C/2025/108

10.1.2025

Parere del Comitato economico e sociale europeo

Industria 5.0 - Come tradurla in realtà

(parere d'iniziativa)

(C/2025/108)

Relatore: **Giuseppe GUERINI**

Correlatore: **Guido NELISSEN**

Consigliere	Paolo MANFREDI (per il relatore - III gr.)
Decisione dell'Assemblea plenaria	18.1.2024
Base regolamentare	Articolo 52, paragrafo 2, del Regolamento interno
Organo competente	Commissione consultiva per le trasformazioni industriali (CCMI)
Adozione in CCMI	24.9.2024
Adozione in sessione plenaria	23.10.2024
Sessione plenaria n.	591
Esito della votazione (favorevoli/ contrari/astenuti)	248/1/4

1. Conclusioni e raccomandazioni

1.1. Industria 5.0 porta le tecnologie digitali nella manifattura a un nuovo livello, abbracciando la centralità del fattore umano, la resilienza economica e la sostenibilità. Rappresenta una continuazione dell'attuale rivoluzione industriale digitale, ovviando alla scarsa attenzione di Industria 4.0 ai valori sociali ed ecologici, che sono ormai priorità. Industria 5.0 consente alle imprese di abbracciare una prospettiva più ampia e di fornire soluzioni per le sfide emergenti.

1.2. Le istituzioni dell'Unione europea dovrebbero incoraggiare la creazione di un ecosistema industriale a prova di futuro, e migliorare la competitività dell'UE come prima economia al mondo imperniata sul fattore umano.

1.3. Il Comitato economico e sociale europeo (CESE) ritiene che il concetto di Industria 5.0 debba essere ulteriormente elaborato per definirne meglio le conseguenze economiche, sociali, politiche, giuridiche e tecnologiche, separando i fatti dal marketing. Innanzitutto, è importante valutare i risultati dell'implementazione di Industria 4.0, che si sta ancora sviluppando ed è ancora lontana da un'attuazione su larga scala.

1.4. Il CESE sostiene le autorità e le parti sociali nello sviluppo di un quadro concettuale, economico e normativo più chiaro e di piani d'azione per l'adozione diffusa dei principi di Industria 5.0, tenendo conto dei potenziali costi sociali. Ciò significa investire nell'innovazione sul posto di lavoro per promuovere la competitività delle imprese europee, mantenendo alti i livelli occupazionali e aumentando la qualità del lavoro stesso. Per garantire una transizione tecnologica ordinata, sono necessari una maggiore partecipazione dei lavoratori e un dialogo sociale consolidato, che coinvolga tutti gli stakeholder pertinenti e la società civile organizzata.

1.5. L'introduzione di Industria 5.0 dovrebbe essere sostenuta anche da piattaforme decentrate di soggetti interessati e da partenariati pubblico-privati, che dovranno sviluppare strumenti di apprendimento, istituire programmi/casi aziendali, promuovere l'adozione e scambiare/scalare le buone pratiche. L'ampio accesso a questi programmi (comprese le PMI, gli imprenditori, i dipendenti a tutti i livelli e le regioni remote) dovrebbe essere garantito e sostenuto come politica essenziale per l'innovazione e lo sviluppo.

1.6. Industria 5.0 dovrebbe anche diventare uno strumento per rendere il settore manifatturiero più attraente per i giovani e i meno giovani, affrontando così il problema crescente della mancanza di capitale umano qualificato, trattenendo le competenze, mantenendo i lavoratori impegnati, sfruttando il potenziale innovativo delle giovani generazioni.

