

IL DIGITALE NON DISTRUGGE TRASLOCA L'OCCUPAZIONE

di Luca De Biase

Professionisti, ricercatori, comunicatori: tra il 30 e il 50% della popolazione attiva crea valore immateriale È questa la nuova frontiera

La tradizionale economia dei mulini, non solo del Po, fu distrutta dall'arrivo delle macchine a vapore. L'avvento dei frigoriferi eliminò migliaia di posti di lavoro prima occupati nella produzione, trasporto e vendita di ghiaccio. I robot hanno preso il posto di molte lavorazioni che precedentemente erano svolte da operai.

Ma si può sostenere che quelle tecnologie hanno ridotto l'occupazione?

In realtà, no. hanno accompagnato l'urbanizzazione, generato enormi opportunità di crescita nel settore degli elettrodomestici, sviluppato i distretti dell'automazione. In sostanza, hanno fatto parte dell'epica vicenda della rivoluzione industriale.

Certo, ci sono società che **imparano ad adattarsi alle grandi trasformazioni, altre ne sono travolte**. Queste ultime non trovano certo consolazione nelle idee di Joseph Schumpeter, l'economista dell'innovazione tecnologica e della distruzione creatrice. Ma quelle idee servono ancora a impostare l'interpretazione di molti fenomeni di mutazione economica. E accompagnano la discussione anche quando si ripropone la domanda adattandola alle condizioni contemporanee: l'economia della conoscenza, alimentata dalle tecnologie digitali e dalla ricerca scientifica, distrugge occupazione o ne crea? Risposta: **la trasforma e la trasloca**. Ma si può già immaginare un bilancio? Solo a livello territoriale.

In effetti, quasi tutte le ipotesi che considerano la tecnologia come una causa di distruzione di posti di lavoro, molto probabilmente sono basate su una visione parziale del problema. C'è chi osserva che le imprese che vanno per la maggiore, come Twitter e Facebook, hanno pochissimi dipendenti. Ma c'è chi risponde che l'indotto di imprese che trovano un mercato per il loro software grazie all'esistenza di quelle piattaforme è invece enorme. Del resto, c'è l'evidenza del decremento dell'occupazione nella grande impresa in Occidente, ma c'è anche il fenomeno gigantesco della crescita dell'occupazione industriale in Asia. Il punto di vista varia con la posizione geografica dell'osservatore.

Chi afferma che la tecnologia digitale fallisce nella creazione di posti di lavoro commette un errore analogo a chi sostenesse che la finanza distrugge occupazione. Ma sono errori facilmente dimostrabili a San José e a Londra: chi vive nel distretto dell'elettronica globale e nel distretto finanziario più grande d'Europa non ha dubbi. In entrambi i casi si tratta di piattaforme che possono essere usate per creare nuovo lavoro, che si prestano facilmente a spostarlo in aree territoriali più convenienti, a riqualificarlo o a dequalificarlo. Per Peter Johnston, che alla Commissione europea si è occupato a lungo di sostenibilità economica e sociale dell'economia della conoscenza, la strada è considerare le piattaforme nella loro capacità di generare giochi a somma positiva. Il loro impatto si comprende solo considerando l'insieme delle trasformazioni. E si tratta, probabilmente, di una vicenda epica quanto la rivoluzione industriale: l'economia della conoscenza nel contesto della globalizzazione.

In sintesi, la Work Foundation, lavorando essenzialmente su dati dell'Ocse, mostra come nei paesi occidentali si stia allargando una sfera occupazionale per i **"lavoratori della conoscenza"** che riguarda **dal 30 al 50% della popolazione attiva**. Si tratta di professionisti, ricercatori, comunicatori. Sono impiegati o autonomi e si dedicano alla generazione di valore immateriale immagine, informazione, software, conoscenza scientifica, educazione e così via. Intanto, si allarga la fascia di lavoratori che si occupano dei servizi necessari ai professionisti della conoscenza: nel Regno Unito, dove secondo l'economista Ian Brinkley i "lavoratori della conoscenza" hanno superato il 40%, l'indotto di servizio per i primi produce un'occupazione pari al 28% della popolazione attiva. Nello stesso tempo, i lavoratori manuali e le persone prive di una preparazione specifica stanno scendendo: dal 44% del 1984 al 30% attuale.

I territori che si danno una strategia per apprendere e cogliere le nuove opportunità offerte dalle tecnologie, che si adattano in fretta investendo in conoscenza, evidentemente, hanno più probabilità di crescere in questo contesto. **Non è la tecnologia a distruggere il lavoro. Ma è l'intelligenza, la cultura, l'educazione a crearlo.**

VERSO LA CIVILTÀ DEL DOPOLAVORO

NELL'EUROPA SENZA LAVORO L'ICT OFFRE 400MILA POSTI

Corriere della Sera 17 mar. '13

VERSO LA CIVILTÀ DEL DOPOLAVORO

dal nostro inviato a New York MASSIMO GAGGI

Ogni innovazione che eliminava posti in un settore ne creava di nuovi in un altro Nel passato è andata sempre così, oggi non più. Ecco che cos'è successo

Forse Marc Andreessen esagera o è addirittura fuori strada quando sentenzia che **in futuro ci saranno solo due tipi di posti di lavoro:**

- 1. quelli in cui dici al computer cosa fare**
- 2. quelli nei quali è un computer a dirti quello che devi fare.**

Con il corollario inquietante della scomparsa del ceto medio che, già messo alle corde dagli effetti della globalizzazione (concorrenza del lavoro dei Paesi emergenti che ha proletarizzato la middle class), verrebbe definitivamente spazzato via dalla rivoluzione tecnologica che polarizza ulteriormente i redditi: da un lato gli esecutori, dall'altro quella che Richard Florida ha definito la «classe creativa». Che, però, nei dieci anni trascorsi dalla pubblicazione del saggio del celebre sociologo americano, ha cominciato a restringersi man mano che l'«intelligenza artificiale» delle macchine ha imparato a sostituire mestieri sempre più sofisticati.

Forse esagera il genio delle tecnologie digitali che vent'anni fa creò il primo browser, Netscape, poi svuotato e schiacciato da Bill Gates con il suo Internet Explorer. Andreessen va preso sul serio: è un imprenditore con la capacità di vedere nel futuro che oggi guida l'impresa di venture capital più dinamica della Silicon Valley. Ma a volte sembra ragionare sulla società con la mentalità da codice binario del programmatore, tutta fatta di zero e di uno. In fondo se l'Europa è in recessione e il Giappone ristagna da 15 anni, negli Usa gli ultimi dati dell'occupazione segnalano una leggera ripresa.

Ma Andreessen non è solo nell'avvertire che **i paradigmi del lavoro, dello sviluppo e del benessere che abbiamo conosciuto finora sono destinati a cambiare più di quanto non immaginiamo.** Jaron Lanier, il tecnologo-musicista che tre anni fa fece scalpore con la sua critica spietata alla cultura di Internet **in Tu non sei un gadget**, sta per pubblicare negli Usa e in Italia *Who Owns the Future?*, un nuovo saggio (già disponibile in Gran Bretagna) nel quale descrive **l'impatto mozzafiato della tecnologia sul mondo del lavoro** (*la fotografia digitale che ha fatto evaporare la Kodak con i suoi 140 mila dipendenti mentre Instagram, nuovo sovrano del regno delle immagini, aveva appena 13 dipendenti quando la comprò Facebook*) e avverte che la rivoluzione del «tutto free» in Rete, oltre ad avvantaggiare gli utenti, garantisce benefici enormi a quelli che chiama i «**server sirena**»: non solo **meno lavoro**, ma anche **distribuzione più diseguale del reddito** in un mondo dominato dai monopolisti dei dati, da Google a Facebook, e con meno protezioni sociali.

Prendiamo pure con beneficio d'inventario le visioni acute ma anche estreme di questi entusiasti e critici della tecnologia. Ma qualche settimana fa, al forum di Davos, è stato un personaggio mainstream come Larry Summers — docente di Harvard, ministro del Tesoro di Bill Clinton, consigliere economico di Obama alla Casa Bianca fino a non molto tempo fa — a parlare del rischio di un mondo nel quale gli economisti gioiranno per il ritorno a una piena occupazione raggiunta, però, con posti di lavoro la cui specializzazione dipende dalla profondità della piscina dei ricchi che si è chiamati a pulire.

Più che sulla **progressiva scomparsa del posto fisso**, insomma, dovremmo concentrarci sul venir meno di molti mestieri e professioni ormai svolti dalle macchine. L'era dei robot, annunciata per decenni, sta arrivando davvero: un nuovo mondo fatto non solo di strumenti elettronici con sembianze vagamente umane come quelli che negli ospedali giapponesi già assistono gli anziani o i robottini cingolati della General Electric che gironzolino sulle piste degli aeroporti, fermandosi di tanto in tanto a ispezionare i motori dei jet appena arrivati.

La «robot economy» o, meglio, l'era del software, va ben al di là della macchina che sostituisce l'operaio nel montare e verniciare un'auto o del bancomat al posto dello sportello bancario. È **l'auto che si guida da sola** sviluppata da Google. Sono i **droni senza pilota** e i programmi come TurboTax o TaxAct con i quali in questi giorni decine di milioni di americani preparano la dichiarazione dei redditi facendo a meno del commercialista. Sono gli **aggregatori di notizie** dei giganti del web che tolgono spazio alla stampa. Sono le **università online** che vogliono sfidare quelle con i professori in carne e ossa. Ed è anche **Watson**, il supercomputer dell'Ibm che, come ho raccontato qualche giorno fa sul «Corriere», comincia ad affiancare gli **oncologi negli ospedali più avanzati** d'America. E che prima o poi, secondo molti, li sostituirà, visto che le sue diagnosi risultano più accurate, basate come sono sull'esame comparato di una casistica infinita.

Un nuovo mondo magistralmente descritto un anno e mezzo fa da Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee, due professori del Mit di Boston, in *Race Against the Machine*: un libro-affresco che **spiega come la rivoluzione digitale abbia accelerato l'innovazione, modificato gli effetti degli aumenti di produttività e creato una vera e propria mutazione genetica nel mercato del lavoro. Fin qui si è creduto che ogni innovazione che distrugge posti di lavoro in un settore ne crea molti altri in campi diversi**, spesso nuovi: il motore a vapore ha lasciato disoccupati gli stallieri, ma ha creato l'industria ferroviaria. E gli Stati Uniti, prima dello tsunami finanziario del 2008, erano arrivati quasi alla piena occupazione anche con un'agricoltura ormai tutta meccanizzata.

Ma ora i due economisti di Boston avvertono che la vecchia regola secondo la quale in un'economia in cui **aumenta la produttività crescono anche i posti di lavoro non vale più**. È in atto quello che chiamano un «grande sdoppiamento»: **il lavoro digitale sostituisce quello umano senza crearne**, necessariamente, dell'altro. Sembra una previsione cupa, ma in realtà i due autori amano la tecnologia: pensano che ci farà vivere meglio, se impareremo a prosperare anche lavorando meno. Facile solo a parole. Basta, comunque, accusare la globalizzazione: ormai molte produzioni delocalizzate in Asia stanno tornando in Occidente. Solo che finiscono in fabbriche automatiche, mentre ormai i robot sostituiscono gli operai anche nei Paesi a basso costo del lavoro come India e Cina.

Più pessimista l'analisi di Robert Gordon, economista della Northwestern University, che pochi giorni fa alla Ted Conference di Long Beach, una specie di Davos delle tecnologie digitali sulle rive del Pacifico, è stato protagonista di un appassionante faccia a faccia proprio con Erik Brynjolfsson. A dare retta a Gordon (e al suo *Beyond the Rainbow* sull'evoluzione degli standard di vita in America) viene il sospetto che siamo arrivati alla fine dell'era del progresso: le innovazioni che hanno prodotto la rivoluzione industriale e l'esplosione del benessere hanno avuto un impatto moltiplicatore sul mondo del lavoro ben diverso da

quello dell'economia digitale. E non sono ripetibili: la lampadina di Edison ha portato all'elettrificazione, agli ascensori, alle lavatrici e a mille altre applicazioni industriali e domestiche. Ma l'onda è finita con le grandi innovazioni della metà del secolo scorso: la televisione, il trasporto aereo, le autostrade, l'aria condizionata. Poi ci siamo fermati: «Solo una volta nella storia — dice Gordon — si passa dai 10 chilometri all'ora di un cavallo ai 900 di un Boeing». I jet di oggi volano alla stessa velocità di quelli di oltre mezzo secolo fa: rassegniamoci alla fine dell'«effetto magico» che l'innovazione ha prodotto sull'economia per quasi 200 anni.

