

Tecnologie digitali e volumi di merci da movimentare: quali scenari?

Quali tecnologie digitali avranno un impatto sui volumi della produzione industriale, e quindi, di conseguenza, sulle attività degli operatori logistici? Ha senso che tali operatori inizino sin da subito ad acquisire una maggiore consapevolezza di questa rivoluzione digitale? Al via una miniserie di articoli destinati a dare risposte concrete a queste domande, attraverso l'analisi dei risultati di una ricerca realizzata dal Laboratorio RISE dell'Università degli Studi di Brescia in collaborazione con CONFETRA (Confederazione Generale Italiana dei Trasporti e della Logistica)

■ Massimo Zanardini, Andrea Bacchetti
- Ricerca sviluppata con il supporto di
CONFETRA - Confederazione Generale
Italiana dei Trasporti e della Logistica

Sempre più spesso capita di imbattersi in articoli e rapporti che trattano, più o meno in modo analitico, gli impatti che alcune nuove tecnologie digitali potranno avere sulle attività logistiche, sia in termini di volumi di produzione sia poi di modalità di distribuzione di prodotti. Ai lettori attenti non sarà passato inosservato il fatto che tali contributi molto spesso non hanno fondamenta solide sulle quali basano le proprie

stime e considerazioni; anzi, nella maggior parte dei casi, gli scenari illustrati appaiono poco suffragati da stime numeriche, risultando così poco affidabili. Questo articolo sarà il primo di una mini serie, nella quale si discuteranno i risultati di una ricerca condotta dal Laboratorio RISE dell'Università degli Studi di Brescia (www.rise.it) in collaborazione con CONFETRA (Confederazione Generale Italiana dei Trasporti e della Logistica - www.confetra.com), presentati in occasione della 70ma Assembla Nazionale dell'associazione lo scorso 12

aprile a Roma. Le domande alle quali si cercherà di dare una risposta sono le seguenti:
➔ Quali tecnologie digitali avranno un impatto sostanziale sui volumi della produzione industriale, e quindi, più o meno direttamente, sulle attività degli operatori logistici?
➔ Ha senso che tali operatori inizino sin da subito ad acquisire una maggiore consapevolezza circa le conseguenze di questa rivoluzione digitale? La ricerca ha quindi provato a dare risposta a queste domande in modo empirico, appoggiandosi cioè a dati e

numeri quantitativi in grado di supportare la generazione di scenari futuri credibili attraverso i quali dimensionare gli impatti stimati. Basandosi su fonti comprovate, inserite all'interno di un rigoroso protocollo di ricerca, il lavoro ha stimato l'impatto economico delle tecnologie digitali sulle attività produttive e, indirettamente, logistiche.

Contesto

I cambiamenti del contesto competitivo avranno impatti significativi non solo sulla manifattura, e quindi sulla modalità di realizzazione dei prodotti, bensì anche sulle attività e sui processi di natura

logistica, in termini sia di volumi movimentati sia di modalità distributive adottate. Lo scenario competitivo globale sta subendo profondi cambiamenti. In primo luogo, la domanda commerciale è / sarà sempre più frammentata, in relazione alle crescenti esigenze di personalizzazione da parte dei clienti: il business del futuro non consisterà tanto nel produrre pochi prodotti in elevate quantità, bensì nella capacità di progettare, produrre e commercializzare sempre più articoli, in volumi limitati. Inoltre, la manifattura smetterà di essere strettamente la produzione di beni materiali e si sposterà sempre di più verso una produzione di soluzioni, in cui bene materiale e servizi immateriali saranno sempre più integrati. È evidente come una quota parte sempre maggiore dell'economia mondiale si stia spostando verso l'offerta di servizi (standard o avanzati). Si consideri che già nel 2005, circa l'80% dell'economia degli USA era legata alla produzione e vendita di beni la cui natura era prettamente **immateriale**¹. Negli ultimi anni, altre economie mondiali hanno seguito il trend degli USA, spostando sempre più il proprio focus dalla produzione di beni fisici verso la progettazione di beni e servizi immateriali, impattando negativamente sui volumi di beni da movimentare. Alla luce di questi cambiamenti, è sensato attendersi una manifattura in cui il cervello e le braccia operative saranno sempre più vicine, con un modello produttivo (più) orientato

