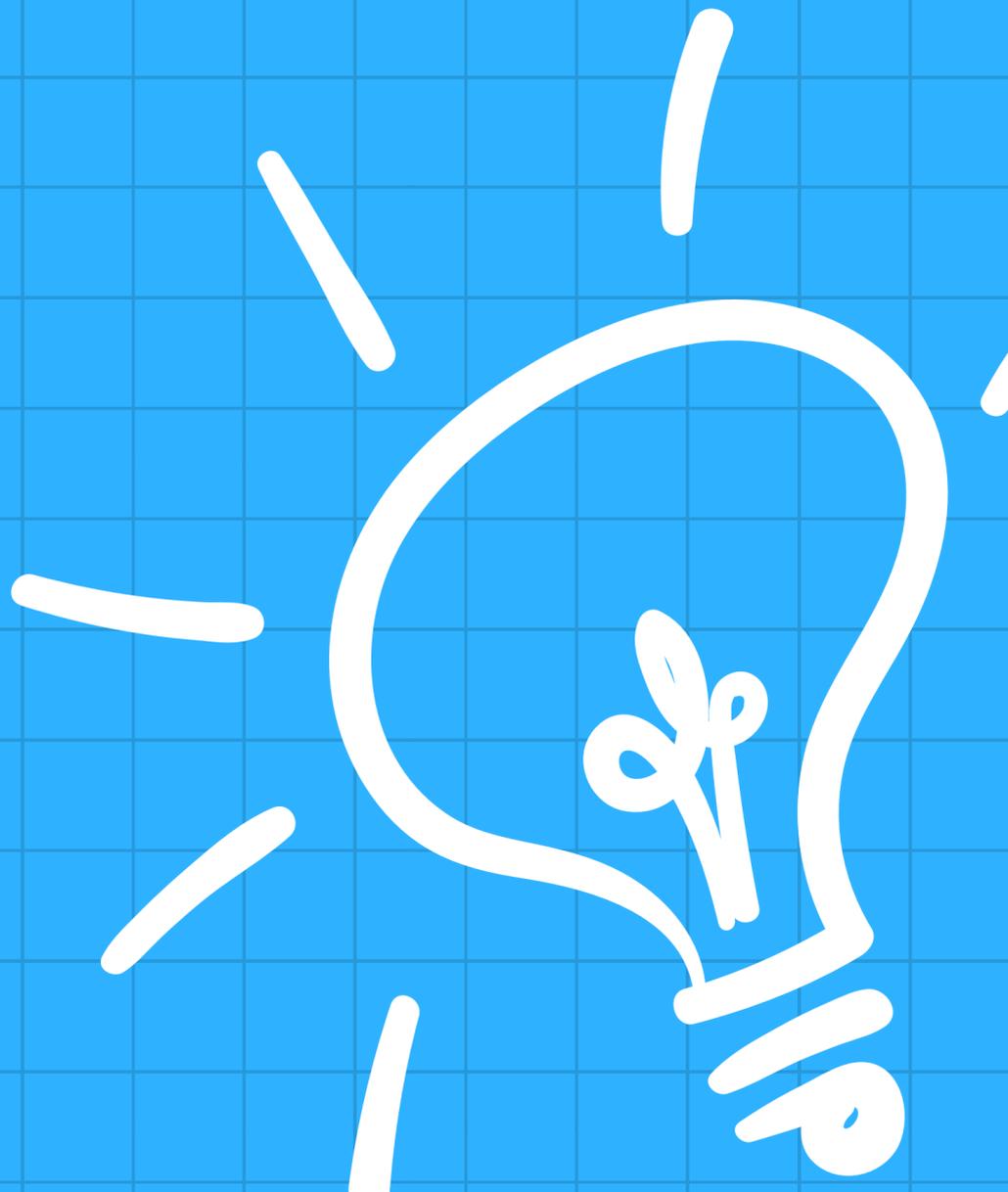




UNINDUSTRIA
UNIONE DEGLI INDUSTRIALI E DELLE IMPRESE
ROMA • FROSINONE • LATINA • RIETI • VITERBO



LA DIGITALIZZAZIONE DELLE FILIERE PRODUTTIVE PER LO SVILUPPO DELLE IMPRESE DELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA



CON IL CONTRIBUTO DI



Camera di Commercio
Roma



LA DIGITALIZZAZIONE DELLE FILIERE PRODUTTIVE PER
LO SVILUPPO DELLE IMPRESE DELL'AREA
METROPOLITANA DI ROMA

Sommario

Premessa.....	3
1. Il concetto di filiera: background storico e relazione con il paradigma “Industria 4.0”	5
1.1 La trasformazione digitale nelle “value chain networks”	11
2. Il contesto produttivo di Roma e del Lazio.	15
3. Rilevazione della maturità digitale della “filiera” elettromeccanica per la produzione energetica.....	30
4. Mappatura della catena di fornitura.	31
5. Individuazione e valutazione dei macro-processi aziendali in chiave 4.0. Gli strumenti di self-assessment.....	33
6. Analisi della maturità digitale sulla catena di fornitura e misurazione del gap digitale di filiera.....	35
7. Strategy model 4.0: il modello tedesco. Il “Digital Check-up” del Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation.....	40
8. La filiera automotive e delle costruzioni in Germania. Casi d’uso: il contributo del Fraunhofer.	44
Conclusioni e raccomandazioni.	49

Premessa

Le tecnologie stanno cambiando il modo di progettare, realizzare e distribuire qualsiasi prodotto o servizio, trasformando tutti i settori industriali, a partire da quello manifatturiero che risulta essere tra i più rilevanti nell'economia a livello globale.

Oggi, la manifattura è uno dei *driver* principali dell'economia globale, pari a circa il 16% del PIL mondiale, perciò anche piccoli margini di miglioramento possono portare significanti incrementi. Secondo una recente indagine di McKinsey, dalla quale emerge che sebbene l'80% dei manager e imprenditori intervistati consideri la "produzione digitalizzata" come un *driver* importante di competitività, soltanto il 13% degli intervistati ritiene che la propria azienda abbia un alto tasso di digitalizzazione. Molti, inoltre, credono che nelle loro imprese manchino gli standard, le procedure di *data sharing* e le funzionalità di sicurezza informatica necessarie per implementare una piena rivoluzione digitale.

Il successo dell'implementazione delle tecnologie digitali nella produzione dipende maggiormente dalla costruzione di una comunicazione fluida tra tutti gli anelli della catena industriale, a monte e a valle, trasformando il flusso continuo di dati e *operations* in un "filo digitale". Per questo motivo i *leader* aziendali auspicano di ritrovare nei programmi informatici per la produzione quelle caratteristiche delle applicazioni *consumer-based* e dei *software cloud-based* che li rendono aggiornabili, intuitivi da utilizzare e abbastanza accessibili.

Ma perché oggi si parla sempre di più di digitalizzazione di "filiera"? L'aggregazione immediata e l'analisi di grandi quantità di dati che provengono da tutto il ciclo di vita di un prodotto o servizio consentono di migliorare il funzionamento dei macchinari, dei processi, ridurre il time to market e comprendere meglio le esigenze del mercato, e questo renderebbe l'innovazione del prodotto o servizio meno casuale, ma più legata a un'attività di analisi, test e simulazioni. In un'ottica di sistema aggregato, la digitalizzazione e l'implementazione delle tecnologie in modo trasversale consentirebbe un miglioramento ed efficientamento diffuso. Il prezzo in gioco è alto, perché la digitalizzazione di filiera renderebbe possibile l'innovazione in un contesto molto più ampio con un netto vantaggio sui costi-benefici che andrebbe ad incidere sulla competitività di sistemi produttivi territoriali a beneficio delle imprese che ne fanno parte.

Anche i programmi nazionali che spingono verso la “transizione digitale”, c.d. 4.0, vanno sempre di più verso un’ottica di economia di filiera che in realtà mancava nelle versioni precedenti (ossia in Industria 4.0 e Impresa 4.0). In particolare, sono ritenuti particolarmente positivi per l’obiettivo di valorizzazione di un ecosistema a supporto del sistema imprenditoriale tre focus chiave:

- la digitalizzazione delle interazioni tra i diversi operatori delle filiere;
- soluzioni specifiche di blockchain;
- utilizzo di prodotti come servizi.

Si tratta, peraltro, delle direttrici utilizzate anche nella misurazione della maturità digitale della filiera approfondita nel presente lavoro e che sono fondamentali nella realizzazione di una digitalizzazione più efficace, perché per esempio laddove manchi una presenza aziendale tale da imporre degli standard, può essere opportuno investire in tecnologie come la *blockchain* che permetta di distribuire fiducia tra le diverse realtà, ossia i vari componenti della filiera (anche intesa come filiera del valore). L’impiego dei prodotti come servizi, invece, si pone come mezzo per fare in modo che gli investimenti iniziali non debbano essere troppo alti: infatti con il digitale si possono creare modelli a servizio che permettono più flessibilità.

Nel presente lavoro, si affronterà inizialmente l’evoluzione del concetto di filiera nel contesto italiano ed internazionale, per arrivare a porre l’attenzione sulle opportunità di digitalizzare le imprese che compongono una filiera, rispetto alla digitalizzazione della singola azienda, ed il ruolo che può rivestire il capo-filiera in termini di innalzamento della consapevolezza di Industria 4.0, attraverso un modello di analisi che misuri il livello di maturità digitale di una catena di fornitura individuata da monte a valle.

A completamento dello scenario, grazie alla partnership di Unindustria con il *Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation*, uno dei principali Centri di Ricerca europei nonché mondiali, verrà effettuato un approfondimento sul modello implementato in alcune delle filiere (c.d. *value chain network*) tedesche, ossia l’*automotive* ed il settore delle costruzioni.

1. Il concetto di filiera: background storico e relazione con il paradigma “Industria 4.0”

Il termine *filiera* ha un uso ricorrente in campo economico, tecnico e giuridico. Lo si utilizza come se il significato fosse di per sé evidente, data la sua radice che è *filo*. Connota, quindi, qualcosa di interconnesso e che procede in sequenza, da monte a valle.

La filiera come concetto di analisi economica nasce in Francia nel primo dopoguerra diffondendosi tra gli studiosi soprattutto negli anni Settanta. Il clima culturale era quello della programmazione economica. Infatti, furono gli economisti interessati allo sviluppo, industriale e locale, ad adottare il termine per identificare tutte le interconnessioni tra comparti produttivi utili o necessari, per giungere alla soddisfazione di un determinato bisogno, sul mercato di consumo (es. un prodotto alimentare), o su quello industriale (es. un macchinario).

Si iniziò a parlare, così, di filiera agroalimentare, o del tessile e abbigliamento, ma anche di filiera dell'elettronica. Ci s'interrogava, infatti, non solo su come fosse strutturato il sistema produttivo, ma anche su come potesse evolvere, orientandolo e rafforzandolo. Magari individuando i comparti strategici, perché al servizio di più filiere, quindi con una forte capacità di attivazione, o perché ritenuti promotori di nuovi sviluppi tecnologici e nuovo benessere.

Il concetto di filiera ha avuto ampio successo in Italia, a partire dagli anni Ottanta, nonostante la sua ambiguità, o forse proprio per questo. Prova di tale successo è anche il fatto che Confindustria, oggi, gli dedichi una vicepresidenza e il Piano nazionale Transizione 4.0 viene ripensato proprio in questa nuova dimensione, sicuramente più ampia e aperta, focalizzata non solo sulla singola azienda, ma sull'insieme degli elementi che contribuiscono alla creazione della catena del valore in un determinato ambito produttivo.

Perché è importante ragionare in termini di filiera? Si tratta di un modo per declinare le proposte di politica industriale non più per settori, o solo per fattori, ma dando maggior valore alle interconnessioni tra comparti e contesto locale. Specialmente in un'economia mondiale duramente colpita dagli effetti della pandemia Covid-19. Il successo di questo approccio dipende anche dalla flessibilità del concetto stesso, tale da permettere il ridisegno di percorsi, magari con l'aggiunta di comparti nuovi. Basti pensare alle novità indotte

dall'esigenza di sostenibilità, digitalizzazione, ecc.

Invero, il concetto di filiera ha proseguito la sua diffusione con una continua oscillazione del punto di vista da cui viene considerato il sistema produttivo.

Quando è nato il concetto di filiera in Francia, ci si preoccupava di leggere e rafforzare i percorsi produttivi entro i confini nazionali. Era un approccio dall'alto e dall'esterno del sistema produttivo. La globalizzazione ha fatto saltare questa delimitazione, decentrando il sistema produttivo su scala internazionale. La filiera è stata allungata e ha cambiato nome: global value chain, cambiando anche la logica. Si è passati dai comparti, alle imprese. L'approccio americano è sì dall'alto, ma dall'interno: esiste un'impresa leader, spesso di natura multinazionale, che deve riuscire a governare tutti i processi lungo la catena di fornitura per avere successo. Una distinzione fondamentale è che chi ragionava di filiere, in Francia, si preoccupava di cogliere le interdipendenze tra i vari comparti, anche distanti tra di loro, mentre la logica della global value chain si focalizza sulla preminenza di un'impresa (leader) rispetto alle concorrenti (globali).

