

# POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale  
**Corso di Laurea Magistrale  
in Ingegneria Gestionale**

Tesi di Laurea Magistrale

## **Digitalizzazione e politiche attive del lavoro: il ruolo della profilazione algoritmica nella trasformazione organizzativa dei servizi per l'impiego**



**Relatore**

prof. Stefano Sacchi

**Candidato**

Domenico Scarcello

Dicembre 2021



## Sommario

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. INTRODUZIONE .....                                                                      | 3   |
| 2. INDUSTRIA 4.0, DEFINIZIONI, NUOVE TECNOLOGIE E USI .....                                | 5   |
| 2.1. BIG DATA .....                                                                        | 7   |
| 2.1.1. Big data e cloud computing.....                                                     | 13  |
| 2.2. IOT (INTERNET OF THINGS) .....                                                        | 16  |
| 2.2.1. IoT e Healthcare .....                                                              | 17  |
| 2.2.2. IoT e Smart government.....                                                         | 34  |
| 3. LA DIGITALIZZAZIONE .....                                                               | 45  |
| 3.1. Rischi e potenzialita' a livello economico e occupazionale.....                       | 45  |
| 3.2. Implicazioni di policy e ruolo delle competenze .....                                 | 52  |
| 3.3. Le Politiche Attive del Lavoro .....                                                  | 54  |
| 3.3.1. Digitalizzazione e politiche attive : il dibattito sui modelli di profilazione..... | 59  |
| 4. LE POLITICHE ATTIVE DEL LAVORO IN ITALIA.....                                           | 62  |
| 4.1. Le origini .....                                                                      | 62  |
| 4.2. Le riforme degli anni Novanta - Duemila .....                                         | 65  |
| 4.3. Le riforme degli anni Dieci del Duemila .....                                         | 69  |
| 5. PROFILING: ANALISI EMPIRICA.....                                                        | 83  |
| 5.1. La profilazione in Italia .....                                                       | 85  |
| 5.1.1. ANPAL.....                                                                          | 88  |
| 5.1.2. Lombardia.....                                                                      | 91  |
| 5.1.3. Marche .....                                                                        | 93  |
| 5.1.4. Puglia .....                                                                        | 94  |
| 5.1.5. Provincia autonoma di Trento.....                                                   | 97  |
| 5.2. Best practices di profilazione in alcune esperienze europee.....                      | 101 |
| 5.2.1. Austria .....                                                                       | 101 |
| 5.2.2. Paesi Bassi .....                                                                   | 102 |
| 5.2.3. Belgio (Fiandre) .....                                                              | 103 |
| 5.2.4. Danimarca .....                                                                     | 105 |
| 5.3. Innovazioni emerse nel settore privato .....                                          | 106 |
| 5.4. Il trattamento dei dati personali .....                                               | 116 |
| 6. CONCLUSIONI .....                                                                       | 118 |
| 7. BIBLIOGRAFIA.....                                                                       | 122 |



## 1. INTRODUZIONE

La digitalizzazione sta apportando una modifica radicale sul piano economico e sociale. Uno degli ambiti maggiormente influenzati da tale processo è il mercato del lavoro, contribuendo a segnarne le strutture organizzative, l'obsolescenza di determinate competenze e l'emergere di nuove. Da un lato è possibile riscontrare come i lavori a elevata ripetitività siano esposti al rischio di sostituzione da parte delle macchine, favorendo il rischio di disoccupazione tecnologica; dall'altro, la creazione di nuove professioni e la trasformazione di quelle esistenti possono sgravare il lavoro umano di connotati faticosi, pericolosi o ripetitivi, valorizzando la complementarità uomo-macchina e incrementando la produttività. A queste implicazioni si aggiunge l'ulteriore possibilità di gestire da remoto alcune attività fin qui realizzate nel mondo fisico.

In un contesto del genere caratterizzato dalla dipartita tra rischio di costi sociali in termini di disoccupazione e disuguaglianza (dovuto a uno squilibrio tra domanda e offerta) e aumento della produttività e qualità del lavoro, un ruolo dirimente è svolto dalle istituzioni pubbliche che hanno la necessità di tradurre tale processo in una transizione virtuosa, minimizzandone gli aspetti negativi e canalizzando quelli positivi.

Obiettivo di questo contributo è investigare gli effetti del processo di digitalizzazione sull'amministrazione delle politiche attive del lavoro con specifico riferimento a: i) la natura degli interventi erogati; ii) le trasformazioni tecnologiche e organizzative necessarie per adeguare le amministrazioni pubbliche ai mutamenti tecnologici e di mercato; iii) i profili professionali (sia di ordine dirigenziale sia tecnico) e le competenze strumentali a tale trasformazione; iv) le opportunità e i rischi connessi all'utilizzo di tecnologie *data-driven* nei processi decisionali e implementativi delle politiche attive del lavoro.

In questo contesto, tra gli attori istituzionali che rientrano all'interno dell'assetto di governance con un ruolo amministrativo di cruciale importanza ci sono i Centri per l'impiego (CPI), soggetti alla competenza regionale, in virtù di competenze quali la verifica dei criteri di condizionalità per l'accesso ai servizi, la stipula di patti di servizio personalizzati, la profilazione dell'utenza e la standardizzazione dei servizi erogati.

L'obiettivo di questo contributo è quello di riflettere su alcune potenziali innovazioni che possono incidere sul contesto italiano delle politiche attive del lavoro, con riferimento ad alcuni campi – come quello del profiling – che risultano maggiormente suscettibili a questo tipo di potenzialità tecnologiche. Nel prossimo capitolo verrà contestualizzato il lavoro rispetto al concetto di Industria 4.0, facendo riferimento alle tecnologie in uso, Big Data e IoT su tutte, di cui saranno esplicitate le funzionalità e le potenzialità delle stesse nell'ambito in questione, attraverso l'analisi di casi specifici nei quali è possibile riscontrare alcuni risultati positivi.

Nel capitolo 3 ci si concentrerà sulle potenzialità della digitalizzazione nell'ambito economico e occupazionale e sulle relative “zone d'ombra”, sui rischi connessi a tale transizione, soprattutto in termini occupazionali e di competenze, nonché, soprattutto, le relative implicazioni di policy. In questa sezione sarà trattato il rapporto tra politiche attive del lavoro e digitalizzazione con un focus particolare rispetto ai modelli di profilazione.

Nel capitolo 4 sarà evidenziato il ruolo delle politiche attive del lavoro in Italia con un'analisi della loro evoluzione storico-istituzionale che permette di ricostruire il background di sviluppo delle stesse, fino ad arrivare, in tempi recenti, all'istituzione del Reddito di Cittadinanza (RdC), il quale ha stanziato ingenti risorse per le politiche attive e ha previsto un potenziamento dei Centri per l'Impiego.

Il capitolo conclusivo sarà dedicato a un'osservazione empirica sul ruolo del profiling in Italia, guardando sia al livello nazionale dell'Agenzia Nazionale per le Politiche Attive del Lavoro (ANPAL) unitamente agli sviluppi recenti che hanno caratterizzato le politiche attive in quattro regioni (Lombardia, Marche, Puglia e Provincia autonoma di Trento). A tal proposito, queste evidenze vengono rafforzate prendendo in esame quattro esempi di best practices di profilazione in Europa, con Austria, Paesi Bassi, Belgio con riferimento alle Fiandre, e Danimarca. Parte della riflessione riguarda anche strumenti di intelligenza artificiale nell'ambito della procedura di profilazione, come potenziale supporto nel rilevamento e nell'analisi delle caratteristiche attitudinali dell'utente, al fine di facilitare il processo decisionale e garantire l'adequatezza della risposta allo stato occupazionale del soggetto.

## 2. INDUSTRIA 4.0, DEFINIZIONI, NUOVE TECNOLOGIE E USI

Le rivoluzioni tecnologiche sono solitamente associate all'emergere di una costellazione di innovazioni che trasforma profondamente l'economia, e, più in generale, i sistemi sociali (Freeman e Louçã, 2001; Perez, 2002, 2010). Esempi di queste tecnologie sono state l'energia azionata dall'acqua e il motore a vapore, plasmando la rivoluzione industriale britannica. E, più recentemente, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT). L'osservazione di tali rivoluzioni cicliche ha fornito la base per lo sviluppo di una teoria dei “cicli lunghi”, in crescita economica, in cui periodi di alta e bassa crescita sono legati ad ondate di cambiamento tecnico (Freeman e Louçã, 2001), caratterizzate da pervasività, alto dinamismo e forte complementarità (Bresnahan e Trajtenberg, 1995; Jovanovic e Rousseau, 2005; Bresnahan, 2010).

Comprendere gli effetti della trasformazione tecnologica richiede di aprire la “scatola nera” della tecnologia e spiegare come, dove e perché emerge ed evolve (Rosenberg, 1982). In particolare, modelli unici di cambiamento tecnico si sviluppano attraverso complesse interazioni di fattori tecnici (ad es. caratteristiche degli artefatti, loro specifiche e misure di performance), la scienza di base, e il più ampio contesto istituzionale ed economico (Rosenberg, 1982, 1994).

Questo quadro generale è estremamente utile per studiare le tecnologie emergenti di uso generale e integrare elementi contestuali di analisi in questo approccio, rendendo anche possibile studiare gli effetti che diversi paradigmi possono avere. I processi in espansione di digitalizzazione e automazione nel settore manifatturiero e dei servizi (Teece, 2018) rendono questo tipo di analisi tanto più urgente per i suoi effetti su produttività, salari e occupazione (Frey e Osborne, 2017; Acemoglu e Restrepo, 2017). È in tale contesto che Industria 4.0, la qualificazione della “fabbrica del futuro” plasmata da interventi di policy che hanno favorito l'adozione di tecnologie di produzione intelligente in Europa (Kagermann et al., 2013), potrebbe essere considerata una componente fondamentale di una Quarta Rivoluzione Industriale.

Industria 4.0 rappresenta un insieme di tecnologie diverse che sono integrate e che permettono di rispondere alle esigenze dei diversi attori coinvolti in tale processo

Si tratta chiaramente di un'architettura complessa caratterizzata da vecchie tecnologie abbinate a nuove, interconnesse per mezzo di Internet e basate su cloud.

Più in dettaglio, le tecnologie sono:

- IoT. L'Internet of Things comprende dispositivi con capacità di autoidentificazione (localizzazione, stato diagnosi, acquisizione dati, elaborazione e implementazione) che sono collegati tramite protocolli di comunicazione standard. Le tecnologie IoT sono utilizzate nell'ambito manufacturing I4.0, e in molte altre (edilizia e costruzioni, automotive, ambiente, smart city, agricoltura, salute, ecc.).
- Big Data/Industrial Analytics. Include metodi e strumenti per elaborare grandi volumi di dati per la produzione, la gestione della catena di approvvigionamento e la manutenzione. I dati provengono da sistemi IoT connessi al livello produttivo (ad esempio con sensori e apparecchiature associate), o lo scambio tra sistemi informatici per la produzione e gestione del magazzino. Applicazioni specifiche in quest'area sono strumenti di apprendimento automatico per la pianificazione e la previsione, la manutenzione predittiva e la simulazione.
- Cloud Manufacturing. Il Cloud Manufacturing prevede l'applicazione alla produzione di tecnologie cloud, con accesso diffuso e servizi IT facili e on-demand –infrastruttura, piattaforma o applicazione - per supportare i processi di produzione e la catena di gestione dell'approvvigionamento. Il Cloud Manufacturing spazia dalla virtualizzazione delle risorse fisiche necessaria per le apparecchiature di fabbrica, all'applicazione di dati e processi attraverso piattaforme e tools di esecuzione e collaborazione, presenti nel Cloud.
- Robotica. Il cluster di robotica include SCARA, Articulated, Cartesian, Dual Arm e Co-bots come modi diversi per automatizzare la produzione di compiti. L'automazione avanzata comprende gli ultimi sviluppi nei sistemi di produzione con una migliore capacità di interazione con



l'ambiente, autoapprendimento e guida automatica e l'uso della visione e del riconoscimento di schemi.

- Intelligenza Artificiale (*artificial intelligence* - AI). Riguarda le conoscenze e le tecniche sviluppate per rendere le macchine “intelligenti”, in grado di funzionare adeguatamente in ambiente di applicazione. L'intelligenza artificiale si riferisce all'informatica basata su tecnologie che, insieme al machine learning, vengono utilizzate per generare sensori intelligenti, edge computing e sistemi di produzione intelligenti.
- Manifattura additiva (*additive manufacturing*), nota anche come stampa 3D. La manifattura additiva trova applicazione nella prototipazione (a supporto del processo di sviluppo del prodotto, simulazione statica e galleria del vento, ecc.), produzione (produzione diretta di prodotti), fasi di manutenzione e riparazione e modellazione. L'Organizzazione per gli Standard Internazionali degli Stati Uniti definisce le seguenti sette categorie di processi di produzione additiva: Binder Jetting, Directed Energy Deposition, Material Extrusion, Material Jetting, Powder Bed Fusion, Sheet Lamination e Photo polymerization (come per ISO TC 261, 2011).

Si esplicita ora una panoramica specifica sulle tecnologie di riferimento per lo sviluppo di questo lavoro.

## 2.1. BIG DATA

I big data sono comunemente discussi nel contesto di prodotti e servizi completamente nuovi e innovativi, legati all'elaborazione di enormi volumi di dati in formati variabili in periodi di tempo decrescenti (The Economist Intelligence Unit, 2014).

"Big data" si riferisce alla raccolta e all'analisi di set di dati "grandi". Il concetto è definito secondo sei criteri integrati (European Commission, 2016) - volume, velocità, varietà, veridicità, fattibilità (*viability*), valore - identificati in principio da Laney (2001) e poi rivisti anche da Diebold (2012) e Song and Zhu (2015).

Il volume si riferisce all'enorme quantità di dati prodotti dalle aziende; la velocità si riferisce alla velocità di creazione, produzione o rinnovamento dei dati; la varietà riguarda la diversità della tipologia di dati e delle fonti (Fosso Wamba et al., 2015; White, 2012); la veridicità è correlata all'affidabilità delle fonti stesse (Chern et al., 2015; Sun et al., 2015); la fattibilità consiste nel selezionare con attenzione gli attributi e i fattori che sono più in grado di fornire approfondimenti e prevedere risultati; infine, il valore è la significatività dei dati raccolti per perseguire obiettivi aziendali.

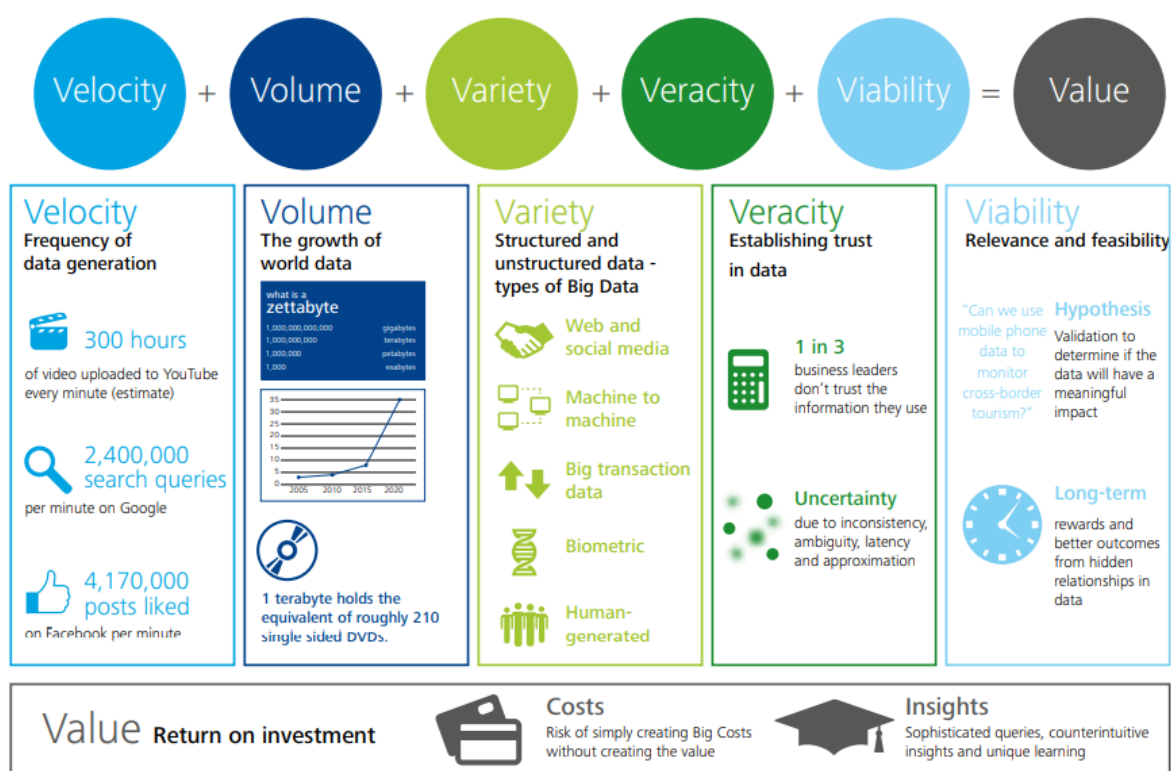


Figura 1 - Ottenere valore dai Big Data - Fonte: European Commission

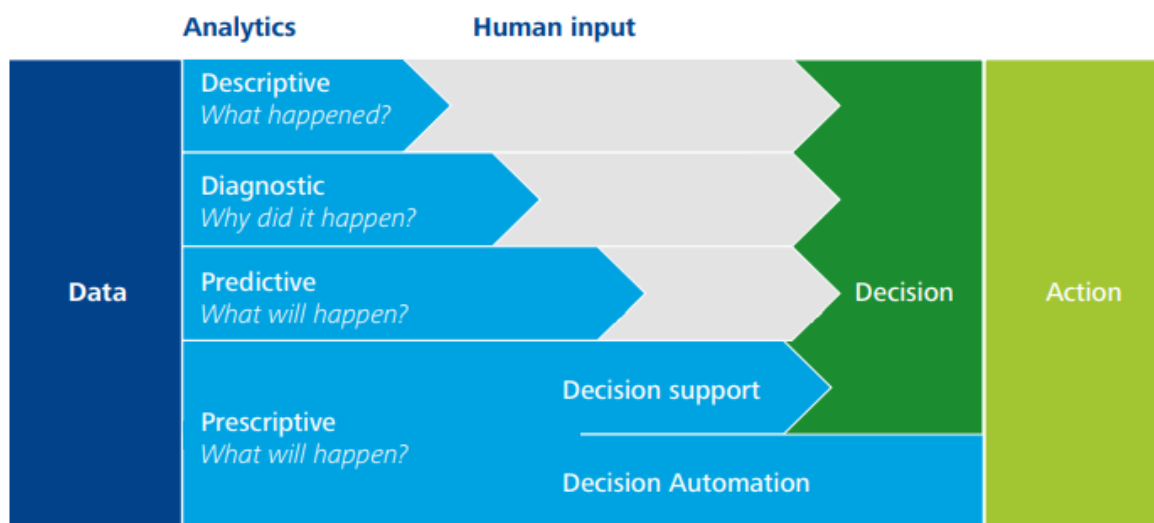
L'ipotesi di fondo è che man mano che vengono elaborati più dati, diventa possibile migliorare il processo decisionale negli affari, nell'amministrazione, nella politica e persino nella vita privata. Ad esempio, McAfee (2013) sostiene che in precedenza, i processi decisionali fossero difettosi a causa della componente umana (cioè le decisioni basata sull'intuizione o un "sentimento istintivo").

I big data, d'altra parte, forniscono la possibilità di stabilire processi decisionali basati sui dati senza interpretazioni umane.

Un presupposto tecnologico fondamentale è quello di fornire sistemi, metodi e procedure efficaci per la raccolta e l'integrazione dei dati che consentano un'analisi dei dati affidabile ed efficace per una vasta gamma di utenti. Infatti, l'elevato volume dei dati raccolti da più fonti, esterne e interne, possono superare la capacità degli strumenti di archiviazione e analisi.

