

LA MATURITÀ DIGITALE NEL SETTORE DELL'ASSEMBLAGGIO DI SCHEDE ELETTRONICHE

INTRODUZIONE E TOOL UTILIZZATO

Le aziende manifatturiere hanno bisogno di soluzioni flessibili per affrontare mercati estremamente dinamici e per gestire la crescente richiesta di personalizzazione da parte dei clienti. In alcuni contesti i sistemi robotici avanzati rappresentano un'opportunità; tuttavia, in altri ambienti, questo livello di automazione non riesce a penetrare. La **mancanza di automazione** è diffusa in particolare quando i **componenti sono molto diversi tra loro in termini di dimensioni, forme e misure**, come nel caso dell'**assemblaggio di schede elettroniche**. In tale settore, soprattutto per le PMI, la forza lavoro umana è ancora fondamentale e il processo industriale di Pick and Place dei componenti in modo flessibile è svolto da operatori umani.

All'interno di tale contesto, il **DIH Lombardia** partecipa a **DIH4TAKING**, un progetto che si focalizza sul rilevamento degli oggetti e sulla stima della posa per le attività di **Pick and Place di componenti elettronici**, ad esempio microprocessori. L'automazione di questi processi potrebbe garantire una significativa crescita della produttività complessiva delle imprese manifatturiere. DIH4TAKING mira a sviluppare una pipeline di percezione integrata e modulare supportata dai principi dell'Industria 4.0 al fine di cogliere maggiormente i benefici forniti dalle tecnologie di Intelligenza Artificiale in questo ambito.

Per tale motivo, il DIH Lombardia ha deciso di svolgere un'analisi del **livello di maturità digitale** e 4.0 delle imprese manifatturiere operanti nel settore sopracitato, in modo da valutarne in modo dettagliato lo stato corrente e comprenderne i futuri scenari. Per realizzare questa analisi è stato utilizzato uno strumento denominato **"Test 4.0"**, un tool che permette di misurare il grado di digitalizzazione delle imprese sondando i principali processi aziendali, dalla progettazione alla distribuzione, sugli aspetti esecutivi, organizzativi, tecnologici e di controllo. **Macroprocessi e dimensioni di analisi** sono presentate rispettivamente in figura 1 e figura 2.



Figura 1. Macroprocessi



Figura 2. Dimensioni di analisi

Ogni macroprocesso viene misurato su una scala di cinque livelli crescenti di maturità digitale:

- A **livello 1** troviamo processi con un limitato grado di controllo, gestiti ad hoc e in modo esclusivamente reattivo, caratterizzati da una scarsa maturità digitale e da tecnologie poco avanzate.
- Il **livello 2** rappresenta processi parzialmente controllati, sviluppati con tecnologie e sistemi ancora poco avanzati o comunque non integrati tra loro. La gestione dei processi si basa esclusivamente sull'esperienza dell'imprenditore, amministratore delegato o manager di area e la preparazione al cambiamento digitale risulta ancora piuttosto limitata.
- A **livello 3** evidenziamo processi con una discreta maturità digitale/preparazione al cambiamento, dovuta ad una discreta attività e periodicità di controllo e a tecnologie e sistemi parzialmente integrati ed automatizzati. Inoltre, tali processi sono, in parte, gestiti in maniera integrata attraverso le differenti funzioni aziendali.
- Il **livello 4** presenta processi generalmente controllati, sviluppati con sistemi in larga parte integrati ed automatizzati e gestiti in maniera generalmente integrata attraverso le diverse aree aziendali; il grado di maturità digitale viene considerato buono.
- A **livello più alto, il 5**, i processi sono monitorati e controllati con elevata sistematicità, supportati da tecnologie e sistemi avanzati e integrati attraverso le diverse funzioni aziendali; di conseguenza, emerge un ottimo livello di maturità digitale.