Per Brynjolfsson, invece, l'innovazione tecnologica non sta rallentando ma accelerando. Tutti e due, però, riconoscono che la politica deve prepararsi ad affrontare un quadro profondamente diverso rispetto ai paradigmi del passato: un sistema più produttivo, ma che forse non richiederà più enormi volumi di lavoro. Timore condiviso da Al Gore nel suo recente saggio The Future: **«I luddisti avevano torto. Temevano che la rivoluzione industriale avrebbe creato una disoccupazione strutturale. Invece produsse più lavoro e redditi più elevati. Ma non c'è alcuna garanzia che la storia si ripeta».**

Inutile fasciarsi la testa, meglio provare a ragionare su come adattarsi alla nuova realtà, su come trarre beneficio dalla tecnologia senza creare traumi sociali insostenibili. Di ricette ne circolano tante: dalla riduzione generalizzata degli orari di lavoro proposta da Jeremy Rifkin fin dal 1995 quando pose per primo, col suo La fine del lavoro, il problema dell'impatto della tecnologia sull'occupazione, fino alla decrescita di Serge Latouche. Ma molte di queste idee sono state giudicate fin qui impraticabili in società che hanno bisogno comunque di crescita. Lanier ora propone un sistema di micropagamenti che costringa i «server sirena» a compensare la gente per i dati che fornisce loro.

Un quadro incerto e frastagliato complicato anche dal fatto che la politica viene chiamata a rompere schemi consolidati, a tentare svolte coraggiose e anche a rischiare qualche salto nel buio proprio mentre quasi tutte le democrazie liberali dell'Occidente vivono processi di sfaldamento e un indebolimento di tutti i poteri.

Il Sole24Ore 16 mar. '13

I paradossi della Ue. Il presidente della Commissione Barroso ha presentato il rapporto «Crescita, competitività e lavoro»

NELL'EUROPA SENZA LAVORO L'ICT OFFRE 400MILA POSTI

I RITARDI ITALIANI

Siamo il Paese con il minor numero di laureati tra i 30 e i 34 anni e tra quelli che investono meno in ricerca e sviluppo

Gabriele Meoni

BRUXELLES. Dal nostro inviato

Nell'Europa che non riesce a creare lavoro c'è un settore, quello dell'information technology, **con 400mila posti vacanti**, una cifra destinata a raddoppiare nel 2015. È uno dei tanti paradossi del rapporto "Crescita, competitività e lavoro", presentato dal presidente della Commissione europea José Manuel Barroso al summit dei capi di Stato e di Governo dei 27. Uno studio privo di commenti, fatto solo di grafici e numeri forse più eloquenti delle tante parole spese negli ultimi giorni dai leader Ue in un summit che certo non passerà alla storia per le decisioni prese. Un rapporto che fotografa in modo impietoso i ritardi dell'Europa e dell'Italia.

Domanda e offerta lontane

Uno dei grafici più interessanti presentati da Barroso è quello che evidenzia il divario crescente tra domanda e offerta nell'information technology (It): le università europee producono ogni anno poco più di **centomila laureati in discipline informatiche e tecnologiche**, a fronte di un'industria che nel 2012 ha denunciato una **carenza di 400mila posti di lavoro su scala continentale**. Il divario tra domanda e offerta, secondo le proiezioni, salirà esponenzialmente nei prossimi anni, fino a raggiungere quota 800mila nel 2015. Un vuoto imperdonabile in un'Europa con oltre 26 milioni di disoccupati. Gli esperti parlano di mancato incontro tra domanda e offerta, un problema che non è certo limitato alle professioni più innovative. In Germania le associazioni di categoria lamentano da anni la carenza di ingegneri, mentre poche settimane fa l'Ocse ha sottolineato l'assoluto bisogno del Paese di attrarre immigrati nelle professioni tecniche e artigianali.

Ricerca: promesse mancate

Pochi laureati nei settori a più alta crescita, dunque, ma anche pochi investimenti, pubblici e privati, in ricerca e sviluppo: ecco il secondo grande handicap europeo evidenziato da Barroso. Se infatti la strategia 2020 per la crescita elaborata dalla Commissione europea ha fissato l'obiettivo di un rapporto del 3% tra investimenti in R&S e Pil, attualmente solo due Paesi (Finlandia e Svezia) lo rispettano, mentre agli ultimi posti figurano, guarda caso, gli Stati più in crisi come Cipro, Grecia, Portogallo, Italia e Spagna.

L'Italia fa ancora peggio nella classifica dei laureati nella fascia di età 30-34 anni, con un deludente 21% che la colloca all'ultimo posto tra i 27, ad anni luce dal traguardo del 40% da raggiungere sempre entro il 2020. In testa c'è l'Irlanda con il 50% ma sono ben piazzate anche Francia e Olanda con il 40% mentre la Germania si colloca poco sopra al 30 per cento.

Austerità e disoccupazione

L'istruzione però non è l'unica arma per combattere la disoccupazione; servono anche politiche economiche capaci di stimolare l'economia. Ecco allora il terzo paradosso, sottolineato giovedì sera dal presidente francese François Hollande, che ha parlato di un cortocircuito tra eccesso di austerità e aumento della disoccupazione. I numeri parlano chiaro: in Italia negli ultimi anni il deficit pubblico è calato costantemente, mentre la disoccupazione è cresciuta in modo altrettanto costante. L'austerità è dunque la sola responsabile del dramma del lavoro? Ovviamente no: lo dimostra la Germania, dove la disciplina di bilancio non ha portato gli stessi effetti negativi, anzi l'occupazione è ai massimi storici. È innegabile però che un eccesso di rigore deprime l'economia, soprattutto nei Paesi meno competitivi.

Il gap di competitività

Il cerchio si chiude proprio con i numeri della competitività. Prendiamo il costo del lavoro per unità di prodotto: in Italia è in costante crescita dal 2000, mentre in Spagna è sceso negli ultimi tre anni, una

tendenza che sta già attirando investimenti esteri a Madrid, soprattutto nell'industria dell'auto. Il recupero spagnolo è stato certificato ieri da Eurostat, l'ufficio Ue di statistica, che ha registrato una flessione record del 3,4% su base annua del costo orario del lavoro nel Paese nell'ultimo trimestre del 2012, il calo maggiore di tutta la Ue.

Non è quindi un caso che sia stato il costo del lavoro il focus della "lezione" tenuta da Mario Draghi nella tarda serata di giovedì ai leader europei nel palazzo del Consiglio. Come Barroso, anche il presidente della Bce ha mostrato diversi grafici per spiegare ai presenti che il grande problema di alcuni Paesi europei è la bassa produttività unita a un alto costo del lavoro. La tragedia della disoccupazione, ha spiegato, nasce proprio da qui. Per colmare questo divario rispetto ai Paesi più competitivi, ha concluso Draghi, i Governi possono intervenire in due modi: aumentare la produttività o diminuire il costo del lavoro. Per Angela Merkel la lezione è stata «molto utile», ma non era lei la destinataria del messaggio.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Corriere della Sera 16 Feb. 2012

CHI CREA (FORSE) UN PO' DI LAVORO

di MASSIMO MUCCHETTI

Il mercato è il luogo dove s'incontrano la domanda e l'offerta di merci e servizi. Tra le merci il lavoro è la più importante e la meno dominabile perché, diversamente da un abbonamento telefonico, un iPad o un titolo finanziario, è viva, legata al cervello e al cuore delle persone.

In questi giorni, il governo Monti e le rappresentanze sociali affrontano la riforma del mercato del lavoro. È un passaggio necessario per migliorare l'efficienza del sistema. Ma l'Italia soffre di una clamorosa amnesia. Dimentica la domanda di lavoro.

Parliamo di riforma del mercato del lavoro, ma in realtà ce ne stiamo occupando soltanto dal lato della riorganizzazione dell'offerta. Come se bastasse cancellare l'articolo 18 dello Statuto dei diritti dei lavoratori (che riguarda le persone e non la loro prestazione, la merce lavoro) per avere imprenditori capaci di assumere su larga scala. O investitori esteri pronti a costruire nuove aziende e centri di ricerca nel Bel Paese (e non solo a comprarsi quel che c'è), quando perfino un candidato alla presidenza della Confindustria come Giorgio Napolitano riconosce che non è l'articolo 18 la causa di un tale disinteresse.

Il fatto è che la caduta della domanda di lavoro riguarda tutto l'Occidente. Sfuggire a questo nodo indebolisce le ragioni e gli effetti della riforma dell'offerta di lavoro.

La finanza e la tecnologia marciano con un altro passo.

Il collocamento di **Facebook** a Wall Street avviene sulla base di una valutazione del più famoso *social network* del mondo tra i 75 e i 100 miliardi di dollari.

Il punto interessante è che Facebook, con 3,7 miliardi di fatturato e uno di utile, dà lavoro a 3.200 persone.

The Economist ricorda che il prezzo di Facebook è superiore a quello della Boeing. Ma lo è anche il valore? Boeing capitalizza soltanto 56 miliardi di dollari, ma dichiara un utile netto di 4 miliardi, ne investe uno in nuovi impianti e ne spende 4 in ricerca e sviluppo.

E soprattutto dà lavoro a 160 mila persone, delle quali 35 mila laureate. Mark Zuckerberg è un genio che ha costruito un gioiello in 8 anni. La Boeing festeggerà il secolo dal primo volo nel 2015. La finanza fa le sue scommesse. Ma la Borsa non esaurisce un Paese.

E allora **chi genera più ricchezza e più conoscenza** tra questi due campioni della modernità, l'uno con qualche centinaio di ragazzi neomilionari grazie alle *stock*

option e l'altro, pure non privo di simili premi, con il 36% dei dipendenti, non tutti matusalemme, iscritti al sindacato?

Il fenomeno, ha osservato Massimo Sideri, non è limitato a Facebook. Google ha 30 mila persone e vale 160 miliardi di dollari: quanto Telecom Italia e Telefonica messe assieme, con i loro 280 mila addetti. Apple occupa 43 mila persone negli States e dà lavoro ad altre 700 mila oltre frontiera. Ma anche le multinazionali tascabili italiane, tornate a esportare bene nel 2011, hanno spostato altre fasi del processo produttivo all'estero. E ora covano — loro e i grandi gruppi — sacche di disoccupazione strutturale.

In una società progredita, coesistono tutti i modelli di impresa. Nel ridisegnare l'offerta del lavoro, dovremo tenere presente come cambia la domanda di questa merce speciale nel mondo e nell'Italia a due velocità: con la pubblica amministrazione pletrica, un commercio spesso furbesco e il sistema industriale che ha ristrutturato.

Azienda	Valore	Fatturato	Utile	Persone	Età
Facebook	100 Miliardi \$	3,7 Miliardi	1 Miliardo	3.200	8
Boeing	56 Miliardi		4 Miliardi	160.000	98
Google	160 Miliardi			30.000	
Telecom+Telefonica	160 Miliardi			280.000	
Apple				43.000+700.000	

IL LAVORO CHE NASCE DALL'INNOVAZIONE

Robotica, bioscienze, internet. Ma la crescita andrà oltre la tecnologia. Premianti capitale umano e nuovi modelli sociali

Alessia Maccaferri

a«I droni ci ruberanno lavoro?», chiedeva provocatoriamente un paio di anni fa, alla platea di Ted Talks, Andrew McAfee, co-autore del recente «The second machine age». La sua risposta era ed è: «Sì, i droni ci stanno prendendo i posti di lavoro, ma questo non è il punto». Secondo il ricercatore del Mit, le digital technology miglioreranno la nostra vita e non abbiamo nulla da temere perché «l'economia non si basa sull'energia, sui capitali, sul lavoro, ma sulle nuove idee».

Al di là delle opinioni - McAfee si dichiara egli stesso ottimista - è azzeccato il focus: non le tecnologie di per sé ma la capacità di generare innovazione. Sulle traiettorie delle nuove idee e delle risposte a nuovi bisogni si genereranno opportunità. Secondo Enrico Moretti, economista italiano che insegna a Berkeley, i settori dell'innovazione (elencati nel suo libro «La nuova geografia del lavoro», Mondadori, 2013) sono quelli dell'hi-tech, informatica, bioscienze, ecotecnologia, nuovi materiali, robotica e nanotecnologie.

Una tendenza per il futuro che trova conferme fin d'ora, sia Oltreoceano che in Europa. Secondo il Censis, negli ultimi quattro anni, «sono cresciute di più le attività di tipo tecnico-scientifico, quelle di programmazione, consulenza informatica che fanno registrare un deciso balzo in avanti quanto a occupati (+4,7%» (47° Rapporto sulla situazione sociale del Paese 2013).

Ma l'equivalenza innovazione-tecnologia non racconta tutto. Perché al di là della scienza e della tecnica, i lavori innovativi saranno quelli «a uso intensivo del capitale umano, della creatività e dell'ingegno», spiega Moretti, che ne cita alcuni: l'industrial design, l'intrattenimento, il marketing, la finanza. E tutte le attività che mixano saperi diversi. O approcci diversi, potremmo aggiungere se consideriamo anche innovazioni di processo che cambiano settori tradizionali, come sta avvenendo nell'agricoltura italiana. «Le aziende nate dopo il 2000 sono cresciute (+15%). Il ricambio del tessuto d'impresa ha coinciso anche con il consolidarsi di una generazione di giovani imprenditori, portatori di una logica di gestione e organizzazione dell'attività diversa dal passato», spiega il Censis.

