

# RISULTATO 1

**Ricerca sulle competenze innovative e sulle best practice per migliorare l'occupabilità, la flessibilità e le capacità trasversali degli studenti universitari e sviluppare approcci digitali efficaci basati sul lavoro**

**2022**

---

Digital Transformation, Industry 4.0 and Human Resources Management: Innovative skills to enhance HE students' employability, flexibility and transversal capabilities



Questo lavoro è concesso in licenza CC BY 4.0. Per visualizzare il sito web di questa licenza, visita <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## INTRODUZIONE

Il concetto di Industria 4.0 è diventato un argomento di grande attualità, soprattutto nell'ambito della diffusione digitalizzazione e dell'uso delle tecnologie ICT. È necessario monitorare gli sviluppi di come cambia il carico di lavoro dei nuovi posti di lavoro e come vengono implementate le nuove conoscenze nel curriculum in relazione all'uso delle nuove tecnologie, alla digitalizzazione dei processi aziendali e amministrativi, nonché monitorare e valutare i possibili impatti del concetto di Industria 4.0 per aumentare l'occupabilità. È ovvio che i risultati della ricerca porteranno una serie di fattori che influenzeranno l'orientamento e la profondità delle attività e dei risultati attesi nel progetto DigiWork. Il progetto prevede quindi la creazione di una piattaforma formativa che include gli argomenti più attuali per la formazione nel campo della digitalizzazione e dell'Industria 4.0, sulla base dei quali i partecipanti potranno trarre immediati benefici.

### 1. VERSO LA TRASFORMAZIONE DIGITALE E INDUSTRIA 4.0

Il termine "rivoluzione industriale" è spiegato come un progresso tecnico che ha cambiato radicalmente il modo in cui avveniva la produzione in passato. La rivoluzione industriale porta con sé nuove tecnologie che cambiano il modo di lavorare e di vivere delle persone.

Nel corso del tempo, la rivoluzione industriale ha creato più opportunità di lavoro, ha aumentato l'efficienza e, in molti modi, è servita a rendere la vita delle persone più facile nel lungo periodo.

Ora è in corso la quarta rivoluzione industriale, che si basa sulla terza, e che possiamo chiamare rivoluzione digitale. Si caratterizza per la combinazione di tecnologie che superano i confini tra la sfera fisica, digitale e biologica. È definita Industria 4.0

Industria 4.0 offre un approccio più complesso, connesso e olistico alla produzione. Collega i processi fisici con quelli digitali e consente una migliore collaborazione e l'accesso tra produttori, fornitori, prodotti e persone. Industria 4.0 è il termine che indica l'attuale tendenza alla digitalizzazione, la relativa automazione della produzione e i cambiamenti nel mercato del lavoro che ne deriveranno.

La digitalizzazione è una trasformazione ad alta intensità di informazioni dei processi produttivi e non produttivi (e delle industrie correlate) in un ambiente interconnesso di nuove tecnologie, che garantisce il successo dell'implementazione di importanti pilastri tecnologici come: Internet of Things, Big Data, Simulazioni, Additive Manufacturing, Cloud Computing, Realtà Aumentata, Robot autonomi, Cyber security e attenzione alle persone come strumento e mezzo per realizzare processi industriali intelligenti ed ecosistemi più efficienti di innovazione industriale e cooperazione.

## 2. I PRINCIPI DI INDUSTRIA 4.0

Industria 4.0 porta le tecnologie digitali degli ultimi decenni a un livello completamente nuovo, collegandosi attraverso l'Internet of Things, utilizzando dati in tempo reale e introducendo sistemi cyber-fisici. L'Industria 4.0 comprende otto principi di progettazione:

1. **Interoperabilità:** Oggetti, macchine e persone devono essere in grado di comunicare attraverso l'Internet of Things e l'Internet of People. Questo è il principio più importante che rende la fabbrica veramente intelligente. Questa capacità di connettere tutto in azienda, ovunque e con chiunque, è essenziale per utilizzare le informazioni fornite dai dati per aumentare l'efficienza e migliorare i processi.
2. **Virtualizzazione:** La capacità di creare una visione virtuale delle operazioni, o copie virtuali di tutto, per vedere come nuovi dispositivi o processi influenzeranno le operazioni. I Digital Twin, o modelli 3D,

vengono utilizzati per ottimizzare le prestazioni delle macchine, consentendo di eseguire scenari "what-if" e di testare l'impatto di nuove tecnologie..