Il campione è delle aziende considerate è composto da **45 imprese**, operanti nel mercato **B2B**, principalmente **nell'industria elettronica, elettrica ed ottica**. La quasi totalità del campione realizza **prodotti su commessa** e strategie di **Make (o Engineering) to Order** sono prevalenti. I codici Ateco maggiormente frequenti sono: **26.11** (fabbricazione di componenti elettronici), **26.12** (fabbricazione di schede elettroniche assemblate), **27.90** (fabbricazione di altre apparecchiature elettriche).

I RISULTATI

I risultati emersi mostrano come circa la **metà del campione** (51%) si posizioni ad un livello di maturità digitale compreso **tra 3,00 e 3,99**. Nel dettaglio, il 35% delle imprese operanti nel settore dei circuiti elettronici e/o di altri apparecchi simili ottiene un risultato inferiore a 3,50 e superiore o uguale 3,00.

Valori inferiori, compresi **tra 2,00 e 2,99**, rappresentano il **40% delle aziende totali**, le quali presentano una limitata/discreta maturità digitale, dovuta ad una parziale integrazione tra le diverse funzioni aziendali, a soluzioni tecnologiche integrate solo in minoranza e a processi spesso gestiti esclusivamente sulla base dell'esperienza. In questo caso, la suddivisione delle imprese nel cluster evidenziato è pressoché identica, con il 19% che ottiene un indice di maturità digitale inferiore a 3,00 ma superiore o uguale a 2,50 e il 21% che invece ottiene un posizionamento compreso tra 2,00 e 2,49.

Infine, il **9% delle aziende** mostra un elevato orientamento alla trasformazione digitale e si colloca ad un grado di maturità digitale dove **integrazione e interoperabilità sono largamente diffusi** (da 4,00 a 5,00). All'interno del settore **nessuna impresa** risulta rappresentata da un indice di maturità digitale **inferiore a 2,00**.