Ma quale sarà il lavoro con il più alto tasso di crescita nei prossimi anni? Viene in aiuto il Bureau of Labor Statistics che si proietta nell'America al 2022. Crescono i settori delle tecnologie ma, sorprendentemente, quello che guadagnerà più posti di lavoro e più velocemente (2,6% all'anno) sarà la sanità e l'assistenza sociale. Settori in cui negli Stati Uniti come in Europa sta crescendo l'imprenditoria sia for profit che non profit.

L'assistenza sanitaria fa parte però del settore non-traded, «non commerciato» che, spiega Moretti, viene consumato dove viene prodotto, non può essere esportato. E soprattutto «sebbene la maggioranza dei lavori appartengano al non-traded, a determinare la prosperità di un'economia è principalmente il settore traded». Insomma, la produttività sta principalmente altrove, nei settori dell'innovazione che si possono esportare. Lo stesso McAfee a Ted aveva affermato, un po' troppo per inciso, che nel breve periodo, si pone il problema della transizione perché l'economia ad alta produttività «non ha bisogno di così tanti lavoratori umani».

L'Europa, sia a livello unitario sia a livello di singoli stati, da anni sta cercando di guidare il passaggio, ponendosi il problema della distribuzione della ricchezza. Ma l'economia reale, come spesso succede, precede le policy. Per esempio elaborando forme nuove di creazione di ricchezza. Il fenomeno delle startup che neppure negli Stati Uniti ha la forza numerica per trainare il paese, contribuisce però enormemente a creare e consolidare la cultura dell'innovazione. E ancora il vasto mondo dell'imprenditoria sociale, che va dal social business modello Yunus alla classica cooperazione. Settore a cui Barack Obama prima e i leader europei poi strizzano l'occhio. Il presidente Matteo Renzi ha annunciato per giugno

un fondo da 500 milioni di euro dedicato proprio all'impresa sociale. «Bisognerebbe ragionare su un modello di equity in modo che il fondo sia un vero moltiplicatore di risorse» spiega Stefano Granata, presidente del Cgm, il consorzio di coop che genera un valore di produzione di 1,3 miliardi l'anno e impiega 43mila persone. «Con il taglio delle risorse pubbliche e la crisi del welfare state, la cooperazione sociale sta vivendo una significativa riconversione - aggiunge Granata -. I settori che stanno crescendo di più e dove c'è una domanda pagante sono la casa a prezzi sostenibili, la sanità leggera a prezzi calmierati». In questo secondo caso, con Welfare Italia, il Cgm ha innovato i modelli sociali creando strutture leggere tipo franchising.

Un altro terreno emergente di innovazione è la sharing economy. «Le società dell'economia collaborativa - spiega la Commissione Ue in un report - impiegano dalle 3 alle 20 persone, soprattutto programmatori e sviluppatori di software. Inoltre generano lavoro indiretto». Per esempio, tramite la piattaforma digitale Shareyourmeal consente a un disoccupato con la passione per la cucina di sbarcare il lunario. Sorted, invece, valorizza il freelancing. Il capitolo si intitola «La creazione di nuovi posti di lavoro versus la distruzione di quelli vecchi». La transizione è iniziata. Chi può si organizza. Aspettando i droni.

Il Sole24Ore 04 Mag. '14

L'improbabile diventa probabile

La sfida della complessità è più attuale che mai: l'intreccio fa la differenza

Josephine Condemi

Accettare di convivere con il disordine, l'incertezza, il dubbio; analizzare le relazioni tra le parti, tra queste e il contesto nonché l'osservatore, specificandone sempre il punto di vista e la posizione: la sfida della complessità è più attuale che mai e non può prescindere dalla pluralità.

«Non c'è un unico linguaggio teorico in cui si esprimono le variabili a cui possa essere attribuito un valore ben definito che possa esaurire il contenuto fisico di un sistema. I vari linguaggi possibili e i vari punti di vista sul sistema sono complementari. Essi riguardano la stessa realtà, che straripa da ogni possibile linguaggio, da ogni possibile struttura logica», scrivevano Ilya Prigogine e Isabelle Stengers ne «La nuova alleanza» (1979). Linguaggi complementari e nello stesso tempo antagonisti.

La complessità, più che una definizione - Lloyd nel 2001 ne ha contate quarantadue -, è una questione di de-finizioni, ovvero di (ri)negoziazione di confini. Nata per descrivere fenomeni di autorganizzazione in condizioni lontane dall'equilibrio, tra ordine e caos, la complessità continua a essere frontiera. «Parola-problema» per Edgar Morin, per la stessa Stengers non potrebbe costituire un paradigma scientifico ma, al più, un discorso sulla scienza.

Un discorso che l'epistemologia della complessità tenta di affrontare, tra teoria del caos, meccanica quantistica, intelligenza artificiale, cibernetica, termodinamica, ecologia, teoria dei sistemi. Una delle metafore per illustrare la differenza tra «complicato» e «complesso» è quella tra un nodo e un maglione: mentre sciogliendo il primo il problema si risolve, nel secondo caso trovare «l'elemento primo», il filo, non basterà a capire il sistema, rivelandosi controproducente.

È l'interazione dinamica, l'intreccio, a fare la differenza. Un sistema si dice quindi complesso quando caratterizzato da interazioni non lineari tra le parti che presentano delle proprietà nuove (emergenze, il "more is different" teorizzato da Anderson) rispetto a quando considerate isolatamente. Comportamenti emergenti sono, ad esempio, l'organizzazione gerarchica, il processamento di informazioni, l'evoluzione, l'apprendimento.

Ma, contemporaneamente, lo stesso sistema producendo emergenze inibisce alcune proprietà possedute dalle parti in precedenza. Sta all'osservatore quindi specificare il punto di vista e il "taglio" che separa un sistema dall'altro (sovrasisistema, sottosistema, ecosistema, metasistema), analizzando le interazioni, rifiutando i manicheismi, incrociando i punti di vista e i contesti. Se il tessuto (complice l'etimologia) è una delle metafore per

eccellenza, particolare attenzione è prestata alle reti, alle connessioni e alle relazioni (alle intersezioni).

Se ne discute al Festival della Complessità (maggio-luglio 2014), con un cartellone "emerso" dagli scambi tra le associazioni che si sono autocandidate a ospitare eventi «a chilometro zero» (e zero fondi) su proposta di Dedalo '97, Aiems e Complexity Education Project: 194 eventi in 23 città diverse nati dal passaparola (www.dedalo97festivaldellacomplexita.it), in cui i temi del management (gestione del rischio, azione come strategia "ecologica") si incrociano con la governance sanitaria (gestione pazienti comorbidi, continuità assistenziale ospedale-territorio), la psicoterapia (analisi della persona nel contesto familiare e ambientale), l'architettura (interazione uomo-ambiente), le scienze naturali (previsione e incertezza degli eventi sismici o vulcanologici), la giurisprudenza (problema della giustizia e mito semplificatore del diritto "immobile"), il turismo (significato di accoglienza), le arti (interazione tra mondo reale e immaginato). Tra ordine e caos, l'improbabile diventa probabile.

La disruption dell'innovazione del lavoro sta per investire l'Italia, ma noi preferiamo discutere del destino degli alfaniani

Massimo Russo

Direttore di Wired Italia

Pubblicato

gennaio 19, 2014

•

INNOVAZIONE, l'elisir di progresso , è sempre costato alle persone il loro lavoro.

Nella rivoluzione industriale tessitori artigianali sono stati spazzati via dal telaio meccanico. Negli ultimi 30 anni la rivoluzione digitale ha spostato molti dei lavori manuali che hanno sostenuto la vita della classe media del 20 ° secolo . Dattilografi , agenti del biglietto , cassieri di banca e molti posti di lavoro della linea di produzione sono stati eliminati, proprio come è accaduto ai tessitori.

Per chi , tra cui questo giornale , che credono che il progresso tecnologico ha reso il mondo un posto migliore , tale tasso di abbandono è una **parte naturale della crescente prosperità** . Anche se l'innovazione uccide alcuni posti di lavoro , **ne crea di nuovi e migliori** , una società più produttiva diventa più ricca e i suoi abitanti richiedono più beni e servizi . Un centinaio di anni fa in America, un lavoratore su tre era impiegato in una fattoria . Oggi meno del 2 % e producono molto più cibo. I milioni di lavoratori liberati dalla terra non sono stati consegnati alla disoccupazione , ma hanno trovato un lavoro meglio retribuito e più sofisticato facendo crescere l'economia. Oggi il pool di segretarie si è ridotto, ma ci sono sempre più programmatori e web designer .

L'ottimismo rimane il diritto di punto di partenza , ma per i lavoratori gli effetti lussazione della tecnologia può farsi evidente veloce rispetto ai suoi benefici (leggi l'articolo) . Anche se i nuovi posti di lavoro e prodotti meravigliosi emergono le lacune di reddito a breve termine si allargherà , causando enormi dislocazione sociale e forse anche cambiando la politica. L'impatto della tecnologia si sentirà come un tornado , che colpisce il mondo ricco prima , ma alla fine si snoda attraverso i paesi più poveri troppo . **Nessun governo è preparato per questo.**

Perché essere preoccupati ? In parte è solo una questione di storia che si ripete . Nella prima parte della rivoluzione industriale i frutti di aumento della produttività sono andati in modo sproporzionato al capitale, in seguito, il lavoro raccolto la maggior parte dei benefici . Il modello oggi è simile. La prosperità scatenata dalla rivoluzione digitale è andato schiacciante ai proprietari del capitale e dei lavoratori più alto qualificati . Negli ultimi tre decenni , la quota di lavoro della produzione si è ridotta a livello globale dal 64% al 59 % . Nel frattempo, la quota di reddito che va verso l'alto 1 % in America è passata da circa il 9 % nel 1970 al 22 % di oggi . La disoccupazione è a livelli allarmanti in gran parte del mondo ricco , e non solo per ragioni congiunturali . Nel 2000, il 65 % degli americani in età lavorativa erano occupato, da allora la percentuale è scesa , negli anni buoni e cattivi, al livello attuale del 59 % .

Peggio , sembra probabile che questa ondata di perturbazione tecnologica per il mercato del lavoro è appena iniziato . Dalle auto senza conducente a gadget per la casa intelligente (leggi l'articolo) , le innovazioni già esistenti potevano distruggere fasce di posti di lavoro che finora ne erano intatte . Il settore pubblico è un obiettivo evidente : si è dimostrato singolarmente resistente alla reinvenzione tecnico -driven. Ma il cambiamento di passo in quella che i computer possono fare avrà un effetto potente sui posti di lavoro della classe media nel settore privato troppo .

Fino ad ora i lavori più vulnerabili alle macchine erano quelli che ha coinvolto di routine , le attività ripetitive. Ma grazie alla crescita esponenziale della potenza di elaborazione e l'ubiquità delle informazioni digitalizzate ("big data") , i computer sono sempre più in grado di svolgere compiti complessi in maniera più economica ed efficace rispetto alle persone . Robot industriali intelligenti possono rapidamente " imparare" una serie di azioni umane . I servizi possono essere ancora più vulnerabile . I computer possono già rilevare intrusi in un quadro telecamera a circuito chiuso in modo più affidabile di una lattina umana . Confrontando risme di dati finanziari o biometrici , spesso possono diagnosticare la frode o la malattia in modo più accurato rispetto a qualsiasi numero di commercialisti o medici . Un recente studio condotto da studiosi della Oxford University suggerisce che il 47 % dei posti di lavoro di oggi potrebbe essere automatizzato nei prossimi due decenni .

Allo stesso tempo , la rivoluzione digitale sta trasformando il processo di innovazione , come rapporto ourspecial spiega. Grazie per off-the -shelf codice da internet e piattaforme che ospitano servizi (come il cloud computing di Amazon) , prevedono la distribuzione (App Store di Apple) e l'offerta di marketing (Facebook) , il numero di start-up digitali è esploso . Proprio come computer- games designer inventato un prodotto che l'umanità non sapeva che aveva bisogno , ma ora non può fare a meno , così queste imprese saranno senza dubbio sognare nuovi beni e servizi di impiegare milioni. Ma per ora sono luce singolarmente sui lavoratori . Quando Instagram , un popolare sito di photo-sharing , è stata venduta a Facebook per circa \$ 1 miliardo nel 2012 , aveva 30m clienti e impiega 13 persone . Kodak , che ha presentato istanza di fallimento a pochi mesi prima , impiega 145.000 persone nel suo periodo di massimo splendore .

Il problema è quello di temporizzazione quanto nulla . Google impiega attualmente 46.000 persone. Ma ci vogliono anni per nuove industrie a crescere , mentre la rottura di una startup induce a operatori storici si fa sentire presto . Airbnb può diventare proprietari di casa con camere libere in imprenditori , ma pone una minaccia diretta per l'estremità inferiore del business hotel , un datore di lavoro enorme .

Non c'è tempo per essere timidi

Se questa analisi è a metà strada corretta , gli effetti sociali saranno enormi. Molti dei lavori più a rischio sono più in basso nella scala (logistica , trasporto merci) , mentre le competenze che sono meno vulnerabili alla automazione (creatività , competenza manageriale) tendono ad essere più in alto , i salari mediani quindi rischiano di rimanere stagnante per qualche tempo e divari di reddito sono suscettibili di allargarsi .