3. Decentramento: La capacità dei sistemi cyber-fisici di prendere decisioni indipendenti e di svolgere i propri compiti nel modo più autonomo possibile. Questo crea un ambiente più flessibile per la produzione. In caso di guasto o di conflitto di obiettivi, il problema viene sottoposto a un livello superiore.
4. Monitoraggio in tempo reale: Una fabbrica intelligente deve essere in grado di raccogliere dati in tempo reale, archivarli o analizzarli e adottando decisioni in base alle nuove informazioni.
5. Orientamento ai servizi: La produzione deve essere incentrata sul cliente. Le persone e gli oggetti/dispositivi intelligenti devono essere in grado di connettersi efficacemente attraverso l'Internet of Services per creare prodotti basati sulle specifiche del cliente. È in questo contesto che i servizi Internet diventano essenziali.
6. Modularità: In un mercato dinamico, la capacità di una fabbrica intelligente di adattarsi a un nuovo mercato è essenziale.
7. Trasparenza delle informazioni: la trasparenza offerta dalla tecnologia di Industria 4.0 fornisce agli operatori informazioni complete per prendere decisioni. L'interconnettività consente agli operatori di raccogliere grandi quantità di dati e informazioni da tutti i punti del processo produttivo e di identificare le aree chiave che possono beneficiare di miglioramenti per aumentare la funzionalità.
8. Assistenza tecnica: i dispositivi tecnologici dei sistemi aiutano le persone nel processo decisionale e nella risoluzione dei problemi e hanno la capacità di aiutare le persone a risolvere compiti complessi o rischiosi.

### **3. IL REQUISITO PER L'ACQUISIZIONE DI COMPETENZE DIGITALI NEL PROCESSO DI ISTRUZIONE SUPERIORE**

La carenza di lavoratori con le necessarie conoscenze e competenze digitali riguarda tutti i settori e le aziende, indipendentemente dalle dimensioni. Senza lavoratori qualificati con le tecnologie digitali, è molto probabile che nessun settore pubblico e industriale sarà in grado di realizzare e sfruttare il potenziale della nuova rivoluzione industriale. Uno studio Deloitte stima che nel prossimo decennio dovranno essere occupati quasi 4,6 milioni di posti di lavoro nel settore manifatturiero che richiedono competenze digitali. Tuttavia, fino a 2,4 milioni di questi posti di lavoro potrebbero rimanere vacanti a causa della carenza di lavoratori con queste competenze.

Il successo nella digitalizzazione inizia all'università, dove gli studenti devono imparare a prepararsi alle sfide tecnologiche in continua evoluzione che dovranno affrontare dopo la laurea. Le università sono criticate perché forniscono laureati che non soddisfano i requisiti del mercato del lavoro. Appare chiaro che un diploma da solo non è sufficiente per le applicazioni pratiche. La futura forza lavoro deve acquisire le competenze di cui ha bisogno la "pratica intelligente".

Nel panorama in continua evoluzione della trasformazione digitale, gli studenti dovranno considerare l'istruzione come un'attività che dura tutta la vita e non si esaurisce a scuola. Per diventare parte attiva di questa trasformazione, gli studenti dovranno aggiornare costantemente le proprie competenze e conoscenze, svilupparsi e migliorare. Questa è la mentalità che ogni università dovrebbe trasmettere ai propri studenti, preparandoli ad assumersi una maggiore responsabilità per la propria istruzione.

Le competenze digitali acquisite a scuola e in progetti reali devono diventare la chiave per ottenere il lavoro dei propri sogni. Quando gli studenti lasceranno l'università, una buona comprensione delle tecnologie dell'Industria 4.0 e la capacità di lavorare in un mondo digitale porteranno a maggiori prospettive di lavoro e alla possibilità di fare la differenza.

È indiscutibile che l'intera infrastruttura educativa, i contenuti e la didattica, così come l'insegnamento dei docenti, debbano subire una trasformazione. I programmi di studio devono essere pianificati, sviluppati e implementati in linea

con gli sviluppi del settore. Gli studenti non saranno preparati a lavorare in nuove posizioni se i programmi educativi non saranno allineati con le esigenze del mondo del lavoro in evoluzione.