In Italia, invece, è prevalso un approccio dal basso, abbinando il concetto di filiera a quello di distretto industriale. Il coinvolgimento della componente territoriale, per cui le imprese sono immerse in una certa comunità socioculturale e non semplicemente ospitate in un dato luogo, costituisce nel nostro Paese un aspetto qualificante. Tuttavia, questo approccio si è portato dietro una certa ambiguità; sin dall'inizio è venuta a mancare una definizione precisa e sistematica di cosa debba intendersi per filiera.

Oggi, che prosegue il successo e la diffusione del termine rimangono aperti molti interrogativi. Per esempio, qual è il criterio sulla cui base aggregiamo i comparti (o i sotto-comparti)? Vale la pena utilizzare i codici ATECO, pur con i loro limiti evidenti? O continuiamo a utilizzare la filiera come strumento ad hoc per raffigurare e spiegare qualitativamente un percorso produttivo, magari nuovo, con più o meno componenti rispetto al passato?

Purtroppo, la letteratura sull'argomento non sembra offrire risposte esaurienti.

È difficile, in definitiva, stabilire un perimetro definitorio sempre valido. Perfino la denominazione di una filiera risulta ambigua, potendosi riferire, a seconda dei casi, a una

nomenclatura tradizionale focalizzata sul processo (es. filiera chimica), o sul prodotto (es. filiera tessile e abbigliamento), o sul bisogno che viene soddisfatto (es. filiera agro-alimentare).

Alcuni aspetti potrebbero, però, essere individuati, ossia:

- 1) La filiera raffigura una sequenza per comparti, partendo dalle materie prime e arrivando alla soddisfazione di un certo bisogno, sul mercato di consumo o su quello industriale;
- 2) I comparti costituiscono un insieme di imprese che offrono il medesimo prodotto, o semiprodotto, o servizio, sulla base della medesima tecnologia produttiva, entro un confine geografico prestabilito;
- 3) I comparti possono far parte di una filiera, offrendo un determinato prodotto, e al contempo far parte di altre filiere, con il medesimo prodotto, o con altri prodotti (o servizi). La filiera non è mai un percorso a sé stante, ma sempre interdipendente, con filiere che sono le une al servizio delle altre (es. filiera chimica), o con comparti che possono essere in comune, in tutto o in parte, a più filiere (es. filiera dei trasporti);
- 4) A ulteriore modifica e integrazione dei punti precedenti è bene osservare che: a) la composizione e la sequenza dei comparti di una filiera può modificarsi nel tempo, per esempio, con comparti che si aggiungono; b) molti percorsi inizialmente lineari, da monte a valle, oggi stanno assumendo una connotazione circolare, da monte a monte, con il coinvolgimento di comparti nuovi, o che facevano parte di altre filiere;
- 5) Infine, nonostante la filiera sia stata pensata in origine come un percorso ininterrotto nell'ambito di un medesimo Paese, bisogna tenere in debito conto l'interdipendenza con l'estero; dall'approvvigionamento di certe materie prime a quello di certi prodotti intermedi, fino all'esportazione dei prodotti finiti. Senza dimenticare la possibilità che interi comparti di una filiera, o loro porzioni, possano essere delocalizzati.

L'attualità della tematica legata alle filiere è sempre più interconnessa al paradigma di Industria 4.0, che vede nel cambiamento dei modelli di business (oltre che dei prodotti/servizi) in virtù della trasformazione digitale, uno dei pilastri delle nuove politiche industriali nazionali ed europee.

Grazie al supporto del Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation, che

ci ha coadiuvato come partner scientifico nella realizzazione del presente lavoro, andremo ora a ricostruire l'evoluzione del paradigma dell'Industria 4.0, e come impatta la trasformazione digitale all'interno di una "value chain networks" (rete della catena del valore, intesa appunto come filiera).

Il termine "Industria 4.0" è stato lanciato dal governo federale tedesco definendolo: «[...] *la comunicazione e il networking multimodale in tempo reale, con volume di dati elevato e multimodale tra i sistemi cyber-fisici e gli esseri umani nella produzione industriale*».

L'obiettivo che Industria 4.0 intende raggiungere è semplicemente una risposta più rapida alle esigenze dei clienti attraverso una catena del valore dinamica, controllando e indirizzando i dati attraverso le tecnologie Big Data, nonché integrando fornitori, clienti e partner commerciali nei processi di creazione di valore e di business.

L'idea di Industria 4.0 può essere implementata sotto forma di una fabbrica intelligente, passando dall'automazione alla digitalizzazione: questa è caratterizzata in particolare dalla messa in rete delle infrastrutture industriali e degli attori che operano all'interno di questa struttura a valore aggiunto, ovvero la connessione tra il mondo reale e quello virtuale. Tuttavia, non solo il punto di vista tecnologico deve essere preso in considerazione quando si implementa Industria 4.0 nelle aziende, ma anche la loro organizzazione e cultura devono essere trasformate. Allo stesso modo, tutte le divisioni all'interno di un'azienda sono influenzate da diversi campi di progettazione.

Ma gli obiettivi di Industria 4.0 possono essere raggiunti mediante una digitalizzazione completa delle unità di business di un'azienda o più aziende collocate nell'ambito della medesima filiera produttiva, e il collegamento in rete dell'infrastruttura industriale e dei suoi attori può avvenire per fasi (vedi Figura 1).

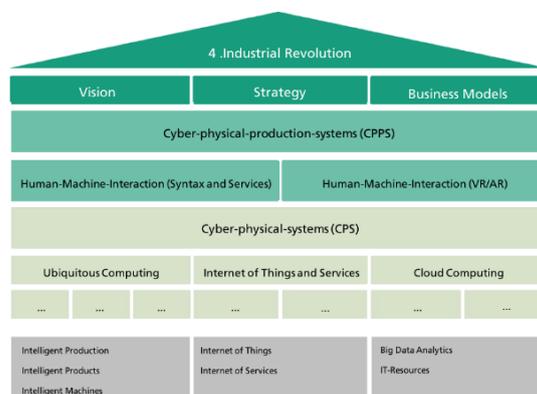


Figura 1

La base di ogni fabbrica intelligente è il CPS (ossia un sistema cyber fisico), reso possibile da sistemi c.d. “embedded” (sistemi elettronici di elaborazione a microprocessore progettati appositamente per un determinato utilizzo (special purpose), ovvero non riprogrammabili dall'utente per altri scopi), l'Internet of Things e il cloud computing. Attraverso la comunicazione e l'interazione uomo-macchina, i CPS diventano CPPS, ossia sistemi di produzione cyber-fisici.

La trasformazione digitale delle aziende manifatturiere è resa possibile adattando la visione e la strategia aziendale, nonché i processi e i modelli di business. Oltre alla tecnologia dell'informazione descritta, i driver organizzativi e culturali dell'Industria 4.0, nonché il processo di produzione additiva, consentono l'individuazione dei prodotti che soddisfano esattamente le aspettative del cliente. L'utilizzo delle suddette tecnologie supporta il cambio di paradigma all'interno dell'impresa manifatturiera, necessario per l'implementazione di successo del concetto di Industrie 4.0.

La Figura 2 mostra i paradigmi desiderati.

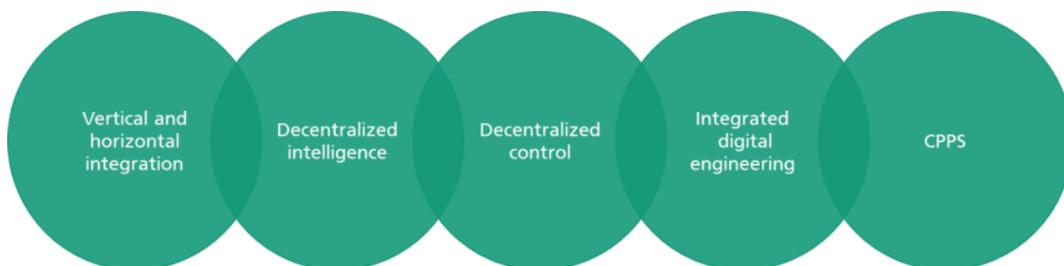


Figura 2

L'uso del CPPS porta a un'intelligenza decentralizzata e di conseguenza a un controllo decentralizzato. Da un lato, integrazione verticale significa organizzazione gerarchica dei sistemi interni di un'organizzazione. D'altra parte, l'integrazione verticale ha creato interfacce indipendenti dal produttore tra i livelli gerarchici. L'integrazione orizzontale consente di collegare gli attori coinvolti nella produzione su un unico livello. Per ottenere una maggiore flessibilità nel processo di produzione, l'obiettivo dovrebbe essere l'ingegneria digitale end-to-end. Come risultato della continua integrazione dei dati, le modifiche vengono prontamente incorporate in un modello esistente e i loro effetti possono essere simulati prima dell'implementazione.

Spesso, il termine Industria 4.0 è anche equiparato alla quarta rivoluzione industriale nella letteratura pertinente. Questa espressione si basa sulle tre rivoluzioni precedenti nella produzione industriale (vedi Figura 3). Negli anni '50 del Settecento, dopo l'invenzione della macchina a vapore, per l'industrializzazione furono utilizzate macchine elettriche. L'industrializzazione ha portato avanti l'economia, ma questo significava anche sfruttamento dei lavoratori. Questa ribellione dei lavoratori contro gli abusi ha portato a ulteriori sviluppi economici e tecnici e successivamente nella fase successiva della rivoluzione industriale nel 19 ° secolo. L'attenzione era ora sulla divisione del lavoro nella produzione di massa, supportata dall'energia elettrica. Negli anni '60, l'uso dell'elettronica e della tecnologia dell'informazione e della comunicazione ha consentito l'automazione e la digitalizzazione dei processi di produzione e segna la terza rivoluzione.

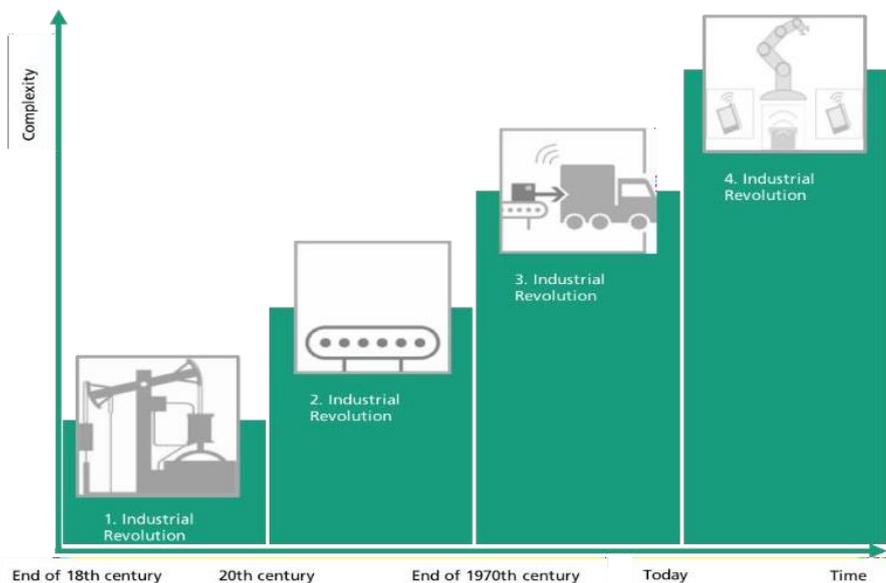


Figura 3

Sebbene stiamo assistendo all'inizio della quarta rivoluzione industriale, la terza rivoluzione non è ancora completata in molte aree. Pertanto, è in discussione se l'Industria 4.0 faccia piuttosto parte della terza rivoluzione e/o se si possa parlare di vera e propria rivoluzione. Se Industria 4.0 è una rivoluzione o un'evoluzione può essere dimostrato solo dopo la piena implementazione del paradigma nell'industria. Da un lato, la visione porta in sé molte caratteristiche di una rivoluzione. Le paure dell'industria vanno di pari passo con le paure esistenziali e le nuove descrizioni del lavoro, i modelli di business consolidati e i processi di produzione cambiano, emergono di nuovo o scompaiono completamente. D'altra

parte, il processo di cambiamento nell'industria, come al tempo di altre "rivoluzioni" industriali, è lento ma costante, indicando un carattere evolutivo.

1.1 La trasformazione digitale nelle “value chain networks”.

Il paradigma 4.0 va visto come un percorso che si è evoluto in tappe. Una prima (radicale) trasformazione è avvenuta nel momento in cui il concetto di Industria 4.0 ha smesso di essere considerato una mera evoluzione tecnologica, inglobando e mettendo al centro del proprio paradigma altre componenti, quali: le persone, con le loro attitudini e competenze, le strutture organizzative aziendali, i processi.

