

Preambolo

Il **25 novembre** è stata presentata a Bologna la ricerca “**Factory of the future. Tecnologia, competenze e fattore umano nella fabbrica digitale**”, realizzata da Torino Nord Ovest srl impresa sociale in collaborazione con Fim Cisl Piemonte e con il sostegno di Ial Nazionale. La discussione, oltre che sugli elementi caratteristici, si è concentrata sugli effetti sul lavoro, soprattutto in termini di occupazione, come è normale che sia in ambienti sindacali.

Tuttavia, il dibattito è stato stimolante, al punto da far intuire che ci voglia una **rivoluzione** anche **nell'educazione e nella formazione**: chi lavorerà sull'innovazione non può avere una sola preparazione tecnica e non potrà fare riferimento alle metodologie di apprendimento tradizionali. Nel contributo che segue si sintetizzano le caratteristiche principali della rivoluzione, così come emerse dalla ricerca, da cui si è tratto materiale documentale per questo contributo, e alcune riflessioni, sempre tratte dalla ricerca, ma anche rielaborate da chi scrive, sulle conseguenze che queste hanno, e sempre più avranno, sulle competenze del personale che si trova ad operare in tali contesti e sui relativi percorsi di apprendimento.

La rivoluzione industriale

Alcune delle più recenti innovazioni fanno pensare agli osservatori che sia in atto una vera e propria **rivoluzione industriale**, la quarta, dopo quella della macchina a vapore, del motore a scoppio e dell'informatica. La vera e propria innovazione è caratterizzata prevalentemente dalla capacità delle tecnologie di fornire prodotti e servizi mediante l'**interazione**, in forma di rete, fra macchinari, beni fisici, oggetti virtuali, strutture di calcolo e di memorizzazione, *device* di comunicazione (video, sonora, olfattiva), contenitori di energia.

Uno degli elementi più evidenti di tale rivoluzione è rappresentato da **Internet of Things (IOT)**. Questa definizione di successo include l'insieme di componenti e dispositivi tecnologici (sensori, GPS e altri) incorporabili in oggetti fisici e macchinari, che assicurano l'interfaccia tra mondo fisico e digitale e consentono di comunicare attraverso *Internet* con altri oggetti, di scambiare informazioni e modificare il comportamento in base agli *input* ricevuti, memorizzare istruzioni e dunque apprendere dall'interazione digitale. In questo modo, ad esempio, è possibile anticipare la manutenzione di macchinari che si trovano dall'altra parte dell'oceano, in quanto un sensore ci comunica il livello di usura, così come si può rifornire di cialde la macchina del caffè di un cliente che le sta esaurendo o dosare lo spargimento di sale sulle strade in base alla temperatura e alle previsioni del tempo. E così via, come è facilmente immaginabile, all'infinito.

Un secondo elemento che sta acquisendo sempre più interesse in ambito industriale è rappresentato dalla **manifattura additiva**. Se fino a qualche tempo fa le **stampanti 3D** erano confinate nei laboratori del nuovo *do it yourself* promulgato dal movimento *maker* o acclamate come veicolo di rilancio di un'artigianalità digitale, l'evoluzione delle tecniche e delle caratteristiche dei materiali di stampaggio potrebbe favorire maggiori attenzioni da parte del mondo industriale, e non solo per la prototipazione.

Nel caso della **realtà aumentata** le applicazioni industriali sono ancora limitate o sperimentali, ma potenzialmente ampie in settori come le manutenzioni e le riparazioni guidate, i magazzini e centri logistici, come dimostra Amazon. E anche nella formazione, come ho avuto già modo di riflettere nell'ambito di un [precedente contributo](#).

Ma ancor più utile per la produzione industriale appare la **realtà virtuale**, che consente di sperimentare nuovi macchinari in laboratori protetti che riproducono fedelmente le condizioni reali. In questo modo, si sono, ad esempio, ridotti consistentemente i tempi per passare dalla progettazione alla produzione di nuove locomotive da parte di una nota azienda coinvolta nella ricerca.

Infine la rivoluzione industriale è favorita dal **cloud computing** e dall'enorme capacità di collegamenti e opportunità informativa che questo consente: I **big data**.

Educazione e formazione

La rivoluzione industriale brevemente descritta sopra lascia intuire immediatamente due cose: che il **lavoro umano**, e non solo quello operativo, verrà **sostituito sempre più dalle macchine**; che **il lavoro umano cambierà**. Tralasciando gli effetti sull'occupazione, ci si interroga sugli effetti in termini di competenze e modalità di acquisirle.

Raccogliendo ed elaborando alcuni degli spunti emersi dalla discussione emersa nell'ambito dell'incontro che fa da premessa a questo documento, sono possibili le seguenti riflessioni.

