superare per quanto riguarda la formazione. L'azione del SG dovrà essere focalizzata a promuovere un diverso approccio all'offerta formativa in un'ottica trasversale, che possa garantire lo sviluppo di corsi professionali maggiormente orientati alle necessità delle imprese, con particolare attenzione alle PMI e che possano contribuire 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.

1.5 Conclusioni e prospettive future

A completamento del quadro dei fabbisogni formativi e del piano di attività approvato dal SG Formazione nel 2023, si propone di svolgere nel 2024 un'ulteriore indagine che vedrà coinvolta la Pubblica Amministrazione in merito ai propri fabbisogni di formazione. Tuttavia, la pubblica amministrazione è un mondo composto da soggetti molto variegati, caratterizzati da esigenze diverse anche in ambito di fabbisogni formativi. Costruire un questionario unico per tutta la Pubblica Amministrazione diventerebbe difficoltoso col rischio di non coprire tutti i tipi di amministrazioni pubbliche che operano in ambiti diversi. Il SG dovrà quindi decidere cosa chiedere (contenuto del questionario) e a chi (quale/i tipologia/e di pubblica/che amministrazione/i).

Uno step successivo potrebbe svilupparsi attraverso specifici focus group coinvolgendo pubbliche amministrazioni presenti in ICESP.

È stata anche evidenziata la necessità di aggiornare la mappatura dell'offerta formativa esistente, tenendo in considerazione l'evoluzione della stessa nel corso degli ultimi due anni, eventualmente partendo dalla collaborazione dei membri ICESP appartenenti agli ambiti formazione e ricerca. Inoltre, sarà avviata una riflessione mirata allo sviluppo di nuove attività sulle competenze collegate al futuro Regolamento UE sulla progettazione eco-compatibile.

2. Indicatori di eco-innovazione a sostegno della transizione ecologica delle imprese



2 Indicatori di eco-innovazione a sostegno della transizione ecologica delle imprese

2.1 Introduzione

Le attività del SG Eco-innovazione (KPI) si sono concentrate fin dagli esordi in tavoli di lavoro dedicati a tre settori altamente inquinanti quali plastiche, costruzioni e tessile. Al fine di quantificare la circolarità delle aziende e la sua applicazione in diversi contesti il SG ha continuato, nell'anno 2023, ad approfondire e ad arricchire l'analisi dei tre pilastri della sostenibilità - ambientale, economica e sociale - all'interno di diverse realtà aziendali appartenenti ai tre settori sopra citati. Nel corso del 2023, il SG Eco-innovazione ha inoltre supportato il lavoro del Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche, affiancando il lavoro del GdL4 'Catene di valore sostenibili e circolari' sulle buone pratiche con la raccolta di tecnologie fino a TRL5 per le materie prime (si veda il capitolo 3 successivo).

2.2 Discussione

Per quanto riguarda il lavoro nei settori plastica, costruzioni e tessile, nel corso del 2023 i tavoli hanno compiuto un minuzioso lavoro di selezione degli indicatori di sostenibilità circoscrivendoli a circa una decina questi. I KPI selezionati sono stati poi applicati a diverse imprese appartenenti ai settori plastiche, tessile e costruzioni allo scopo di misurarne sia la circolarità che la sostenibilità. Nello stesso anno è stato predisposto dall'Università di Bologna uno specchietto di raccolta dati da sottoporre alle aziende afferenti ai tre settori. I parametri richiesti vanno ad investigare: numero dipendenti, fatturato, cod. ATECO, consumi energia elettrica (kWh); energia termica (m³ di metano); rifiuti da MUD (kg); trasporti (km); acqua utilizzata (m³); acqua dispersa (m³).

La descrizione delle attività dei tavoli prosegue nei seguenti sottoparagrafi.