1.7. Dal punto di vista della politica industriale, il CESE ritiene importante:

— fondare la visione di Industria 5.0 sulle politiche europee esistenti, come il Green Deal, la strategia industriale, la legge sull'intelligenza artificiale (AI Act), il decennio digitale, il pilastro europeo dei diritti sociali e l'agenda per le competenze. Allo stesso tempo, queste politiche dovrebbero essere aggiornate per integrare anche i principi di Industria 5.0;

— integrare i principi di Industria 5.0 nella progettazione dei percorsi di trasformazione degli ecosistemi industriali e dei programmi esistenti, come il partenariato «Made in Europe»;

— aumentare la conoscenza delle potenzialità delle tecnologie digitali tra le aziende manifatturiere, in particolare le PMI. Ciò richiede un sostegno adeguato alle aziende per comprendere il potenziale dell'innovazione per il loro business, definire i loro obiettivi digitali, verdi e di resilienza, sviluppare e attuare piani strategici di trasformazione;

— fornire un sostegno continuo e sufficiente agli investimenti a 360°, necessari per l'aggiornamento delle aziende all'Industria 5.0, che possono essere molto costosi;

— concentrarsi su intere catene del valore ed ecosistemi e su processi di produzione circolari, realizzando così l'integrazione degli obiettivi sociali nello sviluppo economico;

— investire in programmi di R&S e innovazione, sia pubblici che privati, per sviluppare nuovi modelli economici/sistemi produttivi/mercati sostenibili/resilienti/centrati sull'uomo;

— utilizzare Industria 5.0 come leva per le strategie di trasformazione regionale, combinando la riqualificazione economica con politiche di giusta transizione e a sostegno della creazione di catene del valore circolari, resilienti e sostenibili.

1.8. Il CESE intende richiamare l'attenzione dei decisori politici sulla necessità di sviluppare un approccio approfondito all'innovazione digitale dei nostri sistemi produttivi e delle nostre società, in un'epoca di cambiamenti repentini, volto a valorizzare profili normativi eticamente orientati ai valori della democrazia, dell'equità sociale, della concorrenza leale e della competitività inclusiva.

1.9. Il CESE ritiene che l'integrazione delle tecnologie digitali in una prospettiva incentrata sull'uomo e la trasformazione delle imprese in «organizzazioni di apprendimento permanente» serviranno a rafforzare la competitività dell'UE.

2. **Contesto della proposta**

2.1. Il presente parere riguarda il concetto emergente di Industria 5.0, che mira ad affrontare le preoccupazioni sociali associate alla trasformazione digitale in atto in tutti i sistemi economici, sia nel settore manifatturiero che in quello dei servizi, garantendo nel contempo che l'industria dell'UE continui a essere produttiva e competitiva.

2.2. Industria 5.0 intende integrare nei processi aziendali le questioni sociali e ambientali, affrontate in modo inadeguato da Industria 4.0, orientata principalmente alla digitalizzazione e all'automazione. Il rapido emergere negli ultimi anni di nuove problematiche e preoccupazioni sta avendo un profondo impatto anche sulle strategie aziendali, e una preoccupazione sempre maggiore riguarda in particolare il concetto – senz'altro ampio – di responsabilità sociale e ambientale delle imprese.

2.3. Industria 5.0 aggiorna e amplia i concetti di Industria 4.0, concentrandosi su quelle che sono state definite le «tre P»: persone, pianeta e prosperità. L'aggiornamento è dovuto a tre fattori principali: i cambiamenti tecnologici che si sono verificati; le crescenti problematiche sociali e politiche che sono intervenute dopo lo sviluppo della visione; il cambiamento del paradigma geopolitico, che sta influenzando profondamente il modo in cui la produzione è organizzata spazialmente.

2.4. Integrando le tecnologie volte ad affrontare meglio le nuove sfide globali come il cambiamento climatico, la scarsità di risorse, l'efficienza energetica, la nuova e complessa geoeconomia e la necessità di uno sviluppo socialmente più equo, Industria 5.0 offre l'opportunità di sviluppare un paradigma industriale che vada oltre un approccio meramente tecnologico e orientato alla crescita.

3. **Da Industria 4.0 a Industria 5.0: rivoluzione o evoluzione?**

3.1. Industria 4.0 è stata inizialmente sviluppata come strategia nazionale, per portare l'industria manifatturiera tedesca nell'era digitale, per poi diventare un nuovo paradigma globale dell'innovazione digitale nell'industria. È caratterizzata dall'adozione diffusa di molteplici tecnologie di automazione, come il cloud computing, i big data, l'apprendimento automatico, le tecnologie di automazione, i robot e l'Internet delle cose (IoT), che ha permesso la comunicazione diretta tra i dispositivi. Grazie a una potenza di calcolo sempre maggiore e a reti più veloci, i sistemi di produzione possono essere gestiti in tempo reale e predisposti per decisioni basate sui dati, aumentando così drasticamente la flessibilità e l'efficienza e consentendo un elevato grado di personalizzazione anche nella produzione di massa. Le «fabbriche intelligenti» che ne derivano dovrebbero rendere l'industria «adatta al futuro», collegando macchine, prodotti, sistemi e persone, fondendo il mondo fisico e quello virtuale attraverso i sistemi ciberfisici.