alla flessibilità ed alla reattività. La localizzazione degli impianti vicino ai mercati di sbocco garantisce in questo senso livelli di flessibilità e reattività delle attività produttive in linea con le richieste del cliente, che si aspetta il prodotto personalizzato in tempi contenuti. Si parlerà sempre meno di mass production, quindi di utilizzo e saturazione degli impianti e lottizzazione della produzione, e sempre più di mass customisation, in termini di capacità di realizzare lotti piccoli, talvolta anche unitari, garantendone la competitività economica. La manifattura si sta cioè trasformando sempre più da produzione di beni fisici, composti da atomi, a produzione di beni "digitali", progettabili, realizzabili e distribuibili semplicemente con il click di un mouse, abilitando nuovi modelli di business per le imprese del tutto impensabili anche solo 5 anni fa. Le tecnologie digitali possono e potranno sempre di più supportare le aziende nella trasformazione del loro modello di business, finalizzato alla piena soddisfazione di una domanda nel frattempo notevolmente cambiata secondo le logiche appena descritte. Stampa 3D, Internet delle cose e Big Data, sono solo alcune delle tecnologie che incideranno sulle filiere logistiche-produttive del prossimo futuro, consentendo ai produttori di servire i clienti in modo migliore e più veloce, grazie ad un accresciuto livello di flessibilità e reattività delle proprie attività. Analizzando come si declinano i fattori competitivi descritti in precedenza sulle attività

logistiche delle imprese, si ottiene quanto segue:

➔ Il ruolo del consumatore cambierà radicalmente: non sarà più solo colui che, con il suo acquisto, permetterà alla filiera produttivo-logistica di mettersi in moto, bensì diverrà parte integrante del processo di sviluppo dei prodotti. Questo elemento si traduce direttamente in una riduzione della lunghezza delle filiere logistiche, in cui cliente e produttore si trovano ad essere in contatto non solo durante la vendita del bene, bensì anche nelle fasi precedenti. Il caso estremo potrebbe essere quello in cui il cliente (customer) diventa anche produttore (prosumer) del bene, perché dispone di una stampante 3D con cui produrre in casa l'oggetto desiderato, a fronte dell'acquisto di un modello virtuale (es. file CAD).

➔ La conversione di una quota parte sempre maggiore di prodotti fisici in modelli digitali, comporterà una sostanziale riduzione dei volumi movimentati lungo le filiere. I prodotti (alcuni, almeno), viaggeranno in formato digitale fino alle case dei consumatori, o quantomeno fino a siti di produzione capillarmente diffusi sul territorio, molto vicini a dove si manifesta la domanda. In questo senso, ci sarà sempre meno bisogno di trasporto primario (lunghe tratte, mezzi saturi) e sempre più di trasporto secondario last mile (brevi tratte, mezzi anche insaturi pur di soddisfare la domanda in poco tempo).

Le domande da porsi

Per alcuni comparti manifatturieri, sono quindi evidenti le direttrici di sviluppo che le filiere produttivo-logistiche dovranno seguire per potersi

riadattare alle mutate esigenze del mercato. Ma restano poco chiare alcune questioni, legate per esempio alla magnitudo di questi cambiamenti (In quale misura rispetto alle attività tradizionali?)

Per quali settori principalmente?) e alla tempificazione dei loro effetti (Entro quando si manifesteranno a pieno queste modifiche?).

La ricerca, si è posta come obiettivo principale quello di stimare quantitativamente gli impatti economici che le attività produttive e quindi quelle logistiche in Italia subiranno a causa delle nuove direttrici competitive appena descritte, legate a doppio filo alla diffusione e all'utilizzo delle nuove tecnologie digitali. In particolare, gli obiettivi della ricerca possono essere ricondotti alla volontà di rispondere a 4 specifiche domande:

- 1 Quali tecnologie digitali avranno un impatto sostanziale sui volumi della produzione industriale?
- 2 In che modo, e con quale magnitudo, le tecnologie digitali identificate realizzeranno tale impatto?
- 3 Quali sono gli scenari futuri che è lecito aspettarsi, rispetto alla situazione attuale?
- 4 Quali aspetti strategici ha senso che gli operatori logistici considerino per lo sviluppo / la riconfigurazione delle proprie attività nei prossimi anni?

