



# Transizioni Tecnologiche e Trasformazione delle Professioni.

*Orizzonte Professionista Aumentato*

LUISS



adepp

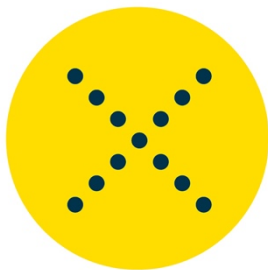
IL WELFARE  
DEI PROFESSIONISTI

## Indice

<b><u>1. PREMESSE: CONTESTO, FINALITÀ E PERCORSO DELLA RICERCA .....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>2. TRANSIZIONI TECNOLOGICHE RILEVANTI PER LE PROFESSIONI .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
2.1 TENDENZE EVOLUTIVE DELLE TECNOLOGIE RILEVANTI.....	8
2.2 TENDENZE GENERALI .....	8
2.3 TENDENZE TRASVERSALI .....	12
2.4 TENDENZE VERTICALI .....	15
<b><u>3. TRASFORMAZIONE DELLE PROFESSIONI: TENDENZE E CONSEGUENZE .....</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b>3.1 TRANSIZIONI TECNOLOGICHE PER LE PROFESSIONI GIURIDICO-ECONOMICHE .....</b>	<b>19</b>
TRASFORMAZIONI IN ATTO, CAMBIAMENTI ATTESI E (PRE) VISIONI DEGLI ESPERTI .....	19
EVIDENZE CONVERSAZIONALI .....	22
<b>3.2 TRANSIZIONI TECNOLOGICHE PER LE PROFESSIONI SOCIO-SANITARIE .....</b>	<b>27</b>
TRASFORMAZIONI IN ATTO, CAMBIAMENTI ATTESI E (PRE)VISIONI DEGLI ESPERTI .....	27
EVIDENZE CONVERSAZIONALI .....	32
<b>3.3 TRANSIZIONI TECNOLOGICHE PER LE PROFESSIONI TECNICO-INGEGNERISTICHE .....</b>	<b>37</b>
TRASFORMAZIONI IN ATTO, CAMBIAMENTI ATTESI E (PRE) VISIONI DEGLI ESPERTI .....	37
EVIDENZE CONVERSAZIONALI .....	46
.....	49
<b><u>4. (PRE)VISIONI CONVERGENTI E IMPLICAZIONI PER LE PROFESSIONI ORDINISTICHE .....</u></b>	<b><u>51</u></b>
4.1 (PRE)VISIONI CONVERGENTI E CRITICITÀ DELLE TRASFORMAZIONI.....	51
4.2 IMPLICAZIONI: ISTITUZIONALI, ORGANIZZATIVE, INDIVIDUALI .....	55
<b><u>5. ORIZZONTE PROFESSIONISTA AUMENTATO.....</u></b>	<b><u>60</u></b>
<b><u>ALLEGATO METODOLOGICO.....</u></b>	<b><u>62</u></b>
<b><u>BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....</u></b>	<b><u>66</u></b>

## 1. Premesse: Contesto, Finalità e Percorso della Ricerca

L'Associazione degli Enti Previdenziali Privati – ADEPP - ha l'obiettivo di rappresentare gli interessi comuni degli Enti associati, sviluppando sinergie, tutelando l'autonomia delle Casse associate, e perseguendo l'uniformità del trattamento giuridico ed economico per i dipendenti degli Enti stessi. L'ADEPP persegue altresì il coordinamento dell'attività di assistenza sanitaria e di previdenza integrativa, la collaborazione e la federazione con omologhi Enti europei. Oggi l'Adepp ha l'adesione di 20 Casse di previdenza privata e rappresenta oltre 2 milioni di professionisti. Una realtà complessa, emanazione di competenze specialistiche anche molto diverse fra loro, che tuttavia si configurano unitariamente come un modello innovativo, che coniuga l'autonomia privata degli Enti stessi con la loro funzione pubblica e sociale. La natura di ADEPP, e quella distintiva e specialistica delle Casse associate, rende **transizione e trasformazione** due parole centrali che si pongono all'intersezione di un futuro denso di innovazioni per tutti i professionisti che formano la base associativa, *lato sensu* inteso.



La ricerca su “*Transizioni Tecnologiche e Trasformazione delle Professioni*” si propone di esplorare con rigore scientifico e orientamento agenziale le evoluzioni tecnologiche che determinano le trasformazioni delle professioni ordinistiche, al fine di identificare prospettive condivise (probabili oltre che possibili) e fornire contributi utili al cambiamento inevitabile. Il tutto con la consapevolezza che solo una gestione attiva delle evoluzioni tecnologiche potrà offrire percorsi e opzioni idonei a mantenere e rafforzare la centralità del professionista.

Gli obiettivi del progetto consistono nell'identificare i trend e le dinamiche del cambiamento tecnologico che incidono con maggiore *vis trasformativa* su contenuti, competenze, organizzazione e mercato delle professioni ordinistiche, al fine di proporre una base di conoscenza comune e condivisa sui cambiamenti da affrontare, evidenziando le principali implicazioni per le policy idonee a disegnare un futuro che mantenga e potenzi il ruolo dei professionisti nel nostro Paese e nel più ampio contesto Europeo e internazionale.

A tal fine, il progetto di ricerca è stato condotto con un **approccio multi-metodo e sequenziale** (Figura 1), che ha tuttavia tenuto conto dell'eterogeneità delle professioni ordinistiche. In altri termini, a fronte della massima omogeneità metodologica, le attività di analisi e reportistica sono state differenziate con riferimento a 3 principali cluster professionali:

- Area professionale **giuridico-economica**
- Area professionale **socio-sanitaria**
- Area professionale **tecnico-ingegneristica**

A una preliminare, e propedeutica, rassegna della letteratura sulla trasformazione tecnologica nei mercati professionali, sono seguiti tre fasi di un unico percorso metodologico.

La prima fase primo ha previsto il ricorso ad alcuni algoritmi di *text mining* (metodo descritto in allegato), che ha quale obiettivo la ricerca destrutturata - ovvero senza ipotesi aprioristiche sui contenuti ma solo sulle categorie fenomenologiche (i.e. attori, concetti, cause, effetti, fini, mezzi, nessi causali, ecc.) – e al contempo concentrata su filoni tecnologici, dinamiche di influenza e di trasformazione in atto o *in nuce*.

La seconda fase ha previsto una *delphi panel survey* (metodo descritto in allegato). L'applicazione del metodo delphi ha richiesto la disponibilità di professionisti (per ciascun cluster professionale) ritenuti portatori di una visione autorevole e di conoscenze privilegiate sul tema oggetto della survey, nonché portatori di un potere di influenza "agentiva" sugli scenari evolutivi delle professioni ordinistiche. Il fine di questa metodologia è di ricostruire mappe cognitive condivise sulle tendenze trasformative e sui contesti di approdo dei percorsi evolutivi, a partire dalle transizioni tecnologiche e dalla loro influenza sulla trasformazione di contenuti, competenze, organizzazione, attori e mercato delle professioni ordinistiche.

La terza e ultima fase ha previsto la validazione dalle *tre* analisi di scenario - una per ciascun cluster professionale - mediante altrettanti focus group, con la partecipazione dei vertici delle casse professionali di riferimento, al fine di garantire una opportuna e accurata riflessione sulle implicazioni e le policy da adottare per governare e valorizzare la transizione tecnologica.

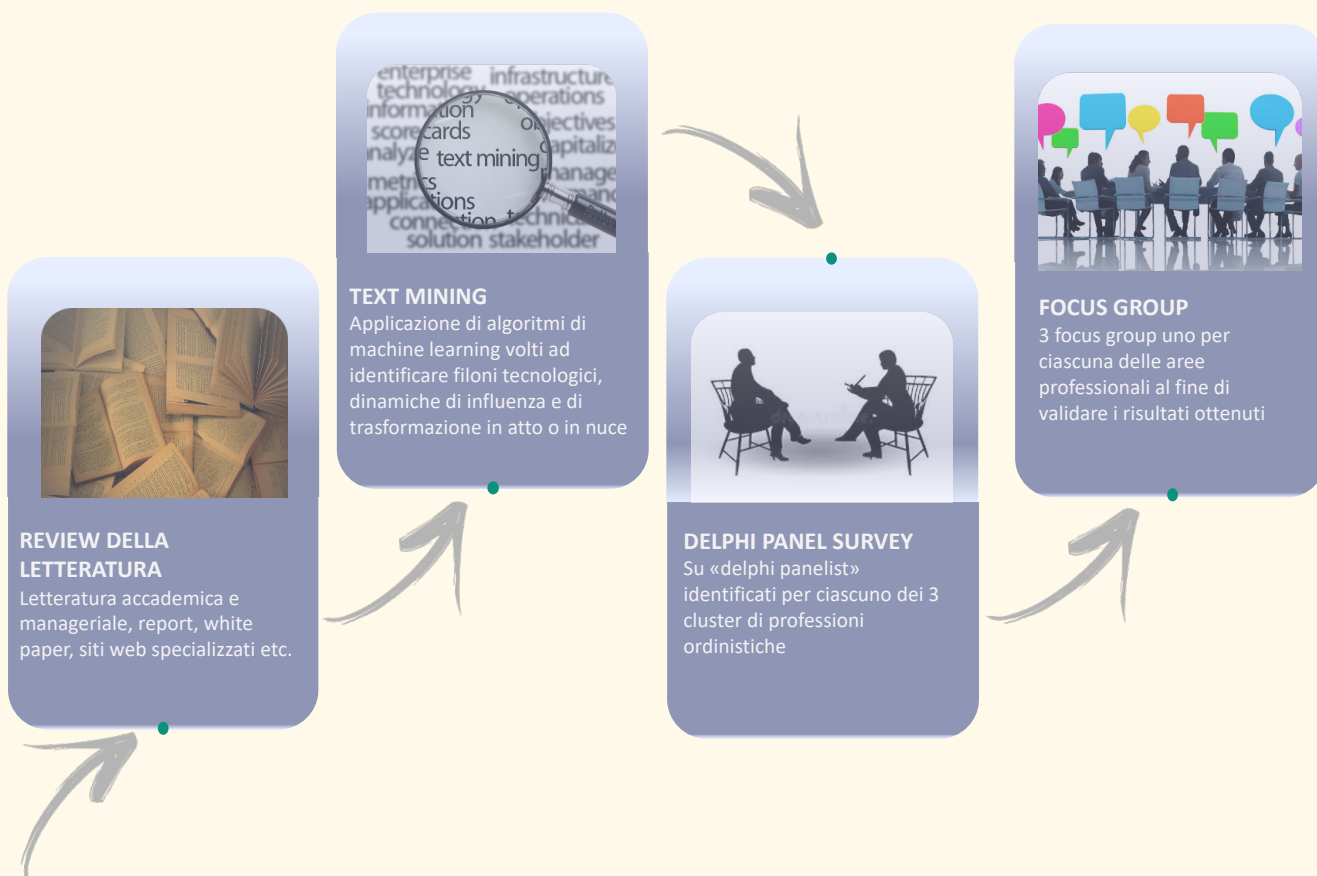


Figura 1.1 Processo metodologico. Fonte: X.ITE (2021)

## 2. Transizioni tecnologiche rilevanti per le professioni

Il sistema delle libere professioni costituisce una componente essenziale nel mondo dei servizi alla persona, all'impresa, alla Pubblica Amministrazione e alle organizzazioni di qualunque genere. Indipendentemente dalla categoria di appartenenza, il ruolo principale di ciascun professionista è quello di rispondere a esigenze informative dell'utente – cittadino o organizzazione - al fine di offrire valore (1) tecnico e (2) funzionale ed economico, ovvero tutelarne o garantirne diritti e interessi. Ogni professione è dunque detentrici di un set di conoscenze e competenze specifiche poste al servizio della collettività in un contesto mutevole e sfidante: ne consegue la necessità di far corrispondere all'evoluzione dei contesti economici e sociali, un progresso almeno equivalente nell'erogazione dei servizi professionali.

Tecnologia e nuovi scenari - economici e sociali, organizzativi e culturali - stanno ridisegnando la domanda e l'offerta di lavoro e di competenze professionali, riconfigurando di fatto il contesto nel quale i professionisti devono operare. Pertanto, definire in modo univoco l'impatto dell'evoluzione tecnologica sull'intero sistema di servizi professionali è un processo complesso: la tecnologia permea ormai ogni aspetto della nostra vita, individuale e sociale, rappresentando la principale fonte di innovazione, specialmente nell'offerta di servizi (Huang e Rust, 2017). In tale contesto diviene necessario includere il cambiamento tecnologico nella progettazione di nuove strategie di servizio che facciano leva sui principali vantaggi offerti da questi nuovi strumenti, prime tra tutte la capacità di comunicare con gli utenti, nonché di raccogliere, conservare e analizzare i dati (Huang e Rust, 2017). L'emergenza sanitaria del 2020, causata dalla pandemia da Covid-19, ha contribuito ad accelerare un processo di transizione già avviato, forzando professionisti e utenti all'adozione di nuove modalità di interazione con utenti, colleghi e istituzioni e di conseguenza all'adozione di diverse nuove tecnologie.

Secondo un'analisi condotta da EY, ManPowerGroup e Pearson (2021) nel report *"Il futuro delle competenze in Italia"*, più del 30% delle professioni esistenti nel 2020 sarà destinato a un profondo cambiamento quantitativo, sia esso in positivo o in negativo, anche ma non esclusivamente per effetto dell'avanzare delle nuove tecnologie. Le previsioni riportano che il 5% dei lavori e dei task appare già oggi e per le generazioni oggi impegnate negli studi universitari circa i due terzi delle attività e delle previsioni allo stato attuale ancora non esistono ovvero non sono stabilmente definiti. Analogamente, Alessandro Caiumi e Tito Boeri (2020), sulla magnitudo dei cambiamenti, ritengono che circa il 46% dei lavori svolti oggi sia remotizzabile, e che, addirittura, il 24% dei lavori possa essere svolto interamente da casa<sup>1</sup>.

In generale, indipendentemente dalla complessità dei sistemi sottostanti, secondo Richard e Daniel Susskind (2015) l'effetto della tecnologia sulle professioni si può ricondurre a due grandi aree di cambiamento che di fatto definiscono due scenari futuri nel breve e lungo termine:

- grazie all'*automazione*, l'offerta di servizi professionali sarà resa sempre più efficiente tramite la standardizzazione dei compiti ripetitivi e delle attività "routinizzabili", ossia codificabili e con limitate variazioni non prevedibili. Ciò sarà reso possibile grazie all'adozione di quelle che Christensen (2013) definisce come *"sustaining technologies"* (o tecnologie di sostegno), che permettono di rendere più efficienti i servizi esistenti;<sup>2</sup>
- grazie all'*innovazione*, assisteremo a una totale trasformazione nella modalità di erogazione del servizio professionale, che spingerà i singoli professionisti e le loro organizzazioni a differenziare la loro offerta in logica di "trading up" e/o a innovare proprio grazie a risorse cognitive ed economiche "liberate" dalla automazione.

<sup>1</sup> Caiumi A., Boeri T. (2020) Lavori che possiamo continuare a svolgere. <https://www.lavoce.info/archives/64486/lavori-che-possiamo-continuare-a-svolgere/>

<sup>2</sup> Christensen, C. M. (2013). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.

In tal caso, ricorrendo al solido modello di Christensen a intervenire è la tecnologia cosiddetta “*disruptive*”, in genere più complessa e difficile da gestire e integrare nei processi operativi e nella quotidianità delle attività professionali. In altre parole, l’*automazione* integra, ma non rivoluziona, il modo centrale in cui vengono erogati i servizi, rendendo *routine* il lavoro manuale o amministrativo tramite il trasferimento dei processi in modalità digitale, ovvero “robotizzando”, insomma liberando risorse di tempo e capacità cognitive per il miglioramento continuo, in ottica di razionalizzazione ed efficienza prima e di innovazione poi.

Tuttavia, se da un lato esistono molteplici *tecnologie* che consentono di digitalizzare e rendere efficienti alcuni processi specifici – come i SaaS (Software as a Service) per la gestione risorse umane o amministrativa, l’intelligenza artificiale che facilita la ricerca legale, la diagnostica e la prognostica medica, o le App per smartphone che sostituiscono i tradizionali prontuari in campo medico – dall’altro lato, talvolta, l’automazione interviene nel *front office*, ad esempio nelle interazioni tecnologiche tra professionisti e destinatari del loro lavoro, e può, in tale ottica, divenire trasformativa. Ne è un esempio il “tele-professionalismo”, vale a dire le consultazioni in remoto peer-to-peer o tra professionisti e utenti del servizio, che proprio nel 2020 hanno subito una profonda accelerazione per soddisfare l’esigenza di distanziamento sociale imposta dalle misure di contenimento del Covid-19.

La dinamica “dei Susskind” - automazione e innovazione – è nella sostanza l’applicazione con esempi tipici sulle attività professionali di uno dei modelli di maggior successo nel c.d. evolutionary management. Si tratta infatti del modello sulle *Dynamic Capabilities* riportato nella figura 2 nella sua formulazione originaria (Teece, Pisano Shuen, 1997; Teece, 2018; figura 2). Secondo tale modello e gli autori che lo hanno concettualizzato, infatti, quanto più un’organizzazione, un’istituzione o un individuo si dimostrano in grado di identificare compiti ripetitivi o routinizzabili e di automatizzarli, tanto più l’effetto non sarà una diminuzione del loro potere di mercato e delle loro capacità quanto un potenziamento. La “messa a routine” di un compito, o meglio ancora la sua automatizzazione o robotizzazione, infatti, ha l’effetto di liberare risorse cognitive, tempo e con adeguate scale dimensionali anche risorse economico-finanziarie. Tutte risorse da re-investire per potenziare la capacità, la specializzazione e l’innovazione nelle aree professionali a maggior valore aggiunto. E la ridondanza di tempo che ne deriva è presupposto imprescindibile per i processi innovativi, poiché consente di sperimentare nuove soluzioni potendosi permettere anche il rischio (lusso) di fallire. Rischio che, entro certi limiti di probabilità, si deve considerare una certezza.

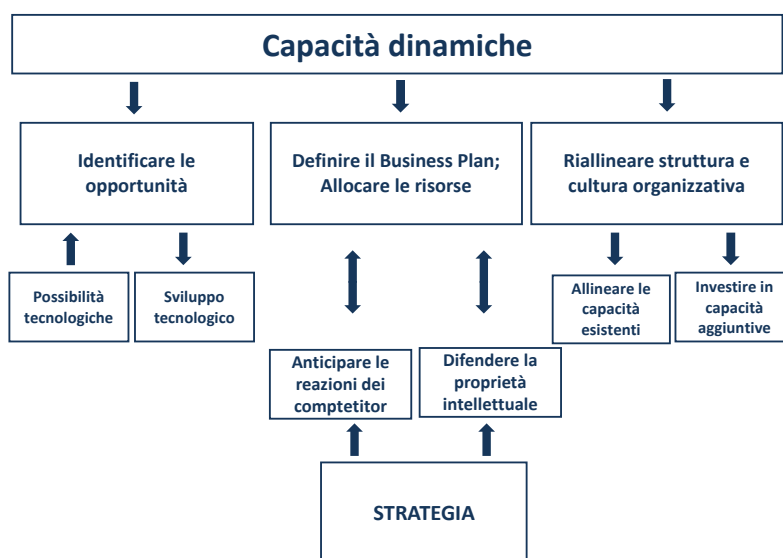


Figura 2.1 – Dynamic capabilities (Teece, 2018; Teece, Pisano Shuen, 1997)

L'obiettivo di una vera trasformazione tecnologica, infatti, è quello di andare oltre la semplice automatizzazione di processi manuali e amministrativi, lavorando allo sviluppo di nuove soluzioni per trasformare radicalmente i processi e i contenuti dei servizi resi. Se dunque l'automazione non rivoluziona del tutto l'approccio tradizionale all'erogazione dei servizi professionali, l'*innovazione* consente di rendere disponibili nuovi servizi o competenze pratiche che non sarebbero altrimenti possibili: eseguendo le attività a un costo inferiore, in tempi ridotti e con una maggiore precisione rispetto al passato.

Tra i principali tentativi di comprendere e teorizzare l'impatto dell'innovazione tecnologica sul futuro del lavoro, è da segnalare il framework "job replacement" sviluppato da Lee Kai-Fu (2018).<sup>3</sup> L'autore classifica tutte le attività lavorative alla luce di due categorie principali: la natura sociale dell'attività (sociale vs. non sociale) e la possibilità di automatizzare il task (basato sull'ottimizzazione vs. basato sulla creatività o sull'originale formulazione di una strategia). Grazie a questo è possibile identificare i lavori, e per estensione le attività professionali ovvero i singoli compiti all'interno delle attività professionali, facilmente codificabili - e pertanto standardizzabili -, soggette al rischio di completa sostituzione da parte dei sistemi di intelligenza artificiale o di robot. Allo stesso tempo, tutte le attività basate sulla creatività e sulla originale elaborazione di una strategia non essendo codificabili ex ante, né talora "razionalizzabili", rappresentano i task da valorizzare per vincere la competizione uomo-macchina e non rischiare la temuta sostituzione.



Figura 2.2 – Dinamiche della trasformazione del lavoro. Fonte: rielaborazione da Lee Kai-Fu (2018)

Ecco che concentrarsi sui compiti alto "know-why" o addirittura quelli che richiedono competenze e conoscenze non razionalizzabili consente di evolvere spostandosi sulla frontiera del valore aggiunto, investendo all'opposto per automatizzare e/o robotizzare e/o realizzare mediante piattaforme artificialmente intelligenti tutti gli altri compiti.

Le opinioni riguardo alle evoluzioni tecnologiche nel mondo delle professioni sono, tuttavia, molteplici e divergenti, spaziando da idee utopiche a distopiche sul futuro professionale che Fagerli (2018) classifica in quattro principali prospettive evolutive:

- ottimismo realistico;
- ottimismo non realistico;
- pessimismo realistico;
- pessimismo non realistico.

<sup>3</sup> Lee, K. F. (2018). *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin Harcourt.

Le due prospettive non realistiche configurano scenari a lungo termine diametralmente opposti: da un lato, gli utopici (integrati per dirla *à la Eco*), estremamente fiduciosi nel progresso e pronti ad accoglierne tutti i benefici, dall'altro i distopici (apocalittici per dirla *à la Eco*), certi di conseguenze negative inevitabili da mitigare con interventi regolatori preventivi. I due approcci realistici, invece, immaginano evoluzioni di breve-medio termine, alla luce dei fenomeni osservati nel presente, suggerendo azioni concrete per potenziare i benefici - in caso di ottimismo realistico - o mitigare i rischi - se si adotta un approccio pessimista.

Qualsiasi sia la lente teorica adoperata per analizzare il fenomeno, è evidente che macchine, sempre più capaci, stiano già invadendo il mercato professionale lasciando ai professionisti di domani due possibili strategie per il futuro<sup>4</sup>:

- *competere*, specializzandosi in lavori nei quali le capacità esclusivamente umane – quali ad esempio creatività nella gestione degli imprevisti e abilità relazionali - sono in vantaggio sostenibile rispetto all'intelligenza artificiale;

- *cooperare*, specializzandosi in lavori che permettano di costruire sistemi tecnologici sempre più intelligenti, ovvero ne consentano la più efficace integrazione.

L'obiettivo primario della successiva, in questa prospettiva, sezione è quello di presentare il quadro generale delle transizioni tecnologiche tendenziali, che di fatto guidano e abilitano gli effetti e il processo di cambiamento descritto in sintesi nelle pagine precedenti.

---

<sup>4</sup> Susskind e Susskind (2015) *The Future of Professions*



## 2.1 Tendenze evolutive delle tecnologie rilevanti

Alla base dei processi di transizione tecnologica, vi sono diverse *tecnologie*, quasi tutte abilitate o accelerate dalla c.d. “rivoluzione digitale”. Sempre più compiti che un tempo potevano essere svolti esclusivamente dagli esseri umani sono ora (e saranno) delegati a strumenti, macchine (e materiali) di vario tipo che semplificano e migliorano il lavoro in termini di produttività, economicità, rapidità e performance tecnica.

Alcune tendenze evolutive hanno carattere generale e sono rilevanti per tutte le professioni; altre sono trasversali a più attività professionali; altre, infine, sono di impatto solo per una o per poche professioni. In questa prospettiva le tecnologie evolutive rilevanti per la trasformazione delle attività professionali sono classificabili in:

- 1) **generaliste**, ossia tendenze evolutive delle tecnologie che influenzano tutte le attività professionali e le attività economiche e umane in genere. Per esempio, quelle della connettività e dell'intelligenza artificiale (machine learning), quella del cloud computing e quelle riconducibili alla c.d. big data analysis;
- 2) **trasversali**, ossia tendenze evolutive idonee a influenzare più attività e cluster professionali. Per esempio, la sensoristica e l'IoT (Internet of Thing); la realtà remotizzata, quella aumentata e quella virtuale; le criptotecnologie (blockchain in primis); la robotica;
- 3) **verticali**, ossia tendenze evolutive della tecnologia idonee a influenzare solo poche attività. Per esempio, i sistemi di stampa 3d, l'imaging, le biotecnologie, la genomica e le nanotecnologie.

## 2.2 Tendenze generali



### Connettività

Secondo McKinsey (2021), nei prossimi anni le connessioni sempre più veloci, alimentate dalle reti cellulari a banda larga di quinta generazione (5G), restituiranno nuova linfa alle attività economiche di organizzazioni e imprese. La messa in opera di connessioni più veloci in settori come mobilità, assistenza sanitaria, produzione e vendita retail, potrebbe incrementare il PIL globale da 1,2 trilioni di dollari a 2 trilioni di dollari entro il 2030. Entro il 2050, inoltre, la copertura del 5G dovrebbe raggiungere fino all'80% della popolazione mondiale.<sup>5</sup>

La connettività superveloce abilita il funzionamento di molti altri strumenti tecnologici alla base della trasformazione dei processi lavorativi: supporta la creazione di nuovi servizi e modelli di business basati sulla sensoristica, produce nuove offerte per la catena del valore, come ad esempio, servizi predittivi e di intelligenza artificiale, e crea il potenziale per personalizzare più facilmente le offerte o creare esperienze cliente-centriche in tempo reale. Questa nuova generazione di connettività wireless supporta un aumento di cento volte del numero di connessioni simultanee migliorando velocità, latenza e affidabilità della connessione.

<sup>5</sup> McKinsey Digital (2021) The top trends in tech. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech>



## Cloud Computing

L'enorme quantità di dati richiede il supporto di nuovi strumenti che abbiano adeguate capacità strutturali per la raccolta e la conservazione degli stessi. Il **cloud computing** è una tecnologia che consiste nella distribuzione di servizi di calcolo, come server, risorse di archiviazione, database, rete, software, analisi e intelligence tramite Internet - il *cloud* - per offrire innovazione rapida, risorse flessibili ed economie di scala. In generale, il cloud permette di risparmiare sui costi operativi<sup>6</sup>, pur consentendo un sostanziale aumento di valore, grazie a una maggiore flessibilità, velocità e connettività che consente di ridimensionare le risorse in base all'evoluzione delle esigenze operative.<sup>7</sup> Tale tecnologia, infatti, può essere gestita e utilizzata privatamente da una singola organizzazione, ma anche essere gestita da terzi: la possibilità di utilizzare cloud pubblico, o soluzioni ibride, rappresenta un'importante democratizzazione dei costi di computing, fattore abilitante chiave per la crescita e lo sviluppo delle organizzazioni di piccole dimensioni o dei professionisti.<sup>8</sup>

Dal punto di vista infrastrutturale i servizi cloud possono essere raggruppati in tre categorie: il SaaS (*software as a service*) caratterizzato da linguaggi di programmazione, sistemi operativi, rete, server e sistemi di archiviazione; il PaaS (*Platform as a service*), che offre servizi propedeutici all'esecuzione dei programmi e si presenta come una piattaforma remota che l'utilizzatore può usare, fornendo un ambiente su misura per valutare, testare e sviluppare applicazioni software; il IaaS (*Infrastructure as a service*), che si occupa di elaborazione, archiviazione e gestione di reti e di altre risorse informatiche tra cui sistemi operativi, immagazzinamento dati e distribuzione di applicazioni. Generalmente, lo IaaS consente di affittare l'infrastruttura IT da un fornitore di servizi Cloud potendo dunque fruire di una capacità di calcolo scalabile per lo sviluppo e la distribuzione veloce delle applicazioni, senza la necessità di investimento diretto da parte dell'impresa.

Secondo l'Osservatorio Digital Innovation 2020 del Politecnico di Milano, il mercato cloud in Italia vale 3,34 miliardi di euro con un incremento del 21% rispetto al 2019, cui ha certamente contribuito la fase di emergenza sanitaria che ha fatto crescere al 42% l'adozione del cloud nelle PMI. L'emergenza ha inoltre spinto l'adozione dei servizi Software-as-a-Service (SaaS) che, crescendo del 46% sul 2019, rappresentano oggi la metà della spesa complessiva in Public & Hybrid Cloud. Seguono l'Infrastructure-as-a-Service (IaaS) che nel 2020 rappresenta il 36% della spesa complessiva e il Platform-as-a-Service (PaaS) che rappresenta il 14% del totale<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> Secondo McKinsey, il passaggio al cloud aiuta a ridurre i costi generali dell'infrastruttura tecnologica del 30-40%.