Quindi, per sfruttare i vantaggi derivanti dall'analisi dei Big Data e dall'utilizzo delle stesse, c'è la necessità di capire come i dati possono essere gestiti per migliorare le decisioni (Provost e Fawcett, 2013; Zhou et al., 2014). La qualità dei big data, infatti, non deriva solo dai dati in sé, ma dall'adeguatezza della raccolta e del trattamento dei dati. Un'interpretazione utile dei big data, per migliorare i processi aziendali, richiede spesso l'integrazione di competenze diverse possedute e condivise tra i diversi attori, grazie alla realizzazione di diverse pratiche per esaminare le relazioni tra i dati stessi. Come evidenzia un rapporto della Commissione Europea (2016), tali tecniche di analisi, che facilitano la creazione di insight in dati e contenuti, sono suddivise quattro tipi principali:

- **Analisi descrittiva:** utilizza la business intelligence e statistiche di base per chiedere "Cosa è accaduto?" Questo tipo di analisi descrive il passato utilizzando dati aggregati o dettagliati. Tabelle e le visualizzazioni dei grafici possono aumentare la velocità di comprensione;
- **Analisi diagnostica:** cerca di analizzare qualsiasi fenomeno da varie prospettive, utilizzando i dati tecniche di *mining* e correlazione, per capire perché le cose sono accadute. Contestualizza un fenomeno e cerca di scoprire differenze o evoluzioni. La visualizzazione viene utilizzata per individuare varianze, valori anomali e cambiamenti nel tempo;
- **Analisi predittiva:** utilizza modelli statistici e tecniche di previsione per chiedere: "Cosa accadrà?". Utilizza i calcoli per prevedere future tendenze o eventi, basando tale analisi su modelli storici e stimando la verosimiglianza;
- **Analisi prescrittiva** influisce sulle azioni utilizzando varie tecniche, algoritmi di ottimizzazione ed esercizi di simulazione per chiedere: "Cosa dovremmo fare?". Rappresenta un modello di supporto alle persone (supporto decisionale) o ai sistemi (automazione decisionale) per decidere la prossima migliore azione.



*Figura 2-Tipologie di analisi*

La Figura 5 fornisce una panoramica di queste tipologie di analisi che si concentrano sulla natura dell'intuizione, collegandola a decisioni e azioni. Dietro questa panoramica abbastanza semplice risiede una ricchezza di varie tecniche analitiche, algoritmi e modelli statistici a supporto della creazione di valore da fonti di big data.

Uno degli aspetti più potenti della rivoluzione dei big data è l'unificazione dei grandi data set con analisi avanzate per la risoluzione dei problemi. Le capacità di risolvere problemi, al di là delle capacità mentali umane, hanno portato a due principali fonti di informazioni derivate dai big data. Primo, set di dati molto grandi e multidimensionali possono essere esaminati per cercare modelli precedentemente nascosti e correlazioni. In secondo luogo, i big data aprono le porte all'analisi predittiva affidabile: infatti, esaminando le relazioni incorporate in grandi insiemi di dati, è possibile costruire una nuova generazione di modelli che descrivono l'evoluzione futura di determinati fenomeni (Ferraris et al., 2018). Un approccio sinergico all'implementazione di un insieme coerente di tecnologie e strumenti che possano aiutare a gestire l'enorme quantità di dati tra le diverse fonti, permetterebbe di abbattere le asimmetrie informative, ottenendo informazioni rilevanti in tempo reale. Ad esempio, la combinazione di sensori, applicazioni mobili e l'IoT, precedentemente trattato, possono contribuire a creare un'infrastruttura urbana efficace ed efficiente per semplificare la fornitura di servizi pubblici e aumentare lo sviluppo economico, sociale e tecnologico di una comunità.

Man mano che le fonti di dati si arricchiscono e si diversificano, una serie di componenti organizzative e risorse dovrebbero essere utilizzate per estrarre informazioni utili e per prendere decisioni più velocemente, in maniera precisa e trasparente. A livello operativo, l'impatto dei big data può tradursi in operazioni più efficienti, nello sviluppo di soluzioni innovative e opportunità di business (Davenport et al., 2012; Davenport e Kudyba, 2016), e nell'ottimizzazione della catena di approvvigionamento (Chen et al., 2012; Davenport, 2006; McAfee e Brynjolfsson, 2012).

In questo modo, l'impatto dell'analisi dei big data sulla competitività e la crescita possono essere osservati al fine di rivelare e classificare i principali driver e strumenti di un'architettura integrata di big data efficace (Blazquez e Domenech, 2018). L'integrazione strategica dei big data nei processi aziendali permette la reinterpretazione del ciclo decisionale grazie alle diverse fasi di analisi dei big data: generazione dati, acquisizione dati, archiviazione dei dati, analisi avanzata dei dati, visualizzazione dei dati e processo decisionale per la creazione di valore (Saggi e Jain, 2018).

L'aspetto chiave per eseguire l'integrazione strategica dei big data nei processi aziendali secondo Polese et al. (2019), è il supporto del top management, considerato un fattore organizzativo che influenza l'efficacia di una decisione di processo. Il manager dovrebbe possedere il pieno controllo dell'organizzazione per supportare l'uso di analisi in linea con obiettivi strategici, per incoraggiare e promuovere un processo decisionale guidato dall'analisi, e basato sulle informazioni e gli approfondimenti forniti dalle piattaforme. Attraverso un atteggiamento di supporto, il manager può stabilire una cultura basata sull'analisi, consentendo agli utenti aziendali di esplorare i dati e generare intuizioni fruibili che possano essere utilizzate prontamente per migliorare la pianificazione aziendale, processi e coinvolgimento del cliente (Daradkeh, 2019).

In questo contesto, *data-driven* si riferisce a una mentalità che concepisce i dati come risorse strategiche e li pone alle base delle decisioni. Questo approccio richiede un ruolo attivo di leadership organizzativa nella promozione di un approccio orientato alla cultura dell'innovazione e all'attenzione alla gestione dei dati in ogni fase del processo decisionale. Ne deriva, dunque, la necessità di basare le decisioni aziendali sulla capacità analitica, al fine di utilizzare i dati raccolti come volano per prescrivere azioni, prevedere la complessità e promuovere il cambiamento. Tali adozioni, però, non presuppongono il raggiungimento automatico di un vantaggio competitivo. Come evidenziano Gupta e

George (2016): “l'intelligenza raccolta dai dati sarà di scarsa utilità, per un'organizzazione, se i suoi dirigenti non riescono a prevedere il potenziale di approfondimenti appena estratti”. Pertanto, alla luce della rilevanza della dimensione umana e manageriale, le principali leve strategiche del DDDM<sup>1</sup> per l'integrazione dei big data nei processi decisionali corrispondono a: impegno manageriale; gestione del cambiamento, che necessita di coinvolgimento dei vari stakeholder, valutazione della prontezza dell'organizzazione in caso di cambiamento nell'ambiente aziendale, facilitazione della formazione e delle esigenze di apprendimento dei dipendenti.

Infine, un ultimo aspetto è relativo alla conoscenza generata dall'analisi dei big data e alla conseguente efficacia del processo decisionale che può essere raggiunta. Chen et al. (2014) sostengono che le imprese possono utilizzare l'analisi dei big data per generare conoscenza al fine di migliorare la competitività e generare benefici per l'intera catena del valore: dalla previsione del comportamento dei consumatori, all'ottimizzazione dei prezzi e la semplificazione della logistica. In particolare, si evidenzia come estrarre conoscenze dall'enorme volume di dati, possa rappresentare un potenziale fattore di miglioramento delle prestazioni di molti diversi processi all'interno di un'organizzazione (Sumbal et al., 2017).

Nella direzione dell'implementazione di un'architettura big data integrata all'interno delle organizzazioni, Saggi e Jain (2018) e Barile et al. (2017), evidenziano la necessità di selezionare e combinare armonicamente le tecnologie e le tecniche di big data più appropriate per creare un ecosistema guidato dalla tecnologia, dove l'estrazione di conoscenza in una forma interpretabile e appropriata può migliorare il processo decisionale. Gli strumenti principali di questa infrastruttura tecnologica integrata, per l'analisi dei big data sono:

- Internet of Things: combinazione di dispositivi fisici e mobili connessi per il sviluppo e diffusione di sistemi informativi che integrano la raccolta dei dati, integrazione e diffusione delle informazioni (Brous et al., 2019; Jonoski et al., 2010) tra ecosistemi diversi;

---

<sup>1</sup> Data Driven Decision Making

- Sistemi di storage: cloud computing e database relazionali o non relazionali (SQL o NoSQL) che consentono di memorizzare informazioni utili (dati utenti, ordini di acquisto, recensioni) per estrarre conoscenze rilevanti per il miglioramento della qualità e del rapporto con gli utenti (Storey and Song, 2017 Lamba e Singh, 2018);
- Tecniche di apprendimento automatico: analisi predittiva, data mining e altre tecniche che richiedono l'apprendimento statistico e la scienza della rete per convertire le risorse di dati in azioni fruibili (Suthaharan, 2014; Archetti et al., 2015);
- Sistemi di calcolo cognitivo: sistemi di apprendimento automatico che consentono il processo decisionale grazie a meccanismi di apprendimento circolare e consente alle macchine di comunicare con operatori in linguaggio naturale. Alcune tecniche specifiche come i sistemi di supporto alle decisioni (DSS), scenario e logica fuzzy supportano il processo decisionale umano e guidano il problema, individuando linee di azione alternative a partire dai dati (Chen et al., 2016).

#### 2.1.1. Big data e cloud computing

Lavorando con set di dati, tipicamente di così grandi dimensioni, in virtù del fatto che non si tratta più di dati strutturati tradizionali, ma dati provenienti da molte fonti, i sistemi di database non sono in grado di archiviare e analizzare a sufficienza queste informazioni (Manyika et al., 2011). Le caratteristiche dei Big data pongono in essere alcune difficoltà per l'archiviazione e l'analisi dei dati per le organizzazioni che ne usufruiscono. Un modello tipico per l'archiviazione interna di Big data è l'archiviazione collegata alla rete in cluster<sup>2</sup> (Sliwa, 2011). È bene evidenziare, però, che si tratta di una prospettiva costosa, soprattutto per un'azienda di piccole e medie dimensioni. In quest'ottica, un servizio cloud può fornire lo spazio di archiviazione necessario a costi sostanzialmente inferiori.

---

<sup>2</sup> Si tratta di un insieme di computer connessi tra loro tramite una rete telematica. Scopo del cluster è distribuire un'elaborazione molto complessa tra i vari computer, aumentando la potenza di calcolo del sistema e/o garantendo una maggiore disponibilità di servizio, a prezzo di un maggior costo e complessità di gestione dell'infrastruttura.

L'analisi dei big data viene eseguita utilizzando un paradigma di programmazione chiamato MapReduce (Eaton, Deroos, Deutsch, Lapis e Zikopoulos, 2012). Nel paradigma MapReduce, viene eseguita una query e i dati vengono mappati per trovare valori chiave considerati correlati alla stessa; i risultati sono poi ridotti a un set di dati che risponde alla query. Il paradigma MapReduce richiede l'analisi di enormi quantità di dati. La mappatura è fatta contemporaneamente da ciascun dispositivo NAS separato; la mappatura richiede un'elaborazione parallela. Le esigenze di elaborazione parallela di MapReduce sono costose e richiedono la configurazione indicata precedentemente per la conservazione, le quali possono essere soddisfatte dai fornitori di servizi cloud.

I modelli di distribuzione comuni per il cloud computing includono Platform as a service (PaaS), Software as a service (SaaS), Infrastructure as a service (IaaS) e Hardware as a service (HaaS).

Le soluzioni per l'implementazione del cloud possono fornire servizi che le aziende non sarebbero altrimenti in grado di permettersi. Le aziende possono anche utilizzare soluzioni cloud come misura di prova prima di adottare una nuova applicazione o tecnologia a livello aziendale. Esistono numerose alternative per le aziende che utilizzano il cloud per PaaS (Géczy, Izumi e Hasida, 2012). Platform as a Service corrisponde all'uso del cloud computing per fornire piattaforme per lo sviluppo e l'utilizzo di applicazioni personalizzate (Salesforce.com, 2012). Tali soluzioni includono strumenti di progettazione e sviluppo delle applicazioni, test delle applicazioni, controllo delle versioni, integrazione, distribuzione e hosting, gestione dello stato e altri strumenti di sviluppo correlati (Géczy, Izumi e Hasida, 2012). Le aziende ottengono risparmi sui costi utilizzando PaaS attraverso standardizzazione e utilizzo elevato della piattaforma basata su cloud in una serie di applicazioni (Oracolo, 2012). Altri vantaggi dell'utilizzo di PaaS includono la riduzione dei rischi mediante l'utilizzo di tecnologie di pre-test, promozione di servizi condivisi, miglioramento della sicurezza del software e riduzione dei requisiti necessari per lo sviluppo di nuovi sistemi (Jackson, 2012). Per quanto riguarda i big data, il PaaS fornisce alle aziende una piattaforma per lo sviluppo e l'utilizzo di applicazioni personalizzate necessarie per analizzare grandi quantità di dati non strutturati a basso costo e basso rischio, in un ambiente sicuro.

Il SaaS, invece, fornisce alle aziende applicazioni archiviate ed eseguite su server virtuali, all'interno del cloud. L'azienda non paga l'hardware, ma solo la larghezza di banda per il



tempo e il numero di utenti necessari (Cole, 2012). Tra i vantaggi dell'utilizzo del SaaS, ci sono l'amministrazione software più semplice, gli aggiornamenti automatici e la gestione delle patch, la compatibilità dei software all'interno dell'azienda, la collaborazione più semplice e l'accessibilità globale (Rouse, 2010a). La differenza tra SaaS e PaaS in questo caso è che SaaS non fornisce una soluzione personalizzata; PaaS, invece, consente all'azienda di sviluppare una soluzione su misura per le esigenze dell'azienda.

Nel modello IaaS, un cliente pagherà in base all'utilizzo delle apparecchiature per il supporto delle operazioni di elaborazione tra cui storage, hardware, server e apparecchiature di rete (Rosa, 2010). IaaS è il modello di cloud computing che è più attenzionato dal mercato, con un'aspettativa del 25% delle imprese che intendono adottare un service provider per IaaS. I servizi disponibili alle imprese attraverso il modello IaaS includono: il ripristino di emergenza, l'elaborazione come servizio, l'archiviazione come servizio, il data center come servizio, l'infrastruttura desktop virtuale e il cloud bursting, che fornisce capacità di carico di picco per processi variabili (Cisco, 2009). I vantaggi di IaaS includono una maggiore flessibilità finanziaria, scelta di servizi, agilità aziendale, scalabilità conveniente e maggiore sicurezza. Il modello HaaS, infine, consente al cliente di concedere in licenza l'hardware direttamente dal fornitore di servizi, che allevia i costi associati (Rouse, 2007). Fornitori nell'arena HaaS, includono Google con i suoi Chromebooks for Business, CharTec ed Equus (Panettieri, 2011).

L'analisi dei Big data diventa un aspetto prioritario per molti campi di studio in virtù del ruolo nei processi decisionali in molti settori dell'economia. A livello di sviluppo, l'analisi dei Big data richiede competenze in algoritmi e metodologie specializzati grazie alla natura fondamentalmente distribuita e parallela dei carichi di lavoro. Diversamente, le competenze di cloud computing sono fondamentali a livello di infrastruttura per acquisire un pool di risorse virtuali in modalità "pay-as-you-go" per distribuire e gestire questi carichi di lavoro. Big data e cloud computing insieme offrono un cambio di paradigma nel modo attraverso cui le aziende acquisiscono, utilizzano e gestiscono le IT (Debzani Deb et al., 2021).

## 2.2. IOT (INTERNET OF THINGS)

L'Internet of Things (IoT) è sempre più uno dei fattori chiave per le applicazioni *smart* nel settore pubblico. Si tratta di sistemi e dispositivi basati su sensori che, integrati all'interno del settore pubblico, garantiscono una maggiore accessibilità e reattività ai servizi da parte del cittadino (Kankanhalli et al., 2019; Saarikko et al., 2020).

In particolare esiste una vasta gamma di soluzioni già adottate e implementate con la finalità di garantire una maggiore efficienza in vari settori, dalla gestione del traffico urbano, alla gestione dei rifiuti, fino all'assistenza sanitaria (Chatfield & Reddick, 2019; Velsberg, 2018).

Il periodo di sviluppo dell'IoT è ampiamente considerato come la fase più dirompente della rivoluzione di Internet (Atzori et al., 2017; Sundmaecker et al., 2010) grazie alla capacità di generare connettività di rete tra oggetti fisici, e successiva acquisizione ed elaborazione di dati. L'IoT può utilizzare comunicazioni cablate e tecnologie wireless, consentendo ai dispositivi di comunicare con altri dispositivi locali, e Internet globale e infrastrutture di rete mobile per comunicare da remoto con altri dispositivi (Gluhak et al., 2011). La capacità di trasmettere i dati contestuali nello spazio e nel tempo possono migliorare l'efficienza dei processi e la produttività umana (Balakrishna, 2012), generare nuove piattaforme digitali e servizi (Saarikko et al., 2019), e rafforzare l'erogazione di servizi pubblici e il sostegno alla partecipazione del cittadino (Allwinkle & Cruickshank, 2011).

In questo senso, l'IoT rappresenta una tecnologia promettente per i servizi pubblici (Atzori et al., 2010; Jin et al., 2014) in quanto consente l'integrazione di diversi sistemi e fornisce un accesso impareggiabile a dati che supportano i governi locali (Zanella et al., 2014). Dotare una città di dispositivi IoT consente al governo locale di monitorare quasi ogni aspetto di un territorio, agire immediatamente in caso di problemi e fornire ai residenti informazioni e servizi pertinenti (Shin, 2009), che si traducono in maggiore efficienza, trasparenza, convenienza, sostenibilità ed efficacia (Aldama-Nalda et al., 2012). Si evidenzia dunque come l'innovazione rappresenti un tentativo e uno strumento per migliorare i servizi del settore pubblico (Krishnamurthy e Desouza, 2014).

Nei prossimi paragrafi, verranno introdotte alcune applicazioni IoT relative all'ambito dell'health care e dello smart government con la finalità esplicativa delle tecnologie in atto e illustrativa delle potenzialità delle stesse, adattabili in altri settori ed ambiti, quale quello trattato nel presente lavoro.

#### 2.2.1. IoT e Healthcare

Uno degli ambiti di maggiore utilizzo delle tecnologie IoT è quello sanitario, dove la possibilità di garantire cure mediche a distanza permetterebbe una riduzione della pressione sul sistema sanitario, in termini di strutture, posti letto e personale. In particolar modo potrebbe essere usato per fornire un migliore accesso all'assistenza sanitaria per coloro che vivono in condizioni rurali o per i pazienti anziani impossibilitati a spostarsi, garantendo un costante controllo sulla salute.

A livello di sistemi adottati, nell'ambito sanitario si evidenzia un utilizzo di sensori di monitoraggio della salute del paziente. Si tratta di dispositivi indossabili esternamente, confortevoli e non intrusivi in grado di garantire una costante supervisione dei parametri e un incentivo ai singoli, stimolando una maggiore ricettività all'utilizzo di tali tecnologie. Le comunicazioni nei sistemi di comunicazione esistenti possono essere:

- a corto raggio: attraverso l'utilizzo di tecnologie bluetooth per favorire il trasferimento dei dati dal sensore allo smartphone, per essere elaborati;
- a lungo raggio: informazioni che vengono trasferite attraverso, ad esempio, LTE, dal paziente al provider dell'assistenza sanitaria, attraverso SMS o Internet.

La successiva archiviazione cloud è in grado di archiviare volumi elevati di dati, e attraverso l'utilizzo di big data, favorire la capacità di calcolo del cloud e l'apprendimento automatico attraverso gli algoritmi, identificando nel caso specifico, tendenze sconosciute di una certa malattia e fornire un quadro diagnostico.

La quantità di dati necessari per il corretto funzionamento del sistema rappresenta un potenziale del sistema, ma anche uno dei limiti principali, principalmente in virtù della durata della batteria di uno smartphone: se scarico renderebbe un paziente disconnesso dai provider sanitari.

Nella seguente sezioni, ciascuno dei componenti del modello proposto ai fini del funzionamento è discusso in modo più dettagliato (Stephanie B. Baker et al., 2017).