Rabbia per la crescente disuguaglianza è destinata a crescere , ma i politici sarà difficile per affrontare il problema . Evitando il progresso sarebbe futile ora come le proteste dei luddisti contro le telai meccanizzati erano in 1810 , perché ogni paese che ha cercato di fermare sarebbe lasciato alle spalle dai concorrenti desiderosi di abbracciare le nuove tecnologie . La libertà di aumentare le tasse ai ricchi a livelli punitivi sarà vincolata allo stesso modo dalla mobilità del capitale e del lavoro altamente qualificato .

Il principale modo in cui i governi possono aiutare la loro gente attraverso questa dislocazione è attraverso sistemi educativi. Uno dei motivi per il miglioramento delle sorti dei lavoratori nella seconda parte della rivoluzione industriale era perché le scuole sono state costruite per educarli , un drastico cambiamento al momento . Ora quelle scuole stesse devono essere cambiati , per favorire la creatività che gli esseri umani avranno bisogno per distinguerle dai computer . Ci dovrebbe essere meno rote- apprendimento e il pensiero più critico . La tecnologia stessa aiuterà, sia attraverso MOOCs (massicce corsi online aperti) o anche i videogiochi che simulano le competenze necessarie per il lavoro .

La definizione di " educazione statale " può anche cambiare . Molto più soldi dovrebbero essere spesi per pre -scuola , dal momento che le capacità cognitive e le abilità sociali che i bambini imparano nei primi anni definiscono molto del loro potenziale futuro. E gli adulti avranno bisogno di formazione continua . Istruzione pubblica potrebbe comportare un anno di studio da adottare nel corso della vita , magari in fasi.

Eppure, per quanto bene le persone vengono insegnate , le loro capacità rimarranno ineguale , e in un mondo che è sempre più polarizzato economicamente , molti troveranno il loro prospettive di lavoro in grigio e salari schiacciati . Il miglior modo di aiutarli non è, come molti a sinistra sembrano pensare , a spingere verso l'alto i salari minimi . Sollevamento da terra il pavimento troppo sarebbe accelerare il passaggio dai lavoratori umani ai computer . Meglio ricaricare bassi salari con denaro pubblico in modo che chi lavora ha un reddito ragionevole , attraverso un ampliamento audace dei crediti d'imposta che paesi come l'America e la Gran Bretagna utilizzano .

L'innovazione ha portato grandi benefici per l'umanità . Nessuno sano di mente vorrebbe tornare nel mondo dei tessitori artigianali . Ma i benefici del progresso tecnologico non sono distribuiti equamente , soprattutto nelle prime fasi di ogni nuova ondata , e spetta ai governi per diffonderli . Nel 19 ° secolo ha preso la minaccia di rivoluzione per realizzare riforme progressiste . I governi di oggi farebbero bene a iniziare a fare le modifiche necessarie prima di loro la gente si arrabbia .

ECONOMIST JAN 18TH 2014

COMING TO AN OFFICE NEAR YOU

The effect of today's technology on tomorrow's jobs will be immense—and no country is ready for it
Jan 18th 2014

INNOVATION, the elixir of progress, has always cost people their jobs. In the Industrial Revolution artisan weavers were swept aside by the mechanical loom. Over the past 30 years the digital revolution has displaced many of the mid-skill jobs that underpinned 20th-century middle-class life. Typists, ticket agents, bank tellers and many production-line jobs have been dispensed with, just as the weavers were.

For those, including this newspaper, who believe that technological progress has made the world a better place, such churn is a natural part of rising prosperity. Although innovation kills some jobs, it creates new and better ones, as a more productive society becomes richer and its wealthier inhabitants demand more goods and services. A hundred years ago one in three American workers was employed on a farm. Today less than 2% of them produce far more food. The millions freed from the land were not consigned to joblessness, but found better-paid work as the economy grew more sophisticated. Today the pool of secretaries has shrunk, but there are ever more computer programmers and web designers.

Optimism remains the right starting-point, but for workers the dislocating effects of technology may make themselves evident faster than its benefits (see [article](#)). Even if new jobs and wonderful products emerge, in the short term income gaps will widen, causing huge social dislocation and perhaps even changing politics. Technology's impact will feel like a tornado, hitting the rich world first, but eventually sweeping through poorer countries too. No government is prepared for it.

Why be worried? It is partly just a matter of history repeating itself. In the early part of the Industrial Revolution the rewards of increasing productivity went disproportionately to capital; later on, labour reaped most of the benefits. The pattern today is similar. The prosperity unleashed by the digital revolution has gone overwhelmingly to the owners of capital and the highest-skilled workers. Over the past three decades, labour's share of output has shrunk globally from 64% to 59%. Meanwhile, the share of income going to the top 1% in America has risen from around 9% in the 1970s to 22% today. Unemployment is at alarming levels in much of the rich world, and not just for cyclical reasons. In 2000, 65% of working-age Americans were in work; since then the proportion has fallen, during good years as well as bad, to the current level of 59%.

Worse, it seems likely that this wave of technological disruption to the job market has only just started. From driverless cars to clever household gadgets (see [article](#)), innovations that already exist could destroy swathes of jobs that have hitherto been untouched. The public sector is one obvious target: it has proved singularly resistant to tech-driven reinvention. But the step change in what computers can do will have a powerful effect on middle-class jobs in the private sector too.

Until now the jobs most vulnerable to machines were those that involved routine, repetitive tasks. But thanks to the exponential rise in processing power and the ubiquity of digitised information ("big data"), computers are increasingly able to perform complicated tasks more cheaply and effectively than people. Clever industrial robots can quickly "learn" a set of human actions. Services may be even more vulnerable. Computers can already detect intruders in a closed-circuit camera picture more reliably than a human can. By comparing reams of financial or biometric data, they can often diagnose fraud or illness more accurately than any number of accountants or doctors. One recent study by academics at Oxford University suggests that 47% of today's jobs could be automated in the next two decades.

At the same time, the digital revolution is transforming the process of innovation itself, as our [special report](#) explains. Thanks to off-the-shelf code from the internet and platforms that host services (such as Amazon's cloud computing), provide distribution (Apple's app store) and offer marketing (Facebook), the number of digital startups has exploded. Just as computer-games designers invented a product that humanity never knew it needed but now cannot do without, so these firms will no doubt dream up new goods and services to employ millions. But for now they are singularly light on workers. When Instagram, a popular photo-sharing site, was sold to Facebook for about \$1 billion in 2012, it had 30m customers and employed 13 people. Kodak, which filed for bankruptcy a few months earlier, employed 145,000 people in its heyday.

The problem is one of timing as much as anything. Google now employs 46,000 people. But it takes years for new industries to grow, whereas the disruption a startup causes to incumbents is felt sooner. Airbnb may turn homeowners with spare rooms into entrepreneurs, but it poses a direct threat to the lower end of the hotel business—a massive employer.

No time to be timid

If this analysis is halfway correct, the social effects will be huge. Many of the jobs most at risk are lower down the ladder (logistics, haulage), whereas the skills that are least vulnerable to automation (creativity, managerial expertise) tend to be higher up, so median wages are likely to remain stagnant for some time and income gaps are likely to widen.

Anger about rising inequality is bound to grow, but politicians will find it hard to address the problem. Shunning progress would be as futile now as the Luddites' protests against mechanised looms were in the 1810s, because any country that tried to stop would be left behind by competitors eager to embrace new technology. The freedom to raise taxes on the rich to punitive levels will be similarly constrained by the mobility of capital and highly skilled labour.

The main way in which governments can help their people through this dislocation is through education systems. One of the reasons for the improvement in workers' fortunes in the latter part of the Industrial Revolution was because schools were built to educate them—a dramatic change at the time. Now those schools themselves need to be changed, to foster the creativity that humans will need to set them apart from computers. There should be less rote-learning and more critical thinking. Technology itself will help, whether through MOOCs (massive open online courses) or even video games that simulate the skills needed for work.

The definition of “a state education” may also change. Far more money should be spent on pre-schooling, since the cognitive abilities and social skills that children learn in their first few years define much of their future potential. And adults will need continuous education. State education may well involve a year of study to be taken later in life, perhaps in stages.

Yet however well people are taught, their abilities will remain unequal, and in a world which is increasingly polarised economically, many will find their job prospects dimmed and wages squeezed. The best way of helping them is not, as many on the left seem to think, to push up minimum wages. Jacking up the floor too far would accelerate the shift from human workers to computers. Better to top up low wages with public money so that anyone who works has a reasonable income, through a bold expansion of the tax credits that countries such as America and Britain use.

Innovation has brought great benefits to humanity. Nobody in their right mind would want to return to the world of handloom weavers. But the benefits of technological progress are unevenly distributed, especially in the early stages of each new wave, and it is up to governments to spread them. In the 19th century it took the threat of revolution to bring about progressive reforms. Today's governments would do well to start making the changes needed before their people get angry.

Internet genera occupazione Parola di tecno-ottimista

La posizione anti-luddista (e a senso unico) di Walter Isaacson

L'effetto della tecnologia sull'occupazione è un tema che da sempre divide gli esperti. Ultimamente, però, si sono sentite più spesso le voci dei pessimisti, secondo i quali l'hi-tech sta distruggendo non solo i posti di lavoro «stupidi» ma anche, e sempre più, quelli ad alto contenuto di specializzazione e qualità.

È perciò interessante riportare l'opinione di un tecno-ottimista di rango, il presidente dell'Aspen Institute Walter Isaacson, noto ai lettori italiani per la biografia di Steve Jobs. I luddisti di oggi, scrive sul Financial Times riferendosi al movimento anti-telai meccanici guidato da Ned Ludd a inizio '800, sbagliano come quelli di ieri. Così come allora la rivoluzione industriale rese più ricca l'Inghilterra e aumentò il numero degli occupati, la tecnologia di oggi, altrettanto dirompente, aumenta la produttività e crea nuova domanda di prodotti-servizi e nuovi tipi di occupazione.

Il giornalista cita l'esempio di Lione, terza città di Francia, e dei celebri telai meccanici che portano il nome del loro inventore, Joseph Marie Jacquard. Ridussero l'occupazione nell'industria tessile francese? No, risponde: due secoli dopo, Lione resta la capitale europea del tessile hi-tech, con un centro di ricerca prestigioso, 40 laboratori e scuole, 140 aziende e 10 mila posti di lavoro.

Ma gli interrogativi maggiori, com'è noto, riguardano il modo in cui Internet cancella molti ruoli — pensiamo al mondo impiegatizio — basati sull'intermediazione tra gli utenti e le aziende. È la distruzione creatrice, sostiene lo studioso. Compensata da una forte crescita di quella app economy, l'economia delle applicazioni, che secondo Isaacson ammonta, nel 2014, a 100 miliardi di dollari: un fatturato superiore a quello dell'industria cinematografica.

Le app e altri progressi dell'hi-tech aiutano a creare nuove forme di lavoro come la cosiddetta sharing economy, l'economia della condivisione, che offre formidabili opportunità imprenditoriali alla gente che ha voglia di fare. Se hai una buona ricetta o sai fare un prodotto attraente, dice il tecno-ottimista, puoi trovare facilmente i tuoi clienti. Se vuoi scrivere un libro o comporre una canzone, hai tutti gli strumenti per pubblicarli e distribuirli in proprio.

L'effetto dei robot? Non scherziamo, scrive Isaacson: l'anno scorso, proprio mentre venivano introdotti nuovi tipi di automazione, gli Stati Uniti hanno creato tre milioni di posti di lavoro.

Al pari dei tecno-pessimisti, ma in senso opposto, il presidente dell'Aspen argomenta in modo impetuoso e a senso unico. Non prende in considerazione, se non in maniera esclusivamente strumentale e polemica, le posizioni degli avversari, sbrigativamente liquidati come «neoluddisti».

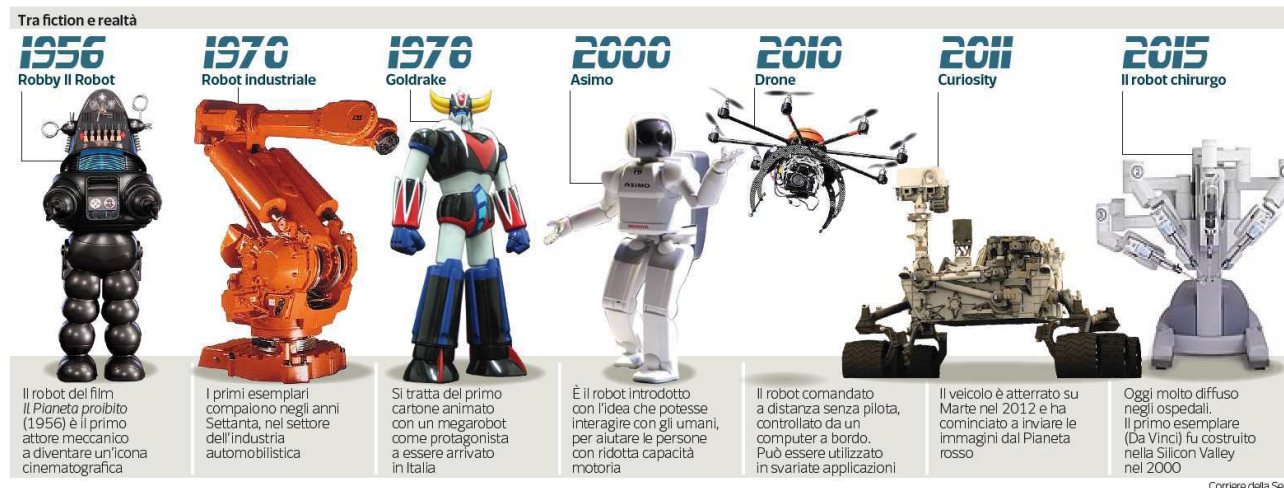
Anche per questo la sua analisi lascia aperti non pochi dubbi e perplessità.