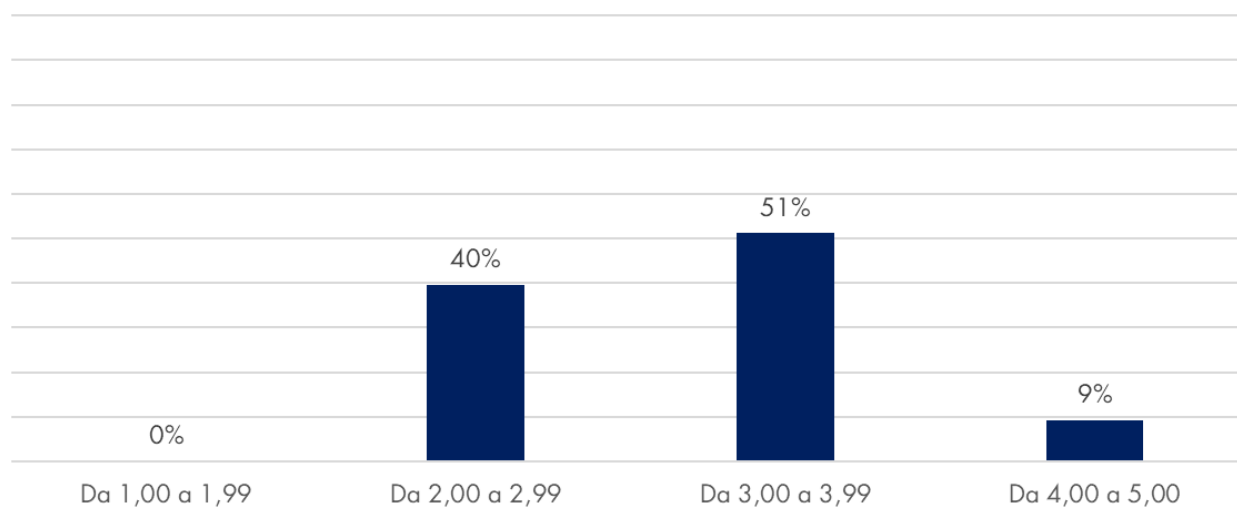


Figura 3. Distribuzione del campione sulle classi di maturità digitale

Questa distribuzione mette in evidenza come le imprese manifatturiere analizzate abbiano iniziato a porre l'attenzione al processo di digitalizzazione, incominciando a cogliere alcune delle opportunità che questa offre. Tuttavia, emerge anche come ulteriori opportunità e possibilità vengano ancora trascurate. Tra i principali elementi identificati dalle imprese come vincoli al processo di trasformazione digitale vi sono la **disponibilità di risorse interne** (per il 47% del campione), i **costi** (40%), la **cultura aziendale** e la **capacità di valutazione delle opportunità** (24%) e la **scarsa propensione delle aziende a integrarsi digitalmente mediante lo scambio di informazione lungo la filiera** (22%).

L'indice di maturità digitale deriva dalla combinazione del grado di digitalizzazione di ciascuna delle quattro dimensioni di analisi. I risultati medi del campione analizzato sono rappresentati nel grafico di Figura 4.

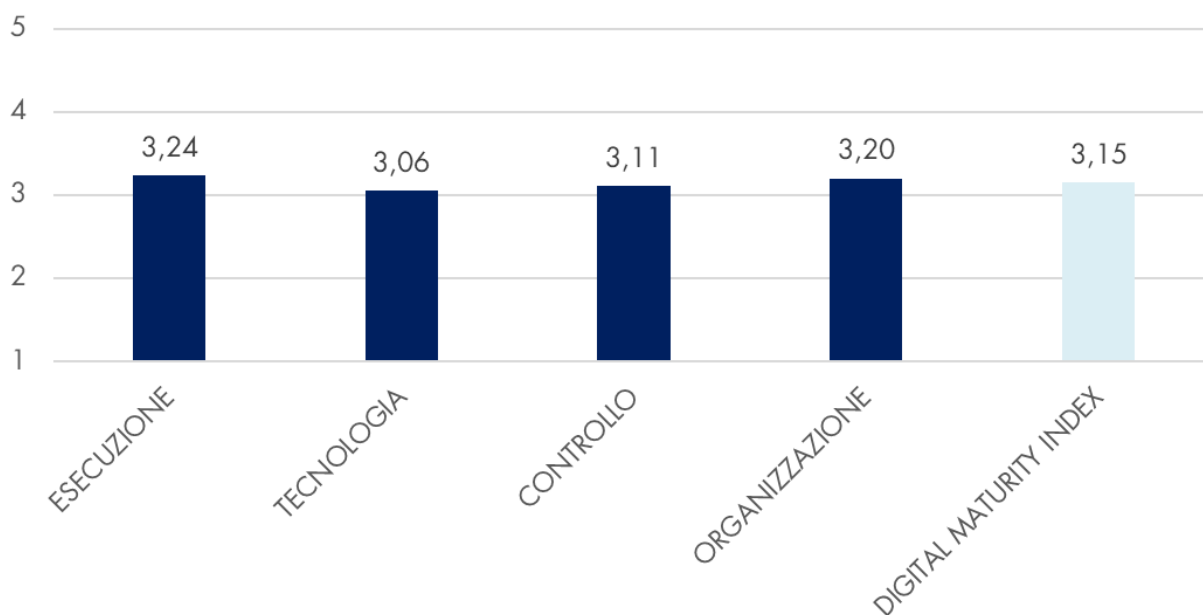


Figura 4. Indici medi della maturità digitale delle dimensioni di analisi

Il livello di maturità medio si assesta ad un valore pari a **3,15** con un buon allineamento tra le diverse dimensioni di analisi, a testimonianza di un ottimo equilibrio nella gestione dei processi. Tale risultato supera sia quello presentato dal **DIH Lombardia in uno studio** che ha visto coinvolte 396 aziende lombarde di differenti settori (2,99) (vedi [sito](#)), sia quello rappresentativo del **campione nazionale** (2,85) che è stato misurato dall'intero sistema dei DIH di Confindustria. Allo stesso tempo si evidenzia come sia importante proseguire lungo questa strada, in modo da incrementare il livello di digitalizzazione e non di stabilizzarsi a quello attualmente raggiunto.