Il presente articolo, primo di una serie, risponde ai quesiti 1 e 2. Per i restanti, si rimanda alle prossime uscite.

¹ Karmarkar, Uday. "Will you survive the services revolution?." Harvard Business Review (2004): 100-107.

1 Quali tecnologie digitali avranno un impatto sostanziale sui volumi della produzione industriale?

L'individuazione dell'insieme di tecnologie digitali in grado di impattare le attività produttive e logistiche, e dei loro ambiti applicativi, permette di focalizzare l'attenzione solo su quelle maggiormente promettenti con riferimento alle domande centrali della ricerca. Sono state identificate e consultate numerose fonti, banche dati & pubblicazioni di centri di ricerca / consulenza che, negli ultimi anni, si sono interessate al tema della rivoluzione digitale dei processi produttivi e logistici delle imprese. In particolare si possono segnalare due contributi che hanno svolto un ruolo fondamentale in questo processo di selezione: Hype Cycle for Emerging Technologies² di Gartner e

il Logistics Trend Radar³ di DHL. Facendo una cernita di tutte le tecnologie proposte, sono state identificate 4 macro aree tecnologiche di massima rilevanza per le attività logistico-produttive delle aziende manifatturiere, di seguito discusse.

A. STAMPA 3D

La Stampa 3D (o 3D Printing) capovolge gli attuali paradigmi produttivi dell'industria meccanica. L'avvio della produzione non è più rappresentato dalle materie prime (oggetti "pieni"), da cui per asportazione si arriva al prodotto finito; il processo prende invece avvio dalla realizzazione di un modello informatico 3D dell'oggetto che, elaborato da

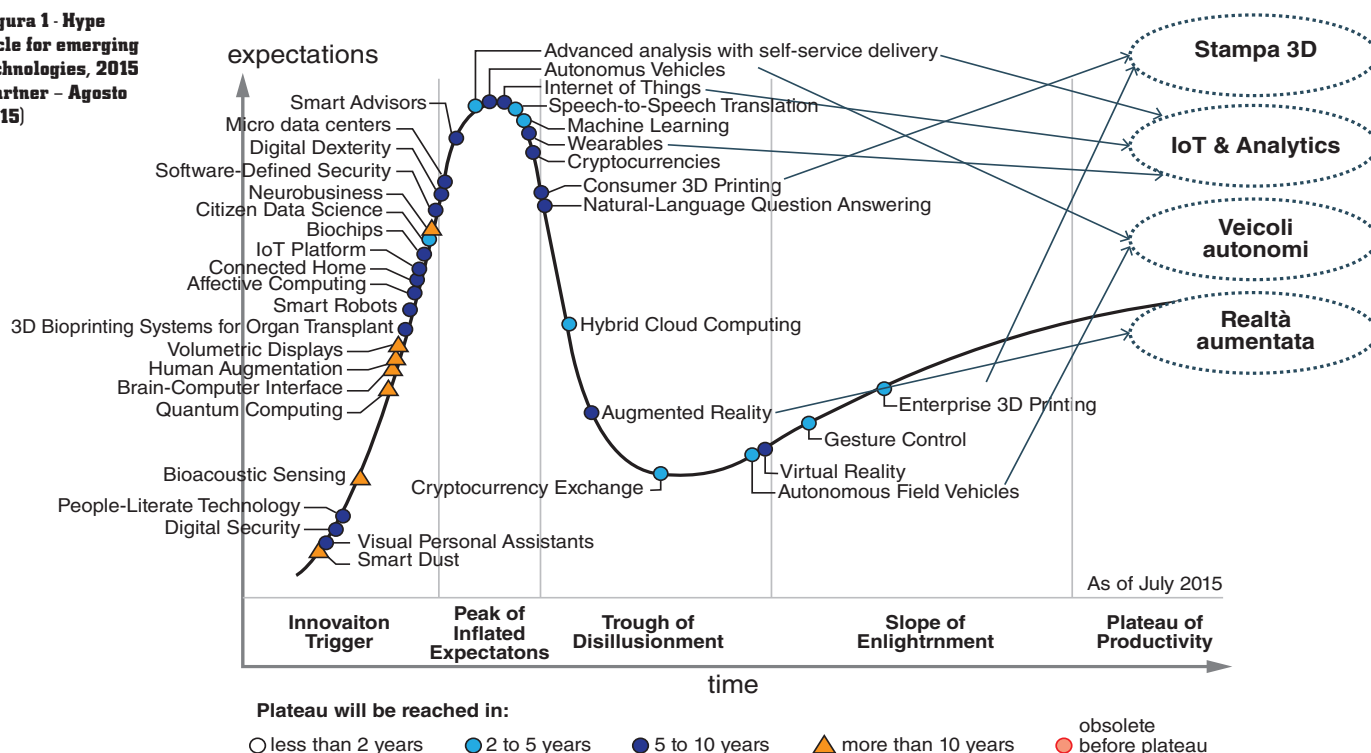
applicativi specifici, viene scomposto in strati di alcuni centesimi di millimetro di spessore, depositati successivamente da stampanti in grado di comporre (e consolidare), strato dopo strato (layer by layer), il prodotto finito..