Nel cambiare l'approccio all'istruzione per l'era digitale, le università dovrebbero concentrarsi su:

- La necessità di aggiornare costantemente le competenze degli studenti per renderle rilevanti nel lungo periodo.
- Rivalutazione dei metodi di insegnamento e formazione in modo che gli studenti diventino competenti.
- Cambiamenti nell'approccio, in ciò che lo studente deve ricordare e in ciò che deve "sapere".
- Insegnare agli studenti a navigare in una grande quantità di informazioni e a valutarne la qualità e l'accuratezza.
- Preparare gli studenti a risolvere situazioni critiche, ad esempio quando le reti o le risorse vanno in tilt perché significa che non si può accedere alla propria biblioteca o alle risorse online
- Insegnare agli studenti a lavorare con le informazioni in tempo reale e con l'elaborazione online.
- Innovare l'istruzione e le qualifiche in modo che si riflettano in una carriera e in un reddito specifici.

In generale, ogni studente deve essere già pronto a lavorare con le tecnologie digitali, e gli studenti delle scuole professionali devono già acquisire la conoscenza dei pilastri tecnologici di base dell'Industria 4. Con l'innalzamento dei requisiti di qualificazione, aumenta la richiesta delle cosiddette soft skills. Queste soft skills sono sempre più importanti, in quanto i nuovi dipendenti saranno già costretti a risolvere nuovi problemi di produzione e a decidere autonomamente la linea d'azione successiva.

"Lavoratore 4" è il nuovo termine per indicare un dipendente che avrà queste nuove competenze richieste.

#### **4. SOFT SKILLS FONDAMENTALI PER L'ERA DIGITALE E L'INDUSTRIA 4**

Le soft skills sono tratti del carattere e abilità interpersonali che caratterizzano le relazioni di una persona con gli altri. Le soft skills hanno più a che fare con la persona che è che con le sue conoscenze.

L'Industria 4.0 aumenta la richiesta di collaborazione interdisciplinare e anche le soft skills sono sempre più richieste. Le analisi mostrano che entro il 2030 la domanda di soft skill trasversali in Europa aumenterà del 22% in tutti i settori. Con la creazione di nuovi posti di lavoro per implementare il concetto di Industria 4.0, i datori di lavoro richiederanno ai dipendenti nuove abilità e competenze, soprattutto digitali, a causa del rapido progresso della tecnologia e dell'intelligenza artificiale.

In un mercato del lavoro competitivo, i dipendenti che dimostrano un buon mix di competenze "hard" e "soft" sono spesso più richiesti. Nell'era della digitalizzazione e dell'applicazione efficace della filosofia del concetto di Industria 4, le soft skills sono considerate insostituibili.

Tra le soft skill più richieste, che stanno gradualmente entrando nei profili dei dipendenti dei singoli settori, troviamo le seguenti:

##### **Adattabilità**

La capacità di adattarsi a situazioni diverse e a cambiamenti pianificati o inaspettati è una delle competenze più importanti che deve possedere ogni futuro impiegato nel settore della produzione.

##### **Cooperazione**

I cambiamenti nell'ambiente di produzione porteranno anche una quota maggiore di lavoro di squadra. Si sviluppa non solo all'interno del reparto, ma

anche tra i reparti. Richiede la collaborazione e l'integrazione con diversi collaboratori e colleghi ai vari livelli della catena di gestione interna dell'azienda, nonché con l'ambiente esterno.

### **Comunicazione**

Le capacità comunicative sono un fattore chiave per il successo della cooperazione. Tuttavia, molti, soprattutto i manager, sottovalutano l'importanza di migliorare le proprie capacità comunicative. Credono che le competenze tecniche siano le uniche che contano nella loro professione.

### **Capacità di motivare gli altri**

Questo è particolarmente importante nelle posizioni di leadership. I leader o i team leader devono costantemente cercare di incoraggiare gli altri a trasmettere il loro entusiasmo per il raggiungimento di un obiettivo prefissato.

## **5. L'IMPATTO DEL COVID-19 SULL'INDUSTRIA 4 E SUI PROCESSI FORMATIVI DELLE UNIVERSITÀ**

La trasformazione digitale nell'era COVID si è rivelata la chiave per risalire la curva del valore aggiunto. Infatti, i modelli di business fortemente basati sulle tecnologie digitali indicano chiaramente l'opportunità di aumentare la flessibilità organizzativa dell'orario di lavoro e di creare un vantaggio competitivo per una crescita a lungo termine nel cosiddetto new normal.