Esecuzione (3,24), **Organizzazione** (3,20), **Controllo** (3,11) e **Tecnologia** (3,06) evidenziano una discreta definizione e adozione di metodologie e procedure, oltre che una buona collaborazione tra le differenti funzioni dell'impresa. Le attività di monitoraggio e analisi sono solo in alcuni casi sistematiche e i sistemi ICT, hardware e software a supporto dei processi non sono sempre avanzati e/o completamente integrati.

Tra i macroprocessi analizzati, la funzione **Qualità** si posiziona al livello di maturità digitale più elevato (3,62); molto simili sono i valori di **Progettazione e ingegneria** (3,49) e **Produzione** (3,40). Questi risultati evidenziano la propensione delle imprese analizzate a focalizzarsi sugli aspetti differenzianti del prodotto, quali l'eccellenza nel design e nella qualità e la forte competitività nei costi di produzione.

Inferiori alla soglia del 3,00 sono invece le **restanti funzioni**, come evidenziato in Figura 5. Questi macroprocessi assumono punteggi pressoché identici tra di loro, mostrando invece un gap significativo rispetto a R&D, Produzione e Qualità. Dallo studio emerge quindi come in

diversi casi ci sia una significativa difficoltà a perseguire l'innovazione digitale in modo trasversale a tutte le aree e a tutti i processi aziendali.

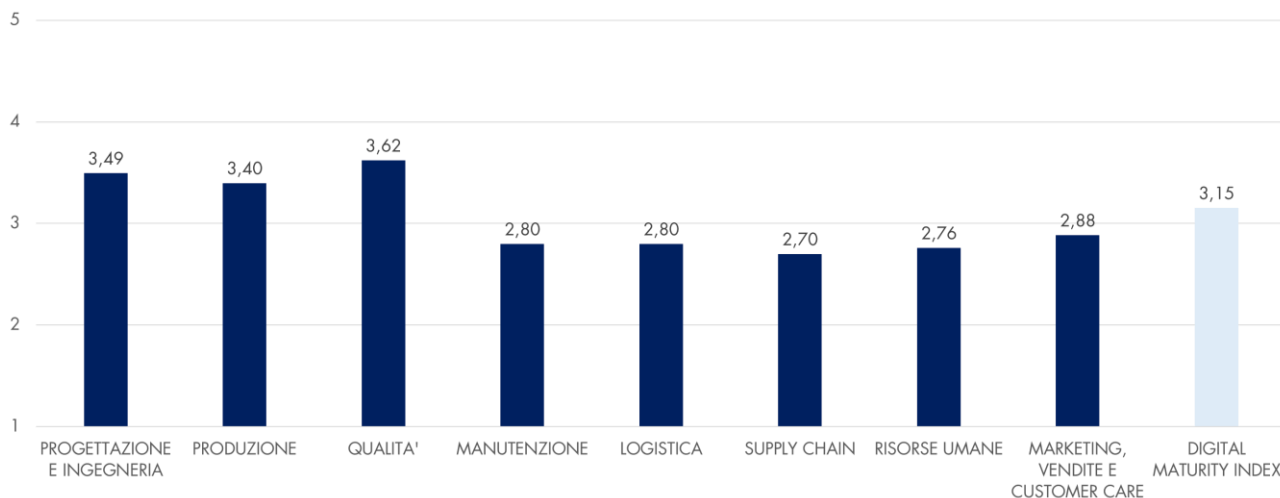


Figura 5. Indici medi della maturità digitale dei macroprocessi

In aggiunta a quanto descritto, il DIH Lombardia ha deciso di approfondire i risultati per ciascun macroprocesso, cercando di distinguere i principali punti di forza e di debolezza per ognuno di essi.

