

**Zeitschrift:** Iride : rivista di economia, sanità e sociale  
**Herausgeber:** Dipartimento economia aziendale, sanità e sociale della SUPSI  
**Band:** - (2018)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Comprendere la rivoluzione industriale in corso per cogliere le opportunità  
**Autor:** Carpanzano, Emanuele  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1044654>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Invervista al Prof. Dr. Emanuele Carpanzano

Emanuele Carpanzano è Direttore del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI. In passato ha svolto attività di studio, ricerca e formazione presso il Politecnico di Milano, il Lund Institute of Technology in Svezia, lo European Space and Technology Center in Olanda, l'Università di Bergamo ed il Consiglio Nazionale delle Ricerche in Italia. È attivo in differenti associazioni e istituzioni nazionali e internazionali dedicate alla formazione, a programmi di ricerca e innovazione, e iniziative nel campo dell'ingegneria industriale (es. CIRP, EFFRA, Manufuture, FTAL, SATW).

Il Dir. Carpanzano ha gestito programmi di ricerca e formazione nel settore dell'automazione industriale e della produzione manifatturiera. I suoi interessi di ricerca si focalizzano sui sistemi di controllo e sulla digitalizzazione dei processi industriali e delle relative filiere, inclusi gli aspetti di interazione fra uomo e soluzioni digitali in ambito produttivo.

Emanuele Carpanzano è professore di Impianti industriali presso SUPSI, ed è autore di circa 140 pubblicazioni scientifiche, come di diversi brevetti industriali, nei suoi campi di ricerca applicata.

# Comprendere la rivoluzione industriale in corso per coglierne le opportunità

Su un numero dedicato al tema della digitalizzazione non poteva mancare il contributo del Direttore del Dipartimento tecnologie innovative SUPSI, il Professore Emanuele Carpanzano, cui sono state poste alcune domande sulla quarta rivoluzione industriale e sugli impatti del digitale nel mondo del lavoro, sia dal lato delle aziende che da quello dei consumatori.

**In qualità di Direttore del Dipartimento tecnologie innovative (DTI) della SUPSI, ci può spiegare in cosa consiste esattamente la cosiddetta quarta rivoluzione industriale?**

Storicamente si è introdotto il termine rivoluzione industriale per indicare una profonda trasformazione dei sistemi di produzione industriali in conseguenza dell'affermarsi di una nuova tecnologia. Sono quindi state individuate la prima rivoluzione industriale alla fine del XVIII secolo legata all'introduzione di macchine azionate tramite potenza a vapore, la seconda rivoluzione industriale all'inizio del XX secolo derivante dall'introduzione di sistemi di produzione di massa e di catene di montaggio per mezzo di elettricità e petrolio, e la terza rivoluzione industriale ai primi anni '70 che ha visto l'introduzione in fabbrica di robot e computer grazie agli sviluppi dell'informatica e dell'automazione. Dal 2011 si parla di quarta rivoluzione industriale con riferimento all'introduzione di macchine e sistemi produttivi sempre più intelligenti, interconnessi e collegati in rete, in grado di disporre ed elaborare grandi quantità di dati in tempo reale. [Fig 1]

Ad onor del vero le tecnologie di riferimento della quarta rivoluzione indu-

striale si sono diffuse nei decenni precedenti – inidicativamente fra il 1980 ed il 2000 – ed il termine quarta rivoluzione industriale è stato introdotto dalla Germania per la prima volta nel 2011 in relazione al proprio programma di ricerca e sviluppo industriale, e in seguito si è rapidamente diffuso su scala globale come lo conosciamo oggi.

**È possibile prevedere come questa impatterà sulla società, sia a livello economico che ambientale? Le abitudini dei consumatori in cosa differiranno rispetto ad oggi? In che modo cambieranno i prodotti e/o i processi di produzione nell'industria 4.0?**

Gli impatti sulla società saranno rapidi ed importanti, con riferimento non solo a processi e prodotti industriali, ma anche ad aspetti strettamente connessi quali i modelli di impresa, il lavoro, l'ambiente e la qualità della vita in senso più ampio.