- La dr.ssa Magone, presidente di Torino Nord Ovest e responsabile della ricerca, ha chiaramente citato le **3 figure chiave** che sono maggiormente interessate dalle evoluzioni indotte dalla quarta rivoluzione industriale:

- **gli ingegneri di processo;**
- **gli operatori di processo;**
- **gli analisti di dati.**

Per i primi la formazione è prevalentemente universitaria e sembra che molti atenei si stiano attrezzando in tale senso. Gli operatori di processo dovrebbero già costituire un riferimento di ogni organizzazione lavorativa e, di conseguenza, della formazione professionale, visto che se ne parla da 30 anni (Butera, Tavistock Institute, ecc.). Addirittura, ci sono imprese artigiane che lamentano la perdita della capacità e della volontà di utilizzare i vecchi macchinari da parte degli operai, abituati a centri di lavoro e macchine utensili a controllo numerico computerizzato. Ma non fa male ribadire un orientamento di questo tipo, visto che, evidentemente, la specializzazione spinta comporta la perdita di orientamento al risultato finale. Gli analisti di dati, probabilmente, costituiscono una figura professionale su cui non c'è ancora troppa attenzione e, quindi, possono offrire ambito di sviluppo e innovazione. E, si badi bene, non sono semplici *softwaristi*.

- Sembra, dall'indagine, che **le competenze** necessarie per operare nella nuova fabbrica **si acquisiscano** soprattutto **facendo** e sembra anche che siano **più adatti i giovani**, per interesse alle innovazioni tecnologiche e, forse, in quanto hanno una logica di ragionamento più coerente. Il motivo principale è rappresentato dal fatto che è impossibile costruire in anticipo le conoscenze e competenze per fare cose di cui non si è ancora a conoscenza, ma saranno il risultato di un progetto di innovazione e sicuramente non lo è (possibile) se il metodo è improntato alla trasmissione unilaterale di saperi, come, purtroppo, avviene in ambito scolastico. E' indubbio che coloro che progettano e realizzano la formazione iniziale finalizzata all'ingresso in aziende del genere (si pensi ai territori più vocati) devono tenere in considerazione questa evoluzione del mondo del lavoro. Stesso discorso vale per la formazione dei lavoratori, con i limiti espressi sopra: non si impara con i corsi. Ma, probabilmente, il ruolo della formazione può anche essere quello di aiutare le scuole ad adattare i loro percorsi alle nuove esigenze, magari mediante l'alternanza nelle aziende più significative e, magari, formando i docenti stessi. L'ITS di Reggio Emilia, per esempio, porta i professori a visitare le aziende più avanzate della regione per aggiornarsi.

- Nell'ambito dell'incontro un responsabile di una importante multinazionale ha puntato il dito sulla **carezza**, da parte dei giovani in ingresso nelle aziende, più che di competenze tecniche, di **soft skills**, citando le principali:

- *problem solving*;
- capacità di valutare e padroneggiare i dati e le informazioni;
- apertura al nuovo;
- creatività;
- empatia.

E la **responsabilità è ricaduta sulla scuola**, colpevole di non mettere nel proprio piano di studi tali insegnamenti.

- Infine, **le nuove tecnologie, oltre che fine della formazione, possono anche rappresentare un mezzo**. Questo tema non è stato trattato nell'ambito dell'incontro, ma si ritiene che sia un possibile ambito di azione. Le tecnologie per la realtà aumentata e per la realtà virtuale, già esistenti, possono essere utilizzate anche per rendere più facilmente e immediatamente fruibili le informazioni che servono per comprendere il funzionamento di una macchina, o per essere messi alla prova senza produrre danni ai materiali e attrezzature utilizzati in produzione. I simulatori delle locomotive dei treni possono servire per costruire nuove macchine, ma anche per formare i futuri macchinisti e queste tecnologie possono

essere mutate anche per imparare ad utilizzare un centro di lavoro, senza rischiare di distruggere dei pezzi di elevato valore o, semplicemente, senza sprecare troppo materiale. Probabilmente questo richiede investimenti e *partnership* normalmente non attivate dagli organismi formativi, ma non è detto che non si possano fare.

Riflessioni conclusive

Sono stato personalmente molto colpito soprattutto da **due elementi** citati più sopra e, per certi aspetti, **contraddittori** fra di loro:

- le competenze per operare nelle nuove fabbriche si apprendono sul lavoro e i più recettivi sono i giovani;
- i giovani in ingresso nelle organizzazioni più innovative non sono formati sulle *soft skills* necessarie per operare efficacemente.