#### *2.2.1.1. Sensori e nodi centrali*

I sistemi di sensori indossabili sono quelli che misurano le condizioni fisiologiche: in particolar modo i segnali vitali, come la frequenza cardiaca, la frequenza respiratoria e la temperatura corporea, essenziali per la determinazione delle criticità della salute.

Ulteriori sensori potrebbero essere implementati per la misurazione di pressione ed ossigenazione sanguigna o per rilevare altri parametri importanti per particolari patologie, come la glicemia. Un nodo centrale dedicato<sup>3</sup>, anziché uno smartphone sarebbe preferibile in quanto andrebbe a ovviare alla problematica della batteria.

I WBAN<sup>4</sup> sono una componente chiave di un sistema sanitario fondato sulla tecnologia Internet of Things, ed è un sistema che collega nodi o sensori indipendenti che si trovano sul corpo di una persona. La rete si espande tipicamente su tutto il corpo umano e talvolta viene espansa utilizzando nodi che si trovano all'interno del corpo. I nodi che compongono il WBAN sono interconnessi tramite un canale di comunicazione wireless, oppure, in alternativa, sono collegati ad un'unità centrale di elaborazione che può essere situata all'interno o all'esterno del corpo. Un passo importante nello sviluppo di un WBAN è la caratterizzazione del livello fisico della rete, inclusa una stima della diffusione del ritardo e della perdita di percorso tra due nodi sul corpo. Ciò richiede una caratterizzazione dettagliata della propagazione delle onde elettromagnetiche e del comportamento dell'antenna vicino al corpo umano.

---

<sup>3</sup> Un nodo è un qualsiasi dispositivo hardware del sistema in grado di comunicare con gli altri dispositivi che fanno parte della rete. Le comunicazioni tra due nodi non sono dirette ma passano attraverso il nodo centrale che provvede a smistarle verso il nodo destinazione. Dedicata quando la connessione con il nodo centrale non è condivisa con nessun altro nodo

<sup>4</sup> Le Wireless Body Area Network (WBAN), anche chiamate Body Area Network (BAN) o Body Sensor Network (BSN), sono reti che interconnettono dispositivi indossabili, il cui raggio di copertura è inferiore ad un metro. La rete BAN permette il passaggio di comunicazione attraverso segnale elettrico o luminoso a seconda del link di comunicazione utilizzato. Le applicazioni più tipiche sono le reti di sensori corporei in campo biomedico. Fonte: Paoletti et al., 2020.

#### 2.2.1.2. Comunicazioni a breve raggio

Affinché i sensori comunichino con il nodo centrale, è necessario un metodo di comunicazione a corto raggio. Ci sono diversi requisiti importanti da considerare quando si sceglie uno standard di comunicazione a corto raggio, compresi gli effetti su il corpo umano, la sicurezza e la latenza. Questo significa che, occorre tenere conto di metodi che non abbiano effetti negativi sul corpo umano; che forniscano una forte sicurezza sul piano della protezione dei dati personali e sensibili, e che abbiano una bassa latenza, tale da monitorare parametri critici e attivare soccorsi istantaneamente, essendo i ritardi discriminanti, in tale contesto, tra la vita e morte.

In particolare, nelle applicazioni che non sono critiche in termini di prontezza di risposta nell'istante di tempo, la bassa latenza non dovrebbe avere una priorità così elevata, ma è comunque preferibile.

Esistono molti standard di comunicazione a corto raggio, ma quelli più comunemente usati nell'IoT sono Bluetooth Bassa energia (BLE) e ZigBee.

##### i. BLUETOOTH A BASSO CONSUMO

BLE è stato sviluppato da Bluetooth Special Interest Group (SIG) per fornire uno standard di efficienza energetica che potrebbe essere utilizzato da dispositivi alimentati a batteria a bottone, mirando anche ad abilitare l'IoT, connettendo piccoli dispositivi periferici a dispositivi di elaborazione come gli smartphone. BLE viene utilizzato in una topologia a stella<sup>5</sup>, adatta per applicazioni sanitarie. Il nodo centrale fungerebbe da centro della topologia a stella, con sensori ad essa collegati. I sensori non hanno bisogno di comunicare direttamente tra loro.

La portata del BLE è di 150 m in campo aperto. Ha anche una bassa latenza di 3 ms e un'elevata velocità di trasmissione dati di 1 Mbps. La gamma è chiaramente sufficiente per l'uso in un WBAN sanitario in cui i nodi sono fisicamente prossimali e la latenza estremamente bassa è ideale per applicazioni come

---

<sup>5</sup> Una rete a stella è una rete LAN caratterizzata da una topologia che prevede la presenza di un nodo centrale, al quale sono direttamente connessi tutti gli altri nodi (PC, telefoni, server, switch, modem e router).

emergenza sanitaria. BLE opera nella banda a 2,4 GHz, una banda utilizzata anche da WiFi classico e ZigBee. È uno standard sufficientemente robusto per l'uso in ambito sanitario sistema, garantendo un consumo energetico estremamente basso. La sicurezza è stata implementata in vari modi per BLE. Innanzitutto, ci sono quattro possibili modelli di abbinamento. Il più sicuro e innovativo di questi, LE Secure Connections, implementa un metodo di confronto numerico e una crittografia ellittica Algoritmo Curve Hellman-Diffie (ECHD), che utilizza una chiave pubblica e chiavi private univoche per ciascun dispositivo, per proteggere scambio di chiavi. Due chiavi vengono scambiate tra master e slave - una chiave di risoluzione della firma della connessione (CSRK) e una chiave di risoluzione identificativa (IRK). Il primo è usato per fornire l'autenticazione per i dati non crittografati, mentre quest'ultimo fornisce la privacy e l'identità del dispositivo. La crittografia è disponibile anche utilizzando Advanced Standard di crittografia (AES) per proteggere i dati da potenziali attaccanti.

Questo è fondamentale in un ambiente sanitario in cui vengono scambiati dati sensibili dei pazienti.

## ii. ZIGBEE

Lo standard ZigBee è stato progettato dalla ZigBee Alliance, specificamente per fornire reti a basso costo e bassa potenza per comunicazioni M2M. È comunemente noto come lo standard per reti mesh, ma può essere utilizzato anche nella topologia a stella richiesto di un WBAN con un nodo centrale e molti nodi periferici

Diversi moduli ZigBee forniscono caratteristiche diverse in termini di portata, velocità dati e consumo energetico. Il più semplice XBee ha una portata fino a 30 m in un ambiente urbano e produce solo 1 mW di potenza per la trasmissione.

L'XBee Pro ha una portata maggiore di 90 m nelle stesse condizioni, ma la potenza di trasmissione è significativamente maggiore a 63 mW, l'XBee Pro 900 XSC può raggiungere fino a 610 m in

un ambiente urbano, ma con 250 mW di potenza utilizzati.

Anche le velocità dei dati sono variabili. In un ambiente sanitario, sarebbe però preferibile optare per una velocità di trasmissione dati più elevata, in modo da

garantire una minore latenza nel sistema e una ricezione puntuale dei dati critici del paziente.

ZigBee può funzionare a una gamma di frequenze, comprese le bande 868 MHz, 900 MHz e 2,4 GHz, a seconda il modulo scelto. Per quanto riguarda le funzionalità di sicurezza la maggior parte sono facoltative e devono essere abilitate dallo sviluppatore di rete. Il modello si basa in gran parte su crittografia 128-AES e offre tipi di chiavi di sicurezza: una chiave di collegamento, una chiave di rete e una chiave principale. La chiave di rete è obbligatoria: è condivisa da tutti i dispositivi della rete ed ha un meccanismo di sicurezza tale da quantificare le trasmissioni all'interno della rete. La chiave di collegamento è facoltativa e viene utilizzata per proteggere le comunicazioni a livello di applicazione. Anche le chiavi principali sono facoltative e vengono utilizzate per proteggere la creazione e condivisione delle chiavi di collegamento.

#### *2.2.1.3. Comunicazioni a lungo raggio*

I dati ottenuti dal nodo centrale sono poi inoltrati a un database ove le parti interessate (quali tutori o medici) possono accedervi in sicurezza. Come per le comunicazioni a corto raggio, è importante il tema della tutela e della sicurezza dei dati, al fine di garantire che i dati stessi dei pazienti rimangano privati e, non possano essere alterati o copiati. La bassa latenza è fondamentale in applicazioni *time-critical*, dove i ritardi nella comunicazione potrebbero avere effetti dannosi sui pazienti. Capacità di correzione degli errori di alta qualità e notevole robustezza contro le interferenze sono essenziali, in modo da assicurare che le informazioni iniziali/ inoltrate e finali/ricevute siano le stesse. Questo è importante nell'ambito dell'assistenza sanitaria, ma soprattutto in situazioni di emergenza. Infine, l'elevata disponibilità è essenziale per garantire che i messaggi vengano consegnati in ogni momento, indipendentemente da dove sia il paziente localizzato fisicamente.

Le reti utilizzate in tale ambito sono le LPWAN<sup>6</sup> (Low Power Wide Area Network) sono un sottoinsieme di standard con elevata idoneità per applicazioni IoT, la cui portata è generalmente diversi chilometri, anche in ambiente urbano. Le LPWAN hanno anche un vantaggio significativo rispetto alle reti cellulari, come il 3G, in quanto sono progettati per supportare il trasferimento di dati su un arco temporale più ampio. Questo principio consente la progettazione di dispositivi a bassa potenza, garantendone il funzionamento più a lungo prima che sia necessaria l'interazione umana per ricaricarsi

o cambiare le batterie, riducendo, nell'ambito specifico, il rischio che i pazienti siano offline e offrendo maggiore comodità a chi lo indossa.

Basato su questi vantaggi, si suggerisce che le LPWAN siano la migliore soluzione per trasmettere dati dal nodo centrale al cloud per l'archiviazione o ulteriori elaborazioni.

Gli standard più importanti per le LPWAN sono Sigfox e LoRaWAN.

#### ➤ SIGFOX

Il più semplice degli standard LPWAN, Sigfox offre funzionalità limitate ma è ampiamente diffuso rispetto ad altri standard elencati. Si tratta di un protocollo sviluppato nei primi quattro livelli del modello OSI<sup>7</sup> e le sue stazioni base sono simili alle antenne montate su torri nel caso delle reti cellulari.

---

<sup>6</sup> Una rete LPWAN utilizza una topologia a stella in cui una stazione base raccoglie dati da numerosi nodi terminali remoti e distribuiti. Dopo aver ricevuto e demodulato i messaggi, la stazione base li inoltra al server di backend tramite un collegamento di backhaul TCP/IP standard (ad es. Ethernet, cellulare, ecc.). Ideale per applicazioni a bassa larghezza di banda con piccoli carichi utili, come il monitoraggio della qualità dell'aria, il rilevamento dell'occupazione, il monitoraggio delle risorse e il monitoraggio ambientale, permette di tenere il passo con i requisiti di portata, alimentazione e costi nelle reti di sensori IoT.

<sup>7</sup> Il modello Open Systems Interconnection (OSI) è un modello concettuale creato da International Organization for Standardization (ISO) che consente a sistemi di comunicazione differenti di dialogare utilizzando protocolli standard. Si basa sull'idea di suddividere un sistema di comunicazione in sette livelli astratti, uno sopra l'altro. Ogni livello del modello OSI ha un compito preciso e comunica con i livelli immediatamente superiore e inferiore.



Sigfox utilizza una topologia a stella e i nodi sono progettati per essere solo uplink per migliorare l'efficienza della batteria. Mentre per quanto riguarda il downlink, deve essere richiesto esplicitamente.

Dal punto di vista del design si è giunti a un compromesso tra latenza e intervallo. In particolare, se un ricevitore ha una sensibilità maggiore, può rilevare segnali più deboli; quindi, la distanza che un segnale può percorrere è aumentata. Sigfox ha scelto di massimizzare l'autonomia a circa 9,5 km nelle aree urbane utilizzando una modulazione D-BPSK lenta e un bit rate basso di 100 bit al secondo (bps). Mentre nelle zone rurali, Sigfox può raggiungere una portata fino a 50 km. L'alta latenza di Sigfox è uno svantaggio per il suo utilizzo in applicazioni sanitarie, in virtù della criticità dei dati, da trasmettere in tempi rapidi.

Sigfox opera nelle bande senza licenza di 868MHz in Europa e 915MHz negli Stati Uniti.

In termini di sicurezza, cerca di tutelare e garantire la protezione dei dati associando ad ogni messaggio la chiave privata del dispositivo. Questo riduce il rischio di attacchi di spoofing o intercettazione, ma non li elimina. Il limite di 140 messaggi al giorno riduce anche al minimo l'impatto che potrebbe avere un attacco di spoofing. I metodi di crittografia e scrambling sono supportati da Sigfox, ma gli sviluppatori devono implementarli da soli all'interno del payload di 12 byte. Se implementati correttamente, questi metodi potrebbero ridurre il rischio che i dati sensibili dei pazienti siano intercettati.

Nel complesso, Sigfox è adatto per applicazioni non critiche dove velocità di consegna dei messaggi e riconoscimenti di ricezione non sono essenziali, come negli *smart parking* e illuminazione stradale automatizzata.

Tuttavia, in ambito sanitario, trasmettere messaggi con successo, con relativa velocità è essenziale. Inoltre, qualsiasi compromesso di sicurezza potrebbe essere dannoso per la salute di un individuo, o potrebbe influenzare l'integrità delle banche dati mediche.

#### ➤ LoRa e LoRaWAN

LoRa è un protocollo di livello fisico che utilizza tecniche di spettro su un'ampia larghezza di banda di almeno 125kHz. Ciò fornisce comunicazioni a bassa

potenza e a lungo raggio con elevata resilienza a interferenze di tipo intenzionali o ambientali.

LoRaWAN è costruito sulla base dello standard LoRa, nel livello di rete. Utilizza una topologia a stella e i nodi sono asincrono; comunicano solo quando è necessario, come dopo un evento o una misurazione programmata. Ha inoltre un'elevata capacità di rete, garantendo l'invio parallelo di molti messaggi sulla rete. Ogni gateway può supportare circa 40.000 nodi: nonostante questo sia inferiore alla capacità di Sigfox, sarebbe ancora adatto per l'uso in aree urbane e regionali con un posizionamento ottimale della stazione base.

LoRaWAN è già stato implementato con successo in diverse aree tra cui parti di Europa, America e America la regione Asia-Pacifico. Con un budget di collegamento massimo di 155 dBm, i messaggi possono viaggiare in un raggio di circa 7,2 km in un'area urbana a una velocità di 0,25-5,5 kbps. Questo è una velocità di trasmissione dati significativamente più veloce rispetto a Sigfox, con un range minore di 2,3 km. Questo compromesso risulta essere utile nell'ambito dell'assistenza sanitaria, in quanto è essenziale una bassa latenza. Più range può essere ottenuto semplicemente installando più stazioni base.

Per consentire ai consumatori di scegliere una soluzione adatta a loro meglio, LoRaWAN specifica tre classi di dispositivi che possono essere utilizzati. La classe A è la batteria più efficiente, fornendo downlink solo per una piccola finestra dopo l'uplink: questo sarebbe adatto per l'assistenza sanitaria, poiché il downlink sarebbe richiesto solo per ricevere conferma dell'avvenuta consegna dei dati sanitari.

La sicurezza è garantita dallo standard LoRaWAN: un'unica chiave è assegnata a ciascun nodo della rete la quale è nota solo al nodo stesso e al provider di rete. Teoricamente, questo eliminerebbe gli attacchi man-in-the-middle in quanto i dati sarebbero codificati e non decifrabili.

In conclusione, lo standard LoRaWAN è ragionevolmente adatto a applicazioni sanitarie grazie alla sua portata, latenza e capacità di rete.

#### 2.2.1.4. *Architettura di archiviazione sul cloud e apprendimento macchinario*

Le informazioni mediche ottenute dai pazienti devono essere acquisite e conservate in modo sicuro per un uso continuativo. In tal senso *il cloud storage* è il più praticabile metodo di memorizzazione dei dati, identificando nell'apprendimento automatico lo strumento più adatto per migliorare i sistemi sanitari, sebbene non sia stato ampiamente esplorato. L'apprendimento automatico offre la possibilità di identificare tendenze nei dati medici che prima erano sconosciute, fornire piani di trattamento e diagnosi e fornire raccomandazioni agli operatori sanitari specifiche per i singoli pazienti. Pertanto, le architetture di archiviazione cloud dovrebbero essere progettate per supportare l'implementazione dell'apprendimento automatico su grandi set di dati.

Negli ultimi anni sono state condotte molte ricerche sui vantaggi del cloud per le applicazioni sanitarie. Questi benefici derivano dai tre servizi primari che possono essere forniti dalle tecnologie cloud negli ambienti sanitari:

- *Software as a Service* (SaaS): fornisce applicazioni per operatori sanitari che consentiranno loro di lavorare con dati sanitari o svolgere altre attività pertinenti.
- *Platform as a Service* (PaaS): fornisce strumenti per la virtualizzazione, il networking, la gestione del database e altro ancora.
- *Infrastructure as a Service* (IaaS) - fornisce l'infrastruttura fisica per storage, server e altro ancora.

Questi servizi possono essere utilizzati per realizzare una varietà di compiti, ma due usi chiave sono facilmente identificabili in letteratura: grande gestione ed elaborazione dei dati.

Tra gli strumenti utilizzati a tal fine un ruolo rilevante è occupato dai Big data. La sfida nella gestione dei Big data risiede nella progettazione di sistema in grado di gestire le caratteristiche di uno specifico grande insieme di dati. In un contesto come quello sanitario, si evidenzia come ciascuna delle caratteristiche, precedentemente citate, sia importante da considerare, a partire dall'ampia varietà di dati del paziente che vengono immagazzinati a regolari cicli temporali, determinando una maggiore velocità e un aumento del volume di dati totali e la possibilità di aggiungerne altri attraverso nuovi

sensori sviluppati per misurare i segni di salute precedentemente non monitorati. Infine, l'apprendimento automatico per eseguire la diagnostica o fornire i piani di trattamento un framework di archiviazione cloud.

Dei tre servizi, SaaS viene utilizzato per fornire applicazioni che consentono parti autorizzate a lavorare con i dati sanitari, PaaS gli strumenti per la virtualizzazione e la gestione del database, e IaaS fornisce l'hardware e l'infrastruttura necessaria. Questo sistema viene utilizzato principalmente per creare e archiviare cartelle cliniche e per consentire agli operatori sanitari di controllare lo stato di salute del paziente. Quest'ultimo imposta un profilo, configura chi ha accesso ai propri dati e decide se desidera che il monitoraggio sia continuo, su richiesta o periodico. La gestione dei Big data è cruciale in questo sistema, poiché mirano a tracciare collegamenti tra risposte emotive e cambiamenti fisiologici.

Grandi quantità di dati fisiologici sono archiviati nel cloud, organizzato sufficientemente per consentire tecniche di data mining per l'estrazione di informazioni importanti. Per massimizzare lo spazio di archiviazione, vengono applicati algoritmi che vanno a rimuovere dati ridondanti o non utili dal database.

Per quanto riguarda i metodi di analisi computazionale e apprendimento automatico esistono diversi tipi di elaborazione dei dati utilizzando le tecnologie cloud. L'*offload* computazionale implica l'utilizzo del cloud per eseguire operazioni complesse elaborazione dei dati garantendo numerosi vantaggi: con algoritmi più complessi, garantendo una maggiore capacità, i risultati possono essere ottenuti molto più rapidamente e la durata della batteria è maggiore nei dispositivi mobili in virtù di una minore elaborazione interna.

L'apprendimento automatico può essere applicato anche a set di dati di grandi dimensioni in modo da ottenere da loro informazioni significative, inclusa l'identificazione di collegamenti precedentemente sconosciuti tra i sintomi e malattie, determinando possibili diagnosi sulla base di quelle già effettuate a pazienti, sviluppando un piano di trattamento adeguato per singoli pazienti, in base all'efficacia dei precedenti. Questo permette di ridurre l'incertezza umana, garantendo una maggiore adeguatezza nella cura dei pazienti. Il cloud storage consente, dunque, al machine learning di funzionare rapidamente ed efficacemente fornendo database di grandi dimensioni e un'elevata potenza di calcolo;

cosa non possibile per i dispositivi mobili autonomi, i quali non avrebbero la capacità di archiviazione o le risorse computazionali.