3.2. Industria 4.0 è stata implementata in contesti produttivi diversi, comprese le PMI. Il suo sviluppo, in un'epoca geopolitica ed economica turbolenta, ha tuttavia sollevato alcune preoccupazioni in termini di ricadute sociali (stabilità del posto di lavoro, obsolescenza delle competenze) di una così massiccia automazione dei processi produttivi, mentre nuove sfide salivano in cima alle agende dei leader mondiali. L'obiettivo di Industria 4.0 era quello di digitalizzare la produzione come era nel 2011: organizzata in catene del valore globali apparentemente senza soluzione di continuità e con molte meno preoccupazioni per le sue conseguenze ambientali e sociali.

3.3. Dopo anni di sviluppo e sperimentazione a livello mondiale, è ormai chiaro che l'attenzione dell'Industria 4.0 per l'automazione ha trascurato le conseguenze di tale processo sul capitale umano, dalla mancanza delle competenze necessarie per affrontare la crescente complessità delle tecnologie digitali al rischio di intensificazione del lavoro, fino al crescente problema dell'integrazione dei lavoratori anziani in un ambiente in continua evoluzione.

3.4. Si dovrebbe inoltre considerare con più attenzione la questione della «datafication», ossia la tendenza ad affidarsi completamente ai dati e al controllo algoritmico dei processi di produzione, il che, pur avendo il merito di rendere tali processi sempre più precisi, può anche impoverire il contributo creativo apportato dalle competenze umane.

3.5. Industria 4.0 ha sottovalutato il fattore umano come principale fattore di successo nei processi produttivi, specie nelle società democratiche e aperte. Inoltre, ha prestato poca attenzione ad alcune dimensioni chiave della produzione industriale, che vanno oltre la produttività e sono divenute nel frattempo priorità strategiche di prima grandezza, come la necessità di garantire un'impronta molto più leggera dell'industria sull'ambiente, riducendo i rifiuti, promuovendo la circolarità e la resilienza economica e utilizzando meno energia ed energia più verde.

3.6. Da qui la necessità di una profonda revisione della visione e degli obiettivi di Industria 4.0, divenuta «Industria 5.0». A questo proposito, il CESE sostiene la visione della DG Ricerca e innovazione ([1]), che mira a portare l'approfondimento delle tecnologie digitali nell'industria a un nuovo livello, integrando le dimensioni della sostenibilità, della centralità dell'uomo e della resilienza. Industria 5.0 non può essere ancora considerata una nuova rivoluzione industriale, ma è piuttosto una continuazione dell'attuale transizione industriale digitale, con una nuova e necessaria attenzione per il potenziamento dei valori sociali ed ecologici. Inoltre, la sua implementazione su larga scala non è ancora iniziata.

([1]) Commissione europea (DG Ricerca e innovazione), Breque M., De Nul L. e Petridis A, *Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry* [Industria 5.0 - Verso un'industria europea sostenibile, dal volto umano e resiliente], Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2021, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/468a892a-5097-11eb-b59f-01aa75ed71a1.

3.7. L'Industria 5.0 trova la sua ispirazione in «Società 5.0», un concetto sviluppato in Giappone nel 2017, con la visione di trasformare digitalmente la società, andando quindi oltre il solo settore manifatturiero. L'origine giapponese di Industria 5.0 non è una coincidenza, dato che il Giappone è stato il primo Paese sviluppato a sperimentare problematiche sociali e di produttività che hanno imposto un approccio più lungimirante e globale alla tecnologia: non uno strumento per chi è già avvantaggiato, ma un mezzo necessario per superare sfide crescenti, come l'invecchiamento della società e un'economia meno produttiva e competitiva. Applicato all'industria, significa combinare l'innovazione tecnologica dell'Industria 4.0 con le preoccupazioni per il benessere generale della società e per l'ambiente. Questo integrando tre nuove dimensioni: centralità dell'uomo, sostenibilità e resilienza.