PROGETTAZIONE E INGEGNERIA

Nella funzione di R&D (3,49), riguardo allo sviluppo **prodotto** emerge un elevato livello di maturità digitale, che al contrario cala quando si considera l'ingegnerizzazione del **processo**. Infatti, relativamente al prodotto si evidenzia un significativo orientamento all'utilizzo dei **dati**, con buoni livelli di **integrazione** tra i vari sistemi. La **BOM** (Bill of Material) viene gestita generalmente in un ambiente digitale dedicato, così come le diverse versioni del prodotto; **strumenti CAD** sono diffusi e la validazione del concept viene spesso svolta in ambiente digitale tramite opportune **simulazioni** (Figura 6).

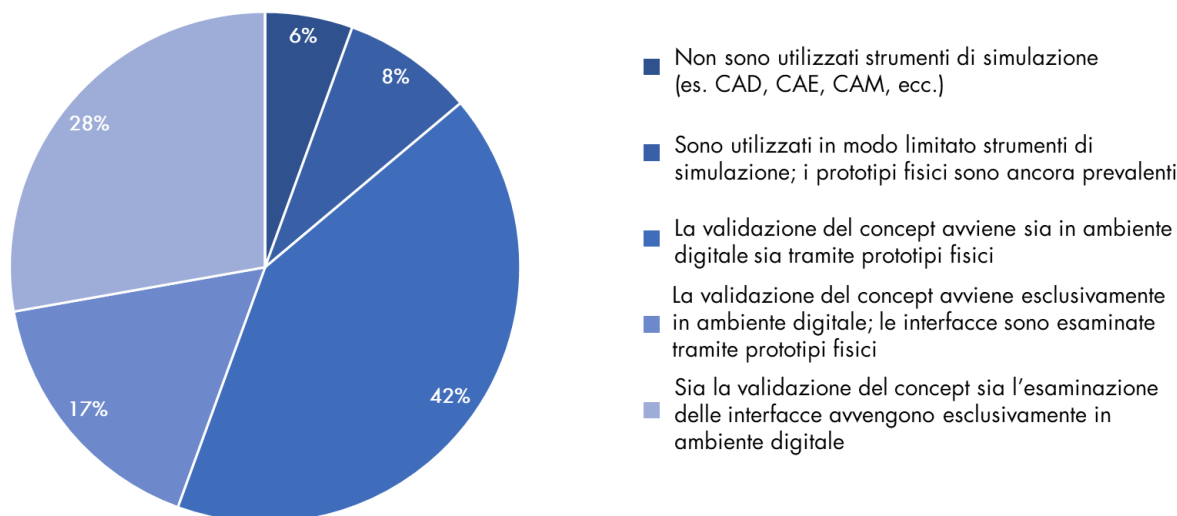


Figura 6. Simulazione per la validazione del concept di prodotto

Al contrario, relativamente all'ingegnerizzazione del processo, strumenti di simulazione come il *Virtual Commissioning* e il *Digital Twin* vengono utilizzati in modo minore per la progettazione e la validazione delle linee produttive e dei cicli di lavoro (36%); inoltre, solo nel 18% delle imprese vi è almeno una parziale integrazione ed automazione tra i sistemi.