I dati raccolti dai sensori WBAN vengono trasmessi a uno smartphone, dove si verificano alcune elaborazioni di base. Dopo di che l'informazione viene trasmessa al cloud, dove viene effettuata l'elaborazione avanzata, utilizzando tecniche di selezione e classificazione delle caratteristiche. Le informazioni significative generate possono quindi essere archiviate o inoltrate agli operatori sanitari.

Il principale punto debole di questo meccanismo è che fa affidamento su uno smartphone, che esaurirebbe la batteria nel migliore dei casi in pochi giorni. Risulta così preferibile che i dati grezzi vengano trasmessi direttamente al cloud per l'elaborazione completa, utilizzando un basso consumo. In alcuni casi, le informazioni ottenute attraverso l'elaborazione non vengono ulteriormente analizzate ma inoltrate direttamente a un medico che osserva manualmente il risultato. In altri, sarebbe possibile implementare algoritmi di classificazione che avvisano il medico quando viene rilevata una lettura anomala dei parametri vitali di un paziente.

#### *2.2.1.5. Esempi di applicazioni relative al monitoraggio di parametri vitali*

- **SENSORI DI POLSO**

Il polso può essere utilizzato per rilevare una vasta gamma di condizioni di emergenza, come ad esempio arresto cardiaco ed embolia polmonare.

I sensori di pulsazioni sono stati ampiamente studiati, sia per uso medico scopi e per il monitoraggio della forma fisica. Tipi di sensori sviluppati, utilizzati e analizzati nei lavori recenti includono di pressione, fotoplethysmografici (PPG), a ultrasuoni e a radiofrequenza (RF).

- **SENSORI DI FREQUENZA RESPIRATORIA**

Un altro parametro vitale è la frequenza respiratoria, il cui monitoraggio potrebbe aiutare nell'identificazione di condizioni come l'asma, gli attacchi di panico,

l'iperventilazione dovuta ad attacchi di panico, episodi di apnea, cancro ai polmoni, ostruzioni delle vie aeree, tubercolosi.

In virtù dell'importanza della frequenza respirazione, molti precedenti studi hanno permesso lo sviluppo di sensori per tale misurazione (Stephanie B. Baker et al. 2017, P. Venkatramanan et al. 2014)

- **SENSORI DI TEMPERATURA CORPOREA**

Il terzo parametro vitale è la temperatura corporea, che può essere utilizzata per rilevare ipotermia, colpi di calore, febbre e altro. Come tale, la temperatura corporea è un utile strumento diagnostico che dovrebbe essere incluso in un sistema sanitario indossabile.

- **SALUTE MENTALE**

A livello globale, più di un terzo della popolazione soffre di disturbi mentali, di cui 35,6 milioni di Alzheimer e altri tipi di demenza, e si stima un raddoppio entro il 2030; da 7 a 10 milioni soffrono di Parkinson, 400 milioni di persone di tutte le età soffrono di depressione e circa 21 milioni soffrono di schizofrenia e altre psicosi. Queste patologie possono avere un forte impatto sulla quotidianità, sullo status sociale ed economico, e sulla qualità della vita dei pazienti. Con progressi nella tecnologia dell'informazione e della comunicazione (ICT), sono stati sviluppati nuovi metodi per monitorare le condizioni di salute, al fine di rilevare sintomi di malattie, evidenziare l'andamento della malattia e assistere i medici nella gestione delle cure mediche: diagnosi precoci di disturbi mentali aiutare i pazienti a vivere una vita migliore (Todor Ivascu, Bogdan Manate and Viorel Negru, *17th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing*).

A livello diagnostico per tutte le tipologie di disturbi mentali passati in rassegna è stato sviluppato un modello *Disease-Symptom-Sensor* (DSS), utilizzando un framework di ontologia *open-source*, la quale prevede una classificazione in tre classi principali:

- Classe di malattia, che va ad identificare lo specifico disturbo mentale;

- Classe di sintomi, che rappresentano i comportamenti motori e cognitivi, e i segni associati alla malattia specifica
- Classe di sensori che rappresentano i dispositivi sul corpo e nell'ambiente in grado di catturare specifici dati in grado di aiutare nella diagnosi.

L'ontologia viene utilizzata, dunque, per mappare i segni e i sintomi a uno specifico disturbo mentale al fine di stabilire una diagnosi se il paziente presenta una di queste condizioni mediche, ma anche per stabilire da quale tipo di sensori si originano i sintomi. Il sistema utilizza l'inferenza abduttiva, metodo basato su un modello generalizzato di copertura dell'insieme (GSC). La conoscenza base include un insieme di tutte le malattie per ogni sintomo e un insieme di tutti i possibili sintomi per ogni disturbo cognitivo. Se il sistema rileva la presenza di alcuni sintomi, è generare tutti i possibili disturbi causati da quei sintomi. Inoltre, può richiedere ulteriori dati da altri sensori, che sono in grado di catturare ulteriori sintomi per il riconoscimento delle malattie, e stabilire una diagnosi corretta.

Considerando la complessità, ma anche la necessità di risposta in tempo reale, delle applicazioni di e-Health, in particolare quelli con meccanismo di diagnosi, è di grande importanza utilizzare agenti intelligenti. Basato su sistema multi-agente, questi possono cooperare per raggiungere obiettivi comuni.

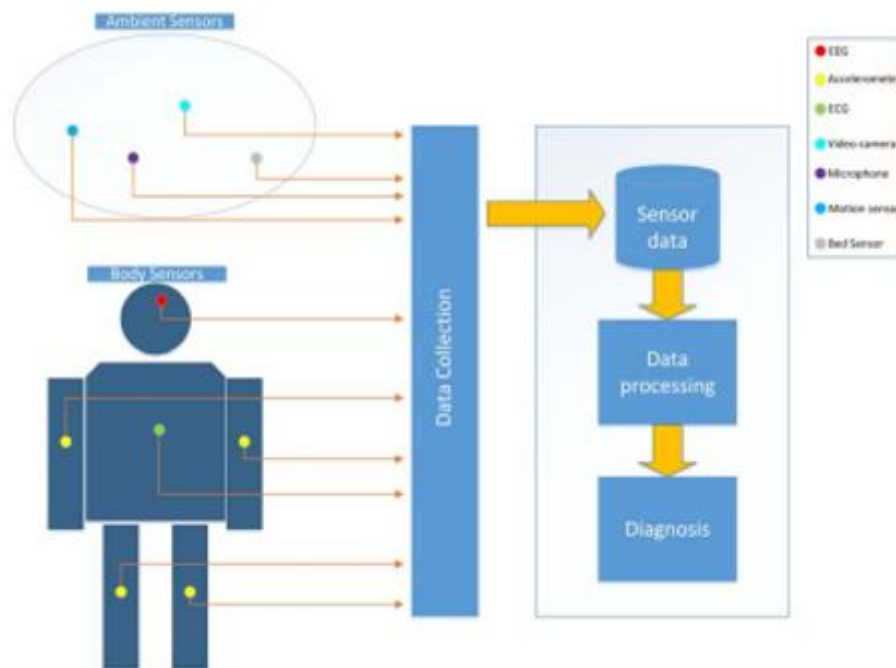


Figura 3-Workflow sulle diagnosi da remoto

Come mostrato in Figura 1, l'architettura proposta ha tre componenti principali:

- **Raccolta dati:** rilevamento di dati grezzi eterogenei dai nodi multipli del sensore corporeo e/o ambientale, vengono trasmessi al cloud per ulteriori elaborazioni. Ogni categoria di dati viene memorizzato separatamente (ad esempio dati video, dati audio, dati dell'accelerometro, dati del sensore di movimento, dati EEG, dati dei sensori del letto, ecc.), insieme al *timestamp* e alla descrizione semantica del dispositivo/sensore da cui proviene.
- **Elaborazione dati** - ogni categoria di dati è ulteriormente elaborata con il corrispondente machine learning o algoritmi di data mining. Se alcune anomalie vengono riconosciuti nella sequenza di dati, viene assegnata una notazione semantica appropriata dall'*Ontology Store* e i dati contenenti segni sono archiviati in Archivio dati sintomi
- **Diagnosi** - Questo componente analizza e ragiona su dati elaborati: se il paziente ha qualche sintomo associato a una specifica malattia, il personale medico può essere avvisato. Utilizzando il metodo di inferenza, i sintomi rilevati vengono combinati per determinare se il paziente è affetto da una malattia specifica.



È necessario archiviare un grande volume di dati grezzi prodotti continuamente, raccolti da più dispositivi e sensori, ed elaborati al fine di supportare la diagnosi medica. Il cloud computing può fornire le risorse computazionali necessarie per l'archiviazione, l'elaborazione e l'estrazione di conoscenza da questi dati. L'architettura multi-agente per monitoraggio e diagnosi di alcune malattie mentali e/o condizioni utilizza diversi tipi di agenti in esecuzione su cloud e localmente su un server personale: Agente di monitoraggio (MA), Agente di raccolta dati (DCA), Agente di gestione dei dati (DMA), Agente di elaborazione dati (DPA), Agente diagnostico (DGA) e Agente di notifica (NA). **Agente di monitoraggio.** Questo è l'unico tipo di agente che viene eseguito localmente sul server personale del paziente (es. smartphone, o personal computer). Il suo compito è monitorare, acquisire e trasmettere i dati dei sensori all'Agente di raccolta dati. Questo agente stabilisce e mantiene la connessione diretta del sistema locale con il cloud.

In particolar modo:

Stato0: in questo stato l'agente attende i dati rilevati dai sensori del corpo e dall'ambiente e riceve messaggi con requisiti, da parte dell'agente di notifica, in merito ad azioni o compiti da compiere.

Stato1: l'agente esegue le azioni richieste; può raccogliere i dati richiesti da un sensore specifico o può terminare la trasmissione da quel sensore specifico, per non ricevere ulteriori dati fino a quando non emergono nuovi requisiti.

Stato2: l'agente trasmette i dati raccolti al cloud e informa l'Agente di raccolta dati.

**Agente di raccolta dati.** Questo agente riceve informazioni provenienti dai biosensori del paziente (come EEG, ECG, accelerometro) e da altri sensori ambientali (come il sensore di movimento, il sensore del letto, la videocamera, input touch dispositivo) e archivia tali dati nei database corrispondenti. Il suo compito è quello di memorizzare ogni tipo di dato da ogni tipo di sensore separatamente.

Nello specifico:

Stato0: in questo stato l'agente riceve informazioni dall'Agente di monitoraggio sui dati trasmessi.

Stato1: i dati ricevuti sono organizzati per tipo e memorizzati in database corrispondenti.

Stato2: in questo stato questo agente informa l'Agente di gestione dei dati, sui dati appena archiviati.

**Agente di gestione dei dati.** Questo tipo di agente crea istanze per gli <sup>8</sup>Agenti di elaborazione dei dati a seconda del volume e della tipologia di dati appena archiviati ed è responsabile dell'assegnazione di compiti a questi agenti. Quando non ci sono più dati di cui ha bisogno per essere processato ferma questi agenti.

Nello specifico:

Stato0: attende i messaggi dall'Agente di raccolta dati, sul tipo e sul volume dei dati appena archiviati e dall'Agente per il trattamento dei dati sullo stato del lavoro.

Stato1: crea le istanze necessarie per l'elaborazione da parte dell'Agente per il trattamento dei dati in base alla tipologia.

Stato2: assegna attività a ciascuna istanza attiva.

Stato3: interrompe le istanze non necessarie quando il loro lavoro è fatto, oppure quando non ci sono dati che devono essere elaborati.

**Agente di elaborazione dei dati.** Ne esiste uno per ciascuno tipo di dati (es. video, audio, dati dell'accelerometro). Usando corrispondente tecnologia di machine learning o data mining, questo agente estrae informazioni dai dati memorizzati (es. assegna un significato semantico a ogni anomalia rilevata). L'interazione con l'ontologia viene eseguita utilizzando Apache Jena. I dati elaborati vengono archiviati in uno specifico store Dati sintomi.

Nello specifico:

Stato0: attende i messaggi dall'Agente di gestione dei dati.

Stato1: seleziona gli algoritmi corrispondenti per eseguire l'elaborazione dei dati.

Stato2: esegue l'elaborazione per rilevare anomalie nella sequenza dei dati.

Stato3: Assegna un significato semantico alle anomalie rilevate da Ontology Store, e trasmette i dati elaborati allo store Dati sintomi, informando l'Agente diagnostico. Quando tutte le attività sono state completate informa l'Agente di gestione dei dati.

**Agente diagnostico.** Questo agente verifica ogni sintomo e/o segno che viene rilevato e memorizzato nello store Dati sintomi, e cerca di associarlo a una specifica malattia, utilizzando un meccanismo di ragionamento. Se il paziente mostra qualche sintomo di una malattia, l'agente diagnostico invia tali informazioni all'agente di notifica. Per esempio, se il paziente mostra fino a tre sintomi, questo agente informa il medico di tutte

---

<sup>8</sup> Jena è un framework Java per lo sviluppo di applicazioni orientate al web semantico.

le possibili malattie scatenante questa sintomatologia. Quando più di sei sintomi/segni sono presenti alcune delle possibili malattie vengono eliminate e viene inviato un allarme al medico con la malattia diagnosticata.

Nello specifico:

Stato0: in questo stato l'agente attende informazioni da Agente di elaborazione dei dati sui sintomi rilevati e dall'agente di notifica sulle attività future.

Stato1: legge l'archivio dati dei sintomi e combina l'archiviazione sintomi o segni utilizzando un metodo di inferenza al fine di svolgere un compito di diagnosi.

Stato2: Se viene rilevata una malattia invia allarmi all'Agente di notifica.

**Agente di notifica.** Fornisce informazioni in tempo reale notificando al medico le condizioni di salute del paziente: nello specifico il primo può vedere lo stato di salute del paziente su un'interfaccia grafica, valutando se la malattia diagnosticata progredisce o migliora.

Considerando che questa applicazione di *e-Health* può essere utilizzata da un gran numero di pazienti e per un lungo periodo di tempo possono verificarsi problemi di scalabilità. Per affrontare questi problemi relativa all'architettura multi-agente, un gran numero di *virtual machine*<sup>9</sup> devono essere avviate nel cloud, per fornire le risorse computazionali necessarie per la memorizzazione dei dati dai sensori, servizi di elaborazione e diagnosi.

Nello specifico:

Stato0: in questo stato l'agente attende un messaggio dall'Agente diagnostico o input del medico.

Stato1: visualizza in tempo reale gli avvisi ricevuti dall'Agente diagnostico o le informazioni richieste sullo stato di salute del paziente.

Stato2: in questo stato l'agente recupera informazioni sul paziente dal database delle informazioni sanitarie dello stesso, invia messaggi all'agente di monitoraggio e all'agente di diagnostica.

---

<sup>9</sup> Il termine macchina virtuale (VM) indica un software che, attraverso un processo di virtualizzazione, crea un ambiente virtuale che emula tipicamente il comportamento di una macchina fisica (PC, client o server) grazie all'assegnazione di risorse hardware (porzioni di disco rigido, RAM e risorse di processamento) ed in cui alcune applicazioni possono essere eseguite come se interagissero con tale macchina

### 2.2.2. IoT e Smart government

Il settore pubblico e in particolare l'ambiente governativo appaiono essere promettenti aree di applicazione dell'IoT, favorendo una maggiore apertura, partecipazione, e miglioramento dei servizi del settore pubblico attraverso l'utilizzo dell'ICT.

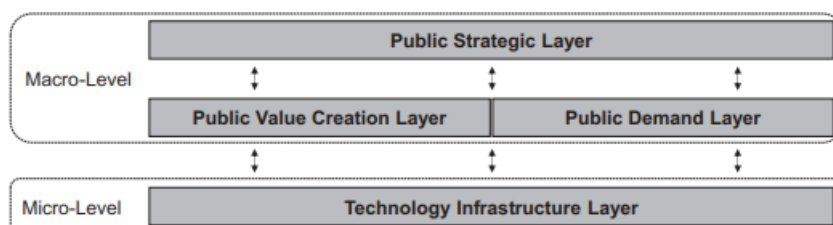
Un processo fondamentale per garantire una piena integrazione dell'IOT e della sua implementazione nel settore pubblico creando valore aggiunto, non è tanto l'utilizzo e l'assimilazione della tecnologia, la quale può essere acquisita anche attraverso l'outsourcing, quanto piuttosto l'adeguamento delle strutture e dei processi tradizionali della pubblica amministrazione al campo innovativo dell'IOT. Il ponte tra questi due aspetti divergenti è la componente del modello di business, la quale rende il percorso di attuazione più efficiente ed efficace (Bernd W. Wirtz, Jan C. Weyerer, Franziska T. Schichtel, 2019). In tale direzione si dovrebbe sempre combinare gli aspetti interni ed esterni rilevanti, integrando concettualmente e comprendendo la loro struttura di base e il livello macro/micro.

Il business model di un'impresa pubblica è composto da tre componenti:

- la strategia pubblica
- cliente/utente e domanda pubblica
- creazione di valore

Alla luce dell'importanza della tecnologia nel contesto dell'IoT, l'infrastruttura tecnologica che ne riflette le caratteristiche e capacità tecnico-funzionali di una specifica applicazione o servizio, si trova quindi a livello micro. Per contro, il livello della domanda pubblica, il livello di creazione di valore pubblico e il livello strategico pubblico, come livelli fondamentali del servizio e del modello di business, sono posizionati a livello macro, in quanto appartengono tutti al più ampio ecosistema IoT. Sia il livello della domanda pubblica che quello della creazione di valore pubblico pongono particolare enfasi sull'ambiente dei servizi IoT. Mentre il livello di domanda pubblica risponde alla domanda del mercato e alle particolari esigenze di destinatari di servizi IoT, il livello di creazione di valore pubblico si occupa del valore aggiunto di queste applicazioni sui servizi pubblici. Al di sopra di questi livelli, c'è il livello strategico pubblico che include

la strategia globale per quanto riguarda il ruolo dell'IoT e incide notevolmente sulla linea di approccio in tutti gli altri livelli, indirizzandoli verso un obiettivo primario definito.



*Figura 4-Struttura di base e integrazione dei livelli micro/macro*

#### *2.2.2.1. Public strategic layer*

Come indicato in Figura 2, al centro di qualsiasi modello di business c'è una strategia globale o un obiettivo primario che dovrebbe generare o garantire un vantaggio organizzativo. Particolarmente rilevante in questo contesto è il livello strategico pubblico che comprende un modello strategico, un modello delle risorse e un modello di rete. In particolare, questo rappresenta la prima parte del modello di business IoT pubblico integrativo, particolarmente importante quando si tratta di valutare la creazione di valore pubblico, definendo gli obiettivi a lungo termine (Wirtz & Daiser, 2017).

Facendo riferimento alle tre dimensioni di valore pubblico proposte da Moore (2002), il modello strategico di un modello di business IoT pubblico si compone di tre obiettivi strategici superiori: in primo luogo, punta a migliorare i servizi IoT pubblici, guardando all'efficienza e l'economia della fornitura di servizi IoT; mira a ottimizzare i risultati del servizio IoT, aumentando così l'efficacia del raggiungimento degli obiettivi; infine, si pone l'obiettivo di creare fiducia negli attori pubblici, in particolare nel governo, nella pubblica amministrazione e nei fornitori di servizi pubblici.