Una successiva evoluzione del paradigma si è concretizzata nel momento in cui il modello 4.0 si è espanso sino ad inglobare altre aree aziendali, quelle non direttamente produttive, come ad esempio gli uffici tecnici, la ricerca e sviluppo, ma anche le vendite, il marketing, gli acquisti, la logistica e via dicendo. In questo senso si parla quindi di “Impresa 4.0”, non più e non solo di “Industria”.

Infine, il terzo step di evoluzione, forse il più complesso, si realizza quando il modello 4.0 fuoriesce dal perimetro delle singole aziende, fino a coinvolgere gli altri nodi della supply chain. È in questo momento che “Impresa” diventa “Filiera” o, ancora, “Value chain” 4.0.

Ma quali sono le ragioni di questa ulteriore direttrice di evoluzione del paradigma 4.0? In primis, a tutti i livelli delle filiere logistico-produttive, i clienti sono sempre più inclini a prendere parte attivamente alla progettazione e/o realizzazione dei prodotti. In parallelo, la natura stessa dei prodotti sta mutando: essi sono sempre più connessi, intelligenti e reattivi, capaci di ricevere, elaborare e trasmettere dati. Si sta assistendo alla ridefinizione dei fattori che determinano il cosiddetto “valore del prodotto”.

Infine, la connettività ha stimolato nuove forme di collaborazione lungo le filiere; basti pensare ai filoni di open innovation (innovazione aperta), distributed manufacturing (manifattura distribuita), platform economy. In questo scenario diventa sempre più complesso determinare chi sia l'attore che fruirà dei benefici derivanti dall'utilizzo di questi dati, in quanto essi potranno essere impiegati a supporto delle decisioni in diversi ambiti e a diversi stadi delle catene logistico-produttive. I concetti stessi di produzione, fornitura e consegna diventeranno sempre più sfocati, in quanto la molteplicità di attori connessi e prodotti intelligenti porterà sempre di più verso il co-design, la co-produzione e la co-manutenzione.

Oltre a descrivere il processo di creazione di valore interno di un'azienda, il termine catena del valore (value chain) può anche essere inteso come una cooperazione tra società indipendenti che hanno accettato di lavorare insieme per un periodo di tempo più lungo e creare insieme valore. Le competenze delle singole aziende contribuiscono alla creazione di una sequenza di passaggi di valore aggiunto, che alla fine si traducono in un prezioso prodotto finale.

Una rete della catena del valore viene creata aprendosi e rendendo le catene del valore (lineari) più flessibili. La catena del valore comprende tutte le fasi della produzione del prodotto. Sono rappresentate come una sequenza ordinata di attività collegate nei vari processi. In una rete di catene del valore in rete, i dati dei vari livelli vengono raccolti e condivisi con altre parti interne ed esterne.

Il paradigma Industria 4.0 definisce la rete in modo più dettagliato. Si potrebbe menzionare il controllo olistico e l'organizzazione della catena del valore, dall'idea allo sviluppo e dalla produzione alla consegna (fino al riciclo). In aggiunta, le value chain networks interaziendali possono essere classificate in base a criteri quali costi ottimizzati, disponibilità e consumo di risorse. I protagonisti di questo cambiamento sono i processi di produzione, i prodotti, le macchine, i materiali o i prodotti finali, che diventano più intelligenti e digitali grazie al progresso dello sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

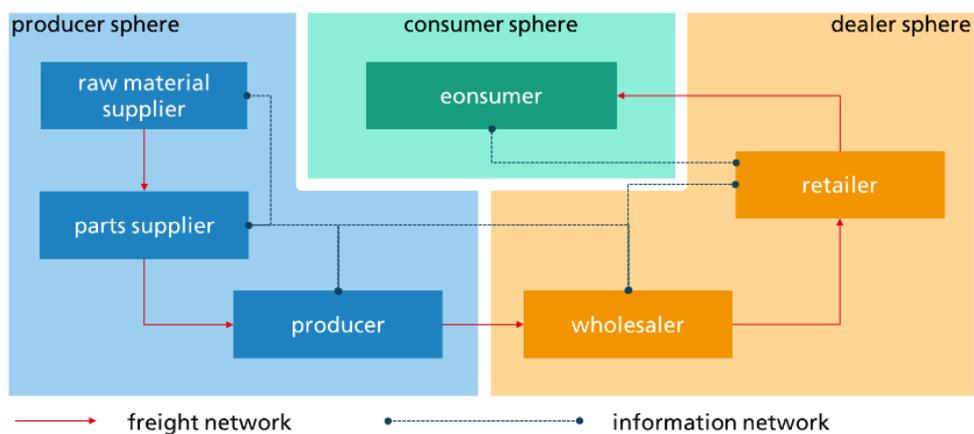


Figura 4 Modello di value chain network

Con l'ottimizzazione delle interazioni tra i singoli processi lungo la catena del valore, i costi di produzione possono essere ridotti. Ad esempio, i costi di stoccaggio possono essere ridotti al minimo grazie a un migliore coordinamento con i fornitori. Nell'industria automobilistica circa l'80% della quota di valore aggiunto è fornita dalla catena dei fornitori. Una buona organizzazione e coordinamento tra unità di livello superiore e subordinate nella rete della catena del valore non è solo un prerequisito importante per il risparmio sui costi, ma anche per espandere la gamma di servizi. Un riepilogo derivato da uno studio offre una panoramica sui potenziali risparmi ed è riassunto nella figura seguente.

Costs	Impact	Savings
Inventory costs	Reduction of reserve inventory Elimination of bullwhip effect (Burbidge and Forrester effect)	30 to 40%
Manufacturing costs	Improvement of OEE Process control loops Improvement of vertical and horizontal staff flexibility	10 to 20%
Logistics costs	Increased level of automation (milk run, picking, etc.)	10 to 20%
Complexity costs	Expanded performance margins Reduction of trouble shooting	60 to 70%
Quality costs	Near real-time quality control loops	10 to 20%
Maintenance costs	Optimization of spare part inventories Condition-based maintenance (process and measured data) Dynamic prioritization	20 to 30%

Una value chain network può quindi essere intesa come l'integrazione orizzontale e verticale di aziende indipendenti tra un numero qualsiasi di partner di rete.

Tuttavia, anche gli effetti positivi di una profonda integrazione di filiera devono affrontare delle sfide. Il management delle singole aziende deve stabilire regole chiare per la comunicazione e il trasferimento di conoscenze in modo che le risorse disponibili possano essere utilizzate nel miglior modo possibile nel processo di performance. I responsabili delle società si trovano quindi a dover affrontare un'ampia varietà di compiti strategici e operativi. Le *value chain network* pongono molte sfide a molte aziende. Le aziende si sforzano di riunire le giuste competenze in nuove strutture. La mancanza di standard rende più difficili le decisioni di investimento, richiede molto tempo e può avere successo solo nel dialogo internazionale. Anche gli attacchi informatici rappresentano un rischio crescente.

L'espansione di un'infrastruttura digitale richiede investimenti elevati e la cooperazione di molti attori con attori diversi. In primo piano nella gestione della catena del valore c'è il principio dell'orientamento al processo. I compiti strategici includono la messa in rete a lungo termine delle singole aziende indipendenti per formare un sistema di cooperazione e

comunicazione congiunto, in grado di offrire con successo una gamma di servizi senza il coinvolgimento dei mercati. La direzione operativa ha il compito di utilizzare al meglio le singole reti parziali e di migliorare continuamente in termini di orientamento al processo. Potenziali rischi come colli di bottiglia nelle consegne, deficit di informazioni, capacità di produzione insufficienti, fluttuazioni dei prezzi e della domanda nonché previsioni di vendita errate devono essere identificati e ridotti al minimo il prima possibile.

Le reti interaziendali della creazione di valore odierna definiscono requisiti elevati per la cooperazione e il coordinamento dei partner coinvolti. In termini concreti, ciò significa che il lavoro dei partner in una rete di catena del valore, ossia nella filiera, non è più svolto in modo indipendente, ma deve essere efficacemente interconnesso e orientato verso l'obiettivo comune.

2. Il contesto produttivo di Roma e del Lazio.

Unindustria, in precedenti studi, aveva individuato nel Lazio dieci cluster che, per le loro vocazioni produttive e la loro tradizione industriale manifatturiera, costituirebbero dei target elettivi di interventi specifici per il rilancio della competitività e dell'attrattività territoriale.

Molte di queste aree, coincidono con quelli che vengono considerati i distretti industriali del Lazio e più nello specifico, i Sistemi Produttivi Locali dell'agroalimentare, audiovisivo, cartario, ceramica, chimico-farmaceutico, elettronica, innovazione, lapideo, nautica e tessile.



Il modello del distretto produttivo, inteso nella sua forma tradizionale, con il tempo è stato sostituito da un modello per poli produttivi territoriali, ovvero da aree vaste multi-specializzate.

Provando ad effettuare un'analisi delle principali filiere manifatturiere è possibile cogliere l'assenza di specializzazione, la natura non distrettuale e la trasversalità produttiva dei singoli poli. Salvo rare eccezioni, è infatti difficile rilevare al loro interno un'incidenza preponderante da parte di uno specifico comparto su tutti gli altri.

Soffermandoci soltanto sui 3 casi in cui il contributo dell'occupazione industriale è

maggiore si può notare, per esempio, che:

- il polo di Latina primeggia sia nell'agro-industria (con molte aziende del settore soprattutto a Pontinia, a Sezze e a Priverno) che nella meccanica strumentale (nel capoluogo);

- il polo di Pomezia-Santa Palomba è leader nel campo farmaceutico- biomedicale; ha delle rilevanti specializzazioni tanto nell'ambito della chimica e delle materie plastiche, quanto in quello della meccanica strumentale;

- altrettanto può dirsi per il frusinate, primo polo regionale nel comparto della chimica e delle materie plastiche, ma che a tali attività ha affiancato una pluralità di altre specializzazioni, tra cui di particolare interesse è quella legata alle industrie cartarie ed alla logistica;

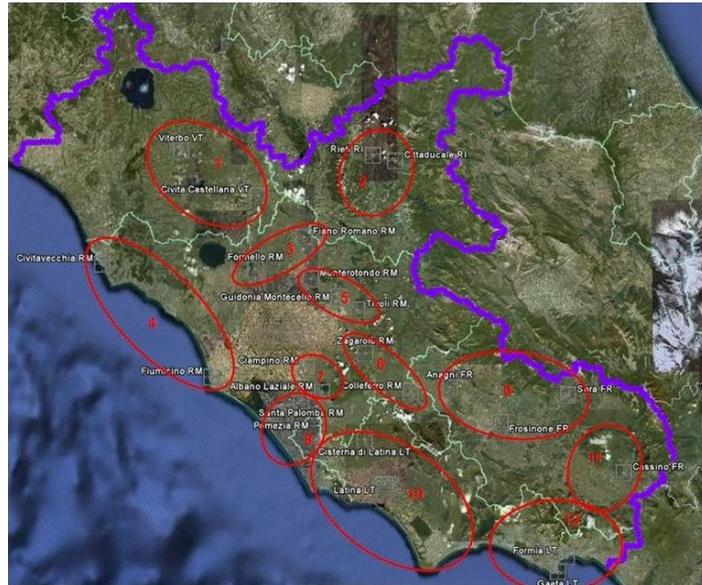
- grazie alla presenza dello stabilimento FCA, ex Fiat di Piedimonte San Germano, l'intera area del Cassinate è da considerarsi strategica dal punto di vista economico, tanto che Unindustria ha presentato un'azione affinché la zona venisse individuata come polo automotive transregionale.

Unindustria, quindi, ha deciso di operare una mappatura dei poli industriali strategici e/o più significativi del Lazio, con particolare riferimento a quelli romani, al fine di definire il quadro di riferimento, criticità e punti di forza del sistema produttivo-imprenditoriale.

Nel lavoro di mappatura delle aree sono state individuate quelle di seguito riportate, divise per provincia di riferimento:

- **Roma:** Colleferro, Tiburtina, Guidonia, Castel Romano, Santa Palomba/Pomezia, Civitavecchia, San Cesareo, Formello, Passo Corese (vedi Rieti), Monterotondo, Fiano Romano.
- **Latina:** Latina Scalo, Pontinia, Mazzocchio, Cisterna, Gaeta/Formia, Aprilia
- **Frosinone:** Anagni, Sora-Isola Liri-Arpino, Frosinone e comuni limitrofi, Cassino, Ceprano, Coreno, Paliano, Castelliri
- **Viterbo:** Civita Castellana, Poggino, Montalto di Castro

- **Rieti:** Rieti, Passo Corese, Capena, Borgorose



Per quanto concerne le principali aree industriali della Città metropolitana di Roma, vediamo che il tessuto è decisamente eterogeneo e vasto, andando dal versante nord con l'area di Civitavecchia caratterizzata dalla presenza della filiera elettro-meccanica per la produzione energetica, al confine a sud con l'area di Colferro caratterizzato dalla filiera aerospaziale.