<sup>7</sup> <https://azure.microsoft.com/it-it/overview/what-is-cloud-computing/>

<sup>8</sup> Bloom, N. and Pierri, N., (2018).

<sup>9</sup> <https://www.reevo.it/2020/10/27/osservatorio-cloud-del-polimi-il-mercato-in-italia-vale-334-miliardi-di-euro/>



## **Intelligenza Artificiale (Artificiale Intelligence, AI)**

Capacità di una macchina di imitare le competenze della mente umana, imparando dalle esperienze precedenti per comprendere il linguaggio e rispondere a decisioni e problemi. In gergo tecnico, l'AI è una sezione di linguistica informatica che si occupa della progettazione e programmazione di sistemi sia hardware che software per formalizzare problemi e compiti simili a quelli eseguiti da una persona. Tale tecnologia rivoluziona le modalità di interazione, uomo-macchina o tra macchine, permettendo a queste ultime di compiere ragionamenti, azioni ed operazioni complesse, di imparare dagli errori e dall'esperienza, di adeguarsi a nuove informazioni ricevute e svolgere funzioni tipiche dell'intelligenza umana. Diverse funzionalità di intelligenza artificiale, come la visione artificiale e le interfacce conversazionali, sono integrate in processi e attività standard come la vendita, la finanza e la sanità.

L'AI consente un apprendimento continuo e progressivo attraverso gli algoritmi e di ottenere un'incredibile precisione grazie alle reti neurali, con l'obiettivo di compiere funzioni tipiche dell'uomo: agire e pensare razionalmente. Tali funzioni permettono di classificare l'AI in due grandi filoni di ricerca: la cosiddetta *Weak AI* identifica i sistemi tecnologici in grado di simulare alcune funzionalità cognitive umane, senza però raggiungere le reali capacità intellettuali dell'uomo; la *Strong AI* riguarda i "sistemi sapienti", che possono sviluppare una propria intelligenza in modo autonomo, senza emulare processi di pensiero o capacità cognitive umane<sup>10</sup>. Attualmente, molti strumenti digitali includono algoritmi di AI che permettono di svolgere diverse funzioni classificabili in tre categorie principali: (1) automazione dei processi, grazie alla tecnologia RPA (Robotic Process Automation); (2) insight cognitivi, basati su algoritmi predittivi e (3) coinvolgimento cognitivo, per le interazioni con i clienti/utenti (es. chatbot)<sup>11</sup>.

Secondo Statista, i ricavi del mercato globale dell'AI dovrebbero raggiungere, nel 2021, i 327,5 miliardi di dollari fino a oltre mezzo trilione di dollari entro il 2024<sup>12</sup>. Secondo una survey di Deloitte riguardante l'AI nell'impresa odierna, le aziende stanno portando avanti ingenti investimenti ed il 53% dei partecipanti dichiara di aver speso più di 20 milioni di dollari nell'anno passato per l'intelligenza artificiale<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> Tale considerazione è alla base della distinzione tra Machine Learning e Deep Learning. Il Machine learning riguarda l'insieme di metodi per consentire al software di adattarsi e di apprendere in modo che le macchine possano svolgere un compito o un'attività senza che siano preventivamente programmati. Vi sono, perciò, diversi livelli di apprendimento ed in base a questi si può delineare una classificazione degli algoritmi: (1) con supervisione didattica (apprendimento mediante esempi di input ed output per capire all'AI come comportarsi); (2) senza supervisione didattica (apprendimento mediante analisi dei risultati); (3) reinforcement learning (apprendimento meritocratico, dove l'AI viene premiata quando raggiunge gli obiettivi).

Il Deep Learning, invece, riguarda modelli di apprendimento ispirati alla struttura ed al funzionamento della mente umana. Mentre il Machine Learning può essere definito come il metodo che allena l'AI, il Deep Learning è quello permette di emulare la mente dell'uomo. In questo caso il modello matematico non basta, vi è la necessità di utilizzare reti neurali artificiali e di avere una capacità computazionale capace di reggere differenti livelli di calcolo e di analisi.

<sup>11</sup> Davenport e Ronanki, 2018; HBR Insight center, 2018, citati in Fagerli (2020).

<sup>12</sup> <https://www.statista.com/statistics/694638/worldwide-cognitive-and-artificial-intelligence-revenues/>

<sup>13</sup> <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/press-releases/deloitte-survey-state-of-ai-in-the-enterprise-third-edition.html>



## **Big data analytics**

Metodi e gli strumenti impiegati per elaborare dati caratterizzati da<sup>14</sup>:

- Volume: elevate moli di dati (più di 50T) o in forte crescita (>50% annua)
- Velocità: rapida creazione e acquisizione
- Varietà: eterogeneità per fonte e formato
- Veridicità: qualità e affidabilità
- Variabilità: mutevolezza del significato a seconda del contesto.

L'applicazione di sistemi di Big Data Analytics permette di estrarre valore informativo dall'analisi dei dati<sup>15</sup>. La funzione di questi strumenti può essere: (a) **descrittiva**, quando gli strumenti tendono a descrivere la situazione attuale e passata dei processi organizzativi e/o di singole aree funzionali; (b) **predittiva**, quando l'analisi dei dati è funzionale a rispondere a domande relative a cosa potrebbe accadere nel futuro; (c) **prescrittiva**, se gli strumenti sono capaci di proporre al decision-maker soluzioni strategiche sulla base delle analisi svolte; (d) **automatica**, quando gli strumenti sono capaci di implementare autonomamente l'azione proposta in base al risultato delle analisi dati svolte.

Attraverso la raccolta, condivisione e analisi dei dati, i professionisti possono ampliare le opportunità, ricercando nuove forme di collaborazione e nuovi servizi, ad esempio passando dall'elaborazione dei soli dati finalizzati ad adempimenti - *law driven* - a quelli di intelligence o meglio - *market oriented* - per fornire supporto alle decisioni.

Dai dati dell'Osservatorio Big Data & Business Analytics 2020 del Politecnico di Milano, il mercato dei Big Data ha raggiunto quota 1.815 miliardi di euro, mostrando un +6% rispetto allo scorso anno, dopo il +23% registrato nel 2018 e il +26% nel 2019. In particolare, banche, manifatturiero e telco sono tra i settori più attivi con una spesa che premia soprattutto software (52%), servizi (28%) e infrastrutture (20%). Le grandi imprese hanno confermato progetti data-driven a livello di raccolta e valorizzazione dei dati nel 96% dei casi, mentre il 42% delle grandi imprese ha scelto di muoversi nell'ambito dell'Advanced Analytics. Il 62% delle PMI, invece ha investito in progetti di Big Data Analytics<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> [https://blog.osservatori.net/it\\_it/big-data-cosa-sono](https://blog.osservatori.net/it_it/big-data-cosa-sono)

<sup>15</sup> Si parla spesso, pertanto, di "data monetization" che può essere realizzata sia all'esterno dell'organizzazione, trovando formule per generare flussi di reddito scambiando dati con altri soggetti, o internamente, utilizzando le informazioni ottenute al fine di ottimizzare e rendere efficienti i processi, la produttività, i prodotti e servizi o stabilire un dialogo personalizzato con i propri clienti/utenti. (Baeker et al. 2020).

<sup>16</sup> <https://www.osservatori.net/it/ricerche/comunicati-stampa/mercato-analytics-italia-2020-rallentamento>

## 2.3 Tendenze trasversali



### **Sensoristica e Internet delle Cose (IoT)**

Oggetti intelligenti - *smart* - in grado di ricevere e trasferire dati su reti wireless, senza richiedere interventi manuali. Ciò è possibile grazie all'integrazione di dispositivi di elaborazione con specifici sensori all'interno di oggetti di uso quotidiano. Elemento principale dell'IoT sono le molteplici tipologie di sensori integrati, che hanno in comune la capacità di raccogliere un'informazione specifica e adoperarla per generare valore aggiunto all'utente finale. Un tipico sistema IoT funziona grazie all'invio, alla ricezione e all'analisi dei dati in ciclo continuo di feedback. In base alla tipologia di sistema, l'analisi può essere eseguita tramite intervento manuale o da tecnologie di intelligenza artificiale e Machine Learning, in tempo reale o nel lungo periodo.

Tali funzionalità sono dunque abilitate dai progressi nelle tecnologie di connettività (i.e., 5g, cloud), intelligenza artificiale e scambio di dati, integrandole, di fatto, in dispositivi mobili e intelligenti, con diversi gradi di autonomia<sup>17</sup>. L'IoT, infatti, non include esclusivamente gli smartphone, i computer e i dispositivi indossabili connessi, ma anche droni, automobili, sistemi di domotica, infrastrutture e apparecchiature industriali connesse che permettono il monitoraggio a distanza delle attività.

Secondo l'Osservatorio Digital Innovation 2020 del Politecnico di Milano, solo il settore Smart Home nel 2019 in Italia raggiungeva il valore di 530 milioni di euro, in crescita del 40% rispetto al 2018. Il salto di qualità è dovuto dall'arrivo in Italia degli smart home speaker, che pesano il 18% del valore del mercato, ma restano le protagoniste del settore le soluzioni per la sicurezza e gli elettrodomestici connessi, con quote di mercato tra il 28% ed il 16%<sup>18</sup>. La pandemia ha permesso di confermare il trend di crescita osservato negli scorsi anni, portando la casa sempre più al centro degli interessi dei consumatori e facendo crescere la cultura digitale degli utenti<sup>19</sup>. Secondo Statista, si prevede che il numero di dispositivi IoT in tutto il mondo triplicherà da 8,74 miliardi nel 2020 a oltre 25,4 miliardi nel 2030<sup>20</sup>.

<sup>17</sup> Patel et al. (2018). McKinsey & Company

<sup>18</sup> [https://blog.osservatori.net/it\\_it/smart-home-italia-significato](https://blog.osservatori.net/it_it/smart-home-italia-significato)

<sup>19</sup> [https://blog.osservatori.net/it\\_it/smart-readiness-indicator-sri](https://blog.osservatori.net/it_it/smart-readiness-indicator-sri)

<sup>20</sup> <https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide/>



## **Robotica**

Robot autonomi, robot collaborativi (cobot), software (bot) e robot mobili sono ormai applicati principalmente in tre settori: servizi domestici, servizi industriali e professionali. Boston Consulting Group suddivide la robotica in 4 principali categorie: (1) robot e cobot (o robot collaborativi) industriali e convenzionali; (2) robot per servizi professionali fissi (es. applicazioni mediche, legali, tecnico-ingegneristiche o agricole); (3) robot di servizi professionali mobili (es. pulizia professionale o costruzioni) e (4) veicoli a guida autonoma nel settore della logistica<sup>21</sup>. Secondo le stime di BCG, entro il 2030 i robot di servizi professionali supereranno i robot convenzionali e logistici: si prevede, infatti, che il mercato globale della robotica passi da circa 25 miliardi di dollari del 2021 a circa 200 (160-260) miliardi di dollari entro il 2030, con una quota dei robot per i servizi professionali che raggiungerà i 170 miliardi di dollari, a fronte di robot industriali e logistici che raggiungeranno gli 80 miliardi di dollari<sup>22</sup>. In altre parole, tra il 2020 e il 2023 il settore dei robot di servizi professionali crescerà ad un tasso annuo composto del 25-35%.



## **Realtà Aumentata e Virtuale**

Sistemi che permettono di percepire sensorialmente e intellettualmente la realtà circostante, arricchita di dati in forma digitale. Si tratta, dunque, di un potenziamento delle possibilità fornite dai 5 sensi e dall'intelletto, mediante dispositivi di alta tecnologia, determinando un'integrazione fra realtà fisica e mondo digitale, aumentando la realtà odierna ma non creando una realtà virtuale, la quale non arricchisce quella odierna ma rimane distante da quest'ultima. Dunque, la realtà aumentata trasforma enormi masse di dati in immagini o animazioni che vengono sovrapposte al mondo reale. Per funzionare, l'AR necessita di specifiche applicazioni e di dispositivi digitali come gli smart glasses, smartphone, tablet e navigatori, rientrando quindi in una categoria più specifica di Internet delle Cose. Secondo il Rapporto Assintel 2020, tra le tecnologie emergenti e quelle destinate a crescere esponenzialmente negli investimenti delle imprese italiane vi sono proprio le soluzioni di Realtà Aumentata e Virtuale (+160,5%). Secondo IDC, la spesa totale per i prodotti e servizi AR e VR passerà da 1,06 miliardi di dollari nel 2017 a oltre 16 miliardi di dollari nel 2022.

Secondo il report di ResearchAndMarkets (2020) il valore complessivo del settore AR e VR dovrebbe passare dai 37 miliardi di dollari del 2019 a circa 1.275 miliardi di dollari nel 2030 e con un tasso annuo di crescita composto del 42,9%.

<sup>21</sup> <https://www.bcg.com/publications/2021/how-intelligence-and-mobility-will-shape-the-future-of-the-robotics-industry>

<sup>22</sup> BCG (2021). Robotics Outlook 2030: How Intelligence and Mobility Will Shape the Future

<sup>20b</sup> <https://www.researchandmarkets.com/reports/5201180/ar-and-vr-market-research-report-by-type-ar>



## Criptotecnologie

Tecniche e tecnologie di crittografia che assicurano la segretezza e l'integrità dei dati, rendendo un messaggio intelligibile solo alle persone autorizzate a leggerlo oltre a tutelare la conservazione del dato nell'attività di trasporto e archiviazione. In base alle diverse esigenze di sicurezza e alle minacce a cui i dati sono esposti, possono essere usati diversi metodi di crittografia come la *simmetric key cryptography* o la *public key cryptography*, funzionali al trasporto e all'archiviazione di dati, o l'*homomorphic encryption*, che permette il calcolo di dati criptati in assenza di decriptazione.<sup>23</sup>

McKinsey (2021) prevede una forte crescita delle architetture di fiducia volte a prevenire le violazioni di dati ormai sempre più frequenti<sup>24</sup>. In tale ambito, tra le principali tecnologie di registro distribuito (Distributed Ledger Technologies, DLT), la blockchain è sicuramente una delle applicazioni più interessanti. Essa è un registro condiviso e immutabile che facilita il processo di registrazione delle transazioni e di tracciamento degli asset (tangibili e intangibili) in una rete, riducendo i rischi e i costi per tutte le parti interessate<sup>25</sup>.

Gli elementi chiave del funzionamento della blockchain sono i seguenti:

- Tecnologia di registro distribuito: tutti i partecipanti alla rete hanno accesso al registro distribuito e al record immutabile di transazioni in esso contenuto. Con questo registro condiviso, le transazioni vengono registrate una sola volta, eliminando la duplicazione dei compiti, tipica delle contrattazioni tradizionali.
- Record immutabili: una volta registrata nel registro condiviso, nessun partecipante può modificare o manomettere una transazione. Se un record di transazione contiene un errore, dovrà essere aggiunta una nuova transazione per correggere l'errore ed entrambe le transazioni saranno poi visibili.
- Smart contracts: Per accelerare le transazioni, nella blockchain è memorizzata una serie di regole/condizioni – c.d. “smart contract” – che verrà eseguita automaticamente.

Secondo l'Osservatorio blockchain & distributed ledger 2020 del Politecnico di Milano, l'Italia ha conosciuto nel 2020 un calo degli investimenti in Italia su progetti blockchain, che sono scesi del 23% e valgono 23 milioni di euro. In particolare, il 60% della spesa in Italia riguarda progetti operativi, il 28% progetti pilota, l'11% proof of concept e l'1% formazione. La finanza è il settore più rappresentato, con il 58% della spesa, e l'unico ad aver aumentato gli investimenti (+6%), seguito da agroalimentare (11%), utility (7%) e Pubblica amministrazione (6%)<sup>26</sup>. Secondo McKinsey (2021), entro il 2027 fino al 10% delle transazioni sarà realizzato attraverso la blockchain<sup>27</sup>.

<sup>23</sup> Tali tecnologie sono utilizzate in diversi settori, in particolare nel settore finanziario con le criptovalute, la più nota delle quali è il bitcoin. La criptovaluta è una valuta virtuale e nascosta, nel senso che è utilizzabile solo conoscendo un determinato codice informatico, le c.d. “chiavi di accesso”. La criptovaluta non esiste in forma fisica, ma si genera e si scambia esclusivamente per via telematica, ragion per cui viene definita “virtuale”. Alcuni concetti tradizionalmente utilizzati per le monete in corso legale, come per esempio quello del portafoglio, sono stati adattati anche al contesto delle monete virtuali, per le quali si parla di e-wallet. La criptovaluta può essere scambiata tra partecipanti consenzienti in modalità peer-to-peer, senza necessità di intermediari.

<sup>24</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech>

<sup>25</sup> [https://www.cisco.com/c/it\\_it/solutions/cloud/what-is-cloud-computing.html#~modelli-di-implementazione-del-cloud-computing](https://www.cisco.com/c/it_it/solutions/cloud/what-is-cloud-computing.html#~modelli-di-implementazione-del-cloud-computing)

<sup>26</sup> <https://www.industriaitaliana.it/polimi-blockchain-innovazione/>

<sup>27</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech>

## 2.4 Tendenze verticali



### **Stampa 3d o 4-d**

Tecnologia che consente di produrre oggetti tridimensionali provenienti da un modello digitale solitamente sviluppato in CAD o scansionato tramite apparecchiature laser, noto anche come produzione additiva. Tali oggetti vengono prodotti tramite una sovrapposizione perfetta di strati di polimeri condensati di varia natura ed in grado di aggregarsi per formare una vera e propria materia solida. Il risultato è la realizzazione di una figura, precedentemente realizzata al computer, che rispetta tutte e tre le misure nello spazio reale (altezza, lunghezza e larghezza). I materiali possono essere di diversa natura, in base anche agli standard produttivi con cui sono realizzati. I polimeri che possono essere utilizzati sono svariati: nel Fused Deposition Modeling (FMD), uno degli standard più usati, diversi polimeri in forma di granuli vengono fusi e stratificati ad alta temperatura fino all'ultimazione del processo di produzione. Nel Metal Laser Sintering (DMSL) i polimeri di natura metallica, rimangono in forma originale, offrendo la possibilità di avere come output, solidi oggetti di metallo. Secondo uno studio di Grand View Research, il mercato globale della stampa 3D arriverà ad un valore di 35.38 miliardi di dollari entro il 2027, con un tasso di crescita annuo atteso pari o superiore al 14,6%<sup>28</sup>.

In collaborazione con OnePoll, istituto di ricerca britannico, Reichelt Elektronik, ha svolto un'indagine su un campione di responsabili, manager e dipendenti del mondo della progettazione, sviluppo e tecnologia nei settori come quello manifatturiero, logistica, farmaceutico, energia, IT e ICT in Italia. L'80% degli intervistati ha affermato di utilizzare la stampa 3D in produzione e il 73% di questi sostiene di possedere in azienda tutto il necessario. Il 77% degli intervistati ha dichiarato di avvalersene soprattutto per lo sviluppo di prototipi, mentre un 73% se ne avvale per la produzione di modelli visivi. Il 63% sfrutta la stampa 3D per la produzione in piccole serie, il 61% per la realizzazione di pezzi di ricambio su misura ed un 57% per la realizzazione di prodotti come protesi, impianti e componenti. L'emergenza sanitaria ha portato maggior investimenti nella stampa 3D. Infatti, il 45% degli intervistati italiani considera la produzione interna un modo efficace per superare i ritardi della catena di approvvigionamento o la carenza di rifornimenti<sup>29</sup>.



### **Imaging**

Insieme di procedure attraverso le quali è possibile conoscere, esplorare, esaminare e monitorare una precisa area del corpo umano, non visibile all'esterno, attraverso delle immagini. La diagnostica per immagini fornisce informazioni utili sia per l'approccio diagnostico iniziale e per la scelta della terapia, sia per studiare l'evoluzione delle malattie nel tempo e per verificare l'efficacia delle terapie. Oltre a informazioni morfologiche, le tecniche di Imaging possono fornire dati funzionali, che permettono la visualizzazione e misurazione di processi biologici a livello cellulare e molecolare negli esseri viventi.

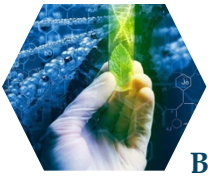
L'Imaging si basa sull'uso di onde "invisibili", come radiazioni elettromagnetiche, campi magnetici o onde sonore. In genere le onde provengono da una sorgente posta su un lato del corpo, viaggiando attraverso la regione di interesse del corpo, e colpiscono un rivelatore che si trova sull'altro lato del corpo. Le onde vengono assorbite a vari gradi da diversi tessuti corporei, in modo tale che il rivelatore sviluppi un'immagine composta da "ombre" di vari tessuti corporei.

<sup>28</sup> <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-3d-printing-market>

<sup>29</sup> <https://www.industriaitaliana.it/stampa-3d-onepoll-manifattura-additiva-reichelt-elektronik/>



Secondo quanto riportato da Statista, il mercato globale dei software di Imaging nel 2016 aveva un valore di 2.4 miliardi di dollari americani ed è stimata una crescita tale da arrivare ad un valore di 4.3 miliardi di dollari nel 2025<sup>30</sup>. Stando a quanto riportato da Statista, il mercato globale dell'Imaging diagnostico è dominato da tre aziende, che ci si aspetta mantengano la loro quota di mercato intorno al 20% o poco più fino al 2024. Queste tre aziende sono: German Siemens (Healthineers), General Electric Healthcare (USA) e Phillips dall'Olanda. Il mercato globale dell'Imaging attualmente vale 40 miliardi di dollari ed uno dei principali driver di crescita di questo mercato è la crescente domanda di poter diagnosticare le prime fasi di malattie croniche, dovuta dall'aumento dell'età media della popolazione, soprattutto nei paesi più sviluppati<sup>31</sup>.



## Biotechnologie

Tutte le applicazioni tecnologiche che si servono dei sistemi biologici, degli organismi viventi o loro derivati per produrre o modificare prodotti e processi per un fine specifico. L'impiego tipico delle biotecnologie riguarda l'uso di microrganismi per il settore agroalimentare, nello smaltimento di rifiuti organici o nel settore farmaceutico e medico.

Secondo quanto riportato dal rapporto "The Italian Biotech Industry" del 2020 di ENEA, il settore delle biotecnologie è aumentato notevolmente negli anni, con esso sono aumentati anche gli investimenti in attività di R&S: tutte le aziende italiane di tale settore hanno speso almeno 2.3 miliardi di euro in R&S. Inoltre, dai dati di ENEA si evince che il 49% delle aziende di biotech si occupano prevalentemente del settore della salute umana, il 39% della produzione e sviluppo di prodotti e servizi per il mercato industriale, il 29.9% della produzione e sviluppo di prodotti e servizi per l'ambiente ed l'8,6% riguarda il settore agricolo e zootecnico<sup>32</sup>. McKinsey (2021) definisce il grande impatto delle biotecnologie come una "bio-rivoluzione"<sup>33</sup>.

## Genomica

Branca della biologia molecolare che si occupa dello studio del genoma degli organismi viventi e si basa sulla bioinformatica per l'elaborazione e la visualizzazione dell'enorme quantità di dati che produce. Tale branca viene usata per stabilire relazioni evolutive tra le specie e predire il numero, il tipo e la struttura delle proteine prodotte dall'organismo. La genomica comprende principalmente due sotto-aree, una strutturale e una funzionale. La genomica strutturale si occupa della mappatura genetica, di quella fisica e del sequenziamento di interi genomi. La genomica funzionale mira a comprendere le modalità con cui i geni dirigono lo sviluppo e il funzionamento del nostro organismo e come il loro malfunzionamento indica uno stato patologico.

Secondo il report di Markets and Markets sul mercato globale della genomica, quest'ultimo arriverà ad un valore pari a 54.4 miliardi di dollari entro il 2025, crescendo ad un tasso annuale del 19% e partendo da un valore di 22.7 miliardi di dollari nel 2020. Tale crescita è guidata da diversi fattori come:

- L'aumento dei finanziamenti derivanti dai governi per supportare i progetti di ricerca della genomica;
- La aumento dei casi di cancro e delle applicazioni della genomica nella ricerca contro il cancro;
- L'entrata di nuovi concorrenti e start-ups nel mercato della genomica;
- Le crescenti aree di applicazione della genomica<sup>34</sup>.

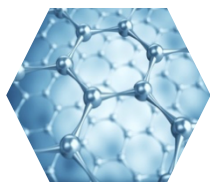
<sup>30</sup> <https://www.statista.com/statistics/866501/medical-imaging-analytics-software-market-size-worldwide/>

<sup>31</sup> <https://www.statista.com/statistics/331739/top-global-companies-by-diagnostic-imaging-market-share/>

<sup>32</sup> <https://industria.enea.it/osservatorio/documenti/rapporto-biotech-2020-in-inglese>

<sup>33</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech>

<sup>34</sup> <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/genomics-market-613.html>



## Nanotecnologie

Insieme di metodi e tecniche per la manipolazione della materia su scala atomo-molecolare o nanometrica: un nanometro (un miliardesimo di metro) corrisponde infatti alle dimensioni di una molecola. Le nanotecnologie permettono di creare nano applicazioni che trasformano atomi e molecole, modificandone le caratteristiche e le proprietà. Per ogni tipo di substrato ed applicazione le molecole atomo-molecolari, chiamate “nano-particelle”, devono essere specificatamente preparate e programmate. Dunque, per ogni substrato si debbono creare e studiare le nano-particelle adeguate che andranno ad eseguire le modifiche della struttura per ottenere le caratteristiche e gli effetti stabiliti. La nanotech può essere vista come un’estensione delle scienze esistenti sulla scala nanometrica. Due sono gli approcci principalmente esistenti in questo ambito:

- Approccio bottom-up: in cui i materiali e i dispositivi sono realizzati partendo da componenti molecolari che si auto-assemblano tramite legami chimici.
- Approccio top-down: in cui i dispositivi sono fabbricati da materiali macroscopici attraverso un attento controllo dei processi di miniaturizzazione a livello atomico.

Secondo Statista, il mercato delle nanotecnologie nel tempo è cresciuto molto e continuerà a farlo nei prossimi anni, sia per le diverse applicazioni che queste tecnologie possono portare a termine sia per l’area di R&S. Infatti, dai dati di Statista si evince che nel 2015 il mercato delle nanotecnologie era di valore pari a 15.7 miliardi di dollari, nel 2017 era pari a 49 miliardi di dollari e nel 2020 valeva poco meno di 76 miliardi di dollari<sup>35</sup>.



Figura 2.3 – Transizioni tecnologiche generali, trasversali, verticali

<sup>35</sup> <https://www.statista.com/statistics/1073886/global-market-value-nanotechnology/>



### 3. Trasformazione delle professioni: tendenze e conseguenze

**O**biiettivo del rapporto di ricerca è quello di analizzare le transizioni tecnologiche rilevanti per il mondo professionale, secondo le rappresentazioni condivise e la visione degli esperti. Sono quindi richiamate le analisi condotte mediante text analysis e delphi panel.

Il primo passo nel protocollo di **analisi testuali** è stato definire, per ogni cluster, specifiche parole chiave (*keywords*) in base alle quali estrarre dati testuali presenti sul social media per mezzo codice (c.d. scraper). A partire dal corpus testuale (*bag of words*), è stato creato un wordcloud, ovvero una mappa delle parole "pesate" e rappresentate graficamente in base alla frequenza di occorrenza. Tramite approccio LDA (Latent Dirichlet Allocation) sono stati poi estratti gli argomenti più discussi, mostrati graficamente come distribuzioni multinomiali. Infine, è stata analizzata la "polarità" dei sentimenti utenti a una delle categorie emotive fornite dal dizionario NRC<sup>36</sup>.

Il **metodo Delphi** è una tecnica di indagine qualitativa che sottopone un questionario standardizzato ad un gruppo di esperti per risolvere un problema, tipicamente di natura decisionale o previsionale. La prima fase della ricerca, mirata a individuare i trend tecnologici a maggiore impatto potenziale per le professioni ordinistiche, si è basata su un'analisi desk di molteplici fonti di dati – i.e. report società di consulenza, articoli di giornale, riviste specializzate, etc. – nonché sulla raccolta di domande ritenute particolarmente rilevanti dai vertici di ciascuna Cassa di previdenza. I panelist, per come prescritto da protocollo metodologico, sono anonimi. Si tratta, tuttavia, di n. 44 rappresentanti di ciascuna categoria professionale, indicati dalle segreterie delle rispettive Casse di previdenza. Nello specifico, sono stati sentiti n. 14 professionisti dell'area socio-sanitaria (i.e., biologi e genetisti, medici e odontoiatri, medici veterinari, farmacisti, infermieri, psicologi); n. 13 professionisti per l'area giuridico-economica (i.e. avvocati, notai, giornalisti, consulenti del lavoro, dottori commercialisti, ragionieri e periti commerciali, agenti e rappresentanti di commercio); n. 17 professionisti dell'area tecnico-ingegneristica (i.e., architetti, ingegneri, periti agrari, periti industriali, agrotecnici, agronomi e forestali, attuari, geometri, chimici, geologi). Il primo round di interviste si è svolto a partire dal mese di febbraio 2020 e si è concluso nel mese di ottobre 2020. Il secondo round, invece, ha coinvolto i professionisti a partire dal mese di gennaio 2021, concludendosi nel mese di settembre 2021. Gli output sono stati classificati secondo un'analisi

I risultati delle interviste sono quindi stati analizzati al fine di identificare effetti primari – i.e. contenuti, competenze, comportamenti, processi, organizzazione – e conseguenze di mercato - i.e. evoluzioni di domanda, offerta e relazioni tra i diversi interlocutori-.

