

SCENARI
Primo piano

DS118

UN DOCUMENTO SULL'ECONOMIA DIGITALE E GREEN
DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA INDUSTRIALE

Nuove competenze per l'Economia Circolare



La doppia transizione, digitale e green, comporta una revisione dei ruoli e delle competenze all'interno delle aziende produttive. Il criterio base della circolarità trova il supporto di alcune tecnologie che poi sono fondamentali per sostenere il processo di digitalizzazione dei sistemi produttivi, come Realtà Aumentata, Realtà Virtuale, Intelligenza Artificiale, calcolo ad alte prestazioni, simulazione, cybersecurity, blockchain.

Mario Gargantini



Le tecnologie che supportano il processo di digitalizzazione dei sistemi produttivi e logistici sono fondamentali anche per rendere praticabili ed efficaci i criteri dell'economia circolare

Quello dell'economia circolare è un paradigma che si sta affermando negli attuali sistemi industriali trovando sempre più consensi e adesioni. La sua piena attuazione non è tuttavia scontata e implica un processo lento e complesso che prevede la trasformazione di molti scenari produttivi sia dal punto di vista tecnologico che da quello organizzativo e gestionale. Ci sono tecnologie che abilitano in modo trasversale lo sviluppo di sistemi circolari e che quindi devono essere favorite, studiate e diffuse per poter essere applicate a diversi livelli e in differenti contesti. Sono anzitutto le tecnologie ambientali, indirizzate all'uso efficiente delle risorse: dalle nuove tecnologie agroalimentari, all'approccio integrato alla gestione delle acque, al riciclo chimico dei rifiuti plastici, alle

tecnologie per la valorizzazione delle batterie al litio a fine vita, ai prodotti biobased. Sono tecnologie che intervengono nelle diverse fasi della catena di valore, soprattutto nella fase di eco-design e innovazione di prodotto e di processo e nell'implementazione di modelli collaborativi di business. Anche tutto il tema dell'Industria 4.0 e 5.0 trova nella circolarità un criterio basilare: nella fabbrica del futuro la gestione dei processi produttivi e di ricerca e sviluppo prodotti sarà sempre più all'insegna della flessibilità, della personalizzazione, dell'attenzione al ciclo di vita del prodotto e al de-remanufacturing, della produzione adattiva e a zero sprechi; della tracciabilità di filiera. Alcune tecnologie possono contribuire fortemente nella trasformazione dei processi produttivi in senso circolare: si pensi ai sistemi meccatronici smart, alla manifattura additiva, alla robotica collaborativa, alla simulazione di prodotto e processo, alla Realtà Aumentata, alla Realtà Virtuale, all'ergonomia cognitiva e, naturalmente, all'Intelligenza Artificiale. Le principali tecnologie che supportano il processo di **digitalizzazione dei sistemi produttivi** diventano fondamentali anche per rendere praticabili ed efficaci i criteri dell'economia circolare. Dobbiamo parlare del calcolo ad alte prestazioni (High Performance Computing, HPC) sia per la simulazione in fase progettuale che per il controllo delle operazioni di sistemi di produzione in tempo reale; delle già citate tecnologie immersive (VR e AR) che, in fase di progettazione di prodotto, permettono di digitalizzare asset esistenti o di progettare di nuovi e creare infrastrutture virtuali di sperimentazione; dei Digital Twin che consentono di evolvere la funzionalità della tecnologia da

A FIL DI RETE

www.airi.it
<https://commission.europa.eu>
<https://ec.europa.eu/eurostat>



Nell'industria, per realizzare compiutamente la transizione digitale e green, oltre alle risorse fisiche appropriate è necessaria una serie di nuove competenze