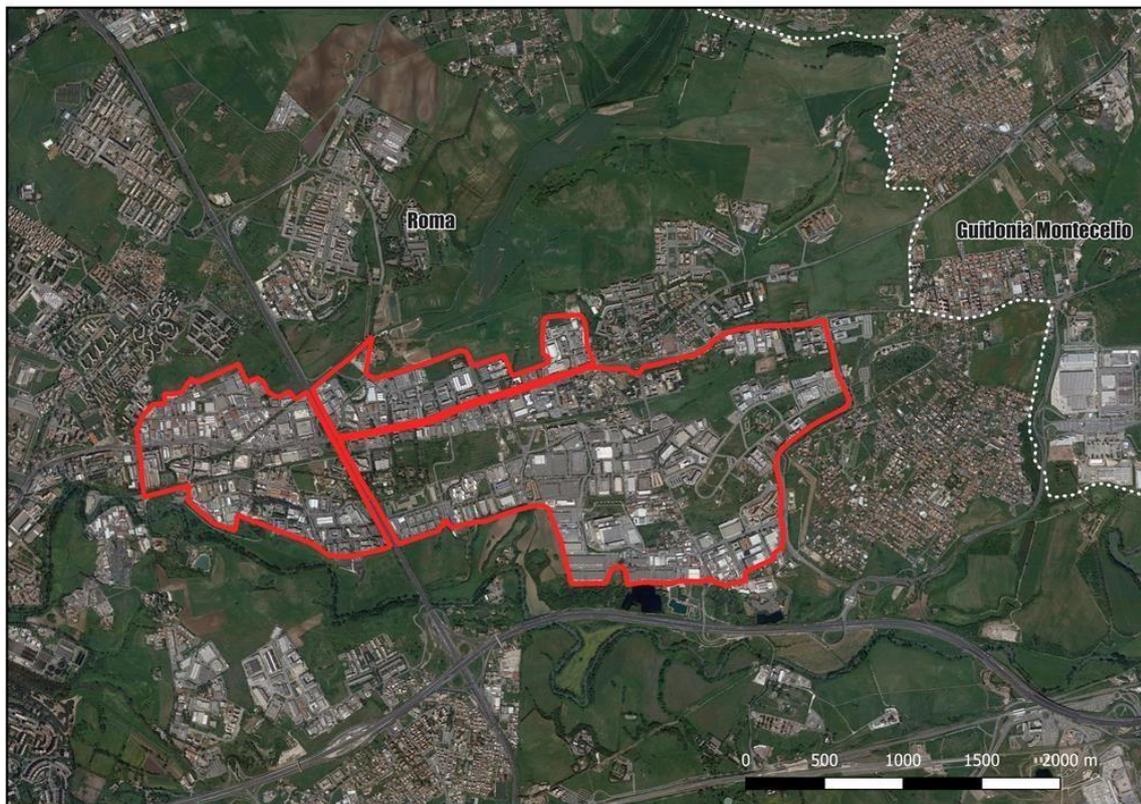


Ripercorrendo un precedente studio di Unindustria del 2019, possiamo confermare la sussistenza delle individuate aree industriali, che di fatto potrebbero rappresentare nell'accezione definita nella prima parte del lavoro le filiere caratterizzanti l'Area Metropolitana di Roma.

Di seguito, riportiamo alcune schede sintetiche.

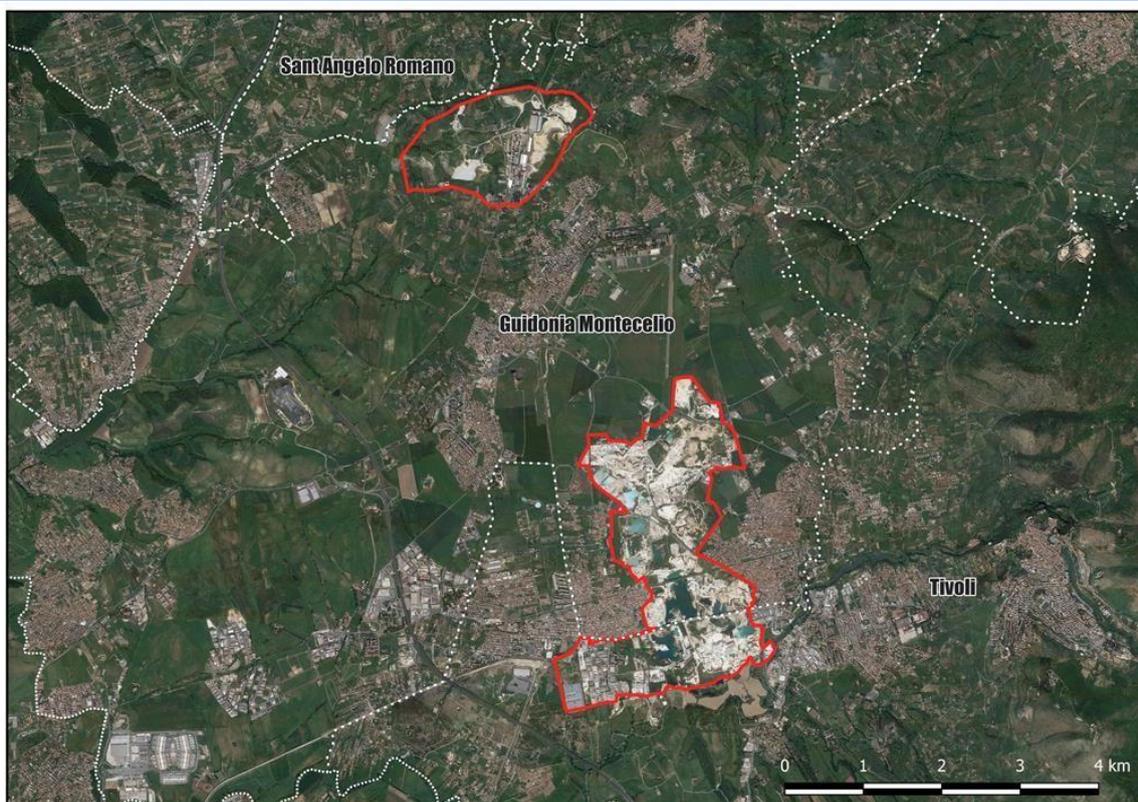
Area Industriale "Tiburtina"

Area Industriale "Tiburtina"	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	no
Comuni interessati	Roma
Superficie Totale	circa 500 ettari
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Roma
Numero Aziende insediate	350 (stima)
Numero Dipendenti Occupati	20.000 (stima)
Cluster Produttivi/Filieri	IT, DIFESA, TELECOMUNICAZIONI
Infrastrutture Presenti	Acquedotti, Impianti Depurazione, Canali di scolo, Autostrade
Servizi Offerti	
Punti di Forza	Tradizione industriale, vicinanza all'area urbana, possibili sinergie tra imprese, Collegamento autostradale (A24)
Criticità	Assetto idrogeologico, accessibilità, manutenzione strade
Previsione APEA	SI
Note	E' l'area industriale più importante della città metropolitana



Area industriale “Tivoli/Guidonia”

Area Industriale “Tivoli-Guidonia”	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	SI – Centro per la Valorizzazione del Travertino Romano Scarl; PIP loc. Tavernelle
Comuni interessati	Tivoli, Guidonia
Superficie Totale	circa 830 ettari
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Tivoli, Guidonia
Numero Aziende insediate	Circa 50
Numero Dipendenti Occupati	1.200 (stima)
Cluster Produttivi/Filiera	Travertino Romano, Produzione di calcestruzzo, Terme, Industria chimica, diniche
Infrastrutture Presenti	Acquedotti, Impianti Depurazione, Canalidi scolo
Servizi Offerti	Manutenzione Strade, Raccolta Rifiuti, Mobilità
Punti di Forza	Collegamento autostradale (uscita Guidonia A1, uscita Tivoli A24)
Criticità	Assetto idrogeologico, normativa, fiscalità
Previsione APEA	SI
Note	Riconosciuto a suo tempo come Distretto Industriale Tiburtina-Monti Lepini



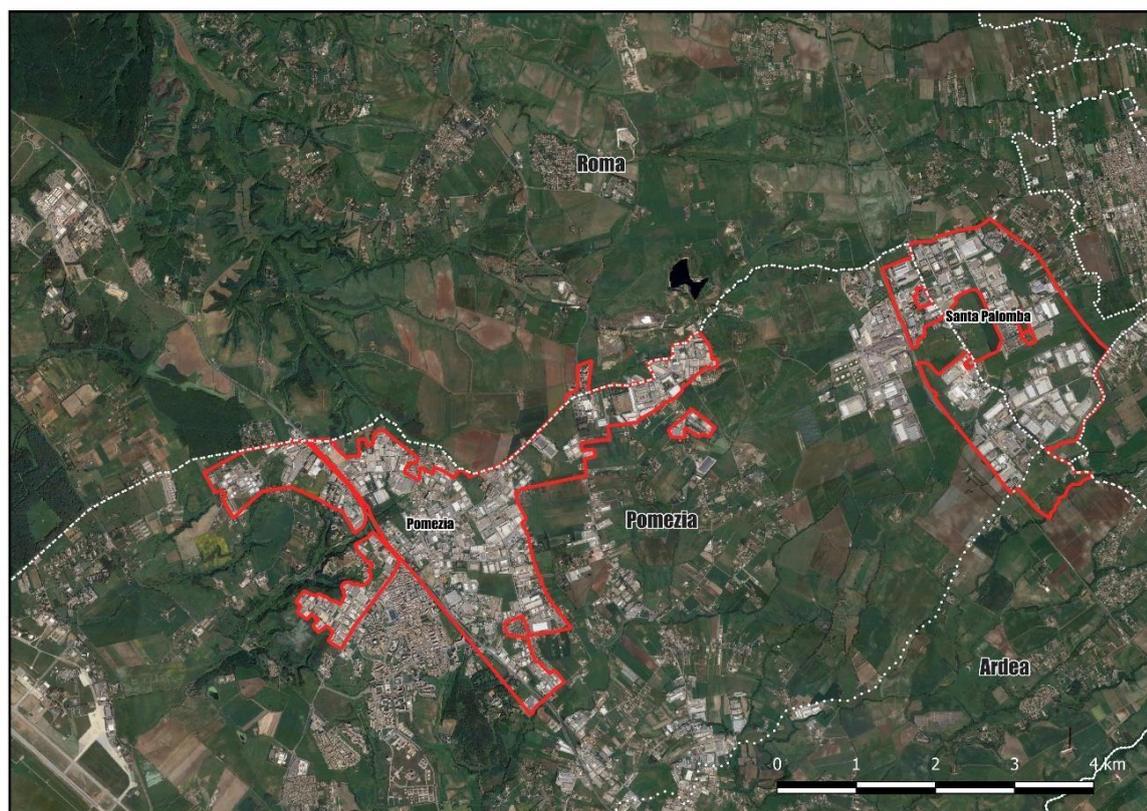
Area Industriale “Castel Romano”

Area Industriale “Castel Romano”	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	SI – Asi Roma-Latina + Consorzio Obbligatorio Castel romano
Comuni interessati	zona sud ovest del Comune di Roma (Via Pontina Km. 23; a 20 Km dal centro del capoluogo)
Superficie Totale	ha 266 (191 area industriale+20 destinata a servizi+42 aree verdi+13 strade, parcheggi e fasce di rispetto)
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Consorzio Industriale Roma - Latina
Cluster Produttivi/Filiera	Grande Distribuzione Organizzata, Logistica, Chimico-Farmaceutico, Industria del Turismo e del Tempo libero
Previsione APEA	Si



Area Industriale “Santa Palomba/Pomezia”

Area Industriale “Santa Palomba/Pomezia”	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	SI (Asi Roma-Latina + n. 3 Consorzi Privati di gestione)
Comuni interessati	Pomezia + porzione del Comune di Romainquadrata nel IX Municipio
Superficie Totale	Circa 1500 ettari
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Consorzio Industriale Roma-Latina e PRGC di Pomezia
Numero Aziende insediate	Circa 380
Numero Dipendenti Occupati	Oltre 12.000
Cluster Produttivi/Filiere	Chimico-Farmaceutico, Agroalimentare, ICT, Trasporti, Logistica, Servizi Ambientali, Meccanica
Infrastrutture Presenti	Raccordo Ferroviario
Criticità	Vincolo paesaggistico, manutenzione, sicurezza, decoro urbano
Accessibilità	scarsa



Area Industriale "Santa Palomba"	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	Asi Roma-Latina
Comuni interessati	Pomezia + porzione del Comune di Romainquadrata nel IX Municipio
Superficie Totale	ha 483 (318 area industriale+24 destinataa servizi+21 aree verdi+120 strade, parcheggi e fasce di rispetto)
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Consorzio Industriale Roma-Latina
Numero Aziende insediate	Circa 80 (fonte ASI)
Numero Dipendenti Occupati	Oltre 2000
Cluster Produttivi/Filiere	Chimico-Farmaceutico, Agroalimentare, ICT, Trasporti, Logistica, Servizi Ambientali, Meccanica
Infrastrutture Presenti	Raccordo Ferroviario
Criticità	Vincolo paesaggistico, manutenzione, sicurezza, decoro urbano
Accessibilità	pessima

