

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Scienze Economiche ed Aziendali "M. Fanno"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

**"INNOVAZIONE TECNOLOGICA E NUOVI LAVORI NEL
SETTORE MEDICO - OSPEDALIERO"**

RELATORE:

Ch.ma Prof.ssa Gianecchini Martina

LAUREANDA: Arzenton Anna

MATRICOLA n. 1138329

ANNO ACCADEMICO 2018/2019

“La candidata, sottoponendo il presente lavoro, dichiara, sotto la propria personale responsabilità, che il lavoro è originale e che non è stato già sottoposto, in tutto o in parte, dalla candidata o da altri soggetti, in altre Università italiane o straniere ai fini del conseguimento di un titolo accademico. La candidata dichiara altresì che tutti i materiali utilizzati ai fini della predisposizione dell’elaborato sono stati opportunamente citati nel testo e riportati nella sezione finale ‘Riferimenti bibliografici’ e che le eventuali citazioni testuali sono individuabili attraverso l’esplicito richiamo al documento originale”

Executive Index

Introduzione	1
1 CAPITOLO PRIMO	3
1.1 Quarta Rivoluzione Industriale	3
1.2 Nuove Tecnologie e Industria 4.0	4
1.2.1 IoT	4
1.2.2 AI & Machine Learning	5
1.2.3 Robotica e Automazione	5
1.2.4 Big Data & Cloud Computing	6
1.3 Come cambia il mondo del lavoro?	7
1.3.1 Premessa	7
1.3.2 Una panoramica	7
1.3.3 Competenze	8
1.3.4 Competenze e nuovi scenari	8
1.3.5 Mercato generale e mercato di riferimento del lavoro	10
1.3.6 Nuovi lavori ricercati	10
1.4 Barriere da superare	11
1.4.1 Come superarle?	12
1.4.2 Come sviluppare il capitale umano	14
1.4.3 Organizzazione e Job Design	16
2 CAPITOLO SECONDO	19
2.1 Quadro generale del settore ospedaliero	19
2.2 Digital Health e Ospedale 4.0	20
2.2.1 Nuove tecnologie e chirurgia.....	21
2.2.2 Altri esempi di tecnologie medico – ospedaliere.....	22
2.3 HR nel settore Medico-Ospedaliero	23
2.3.1 Robot vs Medici?.....	23
2.3.2 Esempi di formazione	25
3 CAPITOLO TERZO	29
3.1 Ospedale “Ospedali Riuniti Madre Teresa di Calcutta” di Schiavonia	29
3.1.1 Funzionamento robot in Farmacia	29
3.1.2 Intervista al Dott. Bollettin	30
Conclusioni	33
Riferimenti bibliografici e sitografici	35

Introduzione

Si sente molto spesso parlare negli ultimi anni della cosiddetta Quarta Rivoluzione Industriale. Si tratta di un concetto molto ampio e che tocca un bacino molto esteso di settori. Molti economisti trattano sia gli aspetti positivi sia quelli negativi del fenomeno e si può affermare che si è creata una divisione. La separazione avviene tra chi crede che la tecnologia possa essere un aiuto per la forza lavoro attuale ed un sostegno per le aziende e chi invece la vede come un pericolo per ciò che concerne la diminuzione del numero di lavoratori presenti nelle aziende.

Lo scopo principale di questo elaborato non è quello di dar ragione ad una delle due correnti di pensiero. Si tratta invece di presentare un'analisi inizialmente teorica del contesto preso in considerazione, successivamente proporre un approfondimento su un determinato settore ed infine affrontare tramite un esempio concreto i temi trattati in precedenza. Tutto analizzato sotto l'ottica delle risorse umane.

Il settore scelto è quello medico-ospedaliero per due motivazioni principali: il tirocinio formativo mi ha dato la possibilità di vivere da vicino alcuni degli aspetti trattati e studiati e l'ambito della tecnologia applicata al ramo medico mi ha sempre affascinato.

Il primo capitolo propone inizialmente di fornire, tramite la letteratura, un'analisi dello scenario di cui tratta tutto l'elaborato ovvero la Quarta Rivoluzione Industriale, focalizzandosi all'inizio sul descrivere alcune di queste nuove tecnologie. Successivamente si affronteranno, sempre in una prospettiva teorica, tutte le tematiche pertinenti al mondo del lavoro: cosa cambia in questo contesto, come avviene il cambiamento, quali sono le nuove necessità e competenze e via dicendo.

Il secondo capitolo vuole essere un focus di alcune delle tematiche trattate nel capitolo precedente ma con un approfondimento maggiore riguardante il settore medico – ospedaliero. Inizialmente si propone un'immagine generale dell'ambiente ospedaliero odierno, esaminando alcune delle tecnologie presenti nel settore. Nella parte finale si vuole esporre, per prima cosa, un focus riguardante il dibattito accennato nel primo capitolo ovvero se le tecnologie sostituiranno o no i medici e per seconda cosa si vuole analizzare gli aspetti riguardanti la formazione necessaria.

Il terzo capitolo infine vuole, attraverso la trattazione di un esempio concreto e di un'intervista, affrontare i temi trattati in precedenza.

1 CAPITOLO PRIMO

1.1 Quarta Rivoluzione Industriale

Fu Klaus Schwab (2016), fondatore e presidente esecutivo del *World Economic Forum* a coniare il termine “Quarta Rivoluzione Industriale”, considerandola nata a partire dalle basi della Terza Rivoluzione. Egli specifica inoltre, che è caratterizzata dalla fusione di varie tecnologie che stanno rendendo via via sempre più sottili i confini tra le sfere fisiche, digitali e anche biologiche.

Tuttavia, è bene sottolineare, come la Quarta Rivoluzione Industriale non sia solamente il prolungamento della Terza in quanto, sotto il punto di vista della velocità, dell’impatto nei vari sistemi e della portata, questo cambiamento radicale non ha precedenti e non può essere ignorato.

Affrontando questo argomento si devono considerare innanzitutto le numerose opportunità emergenti che Schwab stesso elenca. Il principale beneficio consiste nell’aumento dei livelli di guadagno globali e della vita della popolazione. Egli afferma inoltre che in futuro le innovazioni figlie di questa quarta rivoluzione porteranno ad un miglioramento sul lato dell’offerta con guadagni a lungo termine, diminuiranno i costi di trasporto, la logistica diventerà più efficiente e infine il costo degli scambi commerciali diminuirà e si apriranno possibilità in nuovi mercati. In conclusione, dichiara che le varie innovazioni guideranno la crescita economica.

È evidente come l’innovazione tecnologica sia oggi pervasiva in quasi tutti gli aspetti della vita delle persone, partendo dall’aspetto meramente quotidiano di ciascuno di noi fino a toccare aspetti più specifici come il mondo del lavoro. Tutto questo comporta una continua evoluzione e sviluppo del modo in cui viviamo, considerando gli effetti sia sulla crescita sia sui modelli di business.

È proprio il mondo del lavoro che sta subendo i maggiori cambiamenti. Non solo si stanno trasformando ed evolvendo le professioni già esistenti, per adattarsi meglio ai nuovi contesti che si vengono a creare, ma stanno anche nascendo nuove figure professionali collegate proprio al mondo del digitale e delle innovazioni.

Nonostante la presenza di questi miglioramenti, alcuni economisti hanno sottolineato la possibilità di nascita di disuguaglianze soprattutto in riferimento alla rivoluzione del lavoro.

Ma di questo aspetto se ne tornerà a parlare successivamente in questo capitolo.

1.2 Nuove Tecnologie e Industria 4.0

Quando si parla di innovazioni tecnologiche la prima cosa che viene in mente sono il Web e l'Internet in generale. La loro funzionalità può sembrare piuttosto limitata nonostante la varietà di utilizzi che possono avere entrambi nel mondo odierno. Tuttavia, se elenchiamo brevemente la varietà di tecnologie che sono già in uso o possono esserlo a breve lo scenario cambia in modo decisivo.

Tra queste si possono elencare l'IoT (*Internet of Things*), le molteplici AI (*Artificial intelligence*) e *machine learning*, la robotica, gli strumenti di *Big Data e Blockchain*, le realtà aumentate e l'automazione. Queste sono introdotte dall'Industria 4.0: ovvero un contesto che porterà nel tempo ad un processo produttivo automatizzato, interconnesso ed integrato terminando con la creazione di un'industria "intelligente".

In un rapporto della McKinsey (2017) si legge che queste nuove tecnologie avranno un forte impatto riguardo alle quattro principali direzioni dello sviluppo: la prima riguarda tutto ciò che può essere incluso nell'uso dei dati, nella potenza di calcolo e nella connettività (es. *open data, cloud computing, IoT*). La seconda riguarda l'analisi dei dati raccolti.

La terza concerne l'interconnessione tra uomo e macchina, che sempre maggiormente si sta creando e consolidando, soprattutto grazie alle varie interfacce e alla realtà aumentata che sono sempre più diffuse. Infine, avremo quell'ambito che si occupa della conversione del digitale in "reale" e che comprende argomenti quali la robotica e le interazioni *machine-to-machine*.

Le tecnologie su cui porre maggiormente attenzione sono l'IoT, l'AI e il *Machine Learning*, la robotica e l'automazione.

1.2.1 IoT

IoT significa letteralmente "Internet delle cose" ed è un termine usato per indicare un insieme di tecnologie e sistemi. Questi concretamente consentono di collegare tramite la rete qualunque tipo di dotazione che si basi sull'ambiente fisico (oggetti o luoghi "reali") e successivamente di farle interagire tra loro. Lo scopo è quello di monitorare e trasferire dati ed informazioni, tra rete e mondo reale, per poi conseguentemente svolgere delle azioni. Queste azioni permetteranno ai dispositivi di interagire con la realtà circostante in quanto dotati di "intelligenza". In questo modo può essere creata una "identità elettronica" a tutto ciò che ci circonda.

Si può affermare che l'IoT va oltre i precedenti sistemi M2M (*machine-to-machine*), in quanto comprende un ambito molto più esteso, e che comporta opportunità ma anche limiti riguardanti principalmente privacy e costi operativi.

1.2.2 AI & Machine Learning

Per l'AI, come detto in precedenza, s'intende l'Intelligenza Artificiale.

In modo semplice essa si può definire come la capacità di un sistema tecnologico di risolvere problemi o svolgere attività tipiche delle abilità umane. Più nello specifico nella sua concezione informatica, può essere considerata come la disciplina che si occupa di realizzare macchine in grado di "agire" in modo autonomo e che comprende le teorie e le tecniche per lo sviluppo di algoritmi che consentano alle macchine (in particolare ai 'calcolatori') di mostrare attività intelligente, in specifici ambiti applicativi.