Oltre a questi obiettivi strategici superiori, il processo decisionale svolge un ruolo centrale all'interno del modello: un'importante decisione nel contesto dell'IoT, ad esempio, si riferisce alla questione di come sviluppare e fornire servizi. Qui, i governi e le organizzazioni pubbliche possono scegliere tra diverse opzioni, compreso un approccio

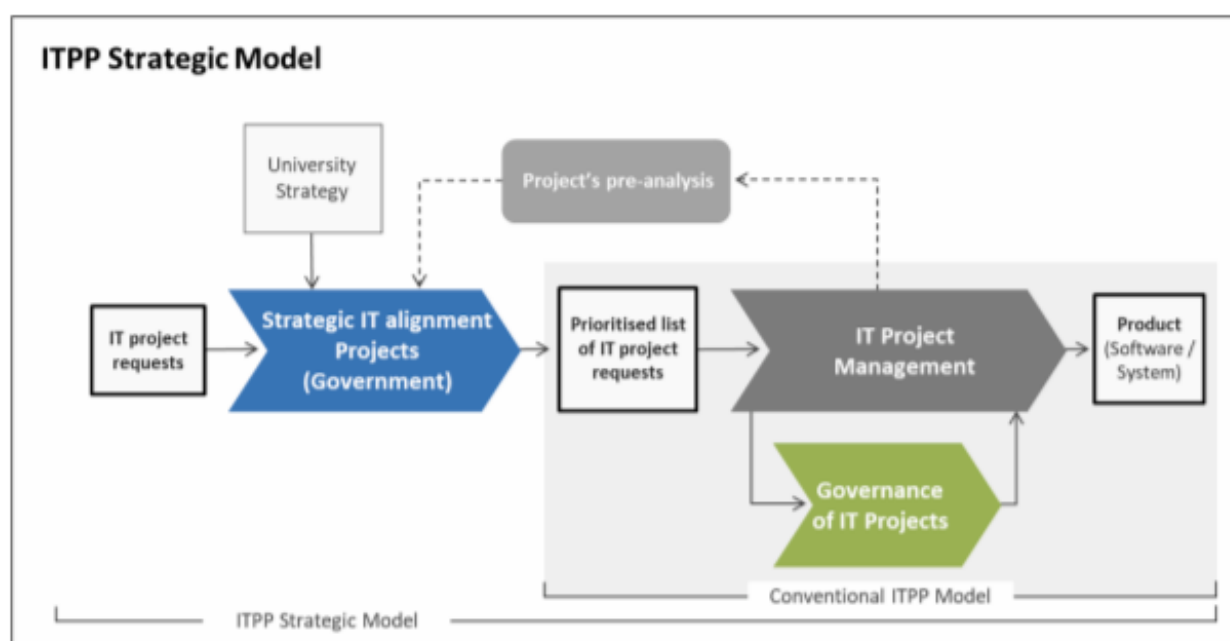
interno, in outsourcing o misto, che a sua volta può influenzare ulteriori decisioni strategiche. Ad esempio, il grado con cui i governi e le organizzazioni pubbliche implementano i propri sistemi IoT o si affidano a fornitori di sistemi esterni, quali IBM o Siemens, ha importanti implicazioni per le loro decisioni strategiche in materia di IT (information technology) e sicurezza dei dati, che a loro volta sono cruciali aspetti del loro modello tecnologico. Inoltre, dato l'ambiente di sviluppo dinamico dell'IoT, l'implementazione nel settore pubblico richiederebbe una certa flessibilità nel metodo e quindi scoprire nuove strategie per servizi pubblici al fine di riconoscere e rispondere adeguatamente alle nuove sfide (Mitchell et al., 2013). A tal proposito, I. Kawtar et al. (2019), evidenziano come l'allineamento strategico dei servizi IT con gli obiettivi e i processi di un'organizzazione, sia uno dei meno tangibili e più complessi meccanismi di governance che le organizzazioni stesse devono abbracciare. Lo standard ISO/IEC 38500 include principi e attività per la costruzione di un quadro di governance IT. Questo framework supporta diversi progetti e implementazioni in base agli interessi, agli obiettivi e alla struttura di ciascuna organizzazione (M. Maryska et al., 2015).

Mueller et al. (2008) propongono un modello in cui IT diventa un asset che crea valore per l'organizzazione. Secondo P.y Weill, J.W. Ross (2004) e C. Juiz, M. Toomey (2015) le risorse IT dovrebbero essere gestite allo stesso modo delle risorse fisiche, umane, proprietà intellettuale, relazioni (di marketing, commerciali, pubblicità, ecc.) e risorse finanziarie. In questo modello, tutti gli asset devono essere governati con gli stessi strumenti utilizzati per il patrimonio dell'azienda: definendo piani strategici e controllando il ruolo dell'IT desiderabile attraverso indicatori di progresso misurabili.

F. Macia Perez et al. (2021) suggerisce di partire dal considerare l'inerzia, potenzialmente enorme, che colpisce le organizzazioni all'interno delle quali il modello sarà implementato, talvolta accentuando la resistenza al cambiamento, in molti casi rendendo impossibile lo stesso, a causa di strutture ereditate e uno stato di maturità insufficiente da permettere di assimilare i concetti di Good Governance. Bernd W. Wirtz, Jan C. Weyerer, Marc-Julian Thomas, Anke Möller (2015), considerano tali fattori suddivisibili nelle seguenti categorie: ambientale, organizzativo, tecnologico.

Risulta necessario, dunque, un modello che mantenga le strutture e i processi che sono già implementati, proponendo modifiche, quando necessarie, e, soprattutto, creando nuovi processi e strutture intorno a quelli esistenti, completandoli. L'obiettivo è quello di

allineare questa gestione con la strategia dell'organizzazione, elevando il processo decisionale al livello più alto del management. Come mostrato in Figura 3, il modello proposto (il Modello Strategico ITPP o SITPP) incorpora nel modello tradizionale del portafoglio di progetti (modello ITPP convenzionale), i processi di governo (Progetti di allineamento strategico IT) e di governance (Governance dei progetti IT) nei processi di gestione esistenti (Gestione progetti informatici). Si concentra anche sul collegarli tutti e proponendo gli artefatti necessari (Strategia di Ateneo<sup>10</sup>, Prioritized IT Elenco progetti) per ottenere l'allineamento desiderato con la strategia dell'organizzazione.



*Figura 5- Modello di un portafoglio di progetti strategici IT (SITPP) integrato e allineato con la gestione operativa dell'organizzazione - Fonte: F. Macia Perez et al. (2021)*

In particolare, il processo di allineamento strategico dei progetti IT mira a redigere un elenco prioritario di progetti IT che l'organizzazione è interessata a sviluppare, analizzandone benefici, rischi, timing, e stimandone i costi (in termini di tempo, persone e altri fattori).

Un altro aspetto molto importante da considerare, in un modello di business, è la parte legata alle risorse e come esse sono integrate all'interno di un'organizzazione,

<sup>10</sup> Nel caso in esame Perez conduce tale analisi sulla Governance delle Università

traducendole in servizi e prodotti sostenibili. Di conseguenza, questo permette di definire i fattori di input necessari per creare valore.

Questi fattori di input possono essere generalmente classificati come attività di base e competenze di base. Nello specifico, studi precedenti (Eskelinen, Räsänen, Santti, Happonen, & Kajanus, 2017) suggeriscono che le risorse chiave pubbliche specifiche dell'IoT si riferiscono in particolare all'infrastruttura informatica (ad es. hardware e software, risorse di rete e connettività) e a risorse finanziarie; mentre le competenze chiave pubbliche specifiche dell'IoT includono competenze specifiche dei dipendenti e risorse relative alla conoscenza (Dijkman et al., 2015; Gomes & Moqaddemerad, 2016). A questo proposito, diventa anche evidente che il modello delle risorse nel contesto dell'IoT è particolarmente correlato al modello tecnologico, poiché l'infrastruttura tecnologica non è solo il fulcro del modello tecnologico ma svolge anche un ruolo fondamentale all'interno del modello delle risorse per creare valore pubblico.

L'ultima configurazione del livello strategico pubblico si riferisce al modello di rete, che descrive le relazioni tra gli attori coinvolti al fine di sviluppare o fornire servizi IoT pubblici: partner chiave per i governi o le organizzazioni pubbliche in questo contesto sono fornitori, come gli sviluppatori di software, i produttori di hardware, gli analisti di dati o partner logistici, ma anche autorità. Il modello di rete in quanto tale può essere visto come uno strumento per gestire e coordinare la cooperazione tra i vari partner, nonché i processi e i servizi associati all'interno della rete.

#### *2.2.2.2. Public value creation layer*

Tale livello si occupa delle condizioni necessarie affinché si possa generare valore all'interno dell'organizzazione (Wirtz & Daiser, 2017). Il livello di creazione di valore pubblico è composto dal modello degli appalti pubblici, dal modello di bilancio e dal modello di creazione del servizio pubblico.

Il modello degli appalti pubblici descrive la struttura e i fattori di input necessari per lo sviluppo di prodotti e servizi IoT in ambito pubblico, e, contestualmente, l'analisi delle informazioni e il monitoraggio/controllo delle risorse. In questo contesto, è possibile distinguere tra due principali fonti di approvvigionamento nell'IoT pubblico: da un lato



ci sono fornitori privati/commerciali, tra cui operatori di piattaforme di open data, operatori di piattaforme IoT commerciali, come Siemens (MindSphere) o IBM (Watson), così come gli sviluppatori di software IoT e altri fornitori di tecnologia IoT; dall'altro, ci sono i fornitori pubblici, come agenzie o dipartimenti che possono svolgere un ruolo cruciale nell'acquisizione di informazioni o tecnologie rilevanti per il servizio di sviluppo e fornitura. Per il miglior risultato del modello di appalto pubblico, è importante che i diversi fornitori di IoT cooperino con successo per garantire l'interoperabilità e la compatibilità delle loro tecnologie (Gomes & Moqaddemerad, 2016; Pang et al., 2015).

Il secondo modello del livello di creazione di valore pubblico è il modello di budget, il quale svolge la funzione di modello finanziario, che è considerato un fattore critico di un modello di business (Demil & Lecocq, 2010; Osterwalder, Pigneur, & Tucci, 2005), in quanto si riferisce alla pianificazione finanziaria e al controllo della struttura dei costi e dei ricavi, descrivendo i flussi di costi e ricavi di un'organizzazione e consolidando l'impatto finanziario degli altri modelli all'interno del framework (Wirtz, 2016).

In connessione con il precedente modello di appalti pubblici, la struttura dei costi è di particolare importanza in quanto riflette le spese per le risorse e i fattori di input necessari per sviluppare e fornire un servizio o un prodotto IoT. Nel contesto dell'IoT, questo include in particolare il prodotto e costi di sviluppo del sistema (ad es. IT, hardware, software e costo del personale), nonché i costi di manutenzione e logistica (Dijkman et al., 2015; Eskelinen et al., 2017; Gomes & Moqaddemerad, 2016).

Il modello di budget, collega il modello degli appalti pubblici con il modello di creazione del servizio pubblico, che rappresenta il terzo e ultima parte del livello di creazione di valore pubblico: tale modello descrive i processi fondamentali di un'offerta di servizi orientata all'utente o incentrata sul cittadino, descrivendo la trasformazione e il perfezionamento di fattori di input (beni di ordine inferiore) – per mezzo di processi intra-organizzativi di sviluppo – in servizi sofisticati (di ordine superiore beni) che accrescono il valore pubblico (Wirtz et al., 2016; Wirtz & Daiser, 2017).

In questo contesto, i servizi IoT pubblici possono essere assegnati a tre tipi principali di creazione di servizi: il primo tipo di servizio, genera valore pubblico fornendo informazioni elaborate o dati agli utenti o ai cittadini, includendo tra i processi la raccolta, l'analisi e la sistematizzazione, la classificazione, l'archiviazione e la fornitura. Un altro tipo di creazione di servizi IoT pubblici consiste nel consentire l'interazione machine-to-

machine (M2M) o human-to-machine (H2M) basata sull'analisi, l'automazione e la gestione dei servizi IoT. L'ultimo tipo di creazione di servizi IoT pubblici è strettamente correlato al concetto di governo aperto, basato sui suoi principi ampiamente accettati di trasparenza, partecipazione e collaborazione (Lee & Kwak, 2012; Reddick & Ganapati, 2011; Wirtz, Piehler, Thomas e Daiser, 2015), ovvero l'integrazione di utenti o cittadini all'interno del processo di sviluppo del servizio pubblico IoT.

#### *2.2.2.3. Public demand layer*

Il terzo livello si riferisce al livello della domanda pubblica, che affronta l'ambiente del servizio, concentrandosi sugli aspetti relativi al mercato e agli utenti che incidono notevolmente sulla progettazione e sul funzionamento di un modello di business. Tale livello, comprende un modello di offerta di servizio pubblico, un modello di tariffazione e un modello utente, descritti di seguito.

Il primo modello si concentra sull'offerta di servizi legati al mercato e sulla relativa domanda esterna, analizzando e valutando le esigenze e i comportamenti di stakeholder pubblici al fine di tradurli, in ultima analisi, in proposte di valore e relative offerte di servizi.

In questo contesto, l'IoT pubblico, è caratterizzato da quattro importanti offerte di servizi che fanno riferimento alle aree dell'informazione e della comunicazione, dell'automazione, delle transazioni e dell'integrazione. Sebbene l'offerta di informazione e comunicazione includa servizi come la condivisione della posizione, la notifica e la comunicazione in tempo reale, nonché la fornitura di dati ambientali in tempo reale, le possibilità di automazione hanno lo scopo di automatizzare vari aspetti, come processi e transazioni, servizi e distribuzione di capacità. Inoltre, le offerte di transazione comprendono, ad esempio, sistemi di controllo delle transazioni a distanza, sistemi di identificazione di terminali mobili o fissi. Infine, le offerte di integrazione possono includere servizi governativi su dispositivi mobili o servizi basati su big data e ottimizzazione dell'infrastruttura. Le proposte di valore associate a tali offerte di servizi IoT si riferiscono in particolare a risultati migliori per le parti interessate, come ad esempio prestazioni più elevate, riduzione dei costi, maggiore praticità e usabilità o maggiore comfort (Dijkman et al., 2015; Eskelinen et al., 2017; Hudson, 2017).

Strettamente connesso al modello di offerta di servizio pubblico, sopra descritto, è il modello tariffario, che rappresenta la seconda componente di domanda pubblica. Il modello tariffario corrisponde a ciò che la letteratura sul modello di business ha spesso definito modello di reddito e considerato come un componente importante, descrivendo i flussi di cassa in entrata che un governo o un'organizzazione pubblica può ricevere in cambio della fornitura di un servizio IoT. Qui sono concepibili molte forme diverse di flussi di reddito, tra i quali canoni di abbonamento e di utilizzo sono particolarmente importanti nel contesto dell'IoT (Dijkman et al., 2015).

Il public demand layer svolge un ruolo di interfaccia tra i precedenti modelli di offerta di servizio pubblico e il seguente modello di utenza, l'ultima componente del livello di domanda pubblica. A questo proposito, gli utenti o i clienti di un prodotto o servizio sono stati spesso considerati come una componente centrale all'interno della letteratura sui modelli di business (Bouwman, 2003; Mahadevan, 2004; Yip, 2004). Qui, il modello utente, contiene i gruppi target di un servizio pubblico IoT che sono solitamente definiti mediante determinate caratteristiche dell'utente, criteri demografici, nonché il contesto applicativo del rispettivo servizio IoT.

In linea di principio, ci sono tre principali gruppi di utenti nel contesto di IoT pubblico - cittadini, organizzazioni private e organizzazioni pubbliche - che a loro volta potrebbero essere ulteriormente segmentate in più specifici gruppi target, se necessario. Questi gruppi di utenti sono essenziali poiché le offerte di servizi sono generalmente orientate all'utente stesso e, quindi, sviluppate e forniti in base alle loro esigenze, che possono anche essere accompagnate da relazioni di co-creazione con gli utenti (Dijkman et al., 2015).

In sintesi, il modello utente descrive l'erogazione finale del servizio IoT pubblico, dal provider di servizi pubblici ai rispettivi utenti finali, e rappresenta quindi la fine del *public demand layer*.

#### 2.2.2.4. *Technology infrastructure layer*

Data la varietà delle applicazioni e delle rispettive impostazioni, l'ampio spettro di tecnologie implementate, così come il grande e diversificato volume di dati scambiati, l'IoT è caratterizzato da una grande complessità che richiede un'infrastruttura informatica

efficiente al fine di sviluppare e fornire con successo servizi IoT. Il livello dell'infrastruttura tecnologica tiene conto di questo problema in termini di modello tecnologico composto dalle tre componenti data center, rete M2M<sup>11</sup>/infrastruttura Internet ed endpoint/oggetti connessi.

A questo proposito, è di fondamentale importanza ricordare che l'infrastruttura informatica deve essere in grado di soddisfare le varie e impegnative sfide di sicurezza associate all'IoT, in quanto può, allo stesso modo, influire su infrastrutture pubbliche, sensibili e cruciali per la sicurezza nazionale, e garantire l'erogazione efficace ed efficiente dei servizi IoT, in termini di standardizzazione e interoperabilità.

Garantire lo scambio e il trattamento dei dati efficaci ed efficienti tra le diverse componenti del modello tecnologico richiede anche una potente infrastruttura di tecnologia dell'informazione ed è di grande importanza per l'erogazione di servizi IoT di successo. Uno degli aspetti più critici del modello tecnologico è la componente endpoint/oggetti connessi. Gli endpoint non servono solo per la generazione di dati ma anche come interfaccia che connette gli esseri umani e la rete della macchina. In linea con le rispettive conclusioni di Porter e Heppelmann (2014) e Mitchell et al. (2013), distinguiamo due ruoli distinti degli endpoint connessi: in primo luogo, la raccolta dei dati e l'aspetto dell'automazione, e, in secondo luogo, l'aspetto dell'interfaccia H2M<sup>12</sup>.

Considerando il primo aspetto, gli endpoint fungono da sensori o dispositivi che generano e inoltrano i dati ai data center di elaborazione. Esistono endpoint piuttosto sofisticati, come i dispositivi mobili, che hanno capacità propria di elaborazione e sensori piuttosto semplici come Tag RFID, microfoni privi di qualsiasi capacità di elaborazione e che generano semplicemente e inviano dati non elaborati come posizione, temperatura o altre informazioni.

Il secondo aspetto si riferisce all'interfaccia tra l'uomo e l'IoT. Vari dispositivi possono fungere da interfacce tra le persone e l'IoT, ad esempio, telefoni cellulari, altoparlanti intelligenti, smartwatch ma anche terminali di servizio e computer convenzionali. Queste

---

<sup>11</sup> M2M è acronimo di Machine to Machine e indica le tecnologie e i servizi che permettono il trasferimento automatico delle informazioni da macchina a macchina con limitata o nessuna interazione umana. Esempi di M2M sono le apparecchiature per la sensoristica (che rilevano parametri quali la temperatura e la pressione e li comunicano a un server centrale). Tali comunicazioni possono realizzarsi anche attraverso protocollo IP (Internet Protocol) e per questo motivo sono spesso associate all'IoT.

<sup>12</sup> Human-to-Machine, sono comunicazioni che permettono il trasferimento delle informazioni da uomo a macchina.

interfacce agiscono come gli elementi direttivi dell'IoT, in quanto ricevono comandi da diverse persone. Per quanto riguarda l'impostazione del “governo intelligente”, la componente umana è rappresentata da cittadini o gestori di servizi pubblici. In questo contesto, è importante menzionare una funzione centrale dell'interfaccia H2M: il riconoscimento dell'identità delle persone e dei relativi diritti di accesso ai dati.

Gli endpoint di sicurezza possono servire esclusivamente per identificare il rispettivo personale attraverso alcune peculiarità di persone come impronte digitali o voci, ma anche attraverso semplici password o richieste e analisi della carta d'identità.

La componente Rete M2M/Infrastruttura Internet si riferisce alla connessione e trasmissione dei dati tra gli endpoint e i centri di elaborazione dati. Esistono vari tipi di protocolli di trasmissione dati e sistemi infrastrutturali, i quali sono collegati attraverso gateway che traducono i rispettivi dati negli standard richiesti dalle reti di corrispondenza. La componente di rete M2M/infrastruttura Internet corrisponde in gran parte alla componente di rete descritta nel rapporto dell'Unione internazionale delle telecomunicazioni (ITU, 2012). L'ITU definisce due capacità critiche delle reti: il controllo o capacità di sicurezza, e capacità di trasporto o trasmissione.

La prima funzionalità si riferisce alle funzioni di controllo pertinenti della connettività di rete, comprese le attività di controllo degli accessi e le “tre A”: autenticazione, autorizzazione e *accounting*. La seconda capacità si riferisce alla trasmissione dei dati completa, veloce e impeccabile. Simile al convenzionale World Wide Web (WWW) di server connessi, personal computer e dispositivi mobili, l'IoT utilizza diverse componenti di rete, come la rete di server globale e piuttosto reti personali (PAN) all'interno delle case degli individui.