@SegantiniE

Chi ha paura del robot? Sarà un alleato

La nuova automazione che non taglia i posti di lavoro. A Milano arrivano 6.600 macchine

L'evoluzione



di Dario Di Vico

Siamo sicuri che un nuovo ciclo di ammodernamento degli impianti non renda le aziende più efficienti ma meno bisognose di manodopera? Da un lato, dunque, il timore di tagli, dall'altro il dibattito sull'impatto dei robot. Gli imprenditori tornano a comprare automazione per agganciare la ripresa, ma il parco macchine è spesso invecchiato e va rimesso al passo del progresso tecnologico e della concorrenza.

Per metterci alle spalle la crisi noi italiani abbiamo bisogno di più investimenti e più occupazione, tra il dire e il fare però ci sono di mezzo i robot. Siamo sicuri, infatti, che un nuovo ciclo di ammodernamento degli impianti non renda le aziende più efficienti ma meno bisognose di manodopera? A portare questo dilemma al centro dell'attenzione è la fiera Emo che si apre oggi a Rho, a due passi dall'Expo e che farà di Milano per una settimana la capitale mondiale dell'automazione. Saranno esposte 6.600 macchine provenienti dai grandi Paesi costruttori (Cina, Germania, Giappone, Italia, Corea del Sud e Stati Uniti) e che rappresentano un catalogo completo delle innovazioni tecnologiche che determineranno il futuro del manifatturiero e della modalità di lavoro in fabbrica. Passeggiando per la fiera assieme ai 150 mila visitatori attesi potremo, dunque, abbozzare l'oroscopo dell'industria mondiale e cercare di capire cosa cambierà nel rapporto con il lavoro sul versante quantitativo (occupazione) e su quello qualitativo (mansioni).

Nel dibattito italiano sulla ripresa il tema dell'impatto dei robot lo troviamo tematizzato in maniera differente. Da più parti si accusano gli imprenditori di aver attuato negli ultimi anni una sorta di sciopero degli investimenti, la Confindustria ha ribattuto dati alla mano che le cose non stanno così ma nessuno, per ora, si è avventurato a pronosticare quale sarà l'effetto di un massiccio acquisto di macchinari sugli operai. Si è fermi al vecchio paradigma più investimenti uguale più posti. Comunque, a guardare i dati che oggi verranno forniti all'inaugurazione di Emo, l'Italia si conferma al quarto posto tra i costruttori mondiali ma rappresenta anche il sesto mercato mondiale di utilizzo dei robot con un balzo del 40% e un carnet ordini di sei mesi. I nostri imprenditori hanno dunque deciso di riprendere a comprare automazione per approfittare della ripresa. Già negli anni della Grande crisi le imprese hanno ristrutturato, ma in prevalenza si è trattato di una riorganizzazione organizzativa-culturale e di uno snellimento delle strutture. Ora però il parco macchine è rimasto indietro e bisogna cambiarlo, metterlo al passo del progresso tecnologico e della concorrenza.

Ma cosa accadrà in fabbrica? Il professor Marco Taisch, del Politecnico di Milano, non è pessimista, a suo dire le aziende italiane hanno capito che di fronte all'avanzata di Paesi come la Cina e l'India non si può star fermi e bisogna tornare a investire, ma la sostituzione di manodopera non qualificata è stata già fatta in questi ultimi tre lustri, ora stiamo entrando in una fase nuova. Il professore li chiama «robot collaborativi» che non sostituiscono la manualità ma ne costituiscono in qualche maniera una protesì. L'esempio più semplice per capire come operano è quello del servosterzo: con una piccola pressione chiunque di noi ottiene un ampio movimento della vettura che una volta avrebbe richiesto uno sforzo fisico molto maggiore. Se applichiamo questo esempio alle lavorazioni di fabbrica vuol dire che il robot si incarica delle operazioni più onerose e l'uomo le sovrintende. Ma quante sono le imprese che sono davvero arrivate a questo stadio? Per Taisch forse due terzi delle imprese medio-grandi hanno passato il Rubicone dell'automazione, i Piccoli non ne hanno bisogno perché sono focalizzati su lavorazioni artigianali nel senso più autentico del termine.

Ma non è tutto. La seconda caratteristica dell'automazione che vedremo a Emo è «cognitiva». Non ha i tratti del robot antropomorfo che entrando in produzione caccia via gli operai, ma serve a organizzare e fornire tutte le informazioni sulle operazioni a monte: quando assembli una vettura, se sai tutto dei problemi che si sono verificati prima, ne guadagnano la fluidità della produzione e la qualità del prodotto. **L'automazione cognitiva è un pezzo del progetto Industria 4.0 molto caro ai tedeschi. In questa visione il robot torna a essere un alleato dell'uomo e non una minaccia.** Il vero problema è il digital divide, ovvero se l'operaio 45-50enne riesce a rimettersi in gioco o si rifiuta di apprendere. «Posso pensare però che l'enorme diffusione di smartphone e tablet nella vita quotidiana non sia fine a se stessa ma abbia un ritorno sul sistema industriale» assicura Taisch.

Da Corriere della Sera del 03/05/15
<http://digitaledition.corriere.it>

I ROBOT MINACCIANO IL LAVORO POCO QUALIFICATO.

C'è una domanda che da qualche tempo corre tra scienziati, sociologi, economisti. Dopo che, nelle economie avanzate, milioni di posti di lavoro sono andati persi per la concorrenza cinese, **saranno i robot i prossimi killer dell'occupazione?** La tentazione sarebbe rispondere che saranno i robot cinesi. La International Federation of Robotics ha calcolato che nel 2013 in Cina siano stati venduti 36.560 robot industriali, di gran lunga il maggiore mercato: il Giappone si è fermato a 25.110, il Nord America a 22.414, la Corea del Sud a 21.307, la Germania a 18.297, l'Italia – sesto mercato – a 4.701. La risposta sarebbe però semplicistica: il dibattito sull'effetto che robot e automazione avranno sull'occupazione è tutt'altro che risolto. Uno studio appena pubblicato dalla banca Ing-DiBa ha calcolato che in Germania le nuove tecnologie minacciano di sostituire nei prossimi anni 18 milioni di lavoratori su 31 milioni di posti presi in considerazione dallo studio. Non solo nell'industria: tre milioni su 3,5 nei lavori d'ufficio, per esempio; 50 mila su 78 mila nel settore di agricoltura e pesca; 471 mila su quattro milioni nelle professioni accademiche; persino nei lavori che comportano una funzione di leadership, lo studio prevede che 157 mila posti spariranno, su un milione e 380 mila considerati.

Succederà proprio così? Altri studi arrivano a considerazioni diametralmente opposte. Un lavoro pubblicato poche settimane fa da George Graetz e Guy Michaels – due professori di Economia europei che hanno raccolto dati su robot e occupazione in 14 settori industriali di 17 Paesi per il periodo 1993-2007 – ha rilevato che i robot industriali accrescono la produttività del lavoro e della fabbrica ma spingono anche la crescita dei salari. «Mentre i robot industriali non hanno effetti significativi sul totale delle ore lavorate – sostengono i due autori – c'è qualche evidenza che riducano l'occupazione dei lavoratori a bassa qualificazione e, in misura minore, anche dei lavoratori a media qualificazione». Graetz e Michaels calcolano che, al 2007, l'Italia fosse il secondo Paese europeo per numero di robot per milione di ore lavorate: 2,5, contro i quasi 4,5 della Germania. Ma avvertono di non fare dell'automazione la causa della disoccupazione. La difesa c'è: lavori di più alta qualità e lavoratori più qualificati. Discussione importante, che continuerà per anni.

Il nuovo profilo dell'operaio nella fabbrica intelligente

Impresa e futuro Il lavoratore 4.0 svolge mansioni aggiuntive, legate alle tecnologie. Sarebbe opportuno che alle prestazioni «aumentate» corrispondesse anche un salario adeguato

L'operaio della fabbrica fordista ebbe consacrazione cinematografica con Tempi moderni di Charlot nel 1936. Il lavoratore dell'industria post-fordista modello Toyota è stato al centro di una vasta letteratura sulla «produzione snella» a partire dagli anni 80. Ma com'è l'operaio di oggi, fulcro di un cambiamento che vede le vecchie fabbriche avviarsi alla rivoluzione digitale?

Di lui si sa meno. Ma alcune prime risposte arrivano da uno studio sulla tecnologia e il fattore umano nella fabbrica del futuro, realizzato dal centro di ricerca Torino Nord Ovest e dal sindacato Cisl. Cinque ricercatori (Cominu, Magone, Mazali, Sansone e Vitali) hanno viaggiato per un anno in alcune fabbriche-simbolo (dall'Ansaldo al Comau, dall'Alstom a Fincantieri) dove più forte è l'impatto del digitale sulla tradizione. Il loro racconto è l'oggetto di un libro che uscirà da Guerini in aprile (*Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*).

La fabbrica, oggi, è il teatro sperimentale di un ciclo di innovazioni chiamato industria 4.0. La nuova ondata porta sulla scena tecnologie come **la stampa 3d**, che crea l'ossimoro del «su misura di massa»; i dispositivi indossabili, come gli occhiali speciali per gestire il magazzino in «realtà aumentata»; i robot collaborativi, che lavorano al fianco dei colleghi umani; gli ultimi sistemi Cad, che simulano su uno schermo il ciclo produttivo prima di costruirlo in reale.

L'uomo al centro del cambiamento viene definito «**operaio aumentato**». È un lavoratore «propositivo, partecipativo e proattivo», il contrario del suo predecessore che compiva operazioni ripetitive da automa e diventava poi «resistenziale» (Manuel Castells). Un operaio che sa gestire i dati, compiere più operazioni simultaneamente, connettersi agli altri: mettendo al servizio del lavoro le stesse abilità di «nativo digitale» che utilizza nella vita privata.

Motore del cambiamento è il mercato, che impone alle aziende il suo ritmo e la sua velocità: se si deve consegnare un treno in tredici mesi anziché in venti, c'è tutta un'organizzazione produttiva che va ripensata, dalla sequenza dei flussi alle gerarchie.

L'operaio 4.0 utilizza grandi schermi con i disegni delle parti da assemblare e tablet con informazioni semplificate, talvolta in un inglese elementare, accessibili anche alla manodopera temporanea, assunta per far fronte al «picco» di lavoro. È un media user, sia che utilizzi il monitor touchscreen sulla linea di produzione o che controlli il drone per gestire i magazzini. Un uomo intercambiabile: il sistema industriale vuole dipendere sempre meno dal singolo «esperto» (che prima o poi va in pensione) e quindi ha bisogno di tradurre le esperienze individuali in informazioni standardizzate, multimediali e comprensibili.

Ma è davvero «aumentato» il nuovo operaio? La domanda sposta l'attenzione sul salario, sul riconoscimento economico delle prestazioni aggiuntive e sulla formazione, strumento decisivo per ridurre il divario tra chi conosce i nuovi alfabeti digitali e chi li ignora. Iniziative come i diplomi aziendali o le factory academy servono a questo. E fanno parte di un processo evolutivo che presuppone sindacati all'altezza del nuovo terreno di confronto ma anche aziende capaci di dare il giusto in cambio del molto che chiedono. Sapendo, gli uni e gli altri, che indietro non si torna.

La fabbrica intelligente è infatti una grossa novità agli albori ma già in marcia: un gioco in cui l'industria italiana ha buone carte da giocare nella competizione con i Paesi rivali come la

Germania. E che si svolge in un momento di estrema incertezza sistemica, che rende sempre più forte e sentita l'esigenza di innalzare la qualità della forza lavoro e di intensificarne il coinvolgimento nell'innovazione.