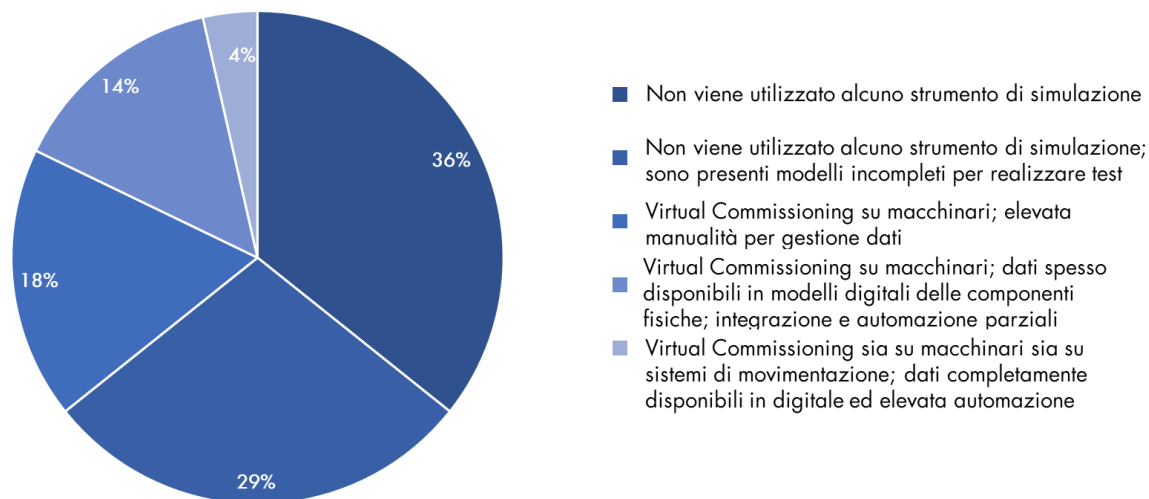


Figura 7. Simulazione su processo

PRODUZIONE

L'indice digitale ottenuto dalla funzione di Produzione (3,40) deriva sia da elementi strutturati e digitalmente maturi, tra cui una buona diffusione di **sistemi ERP** (Enterprise Resource Planning) e un adeguato **bilanciamento** tra **personale** con mansioni parcellizzate e operatori con skills trasversali, sia da attività gestite ancora in maniera prettamente tradizionale, incluse le **analisi di performance e costi** di produzione che risultano spesso dipendenti in modo esclusivo dall'esperienza umana. Nonostante la Produzione sia uno dei macroprocessi caratterizzato dai risultati maggiormente elevati dal punto di vista tecnologico, in diversi casi emergono ancora molteplici opportunità di miglioramento: tra queste, l'estensione dell'ERP a processi attualmente svolti tramite **Office** e l'implementazione di **sistemi MES** (Manufacturing Execution System).

QUALITÀ

Riguardo la Qualità, le imprese analizzate ottengono in media i risultati migliori (3,62). Si evidenziano **attività di controllo in molteplici fasi**, **procedure formalizzate** di gestione dei problemi di qualità e un elevato livello di **integrazione con le altre funzioni aziendali** per l'individuazione di azioni correttive. Tuttavia, l'elemento su cui porre la maggior parte dell'attenzione risulta la limitata presenza di **sistemi informativi** avanzati, dedicati ed integrati per l'accesso e l'analisi dei dati di qualità. In generale, la struttura esecutiva ed organizzativa, unita alla buona attitudine verso le attività di monitoraggio ed analisi, garantisce a molte imprese di realizzare un upgrade del proprio grado di maturità digitale tramite investimenti in tecnologie, attualmente ancora non largamente presenti.

MANUTENZIONE

La Manutenzione presenta una propensione alla trasformazione digitale inferiore ai processi descritti sopra (2,80). Se da una parte, dallo studio del campione emerge una buona **struttura organizzativa**, dall'altra parte si evidenziano debolezze maggiori nella **gestione dei dati**, una **povera cultura digitale** e una forte diffusione di **approcci esperienziali**. Questo sfocia generalmente in una limitata diffusione di logiche **manutenzione predittiva e da remoto** (29%).