Nel contesto di smart government, diversi concetti di rete sono rilevanti. La rete geografica (WAN) si estende su grandi distanze geografiche e collega le reti di area metropolitana (MAN) che collegano un'area geografica come una città, che a sua volta è più grande di quella coperta da una rete locale (LAN) (Eklund, Marks, Stanwood e Wang, 2002). La tecnologia applicata differisce sostanzialmente tra queste diverse reti, in modo tale che i rispettivi nodi di rete e gateway siano particolarmente sensibili e critici in termini di sicurezza e incolumità pubblica.

L'ultima componente del modello tecnologico sono i data center, che elaborano le informazioni raccolte dagli endpoint e ricevute attraverso le varie componenti della rete.

Il concetto di data center non implica necessariamente un singolo trattamento dei dati. Infatti, negli ultimi anni la capacità di lavorazione è stata sempre più diffusa attraverso una rete decentrata di server che forniscono capacità di elaborazione su richiesta. Un tale approccio al cloud computing è anche una parte integrante di un moderno framework IoT (Porter & Heppelmann, 2014).

Inoltre, è importante notare che i diversi nodi, così come gli stessi oggetti connessi spesso racchiudono alcune capacità di elaborazione, poiché contengono alcuni sistemi operativi incorporati (Porter & Heppelmann, 2014). Il ruolo dei data center, tuttavia, aumenta con il progresso dell'analisi dei big data: grandi quantità di dati possono essere analizzati ed elaborati se raccolti e integrati in grandi set di dati. La forza dell'IoT dipende quindi dal fatto che i data center elaborano grandi set di dati e successivamente controllano oggetti connessi, piuttosto che operare su singoli endpoint che sono automatizzati sulla base dei loro set di dati limitati (Porter & Heppelmann, 2014).

Pertanto, i data center, per quanto decentrati, sono al centro di tutte le componenti del modello tecnologico, in quanto costituiscono il punto in cui vengono compilati, analizzati e tradotti i grandi set di dati in azioni concrete. Esempi di tali azioni automatizzate e guidate dai big data possono essere il controllo di semafori intelligenti, la raccolta intelligente dei rifiuti o la guida automatica di un'ambulanza verso un incidente stradale. Gli endpoint servono come sensori che inviano dati ricevuti al data center, il quale li elabora, trae le rispettive conclusioni e comunica gli ordini corrispondenti agli endpoint. Analizzando automaticamente e incorporando i dati sui risultati di precedenti ordini di macchine, la macchina inizia ad apprendere ed entra così nel concetto di intelligenza artificiale (Wunder et al., 2014).

Un esempio promettente nel contesto smart government, si riferisce alla gestione del traffico intelligente e automatizzata, in cui elementi dell'infrastruttura del traffico urbano, come strade, automobili, traffico, luci ecc. sono dotate di sensori o altra rispettiva tecnologia IoT e intelligentemente si coordinano per ridurre la congestione del traffico e emissioni, e migliorare la sicurezza del traffico. La combinazione di tecnologia IoT e software di intelligenza artificiale ad autoapprendimento, che apprende dal riconoscimento di modelli precedenti, guadagna sempre più importanza e rappresenta un'altra pietra miliare tecnologica in tale contesto.

### 3. LA DIGITALIZZAZIONE

#### 3.1. Rischi e potenzialità a livello economico e occupazionale

La trasformazione tecnologica sta investendo tutti i domini dell'economia intrecciando digitalizzazione, con strumenti in grado di elaborare grandi quantità di dati, e automazione, in grado di garantire lo svolgimento di mansioni di medio-alta complessità, evidenzia una duplice natura. Da un lato, grandi opportunità associate alla creazione di nuova ricchezza e maggior benessere, e al conseguente soddisfacimento di nuovi bisogni. Dall'altro il reale rischio paventato tra gli altri da Joseph Schumpeter (1942), di degenerazione della stabilità sociale del sistema economico, come avvenuto in ogni contesto storico di innovazione tecnologica: questo determina, da un lato, un maggiore potere di mercato a chi beneficia di queste nuove tecnologie e, dall'altro, la distruzione di posti di lavoro associata all'introduzione di nuovi processi e ai cambiamenti qualitativi delle prestazioni lavorative.

Già gli economisti classici, come Usher, Babbage, Smith, e studiosi come Braverman (1974), focalizzano l'attenzione sul rapporto tra tecnologia e lavoro guardando alle problematiche emergenti in termini di contenuto del lavoro, organizzazione del lavoro, distinguendo tre possibili livelli di analisi, ognuno dei quali offre un angolo di visione diverso e complementare:

- *plant level*, dove i nuovi macchinari vengono installati e adottati direttamente e dove meccanismi di segmentazione dei compiti, dequalificazione e/o potenziamento dell'autonomia possono essere studiati da una prospettiva micro;
- *platform level*, che rappresenta una vera innovazione in termini di nuovi modelli di gestione aziendale;
- *planet level*, dove la relazione tra la frammentazione del processo produttivo attraverso le catene globali del valore e l'utilizzo di nuove tecnologie può essere scansionato.

Una delle conseguenze maggiori della digitalizzazione sull'ambito lavorativo è quello che Goos e Manning (2007) hanno definito *Job polarization*: si evidenzia come ci sarà

una crescita occupazionale sia nelle figure professionali con alte competenze (come le figure manageriali) sia in quelle con un basso background; parallelamente si riscontra una diminuzione dell'occupabilità per le figure professionali nel mezzo della distribuzione, quelli che svolgono lavori d'ufficio e di produzione e d'artigianato.

Le ragioni che spingono a sostenere la polarizzazione del lavoro sono essenzialmente tre:

- l'ipotesi di "routinizzazione" (Autor et al. 2007), che, come anticipato precedentemente, subisce una progressiva e totale sostituzione con l'avvento della digitalizzazione ;
- la globalizzazione e l'*offshoring*, importante fonte di cambiamento nella struttura del lavoro nei paesi più ricchi (Blinder, 2007);
- la connessione tra polarizzazione lavorativa e disuguaglianza salariale.

Come riportato da Maarten Goos, Alan Manning, e Anna Salomons in "*Job Polarization in Europe*" (2009), considerando un campione di 16 paesi europei, si conferma il dato secondo cui i maggiori cali si evidenziano tra le figure legate all'artigianato, gli operatori di macchine e gli impiegati di ufficio. Nello specifico, considerando tre gruppi distinti in base alla retribuzione, si osserva inoltre una generale polarizzazione in tutti i paesi del campione di riferimento, con un aumento della quota di occupazione nei casi di remunerazioni alte e basse (rispettivamente un aumento del 2% e 6%), a scapito delle posizioni lavorative con media retribuzione con una diminuzione di 8 punti percentuali.



|                                             | Four lowest paying occupations | Nine middling occupations | Eight highest paying occupations |
|---------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| <i>Employment share in 1993 (std. dev.)</i> |                                |                           |                                  |
| EU average                                  | 22% (3.5)                      | 46% (5.2)                 | 32% (7.1)                        |
| <i>Percentage point change 1993–2006</i>    |                                |                           |                                  |
| EU average                                  | 1.58                           | −7.77                     | 6.19                             |
| Austria                                     | −0.59                          | −14.58                    | 15.17                            |
| Belgium                                     | 1.48                           | −9.50                     | 8.03                             |
| Denmark                                     | −0.96                          | −7.16                     | 8.13                             |
| Finland                                     | 6.66                           | −6.54                     | −0.12                            |
| France                                      | −0.74                          | −12.07                    | 12.81                            |
| Germany                                     | 3.05                           | −8.71                     | 5.67                             |
| Greece                                      | 1.75                           | −6.08                     | 4.34                             |
| Ireland                                     | 6.19                           | −5.47                     | −0.72                            |
| Italy                                       | −8.20                          | −9.08                     | 17.28                            |
| Luxembourg                                  | −1.66                          | −8.45                     | 10.10                            |
| Netherlands                                 | 2.27                           | −4.68                     | 2.41                             |
| Norway                                      | 4.96                           | −6.52                     | 1.57                             |
| Portugal                                    | 2.39                           | −1.13                     | −1.26                            |
| Spain                                       | 0.96                           | −7.04                     | 6.07                             |
| Sweden                                      | 1.90                           | −6.93                     | 5.03                             |
| UK                                          | 5.77                           | −10.32                    | 4.55                             |

*Tabella 1-Variazioni in quote di ore lavorate nel 1993-2006 per le occupazioni con retribuzioni elevate, medie e basse- Fonte:Job polarization in Europe (2009)*

Ulteriori preoccupazioni riguardano la quantità e la qualità dell'occupazione; in particolare Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee (2014, p. 11) evidenziano, da un lato, come la rapida digitalizzazione determinerà la saturazione di vaste categorie e la conseguente scomparsa di lavoratori; dall'altro le nuove tecnologie permetteranno ai lavoratori di acquisire competenze elevate ed adeguate ai mutamenti in atto, spazzando via quelle tradizionali.

Mèda (2016) e De Stefano (2016) sottolineano come i rischi per il lavoro investano settori dell'economia sin qui considerati immuni dagli effetti occupazionali dovuti al

cambiamento tecnologico, come i servizi all'impresa, la sanità, i trasporti ed altre industrie caratterizzate da livelli medio-alti di complessità del processo produttivo, mettendo in dubbio la stabilità i lavori a medio-alta competenza, e, di conseguenza, la possibilità che gli effetti occupazionali negativi associati all'avvento di Industria 4.0 possano essere attenuati (o eliminati) da un processo per cui la domanda di occupazioni ad alta intensità di conoscenza tenderebbe a compensare la distruzione di occupazioni a bassa intensità. De Stefano (2016) enfatizza, inoltre, come la diffusione delle tecnologie digitali nella gestione delle relazioni lavorative – in particolare, nel caso dell'erogazione di servizi quali i trasporti ma anche per l'espletamento di mansioni di tipo intellettuale – potrebbe determinare, se non adeguatamente regolamentata, un'accentuazione della frammentazione del lavoro e della sua dequalificazione, fenomeni già oggetto di particolare attenzione da parte dei policy maker europei. Da qui recenti lavori condotti dall'OIL evidenziano la necessità di una politica economica in grado di accompagnare e guidare il processo di trasformazione tecnologica.

D'altro canto, studiosi come David Autor (2015), suggeriscono di guardare ai cambiamenti tecnologici in atto con ottimismo, considerando la capacità compensativa di cui le innovazioni tecnologiche sarebbero dotate: a fronte di qualcosa che viene distrutto vi è qualcosa che viene creato, e conseguentemente una maggiore ricchezza a parità di fattori produttivi, determina una maggiore domanda e occupazione, e nuove attività che hanno necessità di nuove competenze.

Una simile tesi è sostenuta anche dagli stessi Mèda e De Stefano secondo cui gli effetti occupazionali negativi associati all'avvento di Industria 4.0 possano essere attenuati (o eliminati) da un processo per cui la domanda di occupazioni ad alta intensità di conoscenza tenderebbe a compensare la distruzione di occupazioni a bassa intensità.

La stretta relazione tra cambiamento tecnologico e lavoro conduce a una riflessione circa la neutralità della tecnologia. Nonostante sembri che le tecnologie ed i dispositivi ad esse connessi appaiano come oggetti scevri da qualsivoglia relazione con l'organizzazione sociale che li ha prodotti e li utilizza, esiste un'indissolubile connessione tra i rapporti sociali e i contesti da cui le stesse tecnologie emergono: il cambiamento tecnologico, quindi, non è esogeno nel suo manifestarsi e non è neutrale negli effetti che può avere sui rapporti sociali ed economici (David Noble, 1979, p.101).

Il riconoscimento della non neutralità della tecnologia è di particolare importanza poiché mette in luce il ruolo chiave della politica economica. Quest'ultima, infatti, è lo strumento attraverso cui è possibile sfruttare le potenzialità tecniche delle innovazioni minimizzando il rischio di disoccupazione, riduzione dei salari, frammentazione del lavoro e accumulazione di eccessivo potere di mercato da parte delle imprese. Autori come Calvino e Virgillito (2017) mostrano come diverse tipologie di cambiamento tecnologico possono esercitare effetti altrettanto differenziati sull'occupazione. Le innovazioni di prodotto (i miglioramenti qualitativi o l'aumento della complessità dei prodotti) costituiscono cambiamenti capaci di generare un aumento della domanda e del reddito a parità di fattori produttivi impiegati creando, per questa via, le condizioni per incrementi occupazionali e salariali. Le innovazioni di processo (le modificazioni del processo produttivo tese ad accrescerne l'efficienza), al contrario, mirano a rendere l'impresa in grado ridurre il fabbisogno di fattori produttivi (o di ottimizzare il loro impiego). Da questo punto di vista, l'innovazione di processo può indurre effetti negativi sull'occupazione determinando la distruzione di posti lavoro. Tale distruzione, tuttavia, può essere attenuata dagli effetti positivi sulla domanda che i guadagni di produttività e la potenziale riduzione dei prezzi potrebbero favorire. In questo quadro, un ruolo fondamentale è giocato dagli effetti compensativi.

Secondo Autor (2015), tali effetti tenderebbero a sviluppare un meccanismo attraverso il quale il sistema economico finirebbe per adeguare il livello di competenze esistenti, lo svilupparsi di nuove e, soprattutto, la valorizzazione delle competenze "esclusivamente umane" che nessun dispositivo meccanico o digitale potrebbe mai svolgere. Secondo lo stesso autore, l'interazione tra uomini e macchine consentirà ai computer di sostituire gli umani nelle mansioni più routinarie e codificabili ma, allo stesso tempo, aumenterà il vantaggio competitivo degli umani circa le mansioni a più alto tasso di adattabilità e creatività: ne deriva dunque, che, concentrarsi solo sugli effetti negativi non consente di cogliere un meccanismo economico fondamentale determinato dall'automazione, ovvero quello di aumentare il valore delle mansioni svolte esclusivamente dagli uomini.

In tale contesto le condizioni macroeconomiche e la capacità redistributiva delle politiche risultano essere di fondamentale importanza per la creazione di cicli virtuosi per mezzo

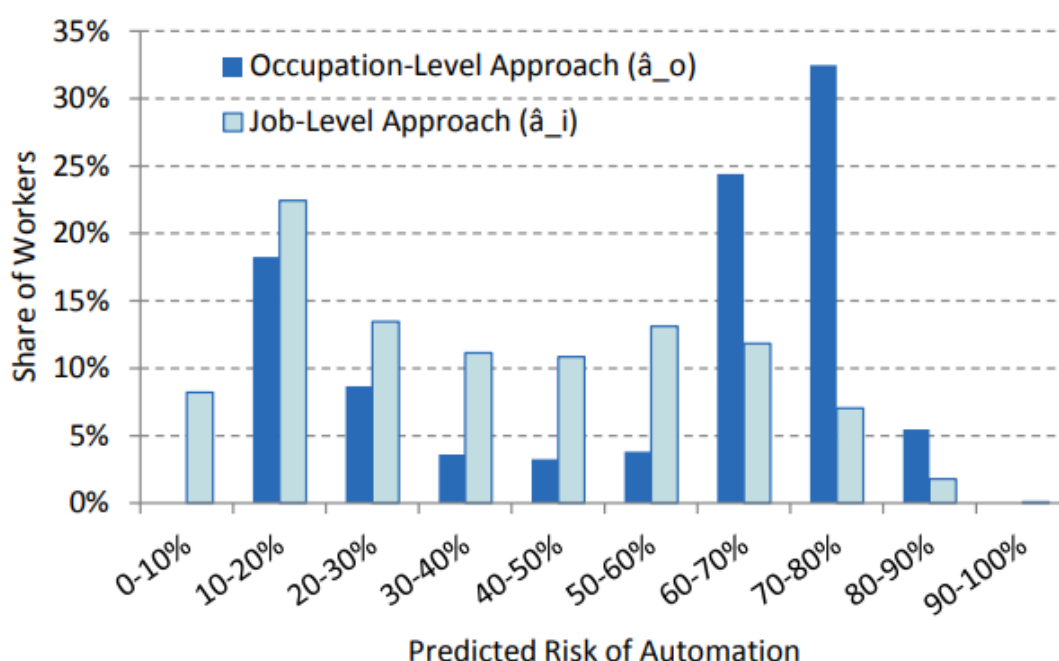
dell'innovazione ai fini di crescita economica e sociale, compensando gli effetti distruttivi che la stessa potrebbe generare in termini di posti di lavoro.

Tra gli aspetti positivi si riscontrano una maggiore efficienza ed ergonomia dei processi, determinando un miglioramento delle condizioni lavorative, in particolare lungo le linee produttive, con una riduzione dello sforzo fisico necessario per compiere le operazioni e minori rischi per la salute. Inoltre, l'aumentato di contenuto tecnologico dei processi può implicare la diffusione di innovazioni organizzative ed un aggiornamento delle competenze dei lavoratori. Questi ultimi sono elementi che, a loro volta, possono indurre un maggiore coinvolgimento dei lavoratori ed una riduzione della routinarietà delle mansioni con risvolti positivi sulla motivazione e la qualità del lavoro.

D'altro canto, però, l'introduzione di automazione può determinare un ridimensionamento della figura centrale del lavoratore relegandola al solo compito di sorvegliare il corretto svolgimento del processo produttivo. Infatti, uno dei rischi connessi all'introduzione dell'automazione è l'aumento dell'alienazione per quei lavoratori il cui contributo attivo nei processi produttivi viene radicalmente ridotto, associato a una maggiore pressione per il mantenimento di standard associato ad un maggiore pervasività degli strumenti utilizzati, come nel caso di strumenti di monitoraggio basati su Big Data. Un discorso analogo a quanto fatto per l'ambito manifatturiero vale per il settore dei servizi, dove l'emergere di piattaforme digitali ha determinato conseguenze sia sul piano della quantità dell'occupazione, sia da un punto di vista qualitativo. Da un lato si assiste ad un aumento significativo dell'offerta di lavoro, dovuto alla possibilità di formalizzare l'erogazione di servizi prima difficilmente formalizzabili: questo determina una pressione competitiva molto forte, generando timori sulla salvaguardia dei livelli occupazionali; dall'altro lato, sul piano della qualità, le piattaforme favoriscono una maggiore diversificazione del reddito e una spinta alla diffusione di fenomeni di autoimprenditorialità, con annessi rischi di discontinuità e precarietà della condizione lavorativa, incertezza circa la durata dell'occupazione stessa, assenza di riconoscimento dello status di lavoratore, assenza di adeguata copertura previdenziale e assicurativa, estrema difficoltà di rappresentanza.

Come sostiene De Stefano (2016) « ...prima di Internet, sarebbe stato molto difficile trovare qualcuno, farlo sedere per dieci minuti e metterlo a lavorare per te, e poi licenziarlo trascorsi quei dieci minuti. Ma con le nuove tecnologie, puoi trovarli, pagarli un piccolo ammontare di denaro e liberartene quando non ne hai più bisogno...».

Osservando una ricerca condotta da Melanie Arntz, Terry Gregory and Ulrich Zierahn negli Stati Uniti, comparando i livelli di occupazione con il rischio previsto di automazione, utilizzando un approccio basato sull'occupazione si osserva come il 38% dei lavoratori svolge mansioni con un rischio di automazione superiore al 70%; al contrario utilizzando un approccio a livello di lavoro<sup>13</sup>, si riscontra una moderata polarizzazione, con un rischio medio di automazione, in quanto solo il 9% dei tutti i lavoratori supera un rischio del 70%.



*Tabella 2-Quote occupazionali per rischio di automazione negli USA: approccio a livello di occupazione vs. approccio a livello di lavoro. Fonte: Revisiting the Risk of Automation, Arntz et al. (2017)*

<sup>13</sup> L'unica differenza tra i due approcci è che usiamo valori medi delle attività nell'approccio a livello di occupazione, mentre usiamo informazioni sulle singole attività nell'approccio a livello di lavoro: dunque è determinata esclusivamente dal fatto che la maggior parte dei lavori implicano compiti non automatizzabili rispetto al lavoro mediano occupazionale

Come si evidenzia nell'esempio portato dagli autori stessi, considerando gli addetti alla registrazione numerica e materiale (ISCO08=43), nonostante le stime effettuate sul livello di occupazione suggeriscono un rischio di automazione elevato (74,4%), molti impiegati di questa professione si specializzano in nicchie che comportano compiti non automatizzabili come presentare, pianificare o risolvere problemi. Prendendo in considerazione la gamma ampia ed eterogenea dei loro compiti si osserva come solo il 18,2% di loro affronta effettivamente un alto rischio di automazione.