---

<sup>36</sup> Con il termine NRC si identifica un complesso lessicale che associa le parole ad emozioni di base, a loro volta riconducibili a sentimenti positivi o negativi

### 3.1 Transizioni tecnologiche per le professioni giuridico-economiche

*Il primo cluster analizzato è quello dei professionisti appartenenti all'area giuridico-economica: avvocati, notai, giornalisti, consulenti del lavoro, dottori commercialisti, ragionieri commercialisti ed esperti contabili, agenti e rappresentanti di commercio. Nella costruzione degli scenari ai panelist è stato richiesto di identificare innovazioni in atto e attese, che guideranno l'evoluzione della propria attività professionale e di commentarne i principali impatti potenziali.*



#### Trasformazioni in atto, cambiamenti attesi e (pre) visioni degli esperti

La pandemia da Covid-19 e le conseguenti misure restrittive che hanno limitato tutte le interazioni sociali, incluse quelle lavorative, hanno reso ancor più evidente come conoscenze, competenze e disponibilità digitali costituiscano un fattore critico di sopravvivenza per gli studi professionali. Per ciascuna delle categorie analizzate appare evidente come la digitalizzazione, intesa come adozione permanente di nuove tecnologie a supporto della propria attività, debba essere considerata un'evoluzione necessaria nello svolgimento ordinario della professione. Uno studio condotto dall'Osservatorio Professionisti e Innovazione Digitale<sup>37</sup> ha mostrato che nel 2019 gli studi professionali di avvocati, commercialisti e consulenti del lavoro hanno stanziato risorse destinate agli investimenti in digitale, pari a 1,497 miliardi di euro, in crescita del 18% rispetto all'anno precedente. La spesa in ICT, in aumento anche per il 2020 nonostante le difficoltà create dalla pandemia da covid-19, riflette da un lato la necessità di adeguarsi alle nuove disposizioni normative – i.e. gli obblighi della fatturazione elettronica e del registro dei corrispettivi telematici – dall'altro un profondo e inevitabile cambiamento culturale<sup>38</sup>.

<sup>37</sup> Laboratorio della School of Management del Politecnico di Milano.

<sup>38</sup> <https://www.osservatori.net/it/ricerche/comunicati-stampa/studi-professionali-aumenta-la-spesa-in-tecnologie-digitali#:~:text=Nonostante%20le%20difficolt%C3%A0%20dell'emergenza,a%201%2C569%20miliardi%20di%20euro.>

Il passaggio dalla diffusione di informazione basata sulla stampa alla conoscenza liquida *internet-based* ha rivoluzionato gran parte delle attività delle professioni giuridico-economiche. In primis, ciò ha generato una crisi nell'industria dell'informazione che ha investito, certamente più di tutte, la professione del giornalista: il settore ha visto in una prima fase disintermediato il rapporto tra utente e produttore di notizie e quindi una re-intermediazione attraverso nuovi attori, vale a dire le **piattaforme online**, come **social network** o **podcast**, che stanno radicalmente trasformando le modalità di accesso all'informazione. Tali piattaforme agiscono con aggregatori di contenuti frammentati – i.e. video, articoli, commenti, audio – e come veicoli di accesso all'informazione, tuttavia spesso non assicurando la verifica della natura e provenienza della notizia stessa – esponendo gli utenti al rischio di *fake-news*. A tal proposito, non sorprendono i risultati del Digital News Report 2020 del Reuters Institute, secondo cui le persone sono maggiormente preoccupate dal rischio di disinformazione sui canali social (40%), rispetto ai siti web di informazione (20%) alle app di messaggistica (14%) e all'utilizzo di motori di ricerca come Google (10%). Ciononostante, diminuisce, rispetto al passato, la percentuale di persone che accede all'informazione digitale tramite canali diretti (28%) (i.e. sito web ufficiale del giornale) ed è in crescita costante la tendenza ad accedere alle informazioni tramite social media (26%), trend ancora più evidente se si guarda esclusivamente alla Generazione Z (38%) (Figura 3.1 e 3.2<sup>39</sup>).

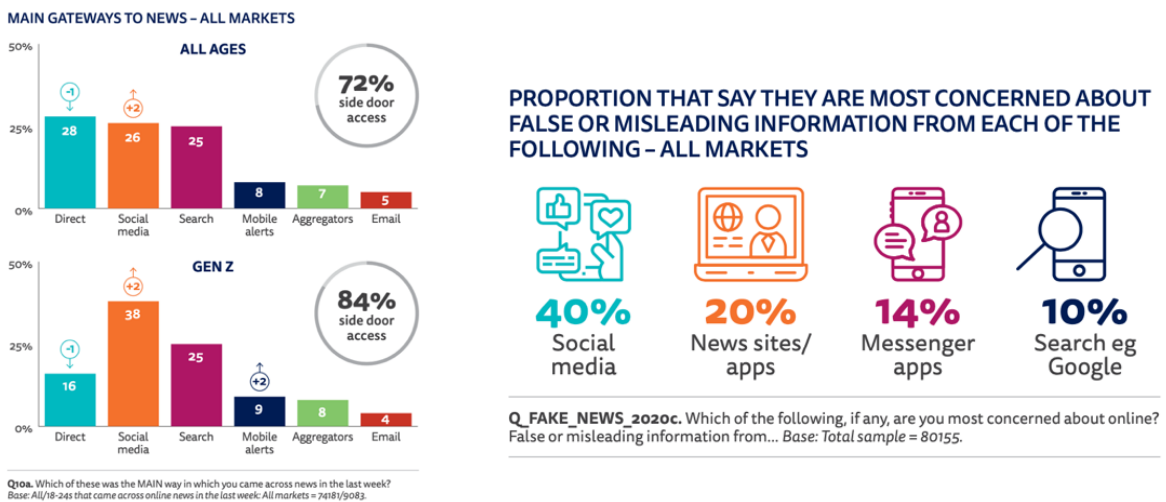


Figura 3.1 Principali fonti di informazione e Figura 3.2 Principali Canali di Disinformazione (Reuters Institute 2020)

Secondo i professionisti, inoltre, la pandemia ha accelerato il processo di transizione verso un modello di business incentrato su abbonamenti e donazioni a supporto della stampa: il *New York Times* e il *The Guardian* hanno riscontrato un sostanziale incremento di abbonamenti digitali e numero di contributori. Anche **big data** e **intelligenza artificiale** offrono ai professionisti interessanti opportunità: la disponibilità di una grande mole di dati, nonché le crescenti capacità di analisi, abilitano il passaggio a un data-journalism e al crowdfunding per la realizzazione di giornalismo d'inchiesta.

**Social media**, **IoT** e **connettività** sono le tecnologie più rilevanti per agenti e rappresentanti di commercio, che possono ora raggiungere l'acquirente con la massima velocità e comodità possibile tramite i canali digitali. In particolare, secondo i panelist l'IoT ha un potenziale molto alto nella dinamica di vendita e relazione: un'integrazione sistematica di strumenti e oggetti darà al professionista la possibilità di acquisire dati su comportamenti e preferenze dei consumatori da analizzare con applicazioni di AI e di sfruttarle per nuove proposte commerciali. L'impatto dei social

<sup>39</sup> <https://www.digitalnewsreport.org/>

media è altrettanto rilevante: da un lato essi costituiscono nuovi strumenti di ingaggio, dall'altro espongono i professionisti alla concorrenza di nuove figure, come gli influencer, che pur agendo da intermediari non rientrano in alcuna specifica categoria professionale. I panelist, inoltre, prevedono nei prossimi 3-5 anni un forte impatto della **Blockchain** e delle **criptotecnologie** in generale, il cui principale valore aggiunto è la sicurezza nell'intermediazione. I panelist prevedono un intenso lavoro di formazione per i venditori di domani, anche le prime applicazioni si vedranno in ambito "notarile", (*latu sensu* inteso).

Con specifico riferimento, invece, alla categoria professionale dei Notai, emerge che le **criptotecnologie** e la **blockchain**, nonostante per ora siano oggetto di rapida diffusione in settori come il fintech, presto saranno strumento centrale anche nei processi notarili di controllo di legalità preventivo e di garanzia tra le parti. Ciò implicherà integrazione con il tema dell'identità digitale, centrale nei prossimi anni. Nel rispondere alla digitalizzazione, i notai hanno creato Notartel<sup>40</sup>, grazie alla quale possono tracciare e raccogliere diversi dati e allo stesso tempo monitorare gli investimenti di categoria nella transizione digitale. Recentemente, hanno anche proposto due applicazioni delle più moderne modalità di archiviazione dei dati digitali: la blockchain ed i registri volontari digitali. La "Notarchain", in sviluppo con la collaborazione di IBM, è una blockchain nella quale le informazioni potranno essere gestite dai notai italiani al fine di sfruttare le potenzialità connesse alla velocità e all'assenza di costi per il fruitore, evitando registri decentrati e privi di controlli. Il suo utilizzo potrà in futuro essere esteso a molti ambiti applicativi che necessitano di un sistema di maggiore sicurezza e certificazione (come opere d'arte e beni mobili in genere, dove è in rapido sviluppo il sistema NFT – Non Fungible Token).

Più in generale ambito legale, la tecnologia potrebbe in un futuro non lontano, automatizzare fino al 30-50%<sup>41</sup> dei task che oggi vengono portati avanti dai professionisti, con un notevole efficientamento e una possibile riorganizzazione delle risorse. Tra le tecnologie maggiormente utilizzate in ambito Legaltech, rientrano gli strumenti di archiviazione in **cloud**, associati a investimenti in **cybersecurity** a tutela dei dati. Proprio l'adozione di tali strumenti ha permesso agli studi di continuare la propria attività **da remoto** e interagire real-time con colleghi e clienti, senza subire alcun arresto a causa dell'emergenza sanitaria del 2020-2021. Sono realtà anche le applicazioni di **Intelligenza artificiale** come l'italiana *Cicerone*<sup>42</sup>, in grado di generare autonomamente atti giudiziari di qualsiasi genere – i.e. comparse di costituzione, memorie e atti monitori, decreti ingiuntivi, etc. - o l'inglese *Luminance*<sup>43</sup>, che legge e comprende contratti e altri documenti legali in qualsiasi lingua, individuando informazioni significative e anomalie. Tali tecnologie supportano l'automazione e la trasformazione delle attività di back office, quali gestionali, e strumenti di organizzazione delle informazioni e delle conoscenze, nonché di raccolta di grandi dati, da poi analizzare attraverso l'expertise dei professionisti. Ma la tecnologia legale non sembra limitarsi al mero supporto dei professionisti: Gartner (2020)<sup>44</sup> prevede che entro il 2023 i cosiddetti Assistenti Legali Virtuali (o Virtual Legal Assistant, VLA) riusciranno a gestire il 25% delle richieste interne agli uffici legali delle grandi imprese, aumentando notevolmente le capacità operative dei professionisti. Allo stesso modo in ambito pubblico, sono già disponibili e funzionanti i sistemi di *Online Dispute Resolution*, che comportano notevoli risparmi di costi, insieme a semplificazione e immediatezza rispetto alle procedure giudiziarie ordinarie<sup>45</sup>.

Cloud computing, big data analysis, intelligenza artificiale e criptotecnologie, interessano anche dottori commercialisti, ragionieri ed esperti contabili, tra le prime categorie ad aver adottato i processi di digitalizzazione. Sin dall'introduzione del fisco telematico, alla fine degli anni '90, la professione è stata

<sup>40</sup> <https://www.notariato.it/it/notartel>

<sup>41</sup> Capturing technological innovation in legal services, The law society of England and Wales

<sup>42</sup> <https://www.lefonti.legal/lo-studio-martelli-partners-lancia-cicerone-programma-di-intelligenza-artificiale/>

<sup>43</sup> <https://www.luminance.com/>

<sup>44</sup> <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/4-legal-tech-trends-for-2020/>

<sup>45</sup> <https://www.iusinitinere.it/online-dispute-resolution-il-futuro-della-giustizia-10039>



accurata e raffinata del wordcloud ai fini della *pattern recognition*, ovvero del riconoscimento di “percorsi” e “flussi” di discussioni rilevanti. In particolare, l’approccio LDA permette di estrarre le caratteristiche discriminatorie e ridurre la dimensionalità della raccolta di opinioni, mostrando ogni topic come una distribuzione multinominale. Come illustrato nella Figura 2, sono stati generati tre topic utilizzando i termini più comuni all’interno di ciascuno di essi. Ogni distribuzione multinominale è stata poi contrassegnata con un’etichetta identificativa.

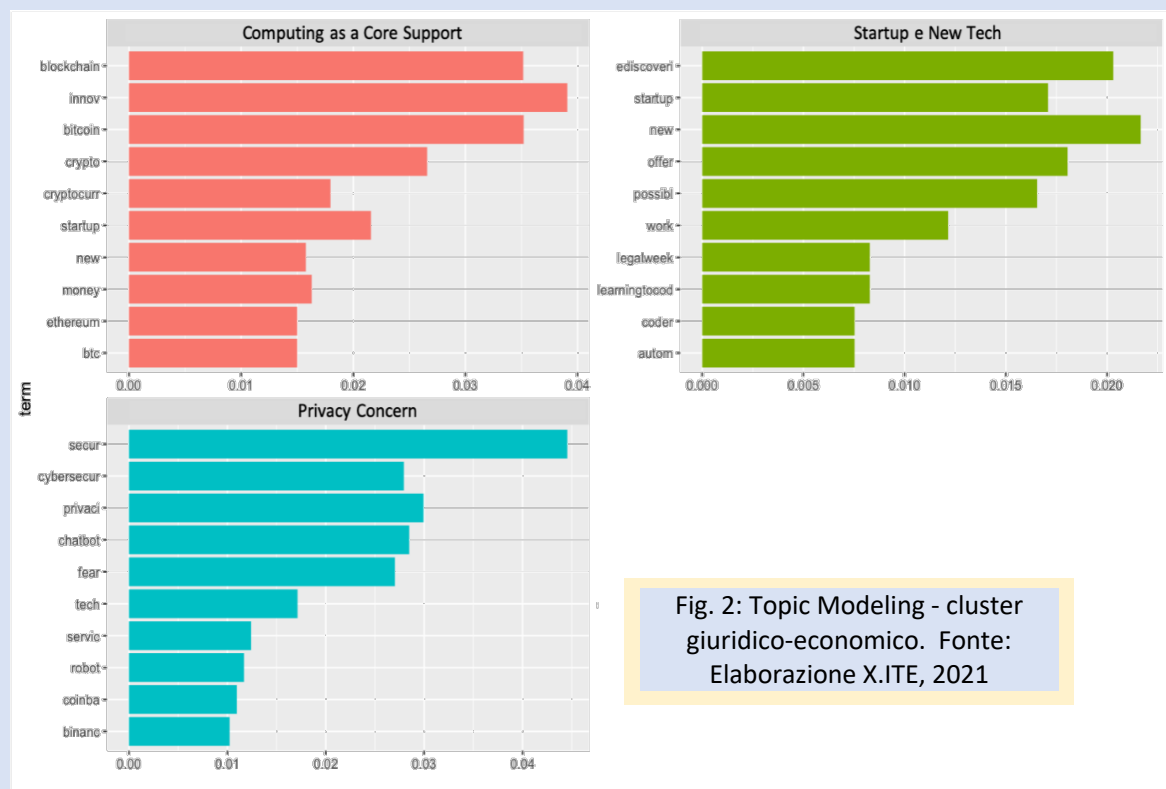


Fig. 2: Topic Modeling - cluster giuridico-economico. Fonte: Elaborazione X.ITE, 2021

**Topic 1: CaaS (Computing as a Core Support).** L’emergere di nuovi paradigmi tecnologici, quali quelli legati ad AI, big data analysis, cloud computing e criptotecnologie, permette di superare le inefficienze legate a processi burocratici, tempistiche lunghe e procedimenti macchinosi. In tal modo, viene promossa una maggior attenzione professionale *client-empowerment*. Ai professionisti resta l’opportunità di sfruttare i dati per anticipare le richieste dei clienti, sviluppando un modello di business, appunto, anticipativo. In particolare, il campo emergente più discusso è quello della blockchain e della criptotecnologia.

Nel settore legal, la natura disintermediata (decentralizzazione) e generalmente trasparente degli smart contract offre la promessa di una maggiore efficienza operativa (automatizzazione e certezza giuridica), minori costi legali e transazioni anonime. Per questo, il tono sentimentale delle opinioni online è di grande fiducia (vedi fig.3). Al contempo, però, mentre le principali domande vertono su sicurezza, affidabilità e sull’impatto negativo che questa tecnologia potrebbe avere sugli intermediari tradizionali, ci sono preoccupazioni altrettanto significative relative al fatto che gli smart contract incontreranno notevoli difficoltà nell’adattarsi agli attuali quadri giuridici che regolano i contratti tra le giurisdizioni. Per queste criticità, le opinioni emerse dalle conversazioni sui social media sono permeate anche da paura (vedi fig.3).

Nel settore fintech, le applicazioni della blockchain (su cui si basano le digital currency) giocano un ruolo fondamentale nei processi sottostanti l’offerta e la gestione dei servizi finanziari. Difatti, secondo l’indice Fintech Adoption di EY, un terzo dei consumatori di tutto il mondo utilizza due o più servizi tecnofinanziari. L’impiego di piattaforme dedicate al mobile payment, alla gestione di carte prepagate e all’accesso ai portali bancari online rappresenta solo la “faccia pubblica” della Fintech.

Nel settore insurtech, l’utilizzo di soluzioni innovative basate su blockchain permette di ottimizzare l’intero modello assicurativo: individuazione del rischio, valutazione del rischio e liquidazione del



danno. Come rilevato dai commenti online, l'utilizzo di tali strumenti ed applicazioni di big data consente: a) una corretta tariffazione in base all'effettivo rischio, b) la prevenzione del rischio e anticipo nell'avvio nella gestione c) l'ottimizzazione dei tempi d) un ruolo proattivo della compagnia, c) la possibilità di offrire servizi a valore aggiunto per la fidelizzazione del cliente, d) di rafforzare efficacia ed efficienza grazie all'estrapolazione dai dati telematici. Per questo, dalle opinioni conversazionali emergono fiducia e gioia.

**Topic 2: Startup e Newtech.** Nel settore legal, le emergenti soluzioni tecnologiche portano con sé un effetto rivoluzionario ed evolutivo destinato a consolidare uno scenario in cui le nuove esigenze giuridiche potranno essere soddisfatte in maniera efficace e sostenibile combinando le capacità e le competenze del singolo professionista con le nuove tecnologie. Nel ridisegnare il reticolato della legal industry, le nuove tecnologie dovranno incorporare la "rule of law". E questo rappresenta uno dei nodi principali che il settore deve sciogliere nel corto circuito tra velocità dell'innovazione e tempi del diritto (sotto il profilo formativo, normativo, applicativo-interpretativo). Nonostante il grande fermento generato dal tema e la spinta propulsiva del covid-19, il consumatore online lamenta un'innovazione ancora troppo timida negli studi legali (dove la principale resistenza sono gli aspetti organizzativi); più vivace invece negli studi commercialisti. In effetti, le ricerche (Altatex, 2020) mostrano come la spesa in ICT negli studi legali sia aumentata (+22% nel 2020 rispetto al 2019 e trainata soprattutto dagli obblighi della fattura elettronica e registro dei corrispettivi telematici) ma è ancora troppo bassa (in media spendono il 35% in meno rispetto a commercialisti e consulenti del lavoro).

Nei settori fintech e insurtech, l'opinione generale è che si stia assistendo a una profonda trasformazione dell'industria, con una forte ridefinizione dei confini della competizione. In particolare, la definizione di strategie di open innovation e il ruolo delle startup operanti nel fintech e insurtech rappresentano le basi per sviluppare il cambiamento.

Da quanto emerge dalle opinioni scambiate sui social media, l'adozione di queste nuove soluzioni rappresenta ad oggi un *point of parity* ma non un *point of difference*.

In ragione di quanto detto, emerge un sentiment generalmente positivo. Le sentiment word maggiormente correlate ai termini che occorrono nel topic Startup e New Tech esprimono grande fiducia, speranza e ottimismo fino all'estremo della gioia, seppure talvolta si registrino commenti "rabbiosi" e frustrati (vedi fig.3).

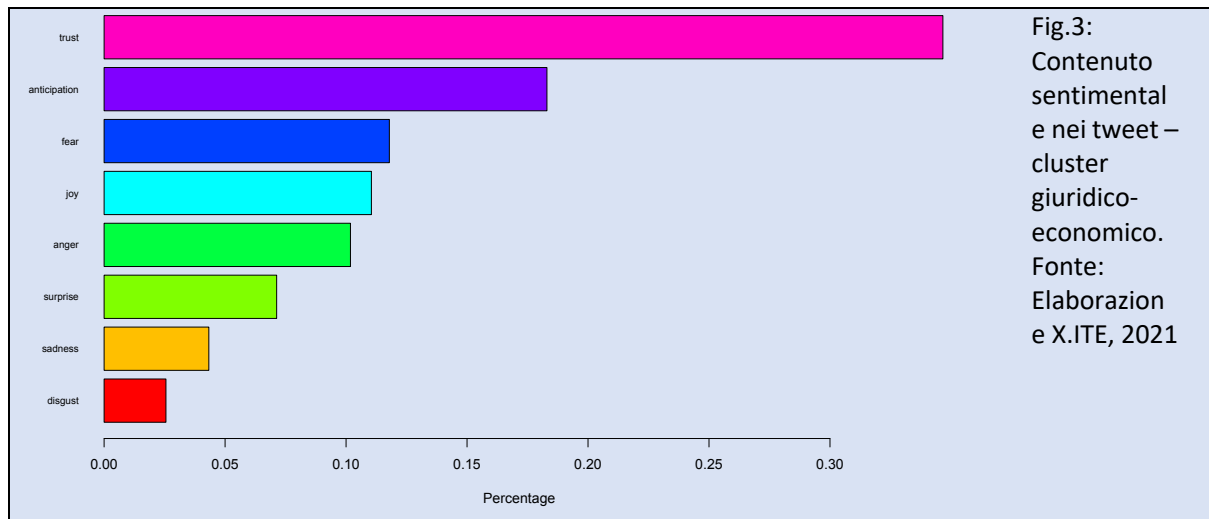
**Topic 3: Privacy Concern.** Sebbene la fiducia rappresenti una pietra angolare dell'attività legale e finanziario-assicurativa, cybersecurity, data/mobile security e privacy rappresentano, per gli utenti, una preoccupazione relevantissima. In particolare, tale preoccupazione è alimentata dalle nuove tecnologie (quali blockchain) e giustificata dai dati e dal crescente numero di attacchi informatici.

Nel settore insurtech sta diffondendosi l'uso delle criptotecnologie e degli smart contract. Al fine di massimizzarne la diffusione, però, tutte le parti devono partecipare al network e gli assicuratori devono essere in grado di affrontare le sfide legate a privacy, sicurezza e gestione delle risorse.

In generale, dalle opinioni sui social media emerge un sentiment strettamente negativo. Le sentiment word maggiormente correlate ai termini che ricorrono nel topic Privacy Concern esprimono paura, tristezza e rabbia.

Nella raccolta di opinioni figurano, in totale, 479 "sentiment word" distinte. Di queste, 364 (76%) sono etichettate come positive, 285 (24%) come negative.

Per fornire una misura più dettagliata della polarità, l'impiego del lessico nrc permette di categorizzare tutte le *sentiment word* che occorrono nella raccolta in otto classi emotive: rabbia, eccitazione, disgusto, paura, gioia, tristezza, stupore e fiducia. Il *barplot* in Figura 3 mostra la distribuzione delle otto emozioni all'interno dell'intero *corpus*. In particolare, l'asse delle ascisse mostra la percentuale delle opinioni caratterizzate dalla specifica classe emotiva indicata in ordinata. Il carattere sentimentale delle opinioni conversazionali è polarizzato positivamente: oltre il 75% delle opinioni esprime emozioni positive; in particolare, fiducia, speranza, ottimismo (*anticipation*) e, perfino, gioia prevalgono su paura e rabbia/frustrazione.



*Ciascuna delle tecnologie sopra discusse contribuisce a trasformare contenuto, organizzazione e dinamiche di mercato per le professioni giuridiche-economiche.*

**1. Contenuto professionale e gap di competenze.** Investire adeguatamente in formazione professionale è una delle sfide più importanti per il futuro. Ciascun professionista dovrà dotarsi di competenze **informatiche, tecnologiche** e soprattutto di **glossario**, che consentano di ottenere il massimo rendimento dalle nuove disponibilità digitali. Le molteplici informazioni reperibili online spesso confondono gli utenti e una delle attività chiave del professionista è fare chiarezza e garantire le fonti, oltre che offrire una consulenza specializzata e sartoriale che soddisfi le più specifiche esigenze del cliente. In una società iperspecialistica riuscirà a prosperare chi metterà insieme competenze tecniche e **competenze umanistiche**: l'auspicio dei panelist è che il professionista sia scelto sulla base di ciò che non è standardizzabile, vale a dire i valori etici, umani e relazionali.

**2. Prospettiva organizzativa.** L'emergenza Covid ha accelerato il processo di transizione forzando i professionisti a sfruttare le tecnologie per remotizzare i propri studi professionali. Eliminare la carta, ridurre all'essenziale i contatti personali col cliente e puntare su una comunicazione interna informatizzata aumenteranno l'efficienza, la tracciabilità del lavoro e consentiranno di ricorrere allo smart working almeno in parte senza nessuna perdita di qualità e di efficacia del servizio. Ai professionisti è richiesto di cogliere i potenziali vantaggi della digitalizzazione dei processi e indirizzare gli investimenti verso sistemi informatici aggiornati che possano supportare la crescita dei volumi di attività, tentando di anticipare i nuovi bisogni dei clienti attraverso le analisi dei dati. Ciononostante, per molte attività la normativa continua a mantenere i vincoli di fisicità, visto per esempio l'aumento esponenziale delle tecnologie che consentono il Deep Fake nella contrattazione a distanza. Un grande sforzo andrà rivolto alle tecnologie che certificano l'identità digitale a livello nazionale ed europeo. Secondo i panelist, inoltre, lo strumento tecnologico riduce gli ostacoli alla comunicazione diretta tra il professionista e l'utente finale, ma è necessario che ciò (a) non sviscoli il contenuto della prestazione professionale, e che (b) il professionista sia in grado di trasmettere agli utenti il valore e la complessità di ciascuna attività svolta.

**3. Dinamiche di mercato, multidisciplinarietà e coopetizione.** Al di là di nicchie molto specialistiche e ristrette, nei prossimi anni si vedranno prevalere le forme **associative**, sia tra professionisti della stessa specialità sia tra professionisti di diverse discipline. La complessità dei fenomeni socio-economici, infatti, esige competenze multidisciplinari che permettano di seguire in modo integrato il cittadino-utente o il cliente aziendale. Soprattutto per questi ultimi, inoltre, è importante stare al passo con il processo di **internazionalizzazione** ed essere in grado di fornire assistenza anche per le operazioni da svolgere all'estero, oltre che sul territorio nazionale. Inoltre, i panelist sono concordi nell'affermare che l'evoluzione delle nuove tecnologie farà emergere **nuovi player** sul mercato, soprattutto nelle attività di tipo consulenziale e di interfaccia fra contenuto della professione e tecnologia (per esempio l'addestratore di intelligenza artificiale).



come *PubMed*<sup>46</sup> o *UpToDate*<sup>47</sup> - nonché alle corrispondenti applicazioni mobili – strumenti sempre aggiornati in merito alle ultime pubblicazioni scientifiche.

Nel febbraio 2020, la Technology Review del Massachusetts Institute of Technology (MIT) ha inserito l'**iper-personalizzazione della medicina** tra le 10 tecnologie più dirompenti dei prossimi anni e non sorprende la rilevanza di una tale trasformazione in campo sanitario: la "sartorializzazione" della medicina si traduce in speranza per le persone i cui disturbi erano precedentemente considerati incurabili.<sup>48</sup> Nuove tecnologie stanno infatti rendendo possibile valutare periodicamente e a costi contenuti i rischi di malattia per ciascun individuo, basandosi sulla **genomica**. Per biologi e genetisti un'innovazione chiave nello svolgimento della propria professione è il **Next Generation Sequencing (NGS)** o sequenziamento in parallelo, una tecnologia che modifica l'analisi di sequenza del DNA, rendendola completamente automatizzata e precisa<sup>49</sup>. Tali metodi avanzati di scansione del DNA del paziente permettono di personalizzare il trattamento medico e anticipare future malattie. L'introduzione di nuove tecnologie contribuisce anche ad abbattere i costi: nel 2007 leggere un singolo genoma umano costava circa dieci milioni di dollari, nel 2015, questa cifra era già ridotta a circa mille dollari<sup>50</sup>.