@SegantiniE

Il lavoro nella fabbrica digitale: ecco come sarà

INDUSTRY 4.0

Impatto occupazionale, nuove mansioni, rapporto scuola impresa e formazione on the job, flessibilità di orari e luoghi di lavoro, contratto e relazioni industriali. Come cambia il lavoro con Industria 4.0: gli ultimi studi e analisi

di Barbara Weisz



Una diversa **organizzazione** del lavoro, determinata da una produzione che deve diventare sempre più flessibile anche in termini di **orari e luoghi**, una possibile **riduzione dei posti di lavoro** nelle fasce di competenza medio-basse, ma una contemporanea creazione di **nuove figure professionali**, necessità di continua **formazione on the job**, sul luogo di lavoro, una crescente responsabilizzazione del lavoratore. E un diverso paradigma anche sul fronte della **relazioni industriali**, ovvero del rapporto fra lavoratori e imprese. Sono questi gli elementi su cui fondamentalmente concordano le analisi e gli studi sul modo in cui la **fabbrica digitale**, ovvero industry 4.0, sta cambiando e soprattutto è destinata a cambiare il mondo del lavoro. Un dato che fotografa la situazione è contenuto in un report del World Economic Forum, "*The future of Jobs*", che ha fatto il giro del mondo: il 65% dei bambini che iniziano ad andare a scuola in questi anni, quando termineranno il ciclo di studi faranno un lavoro che ora non esiste. Un altro dato, contenuto nello stesso report, fa invece maggiormente discutere, e riguarda direttamente **l'impatto occupazionale** della quarta rivoluzione industriale: entro il 2020 spariranno 7,1 milioni di posti di lavoro nel mondo, e ne verranno creati 2 milioni, il che significa una perdita netta di 5,1 milioni di posti.

«Se avessimo chiesto all'inizio dell'800 come sarebbe stato il mondo del lavoro senza l'agricoltura, probabilmente avrebbero previsto la **disoccupazione totale**» commenta **Francesco Seghezzi**, direttore Adapt University Press, sottolineando che parlare di industria 4.0 sostanzialmente vuol dire parlare del futuro, ovvero di scenari che saranno compiuti e misurabili intorno al 2030. Al momento, «non possiamo sapere con precisione quali saranno i modelli di business», e non significa che se non esisteranno più i lavori di oggi ci sarà il vuoto. E' vero però che, nell'ambito specifico della manifattura, sicuramente si perderanno posti di lavoro, a causa dell'automazione.

Questo, comunque, non è un fenomeno nuovo e legato a Industry 4.0. La ricerca "*Factory of the future. Tecnologia, competenze e fattore umano nella fabbrica digitale*", promossa dallo **IAL Nazionale** in collaborazione con FIM Piemonte ed Istituto Boella e condotta da Torino Nord Ovest srl impresa sociale, sottolinea come il **numero di operai in Italia sia drasticamente in calo da decenni**: negli anni '50 alla FIAT c'erano cinque operai per ogni impiegato, negli anni '90 il rapporto era di due a uno. E oggi, considerando l'intero settore manifatturiero del paese (comprese le PMI, che occupano il 55% della forza lavoro), gli operai sono circa i due terzi del totale, e ci sono già imprese dove il rapporto è invertito (sono più numerosi gli impiegati).

Seghezzi ritiene che con ogni probabilità, i **lavori più a rischio** siano quelli con mansioni di livello medio-basso. Però, al contempo, «**ci saranno figure che invece cresceranno, anche nella stessa industria manifatturiera, per esempio nell'ambito dell'analisi dei dati**». Industria 4.0 significa, fra le altre cose, che «il prodotto ha vita più lunga, perché viene monitorato anche dopo la sua vendita, attraverso sensori. Questo porterà figure nuove, oggi nessuna professionalità si occupa del prodotto dopo la vendita, se non a livello di manutenzione». L'ipotesi più probabile è che si apriranno altri scenari, e ci sarà spazio per competenze di alto livello, oppure sui servizi».

Salvatore Cumino, nel report dello IAL, propone una descrizione del **blue collar 4.0**: è digitalizzato (lo studio propone gli esempi dell'Alstom, dove gli operai sono dotati di tablet, e dell'Avio, dove guidano o monitorano flussi da terminale), se lavora in un gruppo internazionale ha una conoscenza almeno di base della lingua inglese, il livello di istruzione normale è l'istruzione secondaria superiore. Fra le altre figure fondamentali individuate, attraverso interviste nelle fabbriche digitalizzate italiane:

- il **sistemista**, che per esempio all'Alstom ha la «capacità di dominare tutte le tecnologie coinvolte, in processi che, nel caso del Pendolino, hanno 50mila componenti diversi»;
- Il **tecnologo**: in Avio, «fornisce le istruzioni operative ai processi in modo che l'operatore intervenga il meno possibile».
- Il **coordinatore tecnico**: questa è una figura professionale presente in Ducati (che ha previsto un apposito piano formativo), ha elevata competenza tecnica, combina funzioni tradizionali di controllo con competenze tecniche elevate.
- **L'ingegnere 4.0**: è una delle figure professionali su cui concentrano maggiormente i cambiamenti. Cumino individua due driver fondamentali: un professionista più attivo nel campo di ricerca e innovazione, che "opera nell'ambito di reti cooperative orizzontali, in sinergia con ricercatori e ingegneri di imprese partner, concorrenti, istituzioni universitarie e delle ricerca, nell'ambito di piattaforme condivise. E una specializzazione relativa all'engineering, sviluppo e progettazione dei processi, che lavora in forte integrazione con i responsabili di funzioni a valle (tecnologi, manutenzione), sia operando direttamente in reparto sia nei laboratori di realtà virtuale».

Vale a questo punto la pena di ricordare che, sullo sfondo di queste analisi, ci sono gli **obiettivi indicati dalla Commissione Europea**: passare, entro il 2020, al 20% del pil comunitario rappresentato dal manifatturiero, dal 15,6% del 2012. Significa un allargamento del mercato, che potrebbe compensare la eventuale riduzione dei posti di lavoro nelle singole fabbriche. Giancarlo Oriani, managing director Staufen Italia, fa presente una regola fondamentale: «**secondo me l'occupazione dipende dalla quantità di prodotti venduti. E' chiaro che una maggior efficienza (che non dipende solo da industria 4.0), genera dei cambiamenti. Ma la disoccupazione si genera quando l'offerta supera la domanda, e qui industria 4.0 non peggiora le cose**. Il problema vero è che richiede un ulteriore aumento di competenze, interno alle fabbriche».

In realtà, Industry 4.0 riporta "il lavoro dell'uomo al centro della fabbrica", spiega **Gianni Potti**, presidente CNCT Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici, che prosegue: "alla fine del 1900, 15 anni fa, si pensava che l'ICT portasse l'innovazione e alla fine i robot eliminassero l'uomo dalla fabbrica". Oggi invece, anche l'esperienza tedesca ci dimostra "che l'uomo torna al centro della fabbrica, perché industry 4.0 significa flessibilità nella produzione e l'elemento più flessibile è quello umano. Certo, ci vorranno skill completamente diversi, sia per l'operaio sia per l'impiegato".

Il working paper Adapt dedicato a "*Lavoro e relazioni industriali in Industry 4.0*", curato dallo stesso Seghezzi, offre ulteriori spunti in questo senso: la realtà manifatturiera non è oggi interamente digitalizzata e

automatizzata e difficilmente lo sarà nella sua totalità, in virtù dell'importanza del **capitale umano** e del suo **valore aggiunto nei processi di innovazione**. La presenza di gruppi di tecnici altamente specializzati nei diversi settori della produzione manifatturiera, impiegati in operazioni di gestione e controllo, può essere un fattore determinante in ottica di risultati e competitività». E infine, «non possiamo non riconoscere un nesso di **causalità fra il genio e la creatività umana e la macchina**». L'autonoma (anche il robot, ovvero una macchina dotata di intelligenza artificiale, quindi in grado di migliorare le proprie prestazioni), «non è in grado di produrre da sé salti qualitativi. Resta quindi necessario un legame di controllo e subordinazione della macchina all'uomo, anche per poter consentire un continuo processo di innovazione». A maggior ragione, si potrebbe aggiungere, nel paese del Made in Italy, che del valore aggiunto rappresentato dalla creatività e dalla capacità di innovazione ha fatto un vero e proprio marchio.

E qui torniamo alla necessità di nuove competenze. Secondo il report del World Economic Forum, i **driver del cambiamento del lavoro nella fabbrica digitale** sono intelligenza artificiale e machine learning, robotica, nanotecnologie, stampa 3D, biotecnologie. I settori in cui maggiormente si concentreranno le riduzioni di posti di lavoro sono l'area amministrativa (-4,7 milioni) e la produzione (-1,6 milioni). I posti in crescita, invece, riguardano informatica, ingegneria, area finanziaria. Anche nei settori in cui i livelli occupazionali sono visti più stabili, come il marketing, o la logistica, nel giro di pochi anni cambieranno gli skill richiesti dal mercato del lavoro. La classifica al 2020 delle competenze più richieste: problem solving, capacità critica, creatività, risorse umane, collaborazione, intelligenza emotiva, orientamento al servizio, negoziazione, flessibilità mentale.

Un'altra tendenza, fotografata invece da Cumino, è **l'integrazione (lean production) fra diverse funzioni e diversi reparti**: «integrazione della supply chain, tra ordine e produzione, tra magazzino e reparti, e via di seguito», fra attività progettuale e sviluppo del prodotto, la fase di prototipazione che «perde i tratti di primo tempo dello sviluppo» e si fa direttamente sulle linee di produzione, avvalendosi anche «di tecnologie di simulazione e in qualche caso di prototipazione rapida» (è un'applicazione delle stampanti 3D). In generale, un'integrazione sistematica «fra il lavoro dei tecnologi che istruiscono la fase produttiva e gli addetti manufacturing», con reparti in cui lavorano diverse figure produttive, di controllo e supervisione, di sviluppo tecnologico.

Le nuove competenze si possono acquisire sul posto di lavoro, con opportune **politiche interne di riqualificazione**. Al momento, di formazione in chiave 4.0 sui luoghi di lavoro si parla molto, ma ancora se ne fa poca. «Bisognerebbe fare di più da due punti di vista - spiega Seghezzi -: un miglior collegamento fra università e lavoro, operazione che aiuta gli studenti a entrare in contatto con il mondo dell'impresa, ma serve anche alle imprese. Il secondo fronte è invece la riqualificazione di coloro che stanno già lavorando».

Sulla necessità di lavorare sul rapporto scuola-università e mondo del lavoro insiste particolarmente anche Gianni Potti, che propone un esempio: una figura al centro di Fabbrica 4.0 è un **ingegnere** gestionale che abbia anche **competenze economico finanziarie** e competenze **digitali**. Il sistema scolastico italiano non forma questa figura professionale. A Vienna ci sono lauree in Economia informatica, in Svizzera, in Germania ci sono corsi di studio specifici. La Germania, con il sistema duale, permette di abbinare studio e lavoro".

Gli imprenditori e le associazioni datoriali sul fronte della formazione sono attive. **Confindustria** organizza workshop per le imprese specifici dedicati alla formazione come leva della competitività nella fabbrica digitale. Fra le iniziative, la web chat del prossimo 18 marzo di **Federmeccanica** dedicata in particolare al mentoring femminile "Fabbrica 4D. La metalmeccanica si rinnova". E' possibile partecipare iscrivendosi online, al network di donne (imprenditrici, lavoratrici, studentesse) attive per portare nuove competenze femminili nelle smart factory dell'Industria 4.0. Piero Dell'Oca, presidente e amministratore delegato di Tecnofar, che produce trafilati in acciaio inossidabile e materiali per l'industria in Valtellina, racconta che **API Sondrio** (associazione piccola industria), di cui è presidente, sta organizzando corsi di formazione, utilizzando i fondi del FAPI, la parte dell'associazione che si occupa specificamente dei corsi di aggiornamento.

Come si vede, industria 4.0 significa nuova organizzazione aziendale, della produzione e non solo, nuove competenze e conseguenti esigenze di formazione. Sullo stato dell'arte in Italia, l'indagine di Staufen *"Sulla strada della fabbrica del futuro"* fornisce dati precisi: le funzioni più coinvolte dalle applicazioni 4.0 sono la produzione (86%) e la logistica (78%), mentre la terzo posto vengono indicate le vendite, con un 61%. Nella stragrande maggioranza dei casi, il 76%, le imprese non offrono formazione ai dipendenti, il 14% include l'argomento industria 4.0 nei corsi di formazione interni o esterni, solo il 6% prevede corsi specifici sull'argomento, il 4% risponde che la formazione è in programma ma ancora non avviene. Di conseguenza, il **livello di preparazione dei dipendenti**, al momento, è considerato molto basso dai rispondenti: in nessun settore il personale adeguatamente preparato o preparato raggiunge il 30%. Ecco, in tabella, le risposte nel dettaglio:



Infine, l'ultimo elemento di cambiamento individuato, ovvero **l'impatto della fabbrica intelligente sui contratti di lavoro e sulle relazioni industriali**. "In uno scenario caratterizzato, grazie al dominio della tecnologia, da una maggiore collaborazione e presenza di lavoratori specializzati nella fornitura di prestazioni più che nella mera esecuzione di ordini e direttive, emerge un paradigma del lavoro nel quale la dimensione del contratto e la relazione di dipendenza fra lavoratore e impresa è indubbiamente meno cogente", si legge nello studio di Adapt. C'è una maggior flessibilità a due livelli: quello delle **mansioni**, che come sopra spiegato prevede maggior specializzazione e modalità di lavoro che privilegiano lavoro di squadra, interazione, responsabilizzazione, e quello di **orari e luoghi di lavoro**: produzione non standardizzata e quindi scomparsa del ciclo continuo della catena di montaggio, tempi di produzione che variano da prodotto a prodotto, personalizzazione del prodotto, che può richiedere molte ore di progettazione e realizzazione in tempi brevi. Risultato: **orari più flessibili rispetto alle tradizionali turnazioni**. La nuova organizzazione del lavoro spesso non richiede la presenza fisica sul luogo di lavoro: la parte di progettazione, che come visto ha un ruolo centrale, può essere svolta da remoto, con condivisione delle informazioni attraverso il cloud. Si registrano già diversi casi di imprese che «utilizzano sistemi di webcam per monitorare l'andamento della produzione, e grazie alla rete riescono ad intervenire in azioni di problem solving da remoto. Infine, c'è un **mercato più veloce e competitivo** («maggior replicabilità delle produzioni con meccanismi imprevedibili sul fronte della concorrenza», logiche di design innovativo che rendono più instabili le commesse). Risultato: il fabbisogno di lavoratori di un'azienda può variare «rapidamente e imprevedibilmente». Risultato: «difficilmente l'industria 4.0 può sposarsi con un modello contrattuale di tipo subordinato» e a tempo indeterminato.