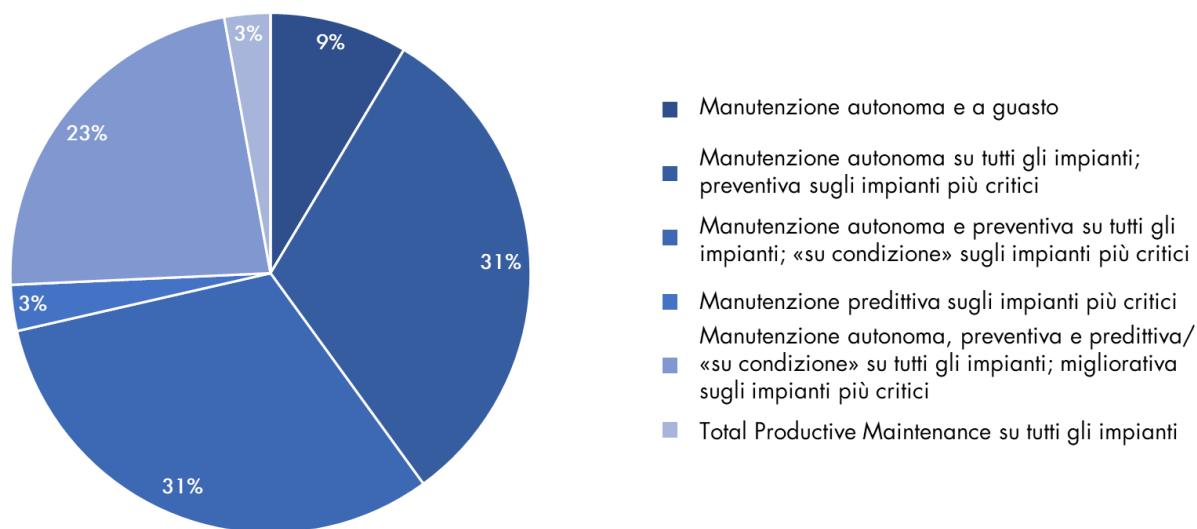


Figura 8. Politica di manutenzione

L'integrazione in rete e la connessione a strumenti per la diagnostica e prognostica del guasto non è comune. Inoltre, dall'analisi appare come soluzioni di CMMS (*Computerized Maintenance Management System*) siano solo sporadicamente utilizzate.

LOGISTICA

La funzione Logistica (2,80) presenta i propri principali punti di forza nell'adozione di **approcci lean** all'interno del magazzino, dove **metodi standardizzati** sono generalmente applicati. A questo, si aggiungono buone pratiche relativamente al **processo di picking**, con liste di ordini di prelievo orientati ad aumentare l'efficienza degli operatori. Al contrario, è possibile sottolineare due elementi di debolezza particolarmente rilevanti e indici di un'attenzione digitale verso la funzione spesso ancora non ottimale: nella maggior parte delle imprese del campione non esiste un **sistema WMS** (Warehouse Management System) **integrato con l'ERP** aziendale né sono diffusi processi formalizzati di **misurazione di indicatori** di prestazione tecnica e/o economica.

SUPPLY CHAIN

Le imprese del campione mostrano difficoltà nel pianificare ed attivare iniziative, integrarsi e scambiare informazioni con la propria filiera produttiva e/o distributiva (2,70). Questo comporta una limitata capacità di **tracciamento dei flussi fisici** con i diversi *tier*, oltre che un processo di **forecasting della domanda** generalmente non ottimizzato. Allo stesso modo, si evidenziano cicli di ordine-consegna-fatturazione-pagamento con clienti e fornitori realizzati

tramite canali tradizionali come e-mail e chiamate piuttosto che con **collegamenti elettronici dedicati**. I risultati migliori della funzione, seppur non ancora ottimali, sono relativi alle capacità di svolgere analisi strutturate riguardo le **prestazioni dei fornitori** (Vendor Rating).

RISORSE UMANE

La funzione HR (2,76) presenta limiti strutturali derivanti principalmente da una scarsa presenza di **ruoli e team formalizzati di leadership** per la trasformazione digitale. A questo si affiancano una generale assenza di attività di **mappatura delle competenze digitali** presenti in azienda e **programmi di up-skilling e re-skilling** non largamente diffusi. Nonostante un discreto utilizzo di strumenti tecnologici per il supporto amministrativo, i sopracitati limiti culturali potranno tradursi sempre più in gap tecnici, rischiando di frenare i progetti di innovazione e trasformazione digitale.