2.2.1 Tavolo plastiche

Nel 2023 l'operato del tavolo plastiche si è concentrato soprattutto sull'applicazione degli indicatori di sostenibilità a fronte di una raccolta dei consumi dettagliata come sopra descritto. La ratio per la scelta delle imprese *target* in campo plastiche si è basata sui seguenti criteri: realtà aziendali con Cod. ATECO primario 22.22, azienda la cui *value proposition* è basata su 100% produzione di imballaggi, sede sul territorio italiano e con meno di 250 occupati (caratteristica delle PMI). Due sono state le ditte individuate e che hanno risposto positivamente allo studio: PLASTISAVIO S.p.A. e la ILPA Group – ILIP, MP3, AMP entrambe con sede in Emilia-Romagna. Grazie alla corretta compilazione del prospetto di raccolta dati il gruppo plastiche è stato in grado di calcolare correttamente gli indici di natura economico/ambientale. La stima dell'eco-efficienza è stata fatta attraverso il rapporto tra indicatori ambientali ed economici, secondo approccio suggerito dal World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Il test pilota ha riscontrato una certa

operatività in quanto i dati richiesti possono essere presi dal consuntivo dei consumi (bollette o applicativi aziendali), i dati di natura economico-finanziaria vengono prelevati invece dai bilanci. Rimane ora viva la necessità di capire quali indicatori possano essere più funzionali: integrazione di un indice di efficienza produttiva (rifiuti prodotti/ capacità produttiva) all'indice di eco-efficienza. Le attività iniziate nell'anno 2024 e che verranno portate a termine nei prossimi mesi verteranno su un tentativo di ampliamento del database aziendale dove verranno coinvolte ulteriori imprese sparse nel territorio nazionale congiuntamente ad un approfondimento del software VIVACE (Visualization of Value to Assess Circular Economy). Quest' ultimo è innovativo strumento di visualizzazione ideato dall'Università di Bologna che consente di quantificare i flussi di risorse in diversi scenari di business rendendo immediatamente visibili opportunità nuove e fornendo i dati per il calcolo dei KPI di sostenibilità. Lo strumento verrà applicato alle due aziende che si sono già prestate allo studio: PLASTISAVIO S.p.A. e la ILPA Group – ILIP, MP3, AMP.

2.2.2 Tavolo costruzioni

Il tavolo che si occupa di edilizia ha favorito interlocuzioni con l'associazione di categoria ANCE per individuare aziende che possano sperimentare gli indicatori della ricerca così da, come per gli altri tavoli, avere un riscontro su quanto elaborato. Le aziende considerate hanno dimensioni medio-piccole così da rappresentare il tessuto imprenditoriale italiano ed avere cantieri su diverse regioni. ANCE possiede già al suo interno protocolli di valutazione di impatto sulla sostenibilità del cantiere, verificando l'azienda che opera nel cantiere e non l'opera edilizia in sé e questo, sommato alla resistenza nella condivisione dei dati, ha portato ad avere uno scarso ritorno sulla scelta delle imprese partecipanti allo studio. Le imprese edili vedono la sostenibilità come un costo in aggiunta ai processi canonici alla quale non dare priorità massima pur essendo, tuttavia, un tema all'ordine del giorno e ritenendola importante da mettere in atto riconoscendola, di fatto, come elemento necessario per una realtà che vuole crescere nel tempo. Questa dicotomia comporta forti rallentamenti nella compilazione del modello di raccolta dati promosso anche dagli altri tavoli. È stato tuttavia possibile intercettare due imprese edili, una che lavora in Emilia-Romagna e l'altra in Lombardia e Lazio, le quali si sono rese disponibili a fornire i dati richiesti. Nell'anno 2024 si avvierà la sperimentazione del modello su campo. L'obiettivo è trovare 4 KPI semplificati che permettano una raccolta dati robusta e facile al fine di restituire una fotografia sul grado di sostenibilità di un'organizzazione indicando quali sono le aree aziendali su cui è necessario fare investimenti ed integrare la sostenibilità all'interno dei sistemi di corporate governance. L'auspicio è di considerare gli indicatori preposti e caratterizzali sul settore delle costruzioni attraverso benchmark quantitativi.

2.2.3 Tavolo tessile

Nei primi mesi dell'anno 2023 il tavolo tessile si è visto impegnato in uno scambio di informazioni sulle imprese del settore di afferenza cercando di individuare le industrie più adatte alle quali proporre l'applicazione di indicatori (KPI) per misurare le proprie performance di sostenibilità. Funzionale a tale lavoro è stata l'illustrazione del sistema VIVACE ideata da UNIBO che, attraverso esempi semplici, ha mostrato quali sono i parametri che un'azienda dovrebbe raggiungere per potersi considerare eco-sostenibile. Le referenti del tavolo hanno individuato **15 aziende test** da contattare e a cui sottoporre il modello di raccolta dati sopra descritto proposto da UNIBO e, in secondo momento, dare in pasto i dati raccolti al modello VIVACE.