Centralità dell'uomo e del capitale umano

3.8. Industria 5.0 invita le imprese ad abbracciare una prospettiva più ampia e orientata ai valori, a considerare l'impatto della produzione più in generale e a considerare una definizione molto più ampia di creazione di valore, assegnando nuove priorità agli obiettivi sociali e andando oltre la crescita, per diventare produttori di benessere. A tale scopo, le imprese devono adottare modelli di produzione e innovazione responsabili, rispettare e potenziare il proprio capitale umano, riconsiderare i propri obiettivi ambientali e sociali e andare oltre l'attenzione ai profitti a breve termine, perseguendo attivamente la doppia transizione.

3.9. Industria 5.0 rimette l'uomo al centro della produzione, considerandone l'esperienza, le conoscenze e le competenze come risorse fondamentali per vantaggi competitivi duraturi. Bilancia i vantaggi dell'automazione in termini di produttività con la creatività e l'artigianalità considerate esclusivamente umane, comprendendo anche i casi in cui la partecipazione dei lavoratori è intrinseca alla natura stessa dell'impresa, come nel caso delle cooperative.

3.10. Essendo incentrata sulla promozione della manifattura digitale come obiettivo principale in sé, Industria 4.0 ha in qualche modo ignorato l'impatto di una profonda automazione sul capitale umano e sulle società, minacciando i livelli di occupazione e sottovalutando il contributo unico che l'uomo può dare a una produzione di qualità. Mentre le macchine possono solo fornire ciò per cui sono state programmate, le persone apportano innovazione e creatività al processo produttivo. Pertanto, è importante creare ponti tra uomini e macchine in tutte le attività, con macchine intelligenti che supportino e aumentino il lavoro umano (ad esempio i «cobot» che automatizzano le parti ripetitive, faticose e pericolose della produzione), consentendo ai lavoratori di concentrarsi sulla progettazione di processi e prodotti, sulla risoluzione dei problemi, sull'organizzazione, sulla pianificazione e sui servizi ai clienti. Infine, la centralità dell'uomo implica anche una maggiore attenzione alla sicurezza dei lavoratori e alla salute sul lavoro in generale, compresa una maggiore attenzione ai lavoratori che, a prescindere dalle precauzioni, sono o saranno soppiantati dall'automazione.

Sostenibilità

3.11. Industria 5.0 intende contribuire al raggiungimento degli obiettivi climatici europei. Mira a rompere il modello economico lineare take-make-waste sostituendolo con un'economia circolare e rigenerativa basata sul riutilizzo, sul re-manufacturing e su un approccio circular-by-design e su processi produttivi che evitano gli sprechi. L'Industria 5.0 ha come priorità fondamentale lo sfruttamento delle tecnologie digitali per monitorare il consumo energetico, ottimizzare l'efficienza delle risorse, sviluppare processi circolari o ridurre i flussi di rifiuti attraverso la tracciabilità digitale verso un'economia circolare digitalizzata.

Resilienza

3.12. Le crescenti tensioni geoeconomiche hanno determinato un necessario aumento dell'attenzione alla gestione del rischio, in quanto le incertezze di qualsiasi tipo sono diventate un elemento costante del business. Industria 5.0 mira a sviluppare strategie di resilienza basate sulla diversificazione delle catene di fornitura, su una capacità produttiva più adattabile/modulare e decentralizzata e su sistemi di produzione flessibili. Questo per superare una serie di minacce diverse alla produzione, dalle tensioni geopolitiche alle crisi energetiche e delle materie prime, ai disastri legati al clima, alle pandemie. Resilienza significa anche maggiore attenzione alla sicurezza informatica, poiché i sistemi di automazione su larga scala potrebbero collassare completamente a causa di attacchi informatici. A questo proposito, Industria 5.0 può contribuire non solo a promuovere la competitività delle imprese europee, ma anche a consolidare l'autonomia strategica dell'UE.