All'interno di questa macro area, ricadono tutte le tecnologie additive sviluppate sia in ambito industriale, sia in ambito consumer. È lecito sottolineare come, secondo Gartner, l'ambito consumer richiederà un tempo maggiore per la sua completa maturazione (5-10 anni), mentre il mondo delle applicazioni industriali è più maturo ed avanti nel ciclo di vita (maturazione attesa in 2-5 anni). Secondo DHL, la tecnologia è considerata quella maggiormente impattante sulle attività logistiche, in un orizzonte medio-lungo (> 5 anni).

B. INTERNET OF THINGS (IOT) & ANALYTICS

Elemento peculiare della tecnologia IoT è che ogni oggetto possa scambiare in modo autonomo informazioni con gli oggetti circostanti, modificando il proprio comportamento in funzione degli input ricevuti. L'IoT si trova molto vicino al picco della curva delle aspettative di Gartner: si tratta cioè di un tema molto discusso, sebbene le applicazioni effettive siano ancora ridotte e i risultati richiedano ancora tempo prima di poter essere pienamente valutati. Gartner stima in 10 anni il periodo di maturazione definitiva, coerentemente con la necessità da parte dei provider di creare piattaforme, protocolli ed ecosistemi di sviluppo integrati e diffusi globalmente, in grado di garantire la sicurezza dell'interazione tra gli oggetti.

Figura 1 - Hype cycle for emerging technologies, 2015 (Gartner - Agosto 2015)



L'applicazione diffusa di sensori, rilevatori e device mobili renderà ogni prodotto "intelligente", nel senso di portare le informazioni (portare con sé le informazioni lungo l'intera supply chain), raccogliere le informazioni (monitorare sé stesso e l'ambiente in real time), trasmettere le informazioni (modificare il proprio funzionamento e la propria influenza sull'ambiente).

