



«Tecnologie digitali»¹

Le tecnologie digitali consentono scambi di informazioni in tempo reale tra utenti, tra macchine e tra sistemi di gestione. Sono intrinsecamente focalizzate sul cliente e offrono le modalità di contatto necessarie per mantenere vivo il rapporto ben oltre il punto vendita. Potenziano la visibilità e il controllo degli asset in remoto, due aspetti particolarmente critici per i modelli di business Product-as-a-Service, Piattaforma di Condivisione ed Estensione della Vita del Prodotto. Poiché rendono possibile la smaterializzazione e cambiano la modalità in cui interagiamo con gli asset materiali e con quelli digitali, possono trasformare le catene del valore in modo tale che non abbiano più bisogno di risorse aggiuntive per crescere. Le cinque tecnologie digitali più comuni sono la tecnologia mobile, la tecnologia social, il cloud computing, la comunicazione M2M e i big data analytics.

Tecnologie digitali: definizioni

La *tecnologia mobile* è un mix tra hardware, sistemi operativi, networking e software, che permette agli utenti di accedere a certi contenuti dove e quando ne hanno bisogno. Gli esempi più degni di nota sono i telefoni cellulari e i tablet. La tecnologia mobile mette le persone e le imprese in condizione di accedere a beni e servizi ovunque e in ogni momento ed è particolarmente importante per i modelli di business Estensione della Vita del Prodotto, Product-as-a-Service e Piattaforma di Condivisione.

La *tecnologia di comunicazione machine-to-machine (M2M)* permette a diverse apparecchiature o diversi centri di controllo di scambiare automaticamente informazioni senza alcun intervento umano. Aiuta a monitorare gli asset, a controllarli e a curarne la manutenzione in remoto e offre agli utenti prestazioni potenziate e costi ridotti grazie all'utilizzo di informazioni in tempo reale.

Il *cloud computing* permette l'hosting di contenuti e applicazioni web-based in una struttura centralizzata, mettendoli a disposizione di molti dispositivi simultaneamente senza che sia necessario installare software o scaricare file. I dispositivi sono connessi in rete, tipicamente via Internet. La «nuvola» è un importante fattore abilitante per i modelli di business Piattaforma di Condivisione e Product-as-a-Service.

La *tecnologia social* comprende strumenti comunicativi e interattivi che instaurano e mantengono un contatto fra utenti. Al di là di ben noti canali come Facebook, Twitter, Whatsapp, LinkedIn, WeChat e Weibo, la tecnologia social include forum online, blog, wiki e software collaborativi.

I *big data analytics* coinvolgono due componenti: *big data* è l'espressione che indica una raccolta di *data set* così grandi e complessi da non poter essere gestiti o analizzati con le applicazioni tradizionali. Big data analytics indica invece l'analisi di tali dati allo scopo di ottenere insight che permettano di prendere migliori decisioni di business.

Tecnologie ingegneristiche ¹

Mentre le tecnologie digitali sono un fenomeno relativamente recente, le tecnologie ingegneristiche nate da svolte scientifiche esistono da decenni. Tre tipi di tecnologie ingegneristiche particolarmente cruciali per un'implementazione efficace dei modelli di business circolari sono il riciclo avanzato, la progettazione modulare e le scienze biologiche e dei materiali. Queste tecnologie permettono di fabbricare nuovi prodotti a partire da risorse rigenerate e offrono soluzioni a costi convenienti per la raccolta, la restituzione e la lavorazione dei beni e dei materiali in vista del riciclo e della rigenerazione.

Tecnologie ingegneristiche: definizioni

La *tecnologia di progettazione modulare* consente di creare beni a partire da singoli componenti, spesso standardizzati, che possono essere facilmente rimossi e applicati. Questo approccio rende più semplice e più fattibile dal punto di vista economico sostituire, riparare, ricondizionare, rigenerare e riciclare componenti. Permette anche di effettuare aggiornamenti e manutenzione facilmente e a basso costo. La tecnologia di progettazione modulare svolge un ruolo di primo piano nei modelli di business Product-as-a-Service, Estensione della Vita del Prodotto e Recupero e Riciclo.

La *tecnologia di riciclo avanzato* comprende una serie di tecnologie che consentono alle imprese di recuperare e riciclare materiali da fonti complesse, come gli articoli elettronici. Inoltre permette di riciclare materiali che precedentemente erano difficilmente riciclabili, comprese alcune sostanze chimiche. Le tecnologie di riciclo avanzato rivestono una particolare importanza per i modelli di business Recupero e Riciclo e Filiera Circolare.

La *tecnologia delle scienze biologiche e dei materiali* si occupa degli aspetti chimici della vita, concentrandosi sulla struttura e sulle proprietà dei materiali al livello molecolare o atomico. La trasformazione delle strutture a tale livello microscopico crea una gamma completamente nuova di opportunità per alterare le caratteristiche dei materiali e ottenere le proprietà desiderate. Poiché consentono di creare alternative pienamente circolari agli input tradizionali, le scienze biologiche e dei materiali sono cruciali per i modelli Filiera Circolare e Recupero e Riciclo.

Tecnologie ibride ¹

Sotto molti aspetti le tecnologie ibride offrono il meglio sia rispetto alle tecnologie digitali sia rispetto a quelle ingegneristiche, poiché permettono di esercitare un nuovo tipo di controllo sui flussi dei beni e dei materiali. Consentono a un'azienda di identificare per via digitale storia, ubicazione, stato e applicazione dei materiali e degli asset e al tempo stesso rendono possibili nuove modalità di gestione, raccolta, trattamento e rilavorazione degli stessi. Le tecnologie ibride più promettenti che abbiamo identificato attraverso la nostra ricerca sono i sistemi di tracciamento e restituzione e la stampa 3D.

I *sistemi di tracciamento e restituzione* sono sistemi fisici e digitali che permettono il tracciamento dei prodotti e il loro reinvio dagli utenti finali al produttore o a terzi. Questi sistemi sono spesso in grado di vagliare e analizzare i prodotti, interagire con i clienti e integrarsi con piani di pagamento. Di conseguenza sono cruciali per consentire la raccolta su larga scala di beni usati a costi convenienti. Nella nostra ricerca abbiamo riscontrato che i modelli di business Recupero e Riciclo, Estensione della Vita del Prodotto e Piattaforma di Condivisione sono quelli che sfruttano più comunemente questo tipo di sistemi.

La *stampa 3D* è il processo che prevede la lenta creazione di un prototipo materiale a partire da polimeri, uno strato alla volta. Si basa su file CAD (da *computer-aided design*) o in altri formati, che contengono un'immagine in 3D e la trasformano in oggetti solidi, eventualmente con elementi mobili. Questo processo impiega accurate tecnologie di modellizzazione, stampa semiautomatizzata e materiali variegati per creare un prodotto finale. Malgrado tale tecnologia non abbia ancora raggiunto la piena maturità, la stampa 3D viene applicata sempre più spesso ai modelli di business Filiera Circolare ed Estensione della Vita del Prodotto. »

Tratto da: ¹ Peter Lacy, Jacob Rutqvist, Beatrice Lamonica, «Circular Economy, dallo spreco al valore» EGEA, 2016.