Allo stesso modo, si osservano notevoli progressi nel campo della **Nanomedicina**. Nel trattamento del cancro, ad esempio, la nanotecnologia permette di valutare, con tempi e costi ridotti, l'efficacia di nuovi trattamenti farmacologici tramite i cosiddetti "*quantum dots*", nanocristalli capaci di reagire ai processi biologici. Tali particelle, sono in grado di tracciare l'efficacia di un farmaco contro le cellule tumorali accelerando la sperimentazione di nuovi farmaci anticancro.<sup>51</sup> A tal proposito, il Technology Report del MIT (2020) suggerisce tra le principali innovazioni in campo farmacologico lo sviluppo di farmaci anti-invecchiamento, che entro i prossimi 5 anni potrebbero aiutare a prevenire alcune malattie croniche come cancro, malattie cardiache o demenza.

Secondo i panelist, le tecnologie più rilevanti nei prossimi anni saranno, insieme alla **genomica** e alla **nanotecnologia** - prerequisito essenziale della sartorializzazione della medicina - tutti i **sistemi algoritmici** in grado di analizzare enormi quantità di dati e di assistere i professionisti in fase diagnostica e prognostica. Sono inoltre a disposizione del professionista grandi database internazionali in cui tutte le scoperte di nuove mutazioni genetiche, verificate da pubblicazioni scientifiche, sono immediatamente inserite e consultabili da professionisti di tutto il mondo: alcuni genetisti sono ormai specializzati nell'identificazione di queste mutazioni che conferiscono nuove e più dettagliate informazioni riguardo al DNA del paziente, con importanti implicazioni anche per la tutela giuridica del professionista. Basti pensare, ad esempio, alle molteplici cause di responsabilità professionale contro i medici, spesso di tipo ostetrico, indicate come danni da procedure di parto: la tecnologia rende possibili nuove tipologie di analisi come il sequenziamento

<sup>46</sup> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

<sup>47</sup> <https://www.uptodate.com/home>

<sup>48</sup> <https://www.technologyreview.com/10-breakthrough-technologies/2020/#hyper-personalized-medicine>

<sup>49</sup> [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_ReportDispositivi\\_7\\_documentoInglese\\_inglese\\_itemName\\_0\\_documentoENG.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_ReportDispositivi_7_documentoInglese_inglese_itemName_0_documentoENG.pdf)

<sup>50</sup> Susskind e Susskind (2015)

<sup>51</sup> [https://www.sifoweb.it/images/congressi-nazionali/2015/pdf/24\\_ottob/biotech/10\\_Losole.pdf](https://www.sifoweb.it/images/congressi-nazionali/2015/pdf/24_ottob/biotech/10_Losole.pdf)

dell'esoma che consente di identificare sindromi sconosciute e perciò al di fuori del controllo del professionista.

Indipendentemente dallo sviluppo di nuove innovazioni dirompenti, la salute digitale ha già realizzato profondi cambiamenti nel Sistema Sanitario Nazionale, facilitando il flusso continuo ed accurato delle informazioni del paziente ed il coordinamento tra strutture centrali, regionali, e locali. A tal proposito, tra le applicazioni principali per medici, infermieri, odontoiatri, veterinari e farmacisti si segnalano:

- (i) i sistemi di **refertazione vocale** e i software di trascrizione, che utilizzano l'Intelligenza Artificiale e aiutano sia a velocizzare la refertazione, sia a facilitare il dialogo con il paziente;
- (ii) la **Cartella Clinica Elettronica** e i software per l'amministrazione dei pazienti, che, coadiuvati da sistemi cloud, facilitano l'archiviazione di dati, e la loro analisi ed interpretazione;
- (iii) i "**patient monitoring systems**", sistemi di monitoraggio dei parametri vitali del paziente attraverso sensori;
- (iv) la **Ricetta dematerializzata** o elettronica, che consente al medico di registrare i dati necessari sul Sistema Tessera Sanitaria e al cittadino di recarsi in farmacia munito di promemoria cartaceo e numero di ricetta elettronica (NRE).

A proposito del monitoraggio dei parametri biometrici, in forte crescita è il fenomeno del *Quantified Self*<sup>52</sup> termine utilizzato per indicare gli individui che adottano strumenti tecnologici al fine di raccogliere e analizzare dati personali (Lee, 2013). Con lo sviluppo continuo degli strumenti di monitoraggio, sempre più affidabili e precisi grazie a **sensori** integrati nelle "tecnologie indossabili" (**wearable**), il momento della raccolta ed elaborazione di dati riguardo allo stato di salute degli individui si sposta fuori dagli ambulatori e dagli ospedali. Per questo motivo, questi strumenti possono giocare un ruolo fondamentale nel mondo sanitario: ad esempio, monitorare il battito cardiaco per coloro che soffrono di fibrillazione atriale può aiutare a prevenire l'arresto cardiaco.<sup>53</sup> Allo stesso modo, tracciare continuamente il livello di zucchero nel sangue può radicalmente migliorare la cura del diabete, come accade grazie al sensore sottocutaneo *Eversense*, progettato per rilevare i valori di glucosio per oltre 90 giorni, senza necessità di sostituzione, migliorando notevolmente lo stile di vita del paziente diabetico e il controllo dell'infermiere.<sup>54</sup>

In altre parole, l'adozione di strumenti indossabili per il monitoraggio full-time dei propri dati sanitari migliora l'esperienza del paziente e riduce la spesa sanitaria, spesso cannibalizzata dal trattamento di cinque principali malattie croniche – cancro, diabete, malattie mentali, malattie cardiache e malattie respiratorie<sup>55</sup>.

<sup>52</sup> termine utilizzato per la prima volta nel 2007 dalla stampa internazionale (Lee 2013) spesso definito anche come self-quantification, self-tracking o self-monitoring.

<sup>53</sup> LaRoche Healthcare transformers Leveraging big data [https://healthcaretransformers.com/wp-content/uploads/2020/06/Leveraging\\_big\\_data\\_Healthcare\\_Transformers.pdf](https://healthcaretransformers.com/wp-content/uploads/2020/06/Leveraging_big_data_Healthcare_Transformers.pdf)

<sup>54</sup> <https://www.ok-salute.it/salute/diabete-e-glicemia-il-sensore-oggi-e-sottocute/>

<sup>55</sup> LaRoche Healthcare transformers Leveraging big data

Esistono, inoltre, molteplici **applicazioni mobili** a supporto del paziente come *Giada*<sup>56</sup>, una App per tutte le persone coinvolte nel percorso di cura della depressione o *Carepy*<sup>57</sup>, una App che mette in contatto diretto il Farmacista e il Medico con il Paziente, al fine di perfezionare l'aderenza terapeutica di quest'ultimo, riuscendo ad affermarsi non solo come un efficace supporto al paziente, ma anche come uno strumento di fidelizzazione per il farmacista che la adotta.

Allo stesso modo, non mancano esempi di mobile app che supportano il medico nella prescrizione dei dosaggi farmacologici, sostituendo i classici prontuari e velocizzando l'attività del professionista. Ne sono un esempio l'app *Smart Pharma* per dispositivi Android o *iFarmaci* per dispositivi iOS, fino alle più specializzate come *Neofarm Sin*<sup>58</sup>, l'app di farmacologia neonatale sviluppata dalla Società Italiana di Neonatologia (SIN).

*Ognuno di questi strumenti cambia l'approccio con il quale le tradizionali attività vengono svolte, tuttavia ogni tecnologia è operatore-dipendente: l'efficacia dipende dalla corretta adozione e implementazione dello strumento da parte del singolo e non mancano casi di investimenti in strumentazione mai impiegata nelle attività quotidiane. Altrettanto rilevante è il contesto in cui il singolo professionista si trova ad operare: in alcune regioni del Nord, come ad esempio il Veneto, il fascicolo sanitario elettronico è già una realtà che consente di tener traccia di ogni dato del paziente ottimizzando le comunicazioni tra medico di base e ospedaliero grazie ai database in cloud. Parimenti in Piemonte, ciascun cittadino può recarsi fisicamente in ASL e richiedere di attivare il proprio fascicolo sanitario elettronico, autorizzando così tutti gli operatori sanitari ad accedere alla propria cartella clinica. Tuttavia, la dipendenza dall'iniziativa del paziente rende questo processo di transizione lento e spesso ostacolato dalle preoccupazioni per la tutela della privacy. Allo stesso modo, nelle regioni del Centro e del Sud, nonostante l'informatizzazione del fascicolo sanitario, manca ancora una vera piattaforma condivisa che permetta al medico di base di seguire virtualmente quanto accade al paziente visitato da uno specialista, o in un qualsiasi reparto ospedaliero di una ASL.*

Il progresso tecnologico, inteso anche solo come adozione permanente degli strumenti già disponibili, ha subito una forte accelerazione a partire dal marzo 2020, come conseguenza dell'emergenza pandemica da Covid-19. Il distanziamento sociale ha imposto il ricorso costante a strumenti digitali di Telemedicina, nonostante la carenza di adeguati quadri regolatori per autorizzare e integrare tali strumenti nel sistema sanitario nazionale.<sup>59</sup> In Italia, infatti, la telemedicina non è inclusa nei livelli essenziali di assistenza concessi a tutti i cittadini all'interno del Sistema Sanitario Nazionale e, tale servizio, viene spesso offerto attraverso soluzioni gratuite – come Skype, Whatsapp, Facetime – che potrebbero tuttavia non rispettare i requisiti di sicurezza

---

<sup>56</sup>L'app supporta tutte le persone coinvolte nel processo di cura della depressione – i.e. paziente, familiare, caregiver e medico – offrendo consigli, informazioni e supporto differenziati a seconda della tipologia di utente. <https://www.giada-accantoate.it/>

<sup>57</sup> Carepy conta un'utenza di 10.000 persone e ha coinvolto circa 300 farmacie e 200 medici di base sul territorio nazionale, riuscendo ad affermarsi non solo come un efficace supporto al paziente, ma anche come uno strumento di fidelizzazione del paziente nei confronti del farmacista che la adotta <https://www.carepy.com/>

<sup>58</sup> Che si affianca alla corrispondente inglese NeoMate, premiata nel 2015 nell'ambito dell'Innovation Challenge del National Health Service

<sup>59</sup> Smith A, Thomas E, Snoswell C, Haydon H, Mehrotra A, Clemensen J, et al. Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). J Telemed Telecare 2020 Mar 20:1357633X2091656.

e privacy dei dati sanitari<sup>60</sup>. Ciononostante, la **telemedicina**, definita come l'uso di video attraverso internet per gestire attività mediche a distanza<sup>61</sup>, permetteva già nel 2019 di eseguire in Italia il primo teleconsulto immersivo 4K di chirurgia a distanza sulla rete **5G**<sup>62</sup>, evento che anticipa un futuro ricco di scambi di informazioni in tempo reale su esami diagnostici, ma anche chirurgia da remoto con il supporto dei robot.

*Secondo i panelist, le opportunità offerte da sensori IoT e dalla Telemedicina sono molteplici e consentiranno di ridurre la spesa sanitaria nazionale: l'uso dell'intelligenza artificiale integrata con l'intervento psicologico, può sostenere l'aderenza terapeutica, così ridurre l'insorgenza di complicanze tanto in infanzia, quanto nel paziente anziano.*

Un altro campo ampiamente esplorato è quello della **robotica assistiva**, che spazia dalla creazione di protesi sempre più avanzate alla realizzazione di complete terapie con l'aiuto dei robot. È il caso di *Kaspar*<sup>63</sup>, robot dalle sembianze di un bambino, progettato a supporto dei bambini autistici, o anche di *PARO*<sup>64</sup>, il robot-foca terapeutico giapponese, versione tecnologica di pet-teraphy destinata a supportare coloro che soffrono di demenza senile o del morbo di Alzheimer.

Tra le innovazioni più dirompenti ed efficaci, inoltre, vi è il ricorso sempre più frequente all'uso della **stampa 3d** che consente la prototipazione di nuovi strumenti in tempi ridotti, nonché la personalizzazione dell'offerta sanitaria – sia essa offerta da medici, odontoiatri o veterinari - attraverso quattro applicazioni principali:

- lo studio approfondito di un caso chirurgico, per pianificare in anticipo un'operazione;
- lo sviluppo di modelli a fini educativi,
- la realizzazione di tutori e protesi personalizzate e confortevoli
- lo sviluppo di dispositivi medici.

*La stampa 3d rappresenta soprattutto un comfort per il paziente che non deve più attendere i tempi di realizzazione della protesi e può beneficiare di sistemi iper-personalizzati, al netto di costi in diminuzione: la protesica, gli esoscheletri, la bionica, potranno supportare forme di invalidità. Allo stesso modo, la realtà aumentata e virtuale – ad oggi utilizzata solo in via sperimentale - potrebbe essere di grande aiuto al medico, all'odontoiatra, al veterinario: in un futuro non troppo lontano sarà possibile ricreare modelli olografici 3D paziente-specifici realizzati a partire da immagini medicali come TAC o ecografie<sup>65</sup>.*

In linea con la transizione che porta il paziente al centro dell'erogazione del servizio sanitario si trasforma anche la professione dei farmacisti, che dimostra una consapevolezza delle dinamiche in atto, e che nella realizzazione di una "farmacia dei servizi" prende atto di trasformazioni

<sup>60</sup> Ohannessian, R., Duong, T. A., & Odone, A. (2020). Global telemedicine implementation and integration within health systems to fight the COVID-19 pandemic: a call to action. *JMIR public health and surveillance*, 6(2), e18810.

<sup>61</sup> Susskind e Susskind (2015), p. 50

<sup>62</sup> [https://www.repubblica.it/tecnologia/2019/11/29/news/terni\\_prima\\_operazione\\_chirurgica\\_a\\_distanza\\_col\\_5g-242217810/](https://www.repubblica.it/tecnologia/2019/11/29/news/terni_prima_operazione_chirurgica_a_distanza_col_5g-242217810/)

<sup>63</sup> <https://www.focus.it/tecnologia/innovazione/kaspar-il-robot-che-aiuta-i-bambini-autistici>

<sup>64</sup> <https://www.hsantalucia.it/eventi/paro-la-foca-robot-visita-la-fondazione-santa-lucia>

<sup>65</sup> <https://www.itssi.it/realta-aumentata-applicazioni-nel-settore-medico/amp/>  
<https://www.artinessreality.com/>



necessarie a continuare ad erogare una assistenza di valore aggiunto, anche di fronte all'ingresso di grandi catene "retail" e di riduzione dei margini. Sui farmacisti si impone un modello che richiama la pressione verso la servitization, ovvero il passaggio dall'offerta di beni e servizi all'offerta di sistemi integrati di servizi, mediante aggregazione di funzioni e competenze all'interno della farmacia. Secondo i panelist, le disruption tecnologiche spingono le farmacie verso un modello ibrido, in cui la componente consulenziale si rafforza e il farmacista diventa presidio territoriale di un sistema sempre più integrato, un "network" del mondo della salute sia per la prevenzione che per la cura, che va dai test diagnostici agli screening di prevenzione, dalla prenotazione per via telematica di visite ed esami all'offerta delle prestazioni di altri operatori. Il farmacista diviene quindi centrale sia per il raccordo con il SSN che per la verifica di aderenza e il monitoraggio delle terapie, l'uso del farmaco, integrandosi con gli altri professionisti tramite servizi di telemedicina. La farmacia, poi, attraverso le tecnologie ICT si trova rinnovata anche nei modelli, attraverso l'unione di offerte online ed offline nei servizi "Pick & Pay".

### Evidenze conversazionali

Da un'analisi sul social media Twitter, effettuando uno *scraping* di 1200 tweet (pubblicati nel periodo gennaio 2019 – marzo 2020 e novembre 2020, selezionati in base alla recentezza/rilevanza di pubblicazione) contenenti le keyword *#medtech*, *#medicaltech*, *#medicaltechnology*, *#ehealth*, *#healthtech*, *#digitalhealth*, è emerso di cosa parlano più frequentemente gli utenti online quando discutono sul futuro delle professioni nell'area sociosanitaria. La Figura 1 mostra, in forma di wordcloud, le parole più frequenti contenute all'interno del corpus testuale. Il wordcloud consiste in una lista pesata che dà maggior rilevanza alle keyword: il peso dei tag, reso con caratteri di dimensioni diverse, è inteso come frequenza di occorrenza del termine all'interno delle recensioni: più è grande il carattere, maggiore è il numero di apparizioni della **data keyword** nel corpus testuale. In particolare, i termini più frequenti sono: "biotech", "startup", "innovation", "digital", "healthcare", "diabetes", "transformation", "cybersecurity", "security", "datasecurity", "privacy", "gdpr", "robotics", "smartwatch", "3dprint", "wearable".

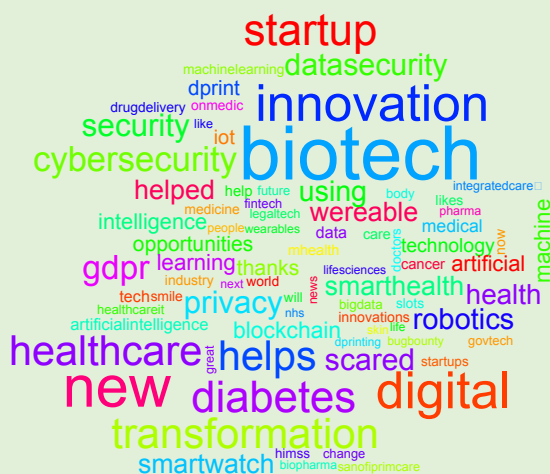


Fig.1: Wordcloud cluster healthtech. Fonte:  
Elaborazione X.ITE, 2021

Per fornire una visione più dettagliata dei principali topic discussi online e sulle relative interconnessioni, il Topic Modeling Method rappresenta una soluzione algoritmica più accurata e raffinata del wordcloud ai fini della *pattern recognition*, ovvero del riconoscimento di "percorsi" e "flussi" di discussioni rilevanti. In particolare, l'approccio LDA (Latent Dirichlet Allocation) permette di estrarre le caratteristiche discriminative e ridurre la dimensionalità della raccolta di review, mostrando ogni topic come una distribuzione multinominale. Come illustrato nella Figura

2, sono stati generati quattro topic utilizzando i termini più comuni all'interno di ciascuno di essi. Ogni distribuzione multinominale è stata poi contrassegnata con un'etichetta identificativa.

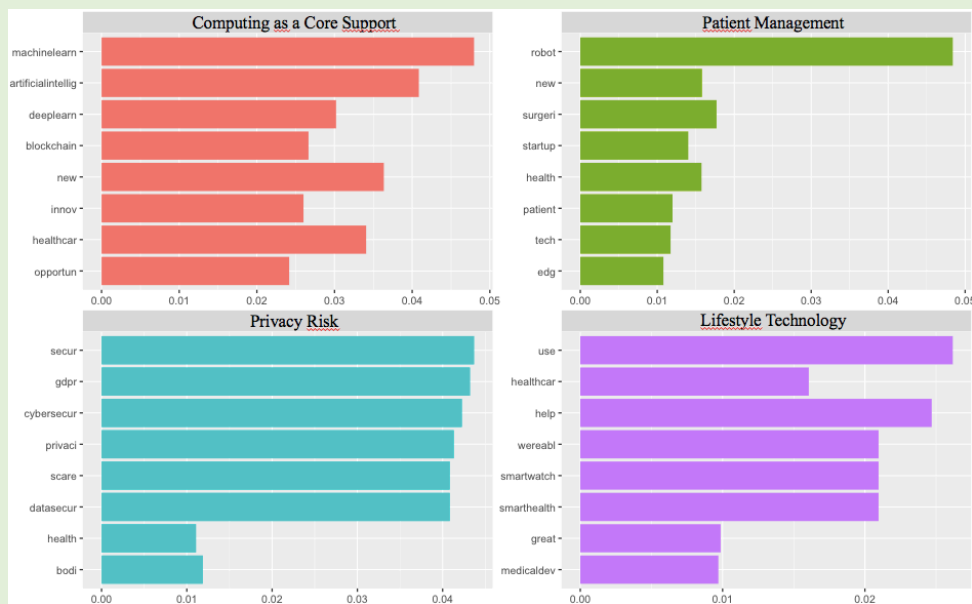


Fig.2: Topic Modeling healthtech. Fonte: Elaborazione X.ITE, 2021

**Topic 1: CaaCS (Computing as a Core Support).** In ambito healthcare, gli strumenti di Artificial Intelligence, machine learning (in particolare deep learning) e blockchain fungono da supporto alle attività core, come:

- assistenza sanitaria, in quanto ottimizzano i processi clinici e mitigano i costi delle risorse disponibili;
- diagnosi: le capacità predittive e di classificazione automatica permettono una “precoce” rilevazione sintomatica, facilitando la prevenzione e la terapia;
- trattamento terapeutico, in quanto consentono di identificare un piano terapeutico ed adattarlo al paziente patologico.

L'opinione generalizzata è che la convergenza delle analisi dei dati e delle metodologie di accesso accelererà la crescente tendenza alla decentralizzazione dei dati e l'accesso dei consumatori alle informazioni sulla salute personale, assicurando interoperabilità patient-driven (lo scambio dei dati sanitari sarà mediato e guidato dal paziente e non più dai sistemi sanitari-ospedalieri). Le nuove tecnologie applicate alla gestione sanitaria rappresentano uno strumento strategico in grado di rafforzare i protocolli operativi e creare le basi adeguate a un processo decisionale efficace ed efficiente (basato sull'evidenza). In particolare, le nuove tecnologie assicureranno un miglioramento sui seguenti aspetti: (1) regole di accesso digitale, (2) aggregazione dei dati e gestione delle cartelle cliniche, (3) liquidità dei dati, (4) accelerazione della ricerca clinica e biomedica, (5) registro dei dati biomedici e sanitari. In quest'ottica, la constatazione comune è che oggi il COVID-19 stia operando da catalizzatore (enhancer) dell'innovazione e che gli strumenti di CaaCS siano vitali per il cambiamento. Al contempo, si pongono numerose sfide. In ragione di quanto detto, dalle opinioni rilevate sui social media emerge un sentiment positivo. Le sentiment word maggiormente correlate ai termini che occorrono nel topic CaaCS esprimono “anticipation”, ovvero anticipazione di emozioni positive come ottimismo e fiducia (vedi fig.3).

**Topic 2: Patient management.** La chirurgia robotica rappresenta un potenziamento dell'attività chirurgica mininvasiva, in quanto amplia le capacità dell'operatore (velocità, precisione, diminuzione dell'invasività). Lo sviluppo di robot ingegnerizzati, la cui funzione è migliorare i risultati clinici nei pazienti sottoposti a interventi di microchirurgia, è il risultato del lavoro innovativo di *new comer* biotech (Auris, Zap, Think, Microsure alcune delle startup più citate nelle

conversazioni online), operanti oggi in un mercato da circa \$4.84 billion (Business Wire, 2020). Dalle conversazioni online emerge una carente consapevolezza. In particolare, la maggior parte delle persone, seppur percepisca e comprenda i benefici derivanti dalla chirurgia robotica (“più sicura”, “più rapida”, “meno dolorosa” tra i benefit citati) quando possibile continua a preferire la chirurgia convenzionale. Tali “fraitesi” suggeriscono come sia necessaria un'educazione del paziente. Ciò consentirebbe ai chirurghi di eseguire procedure complesse senza richiedere la regionalizzazione delle cure e, on top, di permetterebbe di ridurre il tasso di ospedalizzazione. Le sentiment word maggiormente correlate ai termini che occorrono nel topic Patient management esprimono anticipation, fiducia e paura (vedi fig.3).

**Topic 3: Privacy risk.** I rischi legati a sicurezza informatica e data privacy derivano dalla constatazione che l'evoluzione delle tecnologie sanitarie *patient-oriented* è in gran parte alimentata da un'industria nascosta di fruitori dei dati sensibili del paziente/user e da numerosi vuoti nel panorama normativo (gdpr). Tra le sfide derivanti dall'interoperabilità patient-driven, le più discusse sono quelle legate a data/cybersecurity e privacy. Nel primo caso emergono paura e sfiducia: molti utenti riportano casi di attacchi informatici dediti allo sfruttamento e monetizzazione dei dati sanitari.

Nel secondo caso, la percezione pubblica della privacy nel contesto delle cartelle cliniche si collega direttamente alla sfiducia che le persone ripongono nei confronti dell'intero istituto sanitario. La questione coinvolge diverse dimensioni, da ciò che accade al momento dell'assunzione iniziale dei dati sensibili fino all'aggregazione e uso secondario degli stessi. In particolare, dai commenti emerge grande preoccupazione su come vengono gestite le informazioni sulla salute personale, in particolare l'uso di quei dati non direttamente rilevanti per fornire assistenza medica.

In quest'ottica, le nuove tecnologie possono garantire un “mercato” di informazioni personali sicuro e trasparente, restituendo alle persone il controllo sui dati personali (comprese cartelle cliniche), risolvendo così le sfide affrontate dalle autorità di regolamentazione.

Da ciò l'esigenza di essere in grado di trattare le informazioni con standard di sicurezza particolarmente elevati e rendere gli utenti consapevoli dei processi (trasparenza). Questo consentirebbe di guadagnare la fiducia dei consumatori nella condivisione dei dati sensibili.

In ragione di quanto detto, il carattere “sentimentale” delle opinioni scambiate nei social media che vertono sul topic Privacy risk con valenze negative, vede prevalere sentiment word che esprimono paura, tristezza e rabbia (vedi fig.3).

**Topic 4: Lifestyle technology.** L'utilizzo di strumenti tecnologici indossabili integrati con funzionalità sanitarie e a supporto della diagnostica ha determinato un allargamento della sfera professionale (*health at hand*). In particolare, questi device permettono di: (a) fornire un monitoraggio continuo di diversi parametri legati alle attività quotidiane; (b) raccogliere dati real life, consentendo una medicina preventiva e una diagnostica più rapida. In particolare, durante la pandemia gli utenti si sono mostrati particolarmente interessati agli smartwatch per il controllo a distanza della salute personale e auto-rilevazione (+20% del mercato globale smartwatch – *Counterpoint Research, 2020*). Ciò ha permesso di ridurre al minimo le visite mediche e l'ospedalizzazione (-50% rispetto allo scorso anno – *European Heart Journal, 2020*), quindi il rischio di esposizione al virus per medici e pazienti. In più, alcune conversazioni online riprendono il processo di valorizzazione degli smartwatch che le compagnie assicurative stanno promuovendo. L'utilizzo diretto dei dati per personalizzare le polizze salute (e.g., Reali Mutua, Generali), applicare sconti e promo ai clienti più attivi (e dunque a basso rischio) sta stimolando la creazione di un nuovo mercato. In generale, anche qui si nota come la “rivoluzione” parta dal rendere le persone autonome nell'accedere ai propri dati biometrici e monitorarli, creando un cambiamento positivo dalla cura alla prevenzione patient-driven. Le sentiment word esprimono speranza e ottimismo (anticipation), gioia ma anche un po' di paura (vedi fig.3).

Nella raccolta online di opinioni figurano, in totale, 525 *sentiment word* distinte. Di queste, 346 (66%) sono etichettate come positive, 179 (34%) come negative.

Per fornire una misura più dettagliata della polarità, l'impiego del lessico sono state categorizzate tutte le *sentiment word* in otto classi emotive: rabbia, eccitazione, disgusto, paura, gioia, tristezza, stupore e fiducia. Il *barplot* in Figura 3 mostra la distribuzione delle otto emozioni all'interno dell'intero *corpus*. In particolare, l'asse delle ascisse mostra la percentuale delle opinioni caratterizzate dalla specifica classe emotiva indicata in ordinata. Il carattere "sentimentale" delle opinioni conversazionali è polarizzato positivamente: oltre i 2/3 delle opinioni esprime emozioni positive. In particolare, anticipation, fiducia e gioia prevalgono su paura e tristezza.