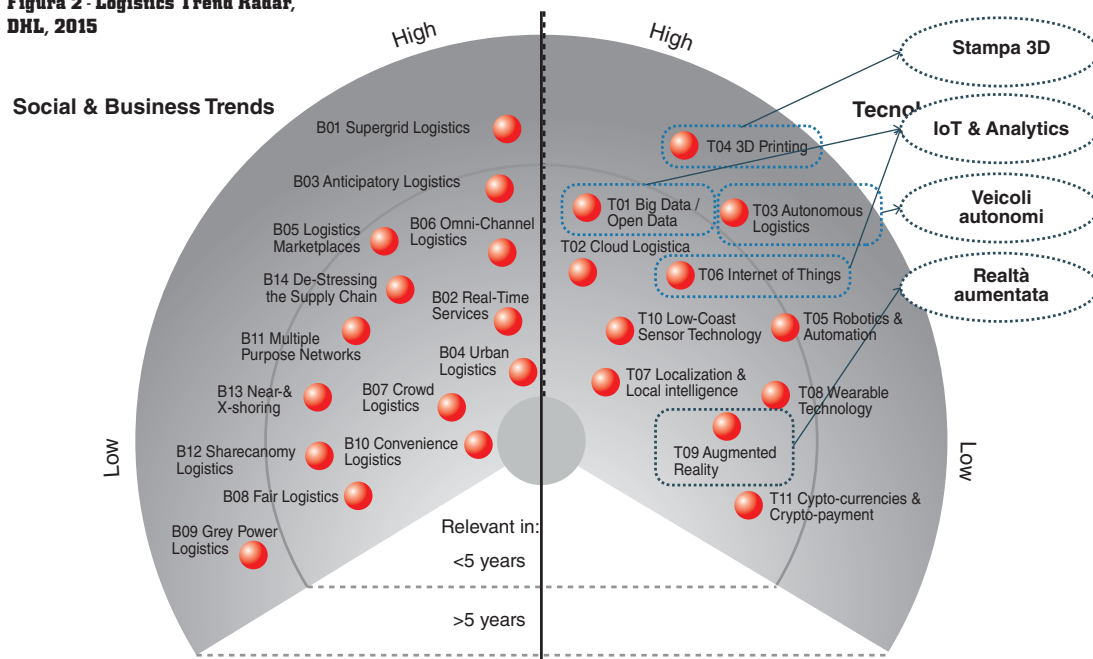
Nel momento in cui tutti gli oggetti saranno connessi alla rete e tra di loro, portando e scambiandosi informazioni in tempo reale, la mole di dati potenzialmente a disposizione delle imprese crescerà in modo esponenziale. Perché questi dati siano sfruttati a pieno, sono richiesti applicativi di Big Data Analytics.

In questa area ricadono differenti ambiti tecnologici. Oltre al paradigma dell'Internet of things appena descritto, si trova il mondo dei Wearable, ovvero dei dispositivi indossabili dotati anch'essi di sensori e rilevatori, utilizzati direttamente dall'uomo. Infine, l'insieme degli applicativi software di Advanced Analytics. Secondo Gartner, sebbene tutti queste aree tecnologiche si trovino molto vicine al punto di massima aspettativa, solo per l'area degli Analytics viene stimato un tempo di maturazione tra i 2-5 anni, mentre per le due aree precedenti l'orizzonte è fissato tra i 5 e i 10 anni. Per DHL l'impatto congiunto di queste tecnologie è mediamente alto, e con un tempo di manifestazione inferiore ai 5 anni.

C. VEICOLI AUTONOMI

Perché un veicolo sia definito autonomo (o semi-autonomo) sono richieste componenti sia hardware sia software

Figura 2 - Logistics Trend Radar, DHL, 2015



affidabili ed estremamente performanti. Dal punto di vista delle strumentazioni, i veicoli autonomi necessitano di sensori di prossimità, video camere, radar e lidar, attuatori per il movimento di sterzo e controllo dei freni, e di dispositivi per la connessione in rete; dal punto di vista informatico sono invece richieste interfacce uomo-macchina, sistemi operativi e sistemi di calcolo molto avanzati. Spesso, la commistione di sistemi hardware e software con livelli così elevati di prestazioni, ricade all'interno dell'ambito della cosiddetta Intelligenza Artificiale.

A questa categoria fanno riferimento i veicoli privati, pubblici e soprattutto i mezzi industriali che vedranno sempre meno la presenza dell'uomo per il loro funzionamento, e sempre più la supervisione di sistemi dotati di intelligenza artificiale. Entrambi i contributi Gartner e DHL prevedono un tempo di completa maturazione in circa

10 anni, anche se ad oggi non sono noti in modo preciso quali potranno essere i reali effetti della tecnologia sulle attività quotidiane.