Già da questa prima definizione è chiara la necessità di avere una profonda conoscenza degli schemi di ragionamento dell'uomo per poi applicarli, creando su di essi modelli in grado di rendere concrete forme simili di ragionamento. Se si considerasse il funzionamento del cervello umano come punto di partenza, una AI dovrebbe saper compiere in alcune azioni tipiche dell'uomo: agire umanamente; pensare umanamente e in modo razionale nonché agire razionalmente.

L'intelligenza artificiale è una realtà che cresce velocemente e diventa sempre più conveniente. Recentemente è stato stimato che grazie a questo l'economia globale aumenterà di ben 13 trilioni entro i prossimi dieci anni, un aumento del PIL mondiale del 16%. Nonostante questo aspetto positivo, il progresso potrebbe risultare lento per via sia delle difficoltà delle aziende di aggiornarsi con la stessa velocità delle innovazioni sia delle difficoltà culturali ed organizzative.

Strettamente collegato con l'AI è il *machine learning*: diversi meccanismi che permettono ad una macchina intelligente di perfezionare nel tempo le proprie capacità e il proprio rendimento. Si tratta di imparare a svolgere compiti migliorando, grazie all'esperienza le proprie risposte e funzioni, emulando il processo di *learning-by-doing* tipicamente umano.

1.2.3 Robotica e Automazione

La prima definizione che viene in mente parlando di Robotica è la disciplina ingegneristica con cui si progettano metodi che consentono ai robot di svolgere, riproducendo il lavoro umano, alcuni compiti con particolare attenzione alla sicurezza, alla flessibilità, alla versatilità e alla

collaborazione; una scienza interdisciplinare che trova applicazione in diversi ambiti perché coinvolge diverse discipline.

I robot possono essere controllati tramite remoto e, nel caso si verifichi un problema, è possibile interagire con la macchina o l'intero sistema sempre e ovunque in modo tale da poter avere un impianto funzionante ventiquattro ore su ventiquattro. I vantaggi principali si possono dividere in: personalizzazione di massa, flessibilità e innovazione, velocità e continuità della produzione.

Per chi teme che le macchine sostituiranno l'uomo è bene sottolineare che questo non avverrà, anzi. Questi robot intelligenti lavoreranno insieme alle persone, su compiti interconnessi e utilizzando interfacce. Già in molti ambiti si parla non più di robot ma di cobot (*collaborative robot*) ovvero robot che collaborano con l'uomo in qualità di "assistenti" oppure di "guida", progettati per agire secondo istruzioni umane o per reagire a comportamenti dell'uomo. I cobot possono rappresentare un preziosissimo aiuto per i lavoratori, imparando da questi ultimi a eseguire le attività in modo più rapido, efficiente e accurato. Non si tratta più di macchine capaci di compiere movimenti ripetitivi, ma di macchine in grado di "imparare", "pensare" e "agire" accanto all'uomo.

Storicamente l'automazione è nata per sostituire l'uomo in compiti ripetitivi o nocivi.

Con automazione, oggi, si intende più in generale tutto quello che è necessario per far funzionare un processo in modo autonomo con minimi o addirittura nulli interventi dell'operatore.

1.2.4 *Big Data & Cloud Computing*

I *Big Data* sono quei dati che, per quantità e varietà, non possono essere gestiti con gli strumenti di database tradizionali e richiedono l'utilizzo di tecnologie adeguate alla memorizzazione e l'analisi. La dimensione è la caratteristica principale. Laney (2001) ha suggerito tre dimensioni della sfida nella gestione dei dati: non solo Volume ma anche Varietà e Velocità (le Tre V).

Il *cloud computing* è quella tecnologia che consente di usufruire, tramite server remoto, di risorse software e hardware, il cui utilizzo è offerto come servizio. In sostanza è l'offerta di servizi di calcolo (*server*, risorse di archiviazione, *database*, *software*) tramite Internet. Questi sistemi permettono bassi costi di gestione, velocità, versatilità e inoltre anche una maggiore sicurezza dei dati.

1.3 Come cambia il mondo del lavoro?

1.3.1 Premessa

L'impatto dell'innovazione ha da sempre avuto un effetto eterogeneo nel mondo del lavoro; ha talvolta favorito individui con una maggiore istruzione e altre volte svantaggiato gli altri. Non solo negli ultimi decenni, ma fin dalla I Rivoluzione Industriale molti economisti hanno espresso pareri contrastanti sull'argomento. Adam Smith (1776) affermava che ciò che lo intimoriva dell'innovazione erano le condizioni in cui i lavoratori sarebbero stati costretti a lavorare a causa di questo progresso. Si concentra sull'unione del progresso tecnologico nei beni capitali e sui suoi effetti su produttività del lavoro, specializzazione e occupazione. Sir James Steuart (1767) criticava il progresso solo nel caso avesse potuto costringere un uomo ad essere inattivo. Ricardo (1821) affermava che l'occupazione si sarebbe ridotta in seguito agli investimenti di implementazione delle nuove tecnologie, causando così un effetto di spiazzamento. Sia Steuart che Ricardo ritenevano che i benefici di lungo periodo, dati da una maggiore produttività, giustificassero il temporaneo aumento di disoccupazione nel breve. Keynes nel suo studio "*Economic Possibilities for our Grandchildren*" adoperò per la prima volta il termine "disoccupazione tecnologica" definendola "la disoccupazione dovuta alla scoperta di strumenti economizzatori di manodopera procede con ritmo più rapido di quello con cui riusciamo a trovare nuovi impieghi per la stessa manodopera." (Keynes, 1930).

1.3.2 Una panoramica

Un recente studio del 2017 svolto dal *McKinsey Global Institute* (MGI), "*A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity*" cerca di spiegare l'effetto dell'automazione e delle tecnologie nell'occupazione e nella produttività globale. Ad un livello macroeconomico l'aumento della produttività potrebbe aumentare il tasso di crescita annuo a livello globale dallo 0,8% e l'1,4%.

Oggi meno del 5% delle occupazioni sono destinate ad essere totalmente automatizzate, cioè a rischio estinzione. Nonostante questo, il 60% dei lavori ha il 30% di potenziale di possibile automazione. Si stima, che circa il 49% delle attività lavorative potranno essere automatizzate utilizzando le tecnologie presenti.

Si è detto che gran parte dell'attuale dibattito sull'automazione si è concentrato sulla paura di una probabile disoccupazione di massa, basata su un surplus di lavoro umano. L'economia

mondiale in realtà ha bisogno di lavoratori, oltre ai robot, per superare le tendenze di invecchiamento demografico. Tuttavia, sarà la natura del lavoro ad evolversi. Come si sono modificati i processi, si modificheranno anche le attività dell'uomo, che diventeranno complementari al lavoro svolto dalle macchine (e viceversa). In Europa 54 milioni dei lavoratori a tempo pieno equivalenti e più di \$1,7 trilioni in stipendi sono legati alle attività automatizzate nelle cinque principali economie: Francia, Germania, Italia, Spagna e UK.

L'automazione creerà uno spostamento del lavoro e un divario tra competenze e occupazione che esiste già tra lavoratori *high-skill* e *low-skill*. In una prospettiva di lungo periodo si nota come la perdita iniziale di posti di lavoro viene accompagnata nel tempo dalla nascita di nuovi lavori e attività. Questo proprio a causa della dinamicità del settore.

Anche la classe politica sembra avere un forte incentivo nell'incoraggiare la rapida adozione delle nuove tecnologie per catturare il pieno aumento della produttività necessario per supportare i target di crescita economica. Allo stesso tempo deve capire come supportare la disoccupazione dato che i benefici economici si hanno quando le persone continuano a lavorare.

1.3.3 Competenze

In cosa devono cambiare i lavori per sopravvivere? In cosa si differenziano i nuovi lavori?

Per avere una breve introduzione partiamo dalla definizione di competenza, ovvero “una caratteristica intrinseca di un individuo casualmente collegata ad una prestazione efficace” (Boyatzis, 1982, citato in Costa, Gianecchini, 2015).

È bene riportare anche una suddivisione più sottile ovvero quella tra competenze professionali e comportamentali.

Le prime sono di facile individuazione e il loro apprendimento deriva da un percorso formativo o attraverso l'esperienza. Le seconde si dividono in competenze di soglia e distintive.

Sono quest'ultime che ci interessano maggiormente.

All'interno di questo concetto generale ci sono: conoscenze e skills, l'idea di sé, tratti e motivazioni.

1.3.4 Competenze e nuovi scenari

Non si sa precisamente quali saranno i lavori che verranno automatizzati in futuro ma una cosa è chiara: man mano che le macchine diventano più presenti, così anche i lavoratori che interagiscono con loro.

In un'intervista effettuata dal MGI a New York durante il *Digital Future of Work Summit* (2017) si affronta il tema delle nuove competenze che vengono richieste. È impensabile considerare l'istruzione ricevuta durante la vita scolastica, senza rinnovo, come sufficiente ad affrontare le nuove sfide lavorative. Bisogna insegnare ai giovani, futuri lavoratori, ad essere flessibili e a continuare ad apprendere. L'abilità che hanno di imparare per conto proprio dipende dalle competenze di base che possiedono e da come assimilano le informazioni.

Vedremo sempre più persone lavorare a fianco dei macchinari e saranno richieste maggiori competenze per permettere che le machine possano aumentare il loro potenziale.

Paul Daugherty (2018) afferma che le aziende dovrebbero sviluppare una specie di "intelligenza collaborativa" dove uomini e macchine si aiutino a vicenda.

Anche Marco Comastri, *General Manager EMEA* di *CA Technologies*, dichiara che dovranno esserci nuovi modelli lavorativi basati su questa cooperazione, sul mix di *hard* e *soft skill* e sulla fusione tra risorse con competenze tecnico-scientifiche e artistico-umanistiche.

Progressivamente un maggior numero di robot eseguirà i lavori di routine e le persone potranno assumere nuovi incarichi che nasceranno all'interno di rami quali l'ingegneria robotica, il *data analytics*, la *cybersecurity*, l'IoT, oltre a incarichi che richiedono qualità uniche dell'uomo per creare innovazione e favorire il progresso.