Le nuove tecnologie permetteranno una nuova e diversa interazione fra chi consuma e chi produce, basti pensare al mondo dei social e dell'e-commerce quali strumenti per interagire con i propri clienti. I consumatori potranno quindi sempre più comunicare le proprie

1° Rivoluzione industriale	2° Rivoluzione industriale	3° Rivoluzione industriale	4° Rivoluzione industriale
Fine 18° secolo	Inizio 20° secolo	Primi anni '70	Oggi - prossimo futuro
			
Utilizzo di macchine azionate da energia meccanica	Produzione di massa e catena di montaggio	Robot industriali e computer	Connessione tra sistemi fisici e digitali, analisi complesse attraverso Big Data e adattamenti real-time Utilizzo di macchine intelligenti, interconnesse e collegate ad internet
Introduzione di potenza vapore per il funzionamento degli stabilimenti produttivi	Introduzione dell'elettricità, dei prodotti chimici e del petrolio	Utilizzo dell'elettronica e dell'IT per automatizzare ulteriormente la produzione	

Figura 1. Le rivoluzioni industriali dalla fine del XVIII secolo ad oggi.

aspettative ed esigenze, e valutare sempre meglio i prodotti in grado di soddisfarle. Di conseguenza i prodotti saranno sempre più personalizzati per i diversi consumatori e corredate di servizi mirati. Questo processo renderà i prodotti e i servizi sempre più funzionali e performanti, con impatti positivi per i consumatori in termini di soddisfazione, sicurezza, benessere e salute (basti pensare all'evoluzione dei prodotti biomedicali). Contestualmente cambieranno i sistemi di produzione e le catene del valore, ove soluzioni sempre più intelligenti ed interconnesse permetteranno produzioni di piccoli lotti in alta qualità ed ove sarà possibile articolare filiere di produzione, distribuzione e vendita sempre più rapide ed efficaci. In questo contesto le imprese manifatturiere dovranno valutare velocemente quali tecnologie integrare e come rivedere il proprio modello di business, siano esse produttori di beni finali o di prodotti intermedi, piuttosto che fornitori di servizi, componenti o materiali. L'impatto non sarà solo sull'economia, ovvero su produzione, distribuzione e commercio, ma sarà anche sull'ambiente, in quanto le nuove soluzioni tecnologiche permetteranno sempre più di monitora-

re, regolare e comunicare la sostenibilità di aziende e prodotti, come testimonia la crescente sensibilità verso tale aspetto da parte di economia e società.

Altra componente cruciale dell'impatto della quarta rivoluzione industriale sarà poi quello sull'uomo inteso non solo come consumatore di prodotti e servizi, di cui abbiamo già fatto cenno, ma anche inteso come produttore degli stessi, ovvero quale lavoratore.

### A suo avviso, quali professioni coinvolgerà la quarta rivoluzione industriale? Diventeranno necessari nuovi profili di competenze?

Molte saranno le professioni coinvolte nel cambiamento ed un'analisi esaustiva richiederebbe ovviamente una trattazione ampia. In sintesi è possibile dire che:

- i lavori più semplici e ripetitivi saranno sempre più automatizzati, ovvero decresceranno rapidamente nel tempo; questo vale sia per attività manuali quali semplici operazioni di manipolazione od assemblaggio, che per attività di ufficio o vendita semplici;
- i lavori che richiedono l'intervento umano in quanto necessitano flessibilità cognitiva ed intelligenza emoti-

va, che non sono capacità dei sistemi digitali, saranno sempre più valorizzati e supportati tramite nuove tecnologie per l'acquisizione ed elaborazione di dati ed informazioni;

- le nuove tecnologie potranno anche permettere di migliorare la sicurezza, salubrità e qualità della vita di chi lavora, e di meglio gestire temi legati al mondo del lavoro quali gender e diversity, oppure di meglio coniugare vita professionale e vita privata;
- inoltre molti lavori nuovi nasceranno in conseguenza delle trasformazioni tecnologiche, in particolare nel mondo dei servizi e dell'ICT (Information and Communication Technology), fra cui ad esempio le nuove professioni legate alle potenzialità di internet in ambiti e settori diversi, oppure alla valorizzazione della creatività come il design e lo sviluppo di nuovi prodotti; nuovi lavori vi saranno poi ovviamente nel mondo dello sviluppo delle nuove tecnologie stesse, fra cui i sistemi di produzione e le relative piattaforme di supporto.