Il Covid-19 ha accelerato i processi di Industria 4.0, rendendo le aziende più focalizzate sull'implementazione di nuove tecnologie e scegliendo di investire in tecnologie informatiche e operative che consentiranno e aiuteranno le organizzazioni a risolvere problemi e inefficienze. La pandemia di coronavirus ha quindi evidenziato le carenze e le debolezze globali dell'automazione e della digitalizzazione.

Oltre alla legislazione, anche le tendenze alla digitalizzazione dell'istruzione sono state accelerate dalla pandemia di COVID-19, con la creazione di diversi

portali volti a rendere disponibili contenuti didattici digitali. Diversi docenti delle scuole e alunni hanno dovuto imparare a lavorare con gli strumenti didattici online.

È stato dimostrato che l'acquisizione della conoscenza non può essere pienamente raggiunta solo attraverso un approccio trasmissivo, ma attraverso un modello partecipativo con un solido processo di creazione di conoscenza collaborativa.

Tuttavia, l'apprendimento tradizionale tramite lezioni frontali è più efficace nel migliorare le capacità comunicative e interpersonali degli studenti. Le discipline che richiedono lavoro di laboratorio, esperienza pratica e collaborazione esterna sono risultate più impegnative per l'apprendimento a distanza. Nell'apprendimento a distanza, gli studenti devono diventare altamente indipendenti e autonomi, capaci di controllarsi e di mantenere alta la motivazione per progredire.

## **6. QUALE SARÀ LA 5A RIVOLUZIONE INDUSTRIALE?**

Che siate pronti o meno, l'Industria 5.0 è arrivata. Il potenziale della quinta rivoluzione industriale (5IR) risiede nella fusione di tecnologie digitali, fisiche e biologiche che promettono di aumentare il benessere della società in tutte le direzioni. Questa integrazione rappresenta un futuro in cui "persone e macchine lavorano in modo sinergico". Questo abbraccio armonioso della collaborazione uomo-macchina distingue la 5IR dalla Quarta rivoluzione industriale (4IR), che si concentra principalmente sul raggiungimento dell'efficienza attraverso la tecnologia. Nell'Industria 5, ai pilastri tecnologici dell'Industria 4.0 si aggiunge la partecipazione personale delle persone con le loro caratteristiche cognitive.

Per essere pronti all'Industria 5.0 e al suo impatto, dobbiamo comprendere tre elementi chiave dell'iniziativa:

1. L'Industria 5.0 mira a supportare, non a sostituire, le persone. Non si deve confondere l'avvento della robotica con l'opportunità di eliminare il personale e sostituire gli operai che svolgono compiti ripetitivi nelle catene di montaggio.
2. L'Industria 5.0 consiste nel trovare l'equilibrio ottimale tra efficienza e produttività e l'interazione cooperativa tra persone e macchine.
3. L'espansione dell'automazione robotica è essenziale. Un organo consultivo dell'Unione Europea (UE) ha riconosciuto che l'Europa è in ritardo rispetto agli Stati Uniti e alla Cina in tecnologie avanzate come l'intelligenza artificiale (AI) e ha chiesto di accelerare lo sviluppo dell'AI e della robotica nel territorio.

Nell'Industria 5.0, le macchine saranno responsabili delle attività di routine, mentre i dipendenti assumeranno compiti di livello superiore, gestendo e supervisionando tali sistemi per prendere decisioni in tempo reale e cercare opportunità per migliorare la qualità e i processi produttivi.

## **7.POSIZIONE DEI SINGOLI PAESI UE IN BASE ALL'INDICE DI ECONOMIA E SOCIETÀ DIGITALE**

Lo stato della digitalizzazione nell'Unione europea è compilato sulla base delle fonti di informazione Eurostat e dell'Indice dell'economia e della società digitale. L'Indice dell'economia e della società digitale (DESI) è un indice composito che misura i progressi compiuti dagli Stati membri dell'UE verso l'economia e la società digitale, riassume gli indicatori rilevanti delle prestazioni digitali dell'Europa e monitora l'evoluzione della competitività digitale degli Stati membri dell'UE.

Lo stato dell'economia e della società digitale secondo il DESI 2021 si basa principalmente sui dati del 2020.