Dall'inizio del 2024 ad oggi 2 aziende hanno risposto positivamente contribuendo così allo studio ICESP: la prima impresa tratta abbigliamento di lusso e la seconda impresa è produttrice di tessuti tecnici sportivi e protettivi. Il gruppo orienterà il proprio lavoro in questa direzione con l'obiettivo di allargare il parco aziendale di riferimento così da avere modelli diversificati da considerare.

2.3 Criticità

Le criticità evidenziate agli albori dello studio ICESP come, ad esempio, la mancanza di una tassonomia riconosciuta, sono state superate avviando un'opera di individuazione, selezione e traduzione dei Key Performance Indicator (KPI) traducendoli da qualitativi a quantitativi. Come è ormai noto a questa prima difficoltà ormai superata si aggiunge la criticità dell'*engagement* aziendale che vede gli imprenditori non a proprio agio nel condividere i dati necessari ai gruppi dei vari tavoli, ostacolando così quello che è il lavoro del sottogruppo eco-innovazione KPI. Nonostante quest'ultimo punto si sia rivelato, oltre che nel 2023, anche nei primi mesi del 2024 piuttosto arduo, è bene riconoscere che il numero di aziende disposte a fornire i propri dati in questa seconda fase di contatto sembra essere cresciuto rispetto al risultato dello *scouting* dell'anno precedente. I reali motivi di questo lento successo non sono a noi così immediatamente chiari ma, possiamo ipotizzare che una sempre più costante attenzione (anche pubblica) rivolta all'argomento della sostenibilità nell'impresa possa aver sensibilizzato quegli imprenditori più restii anche tramite la messa in mostra di esempi virtuosi di aziende operanti nei settori più diversi che hanno inglobato nella propria strategia aziendale modelli sempre più incentrati alla circolarità.

2.4 Risultati

Le attività del SG Eco innovazione (KPI) si sono evolute grazie al lavoro di raccolta e analisi di importanti indicatori di performance (KPI) per la misurazione della circolarità in tre settori particolarmente impattanti: plastica, costruzioni e tessile. Per tutti e tre i settori è stata avviata un'analisi atta ad individuare indicatori KPI di sostenibilità ambientale per assistere le organizzazioni

che desiderano misurare quantitativamente le loro performance e valutare quelli che possono essere i vantaggi che possono emergere dall'implementazione di strategie di business migliorative inquadrando la sostenibilità come una **strategia di impresa**. L'obiettivo generale, comune ai tre tavoli di lavoro, è stato quello di descrivere con pochi indicatori di impatto la sostenibilità ambientale delle aziende. Per tutti i gruppi di lavoro, il set di KPI individuati ha riguardato prevalentemente gli aspetti energetici, di gestione dei rifiuti, delle acque e dei trasporti e, sia per il tavolo tessile che per quello dedicato alle plastiche, rispettivamente due aziende hanno risposto allo studio. Allo stesso modo, il tavolo costruzioni ha recentemente ricevuto due candidature di cantieri desiderosi di mettersi in gioco, il lavoro verrà presto avviato al fianco di tali realtà.

L'ambizione principe per l'anno 2024 è quella di espandere lo studio ad altre realtà proponendo sempre la compilazione dello specchietto dati dei consumi e, una volta ottenuti i dati, darli "in pasto" al modello VIVACE in grado di tradurre quantitativamente il livello di sostenibilità aziendale in merito ai tre pilastri della sostenibilità.

Nel 2024 il tavolo plastiche rinnoverà l'impegno che si pone l'obiettivo di creare sinergie con il GdL4 per quanto riguarda l'integrazione dell'*eco-modulation fee* del contributo ambientale alle performance eco-finanziarie.