Area Industriale "Pomezia"	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	3 consorzi privati di gestione
Comuni interessati	Pomezia
Superficie Totale	Circa 800 ha
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	PRGC di Pomezia
Numero Aziende insediate	Circa 300
Numero Dipendenti Occupati	Oltre 10.000
Cluster Produttivi/Filiere	Chimico-Farmaceutico, Agroalimentare, ICT, Trasporti, Logistica, Servizi Ambientali, Meccanica
Infrastrutture Presenti	Raccordo Ferroviario
Criticità	Vincolo paesaggistico, manutenzione, sicurezza, decoro urbano
Accessibilità	pessima

Area Industriale “Civitavecchia”

Area Industriale Civitavecchia	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	no
Comuni interessati	Civitavecchia
Superficie Totale	Circa 600 ettari
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Comunale e portuale
Numero Aziende insediate	Più di 100
Cluster Produttivi/Filiere	Servizi automotive, cantieristica, navale, logistica e servizi passeggeri, elettro-meccanica/impiantistica industriale (filiera centrale), altro
Infrastrutture Presenti	Acquedotti, Fognature, Impianti Depurazione, Gasdotti, Raccordi Ferroviario, Porto, Fibra Ottica
Previsione APEA	SI
Note	Non sono considerati nella scheda i dati relativi alle centrali di Enel TVN e TirrenoPower né dell'area di sedime portuale



Area Industriale “Passo Corese” (Provincia di Rieti)

Area Industriale “Passo Corese”				
Presenza Consorzio Industriale	Consorzio Privato di gestione	e/o		SI – Consorzio per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Rieti – (Passo Corese)
Comuni interessati				Fara Sabina (Passo Corese)
Superficie Totale				1.900.000 mq circa 200 ettari
Piano Regolatore Territoriale	riferimento	di		Consorzio per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Rieti – (Passo Corese)
Numero Aziende insediate				5 (fonte ASI), al netto di AMAZON
Numero Dipendenti Occupati				Circa 150, al netto di AMAZON che prevede 1200 addetti
Cluster Produttivi/Fillere				Elettronica, meccanica, tessile, farmaceutico, aerospazio; meccatronica, siderurgia,
Infrastrutture Presenti				Acquedotti, Fognature, Impianti Depurazione, Gasdotti, Fibra Ottica
Servizi Offerti				Gestione acquedotto, gestione depuratore Strade, illuminazione, verde
Criticità				Vincoli ambientali e paesaggistici, manutenzione,
Previsione APEA				SI
Accessibilità				SS 4 Salaria, bretella all'autostrada A1 di connessione
Note				La depurazione delle acque avviene mediante la società in house A&A



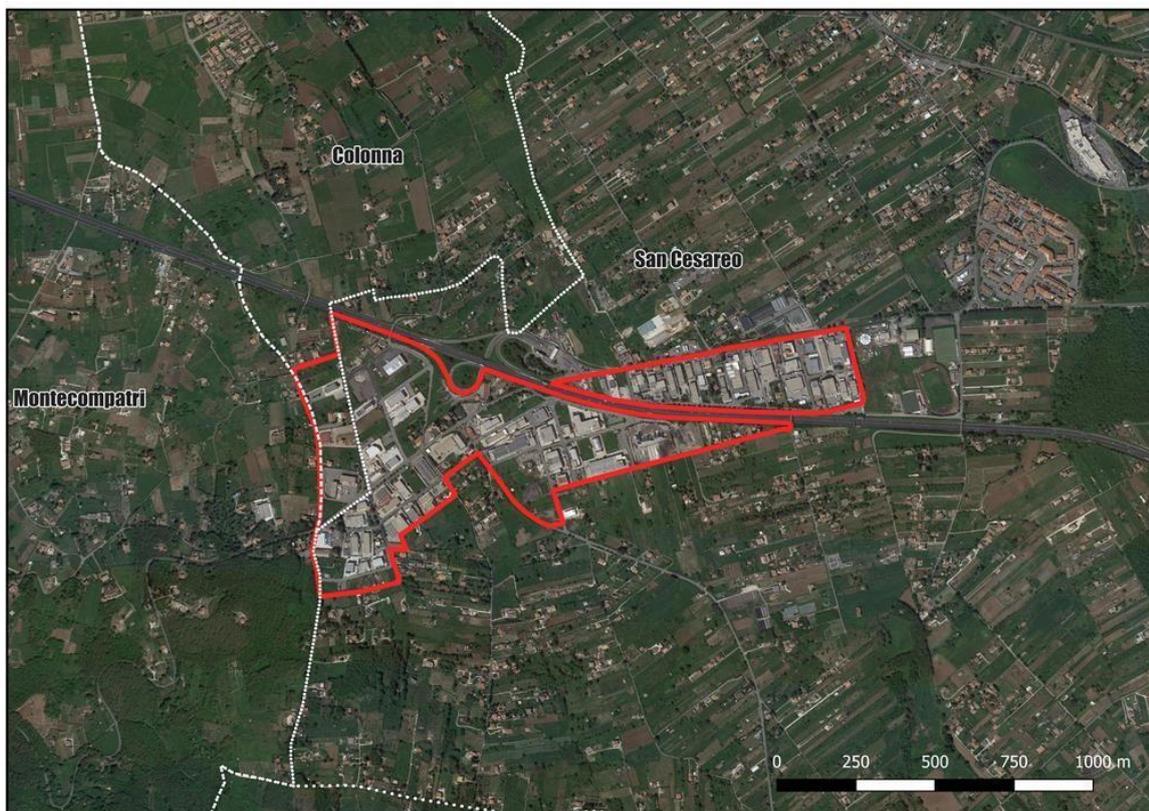
Area industriale “Fiano Romano”

Area Industriale “Fiano Romano”	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	Consorzio privato (Consorzio Prato della Corte)
Comuni interessati	Fiano Romano
Superficie Totale	Circa 100 ettari
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Fiano Romano
Numero Aziende insediate	Circa 90
Numero Dipendenti Occupati	
Cluster Produttivi/Fillere	Logistica, trasporti, servizi, produzione di beni materiali
Infrastrutture Presenti	Acquedotti, Fognatura, Autostrade, lineaAdsl
Servizi Offerti	
Punti di Forza	Collegamento autostradale (A1)
Criticità	
Previsione APEA	
Note	



Area Industriale “San Cesareo”

Area Industriale “San Cesareo”	
Presenza Consorzio Industriale e/ o Consorzio Privato di gestione	Consorzi Privati: Consorzio Industriale e Artigianale ‘SanCesareo’ Consorzio Industriale e Artigianale ‘Acquatrasversa’ Consorzio Industriale ‘Prusst’
Comuni interessati	San Cesareo
Superficie Totale	70 ettari
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	San Cesareo
Numero Aziende insediate	Circa 70
Numero Dipendenti Occupati	
Cluster Produttivi/Fillere	Infissi; Arredamento; Edilizia; Immobiliare; Grafica; Lavorazione metalli
Infrastrutture Presenti	Depuratore
Servizi Offerti	
Criticità	carezza rete elettrica
Previsione APEA	
Accessibilità	Autostrada A1 dir Sud
Note	Numero 06-9570288



Area Industriale "Formello"

Area Industriale "Formello"	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	Consorzio privato di gestione
Comuni interessati	Formello
Superficie Totale	30 ettari
Piano Regolatore Territoriale diriferimento	Formello
Numero Aziende insediate	Circa 50
Numero Dipendenti Occupati	Circa 2000
Cluster Produttivi/Filiera	Produzioni alimentari; Immobiliare;
Infrastrutture Presenti	
Servizi Offerti	Piattaforma informatica per la registrazione e presentazione delle aziende (servizi pubblicitari);
Criticità	
Previsione APEA	
Accessibilità	
Note	Nasce nel 1993 tra i proprietari dei lotti all'interno di Via degli Olmetti e Via delle Macere



Area Industriale "Colleferro"

Area Industriale "Colleferro"	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	Se.co.sv.im. srl – società di gestione immobiliare del gruppo AVIO
Comuni interessati	Colleferro
Superficie Totale	660 ettari
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Colleferro
Numero Aziende insediate	Circa 40
Numero Dipendenti Occupati	Circa 2000
Cluster Produttivi/Filiera	Aerospaziale; Armi e munizioni; Logistica; Cementifici.
Infrastrutture Presenti	
Servizi Offerti	
Criticità	La vecchia area industriale ricade nel territorio del SIN del 'Bacino del Fiume Sacco'; Viabilità (area Piombinara)
Previsione APEA	
Accessibilità	Autostrada A1;
Note	



Area Industriale “Monterotondo”

Area Industriale “Monterotondo”	
Presenza Consorzio Industriale e/o Consorzio Privato di gestione	SI – Consorzio Industriale e Artigianale di Monterotondo (CAIMO)
Comuni interessati	Monterotondo
Superficie Totale	Circa 200 ettari
Piano Regolatore Territoriale di riferimento	Monterotondo
Numero Aziende insediate	Circa 200
Numero Dipendenti Occupati	Circa 3500
Cluster Produttivi	Logistica.
Infrastrutture Presenti	Autostrada; stazione ferroviaria
Servizi Offerti	
Criticità	Assetto idrogeologico, connettività, normativa, fiscalità.
Previsione APEA	
Accessibilità	Autostrada A1;
Note	Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) è presente sul territorio



3. Rilevazione della maturità digitale della “filiera” elettromeccanica per la produzione energetica.

Vista l'importanza e l'attualità della transizione energetica, che vedrà il nostro Paese, così come gli altri Stati dell'Unione Europea, particolarmente impegnati nel raggiungimento di obiettivi di sostenibilità particolarmente sfidanti accompagnati da un graduale phase-out dalle fonti fossili, abbiamo ritenuto un'occasione utile attraverso questo progetto, indagare sugli aspetti legati alla transizione digitale della filiera (intesa come supply chain network cfr. §1) elettro-meccanica coinvolta nella produzione di energia, nell'ambito del polo industriale di Civitavecchia.

Grazie al contributo del D.I.H. del Lazio, Cicero Hub, e al supporto della capo-filiera abbiamo ricostruito in primo luogo la catena di fornitura locale, abbiamo svolto una valutazione interna di valutazione della maturità digitale per singola impresa della supply chain, e da ultimo abbiamo realizzato un report di analisi del livello di maturità digitale della filiera attraverso l'elaborazione di un cruscotto per valutare il livello di maturità per segmentazione di area di processo.

L'iniziativa di self-assessment per misurare la maturità digitale della filiera nasce dalla consapevolezza di Unindustria del ruolo chiave che avrà la digitalizzazione nei prossimi anni, il pilota sul territorio di Civitavecchia e sul comparto che subirà le maggiori conseguenze della prima fase di transizione energetica, può rappresentare un primo passo per rispondere alle esigenze di reskill e cambiamento della filiera.

L'obiettivo finale del progetto è quello di innalzare il livello di digitalizzazione delle imprese e utilizzare la leva 4.0 come elemento di maggiore competitività del tessuto economico-imprenditoriale dell'area. Un altro aspetto chiave è rappresentato dalle proposte che insieme agli attori principali andranno costruite per incentivare l'avvio della transizione digitale in azienda.

4. Mappatura della catena di fornitura.

La mappatura della supply chain di riferimento è avvenuta grazie alla collaborazione tra Unindustria, la capo-filiera e il Digital Innovation Hub del Lazio, Cicero Hub.

Cicero DIH Lazio rappresenta l'unico polo di innovazione digitale aggregato presente nella Regione Lazio, riconosciuto all'interno della rete nazionale e presente ufficialmente anche nel catalogo dei D.I.H. europei realizzato nell'ambito della Smart Specialisation Platform dalla Commissione Europea.

Rispondendo alla mission affidata dal Piano Nazionale Impresa 4.0 ed alle esigenze provenienti dal mondo imprenditoriale, il DIH Lazio affianca le imprese, con particolare attenzione quelle di piccole e medie dimensioni, lungo il processo di trasformazione digitale necessario per sostenere e far crescere la loro competitività in un mercato sempre più aperto, veloce e connesso.

In particolare, il DIH insieme alle Associazioni che ne sono socie (tra cui Unindustria), sviluppa sul territorio romano e del Lazio una serie di attività chiave volte a:

- Diffondere la conoscenza sui vantaggi derivanti da investimenti in tecnologie in ambito digitale;
- Affiancare le imprese nella comprensione della propria maturità digitale e nell'individuazione delle aree di intervento prioritarie attraverso attività di assessment e check-up digitali;
- Rafforzare e diffondere le competenze sulle tecnologie in ambito 4.0;
- Orientare le imprese verso idonee strutture di supporto alla trasformazione digitale (come, ad esempio, i competence center nazionali o prestigiosi centri di ricerca europei ed internazionali), stimolare e supportare le imprese nella realizzazione di progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale attraverso attività di networking e brokeraggio;
- Colmare il gap digitale tra l'ecosistema delle piccole e medie imprese regionali e la grande industria tecnologicamente avanzata, nonché con i competitors internazionali.

Insieme al DIH, Unindustria ha coinvolto tutte le 20 aziende della filiera elettromeccanica impiegata nella produzione energetica.