### **7.1 Capitale umano**

Dal 2015, il livello di competenze digitali ha continuato a crescere lentamente, raggiungendo il 56% di individui con competenze digitali almeno di base, il 31% con competenze digitali superiori a quelle di base e il 58% di individui con competenze software almeno di base. Gli indicatori delle competenze sono fortemente influenzati dagli aspetti socio-demografici. Ad esempio, l'80% dei giovani adulti (di età compresa tra i 16 e i 24 anni), l'84% delle persone con un'istruzione formale elevata e l'87% degli studenti hanno almeno competenze digitali di base. Al contrario, solo il 33% delle persone di età compresa tra i 55 e i 74 anni e il 28% dei pensionati e delle persone inattive hanno almeno competenze digitali di base.

Nel mondo di domani, dobbiamo fare affidamento su cittadini digitalmente equipaggiati e capaci, su una forza lavoro digitalmente qualificata e su professionisti digitali. L'UE si è posta l'obiettivo di raggiungere 20 milioni di specialisti ICT occupati, con una convergenza di donne e uomini, entro il 2030.

Nelle circostanze attuali, ciò è particolarmente importante per il personale dei sistemi sanitari e della pubblica amministrazione, nonché per i docenti e i loro studenti.

## 7.2 I laureati in ICT

La visione dell'industria è fondamentale perché l'industria nel suo complesso nell'Unione Europea genera il 24% del PIL dell'UE-28 e dà lavoro a circa 50 milioni di persone, ovvero circa un quinto degli occupati negli Stati membri dell'UE (Commissione Europea, 2017).

I datori di lavoro dell'UE sono alla ricerca di dipendenti con le necessarie competenze digitali e di lavoratori in grado di utilizzare correttamente le tecnologie digitali. Nel 2019, il 3,9% degli europei si è laureato in ICT.

## 7.3 Utilizzo delle tecnologie digitali da parte delle imprese

Le imprese stanno diventando sempre più digitali e le grandi aziende svolgono un ruolo di primo piano. Il 38,5% delle grandi aziende si affida già a servizi cloud avanzati e il 32,7% dichiara di utilizzare l'analisi dei big data. Tuttavia, la stragrande maggioranza delle PMI non utilizza ancora queste tecnologie digitali: solo il 17% di esse utilizza servizi cloud e solo il 12% l'analisi dei big data. In termini di e-commerce, solo il 17,5% delle PMI ha venduto prodotti o servizi online nel 2019, dopo un lievissimo aumento di 1,4 punti percentuali rispetto al 2016. Al contrario, il 39% delle grandi aziende ha utilizzato le vendite online nel 2019.

#### **7.4 Servizi pubblici digitali**

Le tecnologie digitali impongono sempre più nuove esigenze e aspettative al settore pubblico. Sfruttare appieno il potenziale di queste tecnologie è una sfida fondamentale per le organizzazioni governative. Un eGovernment efficace può offrire un'ampia gamma di vantaggi, tra cui una maggiore efficienza e risparmi per i governi e le imprese. Può anche aumentare la trasparenza e l'apertura. L'obiettivo del Decennio digitale è che tutti i principali servizi pubblici per le imprese e i cittadini siano completamente online entro il 2030.

### **8. POSIZIONE DEI SINGOLI PAESI DELL'UE SECONDO L'INDICE DI PERFORMANCE RELATIVA A INDUSTRIA 4.0**

Nel campo della misurazione dell'Industria 4.0, esiste un numero relativamente elevato di studi accademici che si concentrano su indicatori compositi che cercano di catturare questo fenomeno in modo statistico.

Questo indice è calcolato secondo la metodologia del World Economic Forum. Il calcolo del proprio indicatore composito consente di registrare lo sviluppo delle prestazioni di Industria 4.0 nel tempo e quindi di valutare le posizioni relative dei Paesi membri.

È stata eseguita un'analisi dei cluster per il 2011 e il 2019 e i dati sono stati estratti dalle statistiche di Eurostat e della Banca Mondiale. I risultati di questa valutazione possono essere utilizzati per confrontare lo stato di attuazione dell'Industria 4.0 nei singoli Paesi del partenariato e con la media dell'UE, nonché nell'area del sostegno all'Industria 4.0, che può contribuire a rafforzare la posizione dell'economia dell'UE nel suo complesso in futuro. L'Industria 4.0 è un fenomeno complesso e non può essere semplicemente registrato statisticamente utilizzando un singolo indicatore, pertanto è necessario calcolare i cosiddetti indicatori compositi.

### I risultati:

La tabella 1 mostra i valori calcolati dell'indice di performance relativa (punteggio) di Industria 4.0 per gli anni 2011 e 2019. La tabella mostra anche l'ordine dei Paesi nei singoli anni e la variazione dell'ordine tra il 2011 e il 2019.