D. REALTÀ AUMENTATA

La Realtà Aumentata, a differenza della "sorella" realtà virtuale, permette di non isolare l'utente in un ambiente digitale realizzato ad hoc, bensì di aggiungere (o sottrarre, se del caso) informazioni a quanto già percepito dall'utente, così da poterlo guidare e supportare in attività specifiche. Gli elementi distintivi della tecnologia, oltre agli occhiali guida, sono un microprocessore, una memoria interna, una fotocamera ed un localizzatore GPS, grazie a cui posizionare l'utente nello spazio e, in funzione di quello che sta osservando, selezionare cosa mostrare per modificare quanto percepito.

In questa area tecnologica ricadono tutti i sistemi e i differenti device in grado di aumentare la realtà percepita dall'uomo grazie all'aggiunta

di informazioni digitali con lo specifico obiettivo di fornire informazioni che altrimenti presenti su altri supporti (informatici oppure cartacei). La tecnologia ricade oggi nella fase di disillusione del grafico di Gartner, con un periodo stimato di maturazione tra i 5 e i 10 anni. DHL prevede comunque un impatto significativo della tecnologia sulle attività logistiche, entro un orizzonte di circa 5 anni.

2 In che modo, e con quale magnitudo, le tecnologie digitali identificate realizzeranno tale impatto?

Le 4 aree tecnologiche individuate e descritte possono essere classificate in funzione di due parametri, utili ad identificare quali siano quelle di primario interesse per il raggiungimento degli obiettivi della ricerca:

Natura della tecnologia

La natura indica la provenienza e l'origine della tecnologia. Appare evidente come alcune tecnologie abbiano delle componenti prettamente legate al mondo

dell'informatica e siano direttamente riconducibili quindi all'ambito ICT. Si pensi ad esempio all'area IoT & Analytics e alla Realtà aumentata. Al contrario, la Stampa 3D si colloca appieno nella regione delle tecnologie puramente produttive, trattandosi di una modalità alternativa (talvolta integrativa) di realizzazione dei prodotti.

Area di impatto

L'area di impatto identifica la tipologia dell'effetto prodotto. In particolare è possibile suddividere gli impatti in due macro aree: volumi e efficienza. Gli impatti sui volumi si riferiscono alla possibilità di modificare le quantità realizzate dalle aziende manifatturiere, e di conseguenza poi movimentate lungo le filiere logistiche. Impattare sull'efficienza significa invece incidere sulla modalità con cui sono oggi svolte certe attività in ambito logistico, senza però intervenire direttamente sui volumi. Nella matrice risultante dall'incrocio delle due variabili analizzate, è possibile individuare 4 differenti quadranti in cui si posizionano le 4 aree tecnologiche considerate:

NATURA: LOGISTICO-PRODUTTIVA/AREA: VOLUMI

In quest'area si collocano le tecnologie in grado di modificare le modalità di realizzazione fisica dei prodotti e i paradigmi produttivi, con impatto diretto sui volumi realizzati e/o sullo stadio della filiera in cui si realizza l'attività produttiva. Sicuramente le tecnologie di Stampa 3D appartengono a questo quadrante, grazie alla possibilità di produrre in modo economico lotti