Le nuove sfide richiederanno la capacità di unire queste due tipologie di competenze all'interno di nuovi team di lavoro multidisciplinari, formati da risorse con profili diversi. Si tratta di un'importante novità rispetto al passato. Questa fusione, che si può riassumere con l'acronimo STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics*), può rappresentare una grande opportunità per i giovani.

La sfida per le aziende sarà quella di adeguare l'organizzazione, i processi, i modelli operativi e la gestione delle risorse, umane e non, per riuscire a cogliere le opportunità.

Le capacità umane continueranno a svolgere un ruolo cruciale. Per svilupparne il potenziale è necessaria un'azione, da parte dei leader aziendali e politici, al fine di garantire che i lavoratori, acquisiscano le skill, le conoscenze e le capacità adatte a rispondere alle sfide del futuro. Occorre dedicare l'attenzione ai programmi di *upskilling* e *reskilling*, tema che ha assunto un ruolo centrale nell'edizione 2018 del *World Economic Forum* di Davos.

Secondo i risultati dell'*Human Capital Report* (2016), ciò che si impara sul posto di lavoro avrà più influenza sulla futura occupazione rispetto a dove si ha studiato o alle posizioni ricoperte precedentemente. Questo non è limitato a quello che si ha già appreso ma comprende anche quello che si apprenderà. La creatività e l'intelligenza emotiva saranno alcune delle competenze

migliori che i lavoratori necessiteranno. Ci sarà bisogno sia di sviluppare *soft skills* sia di studiare il funzionamento delle macchine.

Bisogna imparare il linguaggio del proprio nemico!

Sono esempi di competenze tecniche: lingue straniere, linguaggi di programmazioni, conoscenze di infrastrutture informatiche, software di disegno tecnico, capacità di gestire i dati e conoscenze software.

Sono invece esempi di *soft skills*: empatia, *leadership*, intuizione, collaborazione e capacità di comunicare, *problem solving* e lavoro di squadra.

Queste sono anche definite anche "*meta skills*" e Ashoka inoltre le definisce come "abilità *changemaker*". Queste garantiranno un valore di lungo periodo all'occupazione di ognuno. Sono proprio queste a non poter essere sostituibili dalle macchine.

1.3.5 Mercato generale e mercato di riferimento del lavoro

Questa nuova rivoluzione porta ad un mercato del lavoro caratterizzato da volatilità, incertezza, complessità e ambiguità.

Ogni paese dovrà avere, all'interno del proprio mercato generale del lavoro, vari gruppi di competenze diverse per poter soddisfare le varie esigenze delle aziende che si relazioneranno con i propri mercati di riferimento.

Il mercato del lavoro non è unico ma, in base ad un'analisi, è diviso in tre livelli: generale, di riferimento e interno.

Il mercato generale considerato ad un livello macroeconomico tratta principalmente di capire gli andamenti demografici e le dinamiche di fondo dell'offerta di lavoro. La sua conoscenza permette di analizzare lo scenario in cui ogni azienda compete.

Il mercato di riferimento è una porzione di quello generale dove poi l'azienda si attiverà per la ricerca di personale da inserire.

1.3.6 Nuovi lavori ricercati

Secondo il WEF (2016), nel 2022 ci saranno ruoli lavorativi emergenti ed altri in declino. Quelli emergenti saranno 133 milioni e quelli declino 75 milioni, quindi si avrà un aumento netto di 58 milioni di posti di lavoro.

I ruoli emergenti saranno quelli più tecnici come: *Data Analyst*; specialisti di intelligenza artificiale e *machine learning*; sviluppatori *software*; esperti di *big data*, di nuove tecnologie e

di *social media*; disegnatori tecnici; tecnici specializzati; ingegneri meccanici; analisti di ricerche di mercato e infine specialisti di marketing digitale e di servizi di *cloud*.

I settori che hanno le maggiori percentuali di possibilità di automazione sono quello manifatturiero (59%), la ristorazione (73%), la vendita al dettaglio (53%), mansioni di raccolta ed elaborazione dei dati (60%), quello finanziario (43%) mentre per ultimi settori come l'edilizia e l'agricoltura (25%).

Le mansioni che più difficilmente verranno automatizzate riguardano la direzione e formazione del personale (9%) e le competenze per il processo decisionale, la pianificazione e il lavoro creativo (19%).

Il settore sanitario, che in particolare si analizzerà successivamente, ha un potenziale di automazione del 36% ed è costantemente in crescita. Sono richiesti tecnici e assistenti medici. I lavori che si occupano di assistenza sanitaria a casa aumenteranno fino al 38,1% (McKinsey 2016).

1.4 Barriere da superare

Come mai tante aziende fanno fatica a adeguarsi e cogliere i benefici, nonostante l'immagine generale sia abbastanza positiva e ottimista?

A volte può sussistere una mancanza di informazioni riguardo l'adozione di nuove tecnologie oltre che a difficoltà metodologiche e/o tecniche nel capire quali soluzioni possono generare un miglioramento sulla competitività dell'azienda.

Il disallineamento di abilità richieste per i nuovi lavori e per i vecchi potrebbe essere il principale problema per il mercato del lavoro. Potrebbe esserci carenza di competenze tecniche possedute dai lavoratori e un numero insufficiente di risorse umane in grado di gestire i processi d'innovazione. La forza lavoro risulta quindi non allineata con l'innovazione. Si ha una mancanza di investimenti sulla formazione professionale per i lavori del "futuro" sia a livello pubblico che privato. Ci sono problematiche nell'individuare i soggetti da cui acquisire tecnologie e *know-how* ma soprattutto una difficoltà nel reperire risorse finanziarie a copertura del fabbisogno generato dagli investimenti in capitale umano, tecnologie e riassetto organizzativo.

Share of respondents reporting barrier, %

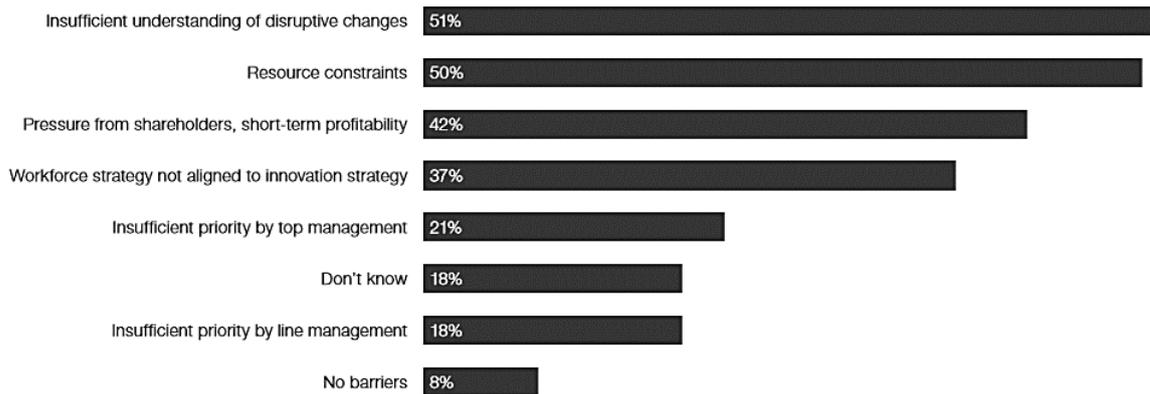


Fig 1.1. Barriere al cambiamento. "Future of Jobs Survey" World Economic Forum

1.4.1 Come superarle?

Le aziende non possono più essere semplici consumatori di forza lavoro già pronta e disponibile ma devono mettere al centro della loro crescita lo sviluppo delle varie competenze e la creazione di nuove strategie HR.

Sono presenti varie possibili soluzioni a queste problematiche.

- Reinventare la funzione HR: deve diventare rapidamente più strategica e poter disporre di nuovi strumenti analitici per scoprire gli andamenti dei talenti e i divari tra le competenze.
- Analisi della domanda e offerta delle competenze: utile per avere una mappatura generale dei fabbisogni dell'azienda, per pianificare in vista di possibili cambi nella domanda e per prevedere le competenze che serviranno nel tempo. Le Risorse Umane dovranno sforzarsi per capire con precisione le esigenze di ogni ramo dell'azienda oltre che a documentare i livelli di abilità delle persone.
- Considerare la diversità dei talenti: studi dimostrano che la diversità in azienda porta benefici.
- Puntare su arrangiamenti di lavoro flessibile: i limiti fisici e organizzativi stanno sempre più diminuendo e le organizzazioni hanno bisogno di diventare più agili nel modo in cui gestiscono il lavoro delle persone (*job design*).

Ci potrà essere un aumento del lavoro da remoto tramite piattaforme digitali.

- Riorganizzare i sistemi educativi: secondo una stima il 65% dei nuovi studenti avrà un lavoro che attualmente ancora non esiste.

La maggior parte dei sistemi esistenti fornisce una formazione isolata e prosegue una serie di pratiche che rischiano di ostacolare i progressi nel mondo del lavoro. Due di queste questioni sono, da un lato, la bipartizione tra Scienze Umane - Scienze e tra formazione

applicata - pura, e dall'altra, il premio di prestigio legato all'istruzione, piuttosto che il contenuto effettivo dell'apprendimento.

C'è una necessità legata alla “*talent scarcity*” (scarsità di talenti lavorativi). Questa non è dovuta alla mancanza di volontà da parte dei lavoratori o aspiranti tali, ma alla carenza di formazione adeguata. Formazione che come si è visto deve considerare le nuove forme mentis dei lavoratori e le necessità delle aziende.

- Incentivare l'apprendimento permanente: la semplice riforma degli attuali sistemi educativi non sarà sufficiente per restare competitivi. I paesi che invecchiano non avranno solo bisogno di apprendimento permanente, ma dovranno riqualificare la forza lavoro esistente per tutto il ciclo di vita. A livello aziendale, la tecnologia può essere continuamente sfruttata per migliorare le competenze e le qualificazioni dei dipendenti. È necessario incorporare lo *skilling* all'interno dei processi dell'organizzazione: si devono esaminare i presenti programmi di formazione, identificare i contenuti mancanti e definire quali metodi sono migliori.
- Aiutare i dipendenti a tutti i livelli: dovranno credere che i loro talenti e le loro competenze possano essere sviluppate. Devono avere una mentalità di crescita.
- Collaborazione tra privato e pubblico: data la complessità della gestione del cambiamento, le aziende dovranno capire che la collaborazione diventerà una strategia necessaria. Si dovrà collaborare con i partner di settore per avere un'immagine più chiara delle competenze future e dei bisogni occupazionali, mettendo in comune, dove opportuno, le risorse per massimizzare i benefici. Bisognerà lavorare insieme ai governi per mappare un'immagine della futura domanda di competenze. Le aziende dovranno lavorare a stretto contatto con i governi, con le università e le scuole.