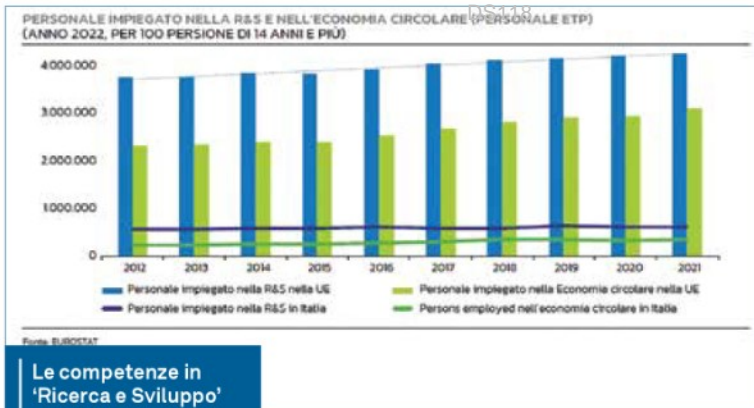
semplice digitalizzazione di un'apparecchiatura a quella di un'intera struttura: fabbrica, edificio, ambiente. Ci sono poi le tecnologie di comunicazione che connettono in rete tutte le risorse fin qui citate e che stanno evolvendo verso i sistemi ultraride band, 5G, 6G per incrementare la velocità dati e introdurre nuove funzionalità. La prospettiva è quella della creazione di un mondo cyber-fisico completamente digitalizzato e programmabile; dove peraltro sarà essenziale sviluppare la cybersecurity dei dati, delle comunicazioni, del software e dei sistemi: ma anche qui gli sviluppi tecnologici sono molto rapidi e rassicuranti. Come pure per tutti gli aspetti legati agli approvvigionamenti e alla logistica, fattori cruciali nell'ottica dell'economia circolare: qui l'innovazione è all'insegna della Blockchain che rappresenta un insieme di tecnologie chiave per il processo di validazione delle operazioni industriali e per tutte le transazioni. Infine c'è il tema dell'energia, la cui produzione da fonti rinnovabili è un punto cardine dell'economia circolare. Il "Net Zero Industry Act" la legge recentemente ratificata in via definitiva dal Parlamento europeo, indica alcune tecnologie chiave per il raggiungimento dei target di riduzione delle emissioni al 2030 e al 2050: solare fotovoltaico e solare termico; energia rinnovabile eolica on shore e off shore; batterie e accumulo; pompe di calore ed energia geotermica; elettrolizzatori e celle a combustibile; biogas e biometano; CCUS e tecnologie di rete. In particolare alcune tecnologie energetiche possono interagire direttamente con la fabbrica circolare. Come la Carbon Capture che consente di ridurre drasticamente le emissioni di CO₂ in atmosfera ma la varietà di fonti di emissione e la loro dislocazione sul territorio richiedono una combinazione di diverse soluzioni tecnologiche per superare gli ostacoli legati

al costo e al trasporto della CO₂ catturata. Ecco allora la possibilità di combinarle sinergicamente con la produzione di idrogeno rinnovabile; il quale andrà anche ad alimentare le celle a combustibile. Un contributo rilevante al processo di decarbonizzazione dei settori energetici potrà essere dato dai biocarburanti; la loro principale caratteristica è garantire un ridotto impatto ambientale in termini di CO₂ equivalente sul ciclo di vita e non utilizzare materie prime derivanti da suoli destinati a colture alimentari. Queste tecnologie possono essere collegate all'economia circolare, in linea con la normativa comunitaria che incentiva la produzione di biocarburanti avanzati a partire dai rifiuti, residui, materie cellulosiche di origine non alimentare e materie ligno-cellulosiche.

Nuovi ruoli e competenze

A partire da questo scenario tecnologico, un recente *Working Paper* "Nuove competenze della ricerca e innovazione industriale per l'economia circolare" prodotto da AIRI (Associazione Italiana per la Ricerca Industriale) affronta in modo organico le questioni relative al capitale umano necessario per portare a pieno regime la doppia transizione, digitale e Green, avviata in questi anni. In particolare il gruppo di lavoro che ha curato lo studio - composto da Pirelli (Coordinamento), Bracco, Federchimica, Fincantieri, Italcementi, Lfoundry, Smilab, Ayming, CRS Laghi, Lapetre, Service Group R&D, Enea, Scuola Normale Superiore, Chilab-Politecnico di Torino, Università di Pisa - individua i nuovi ruoli, le nuove competenze, le nuove figure professionali richieste dalla trasformazione organizzativa in atto, fissando i principi generali che caratterizzano le competenze dell'economia circolare e rigenerativa.