Industry 4.0 vuol dire rischio precarizzazione? "No", risponde Seghezzi, per paradosso «il lavoratore ha più competenze del datore di lavoro, il quale deve affidarsi a lui, e pagarlo in base alla produttività». Penso si possa andare incontro a «una diversa forma di lavoro dipendente, che non è una precarizzazione. Non dico che verranno aboliti i contratti, anzi scomparendo i lavori meno responsabilizzati il lavoratore può essere rimesso al centro, e può aumentare il suo potere contrattuale». Altre conseguenza di questo trend, un maggior coinvolgimento dei lavoratori nel processo decisionale, sul modello tedesco («non a caso - sottolinea Seghezzi -, il sindacato tedesco è quello che maggiormente spinge su Industry 4.0»), e una sempre maggior centralità della contrattazione aziendale rispetto a quella nazionale. Qui, come si vede il disco si allarga parecchio. Comunque e conclude Seghezzi, è un dibattito che «si sta avviando, sia a livello sindacale che

datoriale. Federmeccanica ha una task force su questi temi, la Fim (metalmeccanici Cisl) ha pubblicato recentemente uno studio ("Sindacato futuro nell'era dei big data e di industry 4.0", ndr), del tema si discute anche in sede di rinnovo del contratto dei metalmeccanici».

08 Marzo 2016

TAG: [industry 4.0](#), [weisz](#)

OTTO PROFESSIONI «MINACCIATE» DAGLI ALGORITMI

Otto professioni sono minacciate dai robot (da <http://money.cnn.com/2015/05/13/news/economy/robots-threaten-jobs-unemployment/>). Vediamo quali.

1) Cassieri ai caselli delle autostrade e nei supermercati:

La tecnologia permette di pagare con sensori tipo Telepass nelle autostrade, o sventolando una carta di credito o un telefonino attrezzato nei negozi, mentre gli articoli acquistati vengono automaticamente registrati a debito.

2) Esperti di marketing:

Le tecnologie non sostituiranno i “creativi”, ma i posti di lavoro in quel campo saranno di meno, dato che ci sono nuovi potenti strumenti informatici per la pubblicità che permettono di indirizzare il messaggio a gruppi mirati di consumatori.

3) Sportelli per il servizio al consumatore:

Saranno sempre di più gli sportelli dietro i quali c'è un robot che potrebbe superare il “test di Turing” (vedi articolo a fianco).

4) Operai in fabbrica:

L'automazione va avanti da anni, e si intensificherà. Arriva la “telerobotica” (Haptics) che aiuta il controllo a distanza di macchine ricreando sensazioni tattili che danno l'impressione di operare fisicamente sulla macchina stessa.

5) Intermediari finanziari:

La tecnologia che è alla base del Bitcoin (vedi il Sole Junior del 4 ottobre 2015) potrà essere utilizzata in applicazioni diverse, automatizzando molte transazioni nelle banche, nelle società di assicurazione e nella concessione di mutui.

6) Giornalisti:

Ci sono già degli algoritmi che permettono alle agenzie di stampa di mettere assieme dei pezzi e di collocarli sui siti di notizie senza interazione umana. Dei “giornalisti robot” già scrivono migliaia di articoli al trimestre per la Associated Press.

7) Avvocati:

A parte le liti, tanti altri aspetti della professione potranno essere automatizzati (richieste di brevetti, testamenti, anche divorzi...).

8) Operatori telefonici:

Le compagnie telefoniche, con la tendenza a sostituire il fisso con il mobile, potranno sostituire molte funzioni, come la contabilità e la manutenzione legate alla rete fissa.

Allo stesso tempo, tuttavia, non bisogna disperare. La sostituzione di posti di lavoro con altri, di professioni con altre professioni, è andata sempre avanti. Il futuro sarà diverso, ma non necessariamente peggiore.

IL SENSO DEL ROBOT PER IL LAVORO

L'intelligenza artificiale delle macchine rimpiazza sempre più l'uomo: occupazione a rischio?

Il tasso di disoccupazione giovanile (da 15 a 24 anni) è molto alto in Italia, circa il 40%: non così alto come in Grecia e in Spagna, ma nettamente più elevato rispetto alla media dell'Eurozona (22%), per non parlare

della Germania (7%). Prima di andare avanti vorrei però dissipare un equivoco su queste statistiche. Quando si legge che 4 giovani su 10 sono disoccupati, si pensa che, se troviamo per strada un gruppo di giovani, 4 su 10 sono disoccupati. Il che non è vero: il tasso di disoccupazione è calcolato su quella parte di giovani che sono attivi sul mercato del lavoro, cioè occupati o disoccupati. Ma la maggior parte dei giovani di quella età sono inattivi, cioè principalmente occupati a studiare. Se incontriamo per strada un gruppo di giovani in quella fascia di età, quelli disoccupati sono all'incirca 1 su 10: gli altri sono occupati (una minoranza) o inattivi (circa 7 su 10). Chiarito questo punto, riprendiamo il filo, che parte da un livello preoccupante di disoccupazione giovanile.

A che cosa è dovuta questa forte disoccupazione fra i giovani? La crisi ha colpito l'Italia più degli altri Paesi, ma ci sono anche grossi fattori strutturali. Per esempio, il tasso così basso in Germania deve molto a un sistema di formazione professionale molto efficiente, che mette assieme studio e apprendistato e incammina i giovani verso il mondo del lavoro. In Italia c'è poco collegamento fra il mondo delle imprese e il mondo della scuola; e, soprattutto, c'è difficoltà a creare imprese e quindi posti di lavoro: anche a livello di adulti il tasso di occupazione in Italia (rapporto fra occupati e attivi) è basso nel confronto internazionale, specialmente per le donne. Ma quello di cui vorrei parlare oggi è un'altra preoccupazione per i giovani (e non solo): **l'effetto che avrà sulla possibilità di trovare lavoro il crescente ricorso all'automazione.**

Sappiamo già molto dei robot presenti nelle fabbriche: quei bracci della mecatronica che trasportano, incastrano, saldano, imbullonano e verniciano pezzi di macchine. Lucidi e instancabili, non fanno scioperi, non hanno bisogno di pause-pranzo e sostituiscono il lavoro manuale con precisione ed efficienza. Sono secoli ormai che l'avvento delle macchine per sostituire le braccia fa periodicamente temere che quelle braccia sostituite andranno a ingrossare le file dei disoccupati. Timori, questi, che all'inizio della rivoluzione industriale, nell'Inghilterra di fine Settecento, condussero ad azioni violente di protesta, con operai che distruggevano i primi telai meccanici, colpevoli di togliere lavoro ai filatori. Questi timori, tuttavia, sono sempre stati smentiti dalla realtà. Gli occupati sono andati crescendo, nuovi posti di lavoro sono stati creati in altri settori e l'automazione non ha distrutto occupazione.

Sì, ma... Ci sono salti di qualità nella storia dei processi produttivi, quando nuove invenzioni e nuove tecnologie irrompono sulla scena e sopraggiungono la capacità del sistema economico di adattarsi alle sfide. Oggi l'automazione si sposa ai progressi fatti nella intelligenza artificiale – vedi l'articolo a fianco – e fa pensare che non sono solo i lavori manuali (colletti blu) a poter essere sostituiti da robot, ma anche quelli impiegatizi (colletti bianchi). Uno studio di due professori dell'Università di Oxford (vedi "Per saperne di più") ha concluso che il 35% dei posti di lavoro in Inghilterra sono a rischio di essere sostituiti da robot nei prossimi 10-20 anni. Gli stessi due autori hanno calcolato che in America addirittura il 47% dei posti di lavoro sono a rischio. Già oggi, nell'hotel Henn-na in Giappone, i clienti sono accolti da robot humanoidi che parlano giapponese, cinese, coreano e inglese.

Sono davvero così minacciose queste prospettive? «La rivoluzione delle tecniche sta procedendo più rapidamente di quanto non si riesca a creare posti di lavoro». Queste parole furono scritte da John Maynard Keynes – un grande economista del Novecento – nel... 1930! Da allora la rivoluzione delle tecniche è andata procedendo imperterrita, ma nonostante questo centinaia di milioni di posti di lavoro sono stati creati nel mondo.

Ma Keynes alternava pessimismo a ottimismo. In un libretto del 1931 ("Economic possibilities for our grandchildren") si lanciò a profetizzare lo stato dell'umanità nel 2030. Il progresso tecnologico avrebbe permesso all'uomo di sgravarsi dalla maledizione biblica: non dovrà più guadagnare il pane col sudore della

fronte. La settimana lavorativa sarà di sole 15 ore e il problema sarà quello di come impiegare il resto del tempo. Ahimé, non è così e non sarà così. Ma cosa dire dei robot intelligenti che ci ruberanno il lavoro?

Qualche anno fa, a Sydney, entrai nella sala cambi di una grande banca:, piena di postazioni con schermi e operatori che compravano e vendevano valute e altre diavolerie finanziarie. Era l'ora di pranzo ma molti operatori continuavano a lavorare, mentre qua e là delle fanciulle in camice bianco massaggiavano le vertebre cervicali degli operatori ingobbiti da ore passate a scrutare i terminali. Pensavo: vent'anni fa il lavoro di quegli operatori/operatrici non esisteva. Ora sono migliaia, solo in Australia; e questi nuovi posti di lavoro ne creano altri, quelli delle gentili fanciulle/fanciulli che gli massaggiano il collo... Insomma, i bisogni umani sono infiniti, e non ci sono limiti alla creazione di posti di lavoro in settori che oggi non esistono ma domani potranno esistere.

fabrizio@bigpond.net.au

Fabrizio Galimberti

Industria 4.0 E ora in Italia anche le stalle sono intelligenti

OLTRE LA CRISI

L'industria italiana della macchina utensile, automazione e robotica. Dati in milioni di euro

	2012	2013	2014	2015*	2016**
Produzione	4.826	4.487	4.840	5.430	5.820
Esportazioni	3.621	3.385	3.253	3.510	3.740
Consegne sul mercato interno	1.205	1.103	1.587	1.920	2.080
Importazioni	884	944	1.151	1.675	1.830
Consumo	2.089	2.047	2.738	3.595	3.910
Saldo commerciale	2.737	2.440	2.102	1.835	1.910
Import/consumo	42,3%	46,1%	42%	46,4%	46,8%
Export/produzione	75%	75,4%	67,2%	64,6%	64,3%

*preconsuntivi; **previsioni

Fonte: Udmu

I PRODUTTORI...

Dati 2014 in milioni di euro e variazioni percentuali

Cina	17.908	-3,6%
Germania	10.720	-3,8%
Giappone	10.192	+22,4%
ITALIA	4.220	+8,1%
Corea	4.237	+6%
Usa	3.687	-1,2%
Taiwan	3.537	+3,5%
Svizzera	2.560	+8,2%
Austria	906	+2,0%
Spagna	891	-4,9%

... E GLI ESPORTATORI

Giappone	8.139	
Germania	7.610	-2,6%
ITALIA	3.073	-3,7%
Taiwan	2.820	+6,1%
Cina	2.555	+18,7%
Svizzera	2.281	+11%
Sud Corea	1.732	+20%
Usa	1.569	-4,2%
Belgio	779	+2,4%
Spagna	776	-10,1%

Produzione
totale mondo
64.015
+2%

Esportazione
totale mondo
36.851
+5,5%

Pale delle turbine del Boeing 787 e sezioni di razzi costruiti con le stampanti 3D

Mangiatoie connesse, cioccolato coi bio-sensori. Viaggio nelle nuove fabbriche

La fabbrica del futuro, per prima cosa, occupa meno spazio di quella attuale. Facciamo un esempio. All'Avio Aero, azienda acquisita nel 2013 da General Electric e oggi centro di eccellenza mondiale del gruppo americano per le trasmissioni meccaniche, si producono ottomila ingranaggi in mille metri quadri: il sistema precedente ne produceva due terzi in un capannone grande due volte e mezzo.