**Tab. 1 Indice di performance relativo a Industria 4.0**

Stato	Codice paese	Punteggio	Classifica	Punteggio	Classifica	Variazione Classifica 2019 vs.2011
		2011		2019		
<b>Austria</b>	<b>AT</b>	<b>0.48</b>	<b>7</b>	<b>0.53</b>	<b>11</b>	<b>-4</b>
<b>Belgio</b>	<b>BE</b>	<b>0.55</b>	<b>3</b>	<b>0.73</b>	<b>4</b>	<b>-1</b>
<b>Bulgaria</b>	<b>BG</b>	<b>0.18</b>	<b>28</b>	<b>0.25</b>	<b>27</b>	<b>1</b>
<b>Cipro</b>	<b>CY</b>	<b>0.25</b>	<b>24</b>	<b>0.31</b>	<b>25</b>	<b>-1</b>
<b>Repubblica Ceca</b>	<b>CZ</b>	<b>0.45</b>	<b>9</b>	<b>0.51</b>	<b>12</b>	<b>-3</b>
<b>Germania</b>	<b>DE</b>	<b>0.51</b>	<b>6</b>	<b>0.54</b>	<b>10</b>	<b>-4</b>
<b>Danimarca</b>	<b>DK</b>	<b>0.51</b>	<b>5</b>	<b>0.73</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Estonia</b>	<b>EE</b>	<b>0.30</b>	<b>19</b>	<b>0.42</b>	<b>17</b>	<b>2</b>
<b>Grecia</b>	<b>EL</b>	<b>0.36</b>	<b>14</b>	<b>0.38</b>	<b>20</b>	<b>-6</b>
<b>Spagna</b>	<b>ES</b>	<b>0.33</b>	<b>18</b>	<b>0.45</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
<b>Finlandia</b>	<b>FI</b>	<b>0.54</b>	<b>4</b>	<b>0.75</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Francia</b>	<b>FR</b>	<b>0.35</b>	<b>15</b>	<b>0.51</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
<b>Croazia</b>	<b>HR</b>	<b>0.28</b>	<b>22</b>	<b>0.35</b>	<b>22</b>	<b>0</b>
<b>Ungheria</b>	<b>HU</b>	<b>0.29</b>	<b>21</b>	<b>0.30</b>	<b>26</b>	<b>-5</b>
<b>Irlanda</b>	<b>IE</b>	<b>0.58</b>	<b>2</b>	<b>0.79</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Italia</b>	<b>IT</b>	<b>0.27</b>	<b>23</b>	<b>0.34</b>	<b>23</b>	<b>0</b>
<b>Lituania</b>	<b>LT</b>	<b>0.30</b>	<b>20</b>	<b>0.55</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
<b>Lussemburgo</b>	<b>LU</b>	<b>0.47</b>	<b>8</b>	<b>0.50</b>	<b>14</b>	<b>-6</b>

<b>Lettonia</b>	<b>LV</b>	<b>0.23</b>	<b>25</b>	<b>0.31</b>	<b>24</b>	<b>1</b>
<b>Malta</b>	<b>MT</b>	<b>0.44</b>	<b>10</b>	<b>0.62</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Olanda</b>	<b>NL</b>	<b>0.44</b>	<b>11</b>	<b>0.69</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Polonia</b>	<b>PL</b>	<b>0.21</b>	<b>26</b>	<b>0.37</b>	<b>21</b>	<b>5</b>

## CONCLUSIONI

Le aziende hanno già compreso l'enorme impatto dell'Industria 4.0 e il ruolo della digitalizzazione e della tecnologia nella trasformazione fondamentale dei modelli e dei processi aziendali e produttivi. La sfida consiste nel trovare i passi da compiere per raccogliere e realizzare i vantaggi del futuro dell'Industria 4.0. Non si tratta solo di creare un piano tecnologico, ma soprattutto di avere persone con le conoscenze e le competenze necessarie per lavorare con queste tecnologie.

Le imprese ritengono che la mancanza di esperti con conoscenze specifiche nel campo dell'IT sia un ostacolo alla realizzazione delle nuove tecnologie.

Il progetto creerà materiali di studio di alta qualità necessari per la formazione di un nuovo tipo di ingegneri e soprattutto di sviluppatori che non solo padroneggeranno le tecnologie digitali, ma saranno anche in grado di sviluppare nuovi prodotti e componenti industriali per l'Industria 4.0.