Il dato che emerge con chiarezza dallo studio AIRI è che economia circolare, decarbonizzazione, industria Net Zero, richiederanno tutte un aumento di personale qualificato. Richiamando il report **World Energy Employment** della IEA, si segnala che sono 65 milioni gli addetti nel settore energia in tutto il mondo di cui 750 mila nella Ricerca e Sviluppo; il 50% del totale del personale è coinvolto nel campo dell'energia pulita, il 45% rappresenta personale altamente qualificato. La IEA prevede che si possa giungere a 80-90 milioni di occupati nel 2030, se le politiche Net Zero andranno a raddoppiare l'impiego di energia pulita nell'ambito delle politiche orientate alla sostenibilità industriale. "Il settore energetico è quello



Le competenze in 'Ricerca e Sviluppo' sono la base per realizzare le nuove politiche industriali della UE

che registrerebbe la maggiore crescita dell'occupazione nel 2030 ma la crescita riguarda anche i settori produttivi del solare fotovoltaico ed eolico, la produzione di veicoli, l'industria in generale e le costruzioni. La distribuzione globale dei posti di lavoro nel settore manifatturiero dipenderà da come i paesi svilupperanno le filiere di tecnologia pulita e dalle politiche del lavoro più o meno incisive indirizzate a costruire la nuova forza lavoro necessaria per la rapida espansione delle tecnologie green e a riqualificare quella tradizionale. Il settore energetico richiede lavoratori molto più qualificati. Per attrarre professionalità, comprese quelle provenienti da altri settori, occorrerà che i nuovi settori industriali si espandano e diventino più attrattivi, specialmente nei mercati emergenti e nelle economie in via di sviluppo. La crescita della domanda industriale di professionalità qualificate si scontra infatti con l'attuale carenza di manodopera con competenze idonee ad affrontare la transizione green". Sia nello scenario dell'energia sostenibile che in quello dell'economia circolare, la creazione di posti di lavoro supera la distruzione di posti obsoleti. Secondo la **International Labour Organisation** (ILO), a livello mondiale entro il 2030 i posti di lavoro netti potrebbero sfiorare 18 milioni nell'energia e oltre 7 milioni nell'economia circolare. Lo studio AIRI riprende anche i risultati di un recente sondaggio del [Centro Studi Tagliacarne-Unioncamere](#) che mostrano che il 37% delle imprese ha l'obiettivo di realizzare investimenti in sostenibilità entro il 2025; il 30% ha intenzione di investire in eco-innovazione di processo nel triennio 2023-25; il 14% in prodotti eco-sostenibili. "È interessante osservare che la metà delle imprese che investono in innovazioni green dispone di una figura interna dedicata al raggiungimento degli

obiettivi di sostenibilità". In questa fase di avvio della transizione si sta affermando soprattutto un cambiamento organizzativo nelle imprese a maggiore trazione verso la sostenibilità, ispirato ai criteri **ESG** (Environmental, Social, Governance). "Nasce la figura apicale del **Responsabile della Sostenibilità**, con competenze manageriali e tecnico-scientifiche, che guida e consiglia la strategia generale a livello aziendale, assistito da altre figure più specialistiche (es. l'environmental manager, il social manager, il governance manager)". Tra le figure più importanti si va configurando il **Circular Economy Manager**, anch'esso caratterizzato da competenze tecniche e manageriali, come riportato dal rapporto *Alte competenze per un futuro sostenibile* dell'osservatorio *4.Manager*: "competenze trasversali, in grado di ristrutturare l'intero apparato aziendale lavorando in sinergia con i manager già presenti in azienda, al fine di rinnovare i loro ruoli in ottica circolare".