E mi chiedo:

- I giovani che si affacciano ora al mondo del lavoro, i nativi digitali, non sono **“geneticamente”** dotati delle *soft skills* elencate? Del resto, apprendono ciò che loro interessa tramite la condivisione delle informazioni, replicando i principi di *“Internet delle cose”*.
- Non è che il **metodo scolastico**, fondato prevalentemente sulla ripetizione di concetti pre-stabiliti, **inibisca** queste caratteristiche? Si nota una certa similitudine fra strategia di insegnamento nelle scuole e organizzazioni lavorative. Il nuovo sistema industriale, ma in generale le organizzazioni lavorative più moderne, vedono il superamento del sistema fordista, basato su procedure standardizzate e sistemi rigidi di coordinamento e controllo, che viene sostituito da formule organizzative piatte, che richiedono maggiore libertà d'azione e responsabilità. Anche il sistema educativo da sempre in uso richiama il fordismo, essendo basato sul trasferimento dei saperi da chi sa a chi non sa, così come lo sono le procedure standardizzate. Ma se questo poteva andare bene per formare i lavoratori di quelle organizzazioni, ma anche cittadini poco *“intelligenti”*, mostra i suoi limiti in presenza delle trasformazioni citate. E' forse opportuno che la scuola ricerchi di nuovo questo isomorfismo rispetto al sistema organizzativo nuovo: così come i lavoratori sono più autonomi e responsabili, così anche gli studenti devono acquisire un maggiore protagonismo.
- E magari non c'è il rischio che anche in azienda non venga sufficientemente concessa la **libertà** necessaria ad esprimere tali doti? Quanto si concede di **sbagliare**? E quanto, piuttosto, non si continua a trasferire saperi per imitazione?
- La rivoluzione industriale, probabilmente, richiede anche una **rivoluzione nell'educazione e nella** formazione, a tutti i livelli.

Fatte queste **riflessioni**, è **opportuno ricordare che** le *soft skills* non si apprendono per insegnamento ma, prevalentemente, per elaborazione individuale delle esperienze vissute. E questo vale sia per la formazione iniziale che per quella continua. Non è pensabile, di conseguenza, che si possano introdurre a scuola nuovi insegnamenti o si possa risolvere tutto in azienda mediante corsi di formazione.

Sicuramente ancora molto rimane da fare per favorire lo sviluppo delle *“competenze invisibili”*¹, come mi piace definirle, di coloro che già hanno esperienza di lavoro e, specialmente, laddove sono inseriti in un'organizzazione: ma questo sarà oggetto di future elaborazioni. In questo ambito, si vuole **limitare l'attenzione al mondo della scuola e della formazione iniziale**.

In questo ambito una possibile pista di lavoro è rappresentata dall'introduzione, o, meglio, dall'utilizzo strutturato della **didattica per progetti**:

- si può studiare una materia facendo ricerca, scambiandosi riflessioni e giudizi con i compagni di classe. In questo modo, si favorirebbe anche la *“regina di tutte le competenze”*: imparare ad imparare;
- si possono migliorare le interrelazioni lavorando in gruppo, e in questo modo si può anche incrementare lo scambio per favorire l'innovazione;

¹ C. Bentivogli, M. Catani, C. Marmo, D. Morgagni, *“Le competenze invisibili”*, F. Angeli, 2013

- si può imparare a progettare e gestire progetti, magari facendo alternanza scuola-lavoro lavorando su progetti commissionati dalle aziende;
- si può simulare la creazione di imprese;
- ecc.

Lavorare su progetti **riproduce setting tipici della produzione industriale innovativa**, che richiede costantemente l'individuazione di nuove soluzioni e la capacità di portarle avanti risolvendo i problemi che costantemente si pongono. E questo non avviene solamente nei laboratori, ma anche nella pratica produttiva, nelle manutenzioni, nei rapporti con i clienti, ecc. Gli studenti, di fronte a situazioni nuove, mettono in campo le loro risorse e, con l'aiuto dell'insegnante, imparano a migliorare i difetti e incrementare il talento necessario... oltre che scoprirlo.

Non si tratta di sostituire *tout court* le normali metodologie, ma di **incrementare i momenti progettuali**, laddove se ne ravvisi l'efficacia e la fattibilità a fini di apprendimento

Ma per fare tutto ciò è fondamentale rispondere ad **alcune domande**:

- Come ragionano e come apprendono i nativi digitali?
- E' vero che sono "geneticamente" predisposti alle innovazioni della rivoluzione industriale?
- Sono sufficientemente maturi per assumersi le responsabilità necessarie per apprendere ad apprendere?
- Come preparare il corpo insegnante rispetto a questi nuovi compiti?

Probabilmente, su queste riflessioni è opportuno approfondire ulteriormente e discuterne fra esperti di diverse discipline. Noi stiamo avviando un dibattito all'interno dell'AIF, **Associazione Italiana Formatori**.

Qualcuno vuole partecipare?