Rilevazione aziende filiera elettromeccanica Civitavecchia (RM)

C. SRL	
C. SPA	
I. SRL	
I. S. SRL	
M.G. SRL	
P. SRLS	
S. SAS	
T. SRL	

C. M. I. SRL	
D. SRL	
F. SNC	
I. S. SRL	
M. SRL	
M. SRL	
M. SRL	
M. I. SRL	
M. M. SRL	
N.SRL	
S. SRL	
S. SNC	

5. Individuazione e valutazione dei macro-processi aziendali in chiave 4.0. Gli strumenti di self-assessment.

Per avviare il percorso di analisi della maturità digitale delle imprese appartenenti alla filiera, sono stati realizzati in prima battuta degli assessment aziendali, utilizzando questionari di self-assessment, che le aziende hanno realizzato con il supporto di Unindustria, del DIH del Lazio e coinvolgendo le proprie funzioni interne. Lo step successivo, grazie ad un team dedicato, ha riguardato invece la realizzazione di veri e propri check-up digitali sulla scorta dei risultati dei questionari e delle interviste mirate con le funzioni chiave in azienda.

Domandare ad un'azienda di eseguire una auto-valutazione in merito ad uno specifico aspetto, è sempre un buon punto da cui partire per verificarne l'effettiva comprensione.

Per effettuare la prima analisi di rilevazione del grado di maturità digitale delle imprese, lo strumento principale di rilevazione si è basato su un modello specificatamente sviluppato dal Politecnico di Milano e Assoconsult per il network dei D.I.H. della rete Confindindustriale, in cui il DIH del Lazio è inserito.

In particolare, questo strumento fornisce un'indicazione della maturità digitale dell'azienda, con l'intenzione di fotografarne la posizione rispetto alle possibilità offerte da Industria 4.0, per suggerire poi possibili soluzioni per migliorarne la competitività.

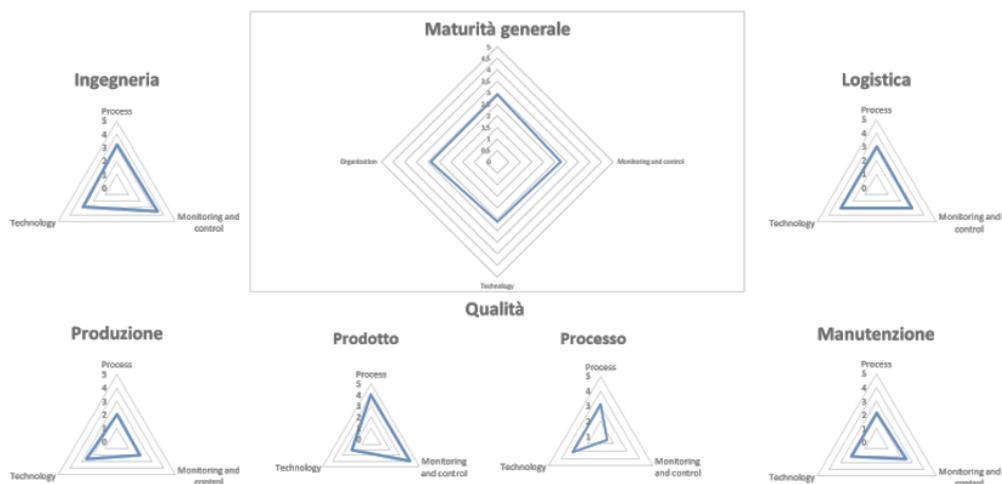
La maturità dell'azienda viene misurata in ciascuna delle otto aree di processo che compongono la catena del valore di un'azienda rispetto a quattro dimensioni di analisi: monitoraggio e controllo, tecnologie, organizzazione ed esecuzione.



La scala di maturità digitale messa a punto prevede 5 livelli. Al termine del test l'azienda sarà collocata all'interno di uno dei box che descriverà sinteticamente il proprio posizionamento, anche per quanto attiene al proprio prodotto.



Il test rappresenta lo strumento fondamentale per comprendere il posizionamento dell'azienda sulla scala della digitalizzazione e intraprendere le azioni necessarie affinché possa migliorare la sua competitività attraverso l'implementazione di nuove tecnologie e applicativi digitali, agendo esclusivamente laddove ciò sia necessario per il proprio tipo di business.



Report di analisi rilevamento maturità digitale – esempio

6. Analisi della maturità digitale sulla catena di fornitura e misurazione del gap digitale di filiera.

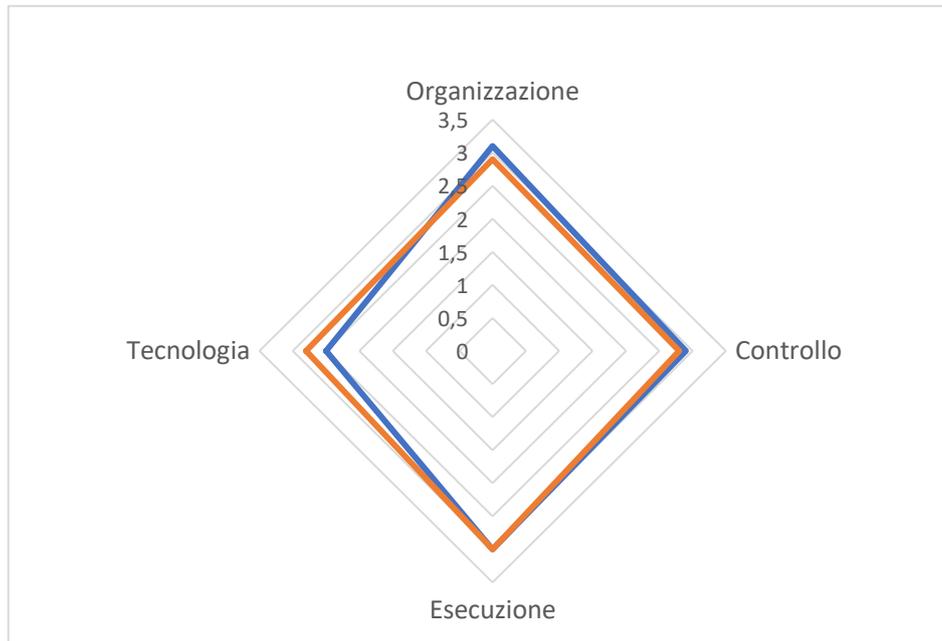
Dopo avere illustrato il funzionamento del self-assessment utilizzato per misurare il livello di maturità digitale delle imprese, sia nelle quattro dimensioni di analisi, sia nelle otto macro-aree di processo (o funzioni aziendali), andremo ora a focalizzarci sui risultati ottenuti complessivamente come filiera, scendendo fino a realizzare un “cockpit”, ossia un cruscotto, di filiera che indichi il livello di maturità digitale per segmenti ancora dettagliati e aggregati, al fine di individuare le aree principali su cui focalizzare gli interventi nell’ambito della value chain.

Dalle prime evidenze è risultato che:

- l’aspetto della tecnologia a supporto dei processi produttivi risulta essere quello più debole nella catena dei fornitori;
- l’organizzazione e il controllo (ossia, come il processo viene monitorato e controllato) sono abbastanza in linea con la media nazionale;
- sulle funzioni aziendali (macro-processi), la qualità e la manutenzione sono decisamente più alti della media nazionale, evidentemente il ruolo della capo-filiera e l’attività richiesta alle imprese incidono su questi punteggi;
- molto bassi i livelli relativi alle competenze digitali (HR) e la digitalizzazione della funzione vendite (MTKG e Customer Care);
- le aziende che hanno ottenuto i punteggi più alti sono quelle in cui abbiamo riscontrato la presenza di risorse interne con competenze digitali.

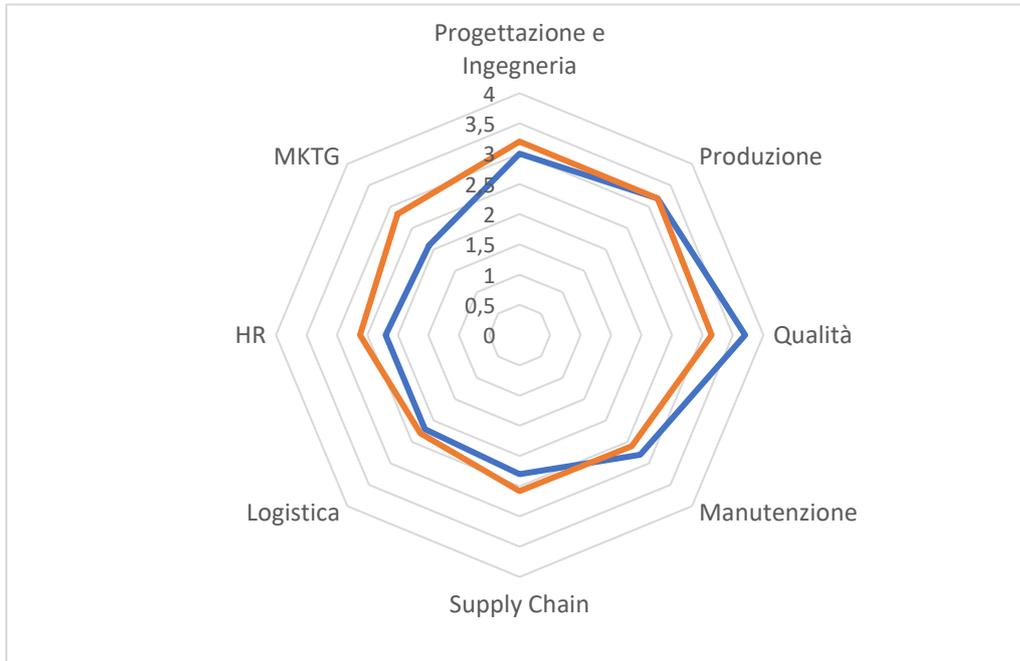
Di seguito si riportano i grafici illustrativi dei risultati.

Livello di maturità digitale della filiera per dimensione di analisi



	Organizzazione	Controllo	Esecuzione	Tecnologia
Livello di maturità medio della filiera analizzata	3,1	2,9	3	2,5
Livello di maturità media delle imprese in Italia	2,9	2,8	3	2,8

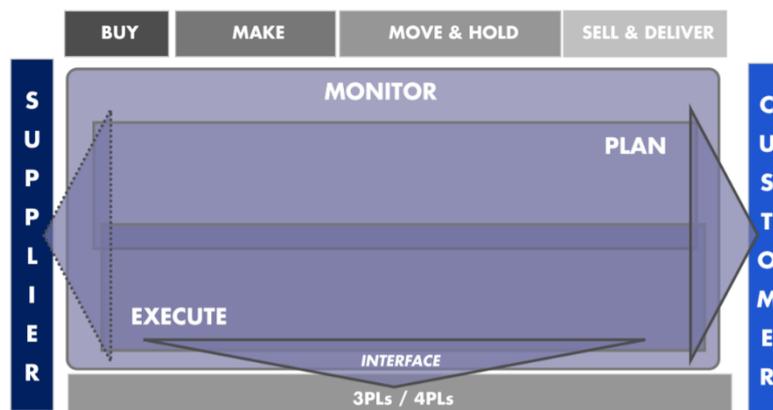
Livello di maturità digitale della filiera per macro-area di processo



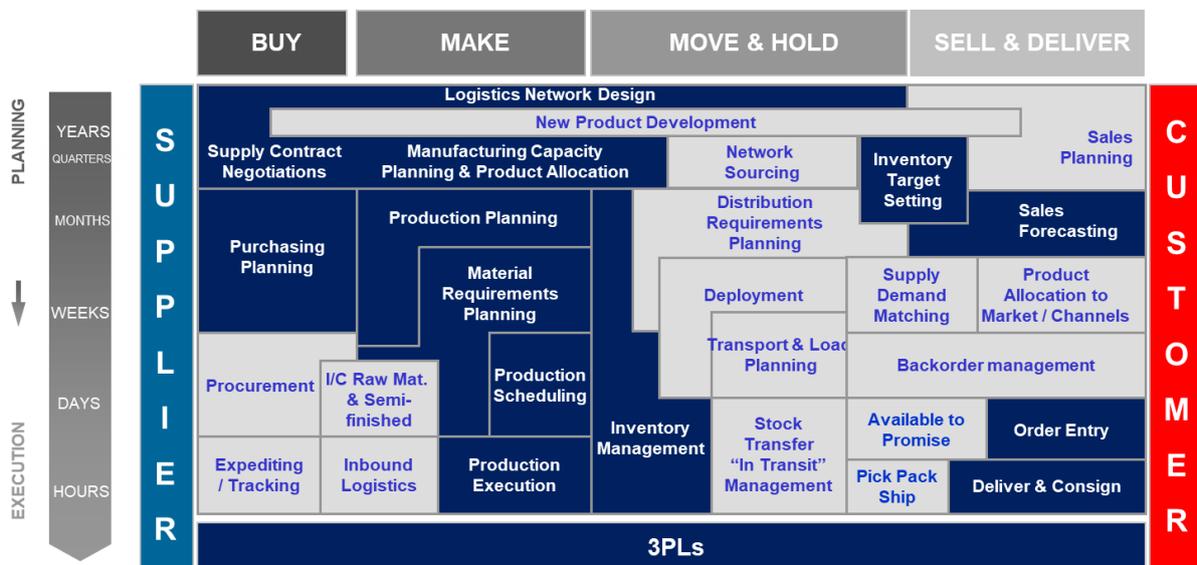
	Progettazione e Ingegneria	Produzione	Qualità	Manutenzione	Supply Chain	Logistica	HR	MKTG
Livello di maturità medio della filiera analizzata	3	3,2	3,7	2,8	2,3	2,2	2,2	2,1
Livello di maturità media delle imprese in Italia	3,2	3,2	3,15	2,6	2,58	2,3	2,62	2,83

Il cruscotto di filiera che andremo adesso ad approfondire è uno strumento creato ad hoc in collaborazione con la rete dei D.I.H. di Confindustria, per segmentare la supply chain in base alla classificazione dei requisiti e fare una mappatura attribuendo una priorità per segmento.