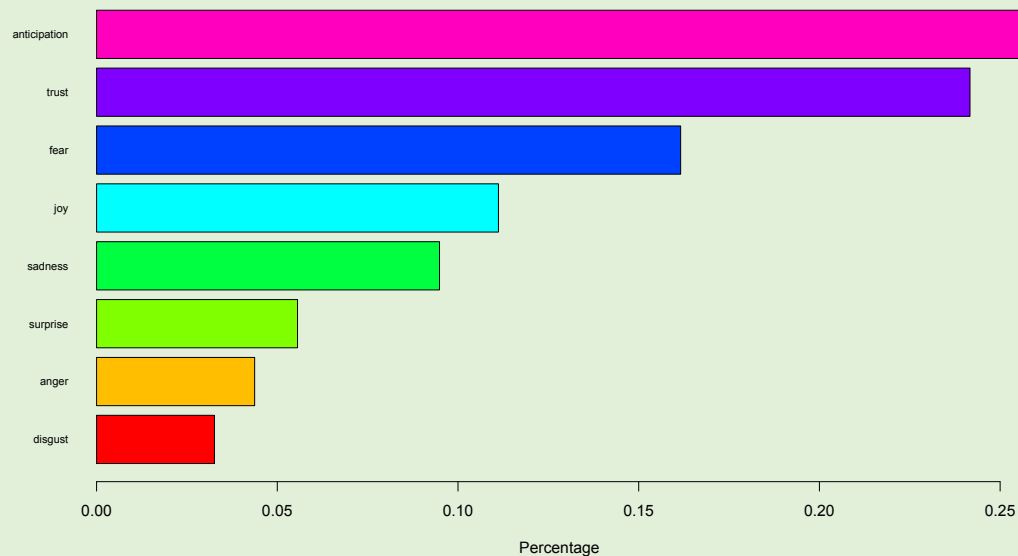


Figura 3: Contenuto sentimentale dei tweet – healthtech. Fonte: Elaborazione X.ITE, 2021

*Téchne, lògos, filia: secondo i panelist la sanità del futuro non può prescindere da un'integrazione sistematica ed efficace delle innovazioni tecnologiche nelle attività tradizionali del professionista coniugando evidenza scientifica (téchne), intelligenza e capacità congetturale (lògos) e capacità relazionale (filia). Certamente, il fine ultimo è quello di potenziare ciascuna di queste capacità umane e rendere più efficienti i processi organizzativi a tutela della salute individuale e collettiva.*

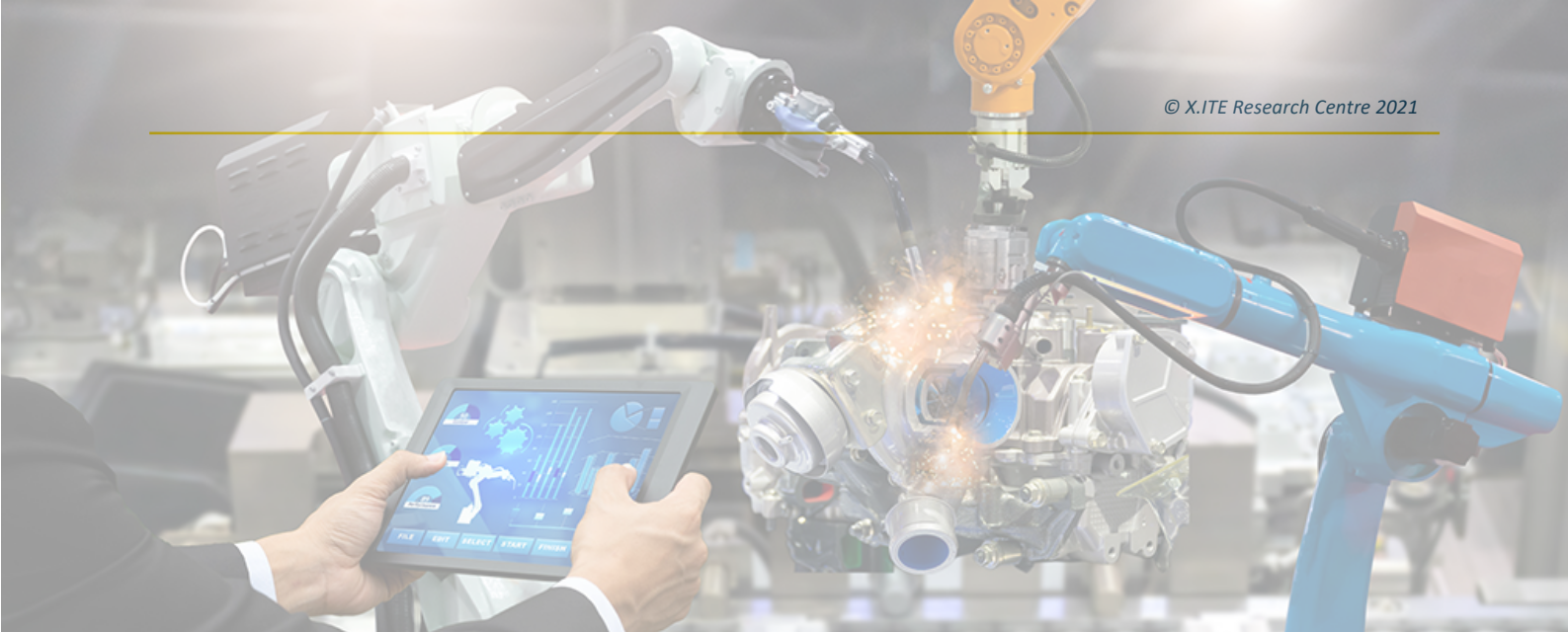
*Secondo i professionisti stiamo osservando un cambiamento socioculturale che si inserisce in un più ampio processo evolutivo. La tecnologia in campo sanitario agisce primariamente su alcune aree di impatto che i panelist sintetizzano in:*

**(1) Prospettiva Evolutiva – Impatto su individui o gruppi.** *Nel campo della psicologia l'interazione uomo-tecnologia sta già mostrando, nelle nuove generazioni, una riduzione della capacità attentiva a favore delle abilità di multitasking. La comunità professionale spesso cerca di interpretare i fenomeni nuovi utilizzando schemi del passato, rischiando di eccedere nell'etichettamento patologico (es. DSA) ma dovrà prepararsi ad affrontare le sfide del futuro: riuscire a comprendere l'impatto di questi strumenti sulla fascia di utenza più giovane in termini di processi cognitivi, relazioni affettive e dinamiche relazionali, su cui ancora manca ricerca scientifica e consapevolezza di categoria. Allo stesso modo, l'attenzione alla salute, soprattutto nei Paesi sviluppati, si traduce nella centralità di armonia e benessere, piuttosto che sull'assenza di malattia.*

(2) **Prospettiva Organizzativa – Impatto sulle pratiche professionali.** I professionisti hanno nuove disponibilità di dati e nuovi strumenti di analisi che si concretizzano in pubblicazioni scientifiche e database internazionali aggiornati in tempo reale. L'integrazione uomo-macchina è da sempre al supporto delle professioni socio-sanitarie: l'intelligenza artificiale non è considerata una minaccia alla centralità dell'esperto, bensì un facilitatore che standardizza le attività routinarie e burocratiche tramite **automazione** e consente al professionista di concentrarsi su attività a più alto valore aggiunto o, per natura, non standardizzabili. Se le tecnologie rendono i processi più efficienti ed efficaci, diviene ancor più centrale l'aspetto relazionale, empatico e di fiducia nella selezione del professionista: il paziente, che non manca di rivolgersi a dottor Google, si aspetta di usufruire di servizi innovativi e rapidi, che consentano un supporto costante senza vincoli spazio-temporali.

(3) **Nuove competenze e collaborazione – sanità integrata.** Nessun esperto teme l'emergere di uno scenario apocalittico di sostituzione completa da parte del professionista-robot: **aggiornamento formativo continuo** e **competenze iper-specializzate** saranno la chiave per la competizione del futuro. Alle università, nonché alle associazioni di categoria e a iniziative di singoli professionisti spetta il compito di sensibilizzare gli operatori socio-sanitari all'uso corretto delle nuove tecnologie, affiancando all'iper-specializzazione settoriale una base di **competenze ibride**, prevalentemente **informatiche e tecniche**, che consentano a ciascun operatore di interagire agevolmente con i nuovi strumenti digitali.

Secondo i panelist, infine, vista la facilità di interazione utente-professionista e tra professionisti, un vero modello di sanità integrata non può che prevedere **collaborazioni** in equipe multidisciplinari: creare reti di collaborazione professionale, oltre che una forte collaborazione tra Stato e operatori del SSN migliorerà la qualità dei servizi offerti al cittadino e permetterà a ciascun operatore di apportare un contributo strategico alle capacità di computo degli algoritmi così che il big data si trasformi prima in dato intelligente e quindi in dato umano a servizio dell'individuo e della collettività.



### 3.3 Transizioni tecnologiche per le professioni tecnico-ingegneristiche

Il terzo e ultimo cluster analizzato è quello relativo ai professionisti appartenenti all'area tecnico-ingegneristica, vale a dire architetti, ingegneri, periti agrari, periti industriali, agrotecnici, agronomi e forestali, attuari, geometri, chimici, geologi.

Considerata l'eterogeneità delle professioni presenti in questo cluster, le tendenze tecnologiche che guidano transizioni rilevanti e trasformazioni delle attività professionali saranno discusse separatamente.

#### Trasformazioni in atto, cambiamenti attesi e (pre) visioni degli esperti

##### **ATTUARI**

La tecnologia ha profondamente trasformato l'economia, la società ed i modelli di erogazione dei servizi, e il consumatore ha attese rispetto alle quali il mercato assicurativo non è ancora pronto. In Italia, a fronte di una domanda crescente (quasi 13 milioni gli utenti di e-commerce e circa il 90% la clientela bancaria che opera online), l'offerta assicurativa digitale è ancora ferma all'1,3% del totale<sup>66</sup> e l'investimento in startup Insurtech ammonta a 13 milioni, contro i 122 milioni medi investiti da UK, Francia e Germania nel 2019. Secondo i principali istituti di ricerca, entro il 2030 la penetrazione di offerta di assicurazioni digitali si attesterà in Europa intorno al 30/40%, cavalcando lo sviluppo del consumatore digitale e la penetrazione di tecnologie innovative e sempre più di ampia adozione<sup>67</sup>.

Le principali tendenze trainanti di cui la pandemia è stata un acceleratore sono<sup>68</sup>:

1. **Crescita del consumatore digitale.** Entro il 2021 rappresenterà il 31% circa del target assicurativo, contro il 12% nel 2010. Questo nuovo utente è pronto a ricevere un'offerta nuova, flessibile ed innovativa, ed è sostanzialmente insoddisfatto dell'offerta attuale, sia in termini di *usability* che di chiarezza e accessibilità. Il 74% sarebbe disponibile all'acquisto

<sup>66</sup>[https://www.insuranceup.it/it/scenari/insurtech-2020-ce-ancora-un-gap-tra-domanda-e-offerta-di-digitalizzazione-nelle-assicurazioni/?\\_hstc=65980657.f70891bd69ed8fc64483bced5a8acb9e.1530736639236.1585554947905.1612284343399.18&\\_hssc=65980657.3.1612284343399&\\_hsfp=4186637246](https://www.insuranceup.it/it/scenari/insurtech-2020-ce-ancora-un-gap-tra-domanda-e-offerta-di-digitalizzazione-nelle-assicurazioni/?_hstc=65980657.f70891bd69ed8fc64483bced5a8acb9e.1530736639236.1585554947905.1612284343399.18&_hssc=65980657.3.1612284343399&_hsfp=4186637246)

<sup>67</sup> <https://www.economyup.it/fintech/italian-insurtech-summit-6-cose-da-fare-per-linnovazione-delle-assicurazioni-in-italia/>

<sup>68</sup> <https://www.economyup.it/fintech/insurtech-2020-il-bilancio-dellanno-colpito-dalla-pandemia/>

di un'offerta assicurativa nuova e digitale, se in linea con le proprie esigenze, e l'82% è interessato alle polizze on-demand.

2. **Sviluppo dell'open insurance.** In Italia coesistono quasi 100 attori di natura non assicurativa, quali retailer, utility, telco e player di e-commerce che distribuiscono offerte assicurative digitali.

In ragione di questa evoluzione digitale, oggi agli attuari sono richieste abilità tecnologiche e capacità di padroneggiare gli strumenti analitici, elementi necessari per valutare tutti i fenomeni economici quantitativi caratterizzati dall'incertezza e previsti nel dominio delle loro attività. La professione degli attuari, all'interno delle compagnie di assicurazione e degli enti pensionistici, prevede la valutazione dei rischi nel mondo finanziario e non (e.g., fondi sanitari, gestione dei dati, welfare, eventi di natura globale e sistemica). Al contempo, InsurTech identifica tutto ciò che è innovazione *technology-driven* in ambito assicurativo: software, applicazioni, startup, prodotti, servizi, modelli di business<sup>69</sup>. La chiave per un'accelerazione dello sviluppo dell'InsurTech, quindi, sta nelle competenze digitali, ad oggi uno dei principali limiti del settore. Difatti, secondo una survey realizzata da Italian Insurtech Association a fine 2020, il 71% degli operanti nel settore insurance riteneva insufficienti le competenze tecniche e digitali del settore.<sup>70</sup>

Come riportato dal rapporto Insurtech Global Outlook 2020, nel 2019 la maggior parte degli investimenti InsurTech si è focalizzata in startup che sviluppano soluzioni Cloud, Mobile e Applicazioni, Intelligenza Artificiale e IoT, poiché ritenute le tecnologie con il potenziale di *value creation* più elevato. In particolare, l'investimento totale è stato così ripartito: il 74% a **Cloud, Mobile & Applications**, il 16% ad **Artificial Intelligence**, il 6% a **IoT**, il 3% a **Big Data & Backened**, l'1% a **Blockchain**<sup>71</sup>.

La crescente diffusione dell'adozione tecnologica da parte delle compagnie di assicurazione, in parte legata alla concorrenza sul mercato, è dovuta ai diversi benefici che essa può apportare<sup>72</sup>:

- misurazioni più precise del rischio assicurativo con i Big Data;
- miglioramento delle attività di investimento degli assicuratori attraverso l'uso di algoritmi e dell'Intelligenza Artificiale;
- maggiore protezione degli assicuratori contro i rischi operativi, come ad es. la prevenzione della frode assicurativa o del riciclaggio di denaro.

L'Insurtech può trovare applicazione lungo tutto il ciclo di vita di un prodotto assicurativo, a partire dallo sviluppo, passando per la sottoscrizione e la distribuzione delle piattaforme e concludendo con la gestione e il trattamento dei sinistri. Nella fase precontrattuale, l'InsurTech può fornire al cliente diverse soluzioni, come ad es. il **digital service provisioning**, che può assumere diverse forme quali quella di servizio digitale che aiuta i clienti a trovare i prodotti assicurativi migliori o più economici a loro disposizione. I prodotti assicurativi possono essere distribuiti in forma digitale con una migliore infrastruttura digitale data dalla combinazione di tecnologie come l'intelligenza artificiale, i Big Data, Blockchain e Distributed Ledger Technology, IoT. Nella fase di sviluppo, l'InsurTech può stimolare la creazione di servizi personalizzati, come ad esempio i prodotti assicurativi per i ritardi dei voli di linea, che sono integrati in **smart contracts** e consentono il pagamento automatico tramite dati estratti da Internet in merito ai ritardi dei voli. Nella fase post-contrattuale, l'InsurTech può rendere più agevole e conveniente la gestione dei sinistri. In particolare, tale obiettivo può essere raggiunto attraverso la creazione di una piattaforma che colleghi assicurati, officine automobilistiche, periti e assicuratori (come ad es. Snapsheet oppure Insoore), assistendo le ispezioni dei sinistri legati a catastrofi ed eventi naturali. L'InsurTech può assistere l'assicuratore anche nelle operazioni

<sup>69</sup> <https://www.insuranceup.it/it/scenari/insurtech-che-cos-e-e-quali-sono-i-suoi-pilastri/>

<sup>70</sup> <https://www.insuranceup.it/it/opinioni/competenze-digitali-il-gap-che-frena-il-mercato-assicurativo-in-italia/>

<sup>71</sup> <https://it.nttdata.com/news-and-events/2020/insurtech-report>

<sup>72</sup> <https://www.pandslegal.it/tecnologie-ict/insurtech-promesse-pericoli-analisi-transnazionale/>

di back office per la sottoscrizione, la gestione del rischio o la conformità normativa fornendo ausilio agli stessi nella valutazione del profilo di rischio di un cliente attraverso strumenti di analisi dei dati più accurati e calibrati, invece di affidarsi a semplici proxy. La tecnologia può aiutare le compagnie di assicurazione a condurre controlli “know-your-customer” (KYC), al fine di individuare frodi e facilitare il rispetto delle linee guida antiriciclaggio. In particolare, la **tecnologia Blockchain** è utilizzata per contrastare le frodi assicurative e tracciare la provenienza e la proprietà di beni.

Allo stesso tempo, l’Insurtech ha anche ridefinito l’ecosistema della mobilità intelligente, in cui i grandi operatori di telecomunicazioni svolgono un ruolo chiave investendo ingenti somme nello sviluppo telematico.

Infine, anche le imprese non finanziarie si stanno avventurando nel settore assicurativo. Ad esempio, Grab, la più grande piattaforma di ride-hailing del Sud-Est Asiatico, intende fornire un’assicurazione personale a oltre 25 milioni di automobilisti tramite la sua applicazione. Ancora, Go Jek, l’azienda indonesiana di ride-hailing, ha lanciato “Go-Sure”, un servizio di assicurazione viaggi online in collaborazione con PasarPolis, una start-up di InsurTech. In generale, l’InsurTech ha un’ampia gamma di applicazioni e ad oggi risulta maggiormente applicato nelle categorie di assicurazione (i) property and casualty, (ii) health, (iii) life insurance.

## **CHIMICI E FISICI**

Nel settore chimico, le catene del valore vengono riconfigurate in quanto la sostenibilità, le tendenze economiche e geopolitiche, le nuove tecnologie e le mutevoli richieste dei consumatori e delle imprese sensibili a tematiche ESG (acronimo di Environmental Sustainability Governance) stanno mettendo a dura prova i profitti e la redditività futura. La pandemia ha aggiunto ancora più complessità, causando significative interruzioni delle operazioni e rendendo necessaria una rivalutazione delle complesse catene di approvvigionamento globali con particolare attenzione alla gestione del rischio. Per superare questa incertezza, le aziende del settore devono ridefinire le proprie catene del valore e i modelli di business, adattarsi all'economia circolare, cogliere le opportunità della tecnologia digitale e migliorare le proprie competenze.

Secondo il 23rd Annual Global CEO survey condotto da PwC nel 2019, l'espansione della costruzione di impianti chimici ha creato un eccesso di capacità nel settore, causando una produzione globale di sostanze chimiche in aumento rispetto all'1,2% del 2019<sup>73</sup>. Al contempo, si è verificato uno spostamento delle preferenze dei consumatori, sempre più concentrati sull'impatto ambientale dei prodotti che utilizzano (e.g., movimento *plastic free*). Le normative derivanti da queste crescenti tendenze globali presentano rischi significativi per il settore chimico. Difatti, i divieti di plastica e le politiche di riciclaggio potrebbero ridurre la crescita della domanda petrolchimica. In più, anche gli investimenti delle aziende nella decarbonizzazione per ridurre l'impronta di carbonio e concentrarsi sui prodotti ecologici metteranno a rischio la domanda di vari prodotti chimici<sup>74</sup>. Difatti, il settore chimico è attualmente un importante contribuente alle emissioni globali. D'altro canto, emergeranno opportunità sostanziali come risultato dello sviluppo di nuovi materiali alternativi, come i polimeri a base biologica, e dell'impegno nell'economia del riciclaggio.

Grazie alle competenze di profili chimici, dunque, si punta a ridurre il consumo energetico e ad utilizzare materiali riciclabili e riutilizzabili. L’obiettivo è rendere la catena del valore sempre più *sostenibile*, con particolare sensibilità verso le fasi operative che investono la logistica. I principali trend tecnologici sui quali le aziende dell’industria chimica intendono investire sono, in ordine: sostenibilità ed economia circolare, processi e fonti alternative (e.g., bio-based, rinnovabili, ChemCycling); operazioni digitali e tecnologie (e.g., sensori, digital twin, droni); analisi predittive e AI sulla customer/market interface; nuovi business model (e.g., piattaforme, servizi data-based).

<sup>73</sup> <https://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/2020/trends/chemicals-trends-2020.pdf>

<sup>74</sup> <https://www.qualenergia.it/wp-content/uploads/2019/01/Abstract-2°-Rapporto-Federmanager-AIEE.pdf>



Tutto ciò influenzerà significativamente la professione. Di seguito si riportano alcune tendenze tecnologiche ritenute rilevanti:

- L'intelligenza artificiale supporta il professionista nell'analisi di grandi quantità di dati finalizzati alla sintesi di nuovi prodotti, che è uno dei mestieri più interessanti del chimico e del fisico: accedendo a grandi basi di dati pubbliche e private, anche proprietarie, diventa possibile identificare i futuri sviluppi nella progettazione di nuove molecole efficaci nella cura di malattie nuove o anche già conosciute, ma con maggiore efficacia.
- Cambiano, inoltre, le tecniche di analisi: la chimica analitica evolve verso nuovi sistemi guidati dall'AI che consentono analisi istantanee in molteplici campi che spaziano dalle analisi chimico-cliniche ai controlli di qualità dei prodotti destinati al consumo umano, per la sicurezza alimentare chimica e batteriologica.
- La blockchain può essere applicata per verificare l'origine e la provenienza dei prodotti, evidenziando gli standard qualitativi delle diverse fasi di approvvigionamento, produzione e distribuzione ma anche il rispetto delle norme ambientali ed etiche nonché l'integrazione dei vari canali distributivi orientati alla multicanalità e all'omnicanalità;
- Gli smart contracts possono essere impiegati per coordinare gli attori della filiera, per esempio su standard qualitativi e di servizio, a partire dalle attese di valore per il consumatore e/o dai criteri di compliance nazionali e internazionali;
- L'IoT può inoltre essere utilizzato nella gestione della customer value chain, per interagire anche in remoto con i consumatori e la catena con tutti gli attori del go-to-market.

L'economia circolare richiede lo sviluppo di materiali ad alte prestazioni per ridurre il consumo di risorse, maggiore utilizzo di materie prime rinnovabili e prodotti biodegradabili, produzione di prodotti chimici di base nelle bioraffinerie, uso dei rifiuti come materiale (Waste to Chemicals) e l'utilizzo di eccedenze di elettricità per produrre sostanze chimiche (Power to X), nonché l'utilizzo di CO<sub>2</sub> come materiale<sup>75</sup>. In questo, l'uso dei big data facilita non solo una maggiore efficienza nella produzione, ad esempio attraverso la manutenzione preventiva con sensori, ma porta anche a una maggiore innovazione, come la realtà virtuale e simulazioni avanzate per la ricerca e lo sviluppo del prodotto. In questo senso, le tecnologie sono atte a stimolare lo sviluppo sostenibile. Per esempio, la prospettiva di sperimentazione e innovazione di nuove cripto-tecnologie, lungo la filiera garantirebbe la trasparenza e la correttezza dei processi di produzione e distribuzione dei prodotti, la consapevolezza degli standard qualitativi adottati dalle aziende, l'adozione di pratiche manageriali ispirate ad obiettivi di responsabilità sociale e ambientale, il riconoscimento più efficace ed immediato dei benefici e del benessere per il consumatore.

In generale, la trasformazione tecnologica aumenterà la velocità del time to market, ma rispetto ad altri settori, il vero valore della disruption sarà nella dematerializzazione; ad esempio, nel fornire soluzioni ai problemi per la fornitura di servizi avanzati e prodotti chimici speciali personalizzati.

*Con il passaggio delle professioni di chimico e di fisico sotto la vigilanza del Ministero della Salute, queste sono divenute a tutti gli effetti professioni sanitarie. Con ciò si è voluto stabilire che le attività tipiche di queste due professioni, anche se molto variegata, hanno sempre e comunque, nel breve o nel lungo termine, a che fare con la salute, intesa come benessere psico-fisico. Quindi non solo le analisi chimico-cliniche o le funzioni dei fisici sanitari (o fisici medici), ma anche e soprattutto la progettazione e produzione di nuovi farmaci o tecniche di accertamento diagnostico, e la vigilanza su tutta la filiera agroalimentare, dal terreno (fertilizzanti, ammendanti ecc.) al trattamento dei parassiti di varia natura, alla garanzia di assenza di residui nei prodotti, al trattamento di lavaggio, sanificazione e confezionamento dei prodotti, alla loro conservazione e distribuzione e alla certificazione dei contenuti analitici. Per queste professioni il lavoro aumenterà e di molto nei prossimi anni, poiché i campi di interesse sono ampi e insistono sui beni primari:*

<sup>75</sup>[https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca\\_doc/ecoscienza/ecoscienza2013\\_2/biochimica\\_e\\_ambiente\\_Ecoscienza2013\\_2.pdf](https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2013_2/biochimica_e_ambiente_Ecoscienza2013_2.pdf)

*salute, qualità della vita, alimenti, aria, acqua, tutti interessati da intensi cambiamenti tecnologici. Ciononostante, secondo i panelist, la disponibilità da parte del professionista di nuove tecnologie e ausili risulterà poco visibile al cliente finale medio o piccolo, se non per rapidità e precisione della risposta. Ben diversa sarà la situazione per i clienti "grandi" - come le imprese multinazionali - che sono in grado di richiedere già in fase di prima selezione, la disponibilità di determinate tecnologie e di "accreditamenti" delle competenze e dell'organizzazione.*

## **GEOLOGI**

Sostenibilità ambientale, sicurezza del territorio e delle infrastrutture, conservazione degli ecosistemi sono alla base dell'evoluzione professionale per i geologi. Già da alcuni anni le agenzie nazionali e regionali di protezione dell'ambiente hanno acquisito e reso pubblici, anche ai professionisti, una gran mole di dati ambientali fondamentali nell'esercizio della professione: ciascun esperto può monitorare da remoto una rete di sensori dislocati sul territorio così da prevedere in tempo reale fenomeni geologici anche a centinaia di chilometri di distanza. I big data e la sensoristica hanno già rivoluzionato la professione di geologo, consentendo di conoscere e leggere meglio i fenomeni naturali attraverso il monitoraggio continuo abilitato da droni e ripetitori satellitari.

In un futuro non molto lontano, inoltre, anche i dispositivi di uso comune (es. smartphone, tablet, navigatori e wearable) potranno offrire nuovi campi d'azione alla figura del geologo. Abilitando l'IoT diffuso, i professionisti potranno dare informazioni anche sulla sicurezza dei percorsi da intraprendere e trasmettere informazioni in tempo reale con l'ausilio della realtà aumentata e virtuale.

La disattenzione nella cura del territorio e delle infrastrutture che si è avuta negli ultimi 30 anni, pone ora i professionisti di fronte all'esigenza di rispondere in tempi brevi a situazioni emergenziali e concatenazione di catastrofi. La grande sfida nei prossimi anni sarà quella di rivoluzionare il sistema di prevenzione che, ad oggi, ha sempre subito la mancanza di una adeguata programmazione a breve e lungo termine: rimediare a una catastrofe, sebbene abbia immediati impatti sulla crescita del PIL grazie alla mobilitazione di innumerevoli risorse contribuisce contemporaneamente all'incremento del debito pubblico. Pertanto, secondo i panelist sarebbe opportuno considerare parametri di sostenibilità ambientale anche nelle considerazioni economiche di gestione dei danni ambientali: prevenire frane, alluvioni, terremoti, incendi potrebbe consentire notevoli risparmi.

In ogni caso, le frontiere della geologia con gli strumenti tecnologicamente avanzati sono indiscutibilmente aperte: con la nuova strumentazione, sarà possibile apprezzare con maggior dettaglio e minore spesa tutta una serie di grandezze in grado di informare riguardo l'evoluzione del territorio e dell'ambiente in cui viviamo, in modo sempre più preciso. Secondo i panelist non ci sono limiti che non si possano superare, ma il maggior dettaglio delle informazioni riguardo i fenomeni atmosferici consentirà di rispondere alle nuove esigenze emergenziali a patto che la formazione del professionista sia sempre più finalizzata all'integrazione di competenze tecnologiche sulla raccolta e l'analisi intelligente.

## **TECNICI AGRICOLI (Periti agrari, agrotecnici, dottori agronomi e forestali).**

Stando al The State of Global Foodtech Report 2020, nel settore agri & foodtech sono stati investiti 65 miliardi di euro negli ultimi 10 anni con oltre 5 mila aziende attive e 4.500 operatori impegnati. Il tasso di crescita annuo si attesta sul 42%<sup>76</sup>. Solo nel 2020, nonostante la pandemia, sono stati investiti 17 miliardi. In particolare, il segmento agritech, che include tutti i servizi e le tecnologie che puntano ad aumentare l'efficienza e la sostenibilità dell'agricoltura e dell'allevamento, è primo nel settore per numero di aziende (1.521) con 14 miliardi di investimenti<sup>77</sup>. Sul piano economico, i dati attuali e prospettici lasciano intravedere un'esplosione significativa delle dimensioni del mercato<sup>78</sup>. Difatti, gli investimenti in agritech aumentano mediamente del 12% su base annua. Solo in Italia, il valore raggiunto dal mercato nazionale nel 2019 è stato di 450 milioni (+22% rispetto al 2018, il 5% del mercato globale), con la maggior parte della spesa concentrata in sistemi di monitoraggio e controllo (il 39% della spesa), software gestionali (20%) e macchinari connessi (14%), seguiti da sistemi di monitoraggio da remoto dei terreni (10%), di mappatura (9%) e di supporto alle decisioni (5%)<sup>79</sup>.