Dovrebbero essere rese disponibili risorse, a livello regionale, per favorire coloro che sono senza lavoro per colmare le lacune occupazionali. Queste partnership possono portare ad un aumento totale della qualità del *pool* di talenti, a minori costi e a maggiori benefici sociali. Si verrà a così creare un “ecosistema” (figura 1.2).

In un sondaggio dell'Harvard Business Review si nota che molte aziende, il 90%, hanno speso più della metà del loro budget analitico in attività quali riprogettare il flusso di lavoro, la comunicazione e l'addestramento.

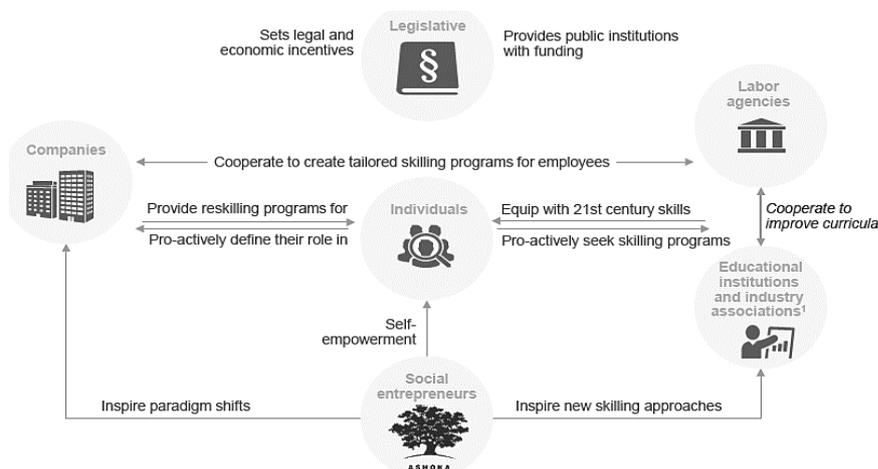


Fig 1.2. Ecosistema. “The Skilling Challenge” Ashoka Germany and McKinsey

1.4.2 Come sviluppare il capitale umano

Ci sono due tipologie di trasformazione del capitale umano: forte e debole. La trasformazione forte, legata alle competenze più generali che sono trasferibili sul mercato e utilizzabili in varie attività, si ha tramite la formazione. La trasformazione debole, ovvero quando le competenze apprese sono specifiche di un determinato contesto, avviene tramite l’addestramento.

Per mettere in atto un processo formativo bisogna inizialmente effettuare un’analisi dei fabbisogni di formazione, che può essere svolta a tre livelli: individuale, organizzativo e professionale. Successivamente si passa alla progettazione del percorso formativo ovvero: creazione di un ambiente positivo per l’apprendimento, definizione degli obiettivi di apprendimento, l’individuazione dei metodi didattici, i destinatari dell’intervento formativo e alla fine aspetti più tecnici e logistici.

La terza fase consiste nella somministrazione del programma di formazione che comprende i modelli di apprendimento. Ci sono tre modalità principali: *learning by absorbing*, *learning by doing* e *learning by interacting with each others* (figura 1.3).

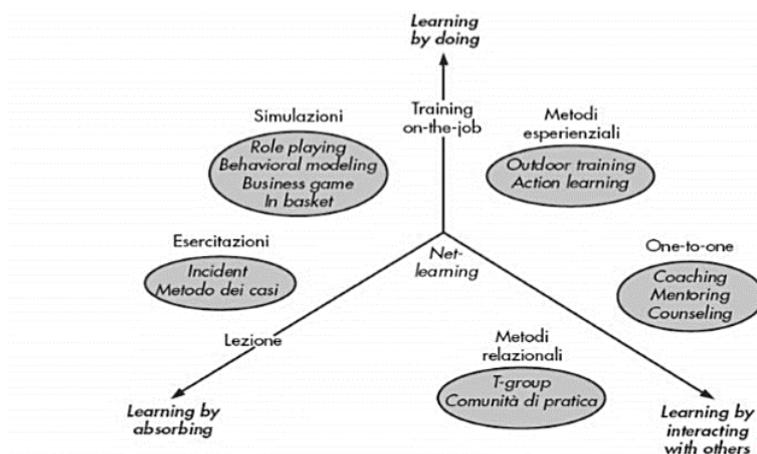


Fig 1.3. Modelli di apprendimento e metodi didattici. “Risorse Umane” Costa, Gianecchini.

Sono da considerare anche i vari metodi didattici che variano per il contenuto, il tipo di partecipazione richiesta e le tecniche di erogazione.

Di maggior importanza è il bisogno di formare tutte le persone all'interno dell'organizzazione dai leaders ai livelli più bassi. Alcune aziende stanno avviando accademie interne per istruire all'uso delle AI incorporando lavori in classe (online o di persona), *workshops*, *on-the-job training* e a volte anche visite in aziende dello stesso settore.

Negli ultimi tempi si stanno diffondendo ed evolvendo sempre più metodi per la formazione a distanza. Il primo esempio è l'*e-learning* ovvero una forma di insegnamento che viene mediata dal digitale con la costruzione di ambienti multimediali e virtuali sia di apprendimento che d'interazione. Si parla ancora di formazione come fenomeno sociale. Dopodiché abbiamo il *net-learning* che è un modo per creare contesti ed esperienze personali ed efficaci di apprendimento tramite la rete. Si parla anche di *blended learning*, ovvero un metodo misto tra apprendimento in rete e in aula. Infine, le ultime due mobilità più recenti sono il *m-learning* (*mobile learning*) e il *social learning*.

Nel capitolo, si è parlato di *soft skills* necessarie e della flessibilità che il “nuovo lavoratore” deve avere. Secondo il rapporto di *Ranstad* (2019) emerge che la maggior parte dei lavoratori, non considerando sufficiente la formazione ottenuta scolasticamente, si forma da autodidatta oppure si affida alle aziende. Quest'ultime possono fare partecipare il personale a corsi di formazione continui per permettere un continuo aggiornamento così da diminuire il rischio di obsolescenza delle competenze e per poter partecipare attivamente all'aumento della produttività.

Ciò è molto utile in un contesto che cambia molto velocemente.

Sono stati nominati i programmi di *up-skilling* e *reskilling*. Con il primo s'intende aggiungere competenze tecniche nuove per un vecchio lavoro. *Reskilling* digitale è l'apprendimento delle competenze digitali per un nuovo lavoro. *Reskilling* umano invece significa acquisire nuove abilità per un lavoro che richiede maggiormente *soft skills* (figura 1.4).

Il quarto e ultimo livello consiste nella valutazione della formazione che deve effettuarsi in parallelo a tutto il processo ovvero: *ex ante*, *in itinere* ed *ex post*. Uno dei modelli più usati è quello di Kirkpatrick (1996, citato in Costa, Gianecchini 2015) che definisce quattro livelli (reazione, apprendimento, comportamenti, risultati) sul quale si può costruire un piano di valutazione.

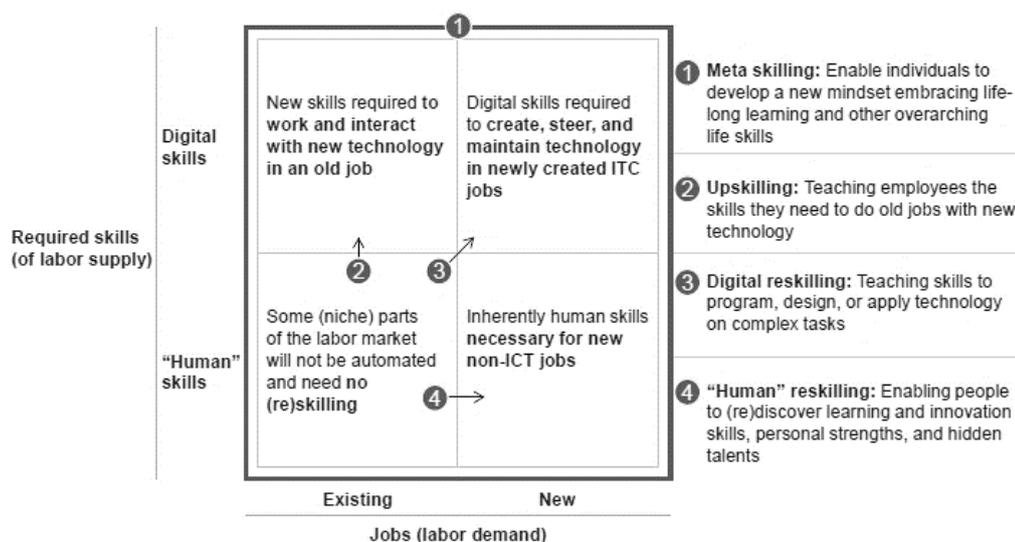


Fig 1.4. I diversi tipi di skilling. "The Skilling Challenge" Ashoka Germany and McKinsey

1.4.3 Organizzazione e *Job Design*

Si intende la progettazione di ruoli, compiti e mansioni dei lavoratori. Si chiede la soluzione di problemi raggruppati intorno a tre dimensioni: tecnica, economica e motivazionale. Queste vanno affrontate in modo unitario ed è compito della Direzione Risorse Umane (Dru). Si deve segmentare in base a due variabili: la modalità di apprendimento e il contenuto delle attività.

Ci sono vari approcci di *Job Design*.

Il primo è quello taylorista secondo il quale la divisione del lavoro si può spingere convenientemente fino a dove lo consentono tecnologia e dimensioni del mercato. Leggermente diverso è quello neo-taylorista che consiste nell'uso di strumenti di ristrutturazione del lavoro quali: *job enlargement*, *job rotation*, *job enrichment* e *work group*.

Il terzo è quello motivazionale e vede il lavoratore come portatore sia di bisogni economici sia sociali. Lo svolgimento del lavoro, con il quale la persona si identifica, porterà a delle ricompense intrinseche. Sulla motivazione possono influire le variabili di progettazione: varietà, autonomia, contribuzione e *feedback*.

L'approccio integrato è quello più complesso e i fattori che la Dru deve considerare sono relativi al mercato di sbocco, mercato del lavoro e alla tecnologia. Soprattutto questi ultimi, che sono quelli analizzati finora, possono influenzare la domanda di comportamenti lavorativi flessibili e innovativi.