Vedremo quindi certamente venir meno alcuni lavori di oggi ed emergere nuove professioni, e le stesse professioni di oggi che rimarranno si trasformeranno per effetto dei cambiamenti in corso. È quindi evidente la necessità di aggior-



Figura 2. Aziende ticinesi che hanno sviluppato progetti di innovazione con il DTI negli ultimi anni.

nare i profili di competenza di chi lavora come di formare nuovi profili, ed in questo senso la formazione avrà un ruolo determinante, sia quella di base che, e forse ancor più, la formazione continua. Rispetto alla prospettiva a medio-lungo termine è difficile prevedere come varierà il numero dei posti di lavoro in termini assoluti. La storia insegna che in occasione delle precedenti trasformazioni le opportunità occupazionali sono sempre aumentate pur subendo rilevanti mutamenti. È anche difficile sostenere che le trasformazioni di oggi abbiano maggiore impatto potenziale dell'introduzione delle macchine a vapore o dell'elettricità in passato. Quel che si può dire, in conclusione, è che il cambiamento sarà importante e che chi disporrà di un sistema formativo e di innovazione all'avanguardia potrà certamente meglio cogliere le dinamiche del cambiamento medesimo.

### **Quali competenze digitali sono presenti presso il dipartimento da lei diretto? Come le aziende ticinesi potranno essere agevolate nella digitalizzazione grazie a tali competenze?**

Presso il DTI vi sono diverse competenze legate ai processi della digitalizzazione e della relativa trasformazione dei sistemi industriali. Tali competenze spaziano dall'ingegneria del software

all'internet of things, dal machine learning ai big data, dalla sensorica ai sistemi di comunicazione, dall'automazione alla robotica, dalle macchine ai processi industriali. Le stesse competenze sono alla base dei mandati di formazione base, formazione continua, ricerca applicata e trasferimento tecnologico articolati dal Dipartimento a favore del territorio e delle aziende ticinesi.

Tramite la formazione base formiamo gli ingegneri di domani per le nostre aziende. I nostri studenti Bachelor e Master svolgono tipicamente il proprio lavoro di tesi presso aziende ticinesi e vengono nella maggior parte dei casi poi assunti dalle stesse, portando quindi nuove competenze in seno alle aziende medesime. Attraverso la formazione continua forniamo invece le nuove competenze richieste dai cambiamenti in corso a chi lavora già in una professione tecnica in Ticino. Lo sviluppo di progetti di ricerca applicata e di trasferimento tecnologico ci permette infine di supportare direttamente le imprese nei loro processi di innovazione e di trasformazione. Per dare un'idea dei numeri, gli studenti in formazione base che svolgono una tesi in azienda sono indicativamente 60 all'anno. I professionisti che partecipano a momenti di formazione continua offerti dal DTI sono oltre 700 l'anno. Le aziende ticinesi coinvolte in progetti di ricerca applicata e trasferimento tecnologico sono indicativamente 100 l'anno. [Fig. 2]

Tramite la combinazione di tali azioni ci poniamo quindi l'obiettivo di supportare le aziende nei processi di digitalizzazione a 360 gradi: formando le nuove leve, sviluppando le competenze di chi è già in azienda e supportando progetti di innovazione mirati.

### **In previsione di un futuro tecnologico in continua trasformazione, quali azioni preventive si possono già intraprendere? Quale ruolo gioca l'innovazione nella gestione del cambiamento?**

Il cambiamento che stiamo vivendo, come la velocità dello stesso, sono oggi situazioni di fatto che dobbiamo fare nostre e delle quali dobbiamo avere piena consapevolezza. Le azioni da intraprendere sono legate allo sviluppo di conoscenze e competenze per condurre e cavalcare il cambiamento stesso, cogliendone le migliori opportunità. In questo senso la formazione di giovani e professionisti, azioni di divulgazione e sensibilizzazione, progetti di ricerca e trasferimento, l'integrazione in reti e piattaforme federali ed internazionali, saranno tutti ingredienti fondamentali per non perdere la sfida dei prossimi anni. L'innovazione è l'insieme di tutti questi fattori, al tempo stesso causa e motore del cambiamento, come strumento per coglierne le opportunità.