Nuovi compiti per la R&S

Lo studio dell'AIRI si concentra quindi sulla figura del **Direttore R&S** e cerca di descrivere le possibili interazioni con le altre figure e competenze. In relazione al Responsabile della Sostenibilità, nell'ambito della progettazione, il manager R&S dovrà: assistere in ottica di sostenibilità lo sviluppo della proprietà intellettuale, contribuendo all'aderenza e miglioramento degli standard, alla compliance normativa generale e al miglioramento della stessa; attivare partnership con centri di ricerca terzi, start up, anche attraverso strutture industriali cooperative e call competitive, per selezionare tecnologie con alte potenziali di sostenibilità; contribuire alla corretta comunicazione esterna e interna, fornendo supporto al data management per la reportistica non finanziaria, l'analisi energetica, la certificazione di carbon footprint, la diffusione presso clienti di sistemi di ritiro del prodotto e di riparazione nell'ottica della responsabilità estesa del produttore. In relazione al **Circular Economy Manager**, nell'ambito dell'approvvigionamento dei materiali e materie prime, il manager R&S dovrà: supportare l'adesione di fornitori e materiali agli standard e norme, anche considerando i dati sul ciclo di vita degli stessi; effettuare test di qualità sui materiali e ottimizzarne le proprietà in funzione della riduzione della CO₂. Mentre, nell'ambito della progettazione, dovrà: contribuire a implementare l'ecodesign e la progettazione circolare dei prodotti lungo il ciclo

ARTICOLO NON CEDIBILE AD ALTRI AD USO ESCLUSIVO DEL CLIENTE CHE LO RICEVE - DS118 - S.11221

di vita (riuso, riciclo, riparazione ecc.) e collaborare all'implementazione di progetti di decarbonizzazione del prodotto anche riducendo e ottimizzando i componenti e i materiali; supportare l'IoT e l'innovazione digitale per la collaborazione lungo la supply chain nell'ottica della tracciabilità e monitoraggio di prodotti e risorse. Ancora, nell'ambito della produzione, dovrà contribuire alla circolarità dei processi di produzione industriale e alla valutazione complessiva del sistema per la certificazione di carbon footprint e per le etichette di circolarità dei prodotti, considerando anche gli input e output energetici connessi allo sviluppo di prodotto. Nell'ambito della distribuzione e consumo, dovrà contribuire all'ideazione di nuovi modelli di business circolari e collaborativi, tenendo conto degli stakeholder e dei clienti (compliance, sharing, uso e riuso, ecc.). Infine, nell'ambito del riciclo, il manager R&S dovrà supportare la gestione del trattamento delle materie prime critiche, emissioni, acque, rifiuti dell'azienda, in relazione a impianti di trattamento interni e presso terzi (es. miniere urbane). Quanto al rapporto tra manager R&S e

Energy manager, nell'ambito della progettazione il primo dovrà contribuire a una migliore prestazione energetica; mentre, nell'ambito della produzione, il secondo parteciperà agli audit energetici, al fine di soddisfare standard, certificazioni di sostenibilità. Resta da esaminare il rapporto tra manager R&S e Innovation manager. Il primo, nell'ambito della progettazione, dovrà contribuire alla comprensione e diffusione della conoscenza sulle tecnologie abilitanti l'economia circolare, favorendo lo sviluppo di smart community ed ecosistemi di innovazione, attraverso la creazione di modelli di collaborazione innovativa; dovrà anche contribuire alla diffusione della cultura degli standard, in particolare le attività UNI, ISO e CEN sull'economia circolare, ricerca e sviluppo responsabili, valutazione etica, gestione dell'innovazione. Mentre, in ambito distribuzione e consumo, il manager R&S contribuirà all'ideazione di nuovi modelli di business circolari e collaborativi, anche attraverso la compliance a standard, assessment, certificazioni che conferiscono affidabilità e fiducia nella gestione circolare della ricerca, sviluppo e innovazione. ■