Nell'organizzazione del lavoro c'è un'alta presenza di soluzioni di *networking* e *smartworking*. Il *networking* è "una modalità di lavoro che coinvolge più attori nella realizzazione di un'attività, avvalendosi di interfacce tecnologiche che consentono l'interazione e il

coordinamento anche in assenza di prossimità fisica e di condivisione di oggetti o di spazi fisici.” (Costa, Gianecchini 2015). Mentre lo *smartworking* (legge n.81/2017) è una modalità lavorativa che permette al lavoratore di non avere vincoli di orario e luogo di lavoro con l’obiettivo di incrementare la competitività delle aziende e facilitare i tempi di vita e lavoro dei lavoratori. Parte integrante è l’uso di strumenti tecnologici forniti e che ne garantiscono il buon funzionamento.

L’organizzazione non riguarda solo l’ottimizzazione tecnica, ma implica anche una gestione degli orari di lavoro delle persone. Significa trovare soluzioni per gestire con flessibilità il tempo di lavoro. Numerose sono le soluzioni di *work-life balance* e possono avere efficacia diversa in base alle politiche aziendali e alla cultura organizzativa delle imprese in cui sono implementati. Esempi sono: lo straordinario, l’orario scorrevole, *job sharing* o *time sharing*, annualizzazione dell’orario, il conto ore e la settimana concentrata.

Nonostante questi, la forma più comune di flessibilizzazione dell’orario è il *part-time*, che consiste in un numero inferiore di ore rispetto allo standard. Si divide in orizzontale (tutte le ore giornaliere ma solo alcuni giorni) e verticale (tutta la settimana ma non tutte le ore lavorative).

2 CAPITOLO SECONDO

In questo capitolo si riprenderanno gli argomenti trattati in precedenza con un focus specifico nell'ambito medico-ospedaliero. Inizialmente si propone un'immagine generale della Sanità per poi successivamente analizzare come le tecnologie stanno cambiando gli ospedali e i ruoli del personale sanitario al loro interno.

Inoltre, si tratteranno alcune innovazioni tecnologiche per poi spostare l'attenzione principalmente su come queste abbiano cambiato le figure professionali e su come sia possibile fornire una formazione adeguata per riuscire ad adattarsi al meglio.

2.1 Quadro generale del settore ospedaliero

Come prima cosa bisogna considerare il Sistema Sanitario Nazionale (SSN) ovvero “un sistema di strutture e servizi con lo scopo di garantire a tutti i cittadini, in condizioni di uguaglianza, l'accesso universale all'erogazione equa delle prestazioni sanitarie, in attuazione dell'art.32 della Costituzione”(2019, Ministero della Salute).

Il SSN comprende l'intero Stato, suddiviso in Regioni. Quest'ultime comprendono le varie Aziende ULSS che al loro interno hanno le Aziende Ospedaliere, le strutture private accreditate e gli IRCCS (Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico). Per dare un esempio possiamo considerare il Veneto. Ci sono nove ULSS (che al loro interno comprendono fino a tre Aziende), l'Azienda Ospedaliera di Padova, l'Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona e infine lo I.O.V (Istituto Oncologico Veneto, IRCCS). Nella zona di Padova è presente l'ULSS 6 Euganea che comprende le Aziende ULSS n.15/16/17 (aulss6.veneto.it).

Ogni ULSS comprende gli ospedali, che sono le strutture tecnico-funzionali per raggiungere tutto il territorio e che hanno un'organizzazione dipartimentale. Il Dipartimento è “un'organizzazione integrata di unità operative omogenee, affini o complementari, ciascuna con obiettivi specifici, ma che concorrono al perseguimento di comuni obiettivi di salute” (Ministero della Salute, 2005).

All'interno della nostra ULSS, per esempio, ci sono tre Aree Dipartimentali con i propri Direttori: amministrativa, sanitaria e dei servizi socio-sanitari. I dipartimenti racchiudono le UOC e UOS, che sono rispettivamente unità operative complesse e semplici.

Ci sono due principali suddivisioni interne del personale, strettamente collegate alle aree precedentemente nominate: la prima parte è quella del comparto sanitario (dirigenti medici, infermieri, ecc.) e la seconda è quella amministrativa.

Data l'ampiezza del territorio e dell'utenza che queste strutture gestiscono si ha l'esigenza di poter disporre di un sistema funzionante per la gestione dei dati: sia sanitari sia quelli comunicati tra i vari uffici amministrativi. Ci sono diversi dispositivi che devono essere collegati ad un database centrale e saper interfacciarsi con gli altri dispositivi. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto servono applicazioni e servizi che possano svolgere le funzioni richieste. Devono esserci sistemi che possano permettere ai medici di poter riprendere un lavoro iniziato precedentemente in qualsiasi momento e su qualsiasi altro dispositivo.

Anche la realtà ospedaliera si dimostra essere un mondo sempre più inter e intra-collegato dove la tecnologia è molto pervasiva.

2.2 Digital Health e Ospedale 4.0

Oggi con il termine "*Digital Health*" è spesso definito un ampio concetto che comprende: *m-Health*, dispositivi indossabili, *telehealth* (telesalute) e telemedicina, tutte le varie applicazioni delle nuove tecnologie nella medicina e *e-Health*. Per quest'ultima si intende l'uso di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ITC) a vantaggio della salute umana. La 58^a Assemblea Mondiale della Sanità (l'organo legislativo dell'Organizzazione Mondiale della Sanità) ha riconosciuto il suo potenziale come mezzo per rafforzare i sistemi sanitari e per migliorare la qualità, la sicurezza e la possibilità di accesso alle cure. Ha incoraggiato i suoi paesi membri ad introdurla nei propri sistemi sanitari (*WHO. Ninth plenary meeting, 25 May 2005 – Committee A, seventh report*).

Quando si parla di Sanità Digitale non ci si deve dimenticare l'impatto che avrà sugli ospedali. Si considera il concetto di Ospedale 4.0.

S'introduce un modo nuovo di concepire l'ospedale dove quasi tutti i suoi aspetti cambiano definitivamente per un miglior adattamento. Oggigiorno il settore ospedaliero è diventato un contesto interdisciplinare con grande flusso di persone e soprattutto di dati. Nell'ospedale 4.0 i pazienti saranno in grado di scaricare i propri dati sanitari tramite dispositivi indossabili e sensori, le loro cartelle cliniche e gli archivi saranno digitalizzati e tutte queste informazioni saranno salvate tramite sistemi di Cloud Computing.

L'ospedale diventa un posto modellato dalla presenza della tecnologia al suo interno e dai processi di produzione ed erogazione delle prestazioni sanitarie, cliniche o chirurgiche. Sarà un luogo di alta intensità di cura che comprenderà sia migliaia di dispositivi collegati in rete sia robot (dalla sala operatoria alla produzione di farmaci, dal laboratorio analisi al pronto soccorso, dalla distribuzione dei pasti al trasporto di merci).

Tale modello di ospedale segue principalmente lo schema “*Hub & Spoke*” (quotidianosanita.it). Questo prevede alcuni centri regionali/provinciali di riferimento (*hub*) che garantiscono maggior intensità assistenziale, ricoprono un vasto bacino di utenza e che gestiscono una fitta e complessa rete di relazioni con tutti i soggetti che operano al suo interno. Operano in collegamento con delle strutture periferiche (*spoke*) che hanno un bacino minore e dove vengono svolte delle funzioni ospedaliere di base e si ha l'integrazione con i servizi di distretto.

L'edificio diventerà il punto di riferimento per le unità di emergenza e le sale operatorie, mentre l'assistenza si sposterà sempre più nell'ambiente domestico. Quattro fattori ricopriranno particolare importanza: le necessità del paziente; le necessità lavorative del personale medico; la tecnologia e i processi di produzione ed erogazione delle prestazioni sanitarie, cliniche o chirurgiche (salute.gov.it).

Riguardo al terzo fattore possiamo affermare che le tecnologie digitali hanno fornito sostanziali miglioramenti, particolarmente grazie alla trasmissione dei dati in tempo reale nonché la già nominata in precedenza interconnessione sia tutte le parti della struttura sia tra i vari dispositivi.

Dall'analisi proposta si può notare come le tecnologie abbiano il potere di rimodellare le attività organizzative. Nonostante l'effetto sia evidente anche solo con l'implementazione di una tecnologia, questo aumenta quando varie tecnologie vengono combinate.

2.2.1 Nuove tecnologie e chirurgia

I robot sono presenti da circa 20 anni nel campo della chirurgia. Il più noto è il robot daVinci: messo a punto nel 1999 dalla *Intuitive Surgical* e commercializzato fin dai primi anni 2000.

Ci sono state, negli anni, varie versioni di questo modello e le più recenti sono il modello Si e Xi. Si tratta di robot essenziali per la chirurgia mininvasiva. Questi non operano in totale autonomia ma sono sistemi tele-operati: ciò significa che il chirurgo manovra le interfacce robotiche restando seduto in una postazione di comando, e può concentrarsi sui movimenti da compiere. Sono progettati per essere considerati un'estensione degli arti del chirurgo, per offrire un supporto e per migliorare le abilità del medico: una maggiore precisione e minori rischi dovuti a distrazione o stanchezza dello stesso. “Le piattaforme computerizzate ci permettono di

incrementare oltre il limite di quelle che sono le capacità umane: le nostre capacità di visione del campo operatorio e delle strutture sulle quali dobbiamo operare; di movimento con movimenti che superano la libertà di movenza del polso umano.” afferma in un’intervista il Dott. Bianchi, Direttore dell’Unità Chirurgia Generale mininvasiva della Scuola di Robotica di Grosseto.

Inoltre, si riduce il tempo di recupero, della degenza e del dolore post-operatorio dei pazienti e garantisce una minor necessità di ricorrere a trasfusioni e l’incidenza delle complicazioni.

Il modello Xi HD consente di eseguire interventi chirurgici complessi con una riduzione dell’invasività, grazie alla visione 3D ad alta definizione (ovvero realtà aumentata) e alla strumentazione *Endowrist* e al sistema intuitivo di controllo degli strumenti. È costituito da tre componenti principali: la console chirurgica, il carrello paziente e il carrello visione (abmedica.it e humanitas.it).

Si è detto che la presenza dei chirurghi è ancora essenziale perché sono loro a comandare i robot. C’è bisogno che questi vengano formati in modo corretto, per acquisire competenze altamente specifiche, tramite training formativi che permettano di imparare ad utilizzarli.