Sono state censite ben 415 soluzioni 4.0 per il settore agricolo, offerte da oltre 160 tra aziende tradizionali e startup, principalmente dedicate all'agricoltura di precisione e in misura minore allo Smart Farming, soprattutto nelle fasi di coltivazione, semina e raccolta dei prodotti alimentari nei settori ortofrutticolo, cerealicolo e vitivinicolo. Nel 2019 c'è stato anche il boom delle applicazioni di blockchain (raddoppiate in un anno) che ha caratterizzato il 43% delle soluzioni disponibili, seguita da QR Code (41%), mobile app (36%), data analytics (34%), e Internet of Things (30%).

In linea generale, l'obiettivo sotteso all'impiego delle tecnologie digitali in agricoltura è quello del perfezionamento delle performance delle imprese presenti sul mercato, sia in termini di efficienza che di miglioramento dei margini di redditività. Questo obiettivo va ricondotto anche alla necessità di garantire la sostenibilità ambientale di lungo termine delle attività agricole, dato il progressivo deterioramento climatico e del suolo, nonché il deciso trend di crescita demografica. Le tecnologie utilizzate sono per lo più di natura digitale e coinvolgono in larga misura anche l'uso di hardware e di componenti robotiche o meccaniche per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ed efficienza<sup>80</sup>.

In particolare:

- i. con **Agricoltura di Precisione** si intende un avanzato concetto di gestione agricola che utilizza le tecnologie digitali per monitorare, misurare e analizzare le esigenze di singoli campi e colture. L'approccio è prevalentemente orientato alla raccolta e alla produzione di immagini, seguita da una loro analisi approfondita. La parola chiave è l'ottimizzazione delle risorse. Per esempio, è possibile ridurre la quantità di fertilizzanti misurando i diversi livelli di sostanze nutritive presenti nei campi, risparmiando sui costi e riducendo l'impatto ambientale. Non a caso le tecnologie più utilizzate nell'agricoltura di precisione includono: sensori per la raccolta in tempo reale di dati, Internet of Things (IoT), droni, immagini satellitari.
- ii. con **Smart Farming** si fa riferimento all'utilizzo dei dati provenienti dai sistemi di monitoraggio ed in generale dalla sensoristica per ottimizzare i processi agricoli nel loro insieme. In questo caso il focus si rivolge all'utilizzo dei dati acquisiti, ossia in quale modo possono essere usati per prendere decisioni. L'obiettivo è creare valore dai dati. Per conoscere in tempo reale se un campo è ben irrigato è sufficiente avere un tablet connesso a dei sensori, ma per avere un sistema in grado di suggerire soluzioni più complesse, allora è necessario avere piattaforme o

<sup>76</sup> [https://www.brand-news.it/wp-content/uploads/2021/01/The-State-of-Global-Foodtech-Report\\_21.pdf](https://www.brand-news.it/wp-content/uploads/2021/01/The-State-of-Global-Foodtech-Report_21.pdf)

<sup>77</sup> <https://www.ilsole24ore.com/art/l-avanzata-foodtech-17-miliardi-investimenti-2020-ADF6EVD8>

<sup>78</sup> Giaffreda, R. (2019).

<sup>79</sup> <https://www.ilsole24ore.com/art/l-agritech-cresce-italia-blockchain-qe-code-app-e-iot-160-aziende-campo-ADbctBM>

<sup>80</sup> <https://ht-apps.eu/digital-transformation-agritech/>

interfacce che possano gestire big data con il machine learning. Uno degli utilizzi più interessanti è sicuramente quello relativo alla possibilità di fare previsioni per intervenire tempestivamente e su base localizzata. In questo modo si potrebbe prevenire o almeno ridurre la presenza di parassiti, riducendo i costi e l'impatto sull'ambiente. È chiaro che l'integrazione di diversi hardware implichi la produzione di una quantità e qualità di dati estremamente eterogenei.

Le principali tecnologie utilizzate e ritenute più rilevanti dai panelist sono:

- *Serre intelligenti*: ambienti autoregolanti e climatizzati per una crescita ottimale dell'orticoltura con un intervento umano minimo.
- *Sistemi di controllo intelligente dell'irrigazione*: sistemi IoT e AI utilizzati per ridurre al minimo l'utilizzo di acqua nell'irrigazione.
- *Droni e robot*: il primo utilizzato per monitorare la crescita delle colture, il secondo per automatizzare ed eseguire diverse attività agricole controllabili a distanza.
- *Sistemi di monitoraggio del suolo*, delle piante e del rendimento: in questi sistemi vengono utilizzati diversi sensori intelligenti per raccogliere dati, e monitorare varie proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo, composizioni vegetali, flusso di massa e raccolta.
- *Software e analisi dei dati*, per tracciare, gestire e massimizzare l'uso delle risorse e della produzione, nonché analisi dei dati, raccolta delle informazioni e gestione per raccogliere non solo approfondimenti sul tempo ma, soprattutto, previsioni.
- *Allevamento di precisione*: proprio come nel caso dell'agricoltura di precisione, le tecnologie possono essere utilizzate per ottimizzare le operazioni e fornire risultati migliori nell'allevamento. Ad esempio, tali tecnologie consentono agli agricoltori non solo di monitorare la salute e il benessere del bestiame, ma anche l'alimentazione, lo stress da calore, la raccolta del latte e i modelli di allevamento.

iii. Tra le tecniche di ottimizzazione che si stanno sviluppando negli ultimi anni figura anche il **vertical farming**. L'idea alla base è piuttosto semplice e consiste nel risparmiare lo spazio necessario alle attività di produzione agricola, con l'obiettivo di raggiungere livelli maggiori di sostenibilità ambientale. La quantità di terreno fertile, a causa dei cambiamenti climatici e della desertificazione, è una componente variabile, ma determinante, per l'agricoltura. A questo bisogna aggiungere l'aumento costante della popolazione mondiale che spinge per aumentare la produzione.

*In questo scenario, ai professionisti è richiesta in primis una elevata "multifunzionalità" poiché alle competenze core dell'attività devono essere unite anche capacità di gestione di servizi complementari, a salvaguardia dell'ambiente e di prevenzione del dissesto idrogeologico, di mantenimento della biodiversità, e con un più spinto ruolo sussidiario dei professionisti rispetto alla Pubblica Amministrazione.*



## **PERITI INDUSTRIALI**

Nel loro “manifesto per il futuro della professione”, i periti industriali dimostrano forte consapevolezza delle sfide e delle opportunità delle transizioni tecnologiche. In particolare, evidenziano alcune aree di crescita di attività e competenze professionali. La prima, quella di nuove applicazioni della propria competenza specialistica in ambito industriale, ad esempio sulle certificazioni per nuovi prodotti e processi, sulle tecnologie per l’industria 4.0, o sulla riqualificazione energetica. Quindi, sui temi dell’economia circolare, sia in termini di divulgazione e formazione, che in supporto a ricerche e progetti innovativi. I periti sviluppano, inoltre, alcune proposte di intermediazione nello sviluppo di attività sussidiarie allo Stato, quali ad esempio verifiche e controlli per la sicurezza.

Infine, dai periti industriali arriva una proposta che prende atto della complessità dell’ambito tecnico professionale, da un lato, con formazione mirata sull’uso dei nuovi strumenti e dall’altro la proposta di creazione di una rete tra professionisti, che ne preservi le reciproche identità riconoscendo le competenze specifiche di ciascuno, ma che sviluppi convenzioni e sinergie con strutture pubbliche e private.

In particolare, la convergenza tra Operation Technologies (OT) e Information Technology (IT) apre a temi quali: manifattura intelligente e virtuale (smart manufacturing, virtual manufacturing), realtà aumentata, prodotti intelligenti e connessi, cybersecurity industriale.

Tra le principali soluzioni tecnologiche innovative rientrano: gli strumenti di modelling 3d, progettazione cad/cam/cae, IoT, gestione e coordinamento della produzione, sistemi di comunicazione, monitoraggio e controllo, supply chain, sistemi di industrial artificial intelligence e machine learning, sistemi per la gestione della realtà aumentata, additive manufacturing, virtual industrialization e sicurezza informatica.

## **INGEGNERI, ARCHITETTI, GEOMETRI**

L’ondata di innovazione conosciuta come “industria 4.0” è caratterizzata da manifattura digitale, stampa 3d e altre tecnologie di produzione additiva. Che stanno rivoluzionando il mondo dell’ingegneria in senso lato. Nonostante le molteplici specializzazioni dei professionisti di questo sub-cluster, la spinta all’automazione e all’efficientamento dei processi produttivi fa da traino in numerosi settori di attività e rivoluziona le modalità di svolgimento delle operazioni tecniche sia per le realtà aziendali grandi che per quelle più piccole.

Soprattutto in ambito edilizio, architetti, ingegneri, geologi e geometri sono sempre più portati a collaborare lavorando su diverse funzioni, anche non strettamente tecniche, spostandosi su compiti e servizi a più alto valore aggiunto, anche grazie alla diffusione delle tecnologie digitali<sup>81</sup>. Una delle innovazioni principali per la professione di geometra, per esempio, consiste nell’insieme degli strumenti che consentono la certificazione dello stato dei luoghi: l’aerofotogrammetria, i sensori e i laser permettono di valutare e certificare in modo economico qualsiasi cosa, che spazia dalla dinamica di un incidente stradale alla mappa di un ospedale oggetto di ammodernamento per una nuova struttura Covid. Nonostante le attrezzature in commercio, e i loro output precisi e tempestivi, ad esempio non esistono molti professionisti in grado di processare le nuove informazioni in maniera intelligente.

Tra le applicazioni tecnologiche più importanti per queste professioni, oltre alla progettazione assistita da computer (CAD), recentemente, si sta diffondendo la diffusione del Building Information Modeling (BIM) per l’ottimizzazione di pianificazione, realizzazione e gestione delle costruzioni, che prevede pure l’introduzione della realtà virtuale (VR). In generale, IoT e tecnologie

<sup>81</sup> <https://www2.deloitte.com/it/it/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/deloitte-tech-trends-2020---deloitte-italy---tmt.html>

di acquisizione della realtà stanno trasformando il processo di raccolta ed utilizzo dei dati. Con la maturazione del mercato e le innovazioni tecnologiche, la premessa fondamentale è garantire e migliorare la condivisione, l'accesso e l'analisi dei dati in modo iterativo e sincretico tra le parti coinvolte (architetti, ingegneri, geologi, consulenti, designer, sistemi computerizzati, clienti etc.) nella progettazione architettonica.

Di seguito si riportano le tendenze tecnologiche ritenute rilevanti dagli esperti<sup>82</sup>:

1. L'adozione del **CAD 3D** e poi del **Building Information Modeling (BIM e Digital Engineering)** ha creato nuove possibilità di collaborazione e progettazione, in quanto i modelli operativi 3D possono essere implementati e sviluppati dai diversi membri del team di progetto accedendo ad un database condiviso. In particolare, gli architetti possono accedere a piante, sezioni e prospetti; gli ingegneri strutturisti possono utilizzare schemi di intelaiatura e rinforzo; le squadre di costruzione ottengono le loro viste isometriche. Il facile accesso all'input di ingegneri strutturisti o specialisti dei materiali, ad esempio, consente agli architetti di superare i limiti del design. Le piattaforme BIM possono essere utilizzate per implementare simulazioni al computer ed ottimizzare i progetti. In definitiva, è possibile adottare processi di progettazione più efficienti, collaborativi e iterativi migliorando al contempo il risultato finale.
2. Le tecnologie di acquisizione della realtà (**reality capture technologies**) portano il 3D modelling in contatto con lo spazio fisico, rendendo più accurate e precise le misurazioni 3D. In particolare, la tecnologia cloud e i robusti algoritmi multistadio hanno ridotto drasticamente i tempi di registrazione (fino al 40% -80%), consentendo la creazione di modelli iper-specifici a velocità convenienti. Il risultato è stato una crescita significativa della tecnologia di acquisizione della realtà basata su LiDAR. Acquisizione della realtà significa più dettagli, migliore pianificazione e maggiore flessibilità. In questo modo (1) è possibile implementare la progettazione architettonica digitale all'interno di progetti di ristrutturazione e (2) disporre di schemi accurati dell'ambiente circostante permette di affrontare con maggior facilità ambienti complessi durante la pianificazione (riducendo il rischio di errore).
3. **Realtà virtuale (VR)** e la **realtà aumentata (AR)** sono tecnologie la cui adozione è destinata a crescere: oltre un terzo degli architetti utilizza almeno una forma di realtà mista, aumentata o virtuale. Inoltre, quasi il 30% prevede di utilizzare la realtà mista, aumentata o virtuale entro i prossimi cinque anni. Combinati, AR e VR migliorano la comunicazione in loco e fuori sede e semplificano la collaborazione a distanza tra architetti, clienti e team di costruzione. L'AR consente ai clienti di "sperimentare" l'edificio prima che sia costruito, assicurandosi che il design soddisfi le sue esigenze o, eventualmente, apportare modifiche.
4. Il valore centrale dei sistemi di **IoT** è di essere una risorsa di dati continua. Estrae le informazioni da tutti i dispositivi intelligenti e può inserirle come aggiornamenti in tempo reale all'interno del sistema di BIM. Quindi, il vero potenziale dell'IoT è aggiornare e monitorare costantemente i progetti di costruzione e i siti, iniziando prima dell'inizio del progetto e seguendo un edificio durante il suo ciclo di vita.

A ciò si aggiunge anche il trend dello **smart building** che in Italia ha registrato già nel 2018 un volume d'affari pari a 3,6 miliardi. Gli elementi chiave dello smart building sono<sup>83</sup>:

- **Building devices and solutions:** gli impianti e le tecnologie che provvedono alla sicurezza degli occupanti, come quelli di generazione di energia e di efficienza energetica e quelli relativi al tema safety&security.
- **Automation technologies:** la sensoristica connessa agli impianti, finalizzata alla raccolta dati, e gli attuatori che impartiscono agli impianti i comandi elaborati dalle piattaforme di controllo e gestione),

<sup>82</sup> <https://info.vercator.com/blog/2019-trends-in-digital-architecture>

<sup>83</sup> <https://www.ingenio-web.it/25803-smart-building-il-volume-daffari-in-italia-e-pari-a-36-miliardi-di-euro---il-report-del-politecnico-di-milano>



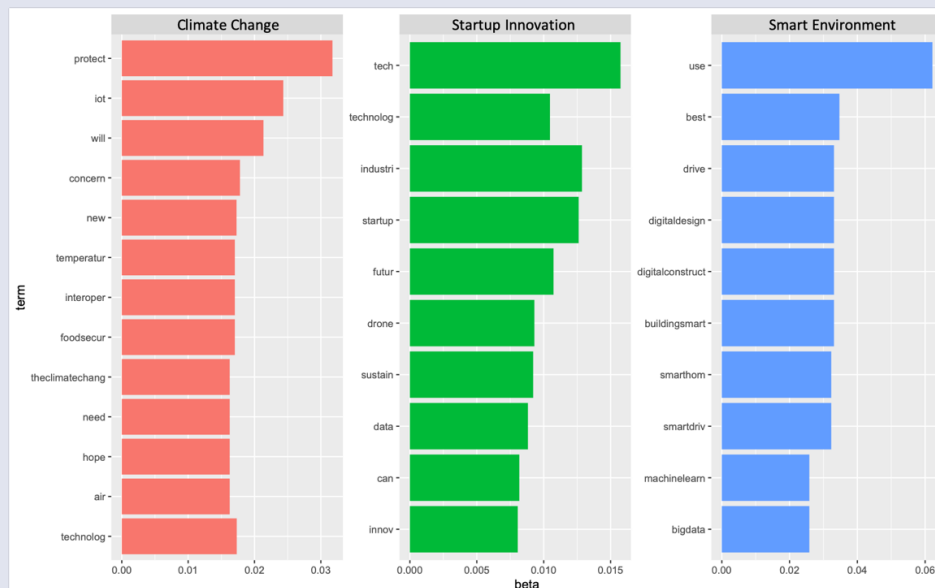


Fig.2: Topic Modeling Method - cluster tecnico-ingegneristico. Fonte: Elaborazione X.ITE, 2021

**Topic 1: Climate change.** È opinione comune che sia l'*agritech* che il *digital engineering* debbano adottare soluzioni tecnologiche innovative volte a mitigare il problema del cambiamento climatico e, quindi, preservare e tutelare l'ambiente. Da un lato, l'agricoltura è fortemente esposta ai cambiamenti climatici, poiché le attività agricole dipendono direttamente dalle condizioni climatiche. Inoltre, essa contribuisce anche ai cambiamenti climatici attraverso il rilascio di gas serra nell'atmosfera che inevitabilmente impattano sul territorio e sulla sicurezza del cibo. Dall'altro lato, uno dei principali compiti del digital engineering è favorire il continuo miglioramento delle prestazioni ambientali, gestire e ridurre l'impatto delle attività sull'ambiente circostante (monitoraggio delle condizioni e riduzione delle emissioni). In ragione di quanto detto, dalle opinioni conversazionali emerge un sentiment generalmente positivo. Le sentiment word esprimono grande fiducia, gioia ma al contempo paura e rabbia (vedi fig.3).

**Topic 2: Startup innovation.** Sul lato Agritech le ricerche mostrano che entro il 2050 con 10 miliardi di abitanti sul pianeta potrebbe essere necessario un aumento del 70% della produzione di cibo nel mondo. Al contempo, l'industria agricola sta affrontando crescenti costi di produzione, carenza di manodopera, inefficienze nella gestione del territorio, sprechi alimentari e consumatori che chiedono trasparenza sull'origine del cibo (food security). Soluzioni innovative di startup nel settore Agri&Foodtech permettono di far fronte a questa crescente domanda di agricoltura sostenibile. In quest'ottica, le startup e le nuove tecnologie stanno impattando sull'industria in diversi modi. In particolare, le conversazioni sui social media vertono principalmente su:

- a) Smart farming, quindi adozione e combinazione di tecnologie smart quali sensori, IoT, automation in grado di migliorare ogni aspetto della gestione delle colture e trasformare la produzione agricola;
- b) Agricoltura di precisione, quindi l'utilizzo di immagini satellitari e droni per ottimizzare le strategie e l'efficienza gestionale delle colture creando modelli di previsione in grado di migliorare la qualità del raccolto e la produttività.
- c) Robotics&Automation, anche in questo caso fondamentali per aumentare l'efficienza della produzione agricola. Queste tecnologie sono in grado di localizzare e identificare prodotti, selezionarli e prelevarli in base alle dimensioni e al grado di maturazione. Inoltre, i sistemi di irrigazione automatizzati ottimizzano sia la crescita delle colture che l'utilizzo dell'acqua.
- d) Vertical farming. Con soluzioni di sensori integrati e automazione si possono controllare con precisione le variabili ambientali nell'ambiente di crescita dei prodotti, abilitando anche un utilizzo ottimizzato di spazio, energia, acqua e altri fattori di input.
- e) Biotech. L'ingegneria genetica crea semi più adattabili e resilienti anche in ambienti ostili.



f) Big data, IoT & AI, in grado di ottimizzare moltissimi aspetti della gestione delle colture. In particolare, migliorano i processi aziendali e operativi sulla base delle informazioni aziendali e operative, migliorando così le prestazioni complessive delle aziende agricole. In più, gli algoritmi di computer vision e deep learning elaborano i dati acquisiti dai droni, in grado di acquisire immagini ed analizzarle in tempo reale per identificare aree problematiche e potenziali miglioramenti.

Sul lato digital engineering, l'opinione generale è che sia necessario costruire infrastrutture digitali per modernizzare digitalmente il lancio di prodotti e i processi di sviluppo (nonché sviluppare capacità nelle nuove tecnologie digitali come Realtà Aumentata e virtuale e intelligenza artificiale). Allo stesso tempo, sarebbe necessario creare prodotti nuovi, smart e connessi, nonché fornire nuovi servizi come la manutenzione predittiva delle risorse e la diagnostica remota.

Questi investimenti garantirebbero: a) velocità nello sviluppo prodotti, b) migliore esperienza di proprietà del prodotto, c) migliore portafoglio prodotti, d) flussi di entrate alternativi. In ragione di quanto detto, dalle opinioni conversazionali emerge un sentiment generalmente positivo. Le sentiment word maggiormente correlate ai termini che occorrono nel topic Startup Innovation change esprimono anticipazione, fiducia, gioia e sorpresa (vedi fig.3).

**Topic 3: Smart Environment.** Il digital engineering utilizza le tecnologie più avanzate per acquisire dati e progettare un ambiente sempre più digitalizzato, virtuale e smart (digital design, smart home e smart driving etc.). In più, sono i dati acquisiti in seguito alla "messa a terra" del progetto ingegneristico ad offrire una finestra più ampia di possibilità ed opportunità. L'utilizzo delle più recenti tecnologie digitali e fisiche (CaaS-Computing as a Core Support, quali sistemi di AI, machine learning, 3d printing e *simulation* etc.) nel *manufacturing*, nelle *operation* e nella *logistica*, permette di ottimizzare la progettazione ingegneristica. In ragione di quanto detto, dalle opinioni conversazionali emerge un sentiment generalmente positivo. Le sentiment word maggiormente correlate ai termini che occorrono nel topic esprimono grande fiducia, gioia ma al contempo paura e rabbia (vedi fig.3).

Nella raccolta di opinioni figurano, in totale, 332 "sentiment word" distinte. Di queste, 247 (75%) sono etichettate come positive, 85 (25%) come negative. Per fornire una misura più dettagliata della polarità, l'impiego del lessico NRC permette di categorizzare tutte le *sentiment word* che occorrono nella raccolta in otto classi emotive: rabbia, eccitazione, disgusto, paura, gioia, tristezza, stupore e fiducia. Il *barplot* in Figura 3 mostra la distribuzione delle otto emozioni all'interno dell'intero *corpus*. In particolare, l'asse delle ascisse mostra la percentuale delle opinioni caratterizzate dalla specifica classe emotiva indicata in ordinata. Il carattere sentimentale delle opinioni conversazionali è polarizzato positivamente: oltre l'80% delle opinioni esprime emozioni positive. In particolare, fiducia, speranza e ottimismo (*anticipation*), gioia e sorpresa prevalgono su paura, rabbia e tristezza.

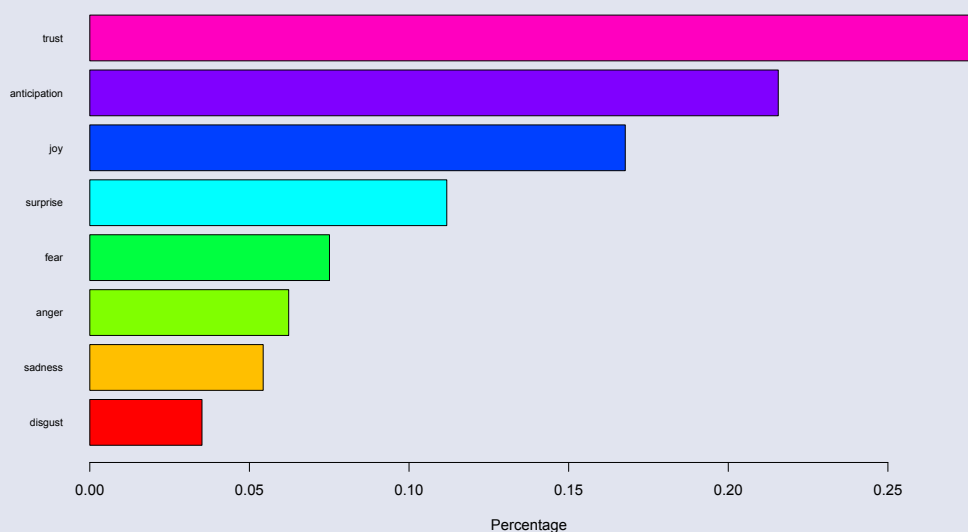
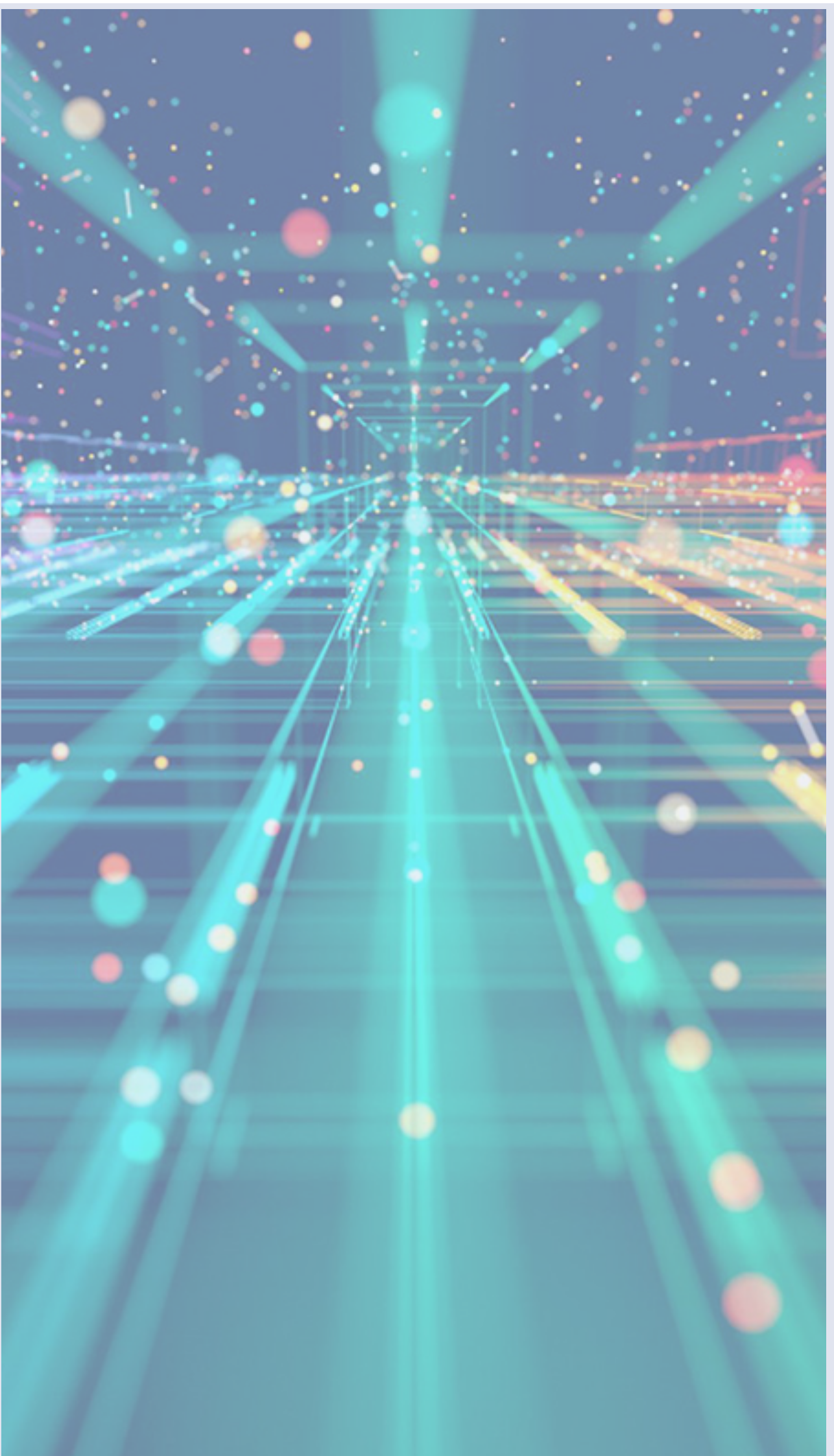


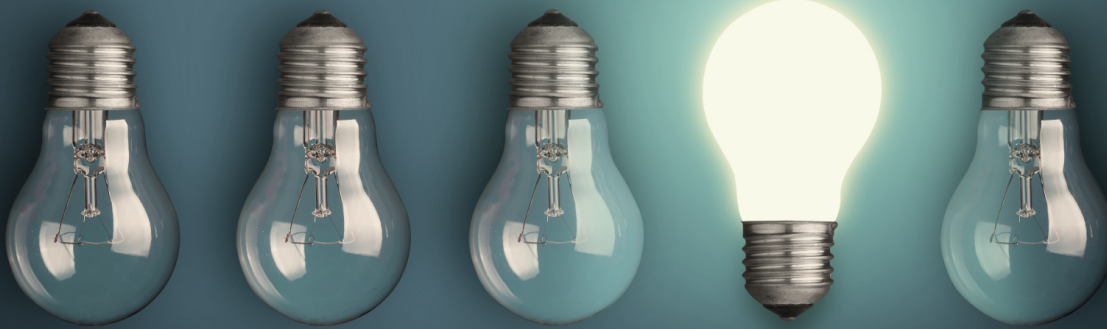
Fig.3: Contenuto sentimentale nei tweet – tecnico-ingegneristico. Fonte: Elaborazione X.ITE, 2021

In sintesi, i professionisti dell'area tecnico-ingegneristica sembrano aver colto le opportunità dell'innovazione tecnologica nella ricerca di efficienza e sostenibilità. In uno scenario a breve-medio termine i panelist attendono il perfezionamento degli strumenti hardware che consentono le elaborazioni di dati in maggior quantità e minor tempo, oltre che delle infrastrutture di rete che sono alla base del funzionamento di tutte le tecnologie descritte in precedenza.