4. **Fattori chiave per la transizione a Industria 5.0**

4.1. I principali elementi costitutivi di Industria 5.0 sono i processi produttivi basati sull'IoT industriale, la comunicazione wireless ad alta velocità, la robotica avanzata, l'analisi dei big data, l'intelligenza artificiale e il cloud computing. Il nucleo di queste tecnologie era già presente nell'Industria 4.0, mentre negli anni successivi al 2011 si è assistito a una notevole espansione dei loro campi di applicazione, e le tecnologie che sono anche diventate più economiche e accessibili. Alcune tecnologie, come l'IA generativa, hanno acquisito da allora una rilevanza sempre maggiore.

4.2. In base ai suddetti obiettivi, Industria 5.0 sta spostando l'attenzione sulle tecnologie volte a favorire la collaborazione tra uomo e software/macchine, come i «cobot» (robot collaborativi) che interagiscono con l'uomo, e a migliorare la gestione dell'energia e del ciclo di vita dei prodotti. Questa visione di ecosistema industriale iperconnesso mira a sviluppare prodotti smart, destinati in modo specifico a clienti e consumatori smart attraverso catene di fornitura smart, chiudendo al contempo il ciclo ecologico attraverso la gestione del ciclo di vita dei prodotti.

4.3. La partecipazione dei lavoratori e il dialogo sociale sono fondamentali per cogliere le opportunità offerte dall'introduzione di Industria 5.0, poiché ciò richiede l'impegno di tutti i dipendenti, a tutti i livelli. Pertanto, l'informazione e la consultazione dovrebbero avvenire in una fase precoce al fine di: i) garantire che le soluzioni digitali supportino e potenzino il lavoro umano piuttosto che sostituirlo; ii) mitigare i potenziali costi sociali e stabilire reti di sicurezza per i lavoratori tra un lavoro e l'altro, comprese soluzioni su misura per i lavoratori che non possono essere riqualificati; iii) garantire un'equa ridistribuzione dei benefici sottostanti; e iv) avviare un dialogo sociale a differenti livelli e in diversi settori, che porti a maggiore coinvolgimento della società civile organizzata.

5. **L'organizzazione del lavoro**

5.1. Concentrandosi sulla riaffermazione del ruolo del capitale umano in ambienti produttivi altamente automatizzati, Industria 5.0 prevede un ambiente di lavoro più gratificante e attraente, basato su un'interazione sana, creativa e significativa tra uomo e macchina. Ciò dovrebbe essere reso possibile dalla comprensione del fatto che la tecnologia è complementare all'uomo e che la progettazione della collaborazione tra uomo e macchina dovrebbe avvenire in una prospettiva di apprendimento. L'uomo dovrebbe imparare dall'uso della tecnologia a migliorarla costantemente.

5.2. L'innovazione tecnologica sta riscrivendo profondamente l'attuale panorama del lavoro, richiedendo nuove competenze. Ciò comporterà la necessità di ridefinire i posti di lavoro e, di conseguenza, di adattare i programmi di formazione, sollevando al contempo preoccupazioni per quei lavoratori che risulteranno più vulnerabili all'obsolescenza delle competenze e alla sostituzione attraverso l'automazione delle loro mansioni. Per liberare il pieno potenziale di Industria 5.0, è necessaria un'ampia gamma di competenze nuove o aggiornate. Oltre alle competenze digitali e tecniche legate ai processi, saranno molto necessarie anche le soft skills. Questo massiccio aggiornamento e riqualificazione sarà della massima importanza, non solo per il presente, ma ancor più per il futuro.

5.3. Industria 5.0, pur consentendo una pianificazione più accurata della produzione e flussi di lavoro più efficienti, potrebbe ridurre l'autonomia dei lavoratori, in quanto il loro ruolo potrebbe essere riconfigurato e ridotto, ad esempio richiedendo loro di seguire le istruzioni dei sistemi digitalizzati, come sta già accadendo nella logistica altamente automatizzata, o limitando i loro compiti al monitoraggio dei risultati delle tecnologie in via di perfezionamento, come avviene per i testi e le traduzioni generati dall'intelligenza artificiale.