Un secondo esempio, sempre nel ramo chirurgico, è dato dalle *HoloLens* di Microsoft. Nell’Ospedale Gregorio Marañón, si effettuano già operazioni chirurgiche complesse grazie all’ausilio di questi visori. Anche l’ospedale pediatrico britannico Alder Hey usa le *HoloLens* e il *Surface Hub* durante delle operazioni chirurgiche critiche (thenexttech.startupitalia.eu). *Surface Hub* è una piattaforma che “trasforma i luoghi di lavoro in moderni spazi di collaborazione”, permettendo a più persone di essere connesse tramite un solo schermo digitale che consente ai medici di condividere cartelle cliniche, test e immagini mediche. Si tratta di documenti per la maggior parte ancora cartacei, si avrà quindi un vantaggio in termini di semplificazione ed efficienza del lavoro. Infatti, i visori per la *mixed reality* sono adoperati nelle sale operatorie, per creare ologrammi 3D da utilizzare per supportare l’operazione, visualizzare e analizzare le informazioni e le varie statistiche del paziente in tempo reale senza doversi allontanare dalla sala.

Ciò che riguarda l’aspetto della formazione verrà approfondito più avanti nel capitolo.

2.2.2 Altri esempi di tecnologie medico – ospedaliere

Le Intelligenze Artificiali sono molto presenti al fianco dei medici, per quanto riguarda la prevenzione e la diagnosi precoce. In campo radiologico ci sono chiari esempi pratici. Si tratta

sempre di un algoritmo che, basandosi su un'enorme quantità di informazioni, impara a riconoscere una condizione patologica. Maggiori informazioni permettono una maggior precisione. In uno studio, pubblicato su *Nature Medicine* (2019) i ricercatori hanno applicato l'AI allo screening del tumore al polmone, per verificare se fosse possibile abbassare la percentuale di esiti inesatti. I risultati hanno dimostrato che il sistema è stato preciso al 94%. Sebbene questi siano molto positivi, non si deve pensare che possa andare a sostituire la figura del medico (airc.it).

Anche durante il Congresso Europeo di Radiologia (ECR, 2019) tenutosi a Vienna, viene testata la precisione di questi sistemi. Si tratta di una sfida organizzata dalla società GE Healthcare. Anche in questo caso il software è stato capace di identificare la condizione con una maggior precisione, dimostrando la sua utilità nel permettere ai medici di intervenire tempestivamente.

Un secondo esempio, di come le tecnologie sono insite anche negli aspetti più comuni della vita ospedaliera, è dato dalla presenza di sistemi AGV (*Automated/Automatic Guided Vehicle*) che si spostano fra i reparti e che sono adibiti al trasporto di materiale. Dal 2011 l'ospedale di Forlì "Morgagni-Pierantoni" può infatti contare su otto di questi destinati al trasporto di pasti, biancheria, materiale economico e farmaci (forlitoloday.it). Per muoversi liberamente hanno in memoria la mappatura completa della struttura nonché un sensore ottico che permette loro di evitare possibili ostacoli.

Questi, cercando di non considerare le applicazioni strettamente legate al corpo umano, sono solo una piccola parte degli esempi dell'enorme varietà di tecnologie che si stanno diffondendo negli ospedali.

2.3 HR nel settore Medico-Ospedaliero

2.3.1 Robot vs Medici?

Nonostante, questi sviluppi tecnologici molti medici si dicono intimoriti dal ruolo della tecnologia in Sanità. "*Truth about Doctors*" (2017) è uno studio condotto dal gruppo *McCann Health* che ha coinvolto quasi 2000 medici di 16 Paesi, tra cui l'Italia (gipo.it).

In questo studio si apprende come il lavoro dei medici oggi sia diverso da quello che ci si aspetta all'inizio della carriera universitaria e che lo scenario è molto differente rispetto ad anni fa. Non solo la tecnologia ma anche le pressioni economiche e burocratiche, come asserito da un'alta

percentuale di medici, stanno cambiando il loro ruolo nella società, trasformando la relazione medico-paziente e collegando sempre più l'attività di cura e assistenza all'efficienza economica. A causa di queste pressioni essi rischiano di risultare meno motivati e meno disponibili ad instaurare un rapporto con i loro assistiti.

Un'eventuale soluzione è la possibilità prima di individuare le attività di routine che deve svolgere il medico, che non possiedono un'elevata importanza, per poi di affidarle alle macchine, ove possibile. I dottori potranno tornare quindi a dedicarsi nel miglior modo ai propri pazienti.

Certo, le macchine possiedono molti lati positivi, basti considerare la maggior precisione, velocità e minor probabilità di errore ma esiste davvero la paura che possano sostituire i medici?

Ciò che è evidente è che le macchine non provano le stesse emozioni umane e non possiedono le stesse competenze sociali. Questa è la principale differenza che renderà i medici sempre più importanti e la tecnologia uno strumento di lavoro a sostegno della medicina tradizionale per facilitare e rendere più agevole, sicuro ed efficace l'operato sanitario. In realtà, si può dire che non c'è un reale conflitto tra tecnologia e uomo. Il caso dell'uso del deep learning per identificare il cancro metastatico del seno ha dimostrato che, quando il sistema coopera con i patologi, l'errore umano si riduce dell'85% (Corbellini, G. 2018. Il Sole 24ore).

Ci possono essere problemi anche con gli algoritmi in quanto sono progettati dagli uomini, possono essere creati per distorcere i risultati, a seconda di chi li sviluppa e dai motivi di chi li crea e di chi li usa. Si può dire che l'intelligenza artificiale non sia una minaccia in quanto dipende ancora troppo dall'uomo. Non bisogna dimenticare che i dati raccolti, le diagnosi e gli esiti sono parte di una "conoscenza collettiva".

Un aspetto negativo della situazione è l'invecchiamento della forza lavoro in campo medico e lo scarso ricambio generazionale. I giovani, considerati "nativi digitali", potrebbero invece sostenere la *digital transformation*.

Oltretutto, stanno nascendo bisogni organizzativi diversi come la necessità di dotarsi di nuovi profili professionali in grado di gestire e dirigere questa trasformazione digitale con una visuale clinica prima che informatica.

Per trattare un caso riguardo questo argomento possiamo considerare l'AI nella radiologia. Il radiologo non verrà sostituito ma la sua presenza resterà essenziale. L'AI sarà di aiuto nella

stesura del referto grazie alla sua capacità di elaborare tantissime informazioni in brevi tempistiche. Attualmente, le valutazioni dei referti sono soggettive perché le immagini vengono interpretate dal medico. In futuro ci potranno essere valutazioni più oggettive, certe e precise nonostante la valutazione del referto non sia l'unica attività del medico. Per esempio, possono consultare altri medici per diagnosi e trattamenti, possono eseguire interventi di radiologia interventistica, definire i parametri tecnici degli esami di *imaging* da eseguire, confrontare i risultati delle immagini con altre cartelle cliniche e con i risultati dei test, discutere procedure e risultati con i pazienti e molte altre attività. Inoltre, per creare una collezione completa delle varie casistiche ci vogliono molti anni, rendendo l'esperienza dei radiologi ancora più necessari. Dovranno tuttavia adottare nuove competenze e nuovi processi di lavoro. L'integrazione dell'AI nella pratica radiologica comporterà notevoli vantaggi medici e di produttività.

2.3.2 Esempi di formazione

Nel primo capitolo abbiamo analizzato varie tipologie di formazione del personale. In ambito medico si può dichiarare, per prima cosa, che si cerca principalmente di riorganizzare l'educazione, rendendola più tecnologica per permettere la giusta preparazione sia teorica che pratica ai futuri medici. Viene considerato molto importante il *training-on-the-job*, consideriamo i molti tirocini universitari, per far avvicinare maggiormente alla realtà in cui si dovrà lavorare. Ci sono molti corsi di formazione, sia interni all'Azienda Sanitaria sia esterni, che permettono un continuo aggiornamento delle competenze del personale sanitario man mano che il settore si evolve nel tempo. Un ultimo aspetto, ma non per importanza, consiste nella valutazione che permette alla Direzione di capire se il personale è allineato con gli obiettivi generali, se è motivato e via seguendo. Per esempio, all'interno del presidio ospedaliero "Ospedali Riuniti Madre Teresa di Calcutta" di Schiavonia, una volta all'anno, alla chiusura dell'esercizio, si procede alla misurazione della performance organizzativa sia a livello complessivo aziendale e di unità operativa sia a livello individuale del personale dirigente e del comparto. Questa viene effettuata dal diretto superiore del valutato. Per esempio, la valutazione del personale dell'UOC Risorse Umane viene redatta dal Direttore di UOC.

Nel ramo della chirurgia robotica il bisogno di formazione specifica è aumentato nel tempo. Ab Medica, lavora su questo con piani di formazione continua e assistenza da remoto. Dal punto di vista clinico, ingegneri altamente qualificati, seguono i medici e le équipe chirurgiche in ogni fase di apprendimento dell'utilizzo, dalle procedure robotiche all'organizzazione della sala operatoria. Ogni anno vengono formati centinaia di operatori (abmedica.it).

Anche a livello universitario ci sono importanti sviluppi. A Grosseto, per esempio, si trova l'*International School of Robotic Surgery*, uno dei centri più importanti a livello internazionale per la formazione in chirurgia robotica.

Un secondo esempio di formazione è dato anche dalla Fondazione IRCCS Ca' Granda dell'Ospedale Maggiore Policlinico di Milano. Ciò consiste, in primo luogo, nella costituzione di un'équipe multiprofessionale e in seguito inizia la formazione. Questa viene suddivisa in lezioni frontali, *training* su modello inanimato e addestramento sul campo. Al fine di ottimizzare l'apprendimento è stato necessario sviluppare un programma formativo crescente, permettendo l'aumento progressivo delle difficoltà e della conseguente autonomia. I chirurghi inizialmente usano un simulatore in gomma, successivamente provano a spostare degli oggetti ed infine eseguono l'intervento chirurgico effettivo su modello inanimato. L'esperienza formativa continua poi con l'addestramento sul campo, in contemporanea con l'organizzazione di una sala operatoria multi-specialistica (Rivista L'Infermiere n.3/2013. fnopi.it).

Anche *Intuitive* ritiene indispensabile la formazione, grazie alle simulazioni sempre più realistiche e accurate, così da permettere al medico di vivere un'esperienza realistica.

Si può dire che si tratta di *up-skilling* perché i medici devono apprendere delle competenze tecniche nuove per migliorarsi e imparare ad usare il macchinario. Come base resteranno però essenziali le conoscenze mediche apprese durante gli studi.