**1. Nuove competenze, specializzazioni e collaborazioni.** Tutti i panelist dell'area tecnico-ingegneristica prevedono la nascita di nuove specializzazioni ibride che non andranno a competere con il professionista tradizionale, bensì a supportare i colleghi e cooperare nel processo di creazione del servizio. Quella delle professioni ibride o degli studi associati con competenze complementari messe a sistema, è una evoluzione ineludibile del prossimo futuro: per le professioni esistenti saranno previsti nuovi percorsi di specializzazione e i professionisti dovranno collaborare con i colleghi per complementare le competenze che mancano.

**2. Prospettiva organizzativa** - L'organizzazione della professione cambia e favorisce il monitoraggio a distanza delle attività soprattutto grazie a robot collaborativi e interconnessi. La tendenza evolutiva è costante: una rivoluzione nelle tecniche analitiche e nei sussidi alle decisioni, sulla base del bisogno di abbreviare i tempi di risposta, pur assicurando la precisione del risultato. Allo stesso modo, grazie all'intelligenza artificiale, sarà sempre più frequente disporre di sussidi nei processi di creazione di opere d'arte e design. Di conseguenza, i panelist si aspettano che i processi creativi e di progettazione si spostino verso una maggiore collaborazione con le macchine, nonostante l'indiscussa centralità del professionista.





## 4. (Pre)visioni convergenti e implicazioni per le professioni ordinistiche

Nonostante le peculiarità di ciascuna categoria professionale alcuni aspetti trasversali meritano opportuna riflessione. A tal fine, l'obiettivo di questa sezione, è quello di presentare le (pre)visioni convergenti, ma anche le criticità delle tante e profonde trasformazioni in atto.

Infine, saranno evidenziate le principali implicazioni per promuovere una trasformazione sostenibile verso modelli di offerta di servizi professionali che integrino le tecnologie con logiche proattive più che reattive.

### 4.1 (Pre)visioni convergenti e criticità delle trasformazioni

L'evoluzione delle professioni del futuro sembra dipendere da alcuni macro-trend che tutti i panelist convergono nel sintetizzare in:

1) **Informazione liquida.** Il web ha rivoluzionato il modo in cui apprendiamo le notizie: secondo il *"Digital 2021: Global overview report"* su una popolazione totale di 7.83 miliardi di persone, oltre 4.66 dispongono di accesso ad internet (+7.3% rispetto al 2020)<sup>84</sup>. Allo stesso modo, anche come conseguenza dell'emergenza sanitaria da Covid-19, cresce l'adozione dei social media e il tempo speso quotidianamente online – in media circa 7 ore al giorno – con l'obiettivo principale di ricercare informazioni: il cittadino-utente è connesso e informato in tempo reale in ogni luogo. La democratizzazione dell'informazione sembrerebbe, a prima vista, minare il ruolo del professionista inteso

<sup>84</sup> <https://wearesocial.com/it/blog/2021/01/digital-2021-i-dati-globali>

come detentore di conoscenza specializzata, che si trova di fatto a competere con la gratuità delle soluzioni disponibili in rete. Tuttavia, secondo i panelist questa tendenza non fa che modificare alcuni aspetti della professione: da un lato, infatti, le crescenti informazioni a disposizione dell'utente trasformano il professionista in un **consulente** specializzato, che pur in assenza di completa asimmetria informativa detiene le competenze distintive per fare chiarezza nelle molteplici informazioni. Dall'altro lato, inoltre, il professionista stesso ha accesso immediato a nuove conoscenze che esigono **apprendimento continuo**, ma restituiscono la possibilità di individuare soluzioni sempre più all'avanguardia ed efficaci, in tempi ridotti. Più la tecnologia diventa pervasiva più diventano labili i vincoli di tempo e di spazio, incidendo sull'attesa di servizio da parte della committenza. Secondo i panelist, quindi, il principale motore del cambiamento risiede nella crescente necessità di **risposte immediate e ottimali a problemi complessi**: senza strumenti adeguati che permettano di soddisfare tali esigenze, i professionisti si troveranno a reagire agli eventi con una tempistica inadeguata, fino ad essere estromessi dal panorama del lavoro della conoscenza.

2) **Cambiamento socio-generazionale.** Anche l'evoluzione socio-demografica della popolazione rappresenta un trend trainante per l'adozione di nuovi strumenti tecnologici a servizio dell'attività professionale. Ancor prima dell'accelerazione digitale innescata dalla pandemia, l'arrivo della Generazione Z promette di rivoluzionare il mercato del lavoro nei prossimi 10 anni<sup>85</sup>. La prima generazione di nativi digitali ha fiducia nell'impatto positivo della tecnologia sulla società, mostra grandi competenze tecnologiche ed è abituata alla condivisione di foto, video e dati sensibili tramite canali digitali, favorita da minori preoccupazioni per la tutela della privacy<sup>86</sup>. Il livello di competenze tecnologiche dei giovani rivoluziona le **modalità di interazione** - sia professionista-utente, sia tra pari - pur richiedendo ai professionisti di oggi lo sforzo di adattarsi da un lato ai nuovi bisogni dei giovani e dall'altro alle resistenze al cambiamento degli utenti più anziani che, causa invecchiamento della società, continuano a incidere notevolmente sulla possibilità di offrire servizi professionali innovativi a tutto tondo.

3) **Sostenibilità ambientale, sociale ed economica.** La crescente attenzione verso temi quali la responsabilità sociale, ambientale ed economica pone i professionisti di fronte a nuove sfide. La funzione sociale decisiva di ciascun professionista<sup>87</sup> può e deve contribuire all'incremento della qualità della vita di cittadini e imprese, allo stesso tempo assicurando il rispetto dei principi etici e di inclusività, che assicurino assistenza e protezione sociale. Secondo i panelist, ciò si traduce sia nell'adozione di innovazioni tecnologiche sempre più efficienti e nella riscoperta del valore della **prevenzione** in ogni ambito: gestire un'emergenza o un problema – sia esso sanitario, ambientale, economico, legale – è senz'altro più costoso e meno sostenibile dell'adozione di un sistema che preveda e prevenga eventi negativi inattesi. Per ogni singolo destinatario dei servizi professionali ciò si traduce in un modello preventivo, predittivo, partecipativo e personalizzato<sup>88</sup> che abbia al centro i bisogni del singolo utente.

Alla luce delle analisi condotte è chiaro come la **tecnologia** all'avanguardia costituisca un essenziale fattore abilitante per questo processo di cambiamento: solo grazie a tecnologie sempre più avanzate diventa possibile sviluppare prodotti, servizi e sistemi fortemente innovativi e centrati sul cittadino. Ciononostante, secondo i panelist l'innovazione tecnologica è condizione necessaria, ma non sufficiente

<sup>85</sup> Harvard Business Review Italia (2021) <https://www.hbritalia.it/speciale-hr/2021/06/22/news/gen-z-digitali-integrali-15080/>

<sup>86</sup> <https://www.hbritalia.it/speciale-hr/2021/06/22/news/gen-z-digitali-integrali-15080/>

<sup>87</sup> [http://www.cuprofessioni.it/Europa/CESE\\_Parere%20Ruolo%20Professioni.pdf](http://www.cuprofessioni.it/Europa/CESE_Parere%20Ruolo%20Professioni.pdf)

<sup>88</sup> Che richiami il modello della 4P Medicine

se non proporzionalmente accompagnata da interventi infrastrutturali e normativi che permettano di beneficiare totalmente di tali innovazioni.

**4) Adeguamento normativa e infrastrutture.** L'adeguamento della **normativa** diventa dunque un fattore abilitante, laddove in un contesto come quello italiano, caratterizzato da profonda frammentazione geografica, l'insufficienza della regolamentazione di alcune forme di servizi professionali limita l'affermarsi delle nuove tecnologie, il cui valore aggiunto resta potenziale. L'innovazione si scontra con i limiti burocratici del nostro sistema Paese, nonché con l'assenza di quadri regolatori adeguati che tutelino sia il professionista che l'utente nell'adozione di questi nuovi strumenti: proprio l'assenza di norme e regolamenti crea maggiore resistenza all'adozione da parte sia dei professionisti che dei cittadini e diventa necessario offrire servizi di **educazione**

all'uso di questi nuovi sistemi. In generale, secondo i panelist gli attori istituzionali dovrebbero supportare i professionisti assicurando un'equa distribuzione delle infrastrutture di rete e delle disponibilità tecnologiche, che riduca il divario tra le realtà del Nord e del Sud del Paese, in ragione della necessità di tutelare allo stesso modo tutti i cittadini. L'assetto delle professioni ordinistiche nasce e si sviluppa in una società solida, ma negli ultimi decenni globalizzazione e tecnologie hanno delineato un contesto liquido e mutevole: secondo i panelist, nel lungo termine, è necessario un ripensamento della logica ordinistica, che consenta di accogliere le nuove professionalità ibride, formate dalle università in percorsi multidisciplinari innovativi. Secondo i professionisti sentiti, le casse e gli ordini dovrebbero non solo tutelare il comparto professionale, ma anche svolgere una funzione di aggregazione e formazione.

#### **5) User-centricity e professionista aumentato.**

Le tecnologie modificano il rapporto con i cittadini e le organizzazioni-clienti. Di conseguenza bisogna riportare al centro gli utilizzatori nell'integrare le tecnologie con le competenze core della professione. L'integrazione mediante cooperazione e differenziazione fra intelligenza professionale naturale e intelligenza artificiale.

#### **6) Lavoro agile e Professionista-advisor: Standardizzazione vs Sartorializzazione**

La tecnologia genera efficienza e i principali vantaggi risiedono nella capacità di automatizzare le attività cosiddette fungibili, a basso valore aggiunto, che vengono svolte dai sistemi di Intelligenza artificiale in modo più efficace, efficiente, affidabile e veloce. La tecnologia permette di standardizzare le attività routinarie e più semplici - generando anche efficienze organizzative sia per le attività core che per tutti gli adempimenti normativi e fiscali - ma allo stesso tempo consente al professionista di concentrarsi sulle peculiarità del caso, non analizzabili con gli strumenti tecnologici. Secondo molti panelist, inoltre, anche il processo di standardizzazione riavvicina alla centralità dell'uomo: nello scenario long-term di una intelligenza artificiale che apprende sempre di più e può sostituire il professionista anche in attività più complesse, tramite uno standard, la scelta dell'advisor diventa a maggior ragione basata su ciò che la tecnologia non può standardizzare: gli aspetti relazionali, i valori etici, umani. In quest'ottica la tecnologia potenzia sia i processi di standardizzazione che quelli di sartorializzazione del servizio.

#### **7) Nuove competenze e nuovi profili professionali: ibridazione vs iper-specializzazione**

La tecnologia, affrontata senza sufficiente consapevolezza, genera paura e preoccupazione di essere sostituiti. Ciononostante, il termine stesso intelligenza artificiale è un ossimoro: resta necessario un allenatore di competenze e routine che spieghi alle macchine come svolgere le attività e certifichi la correttezza dei dati analizzati, oltre che un interprete degli output restituiti dalla macchina. Per tale motivo, secondo tutti i panelist sviluppare competenze informatiche e tecniche sarà un requisito

essenziale per la competitività dei professionisti: la consapevolezza delle potenzialità e dei limiti di tutti i dispositivi connessi e dei sistemi algoritmici permetterà all'esperto di padroneggiarne i risultati. Alle competenze ibride, per lo più tecniche, manageriali e linguistiche, si affiancheranno percorsi di iper-specializzazione in settori di nicchia che soddisfino specifici bisogni degli utenti.

### 8) Collaborazioni ed equipe multidisciplinari: co-creazione e coo-petizione.

Come conseguenza della nuova formazione, così come della necessità di far fronte a una realtà sempre più complessa, i panelist ritengono imprescindibile un profondo cambiamento culturale. Il mondo professionale è tradizionalmente individualista, ma sarà necessario fare squadra e fare rete. In tutti i contesti, infatti, i professionisti prevedono che la forma associata prevalga sull'individuale per mettere a sistema competenze e know-how. I panelist prevedono un'azione di concerto, nella quale tutti gli attori collaborano e condividono informazioni e tecnologie a servizio dell'utente finale, ora informato e parte attiva del processo di creazione del servizio sartoriale.

### 9) Dinamiche del valore: nuovi servizi e nuovo valore aggiunto.

Un'esigenza trasversale a tutte le famiglie professionali, che oggi si trovano in eccesso di offerta, è il tema del personal branding, del posizionamento dell'offerta di valore. C'è una crescente consapevolezza dell'esigenza di dotarsi di nuovi strumenti di aggancio, conversazione e conversione dei potenziali clienti, privati, organizzazioni o pubblica amministrazione, laddove i percorsi universitari e le scuole di formazione post-laurea non restituiscono una forma mentis orientata all'utente finale.

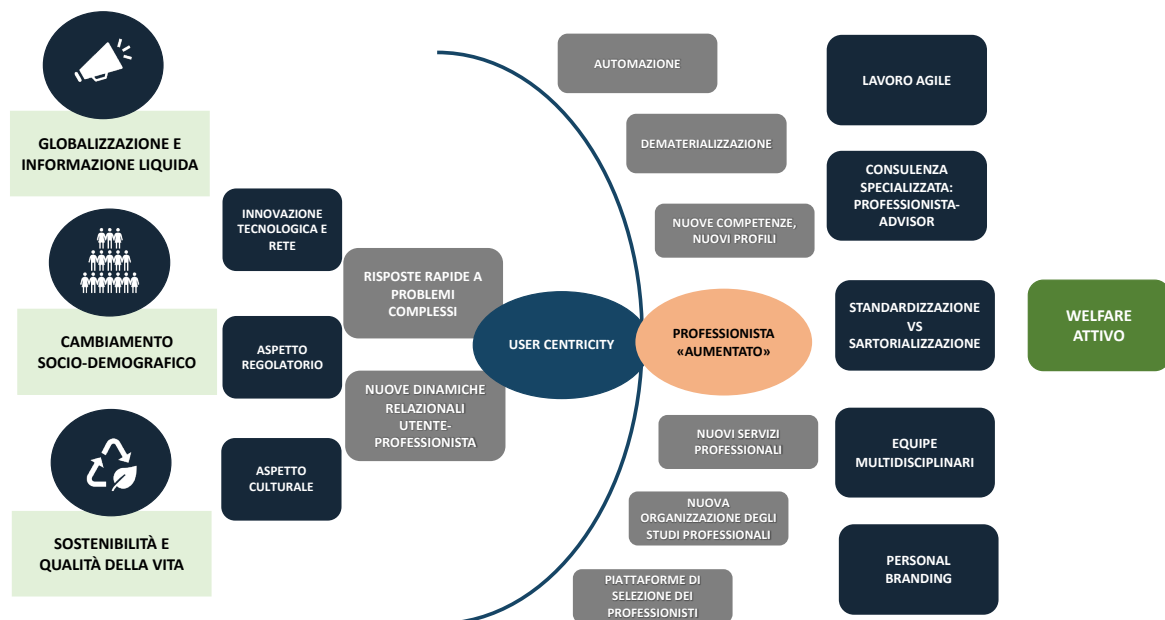


Figura 4.1 Scenari di technology transformation: output delphi panel survey Fonte: Elaborazione LUISS X.ITE, 202

## 4.2 Implicazioni: istituzionali, organizzative, individuali

Le tecnologie non si affermano *de plano*. È quindi fondamentale guidarne l'adozione provando ad abbattere alcune barriere ricorrenti, benché trascurate in fase di market design, che di fatto limitano la possibilità di godere appieno del valore potenziale di questi strumenti. Per questa ragione è necessaria una governance istituzionale, competente e forte<sup>89</sup>.

In questa fase di transizione, il ruolo degli enti di previdenza può essere determinante nel delineare una trasformazione delle attività professionali che affianchi e supporti le trasformazioni già in atto e produca un positivo impatto sulle dinamiche previdenziali. Le Casse, infatti, ruotano attorno alle varie fasi della vita attiva del professionista-contribuente fino al momento del suo pensionamento. Oltre a promuovere la cultura previdenziale, quindi, è necessario valorizzare tutte le opportunità che, mediante la trasformazione delle attività professionali, abilitino i professionisti ad accrescere fatturazione, valore aggiunto e gettito contributivo, favorendo circoli virtuosi di sviluppo e sostenibilità economica per tutti gli attori coinvolti.

### **Implicazioni istituzionali**

La prima linea d'intervento si configura a livello di strutture e sovrastrutture, implicando inevitabilmente iniziative e relazioni istituzionali. C'è bisogno di un'azione organica e di "lobbying" che veda le Casse di previdenza parte attiva nel coinvolgere tutti i principali portatori di interesse. Primi fra tutti, gli ordini professionali ma anche università, organizzazioni governative e istituzioni di riferimento per ciascuna professione ordinistica. Un ruolo centrale è di certo giocato dai policy maker in grado di agevolare la transizione tecnologica delle professioni e, ove necessario, di creare sistemi di incentivi e matrici di opportunità idonee allo sviluppo dimensionale delle organizzazioni professionali, ovvero a politiche di "coopetizione" e alla formazione di reti tra professionisti. Difatti, tanto maggiore è la quota di tecnologie che entra nell'attività quotidiana di un professionista, tanto maggiore sarà la scala dimensionale ed economica di accesso e dominio di queste tecnologie.

Allo stesso tempo, sarà necessario trovare il modo di mantenere inalterata la "libertà" del professionista, che rappresenta un diritto fondamentale, ma al tempo stesso fare in modo che la frammentazione fino ai limiti dell'individualizzazione dell'attività professionale non costituisca una barriera alla transizione tecnologica.

Un aspetto ulteriore su cui lavorare è di natura normativa e concerne il ridisegno delle strutture professionali ibride, societarie, organizzative e fiscali. Per esempio, la strutturazione fiscale attuale favorisce il regime forfettario individuale e sfavorisce le forme di aggregazione professionale, incentivando la frammentazione.

Il monitoraggio e gli interventi per far crescere il contenuto delle attività professionali devono essere continui e "agentivi", ossia finalizzato all'azione più che alla reazione. Per esempio:

- identificando i nuovi bisogni collettivi e individuali dei professionisti;
- incentivando l'offerta di condizioni di accesso che, oltre ad alimentare la libera scelta tra concorrenza e collaborazione, accelerino la diffusione dei nuovi strumenti;

<sup>89</sup> Costabile M. (2018) La "meta-domanda" di tecnologia. Barriere all'adozione e alla diffusione del valore della tecnologia. Open Luiss disponibile su <https://open.luiss.it/2018/05/09/la-meta-domanda-di-tecnologia-barriere-alladozione-e-alla-diffusione-del-valore-della-tecnologia/>



- identificando nuovi player dell’ecosistema digitale e strategie per affrontare i cambiamenti;
- rendendo concrete policy di “educazione” all’uso delle tecnologie addirittura prima che queste diventino godibili sul libero mercato, minacciando prerogative “sostanziali” (e non formali) delle professioni ordinistiche.

Al riguardo, le Casse potrebbero commissionare e finanziare ricerche volte a individuare gli spostamenti dei bisogni collettivi e individuali. Attivando una rete istituzionale per il ridisegno continuo di strutture, processi e comportamenti professionali in logica integrata: competitività dei professionisti, sostenibilità delle imprese.

### Implicazioni organizzative

Il secondo livello di intervento riguarda il ruolo attivo delle Casse nel promuovere la corretta adozione delle tecnologie nell’organizzazione e nell’offerta dei servizi professionali. Il valore delle tecnologie si misura in ampiezza e profondità di adozione da un lato e user experience dall’altro. In altri termini, è necessario evitare ciò che purtroppo spesso accade (soprattutto nella Pubblica Amministrazione), quando la transizione tecnologica non è una modalità per accrescere il valore del servizio, bensì dominio esclusivo o elettivo dei tecnofili (c.d. “nerd”), o strumento di riduzione del carico di lavoro per i dipendenti e per l’organizzazione, peggiorando valore ed esperienza degli utilizzatori finali. È necessario che i professionisti siano consapevoli di alcuni trade off definiti in letteratura come “paradossi” della tecnologia<sup>90</sup>, ovvero conseguenze contraddittorie, positive e negative, delle nuove tecnologie. E che di conseguenza agiscano per superare questi paradossi.

- **Controllo vs. Caos.** La strumentazione tecnologica può facilitare la regolamentazione e l’ordine, consentendo la raccolta e l’elaborazione di enormi quantità di dati che permettono di inquadrare e controllare i fenomeni con un infinito livello di dettaglio e precisione. Allo stesso tempo, tuttavia, il timore di non dominare le macchine sempre più intelligenti, può portare notevole disordine e agitazione, generando disorganizzazione e caos.
- **Libertà vs. Schiavitù.** La tecnologia può facilitare l’indipendenza e ridurre le restrizioni all’attività individuale, ma può allo stesso tempo indurre dipendenza e vincolare l’utilizzatore.
- **Nuovo vs. Obsoleto.** La rapidità di introduzione delle nuove tecnologie fa sì che gli strumenti diventino obsoleti nel momento in cui raggiungono ampia diffusione sul mercato.
- **Competenza vs. Incompetenza.** Adoperare questi strumenti può far sentire il professionista che li adotta correttamente competente ed efficace; tuttavia, la paura della complessità tecnologica può far sentire chi la adopera ignorante o inetto.
- **Efficienza vs. Inefficienza.** La tecnologia può garantire risparmi di tempo ed energie nello svolgimento di determinate attività cosiddette fungibili e a basso valore aggiunto, ma può al contempo accrescere tempi e sforzi del c.d. set-up e generare inefficienze se la scala non è adeguata.
- **Soddisfazione vs. Insoddisfazione.** Quando la nuova tecnologia entra nella vita di un consumatore, può soddisfare i bisogni attuali mediante nuove conoscenze, ma allo stesso tempo aumentare la consapevolezza dei bisogni che la tecnologia può soddisfare e creare così nuovi bisogni insoddisfatti.

---

<sup>90</sup> Mick, D. G., & Fournier, S. (1998). Paradoxes of technology: Consumer cognizance, emotions, and coping strategies. *Journal of Consumer research*, 25(2), 123-143.

- **Assimilazione vs Isolamento.** La tecnologia connette e isola allo stesso tempo. Questo paradosso è particolarmente rilevante per il tema del teleprofessionalismo. È importante, infatti, che la connessione a distanza (remotizzazione), l'automazione e la virtualizzazione non siano percepite dall'utente come sostituto dell'interazione *de visu*. Bensì piuttosto, come un modo per mantenere un flusso di comunicazione costante.
- **Coinvolgimento vs. Disimpegno.** La tecnologia può incrementare l'impegno nelle attività, ma al contempo può rendere i soggetti passivi e demotivati, laddove l'attività sia percepita prevalentemente come standardizzata e ripetitiva. In tal senso, è necessario educare i professionisti alla comprensione, all'integrazione e al continuo investimento nelle competenze naturali che qualificano il "professionista aumentato".

Una fondamentale implicazione di tipo organizzativo riguarda la scala di utilizzo della tecnologia, attualmente non affrontabile né dal singolo professionista né dalla dimensione media degli studi professionali. A tal proposito, osservando ed emulando il mondo delle Piccole e Medie Imprese italiane è possibile identificare forme organizzative che bilanciano individualismo e aggregazione, collaborazione e competizione, che potrebbero essere oggetto di ispirazione anche nel mondo delle professioni. Un concetto ben noto, soprattutto nei contesti di open innovation, è quello di *coopetizione*, che prevede di cooperare allo sviluppo di nuovi prodotti o servizi e allo stesso tempo competere nell'acquisizione di nuovi clienti.

Susskind e Susskind (2015) descrivono 7 modelli organizzativi alternativi che descrivono diverse modalità di erogazione dei servizi professionali anche alla luce delle nuove disponibilità tecnologiche:

- Il **modello tradizionale** è il più diffuso nell'erogazione di servizi professionali e prevede che ciascuna attività sia prodotta ex novo, alla luce di passate esperienze o formazione del singolo professionista. Questo modello è generalmente reattivo nella risoluzione dei problemi.
- Il modello **rete di esperti** prevede, all'occorrenza, un'attività di networking tra professionisti che può assumere funzione di coordinamento e guida nella risoluzione di uno specifico problema. La natura flessibile delle interazioni lascia inoltre spazio a dinamiche di coopetizione
- Il modello **para-professionale** nel quale il servizio è erogato attraverso consultazioni di provider non specialisti che pertanto forniscono prevalentemente servizi di consulenza manageriale, non tecnica.
- Il modello di **ingegnerizzazione della conoscenza** nel quale il servizio professionale può essere reso disponibile agli utenti attraverso piattaforme online sempre disponibili per gli utenti finali. Ciò è reso possibile dalla decomposizione dei task e dalla modularizzazione delle attività che consente di codificare la conoscenza e renderla fruibile on-demand a tutti.
- Il modello della **comunità di esperienza** prevede la condivisione di metodi, suggerimenti e tecniche funzionali alla risoluzione di un problema. Trattasi, in tal caso, di consulenze disintermedie nelle quali il "know-how" è messo a disposizione dei membri della comunità, lasciando spazio a dinamiche di coopetizione.
- Il modello della **conoscenza "immersa e diffusa"** nel quale la conoscenza diventa parte integrante di un'entità che la ospita, sia essa una macchina, un sistema, un processo o una persona. In tal caso, la conoscenza è articolata, formulata e codificata per poi essere inserita in un sistema (es. IoT o smart building).
- Infine, il modello della **machine generation**, si differenzia da tutti gli altri poiché in questo caso la conoscenza è generata da una macchina ed è applicata sia dai professionisti/utenti sia da altre macchine.

Senza dubbio, ai professionisti resta la sfida di identificare i modelli organizzativi che meglio consentono di interagire con la scala che le tecnologie richiedono. Anche solo addestrare un sistema di AI a svolgere una semplice ricerca documentale può, infatti, richiedere migliaia di ore lavorative.

### **Implicazioni individuali**

Il terzo livello di intervento riguarda il ruolo attivo delle Casse nel favorire lo sviluppo di competenze e metacompetenze che permettano di definire profili professionali “aumentati” dalle disponibilità tecnologiche. Il percorso di carriera di un libero professionista iscritto alla Cassa di previdenza dura in media circa 40 anni: per tale motivo, il professionista dovrà affrontare cambiamenti rilevanti più volte durante il suo percorso lavorativo, adeguando strumenti operativi e conoscenze al know-how messo a disposizione dalle scoperte scientifiche. Secondo i vertici delle Casse di previdenza, quindi, una delle sfide più rilevanti per il futuro è quella di formare i professionisti al dinamismo della società liquida. Se, infatti, la comunità professionale tende ad analizzare i fenomeni nuovi con schemi del passato, sarà adesso necessario discostarsi da questi schemi tipici di una società statica e orientarsi verso una formazione che valorizzi le competenze cosiddette “soft”, più di quelle “hard”. Oltre la formazione tradizionale, infatti, può essere necessario aiutare i professionisti a identificare i nuovi bisogni informativi attraverso processi di skilling (creazione di nuove competenze), reskilling (trasformazione di profili ormai obsoleti) e upskilling (miglioramento delle competenze esistenti).<sup>91</sup>

Ad ogni modo, se esistono capacità proprie dell’intelligenza “naturale” che non è possibile inserire in algoritmi di machine learning, sarà proprio su queste che l’evoluzione del libero professionista dovrà dirigersi, ovvero interrogandosi sulle capacità da rendere dinamiche.<sup>92</sup>

Sicuramente, sarà necessario ampliare la capacità di apprendere individualmente (c.d. capacità **assorbitiva**) che consenta di specializzare le competenze professionali *pari passu* con le architetture di integrazione sia all’interno di una singola funzione organizzative sia tra più funzioni (i.e., con tecnologie e reti, formali e informali).

Inoltre, bisognerà coltivare gli aspetti distintivi dell’**intelligenza naturale**. I sistemi di intelligenza artificiale, per quanto evoluti, non sono in grado di sviluppare relazioni empatiche ed emozioni complesse, né di creare produzione di senso e conseguente finalismo. Allo stesso modo, valutazioni «moralì» e formazioni del giudizio sembrano ancora molto lontane dal mondo dell’intelligenza artificiale, così come la gestione dell’inatteso e della casualità (c.d. “serendipity”). È solo nel mondo dell’intelligenza naturale che conoscenza e coscienza non sono mai disgiunte

Intelligenza emotiva, gestione dell’inatteso e considerazioni etiche, insieme alla capacità di problem-solving, creativa e alla flessibilità organizzativa saranno senza dubbio competenze distintive per i professionisti del prossimo futuro. Ecco che capire quali attività godono di queste qualità, investendo su di esse, potenziandole ed enfatizzandole, è certamente una delle modalità per convivere al meglio con le tecnologie.