2.5 Conclusioni

Il fine ultimo del lavoro svolto dal SG Eco-innovazione (KPI) e dai suoi tre tavoli è quello di ottenere un numero ristretto di indicatori che possano tenere sotto controllo la sostenibilità delle PMI operanti in tre settori altamente inquinanti: plastiche, costruzioni e tessile. La parola d'ordine è innovazione in chiave sostenibile avendo in mano dati reali sulla base dei quali la governance aziendale può prendere decisioni in merito a strategie aziendali in maniera consapevole nel tentativo di favorire lo sposalizio tra etica e business promuovendo comportamenti aziendali sostenibili e responsabili lungo l'intera supply chain. È ormai noto che le aziende che adottano politiche favorevoli all'ambiente hanno la capacità non solo di ridurre i propri costi operativi (e i propri sprechi) ma trasmettono un sentimento di fiducia più forte che si traduce in una maggiore attrazione di talenti e spiccata competitività sul mercato. Poiché molte delle innovazioni sostenibili derivano dalle idee della leadership è bene supportare quest'ultima per accelerare il cambiamento in un'ottica sempre più vicina al net-zero, obiettivo irraggiungibile senza economia circolare.

3. Le tecnologie di frontiera per le materie prime critiche



3 Le tecnologie di frontiera per le materie prime critiche

3.1 Introduzione

Nel corso del 2023, il SG Eco-innovazione ha inoltre supportato il lavoro del Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche, affiancando il lavoro del GdL4 'Catene di valore sostenibili e circolari' sulle buone pratiche con la raccolta di tecnologie fino a TRL5 per le materie prime. Il Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche è coordinato dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMIT) e dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE). Il contributo del GdL1 di ICESP "Ricerca ed eco-innovazione, diffusione di conoscenza e formazione" al Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche, ha riguardato in particolare i gruppi di lavoro attivi nel Tavolo Nazionale sui temi dell' 'Ecodesign ed Eco progettazione' (Gruppo di lavoro 3) e 'Urban mining' (Gruppo di Lavoro 4) per gli aspetti legati allo sviluppo tecnologico.

Diversamente dai tavoli plastiche, costruzioni e tessile, il neonato tavolo CRM sulle materie prime critiche ha come focus quello dell'innovazione tecnologica con l'obiettivo di definire lo stato dell'arte in Italia delle potenziali tecnologie di *Ecodesign* e *Urban Mining* finalizzate alle materie prime, tecnologie che ancora non riescono a diventare buone pratiche per una serie di ostacoli da identificare.

3.2 Discussione

Le tecnologie raccolte dal tavolo CRM del GdL1 di ICESP "Ricerca ed eco-innovazione, diffusione di conoscenza e formazione", insieme alle buone pratiche raccolte dal GdL 4 di ICESP "Catene di valore sostenibili e circolari" possono dare un contributo importante al Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche, con particolare riferimento ai Gruppo di lavoro 3 'Ecodesign ed Eco progettazione' e 4 'Urban mining' per gli aspetti legati allo sviluppo tecnologico. Dal lavoro sono emerse tecnologie sia di *ecodesign*, sia di *urban mining*, descritte in dettaglio nel seguito. Sono purtroppo emersi anche diversi ostacoli che necessitano di essere rimossi per sbloccare un potenziale che può davvero essere di supporto alla transizione del nostro Paese verso l'economia circolare, associati principalmente alla mancanza di un mercato di riferimento, all'insufficienza di investimenti privati e a barriere di tipo normativo. Considerato che nel mese di maggio 2024 è entrato in vigore in Europa il regolamento CRM ACT², che richiederà a livello italiano risposte efficaci ed efficienti alle difficoltà di approvvigionamento di CRM, si ritiene che l'attività svolta da ICESP sia strategica e possa facilitare i processi decisionali in questi ambiti.

² https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=OJ:L_202401252

3.3 Criticità

Una difficoltà intrinseca in questo tipo di lavoro è legata all’ottenimento delle informazioni, che per loro natura sono riservate. Pur garantendo la massima riservatezza e la pubblicazione di soli dati aggregati, si rileva una comprensibile resistenza, soprattutto dal mondo imprenditoriale, alla condivisione delle informazioni.

Per questo le analisi condotte sulle tecnologie raccolte non possono essere considerate significative dal punto di vista statistico per il panorama italiano visto il loro esiguo numero, tuttavia si ritiene che siano indicative di realtà effettivamente ricorrenti nel nostro tessuto industriale.