Macro-architettura supply chain integrata



Cockpit supply chain integrata



Sintesi del posizionamento del livello di maturità digitale della supply chain integrata.

Risultati ottenuti

Livello di Maturità ■ Orientato alla digitalizzazione ■ Integrato & Interoperabile ■ Definito ■ Gestito □ Iniziale

	Strategia		Pianificazione				Flussi Fisici				
	Segmentazione	Gestione Domanda	Gestione Inventario	S&OP IBP*	Schedulazione		Gestione Magazzino	Supplier Tender	Collaborazione		
					Master Planning				Gestione Ordini	Gestione Performance	
Dati	1,75	2,11	2,06	2,41	2,58	3,50	2,06	2,59	2,81	2,98	2,06
Analisi	1,43	2,14	2,11	2,67	3,22	3,50	2,11	2,76	2,87	2,90	2,11
Tecnologie IT	1,56	2,65	2,03	2,51	2,25	2,70	2,53	2,65	2,83	2,95	2,08
Organizzazione	1,94	1,94	2,89	2,00	1,94	3,40	2,89	2,74	2,83	2,97	2,02
Esecuzione Processi	1,23	1,97	2,38	2,60	2,59	3,31	2,20	2,52	2,78	2,96	2,07

7. Strategy model 4.0: il modello tedesco. Il “Digital Check-up” del Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation.

L'organizzazione della digitalizzazione pone le aziende di fronte alla sfida di utilizzare una metodologia adeguata che soddisfi i loro requisiti strategici e operativi, ad es. migliorare l'esperienza del cliente, aumentare o mantenere la competitività, mettere in rete l'azienda e sviluppare nuovi modelli di business. A causa del processo di cambiamento, è essenziale poter raggiungere gli obiettivi di Industria 4.0. Questi possono essere percepiti dalle aziende come un'opportunità o un rischio.

Nel momento in cui l'azienda inizia la trasformazione digitale, è essenziale determinare la situazione di partenza e decidere se le sue capacità possono essere conciliate con le esigenze del mondo aziendale in evoluzione.

Alcuni metodi per l'analisi aziendale includono una catena del valore basata su l'analisi del portafoglio, l'analisi della curva dell'esperienza e l'analisi dei punti di forza e di debolezza, e l'analisi delle capacità. Ma questi fattori non soddisfano adeguatamente le richieste dei produttori, purtroppo, perché i domini di analisi sono troppo piccoli o le visualizzazioni sono insufficienti per derivare raccomandazioni concrete. In pratica, l'uso di modelli di maturità delle capacità (c.d. capability model) è lo stato dell'arte attuale nel contesto della trasformazione digitale come metodo utile per valutare integralmente le aziende e identificare le capacità rilevanti. I modelli di maturità sono adatti per classificare l'attuale fase di sviluppo delle aziende.

«Un modello di maturità descrive un percorso di sviluppo anticipato, logico, desiderato e / o tipico per oggetti di una classe in fasi successive, a partire da una fase iniziale fino [...] alla maturità».

La struttura dei modelli di maturità può essere descritta da un numero fisso individuale di percorsi. La maturità è intesa come uno stato perfetto che può essere raggiunto attraverso il progresso evolutivo. Le fasi successive indicano il livello di maturità da raggiungere. I livelli di maturità sono caratterizzati dalle caratteristiche dell'oggetto (campi di progettazione) e dalle loro caratteristiche specifiche del livello (elementi e indicatori). Le fasi specifiche sono di solito

condizioni descritte in modo non metrico, ma possono anche essere definite sotto forma di indici. Il vantaggio dei modelli di maturità è da un lato descrivere il cambiamento dell'oggetto da considerare (valutazione), ma anche fornire raccomandazioni per l'azione al fine di raggiungere il livello successivo superiore. Oltre alla valutazione e al miglioramento delle prestazioni, i modelli di maturità vengono utilizzati anche per confronti interni ed esterni. I modelli di maturità forniscono un punto di riferimento per le aziende best-in-class o per l'intero settore industriale.

Nei contesti aziendali, i modelli di maturità sono uno strumento utile, in particolare per i dirigenti responsabili, per poter classificare l'attuale fase di sviluppo dell'azienda in termini di passato e futuro. Per l'applicazione dei modelli di maturità il grado di maturità si può procedere con l'autovalutazione o dalla valutazione di terza parte, che avviene osservando l'oggetto in un determinato momento. Per evitare una valutazione troppo unilaterale, i modelli di maturità vengono solitamente creati multidimensionali, ovvero vengono considerati diversi campi di progettazione di un oggetto. Dopo la valutazione, possono essere fornite raccomandazioni per l'azione per raggiungere il suo stato obiettivo.

Di seguito, si illustrerà in breve come viene sviluppato il livello di misurazione della maturità digitale attraverso lo strumento "Industrie 4.0-CheckUp" del Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF.

La procedura dell'"Industrie 4.0-CheckUp" comprende cinque fasi, che vengono adattate individualmente all'oggetto dell'indagine, ovvero si tratta di un approccio standardizzato, che viene adattato alle specificità di ciascuna azienda intervistata.



Un Kickoff-Workshop viene svolto con l'azienda all'inizio del CheckUp al fine di rendere tangibili le possibilità e le conseguenti opportunità della digitalizzazione. In esso, vengono presentate le visioni di Industria 4.0, vengono discusse misure di digitalizzazione concrete e viene impartita la comprensione di base della digitalizzazione e l'interconnettività desiderata dell'intera catena del valore.

Interviste di esperti con rappresentanti aziendali selezionati per compilare una base comune di dati e informazioni costituiscono la base di conoscenza per questo modello di misurazione della maturità. Oltre all'esperienza pluriennale dei supervisor e dei lavoratori, vengono registrati anche il know-how di pianificazione e alcune valutazioni tecnologiche degli ingegneri. Questo approccio di gestione dall'alto verso il basso per l'implementazione di Industria 4.0 in combinazione con un processo di miglioramento dal basso verso l'alto promette di avere eccellenti prospettive di implementazione poiché le soluzioni sono sviluppate con la partecipazione di personale a valore aggiunto e di conseguenza ampiamente accettate.

Questo approccio di pianificazione partecipativa si è ripetutamente dimostrato efficace, soprattutto per l'implementazione della digitalizzazione e delle soluzioni automatizzate.

Un questionario, che si basa sui principi di Industria 4.0, analizza completamente i campi di attività, permette di classificare uno spaccato dell'azienda nelle fasi definite dal Fraunhofer IFF. Questa classifica colloca l'azienda nelle richieste dell'Industria 4.0 e costituisce la base per l'analisi di ogni unità strutturale nella produzione interconnessa.

Nella fase successiva, i risultati delle valutazioni vengono analizzati strutturando i problemi e identificando in modo completo i driver in una sezione trasversale dell'azienda sulla base di un kit di strumenti metodologici. L'obiettivo è una comprensione dettagliata di come i risultati del modello di maturità delle capacità possono essere interpretati dall'azienda per un ulteriore utilizzo, sviluppando una strategia individuale e una roadmap di implementazione.

La consulenza in loco in ciascuna azienda è necessaria per specificare concrete capacità di digitalizzazione e azioni dettagliate.

I checkup di Industria 4.0 eseguiti nelle aziende hanno rivelato che alcune unità aziendali completano più attività e progetti in modo intuitivo e iterativo rispetto ad altre, ciò può comportare la coesistenza di diverse fasi di integrazione di Industria 4.0 in un'unica azienda. Cambiamenti di formato e problemi di interfaccia tra le diverse generazioni di tecnologia si manifestano come ostacoli al miglioramento. Poiché spesso mancano piani interdisciplinari e guidati dai processi, il compito è far avanzare ogni unità alla stessa fase di integrazione basandosi su:

- identificazione e ponderazione dei driver dell'innovazione,
- identificazione di misure concrete per ciascuna unità mettendole al centro dell'attenzione generale,
- analisi delle diverse opzioni di azione e probabilità di successo,
- creazione di un modello di maturità delle capacità ed esecuzione di un'analisi costi-benefici, e
- supporto decisionale per potenziali progetti ad alta intensità di capitale.

Le azioni concrete per ciascuna unità aziendale possono successivamente essere identificate e collocate nel focus generale dell'azienda; sempre con la premessa di mantenere una prospettiva olistica sull'evoluzione dell'azienda nel suo insieme utilizzando piani interdisciplinari e guidati dai processi. Le azioni per la creazione e la formazione della consapevolezza dei dipendenti ne fanno parte tanto quanto i cambiamenti e le modifiche dei processi e della tecnologia.

I formatori del Fraunhofer IFF utilizzano modelli di valutazione specificamente modificati per la digitalizzazione per valutare le misure qualitativamente o quantitativamente, in base alle esigenze del cliente. Queste valutazioni, in ultima analisi, costituiscono la base per l'elaborazione di una roadmap strategica. Questo fornisce ad un'azienda una strategia di digitalizzazione con potenziali percorsi di migrazione, rivelando così un tangibile percorso evolutivo.

8. La filiera automotive e delle costruzioni in Germania. Casi d'uso: il contributo del Fraunhofer.

8.1 Automotive Industry

L'industria automobilistica sta attualmente attraversando enormi sconvolgimenti. È necessario padroneggiare un cambiamento strutturale che potenzialmente si trascinerà per un periodo di tempo più lungo. Le sfide e le possibilità sono diverse e influenzano non solo il veicolo stesso, ma in larga misura anche la sua produzione.

La trasformazione digitale, l'Industria 4.0, l'automazione e il networking stanno cambiando i processi di produzione, i modelli di business e portano a servizi orientati alla mobilità. L'uso dei dati sta giocando un ruolo sempre più importante in tutte queste aree ed è necessario un nuovo sguardo alla collaborazione oltre i confini aziendali. I prodotti stessi stanno diventando sempre più digitali: dall'unità di controllo alle architetture dei computer centrali, guida automatizzata e in rete, ottimizzazione dei consumi energetici, ecc. Ciò richiede nuovi prodotti e nuove competenze in azienda.

Quando la dimensione del lotto uno diventa lo standard nella produzione e i prodotti sono interconnessi alla rete, c'è un forte bisogno di comunità nella rete di produttori, della filiera e altri fornitori di servizi. L'integrazione del fornitore può essere un modo possibile per affrontare con successo le nuove sfide. Ma non tutti i dipartimenti percepiranno il cambiamento allo stesso modo: la necessità di nuove competenze nelle aree di ricerca e sviluppo, assistenza post-vendita, servizi finanziari, funzioni di supporto, vendite e marketing sono le maggiori. Fino al 50 per cento dei dipendenti in ricerca e sviluppo deve acquisire nuovo know-how per soddisfare le crescenti esigenze del proprio lavoro. Per i dipendenti in produzione, invece, solo fino al 15% deve adattarsi. Infatti, mentre i lavoratori sulla catena di montaggio hanno beneficiato dell'automazione per decenni, in futuro, i dipendenti in funzioni indirette in particolare utilizzeranno strumenti digitali per aumentare la produttività. Ad esempio, un sistema di rilevamento automatico degli errori può essere utilizzato nel controllo della qualità, negli acquisti, i processi di back office vengono già automatizzati passo dopo passo.