In precedenza, abbiamo parlato delle HoloLens considerando il loro uso pratico, ma possono avere anche un altro utilizzo. La società Revinax le utilizza per aiutare i professori durante le loro lezioni agli studenti di medicina e chirurgia o ai neo-medici. La società elabora dei tutorial per gli studenti, al fine di prepararli ai futuri interventi che dovranno eseguire, dando loro lo stesso punto di vista che ha il chirurgo che ha compiuto o sta compiendo l'operazione. Questo permette di avere formazioni approfondite anche a distanza.

Nicolas Lonjon (2017), neurochirurgo e insegnante nell'ospedale universitario di Montpellier afferma: "Come chirurgo - insegnante, posso creare i miei tutorial per consegnarli agli studenti prima e anche durante l'intervento chirurgico. Loro possono utilizzare il tutorial come un promemoria durante l'operazione. Si evitano anche distrazioni inutili: ora non abbiamo più bisogno di spostare lo sguardo per controllare dati nel computer durante l'operazione." (htnovo.net).

Considerando questi aspetti si può dire che l'addestramento dei chirurghi di domani in realtà virtuale costituisce un progresso molto importante in grado di aumentare l'efficienza dell'insegnamento, riduce gli ostacoli geografici e diminuisce i tempi di apprendimento.

3 CAPITOLO TERZO

3.1 Ospedale “Ospedali Riuniti Madre Teresa di Calcutta” di Schiavonia

3.1.1 Funzionamento robot in Farmacia

Un esempio molto vicino, di tecnologia applicata in campo medico ospedaliero, è la presenza, all'interno dell'ospedale “Ospedali Riuniti Madre Teresa di Calcutta” di Schiavonia, di un sistema automatizzato per la gestione dei farmaci. Precisamente si tratta di un modello di magazzino robotizzato della Pharmathek.

Parlando di numeri, si scopre che questo robot gestisce all'incirca 46 mila confezioni di farmaci. Queste vengono conservate in condizioni di temperatura e umidità costanti e sotto controllo. Questo sistema è composto da due unità, due “armadi”, che contengono entrambe tutte le tipologie di farmaci per prevenire, in caso di guasto di una delle due, che il sistema resti bloccato. È presente un sistema di uscita formato da alcune ceste, ognuna identificata da un codice a barre, rappresentante la destinazione finale che dovranno raggiungere i medicinali contenuti, che verrà poi scansionato da un apposito lettore e infine un sistema di rulli. Per effettuare il riassortimento, le confezioni vengono inserite in modo casuale e il robot, dopo averle riconosciute e classificate in base ai vari codici presenti sulla scatola, provvede a sistemarle sull'esatto ripiano. Una piccola particolarità consiste nel fatto che le scaffalature sono di altezze differenti, in base alle dimensioni delle varie confezioni, per ottimizzare l'uso dello spazio.

Quando un farmaco viene richiesto, viene recuperato automaticamente dal robot che poi lo scarica nelle apposite ceste dove ci saranno tutti i farmaci richiesti in quel momento dallo stesso reparto. Il gestionale si aggiorna in automatico per garantire un monitoraggio in tempo reale delle disponibilità di magazzino.

Il Dott. Paolo Bolletin afferma: “Le richieste, i reparti le fanno per via informatizzata per cui io attraverso un programma le richiamo, le valido e poi una volta validate, a seconda della tipologia dei prodotti, vengono gestite in modo diverso. Molti prodotti richiesti vengono indirizzati al robot che non gestisce tutto ma comunque una buona parte, a mio parere un 70-80% degli articoli. Questo perché ci sono prodotti o ingombranti o che per motivi di sicurezza non possono entrare oppure prodotti che vanno conservati a temperature particolari, tipo i

farmaci da frigo che ovviamente il sistema non essendo refrigerato non ne consente la gestione. Tutti i farmaci che però hanno determinate dimensioni, non troppo ingombranti, possono essere messi all'interno.”

Per alcune tipologie di richieste urgenti i farmaci possono essere spediti, con tempistiche minori, tramite il sistema interno di posta pneumatica.

Ovviamente a tenere tutto sotto controllo ci sono i Farmacisti e il personale presente all'interno della UOC Farmacia consiste in 7 farmacisti, 6 operatori tecnici, 4 amministrativi, 1 infermiere e 1 tecnico di laboratorio.

3.1.2 Intervista al Dott. Bollettin

Durante il mio tirocinio formativo all'interno dell'ULSS 6 ho avuto la possibilità di intervistare, in merito all'esempio trattato in precedenza, il Dott. Paolo Bollettin Dirigente Medico Farmacista nonché Direttore dell'UOC Farmacia dell'ospedale. Ciò mi ha permesso di avere un'idea più chiara della situazione e di avere informazioni aggiuntive per affrontare in modo concreto i temi trattati nei due capitoli precedenti. Uno dei primi argomenti che mi interessava trattare riguardava l'aspetto pratico della gestione dei farmaci: ovvero come questa veniva effettuata prima dell'installazione della tecnologia. Di fatto precedentemente la gestione avveniva manualmente, tramite delle richieste cartacee che venivano mandate in Farmacia dai reparti. Queste richieste venivano validate e poi trasmesse a degli operatori che infine affettavano il prelievo. Questa è una modalità di gestione che non è stata del tutto abbandonata ma che in qualche situazione è addirittura necessaria.

“Questa è una modalità che viene ancora seguita, ad eccezione della validazione, per i farmaci che sono al di fuori del robot. Per cui quando valido la richiesta per tutti quei farmaci al di fuori viene generata una lista di prelievo attraverso il quale l'operatore agisce.”

Nel primo capitolo è stato esposto sia il problema delle competenze necessarie per affrontare questa Rivoluzione Tecnologica sia quello di un possibile disallineamento tra le competenze tecniche possedute della forza lavoro già presente e quelle che la nuova tecnologia richiede. Nel caso concreto gli operatori, che si occupavano in precedenza di questi compiti, non avevano un livello molto elevato di competenze tecniche specialmente perché il lavoro era manuale. Proprio per questa motivazione ci trova davanti ad una situazione che è abbastanza particolare.

“Da una parte ci si trovava e ci si trova parzialmente anche adesso con operatori che hanno dei livelli di conoscenze nella media e dall’altra abbiamo una tecnologia che richiede molte competenze di questo tipo.”

Il robot ha delle esigenze. È necessario saper usare il terminale, sapere come funziona la macchina e avere la capacità di risolvere le anomalie. Ci possono essere momenti in cui il macchinario ha problemi e quando succedono l’operatore deve essere in grado di individuarli per poi chiamare l’assistenza nel caso in cui non riesca a risolverli direttamente. Qualora ci fossero problematiche a livello meccanico può succedere che l’operatore debba entrare nel robot e nel farlo deve seguire determinate procedure per evitare che ci possano essere problemi di sicurezza.

“Sono tutte cose che richiedono un livello di preparazione adeguata: ci sono operatori che per età o per background non hanno una preparazione sufficiente. Buona parte del personale sa come fare e una parte non è nemmeno abilitata ad avere a che fare con il robot.”

Di conseguenza, riguardo il tema delle competenze, si possono notare delle problematiche in merito alla forza lavoro. È un contesto in cui si è passati da un sistema manuale ad uno altamente informatizzato e tecnologico. È aumentata la necessità che gli operatori in Farmacia possiedano una preparazione adeguata. Se si considera inoltre che, tra il personale attuale, una parte era presente anche quando il robot non c’era sorge la domanda di come è stata gestita la formazione.

“La formazione è stata fatta direttamente dall’azienda fornitrice Pharmathek. La ditta è stata presente all’interno della struttura per una settimana, alla partenza. Questo è servito per capire anche noi farmacisti ma soprattutto per istruire e formare gli operatori che poi si sarebbero dedicati alla macchina.”

È stato quindi realizzato un corso di formazione, prima ad un livello teorico, sul funzionamento dell’apparecchiatura per poi successivamente testare sul campo quanto appreso durante le lezioni frontali. Si può notare come si sia preferito prima un approccio *learning by absorbing* per poi procedere con un *learning by doing* con delle simulazioni pratiche di possibili casi. Si parla perciò di *up-skilling* in quanto il lavoro di base non è cambiato nella sua interezza ma è stato modificato solamente il mezzo per il suo svolgimento. I concetti appresi nel tempo, per la corretta esecuzione della mansione, restano come base a cui si sommeranno le nuove competenze tecniche per gestire nel miglior modo possibile la tecnologia.

Un altro aspetto trattato nel primo capitolo è quello che riguardava il possibile rischio di un calo di personale a causa delle tecnologie. Il Dott. Bollettin precisa che, numericamente, il personale è diminuito di due unità massimo. Nell'UOC la forza lavoro, come abbiamo detto, è composta da meno di dieci persone ed ognuna con compiti diversi.

“Il processo quindi a mio parere non va visto in termini di risorse ma soprattutto in qualità delle prestazioni. Quindi non si è avuto un grande risparmio di risorse umane però è migliorata tantissimo la qualità di quello che noi offriamo.”

Proprio in merito a questa affermazione si può fare un'analisi degli aspetti qualitativi che, grazie al robot, sono stati riscontrati. Come prima cosa, i farmaci erogati, gestiti automaticamente corrispondono nel 99% dei casi a quanto effettivamente richiesto.

“Il robot ha una capacità di allestire i farmaci che è impeccabile. Prima invece avevamo un prelievo manuale e la manualità comporta da sé che ci sia un errore umano.”

Viene affrontato anche l'aspetto logistico, difatti sotto certi aspetti il robot permette un'ottimizzazione degli spazi. Infine, abbiamo l'aspetto legato alla tracciabilità del farmaco: si riesce a tracciare il suo percorso, cosa che prima non era possibile.

Per concludere questa intervista presenterei questa affermazione del Dott. Bollettin che riassume brevemente la sua visione in merito a questa nuova introduzione tecnologica.

“Io a questo proposito ribalterei la valutazione nel senso che, grazie al robot, oltre ad ottimizzare le risorse riusciamo a fare cose che prima non era possibile eseguire e per mettere in pratica ciò che fa il robot avremmo bisogno di tante altre più persone.”

Conclusione

Nello svolgimento si è partiti da una descrizione teorica della Quarta Rivoluzione Industriale per poi andare sempre più nello specifico.