3.4 Risultati

Nel 2023 il nuovo tavolo CRM del GdL 1 ha svolto le attività attraverso una serie di riunioni per il coinvolgimento dei membri ICESP a collaborare all’investigazione del potenziale in Italia in termini di tecnologie riguardanti le materie prime critiche e le barriere all’ingresso sul mercato di tali tecnologie. Ad oggi il tavolo CRM conta 19 membri provenienti da realtà industriali, Enti Regionali, Università, e PMI, con l’obiettivo generale di raccogliere tecnologie promettenti per le materie prima, sia nella fase di progettazione di prodotto (ecodesign) che nella gestione del fine vita (urban mining) con livello di maturazione tecnologica (TRL) inferiore a 6.

Tutti i membri del gruppo si sono attivati alla ricerca di informazioni, identificando 15 tecnologie di urban mining, sviluppate da università, spin off, centri di ricerca, PMI (nel 2024 sono inoltre emerse anche 2 tecnologie di ecodesign, in particolare una di sostituzione e riduzione del consumo di materie prime) per le filiere automotive e biomedicale e una seconda di sviluppo di materiali riciclabili e contenenti materie prime seconde per le filiere trasporto e edilizia. Le Tabelle 3.1-2 mostrano i dettagli riguardanti le tecnologie raccolte.

Tab. 3.1 Tecnologie raccolte dal Tavolo CRM del GdL 1 ICESP in ambito “Urban mining”

Tecnologia di Urban mining (TRL)	Ostacoli
Metodo di trattamento e valorizzazione di schermi a cristalli liquidi a fine vita con rifiuti zero (TRL 3)	Assenza/ insufficienza di un mercato di riferimento. La tecnologia si basa sul trattamento della black mass. Attualmente questa non è disponibile nel mercato o perché' non viene prodotta o perché' viene venduta all'estero.
Trattamento per il recupero di cobalto e litio da black mass di batterie al litio tramite processo di bioleaching (TRL 3)	Assenza/insufficienza di un mercato di riferimento. La tecnologia si basa sul trattamento della black mass. Attualmente questa non è disponibile nel mercato o

	perché non viene prodotta o perché viene venduta all'estero.
Trattamento per il recupero di rame da circuiti stampati a fine vita tramite processo di bioleaching	Ostacolo di tipo normativo perché attualmente le schede elettroniche vengono vendute e inviate all'estero. Nessun imprenditore ha interesse a sviluppare una tecnologia in Italia per il recupero di rame e di preziosi dalle schede, finché queste possono essere vendute all'estero.
Recupero metalli da RAEE (TRL 3)	Ostacolo di tipo normativo dato dalla classificazione dell'operazione come trattamento rifiuti.
Recupero alluminio da poliaccoppiati provenienti da Pulper Cartiere (TRL 4)	Ostacolo di tipo normativo dato dalla classificazione dell'operazione come trattamento rifiuti.
A-MEMBRANES (TRL 4)	Assenza di un mercato sufficiente per i CRM da WEE.
Riciclo batterie litio ione (TRL 5)	Assenza/insufficienza di un mercato di riferimento e mancanza infrastruttura per battery manufacturing utilizzatrice delle materie prime. Mancanza di una normativa per le batterie relativa all'end of waste.
Riciclo pannelli fotovoltaici (TRL 5)	Assenza/insufficienza di un mercato di riferimento e mancanza di investitori.
Recupero di metalli preziosi ed antimonio da minerali e tailings minerari (TRL 3)	Assenza/insufficienza di strutture/infrastrutture.
Recupero di terre rare da magneti permanenti e RAEE (TRL 5)	Assenza/insufficienza di strutture/infrastrutture. La disponibilità dei magneti crescerà ma al momento non è significativa.
Recupero di metalli base, preziosi e CRM da RAEE (TRL 5)	Assenza/insufficienza di strutture/infrastrutture e necessità di supporto agli investimenti necessari.