5.4. Un'organizzazione del lavoro più efficiente e digitalizzata potrebbe comportare una maggiore intensità di lavoro, con le tecnologie che dettano il ritmo e gli esseri umani che cercano di tenere il passo, nonché un aumento delle disuguaglianze. Da un lato, lavoratori altamente qualificati, estremamente richiesti e ben pagati, che progettano, implementano e mantengono le tecnologie digitali; dall'altro, lavoratori poco qualificati, che svolgono mansioni monotone per le quali la sostituzione tecnologica sarebbe troppo costosa, o che si limitano a supervisionare le macchine che svolgono il lavoro, o ancora falsi lavoratori autonomi nella gig economy sulle piattaforme digitali. È probabile che quest'area si estenda ai lavori intellettuali, precedentemente considerati parte di un'élite immune dalla sostituzione tecnologica, le cui mansioni sono invece destinate a essere sostituite, o emarginate, da tecnologie come l'IA.

6. **Competenze**

6.1. Le competenze digitali stanno diventando sempre più importanti. Di conseguenza, l'accesso all'istruzione e alla formazione digitale deve essere garantito a tutti i livelli e si deve affrontare il problema dell'esclusione digitale (accesso all'hardware informatico, alla connettività Internet veloce e alle competenze digitali di base per tutti). Nel paradigma di Industria 5.0, le competenze digitali devono essere accompagnate anche da competenze verdi diffuse e connesse, dal momento che la domanda di competenze in materia di riduzione e gestione dei rifiuti, gestione dell'energia, recupero e riciclaggio di materiali secondari e cicli di vita più efficienti non fa che aumentare.

6.2. È necessario promuovere la digitalizzazione dell'istruzione e della formazione. L'ampia adozione delle tecnologie digitali nell'istruzione e nella formazione amplierà l'accesso alle opportunità di apprendimento che mettono gli esseri umani in prima linea nel processo decisionale.

6.3. In tutte le imprese è necessario creare percorsi di formazione per tutti i lavoratori, compresi quelli più anziani e con un basso livello di istruzione. Soprattutto nelle PMI, tali percorsi devono includere anche gli imprenditori, poiché sono loro a guidare le decisioni di investimento e devono essere sensibilizzati sulla necessità di perseguire la transizione digitale e verde.

6.4. Poiché è importante sfruttare al meglio l'esperienza dei lavoratori, le imprese devono sviluppare una base di conoscenze collettive, per consentire ai dipendenti di scambiare esperienze, lavorare meglio insieme, risolvere i problemi in modo più efficace e guidare un processo decisionale responsabile e resiliente.

6.5. Le imprese dell'economia sociale, e in particolare le cooperative, hanno dimostrato, anche nei settori industriali, di saper coniugare efficacemente democrazia sul posto di lavoro, partecipazione dei lavoratori e coinvolgimento delle comunità locali, creando ecosistemi economici di prossimità, in grado di promuovere lo sviluppo sostenibile. Per questo è importante includere la capacità di cooperare tra le soft skills necessarie per l'industria del futuro.

6.6. Per poter integrare le tecnologie digitali in una prospettiva incentrata sull'uomo, le imprese devono diventare «organizzazioni che apprendono», creando una cultura dell'apprendimento che sfrutti al meglio le capacità dei lavoratori nell'uso delle tecnologie.

6.7. È essenziale organizzare una continua riqualificazione dei lavoratori esistenti per ridurre il divario digitale legato al genere e all'età e la polarizzazione dei mercati del lavoro, oltre che per garantire un'elevata qualità dei posti di lavoro esistenti.

6.8. Occorre prestare attenzione alla prevenzione di nuovi rischi professionali, sia per quanto riguarda la sicurezza e l'ergonomia derivanti dall'interazione uomo-robot, sia per quanto riguarda la mancanza di privacy e di autodeterminazione del lavoro a seguito di pratiche di sorveglianza e monitoraggio digitale.

Bruxelles, 23 ottobre 2024

Il presidente
del Comitato economico e sociale europeo
Oliver RÖPKE