### 3.2. Implicazioni di policy e ruolo delle competenze

In termini politici uno degli obiettivi da perseguire nella fase di transizione tecnologica è quello di minimizzare il costo sociale connesso alla distruzione di posti di lavoro attraverso l'integrazione di politiche passive, come ad esempio gli ammortizzatori sociali, e politiche attive, ad esempio attraverso specifici programmi di formazione che possano favorire la ricollocazione in nuovi settori e nuove mansioni.

Infatti, come sostengono Sacchi e Guarascio (Digitalizzazione, automazione e futuro del lavoro, 2017), l'efficacia e la tempestività con le quali si attuano le politiche attive risultano essere dirimenti per favorire gli effetti compensativi che possono ridurre o eliminare i costi sociali della transizione tecnologica. In tal direzione qualora l'aumentata efficienza (o il miglioramento qualitativo dei prodotti) determinasse un incremento della domanda altrettanto consistente, l'impulso alla produzione che si determinerebbe potrebbe compensare (o più che compensare) la distruzione di posti di lavoro indotta dall'innovazione di processo.

Affinché l'applicazione di politiche di formazione e welfare siano efficaci è necessario che esse si inseriscano in un più vasta rete di politiche macroeconomiche e industriali.

Per quanto riguarda le prime, la diffusione di nuove tecnologie sono strettamente correlate alla disponibilità di adeguati flussi di domanda. Questi costituiscono un incentivo fondamentale per l'adozione di innovazioni poiché, incidendo positivamente sui ricavi attesi, riducono il costo-opportunità dei nuovi investimenti favorendone la realizzazione.

I flussi di domanda, inoltre, sono rilevanti anche dal punto di vista della loro connotazione qualitativa. In particolare, l'orientamento della domanda verso settori o prodotti caratterizzati da elevata intensità tecnologica rappresenta un elemento importante per determinare tempi e dimensioni della diffusione delle innovazioni. In questo senso, consumi ed investimenti pubblici selettivi possono rivelarsi una componente fondamentale di un piano di politica economica volto a massimizzare i benefici di Industria 4.0. Tali politiche, infine, possono favorire l'allargamento della platea di imprese incentivate ad innovare attenuando il rischio che la trasformazione tecnologica si traduca in una maggiore concentrazione dei mercati con conseguente aumento delle asimmetrie.

Per quanto riguarda, invece, le politiche industriali, esse rappresentano lo strumento base per garantire rapidità e pervasività nella diffusione delle nuove tecnologie attraverso due linee guida: la prima di tipo orizzontale, per mezzo di incentivi fiscali che rendono meno onerosa l'adozione di nuove tecnologie favorendo un processo di selezione all'interno dei mercati; la seconda è una tipologia di politica industriale di tipo selettivo, prevedendo un ampio intervento pubblico, mobilitando le produzioni a più alta intensità tecnologica e investendo trasversalmente più settori.

In un simile contesto un ruolo fondamentale sul piano occupazionale è giocato dalle competenze necessarie da sviluppare in maniera parallela all'adozione di nuove tecnologie. È innanzitutto fondamentale un'istruzione che sia di qualità, con competenze di base quali literacy, numeracy e problem solving. È necessario, altresì, lo sviluppo di soft skill, che riguardano l'ambito delle capacità relazionali, del team building e dell'adattamento a contesti complessi e mutevoli. Ed è necessario porre l'attenzione sulle competenze legate all'uso delle nuove tecnologie che possano favorire l'inclusione nel mercato del lavoro di componenti fragili o sottorappresentate quali donne e lavoratori anziani. Un'attenzione finale è rivolta alle competenze manageriali che in una fase di transizione tecnologica diventano di fondamentale importanza per influenzare in maniera positiva i processi produttivi e garantire un riscontro sulle performance occupazionali.

Da una ricerca condotta Melanie Arntz, Terry Gregory e Ulrich Zierahn è possibile riscontrare come i rischi connessi all'automazione sono inferiori nei lavori che richiedono programmare, presentare, formare o influenzare gli altri. Al contrario, sono più elevati nei lavori le cui attività sono legate allo scambio di informazioni, vendita o cono tipicità

manuali. Questo conferma la tesi sostenuta da Acemoglu e Autor secondo cui le mansioni di tipo routinario sono soggetti all'automazione, mentre quelle che prevedono compiti interattivi o cognitivi hanno minori probabilità di essere sostituite da macchine e computer.

Nel prossimo paragrafo si andrà ad approfondire il ruolo strategico delle politiche attive del lavoro. In un contesto caratterizzato dall'emergere di nuove tecnologie che, da un lato, permettono l'ottimizzazione di processi e di efficienza, dall'altro, mettono in crisi determinati settori economici incapaci di rinnovarsi e far fronte al processo di innovazione in atto, le politiche attive del lavoro rappresentano strumenti chiave per minimizzare i costi sociali associati alla transizione tecnologica. Come evidenziato precedentemente, si rintraccia una potenziale automatizzazione di processi che può condurre all'obsolescenza di determinate figure professionali ed esuberi in specifici settori economici. Questo aumenta il rischio di *job polarization*, determinando necessità di acquisire nuove competenze finalizzate al reinserimento nel circuito occupazionale. È, dunque, facilmente comprensibile il ruolo delle politiche attive nel mitigare i possibili effetti negativi dell'innovazione nell'ambito del mercato del lavoro, in particolare attraverso interventi di orientamento, formazione e *job-matching* che riducano la distanza tra domanda e offerta.

### 3.3. Le Politiche Attive del Lavoro

Le politiche attive del lavoro sono tutte le iniziative messe in campo dalle Istituzioni, nazionali e locali, per promuovere l'occupazione e l'inserimento lavorativo.

L'attuazione delle stesse persegue diverse finalità quali: aumentare la funzione allocativa del mercato del lavoro (come nel caso dell'assistenza alla ricerca di un impiego); indirizzare gli esiti distributivi di tale allocazione (accade, per esempio, quando si adottano programmi di lavori pubblici per i soggetti più svantaggiati); aumentare l'accettabilità politica delle riforme (si pensi a provvedimenti che semplificano le procedure di licenziamento ma prevedono una possibilità di riqualificazione formativa per coloro a cui si applicano queste procedure); correggere i fallimenti del mercato (per



esempio, risolvendo un fallimento nel mercato del credito attraverso la creazione di incentivi alla creazione d'impresa); o, anche laddove non ci sia un fallimento del mercato, possono riorientare esiti economicamente efficienti verso esiti socialmente desiderabili (un governo può, per esempio, adottare una strategia che si ritiene appropriata per ridurre la disoccupazione anche se questa potrebbe creare altre inefficienze nel mercato del lavoro o in altri mercati) (Dar e Tzannatos 1999).

A livello nozionistico, le politiche attive del lavoro possono includere diverse tipologie di finalità che sono state nel tempo studiate, diversificate e/o integrate.

Dar e Tzannatos (1999) individuano tre tipologie di politiche attive del lavoro, in particolare mobilitare l'offerta di lavoro, sviluppare competenze orientate all'occupazione, perseguire l'efficienza nel mercato del lavoro.

Van der Berg (2016) si concentra sul miglioramento del matching individuale, politiche orientate al miglioramento della «produttività» individuale e politiche mirate al miglioramento delle informazioni disponibili per chi è alla ricerca di lavoro.

Bonoli (2010) propone quattro idealtipi di politiche attive del lavoro:

- *Incentive reinforcement*, con la finalità di incentivare la creazione di nuova occupazione (sgravi fiscali o sussidi al reddito);
- *Employment assistance*, ossia rimuovere gli ostacoli alla partecipazione al lavoro;
- *Occupation*, legato agli schemi di lavoro pubblico;
- *Human capital investment*, legato all'aspetto della formazione del capitale umano.

Rizza e Scarano (2019), come evidenziato nella Tabella 1, integrano i quattro idealtipi di politiche attive del lavoro, aggiungendone due.

- *assistenza all'impiego*, con l'obiettivo di intermediare i posti di lavoro vacanti con le persone in cerca di occupazione, rimuovendone gli ostacoli e minando fenomeni come abbinamenti inefficienti tra fabbisogni e competenze e l'incidenza di lavoro nero.
- *formazione*, finalizzata all'acquisizione di competenze per competere in posizioni lavorative vacanti. Si tratta della politica attiva più costosa, ed è per tale ragione che gli interventi formativi rischiano di essere messi in secondo piano, in favore di politiche meno dispendiose. In tal direzione una delle nozioni di maggiore

interesse è quella di «formazione continua», riferimento all'offerta di opportunità di apprendimento che accompagna tutto il ciclo di vita lavorativa dei soggetti

- *auto-imprenditorialità*, fa riferimento a programmi volti a creare nuove imprese attraverso assistenza tecnica e sostegno al credito.
- *lavori pubblici*, finalizzato alla creazione del lavoro in ambito pubblico o no profit. Tali politiche hanno lo scopo di sostegno al reddito e si prefiggono lo scopo di mantenere occupate delle persone associate a contesti di disoccupazione di lunga durata
- *incentivi al lavoro*, i quali si differenziano in positivi e negativi. I primi rappresentano delle forme di integrazione salariale o credito di imposta sui salari, al fine di facilitare il reinserimento, incentivando ad accettare un lavoro anche se a bassa retribuzione; i secondi, ovvero delle misure che si associano alla condizionalità degli interventi, ovvero limitando i benefici in termini di durata prestazioni e ammontare del contributo.
- *occupazione sussidiata*, ovvero lo stato paga parte del salario per un periodo di tempo limitato, per incentivare le imprese ad assumere disoccupati con bassa produttività.

| Politiche attive             | Finalità                                                                                                                       | Strumenti                                                                                                             |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Assistenza all'impiego       | Rimuovere ostacoli alla partecipazione al mercato del lavoro, intermediare posizioni vacanti e persone in cerca di occupazione | Collocamento, consulenze orientative, programmi di ricerca attiva del lavoro e monitoraggio delle attività di ricerca |
| Formazione                   | Acquisizione/consolidamento/miglioramento/ridefinizione delle competenze                                                       | Corsi di formazione di base o trasversale, formazione professionale, tirocini                                         |
| Auto-imprenditorialità       | Creare e promuovere nuove imprese su piccola scala                                                                             | Assistenza tecnica e sostegno al credito per l'avvio di una impresa su piccola scala                                  |
| Creazione di lavoro pubblico | Prevenire l'obsolescenza del capitale umano che si associa a situazioni di disoccupazione di lunga durata                      | Programmi occupazionali finanziati con fondi pubblici                                                                 |
| Incentivi al lavoro          | Orientare il comportamento di soggetti titolari di benefici economici verso obiettivi di equità o efficienza                   | Positivi: credito di imposta, <i>in-work benefits</i><br>Negativi: condizionalità dei sussidi                         |
| Occupazione sussidiata       | Rendere i datori di lavoro disposti a correre il rischio di assumere disoccupati con bassa produttività                        | Trasferimenti diretti alle imprese, crediti d'imposta, sussidi fiscali sui salari per i lavoratori, voucher           |

Tabella 3-Fonte: Nuovi modelli di politica del lavoro-Rizza e Scarano (2019)

Un ruolo dirimente nella seguente trattazione è occupato dai servizi per l'impiego, i quali svolgono una funzione di raccordo per le politiche attive del lavoro, integrandosi con quelle passive, ad esempio fornendo assistenza a chi è alla ricerca di lavoro e può godere di un'indennità. È importante a tal fine approfondire il sistema di governance, visto come l'insieme di relazioni pubbliche e private volto al conseguimento di alcuni obiettivi sociali, come quello occupazionale.

Secondo Weishaupt (2011) è necessario fare una distinzione tra “forme” dei servizi (ovvero le caratteristiche della struttura istituzionale dei servizi) e “funzioni” dei servizi (Tabella 2), intese come le metodologie operative dei servizi stessi.

Per quanto concerne le “**forme**” si può distinguere tra due dimensioni:

- *verticale*, in riferimento a diversi livelli di governance, facendo leva sulla distinzione sui servizi a gestione statale, dove la competenza è in capo ad una autorità nazionale, legittimando un approccio al metodo di tipo top-down, e su servizi a gestione locale, dove la competenza è attribuita a livelli subnazionali di governo, con un approccio al metodo di condivisione tra le autorità locali.

- *orizzontale*, in riferimento alla relazione tra diversi operatori, pubblici e privati, ad esempio privati no profit piuttosto che privati for profit.

Per quanto riguarda le “**funzioni**” la distinzione è tra:

- obiettivi dei servizi, perseguendo un trade-off tra obiettivi di tipo economico che possano garantire efficienza ed efficacia, e obiettivi di tipo sociale determinando una logica di equità;
- tipologia di relazione operatore-utente, perseguendo in questo caso un trade-off tra un approccio prevalentemente amministrativo, utilizzato nelle burocrazie pubbliche, come, ad esempio i monopoli di stato; e un approccio di carattere manageriale, tipologia che si identifica nell'utilizzo di strumenti che impegnano operatori e utenti in cerca di lavoro a determinati compiti e doveri. Se nel primo approccio si evidenzia un rapporto tra le parti di tipo gerarchico, nel secondo si evidenzia una logica relazionale quasi contrattuale.

| «Forme» dei servizi             |                 |                                                |                   |                             |                         |                      | «Funzioni» dei servizi           |                       |                     |                   |
|---------------------------------|-----------------|------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| Dimensione «verticale»          |                 | Dimensione «orizzontale»                       |                   |                             |                         |                      | Relazioni tra operatori e utenti |                       | Obiettivi           |                   |
| Rapporto tra livelli di governo |                 | Rapporto tra operatori pubblici e non pubblici |                   |                             |                         |                      |                                  |                       |                     |                   |
|                                 |                 | Natura degli operatori                         |                   |                             | Grado di coinvolgimento |                      |                                  |                       |                     |                   |
| Gestione statale                | Gestione locale | Privati for-profit                             | Privati no-profit | Organizzazioni di interessi | Orientamento pubblico   | Orientamento privato | Approccio amministrativo         | Approccio manageriale | Obiettivi economici | Obiettivi sociali |

Tabella 4-Fonte: Weishaupt (2011)

Si assiste progressivamente al passaggio da un approccio di tipo amministrativo tradizionale ad un tipo orientato al risultato con obiettivi concordati e misurabili attraverso indicatori, volto a perseguire un miglioramento continuo delle prestazioni. Nello specifico vengono formulati degli obiettivi ex ante che poi sono eseguiti ex post attraverso il monitoraggio e sviluppando delle conclusioni sulla valutazione delle prestazioni.

### 3.3.1. Digitalizzazione e politiche attive : il dibattito sui modelli di profilazione

Nell'ambito delle politiche per il lavoro, con il termine *profiling* (o *profilazione*) si intende lo sviluppo di una serie di tecniche e procedure per acquisire da parte dell'offerta di servizi conoscenze approfondite sui beneficiari, effettivi o potenziali, allo scopo di migliorare l'attività di intermediazione. La profilazione si configura pertanto come uno strumento di erogazione delle politiche di tipo preventivo, in grado di delineare l'intensità e l'articolazione delle politiche offerte a ciascun beneficiario. In tale ottica, l'approccio al *profiling* sottende due criteri differenti e complementari: il primo, di tipo verticale, prevede che ad un maggiore livello di svantaggio rilevato su un generico beneficiario di una politica pubblica corrisponda un maggior impiego di risorse in termini di spesa, mentre il secondo, orizzontale, considera il mix di servizi più appropriato a raggiungere l'obiettivo prefissato dalla politica erogata, determinato dal profilo specifico del beneficiario. Nel primo caso la profilazione è finalizzata a stimare il livello di svantaggio o di disagio nel mercato del lavoro di individui appartenenti ad una specifica sottopopolazione. Il livello di svantaggio è generalmente identificato con il grado di occupabilità dei potenziali beneficiari di servizi per il lavoro. Il grado di occupabilità è assimilato alla probabilità che un individuo in cerca di occupazione possa trovare un lavoro in un determinato intervallo di tempo o alla probabilità che il periodo di disoccupazione possa protrarsi fino ad un termine prefissato, ad esempio quello che definisce la disoccupazione di lunga durata. Di conseguenza, l'utilizzo della profilazione, determinando l'intensità e l'articolazione dei servizi di politica attiva più adeguati, dovrebbe assicurare una maggiore efficienza della spesa.

In senso più generale, una classificazione delle tecniche di *profiling* può essere declinata rispetto alla combinazione tra il livello procedurale (*rules-based*) e l'introduzione di elementi discrezionali (*caseworker-based*), o rispetto al grado di complessità nell'utilizzo delle basi informative (*data-only*). In molti casi l'utilizzo di un modello statistico-predittivo viene integrato con un processo di valutazione, più o meno codificato, da parte di operatori specializzati (*data-assisted*), dove la seconda componente è spesso utilizzata per catturare caratteristiche che incidono sul livello di occupabilità non altrimenti rilevabili (ad es. aspetti motivazionali, profilo specifico delle competenze, *soft skills*, ecc.). L'approccio alla profilazione può combinare in vari modi i diversi criteri e metodi

disponibili: valutazione degli operatori, un insieme di regole oggettive, un sistema statistico-predittivo fondato su basi informative quantitative (Artan Loxha, 2014).

Gran parte dell'attenzione nel filone della letteratura relativa alla digitalizzazione dei SPI è catturata dall'interesse per i modelli di *profiling* che si basano su approcci statistici e *data-intensive*. Il dibattito è prevalentemente dedicato al confronto tra diversi modelli di *profiling*, dove per la maggior parte è dimostrata la maggiore accuratezza degli approcci statistici e *data-intensive* rispetto ai sistemi basati su regolamenti o sulla discrezione degli operatori. Sfruttando i dati sulle persone in cerca di lavoro per determinare la probabilità di ripresa del lavoro sulla base di un modello statistico, il vantaggio atteso è quello di evitare la discrezionalità dell'operatore, la quale potrebbe potenzialmente avere un impatto diretto sulla durata prevista della disoccupazione così come sulle ulteriori condizioni post-trattamento (Staghoj et al, 2007; Loxha & Morgandi, 2014; Arni & Schiprowski, 2015, Lechner & Smith, 2007; Peck & Scott, 2005).

Un'ulteriore discussione riguarda la quantità e il tipo di informazioni necessarie per considerare l'influenza che queste hanno sulle prospettive di chi cerca lavoro. Alcuni studi di caso si sono concentrati sui recenti sviluppi tecnologici dei sistemi SPI nei paesi europei, tra cui in Austria, Belgio (Fiandre), Danimarca e Paesi Bassi (Sacchi et al., 2021). Concentrandosi sugli approcci statistici, Desiere et al. (2019) sottolineano l'importanza di nuove fonti di dati come i "click data", ottenuti dalle ricerche degli utenti, così accade attraverso tecniche avanzate di apprendimento automatico che sono sempre più utilizzate negli strumenti di profilazione, oltre ai dati amministrativi e a quelli ricavati da questionari somministrati all'utenza. I dati relativi alle caratteristiche socio-economiche e alla storia del mercato del lavoro vengono solitamente estratti da fonti amministrative, mentre i dati relativi alle informazioni sulle aspettative, le motivazioni e i comportamenti di chi cerca lavoro dovrebbero provenire principalmente da *survey*. In generale, i dati e i parametri derivati da queste fonti richiedono aggiornamenti regolari affinché il modello mantenga un livello di accuratezza accettabile. Una vasta letteratura accademica ha esaminato l'influenza delle variabili comportamentali sulle prospettive di lavoro, compresi fattori quali: adattabilità personale, identità di carriera e capitale umano e sociale (Fugate et al, 2004); come diverse strategie di ricerca del lavoro e aspettative di lavoro possono influenzare la probabilità di riprendere il lavoro (Weber & Mahringer,

2008); e come i tratti della personalità possono influenzare le prestazioni del mercato del lavoro (Judge et al, 1999). Ciò che questi fattori hanno in comune è che non sono tipicamente catturati nei dati amministrativi e sono, generalmente, più difficili da misurare rispetto al livello di istruzione. Solo pochi modelli statistici di *profiling* tengono conto di questi fattori comportamentali, tra questi, come si vedrà più avanti, il programma olandese “Work Profiler” (Commissione europea, 2018; Wijnhoven & Havinga, 2014). Tuttavia, i fattori comportamentali potrebbero essere fortemente correlati con altri fattori come la storia lavorativa del disoccupato (Desiere et al, 2019). Per tenere conto di questi fattori, alcuni sistemi nazionali hanno scelto di basarsi su informazioni auto-riportate dall’utenza.