La trasformazione digitale opera attraverso quattro livelli di trasformazione: dati digitali, automazione, accesso digitale dei clienti e networking. Per poter valutare il rischio di essere "sorpasati", le aziende devono prima comprendere la logica della digitalizzazione. Soprattutto nel settore automobilistico il rischio è relativamente alto, poiché il valore verrà creato tra molti partner strettamente collegati in rete, o filiera. Con il networking end-to-end, i disruptors, ovvero i nuovi attori di mercato che competono con quelli affermati, essendo in grado di mettere in discussione le procedure stabilite attraverso l'uso di strumenti digitali, possono scomporre le catene del valore esistenti nelle loro componenti più piccole e rimetterle insieme grazie ai minori costi di transazione. Tuttavia, questa divisione riduce anche le barriere all'ingresso sul mercato o scompare completamente e in alcuni casi l'elevata domanda di immobilizzazioni per la produzione e la logistica viene eliminata. I leader del settore, che hanno padroneggiato processi complessi e hanno accumulato un ampio capitale sociale, non possono essere certi del loro vantaggio in questo ambiente altamente dinamico. L'esempio delle comunicazioni mobili lo ha dimostrato sin dall'inizio. Stiamo già assistendo a sviluppi simili nella vendita al dettaglio oggi. Nuovi attori esterni al settore possono utilizzare modelli di business innovativi per acquisire parti significative del valore aggiunto. Quindi sembra concepibile che gli intermediari si uniranno presto alla catena del valore dell'industria automobilistica, alle assicurazioni, al noleggio di auto, al coordinamento delle fermate di rifornimento o alla creazione di informazioni di viaggio altamente dettagliate e troveranno una nuova posizione nell'interfaccia del cliente. Di ciò che è già possibile oggi, gli aggregatori di dati acquisiscono nuove conoscenze sull'usura dei materiali o sugli intervalli di manutenzione e li monetizzano. Spesso non è il concetto più convincente a vincere la concorrenza, ma piuttosto quello che è il più veloce a stabilire una base connessa. Questo effetto di rete costituisce la base dei modelli di business basati sulla piattaforma: la logica del "vincitore prende tutto" dei mercati digitali significa che il secondo vincitore può essere il primo perdente nonostante la tecnologia superiore. Questo è precisamente il motivo per cui è così importante in un mercato in via di sviluppo occupare posizioni competitive in una fase iniziale e stabilire i propri standard.

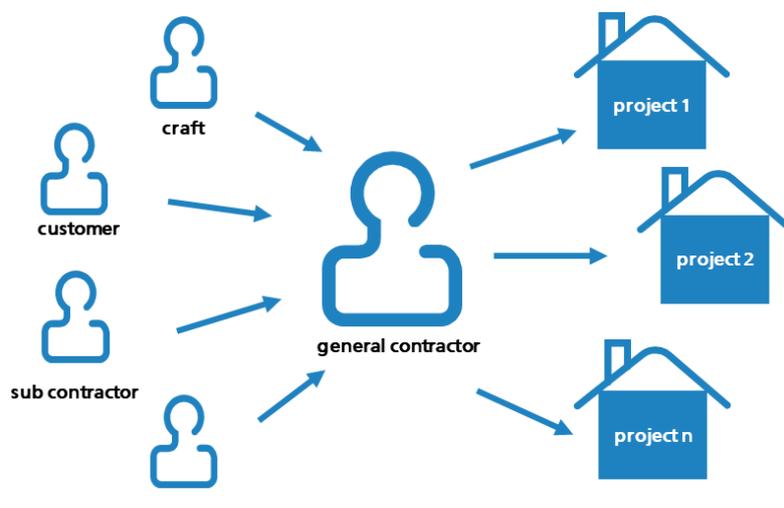
Per le aziende di medie dimensioni, è importante capire che un po' di ottimizzazione IT qua e là non crea nuovi modelli di creazione di valore. L'obiettivo non è solo quello di utilizzare le

tecnologie digitali. Piuttosto, si tratta di rendere le aziende adatte al futuro e competitive attraverso nuovi collegamenti di comunicazione. La capacità di un'organizzazione di innovare dipende da molti fattori. Lo spirito pionieristico dei manager e l'accettazione di tali cambiamenti nella forza lavoro sono elementi costitutivi importanti.

8.2 Construction Industry

Il progetto lungimirante di Industria 4.0 è sempre più importante per il settore delle costruzioni. La logistica di produzione, necessaria per la costruzione di alloggi, ad esempio, è unica per ogni progetto e richiede una comunicazione intensiva e quindi richiede un semplice trasferimento di informazioni. Un progetto di costruzione è un progetto interdisciplinare, in cui sono coinvolti numerosi attori eterogenei (vedi Figura seguente). Sebbene in tempi di avanzata trasformazione digitale, il lavoro con modelli digitali nel settore delle costruzioni potrebbe portare a notevoli risparmi e semplificazioni per ogni individuo coinvolto, l'elevata varietà di formati di dati e tipi di modelli di edifici ha portato a una mancanza di interoperabilità tra gli attori nei progetti di costruzione. Nella rete a valore aggiunto dell'industria delle costruzioni sorgono le seguenti domande:

- Il destinatario è in grado di riconoscere queste informazioni, elaborarle e inoltrare eventuali nuove informazioni che ne sono derivate?
- Come è possibile supportare questi processi e quindi migliorare i vantaggi della digitalizzazione nell'edilizia?



Per rispondere a queste domande, è necessaria una gestione dei dati coerente, ma in un ambiente software che sia familiare di tutti i partner del progetto. Una migliore collaborazione tra i settori è stata promossa per molti anni utilizzando il termine Building Information Modeling (BIM). Qui tutte le informazioni dal modello CAD dell'architetto, la statica e la pianificazione dell'attrezzatura tecnica per l'edilizia devono essere riunite in un modello di dati completo. Ciò consente una migliore pianificazione che richiede meno modifiche nella costruzione; la qualità dei dati è decisiva per questo. Se è possibile mantenere il modello aggiornato durante l'intero progetto, questo può essere utilizzato direttamente per il facility management, cioè il funzionamento dell'edificio. Una distribuzione del metodo BIM su tutti gli attori coinvolti è auspicabile nella pratica, ma non senza problemi a causa dello sforzo aggiuntivo. L'obiettivo di queste misure principalmente orientate alla produttività è l'uso del metodo BIM.

Una distribuzione del metodo BIM su tutti gli attori coinvolti è auspicabile nella pratica, ma non senza problemi a causa dello sforzo aggiuntivo. L'obiettivo di queste misure principalmente orientate alla produttività è l'uso del metodo BIM. Tutti coloro che sono coinvolti in un progetto di costruzione lavorano attraverso le discipline sullo stesso modello virtuale dell'edificio. Il potenziale attribuito al metodo è molto elevato: va dalla significativa riduzione dello sforzo di coordinamento e dall'eliminazione di errori di pianificazione e implementazione alla riduzione dei tempi di costruzione.

Per stabilire con successo l'uso del BIM come metodo di pianificazione integrale, sono ancora necessarie molte azioni. Devono ancora essere compensate le carenze nella formazione, nella standardizzazione, nei contratti e nel settore della tecnologia dell'informazione. Quest'ultima si applica non solo alla collaborazione interdisciplinare su un modello digitale, ma anche al supporto del ciclo di vita di un edificio. Ciò significa che il modello, che viene creato attraverso una tale complessa pianificazione, dovrebbe essere mantenuta anche durante la fase di costruzione in modo che il modello possa poi essere passato al facility management. Per giustificare lo sforzo del metodo BIM e i costi associati, i benefici per l'intero ciclo di vita dell'edificio devono essere migliorati. Solo in questo modo il

metodo guadagnerà una sua più ampia accettazione. Le modifiche all'edificio richiedono una nuova pianificazione dell'uso delle risorse. Ciò porta a una migliore logistica del cantiere, perché anche qui è necessaria una gestione snella. Se il minor numero di operazioni possibile deve lavorare in parallelo nella stessa posizione, il tasso di errore e quindi il loro tempo di funzionamento vengono ridotti.

Per le piccole e medie imprese del settore edile, la crescente domanda da parte dei clienti di utilizzare il metodo BIM comporta due sfide principali. In primo luogo, le PMI (almeno in Germania) non hanno i prerequisiti necessari per essere in grado di agire come partner a pieno titolo nei progetti BIM. Ciò vale in particolare per le competenze delle aziende (grande importanza della competenza specialistica specifica per il commercio, quasi nessuna competenza IT / digitalizzazione) così come le loro capability tecniche generali (mancanza di hardware potenti, licenze software). Per vincere questa sfida, sono necessari sia profili di competenza conformi al metodo BIM sia forme innovative di cooperazione, che non solo consentano lo scambio di esperienze, ma anche l'uso condiviso delle risorse IT specifiche. In secondo luogo, a causa della struttura economica spesso frammentata del settore edile regionale, le aziende non sono in grado di ricoprire i ruoli specifici descritti nel BIM. Ciò è dovuto sia alla carenza di lavoratori qualificati sia ai modelli di business delle aziende, orientati all'efficienza dei costi. Questi ultimi spesso non consentono di assumere personale adeguatamente qualificato.

Per affrontare questa sfida, sono necessari nuovi concetti di ruolo, che da un lato tengano conto dei problemi di risorse delle PMI regionali e dall'altro utilizzino il potenziale di partecipazione delle reti aziendali esistenti.

Conclusioni e raccomandazioni.

Negli ultimi due anni, guardando anche alla esperienza del Fraunhofer condivisa con noi nell'ambito di questo progetto, i metodi di misurazione della maturità (digitale) delle aziende basati o sui self-assessment guidati – come l'attività svolta dal DIH del Lazio e dalla rete di HUB confindustriali – o su un processo svolto da terzi – come il modello di CheckUp digitale del Fraunhofer – ma che comunque si caratterizzano per la stretta collaborazione con l'azienda analizzata, consentono a coloro che supportano lo sviluppo dei processi digitali di migliorare continuamente e adattare la metodologia a nuovi ambienti e contesti.

I seguenti aspetti rappresentano le lezioni apprese nella fase di implementazione e che sono fondamentali per l'affermazione di uno strategy model 4.0.

1. Riunire importanti detentori di conoscenza da vari livelli gerarchici

Un aspetto molto importante che abbiamo notato nello svolgimento dell'assessment di filiera è che il coinvolgimento delle differenti figure aziendali comporta una maggiore comunicazione all'interno delle aziende. Rende le barriere di comunicazione orizzontali più trasparenti, rispetto a una migliore integrazione degli attori della catena di fornitura (anche rapporto capo-filiera e fornitori). Migliora la comunicazione tra le gerarchie verticali, dall'alto verso il basso e dal basso verso l'alto. Mira a una trasparenza completa dalla progettazione alle operazioni e al post vendita. Diversi attori nelle aziende hanno riconosciuto l'importanza di questo approccio strutturato, cioè coinvolgendo sistematicamente dipartimenti e sotto-dipartimenti. L'approccio è risultato essere una buona scintilla iniziale per i processi interni di innovazione / modernizzazione, fornendo una prospettiva esterna sulle operazioni quotidiane. Consente al management di implementare un approccio partecipativo al cambiamento aziendale e di riflettere sull'atmosfera sottostante all'azienda.

2. Sono necessari passaggi piccoli ma giustificabili

Molte aziende non hanno una visione forte e completa per l'Industria 4.0 e / o, per diversi motivi, non sono in grado di realizzarla. La direzione dello sviluppo è per molti poco chiara, ovvero da dove iniziare con il processo di cambiamento. Sebbene vi sia un'urgente necessità di cambiamento, poiché anche i concorrenti cambiano, il vantaggio e / o il rendimento

individuale sono piuttosto opachi. Il vantaggio di sviluppare analisi sulla filiera consente di focalizzarsi sia sull'attuale livello di maturità di un'azienda e la sua capacità di proporre prossimi passi di sviluppo ragionevoli e realistici, sia di sviluppare una logica di competizione sana tra coloro che compongono i vari pezzi della value chain. Grazie anche al coinvolgimento della capo-filiera, ciò consente alle aziende di definire progetti su piccola scala con budget ragionevoli. Inoltre, è possibile seguire le implementazioni pilota, ad es. in approcci cooperativi. Spesso la metodologia può anche rendere le aziende più certe rispetto alle proprie attività, poiché conoscono gli approcci necessari / corretti alle loro sfide.

3. Discussione di approcci concreti e dettagliati

Lo sviluppo della roadmap e le discussioni di accompagnamento svolgono un ruolo importante affinché le aziende riflettano il proprio core business e valutino il proprio portafoglio di competenze: cosa sono in grado di fare? Cosa voglio? Di cosa ho bisogno per questo? - L'approccio dell'assessment introduce una pragmatica prospettiva costi-benefici.

4. Identificazione degli ostacoli: integrazione IT nei processi, standard e modelli di business

Niente funziona semplicemente premendo un pulsante. Occorre realizzare / comunicare che in un'ottica di Industria 4.0 l'IT non può più essere percepito come un semplice fornitore di servizi ma come parte integrante della discussione e plasmatore della discussione. Spesso, gli aspetti trasversali non sono considerati sufficientemente. Le aziende raccolgono enormi quantità di dati ma spesso senza scopo significativo, cioè non viene analizzato e non informa il processo decisionale pertinente. La sicurezza IT e gli standard pertinenti sono considerati aspetti importanti. Tuttavia, le aziende non riescono a trovare l'approccio giusto per affrontarle. Le aziende hanno bisogno di un ritorno sull'investimento per tutto, ma basato sul modello di business esistente. Non possono guardare fuori dagli schemi e pensare a nuovi modi di fare affari, che è la premessa di fondo di Industria 4.0 e della digitalizzazione. Supportare le aziende in questo processo di "ripensamento" dei modelli di business è forse la sfida più impegnativa.