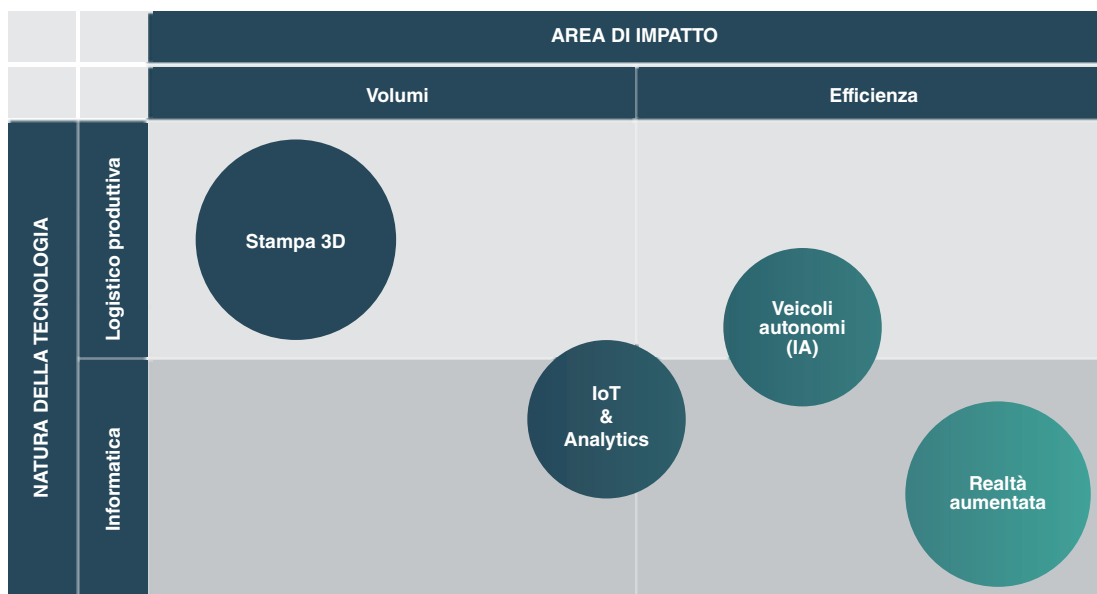


Figura 3 - Matrice di classificazione delle tecnologie

di dimensioni molto piccole (anche unitarie), anche in livelli della filiera tradizionalmente deputati alle sole attività di stoccaggio e movimentazione (magazzini e transit point).

NATURA: INFORMATICA/AREA: VOLUMI

A quest'area appartengono le tecnologie abilitate da soluzioni informatiche, in grado di impattare sui volumi di vendita sia per effetto delle aumentate prestazioni dei prodotti, sia per un'ottimizzazione dei flussi logistici. IoT & Analytics si collocano quindi in questo quadrante. Infatti grazie a queste soluzioni sarà possibile (come verrà descritto nella prossima puntata), ridurre il livello delle scorte di un intero sistema produttivo (sia di semilavorati sia di prodotto finito), sfruttando la maggiore visibilità e conoscenza del comportamento dei clienti abilitata dalla sensoristica del paradigma IoT e dalle interazioni con i social network (big data).

NATURA: LOGISTICO-

PRODUTTIVA/AREA: EFFICIENZA

In questo quadrante si posizionano le tecnologie in grado di modificare e ottimizzare le modalità di distribuzione dei prodotti lungo la filiera. Non a caso a questa classe si può ricondurre l'utilizzo dei Veicoli Autonomi. Infatti, si pensi alla all'impatto che potrebbe avere la diffusione di sistemi autonomi anche in ambito industriale (oltre ai vari esempi più noti in ambito consumer, come la Google Car), supportando tutte le attività di logistica indoor & outdoor.

NATURA: INFORMATICA/AREA: EFFICIENZA

Infine, tra le tecnologie abilitate da soluzioni informatiche in grado di garantire un maggiore controllo e supporto delle attività logistiche troviamo la Realtà aumentata e qualche applicazione marginale di IoT & Analytics. Ad esempio, sono numerose le applicazioni attuali degli occhiali aumentati per supportare le operazioni umane di ricerca dei prodotti all'interno di un magazzino e nella verifica di

conformità della picking list. La dimensione delle bolle è direttamente proporzionale all'impatto atteso delle aree tecnologiche: la Stampa 3D è considerata trasversalmente da tutte le fonti analizzate la tecnologia maggiormente significativa, con un impatto potenziale non trascurabile. Al confronto, gli effetti stimati per l'area IoT & Analytics risultano essere più contenuti, ma comunque abbondantemente diversi da zero. Con riferimento all'efficientamento delle attività logistico-produttive, le aree tecnologiche dei Veicoli Autonomi e della Realtà Aumentata possono essere considerate (ad oggi) all'incirca equiparabili. Con specifico riferimento all'obiettivo di fondo della ricerca, nel proseguo le valutazioni quantitative si sono focalizzate su Stampa 3D e Internet of Things, cioè le due tecnologie in grado di impattare in modo significativo sui volumi della produzione e quindi della logistica.

To be continued... ■