<sup>91</sup> Si veda in proposito Accenture. Harnessing Revolution [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/pdf-40/accenture-strategy-harnessing-revolution-pov.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-40/accenture-strategy-harnessing-revolution-pov.pdf)

<sup>92</sup> Per il concetto di dynamic capabilities si rimanda alla sezione 2.1 (Teece, 2018; Teece, Pisano Shuen, 1997)



Figura 4.2 – Implicazioni comuni

## 5. Orizzonte Professionista Aumentato

Lo studio “Transizioni tecnologiche e trasformazione delle professioni. Orizzonte: professionista aumentato” cerca di fornire un quadro ampio degli impatti delle nuove tecnologie sull’evoluzione delle professioni ordinarie nell’ecosistema digitale. Il Covid-19 ha ulteriormente accelerato un processo di iperconnessione e transizione già avviato, che porta al centro dell’evoluzione dei cambiamenti tecnologici l’esigenza degli utenti e dei professionisti stessi.

Gli esiti della ricerca, condotta con un approccio multimetodo sequenziale - analisi desk della letteratura, analisi di text mining su evidenze conversazionali, interviste “delphi” ad esperti e focus group di validazione conclusiva - sembrano confermare uno scenario di evoluzione che non mina la centralità del professionista nell’attività di intermediazione tra utente (cittadino/impresa) e Pubblica Amministrazione. Emerge un quadro coerente con alcuni modelli evolutivi consolidati nella letteratura professionale e manageriale, in linea con il confine sempre più labile tra imprenditorialità e libera professione. Un quadro di discontinuità, tensioni, preoccupazioni ma soprattutto adattamenti e spinte, motivate da speranze e ottimismo. Una tecnologia, anzi un set molto variegato di tecnologie, viste le tantissime professioni coinvolte nei tre cluster, non sostitutiva ma integrativa. Che tuttavia impone uno sforzo non banale di automazione e innovazione, di cooperazione e di competizione, fra professionisti e fra professionisti e tecnologie.

Un professionista che individualmente governa proattivamente la dinamica delle sue capacità automatizza i compiti ripetitivi e le routine, per innovare e “aumentare” le doti distintive della libera professione: empatia; capacità di giudizio etico e tecnico, mai disgiunto; inquadramento delle soluzioni, anche per problemi inattesi e per variazioni casuali; finalismo e capacità di dare fiducia e senso al valore offerto ai cittadini e alle organizzazioni clienti. Insomma, un professionista che integra le tecnologie, integrandosi al contempo in modo nuovo con altri professionisti e con i suoi stakeholder di riferimento (cittadini e organizzazioni clienti in primis) e si prepara così ad assolvere il suo ruolo sociale e istituzionale nel futuro più prossimo.

La tecnologia, che sembra in prima istanza allontanare il professionista dal destinatario del servizio, diventa piuttosto uno strumento di potenziamento o “*empowerment*” delle capacità prettamente umane di produrre scienza, adoperare intelligenza e coltivare relazioni di fiducia anche e soprattutto grazie alla dotazione di una coscienza adattiva ed evolutiva di cui nessuna macchina è e potrà mai essere dotata.



“NATURE MUST NOT WIN THE GAME...  
...BUT SHE CANNOT LOSE!”

CARL GUSTAV JUNG



## Allegato Metodologico

### TEXT MINING, DELPHI PANEL & FOCUS GROUP



La ricerca qualitativa è volta a indagare un fenomeno concentrandosi sulle sue “qualità” fondamentali, ovvero sulle sue componenti essenziali che si ritiene richiedano una preliminare e cauta esplorazione (da cui peraltro deriva la definizione “ricerca esplorativa”). Le ricerche qualitative vengono condotte con metodologie che privilegiano la profondità dell’analisi all’estensione, e quindi alla rappresentatività e alla significatività statistica. La ricerca qualitativa serve anche a cogliere i cosiddetti insight, ovvero gli elementi relativamente “intuitivi” ovvero meno evidenti e facilmente osservabili. Si tratta di elementi che in genere non risultano immediatamente verbalizzati, e quindi dichiarati spontaneamente dai soggetti che sono “oggetto” della ricerca.

**NELL’AMBITO DELLE  
MOLTEPLICI ED ETEROGENEE  
TECNICHE DI RICERCA  
QUALITATIVA È CLASSIFICATO  
IL C.D. “METODO DELPHI”**

## Metodo Delphi

TECNICA DI INDAGINE CHE UTILIZZA LE RISPOSTE (TIPICAMENTE OPINIONI) FORNITE DA UN GRUPPO DI ESPERTI RISPETTO A UNO SCENARIO OVVERO A UN PROBLEMA IN GENERE DI NATURA DECISIONALE O PREVISIONALE

L'obiettivo primario del metodo è la convergenza di opinioni, ovvero la facilitazione del processo di raggiungimento di un'opinione comune il più possibile condivisa. Il metodo prevede la somministrazione ripetuta di questionari e si articola in più fasi. Nella prima fase, dopo aver definito il tema di ricerca, si selezionano, secondo il criterio della competenza, i componenti del panel, il cui numero può variare dalle 10 alle 50 persone. La seconda fase, esplorativa, riguarda la costruzione del questionario "aperto" (invero una traccia di intervista) da sottoporre al panel, composto appunto da una serie di domande aperte volte a far emergere i punti di vista degli intervistati. Una volta raccolti, selezionati e riorganizzati dai ricercatori, i dati raccolti confluiranno in successivi questionari da sottoporre sempre agli esperti al fine di facilitare la convergenza delle opinioni ovvero delle previsioni. Con tale metodo, quindi, sono i ricercatori che inquadrano il tema e definiscono i concetti e gli argomenti oggetto delle interviste, sia nella prima che nella seconda ovvero nelle successive fasi. Ogni esperto troverà nel questionario della seconda fase e in quelle successive (ove previste) sia parte dei concetti da lui espressi nella precedente fase sia quelli espressi dagli altri esperti del panel, che però rimangono anonimi durante tutta la procedura. Il Delphi consente perciò di creare un processo di comunicazione indiretta fra i partecipanti che conduce alla convergenza delle opinioni, perché alcuni esperti tenderanno a rivedere le loro precedenti valutazioni per cercare di rientrare nel range proposto.

In sintesi, il metodo si compone di tre elementi distintivi<sup>93</sup>:

La struttura iterativa (feedback controllato), ossia la rilevazione dei giudizi in più iterazioni, in modo che i partecipanti possano riesaminare almeno una volta le proprie valutazioni dopo averle confrontate con le risposte, fornite in maniera aggregata, dagli altri esperti del panel;

L'anonimato, che impedisce a chiunque di associare le diverse opinioni a chi le ha espresse, evitando gli errori derivanti da effetti gerarchici, di leadership o di influenza sociale a vario titolo esercitata;

La comunicazione asincrona, ossia la possibilità per i membri del panel d'interagire a distanza e in tempi diversi, senza presenza simultanea, eliminando in tal modo le pressioni a decidere in fretta.

<sup>93</sup> Vicari, S., & Troilo, G. (1997). Affrontare il Possibile: le mappe cognitive. Approcci di management in condizioni di incertezza. *Economia & Management*, 93-109.



## Text Mining

PROCESSO DI ESAMINA DI GRANDI RACCOLTE DI RISORSE TESTUALE,  
VOLTO ALLA GENERAZIONE DI NUOVE INFORMAZIONI



Le tecniche di text mining prevedono l'impiego di algoritmi di Natural Language Processing in grado di convertire testo libero in informazioni strutturate). In particolare, il text mining estrae dalle informazioni testuali indici numerici significativi, tali da rendere le informazioni contenute nel testo accessibili ai vari algoritmi di data mining. Una volta identificata l'informazione, la stessa può essere automaticamente classificata, indirizzata, riepilogata e visualizzata attraverso un mapping. Le fasi del processo sono<sup>94</sup>:

- Definizione degli obiettivi e acquisizione dei documenti.
- Codifica dei dati, ovvero costruzione del processo che porta dal documento alla matrice dei dati da analizzare.
- Estrazione delle informazioni e word normalization.
- Analisi statistiche tramite gli strumenti di data mining (algoritmi di unsupervised & supervised learning).
- Valutazione ed interpretazione dei risultati.
- Applicazione delle scoperte.

IL TEXT MINING  
CONSENTE DI  
CONVERTIRE DATI  
TESTUALI NON  
STRUTTURATI IN  
METADATI

Infine, il text mining trova largo utilizzo nella detection delle opinioni e del sentiment presente nel testo<sup>95</sup>. La sentiment analysis, ibrido tra information retrieval e linguistica computazionale, prevede l'applicazione di tecniche di text mining che estraggono le informazioni soggettive dal materiale testuale a disposizione concentrandosi non sull'argomento che il documento tratta bensì sull'opinione che il documento stesso esprime.

<sup>94</sup> DataFlair (2018), "Text Mining in Data Mining-Concepts, Process & Applications". Accessibile da: <https://data-flair.training/blogs/text-mining/>

<sup>95</sup> Koslowsky, S. (2010), "Database: Text Mining in Marketing".

## Focus Group

MARKETING DI TIPO QUALITATIVO CHE SI AVVALE DELL'INTERVISTA DI GRUPPO PER RACCOGLIERE SUL CAMPO INFORMAZIONI E DATI STATISTICI RELATIVI AD UN DATO FENOMENO OGGETTO DI INDAGINE.

Il focus group è un'intervista di gruppo articolata in una sessione in presenza e moderata da un membro del team di ricerca, che ha l'obiettivo di raccogliere idee, considerazioni e suggerimenti espressi da un gruppo di individui selezionati – idealmente un rappresentante per ciascun associato - invitati a discutere, condividere e confrontarsi su una selezione di temi emersi nelle precedenti fasi di ricerca. In particolare, il moderatore guida l'intervista mentre il gruppo discute i topic sollevati dall'intervistatore. Tipicamente, i partecipanti sono tra 6 e 12 con background omogenei o meno, mentre il moderatore è un professionista ben addestrato che lavora con un set predeterminato di topic da discutere<sup>96</sup>.

Il focus group è uno strumento particolarmente efficace per:

- Analizzare i bisogni di un contesto, di una organizzazione o di un ente
- Attivare processi partecipativi
- Facilitare processi di apprendimento
- Valutare l'impatto di un servizio o di un progetto.

Il grado di consenso rilevato attraverso una discussione di gruppo e in gruppo non si traduce necessariamente in un indice sintetico ma può essere tradotto in un giudizio articolato che permette a chi deve prendere decisioni di capire meglio le esigenze dei soggetti intervistati e quindi di calibrare le proprie politiche di intervento o, a chi deve fare proposte migliorative rispetto a un particolare tipo di problema, di fare scelte più attente ai bisogni e congruenti con le rappresentazioni dei soggetti<sup>97</sup>.

IL FOCUS GROUP SI BASA SULLE INFORMAZIONI CHE EMERGONO DA UNA DISCUSSIONE DI GRUPPO SU UN TEMA CHE IL RICERCATORE DESIDERA INDAGARE IN PROFONDITÀ.

<sup>96</sup> Morgan, D. L. (1997). The focus group guidebook (Vol. 1). Sage publications.

<sup>97</sup> Albanesi, C. (2005). I focus group. Carocci.



## Bibliografia e Sitografia

- Almalki, M., Gray, K., & Sanchez, F. M. (2015). The use of self-quantification systems for personal health information: big data management activities and prospects. *Health information science and systems*, 3(1), 1-11.
- Baecker, J., Engert, M., Pfaff, M. and Krčmar, H., (2020). *Business Strategies for Data Monetization: Deriving Insights from Practice*. WI2020 Zentrale Tracks, GITO Verlag, pp.972-987.
- Bird, S. et al. (2009). *Natural language processing with Python: analyzing text with the natural language toolkit*, O'Reilly Media, Inc.
- Bloom, N. & Pierri, N., (2018). Cloud computing is helping smaller, newer firms compete. *Harvard Business Review*, 94 (4).
- Bravo-Marquez, F., Mendoza, M., & Poblete, B. (2014). Meta-level sentiment models for big social data analysis. *Knowledge-Based Systems*, 69, 86-99
- Christensen, C. M. (2013). The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. *Harvard Business Review Press*.
- Dorsey, E. R., & Topol, E. J. (2020). Telemedicine 2020 and the next decade. *The Lancet*, 395(10227), 859.
- Fagerli, D. (2018). Various perspectives on the consequences of Artificial Intelligence for our professional life.
- Gant, S. (2007). *We're all journalists now: the transformation of the press and reshaping of the law in the internet age*. Simon and Schuster.
- Giaffreda, R. (2019). A Dive into the AgriTech World: Technologies and Adoption Incentives. *IEEE Internet of Things Magazine*, 2(4), 44-45.
- Glen Mick D., Fournier S. (1998), *Paradoxes of Technology: Consumer Cognizance, Emotions, and Coping Strategies*, *Journal of Consumer Research*, 2, 123-143
- Hoffman, D., Novak, T.P. (1996), *Marketing in Hypermedia Computer-Mediated Environments: Conceptual Foundations*, *Journal of Marketing*, 60 – 3, 50-60.
- Hoffman, D., Novak, T.P. (2018), *Consumer and Object Experience in the Internet of Things: An Assemblage Theory Approach*, 44, 1178-1205.
- Huang M. Rust R. (2017) *Technology-driven service strategy*, *J. of the Acad. Mark. Sci.*, 45:906-924
- Kohler, M., Gramazio, F., & Willmann, J. (2014). The robotic touch: how robots change architecture.
- Lee, K. F. (2018). AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order. *Houghton Mifflin Harcourt*.
- Lee, V. R. (2013). The Quantified Self (QS) movement and some emerging opportunities for the educational technology field. *Educational Technology*, 39-42.
- Lee, I. and Lee, K. (2015), *The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises*, *Business Horizons*, 58, 431- 440.
- Mani, Z. & Chouk, I. (2017), *Drivers of consumers' resistance to smart products*, *Journal of Marketing Management*, 33 (1-2), 76-97.
- Mick, D. G., & Fournier, S. (1998). *Paradoxes of technology: Consumer cognizance, emotions, and coping strategies*. *Journal of Consumer research*, 25(2), 123-143.
- Miller, G., & Mobarak, A. M. (2014), *Learning about new technologies through social networks: Experimental evidence on nontraditional stoves in Bangladesh*, *Marketing Science*, 34(4), 480-499.
- Ohannessian, R., Duong, T. A., & Odone, A. (2020). *Global telemedicine implementation and integration within health systems to fight the COVID-19 pandemic: a call to action*. *JMIR public health and surveillance*, 6(2), e18810.
- Oxman, N., Duro-Royo, J., Keating, S., Peters, B., & Tsai, E. (2014). *Towards robotic swarm printing*. *Architectural Design*, 84(3), 108-115.
- Pang, B. e Lillian, L. (2008), "Opinion mining and sentiment analysis" in *Foundations and Trends® in Information Retrieval 2.1–2*, 1-135.
- Paterlini M. *On the front lines of coronavirus: the Italian response to covid-19*. *BMJ* 2020 Mar 16;368:m1065
- Pols, J., Willems, D., & Aanestad, M. (2019). *Making sense with numbers. Unravelling ethico-psychological subjects in practices of self-quantification*. *Sociology of health & illness*, 41, 98-115.
- Remuzzi A, Remuzzi G. *COVID-19 and Italy: what next?* *The Lancet* 2020 Mar 13.
- Segars A.H., "Seven Technologies Remaking the World," *MIT Sloan Management Review*, March 2018.
- Smith A, Thomas E, Snoswell C, Haydon H, Mehrotra A, Clemensen J, et al. *Telehealth for global emergencies*:
- Susskind, R. E., & Susskind, D. (2015). *The future of the professions: How technology will transform the work of human experts*. Oxford University Press, USA.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). *Dynamic capabilities and strategic management*. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Teece, D. J. (2018). *Business models and dynamic capabilities*. *Long range planning*, 51(1), 40-49.
- Topol, E. J. (2019). *High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence*. *Nature medicine*, 25(1), 44-56.
- Topol EJ. *Transforming Medicine via Digital Innovation*. *Sci Transl Med*. 2010;2(16):16cm4.
- Topol, E. J. (2015). *The patient will see you now: the future of medicine is in your hands*.
- Vinodhini, G. e Chandrasekaran, R. M. (2012), "Sentiment analysis and opinion mining: a survey" in *International Journal*, 2(6), 282-292.
- Yadav M S Pavlou P A (2014) *Marketing in Computer*

## SITOGRAFIA

- Accenture. Harnessing Revolution. Disponibile al link: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/pdf-40/accenture-strategy-harnessing-revolution-pov.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-40/accenture-strategy-harnessing-revolution-pov.pdf)
- BCG (2021). Robotics Outlook 2030: How Intelligence and Mobility Will Shape the Future. Disponibile al link: <https://www.bcg.com/publications/2021/how-intelligence-and-mobility-will-shape-the-future-of-the-robotics-industry>
- Blog Osservatori.net Big data [https://blog.osservatori.net/it\\_it/big-data-cosa-sono](https://blog.osservatori.net/it_it/big-data-cosa-sono)
- Blog Osservatori.net Mercato analytics Italia (2020) <https://www.osservatori.net/it/ricerche/comunicati-stampa/mercato-analytics-italia-2020-rallentamento>
- Blog Osservatori.net Smart Home Italia [https://blog.osservatori.net/it\\_it/smart-home-italia-significato](https://blog.osservatori.net/it_it/smart-home-italia-significato)
- Blog Osservatori.net Smart readiness indicator [https://blog.osservatori.net/it\\_it/smart-readiness-indicator-sri](https://blog.osservatori.net/it_it/smart-readiness-indicator-sri)
- Built In. (2019). Surgical robots, new medicines and better care: 32 examples of ai in healthcare. Disponibile al link: <https://builtin.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-healthcare>
- Caiumi A., Boeri T. (2020) Lavori che possiamo continuare a svolgere. Disponibile al link: <https://www.lavoce.info/archives/64486/lavori-che-possiamo-continuare-a-svolgere>
- Cisco. Definizione Cloud disponibile al link: [https://www.cisco.com/c/it\\_it/solutions/cloud/what-is-cloud-computing.html#~modelli-di-implementazione-del-cloud-computing](https://www.cisco.com/c/it_it/solutions/cloud/what-is-cloud-computing.html#~modelli-di-implementazione-del-cloud-computing)
- Costabile M. (2018) La “meta-domanda” di tecnologia. Barriere all’adozione e alla diffusione del valore della tecnologia. Open Luiss disponibile al link: <https://open.luiss.it/2018/05/09/la-meta-domanda-di-tecnologia-barriere-alladozione-e-alla-diffusione-del-valore-della-tecnologia/>
- Deloitte (2020) State of AI in the enterprise. disponibile al link: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/press-releases/deloitte-survey-state-of-ai-in-the-enterprise-third-edition.html>
- Deloitte (2020) Tech trends for 2020 <https://www2.deloitte.com/it/it/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/deloitte-tech-trends-2020---deloitte-italy---tmt.html>
- Economy Up (2020) Italian insurtech summit disponibile al link: <https://www.economyup.it/fintech/italian-insurtech-summit-6-cose-da-fare-per-linnovazione-delle-assicurazioni-in-italia/>
- Economy Up (2020) Insurtech 2020 Bilancio dell’anno colpito dalla pandemia disponibile al link: <https://www.economyup.it/fintech/insurtech-2020-il-bilancio-dellanno-colpito-dalla-pandemia/>
- Federmanager (2021) UNA STRATEGIA ENERGETICA PER L’ITALIA – 2° Rapporto. Disponibile al link: <https://www.qualenergia.it/wp-content/uploads/2019/01/Abstract-2%C2%B0-Rapporto-Federmanager-AIEE.pdf>
- Gartner (2020) 4 Legal Tech Trends for 2020. Disponibile al link: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/4-legal-tech-trends-for-2020>
- Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea (2014) Parere del Comitato economico e sociale europeo sul tema “ruolo e futuro delle libere professioni nella società civile europea del 2020” disponibile al link: [http://www.cuprofessioni.it/Europa/CESE\\_Parere%20Ruolo%20Professioni.pdf](http://www.cuprofessioni.it/Europa/CESE_Parere%20Ruolo%20Professioni.pdf)
- Grand View Research GVR (2021) 3D Printing Market Size Worth \$62.79 Billion By 2028. Disponibile al link: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-3d-printing-market>
- Harvard Business Review Italia (2021) <https://www.hbritalia.it/speciale-hr/2021/06/22/news/gen-z-digitali-integrali-15080/>
- HT (2021) Come la digital transformation sta rivoluzionando l’agritech. Disponibile al link: <https://ht-apps.eu/digital-transformation-agritech/>
- Iezzi F. (2018), "Analisi statistica di dati testuali" Disponibile al link: [http://didattica.uniroma2.it/assets/uploads/corsi/39157/Analisi\\_di\\_dati\\_testuali.pdf](http://didattica.uniroma2.it/assets/uploads/corsi/39157/Analisi_di_dati_testuali.pdf)
- Industria Italiana (2020) Reichelt Elektronik: l’80% delle imprese italiane usa la stampa 3D. Disponibile al link: <https://www.industriaitaliana.it/stampa-3d-onepoll-manifattura-additiva-reichelt-elektronik/>
- Industria Italiana (2021) Il 2020 anno della blockchain: +59% di progetti nel mondo. Male l’Italia: -23%. Disponibile al link: <https://www.industriaitaliana.it/polimi-blochchain-innovazione/>
- Industria Enea (2020) Rapporto biotech. Disponibile al link: <https://industria.enea.it/osservatorio/documenti/rapporto-biotech-2020-in-inglese>
- Ingenio (2020) Smart Building: il volume d'affari in Italia è pari a 3,6 miliardi di euro - Il report del Politecnico di Milano disponibile al link: <https://www.ingenio-web.it/25803-smart-building-il-volume-daffari-in-italia-e-pari-a-36-miliardi-di-euro--il-report-del-politecnico-di-milano>
- Insurance Up (2020) Insurtech cos’è e quali sono i suoi pilastri. Disponibile al link: <https://www.insuranceup.it/it/scenari/insurtech-che-cos-e-e-quali-sono-i-suoi-pilastri/>
- Insurance Up (2020). Insurtech 2020, c’è ancora un gap tra domanda e offerta di digitalizzazione nelle assicurazioni disponibile al link: [https://www.insuranceup.it/it/scenari/insurtech-2020-ce-ancora-un-gap-tra-domanda-e-offerta-di-digitalizzazione-nelle-assicurazioni/?\\_\\_hstc=65980657.f70891bd69ed8fc64483bcd5a8acb9e.1530736639236.1585554947905.1612284343399.18&\\_\\_hssc=65980657.3.1612284343399&\\_\\_hsfp=4186637246](https://www.insuranceup.it/it/scenari/insurtech-2020-ce-ancora-un-gap-tra-domanda-e-offerta-di-digitalizzazione-nelle-assicurazioni/?__hstc=65980657.f70891bd69ed8fc64483bcd5a8acb9e.1530736639236.1585554947905.1612284343399.18&__hssc=65980657.3.1612284343399&__hsfp=4186637246)
- Insurance Up (2020) Competenze digitali il gap che frena il mercato assicurativo in Italia. Disponibile al link: <https://www.insuranceup.it/it/opinioni/competenze-digitali-il-gap-che-frena-il-mercato-assicurativo-in-italia/>
- LaRoche Healthcare transformers Leveraging big data [https://healthcaretransformers.com/wp-content/uploads/2020/06/Leveraging\\_big\\_data\\_Healthcare\\_Transformers.pdf](https://healthcaretransformers.com/wp-content/uploads/2020/06/Leveraging_big_data_Healthcare_Transformers.pdf)
- Lysaght, T et al. (2019). AI-Assisted Decision-making in Healthcare. Asian Bioethics Review. 11(3): 299-314. Paper available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41649-019-00096-0#enumeration> [Accessed December 2019]
- Marketsandmarkets (2020) Genomic markets by products and service. Disponibile al link:

- <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/genomics-market-613.html>
- McKinsey Digital (2021) The top trends in tech. disponibile al link: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech>
  - MIT Technology Review (2020) 10 breakthrough technologies 2020. Disponibile al link: <https://www.technologyreview.com/10-breakthrough-technologies/2020/#hyper-personalized-medicine>
  - Microsoft Azure. Cloud Definition, disponibile al link: <https://azure.microsoft.com/it-it/overview/what-is-cloud-computing/>
  - Ministero della Salute (2017) Next generation sequencing. Disponibile al link: [https://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_ReportDispositivi\\_7\\_documentoInglese\\_inglese\\_itemName\\_0\\_documentoENG.pdf](https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_ReportDispositivi_7_documentoInglese_inglese_itemName_0_documentoENG.pdf)
  - NTTData (2020) Rapporto Insurtech. Disponibile al link: <https://it.nttdata.com/news-and-events/2020/insurtech-report>
  - Osservatori.net (2020) Studi professionali: aumenta la spesa in tecnologie digitali. Disponibile al link: <https://www.osservatori.net/it/ricerche/comunicati-stampa/studi-professionali-aumenta-la-spesa-in-tecnologie-digitali>
  - Patel, M., Shangkuan, J., & Thomas, C. (2018, January 8). What's new with the Internet of Things? McKinsey & Company. Disponibile al link <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/whats-new-with-the-internet-of-things>
  - Reuters Institute (2020) Digital news report. Disponibile al link: <https://www.digitalnewsreport.org/>
  - P&S Legal (2020) Insurtech: potenzialità, applicazioni e possibili controindicazioni. Disponibile al sito: <https://www.pandslegal.it/tecnologie-ict/insurtech-promesse-pericoli-analisi-transnazionale/>
  - PwC (2020) Chemicals trends 2020: Winning strategies for an era of sustainable value chains. Disponibile al link: <https://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/2020/trends/chemicals-trends-2020.pdf>
  - Reevo Osservatorio Cloud del Polimi (2020) <https://www.reevo.it/2020/10/27/osservatorio-cloud-del-polimi-il-mercato-in-italia-vale-334-miliardi-di-euro/>
  - Research & Markets (2020) AR and VR Market Research Report: By Type (AR, VR), Offering (Hardware, Software), Device Type (AR Devices, VR Devices), Application (Consumer, Commercial, Enterprise) - Global Industry Analysis and Growth Forecast to 2030 disponibile al link: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5201180/ar-and-vr-market-research-report-by-type-ar>
  - Sifo (2015) Biotecnologie, nanotecnologie, staminali: approccio multidisciplinare alle terapie innovative. Disponibile al link: [https://www.sifoweb.it/images/congressi-nazionali/2015/pdf/24\\_ottob/biotech/10\\_Losole.pdf](https://www.sifoweb.it/images/congressi-nazionali/2015/pdf/24_ottob/biotech/10_Losole.pdf)
  - Sole24Ore (2020) L'agritech cresce con blockchain, QR code, app e IoT: 160 le aziende in campo. Disponibile al link: [https://www.ilsole24ore.com/art/l-agritech-cresce-italia-blockchain-qe-code-app-e-iot-160-aziende-campo-ADbctBM?refresh\\_ce=1](https://www.ilsole24ore.com/art/l-agritech-cresce-italia-blockchain-qe-code-app-e-iot-160-aziende-campo-ADbctBM?refresh_ce=1)
  - Sole24Ore (2021) L'avanzata Foodtech: 17 miliardi di investimenti nel 2020. Disponibile al link: <https://www.ilsole24ore.com/art/l-avanzata-foodtech-17-miliardi-investimenti-2020-ADF6EVDB>
  - Statista (2020) Cognitive and AI revenues <https://www.statista.com/statistics/694638/worldwide-cognitive-and-artificial-intelligence-revenues/>
  - Statista (2020) Medical Imaging <https://www.statista.com/statistics/866501/medical-imaging-analytics-software-market-size-worldwide/>
  - Statista (2020) Companies by diagnostic imaging market share <https://www.statista.com/statistics/331739/top-global-companies-by-diagnostic-imaging-market-share/>
  - Statista (2020) Nanotech <https://www.statista.com/statistics/1073886/global-market-value-nanotechnology/>
  - Statista (2020) IoT connected device worldwide <https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide/>
  - The state of global foodtech report (2021) disponibile al link: [https://www.brand-news.it/wp-content/uploads/2021/01/The-State-of-Global-Foodtech-Report\\_21.pdf](https://www.brand-news.it/wp-content/uploads/2021/01/The-State-of-Global-Foodtech-Report_21.pdf)
  - Thompson C. (2020) 2020 trends in digital architecture. disponibile al link: <https://info.vercator.com/blog/2019-trends-in-digital-architecture>
  - We are Social (2021) Digital 2021 Global overview report. Disponibile al link: <https://wearesocial.com/it/blog/2021/01/digital-2021-i-dati-globali/>

**Transizioni tecnologiche e trasformazione delle professioni.  
Orizzonte *Professionista Aumentato***

© X.ITE Research Centre  
Centro di Ricerca su Comportamenti e Tecnologie  
Viale Romania 32, 00197 Roma  
<http://xite.luiss.it/it/>