La prima cosa che è risultata chiara in questa analisi è che la tecnologia e l'innovazione possono costituire un vantaggio sia per l'economia nazionale che per le varie aziende. Questo però solamente se vengono sfruttate nel giusto modo e in tutte le loro potenzialità. Si nota inoltre, come gli aspetti negativi, che possono verificarsi, siano temporanei e relativamente minori rispetto agli aspetti positivi.

La seconda cosa che approfondendo si nota subito è come la presenza della tecnologia crei un contesto di continui cambiamenti e aggiornamenti che bisogna saper affrontare. Dai dati trattati e dall'intervista finale fatta si capisce quanto sia importante un'adeguata formazione non solo a livello universitario o, più in generale, scolastico ma anche e soprattutto durante il percorso lavorativo del personale. Nel tempo infatti ci sarà sempre più la necessità, da parte della forza lavoro, di possedere competenze più tecniche e specifiche.

La formazione risulta quindi essere una delle principali necessità per riuscire a fronteggiare i vari cambiamenti che avvengono grazie alla tecnologia.

Successivamente si arriva al dilemma che è stato molto presente all'interno di questo elaborato: l'uomo verrà sostituito dalle macchine? La corrente di pensiero più comune è quella che risponde negativamente alla domanda. Il pensiero condiviso è quello che vede le macchine come un aiuto prezioso per l'uomo e che quest'ultimo riveste ancora una posizione d'importanza in quanto possiede capacità che la tecnologia per adesso non riesce a riproporre. Il settore medico-ospedaliero analizzato è un chiaro esempio di come il personale sanitario sia ancora essenziale per guidare nel modo corretto i robot e di come quest'ultimi siano ormai necessari per facilitare il lavoro del medico.

Le diminuzioni avute negli ultimi anni, a livello numerico, dei lavori manuali saranno recuperate in tempi relativamente brevi grazie alla nascita di nuove posizioni e di nuove esigenze lavorative.

Ad analisi conclusa, a mio parere, si può affermare con certezza l'importanza della tecnologia in quasi tutti i settori e allo stesso tempo del lavoro umano che però deve evolversi e aggiornarsi per riuscire a stare al passo.

Riferimenti bibliografici e sitografici

Bibliografia

Ashoka Germany & McKinsey Company. (2018). *The skilling challenge* [online]. Disponibile in: <https://www.ashoka.org/it/storia/skilling-challenge-uno-studio-di-ashoka-e-mckinsey> [Data di accesso: 30/07/2019].

Assolombarda Confindustria Monza e Brianza. (2015). Alla ricerca delle competenze 4.0, ricerca n.3/2015 [online]. Disponibile in: www.assolombarda.it/centro-studi/alla-ricerca-delle-competenze-4.0 [Data di accesso: 30/07/2019].

Biesdorf, S., Niedermann, F. (2014). *Healthcare's digital future* [online]. McKinsey&Company. Disponibile su: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/healthcares-digital-future> [Data di accesso: 31/07/2019].

Boldrini, N. (2018). Human + Machine: verso una nuova forma di intelligenza collaborativa tra uomo e macchina [online]. Disponibile in: <https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/human-machine-paul-daugherty/> [Data di accesso: 31/07/2019].

Bruce-Lockhart, A. (2016). *Are you ready for the jobs revolution?* [online]. World Economic Forum. Disponibile in: <https://www.weforum.org/agenda/2016/09/jobs-of-future-are-you-ready/> [Data di accesso: 31/07/2019].

Bughin, J., Hazan, E., Lund, S., Dahlstrom, P., Wiesinger, A., & Subramaniam, A. (2018, maggio). “*Skill shift. Automation and the future of the workforce*” [online]. *Discussion paper*. McKinsey Global Institute. Disponibile in: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce> [Data di accesso: 29/07/2019].

Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018, settembre). *Notes from the AI frontier. Modeling the impact of AI on the world economy* [online]. *Discussion paper*. McKinsey Global Institute. Disponibile in: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy> [Data di accesso: 29/07/2019].

Calimeri, F., De Momi, E. (2019). Robot in chirurgia, pro e contro dell'intelligenza artificiale [online]. Disponibile in: <https://www.agendadigitale.eu/sanita/robot-in-chirurgia-pro-e-contro-dellintelligenza-artificiale/> [Data di accesso 3/08/2019].

Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). *Where machines could replace humans—and where they can't (yet)* [online]. Article. McKinsey Global Institute. Disponibile in: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet> [Data di accesso: 29/07/2019].

Colli Franzone, P. (2016). Come sarà l'ospedale del futuro, 4.0: tra robot, sensori e big data [online]. Disponibile in: <https://www.forumpa.it/pa-digitale/come-sara-lospedale-del-futuro-4-0-tra-robot-sensori-e-big-data/> [Data di accesso 3/08/2019].

Comastri, M. (2018). L'innovazione digitale tra automazione e trasformazione del lavoro [online]. Disponibile in: <https://www.bitmat.it/blog/news/79520/innovazione-digitale-tra-automazione-e-trasformazione-del-lavoro> [Data di accesso: 31/07/2019].

Corbellini, G. (2018). Se il robot è meglio del medico [online]. Disponibile in: <https://www2.ilsole24ore.com/art/cultura/2018-07-09/se-robot-e-meglio-medico-191746.shtml?uuid=AE803pFF> [Data di accesso: 31/07/2019].

Costa, G., Gianecchini, M. *Risorse umane. Persone, relazioni e valore.* (cap. 5, 9, 10). Terza edizione. Milano: McGraw-Hill.

Dough, L. (2001). *Application Delivery Strategies. 3D Data Management: controlling Data Volume, Velocity and Variety* [online]. Disponibile in: <https://blogs.gartner.com/dough-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf> [Data di accesso: 28/07/2019].

Eastwood, B. (2018). *How artificial intelligence is reimagining work.* MIT Management School Sloan. Disponibile in: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/how-artificial-intelligence-reimagining-work> [Data di accesso: 28/07/2019].

Fleming, K., Sundararajan, A., Dhar, V., Siebel, T., Slaughter, A., Wald, J., Blue, A., Rosenbaum, M., Manyika, J., Chui, M., & Lund, S. (2017). *The digital future of work: What skills will be needed?* [online]. Intervista al *Digital Future of Work Summit*, New York. McKinsey Global Institute. Disponibile in: <http://www.business-analytics.ae/news/580-the-digital-future-of-work-what-skills-will-be-needed> [Data di accesso: 29/07/2019].

Fountaine, T., McCarthy, B., & Saleh, T. (2019). *Building the AI-Powered Organization* [online]. Harvard Business Review. Disponibile in: <https://hbr.org/2019/07/building-the-ai-powered-organization> [Data di accesso: 28/07/2019].

Gray, A. (2016). *The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution* [online]. World Economic Forum. Disponibile in: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/> [Data di accesso: 31/07/2019].

Haug, L. (2016). *How do you get a job that doesn't exist yet?* [online]. World Economic Forum (WEF). Disponibile in: <https://www.weforum.org/agenda/2016/08/how-to-prepare-for-work-jobs-of-future/> [Data di accesso: 31/07/2019].

Keynes, J. M. (1930). *Economic possibilities for our grandchildren. In Essays in Persuasion* [online]. Conferenza tenuta da Keynes a Madrid nel giugno del 1930. Disponibile in: <http://www.econ.yale.edu/smith/econ116a/keynes1.pdf> [Data di accesso: 29/07/2019]

Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P., & Dewhurst, M. (2017). *A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity* [online]. McKinsey Global Institute. Disponibile in: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx> [Data di accesso: 29/07/2019].

Marinelli, N., Bonalumi, S., & Garofalo, C. (2013). Chirurgia robotica: percorso formativo multiprofessionale e organizzazione di una sala operatoria multidisciplinare presso la Fondazione Irccs Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico di Milano. Rivista "L'Infermiere", n.3/2013. Disponibile su: <http://www.fnopi.it/ecm/rivista-linfermiere/rivista-linfermiere-page-15-articolo-184.htm> [Data di accesso: 30/07/2019].

Min, X., Jeanne-M, D., & Suk-Hi K. (2018). *The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges* [online]. International Journal of Financial Research, vol.9, n.2. Disponibile in: <http://www.sciedu.ca/journal/index.php/ijfr/article/view/13194> [Data di accesso: 29/07/2019].

Perano, M. (2005). L'evoluzione del concetto di innovazione [online]. In Ventriglia, F. (A cura di), *La Strategia di Innovazione. Opzioni e problematiche valutative*. (Cap.1, pp. 4-24, 30-42). Torino: Giappichelli Editore. Disponibile in: https://www.researchgate.net/publication/280096604_L'evoluzione_del_concetto_di_innovazione [Data di accesso: 29/07/2019].

Steuart, J. (1767). *An Inquiry into the Principles of Political Economy*, cap. XIX [online]. Disponibile in: <https://www.marxists.org/reference/subject/economics/steuart/index.htm> [Data di accesso: 29/07/2019].

Stronati, F., Moioli, F., & Cerutti, M. (2019). Nell'era dell'intelligenza artificiale [online]. Harvard Business Review Italia. Disponibile in: <https://www.hbritalia.it/aprile-2019/2019/04/03/pdf/nellera-dellintelligenza-artificiale-3687/> [Data di accesso: 30/07/2019].

World Economic Forum (WEF). (2016, gennaio). *The Future of Jobs Report 2016* [online]. Disponibile in: <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/> [Data di accesso: 30/07/2019].

World Economic Forum (WEF). (2016, giugno). *The Human Capital Report 2016* [online]. Disponibile in: <https://www.weforum.org/reports/the-human-capital-report-2016> [Data di accesso: 30/07/2019].

Sitografia

Sito ufficiale: <https://www.randstad.it> [Data di accesso 30/07/2019].

Sito ufficiale: <https://www.quotidianosanita.it> [Data di accesso 30/07/2019].

Sito ufficiale: <https://www.airc.it> [Data di accesso 31/07/2019].

Sito ufficiale: <https://www.gipo.it> [Data di accesso 31/07/2019].

Sito ufficiale: <https://www.aulss6.veneto.it> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <https://www.salute.gov.it> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <https://www.humanitas.it> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <http://www.abmedica.it> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale <https://www.focus.it> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <https://www.intuitive.com> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <https://www.htnovo.net> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <https://www.microsoft.com> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <https://www.repubblica.it> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <https://www.01health.it> [Data di accesso 3/08/2019].

Sito ufficiale: <https://www.pharmathek.com> [Data di accesso 3/08/2019].