Tab. 3.2 Tecnologie raccolte dal Tavolo CRM del GdL 1 ICESP in ambito “Ecodesign”

Tecnologia di eco-design	Barriera
Riduzione del consumo e sostituzione di materie prime critiche nelle filiere automotive e biomedicale	Assenza/insufficienza di un mercato di riferimento
Sostituzione di materie prime critiche nelle filiere trasporti e edilizia	Insufficienza di investimenti privati

3.5 Conclusioni

Le materie prime stanno ricevendo sempre più attenzione dalla Commissione Europea e dagli Stati Membri a causa della loro importanza per lo sviluppo industriale con particolare riferimento alla transizione ecologica e della loro scarsità di reperimento nei territori dell’Unione Europea che ci rende quasi completamente dipendenti da Paesi extra europei, a volte caratterizzati da una forte instabilità politica. La raccolta di tecnologie emergenti per il recupero delle materie prime ha contribuito alla redazione di un Report ICESP sullo status di filiera da presentare al Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche (la pubblicazione sul sito di ICESP è prevista nel corso del 2024).

Conclusioni e prospettive del GdL 1

A valle del lavoro svolto nei diversi sottogruppi di lavoro nel corso del 2023, il GdL 1 si pone in continuità con quanto già realizzato negli anni precedenti, confermando una impostazione a supporto dell'innovazione circolare basata sulla raccolta dati, anche attraverso indagini a campione, la loro elaborazione e restituzione in forma di analisi critiche e raccomandazioni di policy.

In particolare, in ambito competenze e formazione è emerso che le attività future del GdL 1 dovranno tenere conto dell'evoluzione del contesto economico tenendo in considerazione la forte spinta proveniente dall'Unione europea in merito alle politiche connesse all'economia circolare. La Commissione Europea ha promosso una serie di provvedimenti specificatamente orientati a favorire una maggiore sostenibilità dei prodotti e dei processi, intervenendo significativamente sui futuri modelli di produzione e consumo e orienteranno fortemente le politiche nazionali in questa direzione, di conseguenza un'**innovazione della formazione** diventa sempre di più un asset strategico a supporto di queste politiche sia a livello di imprese che di pubbliche amministrazioni.

Un più diretto coinvolgimento del GdL1 per l'innovazione dei sistemi di impresa e delle singole aziende ha riguardato il lavoro di indagine finalizzato ad elaborare metodologie e strumenti, quali gli indicatori chiave di performance (KPI) che possano aiutare l'**innovazione delle imprese** nella direzione della sostenibilità e della circolarità, un'attività impegnativa e sfidante che ha già prodotto interessanti risultati e che vedrà la sua conclusione nel 2024.

Inoltre, anche nella collaborazione con il GTED (gruppo trasversale su ecodesign e modelli di business circolari), il GdL 1 ha supportato l'elaborazione di uno strumento di indagine rivolto alle imprese per esplorare come queste percepiscono e implementano al loro interno strategie di ecodesign che proseguirà con l'analisi delle risposte ottenute e la presentazione pubblica dei risultati con ulteriori approfondimenti del tema e, se possibile, all'elaborazione di strumenti informativi per accrescere la consapevolezza delle imprese sull'ecodesign.

A queste attività, che proseguiranno nel 2024 e presumibilmente anche negli anni successivi, se n'è aggiunta un'altra, che ha visto il contributo del GdL 1 al Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche, con particolare riferimento ai Gruppi di lavoro 3 'Ecodesign ed Ecoprogettazione' e 4 'Urban mining' per gli aspetti legati allo sviluppo tecnologico. L'attività ha visto una raccolta legata alle potenzialità di innovazione tecnologica di ecodesign e urban mining che riguardano le CRM. La ricognizione ha raccolto una serie di tecnologie emergenti (TRL inferiore a 6) che, per una serie di ostacoli, non sono ancora riuscite ad entrare sul mercato.

La maggiore difficoltà che si riscontra in tutte queste attività di analisi dell'innovazione circolare a diversi livelli è legata alla possibilità di attingere a dati e informazioni significativi, soprattutto per la limitata disponibilità delle imprese a dedicare tempo e risorse alla compilazione di questionari di indagine e a rendere pubblici dati aziendali considerati sensibili, quali quelli relativi alle performance ambientali. Queste limitazioni e difficoltà non impediscono in ogni caso di sviluppare un lavoro di

analisi e proposizione che crediamo possa arricchire la comunità di ICESP e di quanti operano per la promozione della transizione verde e circolare.