Nel centro pilota di Cameri, Novara, 15 tecnici e ingegneri tra i 25 e i 28 anni realizzano le palette della turbina del Boeing 787. La novità sta nel metodo che adoperano: 60 stampanti tridimensionali che prendono il disegno di un oggetto sul computer e lo riproducono aggregando sottili strati di polvere che vengono via via depositati dando forma all'oggetto. Rispetto alla tradizionale tecnologia della fusione e della forgiatura, la stampa in 3D comporta risparmi di costi della materia prima e dell'energia, meno capitale immobilizzato in magazzino, velocità più elevata.

Ricambi e treni

Un'altra azienda aeronautica, la Mbda (Matra Bae Dynamics Alenia), in Campania, usa l'additive manufacturing, definizione più tecnica di stampa 3D, per produrre parti di missili in piccoli lotti e con forme molto complesse. Non solo. Tramite il cloud manufacturing, chi gestisce i mezzi militari in zone di guerra può costruirsi da solo, là dove si trova, i pezzi di ricambio.

A Cameri, Avio Aero è partita da zero, dal «prato verde». Altri hanno seguito strade diverse, prendendo le mosse da antiche tradizioni industriali. Come alla Alstom di Savigliano (Cuneo), dove le prime officine per produrre treni sono nate nel 1853 insieme alla Torino-Cuneo, seconda tratta ferroviaria italiana dopo la Napoli-Portici.

Oggi Alstom Italia (2.700 dipendenti) realizza un treno ad alta velocità in 13 mesi. E un treno è fatto da 50 mila componenti e 900 mila pezzi. Quando c'è una commessa importante, in poche settimane vengono inseriti nel processo produttivo 400 lavoratori temporanei: è come avviare una media azienda. Ma la tecnologia aiuta: grandi schermi esplicativi, informazioni trasferite via tablet con istruzioni semplici, 14 workstation su ogni linea di montaggio.

Se dalle rotaie si passa al mare, la Fincantieri di Monfalcone, quando la nave è sotto consegna, «cresce» da 4 mila a 6 mila dipendenti. Nel tempo si è trasformata da costruttore totale (con saldatori, falegnami, decoratori) a integratore di cose fatte da altri.

Oggi coordina il lavoro esterno di uno smisurato indotto specializzato: navigando tra i tempi contrattuali e le norme internazionali che regolano anche le viti per fissare i paralumi.

Sono esempi che mostrano che cos'è, nella sua vasta eterogeneità di casi, l'industria 4.0: ovvero l'insieme delle nuove tecnologie e delle soluzioni organizzative che cambiano profondamente il manufacturing tradizionale. Non c'è solo la stampa tridimensionale. I sensori di nuova generazione stanno modificando la produzione in molti campi. Icam di Lecco (cioccolato) utilizza biosensori, disposti lungo il ciclo produttivo, che permettono di mantenere costante la qualità e di variare velocemente le ricette. Interpuls di Albinea (Reggio Emilia) produce sistemi di mungitura per l'estero che contribuiscono a creare la «stalla intelligente», al cui interno i sensori controllano lo stato di salute degli animali, la qualità dei mangimi, l'umidità dell'ambiente.

Così pure l'Internet delle Cose, più diffusa nelle fabbriche che nelle case private, e i big data, grazie ai quali si elaborano enormi quantità di dati della Rete e s'indirizza l'offerta ai consumatori in modo sempre più personalizzato. O la realtà aumentata, caratteristica dei dispositivi indossabili tipo Google glass che aiutano a gestire i magazzini. O, ancora, la «fabbrica virtuale», in pratica la simulazione dei processi produttivi e dei prodotti, che precede il loro avviamento reale con vantaggi di costi e qualità.

Il libro

Questi esempi sono tratti da uno studio realizzato dal centro di ricerca Torino Nord Ovest e dal sindacato Cisl, di cui abbiamo scritto sul Corriere lunedì scorso. Cinque ricercatori (Salvatore Cominu, Annalisa Magone, Tiziana Mazali, Antonio Sansone e Giampaolo Vitali) hanno viaggiato per un anno in alcune fabbriche-simbolo, da Ansaldo a Comau, da Ferrari a Ducati, dove più forte è l'impatto del digitale sulla tradizione manifatturiera. La loro analisi è l'oggetto di un libro che uscirà in aprile, edito da Guerini.

Sono capitoli di un nuovo ciclo di innovazione che ci vede ben posizionati rispetto ai Paesi concorrenti. L'Italia, terzo esportatore mondiale di macchine utensili e robotica dopo Cina e Germania, nel 2015 ha visto, finalmente, la ripresa: non solo dei produttori di automazione ma anche dei loro clienti. Che sono poi il motore dell'economia reale.

@SegantiniE

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Le parole chiave per capire la quarta rivoluzione

Ecco le parole chiave per capire le tendenze e gli sviluppi dell'industria 4.0, in cui l'Italia sta giocando un ruolo da protagonista

Advanced automation Sono i più recenti sviluppi nei sistemi di produzione automatizzati: soluzioni dotate di elevata capacità cognitiva, di adattamento, di auto-apprendimento. I tratti distintivi sono l'interazione con l'ambiente e la guida automatica. Tipici sono i sistemi di visione, che stanno uscendo dai laboratori e diventando opzioni concrete.

Advanced human machine interface Sono i nuovi dispositivi indossabili e le nuove interfacce uomo-macchina. Entrambi puntano ad acquisire e veicolare informazioni in formato vocale, visivo e tattile. Ad esempio gli occhiali speciali tipo Google Glasses per gestire le merci di un magazzino, che usano visori per la realtà aumentata, con visione sia sovrapposta che periferica (Arnold Schwarzenegger in «Terminator», per capirci, ma per usi pacifici).

Cloud manufacturing E' l'applicazione del cloud computing al manifatturiero. Consiste nell'abilitare, tramite Internet, l'accesso diffuso e on demand a un insieme di risorse informatiche a supporto dei processi produttivi. Risorse che vanno dalle infrastrutture (macchine virtuali) alle piattaforme (applicazioni di sviluppo) ai software applicativi.

Co-bot (robot collaborativi) Mentre i robot tradizionali sono grandi e collocati in gabbie, questi nuovi automi sono più piccoli e progettati per stare al fianco degli operai, in condizioni di sicurezza. Danno vita a prime forme di «robotica mescolata», in cui le macchine si alternano agli uomini con cui collaborano.

Droni All'Iveco vengono usati per fare l'inventario. In magazzino ci sono 200 mila codici, ognuno dei quali corrisponde a un prodotto. Così è stato introdotto il codice Rfid, che contiene tutte le informazioni necessarie al tracciamento.

Internet delle cose industriale Potenzialmente ogni oggetto della nostra vita quotidiana diventa intelligente: cioè acquisisce varie capacità tra cui autoidentificazione, localizzazione, diagnosi. Queste applicazioni, in fase di diffusione più nell'industria che tra i consumatori, fanno parte dei cosiddetti sistemi cyber-fisici.

Stampa 3D Consente di creare un oggetto (parte di un'auto, di un aereo, protesi medica) attraverso la sua «stampa» strato per strato. Nata a inizio anni 80, è in fase d'impetuoso sviluppo, e allarga il numero dei materiali trattabili: plastiche e metalli.

Smart manufacturing Manifattura intelligente. E' l'applicazione di varie tecnologie digitali e novità organizzative al comparto manifatturiero.

E. SE.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

- Lunedì 14 Marzo, 2016
- CORRIERE ECONOMIA - ECONOMIA
- © RIPRODUZIONE RISERVATA

Meccanica Ma il futuro è del «cobot» È il robot che collabora con l'uomo

Esoscheletri per sollevare pesi, Internet delle cose, dispositivi da indossare

La nuova frontiera dell'occupazione è l'«operaio aumentato». I casi pilota

In Germania la notizia ha colpito sia gli esperti che l'opinione pubblica: in un suo impianto, la Mercedes ha sostituito i robot con lavoratori in carne e ossa, perché gli automi non erano abbastanza produttivi. Sembra la storia dell'uomo che morde il cane, ma è, né più né meno, quanto sta capitando nella realtà industriale.

«Episodi come questo vanno collocati in una fase storica di forte cambiamento — dice Giovanni Miragliotta, del Politecnico di Milano, coautore del rapporto sullo smart manufacturing —. Il mercato chiede personalizzazione, flessibilità, velocità: le imprese più brave a introdurre il digitale puntano sempre più sull'«operaio aumentato», una figura professionale poliedrica e competente, che sa gestire la complessità molto meglio di un automa. Il suo ruolo si rafforza con il crescere dell'incertezza e della variabilità del mercato».

Soprattutto nei business ad alto valore, insomma, il contributo umano è insostituibile. Ma intendiamoci: un uomo assistito da tecnologie che ne potenziano il ruolo e l'intelligenza (da qui il termine «operaio aumentato»): sensori speciali, dispositivi indossabili, Internet delle cose, e, per l'appunto, realtà aumentata.

I picchi produttivi

Sistemi particolarmente utili quando si deve inserire manodopera temporanea per fare fronte ai picchi di domanda. Accade alla Alstom di Savigliano (Cuneo), dove si costruisce un treno ad alta velocità in 13 mesi. O all'Airbus, dove si utilizzano anche lavoratori avventizi meno esperti, ma supportati dai dispositivi

digitali: ad esempio i visori speciali tipo Google glass. Ciò non significa che l'automazione sia sul viale del tramonto. Al contrario.

I dati UciM segnano una crescita generale del settore macchine utensili, storico punto di forza dell'industria italiana, con una ripresa robusta della domanda interna. A cui s'aggiunge l'emergere di una robotica di nuova generazione, il cui filone più interessante è quello dei robot collaborativi, o «cobot».

«Con questo termine — precisa Miragliotta — s'intende un'intera gamma di nuove macchine: dal robot che interagisce con il lavoratore e gli sta accanto (il caso più avanzato) all'automa collocato in una linea di produzione, ancora separato dall'operatore ma più vicino a lui delle macchine tradizionali, che stanno chiuse in una gabbia». L'industria propone storie d'innovazione di entrambi i tipi. In sintesi nascono forme di robotica ibrida, esperienze di mecatronica mescolata all'umano, situate al centro di una nuova relazione uomo-macchina.

«Un'azienda, ad esempio, ha attivato robot piccoli e leggeri, che fanno il lavoro noioso e ripetitivo prima svolto dagli operai: il controllo visivo di qualità sui pezzi prodotti», aggiunge Miragliotta. E sono in corso avveniristici progetti per la robotica collaborativa «di prossimità».

I muscoli artificiali

La settimana scorsa, ad esempio, Comau ha mostrato un esoscheletro, ancora in fase di ricerca, che aiuta l'operaio a sollevare pesi e spostare oggetti garantendogli una corretta postura della schiena. L'esoscheletro è un apparecchio cibernetico esterno in grado di potenziare le capacità fisiche dell'utilizzatore e costituisce una sorta di «muscolatura artificiale». Dai film, fumetti e videogiochi (come Iron Man e Metroid), si sta iniziando a sperimentarne il trasloco nelle fabbriche. Dunque il robot non muore: cambia. Ma l'uomo resta il fulcro del sistema, grazie alla sua capacità di migliorare e proporre miglioramenti.

«Ciò accade — osserva Miragliotta — non solo perché l'esperienza della “fabbrica senza uomini” anni '80 è stata disastrosa. Ma anche perché, a partire da quegli stessi anni, il modello basato sul coinvolgimento delle persone e sulla produzione snella, nato alla Toyota, si è imposto in tutto il mondo per i suoi risultati». La vera rivoluzione in corso, dicono gli esperti, è quella che si svolge nelle teste dei lavoratori. Spesso giovani, che escono da istituti tecnici legati alle aziende da rapporti di partnership.

Nelle persone s'investe con attenzione, perché l'investimento deve rendere in fretta. Al personale si chiede di compiere molte operazioni e di impararne continuamente di nuove. La formazione diventa perciò una leva ancora più essenziale. In Ansaldo, a Genova, hanno creato la Factory Academy, l'università

di fabbrica che coinvolge cento operai, capiofficina, capituono. I docenti sono tecnici Ansaldo, formati per formare. In altri casi l'impresa si allarga al territorio.

Come la Dallara, produttrice emiliana di auto per Formula 3, che ha inventato, prima, i corsi di formazione aziendali, e, in un secondo momento, il liceo di scienze applicate, considerato un'iniziativa pilota a livello nazionale. Nella stessa direzione va anche l'intesa, firmata recentemente da Fiom-Cgil e Confapi, per la formazione continua dei lavoratori. Presa d'atto intelligente di un'assoluta coincidenza di interessi, che c'è da augurarsi abbia un seguito.

© RIPRODUZIONE RISERVATA