## RIFERIMENTI

1. Cyber risk in advanced manufacturing  
<https://www.youtube.com/watch?v=ArvEq2tzMMY&feature=youtu.be>
2. S Vaidya, P Ambad, S Bhosle (2018) Industry 4.0 – A glimpse. Procedia Manufacturing 20 pp 233-238
3. What is Industry 4.0?  
<https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Industrie40/WhatIsIndustrie40/what-is-industrie40.html>

4. Industry 4.0: Definition, Design Principles, Challenges, and the Future of Employment <https://www.cleverism.com/industry-4-0/>
5. Industry 4.0 design principles <https://www.rmit.edu.au/industry/develop-your-workforce/tailored-workforce-solutions/c4de/articles/industry-40-design-principles>
6. Petrillo A., Felice F., Cioffi R., Zomparelli F., Fourth Industrial Revolution: Current Practices, Challenges, and Opportunities. Digital Transformation in Smart Manufacturing, 2018
7. Digitization: the path to the fourth industrial revolution (systemonline.cz)
8. Industry 4.0, Education 4.0, Work 4.0 and Society 4.0: textbook. Prague: Soudy, 2017. ISBN 978-80-86809-23-6.
9. Ka Ho Mok: Impact of COVID-19 on Higher Education: Critical Reflections. Higher Education Policy volume 35, pages 563–567 (2022).
10. Adnan M., Anwar. K. (2020). Online learning amid the COVID-19 pandemic: Students' perspectives. Journal of Pedagogical Sociology and Psychology, 2(1), 45–51.
11. Casalino N., Zuchowski I., Labrinos N., Muñoz Nieto A.L., Martín-Jiménez J.A., Digital strategies and organizational performances of SMEs in the age of Coronavirus: balancing digital transformation with an effective business resilience, Law and Economics Yearly Review Journal - LEYR, Queen Mary University, London, UK, vol. 8, part 2, pp. 347-380, 2019
12. Baber H. (2021). Social interaction and effectiveness of the online learning: A moderating role of maintaining social distance during the pandemic COVID-19. Asian Education and Development Studies.
13. Le TH, Yee KA (2020). 21st century skills in the time of COVID-19. Learning Portal
14. Student life in the EHEA during the Covid-19 pandemic - Preliminary survey results; USI Covid-19 Survey.
15. <https://www.eaie.org/our-resources/library/publication/Research-and-tre>

- nds/Coping-with-COVID-19--  
International-higher-education-in-Europe.html
16. Le Thu Huong, Yee Ki Au: 21st Century Skills in the time of COVID-19, Learning Portal, 2020
  17. Marco Ardolino · Andrea Bacchetti · Dmitry Ivanov: Analysis of the COVID19 pandemic's impacts on manufacturing: a systematic literature review and future research agenda. Vol. 6, Operations Management Research, 15:551–566, 2022
  18. Le Thu Huong, Yee Ki Au: 21st Century Skills in the time of COVID-19, Learning Portal, 2020
  19. Görmüş: Future of Work with the Industry 4.0, In book: INTERNATIONAL CONGRESS ON SOCIAL SCIENCES (INCSOS 2019)
  20. Stephanie M. Noble, Martin Mendeb Dhruv Grewal, A. Parasurama: The Fifth Industrial Revolution: How Harmonious Human–Machine Collaboration is Triggering a Retail and Service [R]evolution. Journal of Retailing, Volume 98, Issue 2, June 2022, Pages 199-208
  21. S. Jardine, Staff Writer: Industry 5.0: Top 3 Things You Need to Know. MasterControl, 2021
  22. SHAJI GEORGE 1, AS HOVAN GEORGE: INDUSTRIAL REVOLUTION 5.0: THE TRANSFORMATION OF THE MODERN MANUFACTURING PROCESS TO ENABLE MAN AND MACHINE TO WORK HAND IN HAND. Seybold Report, September 2020
  23. H. Goode, Education for the 5th Industrial Revolution, Da Vinci Blog, 2021
  24. Baskerville R., Capriglione F., Casalino N., Impacts, challenges and trends of digital transformation in the banking sector, Law and Economics Yearly Review Journal - LEYR, Queen Mary University, London, UK, vol. 9, part 2, pp. 341-362, 2020
  25. Preparing students for the fifth industrial revolution, UTS, 2022