MARKETING, VENDITE E CUSTOMER CARE

All'interno di questo macroprocesso (2,88) si possono distinguere tre funzioni: Marketing, Vendite e Customer Care. La prima presenta il livello di maturità digitale maggiore, caratterizzata da una buona attenzione alla **presentazione del brand** e da una più che discreta **reperibilità online delle informazioni** e delle schede prodotto.

Le Vendite assumono un grado di digitalizzazione inferiore, dovuto in larga parte all'assenza di **piattaforme di vendita digitali**. Viene poi riportato un rapido approfondimento sull'utilizzo di **tecnologie di prototipazione rapida** per sviluppare Proof of Concept e comunicare e testare i nuovi prodotti con i clienti.

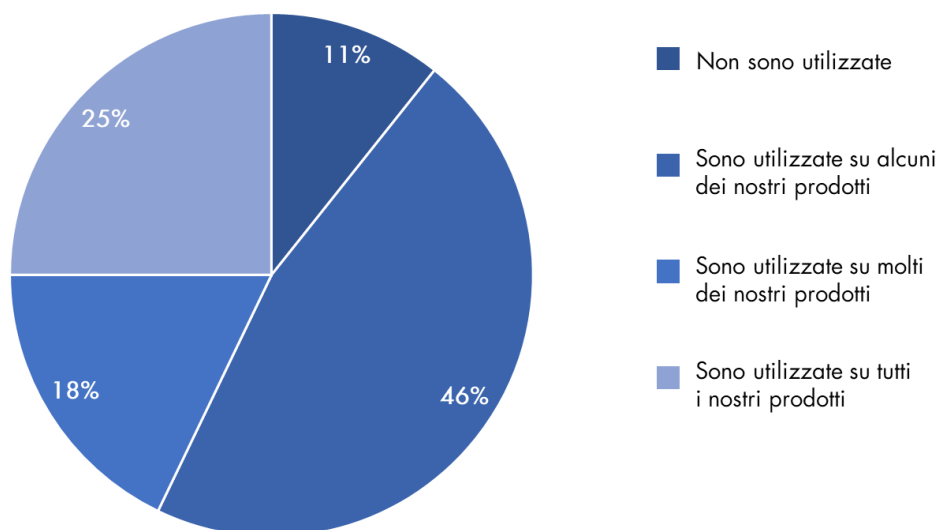


Figura 9. Utilizzo di tecnologie di prototipazione rapida (%)

In questo caso i risultati sono piuttosto buoni: solo l'11% del campione non adotta tali tecnologie, mentre il restante 89% lo sta implementando. Nel dettaglio, il 25% lo utilizza su tutti i propri prodotti e il 18% su molti di questi.

Infine, riguardo al Customer Care emergono l'utilizzo di **canali tradizionali** (assenza di chatbot, livechat, ecc.), la limitata diffusione di soluzioni **CRM** (Customer Relationship Management) e una **gestione documentale tradizionale** in ancora troppe imprese.

CONCLUSIONE

Per concludere e sintetizzare i risultati presentati, si può evidenziare che l'analisi svolta mostra come le aziende del settore dei circuiti elettronici e/o di altri apparecchi simili ottengano buoni risultati digitali in aree come la Qualità, la Ricerca e Sviluppo e la Produzione, mentre risultino maggiormente carenti in altri processi, specialmente nella gestione della Supply Chain. In ogni caso, investimenti sia tecnologici sia organizzativi e culturali sono fondamentali per le imprese per crescere e riuscire a cogliere gli elementi di vantaggio competitivo che la trasformazione digitale può generare. Un incremento del grado di automazione, supportato da una struttura adeguata alla sua implementazione all'interno dell'azienda, può permettere un notevole miglioramento delle performance delle imprese del settore.