## 4. LE POLITICHE ATTIVE DEL LAVORO IN ITALIA

### 4.1. Le origini

In materia normativa, a partire dal dopoguerra, in Italia, il riferimento legislativo chiave è stato rappresentato dalla legge 264/1949, la cosiddetta “Riforma Fanfani”. Questa riforma è stata concepita come applicazione della convenzione 88/1948 dell'OIL<sup>14</sup>: in particolar modo ogni Stato membro dell'OIL doveva implementare gli SPI<sup>15</sup> gratuiti per tutti, organizzati in modo tale da potersi adattare ai cambiamenti del contesto economico e le caratteristiche della popolazione. Il progetto formulato dal governo mirava alla creazione di un monopolio pubblico degli SPI, non tollerando più la forma di gestione precedente che garantiva un ruolo centrale ai sindacati. Concettualmente, il presupposto base era l'uguaglianza tale per cui chiunque potesse trovare un lavoro partendo da medesime condizioni, e, in questa direzione, si credeva che il monopolio pubblico potesse rispettare tali principi, delegittimando in tale ruolo diversi operatori non pubblici. Nello specifico caso, si trattava, tuttavia, di un'interpretazione rigorosa della convenzione dell'OIL, la quale non vietava l'attività di organizzazioni private senza fini di lucro, come le organizzazioni sindacali. È molto probabile però che l'allora governo italiano avesse sfruttato tale opportunità per sottrarre l'ambito delle attività di collocamento alle organizzazioni sindacali temendone uno strapotere.

Nonostante gli SPI siano stati progettati per essere assolutamente centrali nel contesto di un nuovo framework relativo alle LMP<sup>16</sup>, è emerso, in fase di attuazione, un sistema completamente inefficace e inefficiente, risultando iperburocratico e ipercentralizzato (Gualmini, 1998).

Gli “Uffici provinciali del lavoro e della massima occupazione”, furono creati come sedi territoriali del Ministero del Lavoro, con l'unico compito di registrare gli abitanti disoccupati della provincia sotto la loro competenza legale. In ogni caso, il rapporto tra

---

<sup>14</sup> Organizzazione internazionale del lavoro

<sup>15</sup> Servizi pubblici per l'impiego: le principali istituzioni del mercato del lavoro direttamente responsabili nei confronti delle autorità pubbliche, istituiti per agevolare l'integrazione dei disoccupati nel mercato del lavoro e, in alcuni casi, il pagamento delle prestazioni di disoccupazione e/o delle prestazioni sociali. Fonte: Commissione Europea

<sup>16</sup> Labour Market Policies



operatori e utenti seguiva esclusivamente un approccio amministrativo: le persone in cerca di lavoro erano obbligate ad essere registrate in “liste di collocamento”, differenziate in base al settore economico, alle qualifiche e alle condizioni sociali (chiamata numerica). Questi elenchi seguivano un rigoroso ordine cronologico ed erano gestiti da commissioni tripartite a livello provinciale. In questo contesto, un datore di lavoro che desiderava assumere qualcuno doveva fare riferimento esclusivamente al suo ufficio di collocamento, facendo una richiesta numerica per categoria e qualificazione. La stipulazione di un contratto, dunque, sarebbe dovuta avvenire tra il datore di lavoro e quei lavoratori, necessariamente iscritti nell'elenco di collocamento di quella provincia, secondo le esigenze, la qualifica e il settore economico dell'azienda e nel rispetto dell'ordine cronologico di registrazione. Questa designazione vincolava legalmente il datore di lavoro, in quanto poteva evitare la designazione, ma non aveva legittimazione nella “selezione” dei suoi futuri dipendenti; al contrario, poteva selezionare determinati lavoratori da altre aziende senza alcuna restrizione.

Quel sistema divenne ben presto più rispondente al bisogno e alle necessità di chi era già impiegato, passando da un lavoro ad un altro, piuttosto che per chi cerca un lavoro per la prima volta. In altre parole, gli SPI monopolistici favorivano il dualismo tra “outsider” e “insider”, che sarebbe diventato tipico del modello LMP originale italiano, insieme all'assenza di schemi universali in materia di PLMP<sup>17</sup> e rigidità dei contratti di lavoro, concepiti esclusivamente a tempo indeterminato come forma unica.

I PLMP sono stati caratterizzati da schemi diversi e progressivamente sono diventati eccessivamente dipendenti da schemi di integrazione salariale (CIG<sup>18</sup>, Cassa Integrazione Guadagni).

Allo stesso tempo, all'inizio degli anni settanta, la legge 300/1970, nota come “Statuto dei Lavoratori”, ha introdotto il diritto di reintegrazione in caso di licenziamento illegittimo, obbligando il datore di lavoro alle decisioni di un tribunale del lavoro. In questo contesto, le politiche attive del lavoro sono rimaste un'incognita.

---

<sup>17</sup> Passive Labour Market Policies

<sup>18</sup> La cassa integrazione guadagni o CIG è un istituto previsto dalla legislazione italiana consistente in una prestazione economica, erogata dall'INPS o dall'INPGI, a favore dei lavoratori sospesi dall'obbligo di eseguire la prestazione lavorativa o che lavorino a orario ridotto.

È abbastanza ovvio che il meccanismo della chiamata numerica sia diventato un ostacolo rilevante, limitando la negoziazione autonoma tra domanda e offerta di lavoro. L'abbinamento poi tendeva ad essere sempre più su base informale e persino illegale, in modo da aggirare la rigidità del sistema. Inoltre la possibilità di passare direttamente da un lavoro all'altro incentivava rapporti di lavoro di convenienza.

La crisi economica che interessò l'Italia, così come altri paesi occidentali, tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80, incentivò i decisori politici a progettare nuovi strumenti che tentassero di cambiare gli SPI italiani e aprirsi per la prima volta al concetto di ALMP<sup>19</sup>.

Più precisamente, dagli anni ottanta fino alla metà degli anni novanta si può individuare un processo di esaurimento degli SPI italiani, al punto tale che la “Legge Fanfani” continuò a rimanere nel quadro legislativo ma completamente svuotata di tutti gli elementi introdotti nel dopoguerra.

Questo processo di esaurimento apre «la crepa più vistosa nel vecchio edificio» (Liso, F.) e spalanca le porte alla riforma della disciplina del collocamento che può essere sintetizzato in tre principali cambiamenti: le nuove prerogative acquisite dalle Regioni, l'abolizione dei meccanismi di chiamata numerica, e la fine definitiva del monopolio di Stato con la liberalizzazione del sistema.

Nell'iniziare a concepire misure dal lato dell'offerta, una delle novità più importanti di questo periodo può essere considerata la riforma nazionale della formazione professionale, avvenuta con la legge 845/1978. Questa ha rappresentato il primo passo di decentramento politico, a livello regionale: le stesse amministrazioni regionali iniziano essere considerate come attori coinvolti nel processo di erogazione di iniziative di politiche attive del mercato del lavoro. Dieci anni dopo, con la legge 56/1987, le prerogative delle Regioni sulla regolamentazione del mercato del lavoro sono state ulteriormente rafforzate, introducendo la possibilità creare nuove istituzioni, le agenzie regionali, come enti tecnici di programmazione e monitoraggio delle attività degli SPI, nonché l'attuazione di nuove iniziative nel mercato attivo del lavoro (soft e sperimentale).

---

<sup>19</sup> Active Labour Market Policies

Nello stesso periodo, con la legge 223/1991, ci fu la cancellazione definitiva del meccanismo di chiamata numerica, sostituendolo con la possibilità di lasciare al datore di lavoro la scelta di assumere le persone in cerca di lavoro.

#### 4.2. Le riforme degli anni Novanta - Duemila

L'inizio degli anni novanta ha coinciso con la ristrutturazione del sistema politico italiano, a seguito di una crisi che è stata, allo stesso tempo, economica e politica. I governi italiani, dal 1994, indipendentemente dal loro colore politico, si sono succeduti nel tentativo di realizzare nuove stagioni di intenso riformismo sotto l'influenza del contesto internazionale, in particolare a livello dell'UE, al fine di convergere verso un'agenda politica simile.

Questa stagione è stata introdotta da due importanti patti sociali: il “Patto Ciampi” del 1993 e il “Patto per il Lavoro” del 1996. Il primo poneva come nuovo obiettivo l'introduzione del provvisorio contratto di lavoro (lavoro interinale/lavoro in somministrazione); il secondo finalizzato all'apertura al mercato del sistema attraverso la liberalizzazione degli operatori (Marocco, 2011). È stato il “Pacchetto Treu” a raggiungere, nel 1997 (legge n. 196), entrambi gli obiettivi. Questa riforma è stata in grado di porre fine al monopolio di Stato, rompendo l'ultimo pilastro del sistema precedente. Questo obiettivo è stato raggiunto, in primo luogo, attraverso l'introduzione del lavoro interinale<sup>20</sup>, e, successivamente, integrata dalla legge 469/1997 con la disciplina dell'intermediazione tra domanda e offerta di lavoro da parte delle agenzie private per il lavoro, le quali divennero note come agenzie interinali. Analogamente al servizio personale Agenturen dell'esperienza tedesca, sono diventati un punto di riferimento per il lavoro interinale, anche per l'intermediazione di lavoro, come supporto al reinserimento lavorativo.

Il “Pacchetto Treu” è stata una riforma rilevante anche dal punto di vista del rinnovo delle ALMP. È stata delineata, in particolare, una disciplina organica per la formazione professionale, sottolineando soprattutto la dimensione della transizione scuola-lavoro,

---

<sup>20</sup> E' una particolare forma di "contratto di fornitura di prestazioni di lavoro temporaneo" con il quale le aziende possono beneficiare temporaneamente di una prestazione lavorativa, senza assumersi tutti gli oneri che derivano dall'instaurazione di un rapporto di lavoro subordinato.

affidandosi sia a strumenti esistenti (apprendistato e contratti di formazione-lavoro) sia a strumenti nuovi, come il tirocinio, che mirava a facilitare il primo contatto dei giovani in cerca di lavoro. Tra i programmi di governo della nuova coalizione di centrosinistra di questo periodo c'era anche un rinnovato orientamento al federalismo, con l'obiettivo di ridisegnare l'assetto istituzionale del Paese. Le “riforme Bassanini”, in questo contesto, furono un complesso di leggi delega e decreti legislativi con l'obiettivo di riorganizzare il rapporto tra livello nazionale e subnazionale. Nel contesto di questi, il decreto 469/1997 è rimasto una delle realizzazioni più importanti di questo processo di decentramento, assegnando alle regioni la competenza per gli SPI e le ALMP. Le regioni acquisite queste nuove responsabilità, hanno poi, attraverso il loro diritto derivato, conferito questi poteri alle province, secondo un disegno in cui le iniziative sarebbero state meglio erogate in relazione alle caratteristiche locali dei mercati del lavoro. In particolare, dal punto di vista della nuova struttura del sistema, i vecchi UPMO sono stati trasformati in nuove strutture dipendenti dalle province: i cosiddetti "centri per l'impiego" (Centri per l'Impiego – CPI), progettati secondo bacini locali di 100.000 abitanti. Le province erano ora responsabili della gestione e della consegna delle ALMP attraverso questi nuovi pubblici operatori. Solo il coordinamento e il monitoraggio del sistema sono rimasti nelle mani dello Stato. Le Regioni sono andate ad attribuire alle istituzioni provinciali la possibilità di contrarre servizi aggiuntivi con operatori privati esterni, collaborando, mediante convenzioni, con i CPI. Allo stesso tempo, tutte le funzioni amministrative sono rimaste di esclusiva competenza dell'operatore pubblico. Solo in alcuni casi è stato specificato che gli accordi avrebbero potuto essere subordinati a preventiva procedura di gara per l'identificazione del provider da coinvolgere.

Al di là delle trasformazioni organizzative, c'è stato anche il tentativo modificare le funzioni degli SPI, insistendo soprattutto sul rapporto tra operatore e utente.

Su questo punto è stato rivisto lo status giuridico di “disoccupato”: in questo senso, il decreto 181/2000 ha precisato le condizioni che determinano l'ammissibilità all'ottenimento della certificazione di stato di disoccupazione rilasciato dai CPI, la “dichiarazione di disponibilità immediata” (Dichiarazione di immediata disponibilità – DID), inoltre necessaria per poter beneficiare delle UB<sup>21</sup>. Questo stato giuridico faceva

---

<sup>21</sup> Unemployment benefits

riferimento alla condizione di chi è «senza lavoro e subito disponibile ad essere assunto o a cercare lavoro», secondo le strategie definite insieme ai PES. Sia il profilo dell'utente che quello dell'operatore sono usciti completamente ridisegnati. In particolare, l'azione di quest'ultimo non si limitava più a meri obblighi amministrativi. La priorità è diventata la prevenzione della disoccupazione di lunga durata, predisponendo una serie di interventi che costituivano un nucleo di servizi minimi da standardizzare su tutto il territorio nazionale. Interventi incentrati sulla forma del colloquio di orientamento, proposta di inserimento, formazione o riqualificazione, e modulato su tempistiche differenti a seconda dei diversi target. Pertanto, un nuovo rapporto tra operatori e utenti è stato delineato, che sarebbe poi stato progressivamente tradotto in un vero e proprio "accordo" tra di loro, in base al quale concordare iniziative nel mercato attivo del lavoro a cui aderire, compatibilmente con le competenze e le esigenze del soggetto (Liso 2006). Contestualmente sono stati posti in essere meccanismi di condizionalità del beneficio in caso di inadempimento con quanto concordato con l'operatore, al fine di discostarsi dalle tradizionali pratiche di approccio amministrativo. Nonostante, la condizionalità del beneficio resterà largamente inapplicata, anche oggi.

La novità applicata a questi fini era il "patto di servizio", che rappresentava l'adeguamento del sistema italiano ad una nuova forma di "contrattualizzazione" dei rapporti tra operatori e gli utenti, con una nuova stipulazione di diritti e doveri in sostituzione delle vecchie procedure amministrative.

Con il cambio di coalizione e l'ascesa del nuovo governo Berlusconi nel periodo 2001-2006, tuttavia, c'è stato un nuovo impulso nel processo decisionale in questo campo. La Riforma Biagi ha rappresentato la principale riforma del mercato del lavoro di questo periodo, imponendosi soprattutto per la massiccia flessibilizzazione introdotta per i contratti di lavoro. Nella progettazione di questa riforma c'era anche la volontà di giungere ad una migliore definizione dei possibili accordi di contrattazione pubblico-privato che, fino a quel momento era rimasta incompleta. Il coinvolgimento di fornitori privati, infatti, ha trovato una disciplina organica all'interno di questa nuova riforma del mercato del lavoro, volta ad aumentare la quota di mercato dei servizi. L'attività delle Agenzie private per l'impiego è andata poi oltre i contratti precari. Il nuovo obiettivo era creare operatori polivalenti, che fossero delegati a uno o più delle attività di intermediazione, ricerca e selezione di personale e supporto per reinserimento

professionale. Ad ogni modo, per ciascuna di queste attività, era richiesta la necessità di soddisfare determinati criteri. L'attore pubblico avrebbe dovuto rimanere in una posizione di controllo, stabilendo questi criteri attraverso lo strumento di accreditamento. Questo strumento rappresenta un prerequisito per la consegna di servizi che utilizzano fondi pubblici, stabilendo i requisiti per l'accesso al sistema.

La Riforma Biagi affermava che avrebbero dovuto essere le Regioni a fissare i criteri, attuando i propri regimi di accreditamento su base locale. Le Regioni avrebbero dovuto decidere di riconoscere ai fornitori accreditati la possibilità di realizzare iniziative attive del mercato del lavoro finanziate con risorse pubbliche, seguendo gli standard di servizio definiti nei rispettivi regimi di accreditamento. Più in generale, l'accREDITAMENTO rappresentava lo strumento con cui le Regioni potevano gestire i propri accordi contrattuali pubblico-privato. Pertanto, la questione chiave è diventata come regolamentare la contrattazione di servizi, ovvero fino a che punto esporre al mercato gli SPI regionali.

A seconda dei requisiti, dei contenuti e degli obiettivi dei regimi di accreditamento ci sono stati diversi accordi, più cooperativi o complementari o orientati alla concorrenza. Diversamente attuati dalle Regioni e definendone la governance in merito al coinvolgimento dei fornitori privati.

Il periodo dal “Pacchetto Treu” alla Riforma Biagi può essere considerato una stagione di innovazione nel contesto delle LMP italiane. Possiamo sintetizzare dicendo che questi processi di riforma, nel corso degli ultimi vent'anni, sono stati caratterizzati da due traiettorie: il decentramento delle competenze delle istituzioni e la commercializzazione dei servizi.

L'effetto principale dell'intero processo di riorganizzazione era evidente sia in termini di nuovi compiti e poteri nelle mani delle regioni, sia nel coinvolgimento di una serie di nuovi fornitori privati (sia a scopo di lucro che senza scopo di lucro) nella fornitura di ALMP.

In questo senso, le riforme volte a migliorare la qualità, l'accessibilità e l'universalità degli SPI sono andate di pari passo con i cambiamenti nella governance degli stessi servizi, con una crescente importanza della dimensione verticale e orizzontale della governance (Borghi e Van Berkel, 2007). Tuttavia, queste due traiettorie sono state attuate senza promuovere alcun coordinamento, né tra istituzioni ai diversi livelli di governo né

considerando la relazione tra operatori pubblici e privati: infatti è osservabile, in linea generale, come l'attuazione dei regimi di accreditamento regionali è avvenuta in modo molto lenta (Tiraboschi, 2015), implementato, per molte, proprio in anni recenti, in virtù della "spinta" ricevuta dalla necessità di attuare la "Garanzia Giovani".

L'accresciuta autonomia delle regioni ha permesso loro di realizzare liberamente i propri modelli, seguendo diverse disposizioni di appalti pubblico-privato e di conseguenza incidendo sugli spazi e sulle risorse destinate agli operatori coinvolti.

#### 4.3. Le riforme degli anni Dieci del Duemila

Una delle maggiori sfide affrontate degli SPI regionali, è stata l'attuazione del programma Garanzia Giovani (GG) in Italia. Rispetto alla Raccomandazione comunitaria, dove il target è stato individuato nei giovani in cerca di lavoro con età compresa tra i 15 e i 24 anni, il governo italiano ha deciso di estendere la copertura fino a 29 anni.

Il “Piano di attuazione della Garanzia per i Giovani”, presentato dal Governo nel dicembre 2013, ha espresso la necessità di una strategia ambiziosa e globale. Lanciato a maggio 2014, questo programma finora ha agito come motore di riforma e innovazione nella governance degli SPI, intervenendo sia dal lato della governance funzionale, riguardante il rapporto tra utenti e operatori, e sia dal lato della governance strutturale, per quanto riguarda il rapporto tra Stato e regioni e il coinvolgimento di fornitori privati. Per il primo aspetto, GG ha contribuito, in particolare, alla costituzione di una metodologia di profilazione, al fine di fornire al meglio misure personalizzate e percorsi individuali.

La partecipazione alla Garanzia Giovani prevede diverse fasi. Innanzitutto, i giovani devono registrarsi online per mostrare il loro interesse per il programma: un sito web dedicato alla GG in Italia permette ai giovani, non già iscritti agli SPI, di iscriversi al piano; e alle aziende, di pubblicare opportunità di lavoro sul portale e favorire l'adesione a sistemi di incentivazione all'occupazione. In secondo luogo, i giovani registrati ricevono un appuntamento presso il CPI dove vengono intervistati e possono iscriversi formalmente al programma, diventando effettivamente partecipanti. Infine, a un numero di partecipanti viene dato accesso alle ALMP, ad es. tirocini, formazione professionale, programmi di sostegno all'occupazione, ritorno a l'istruzione, l'autoimprenditorialità e il

servizio alla comunità. Il livello nazionale è responsabile della banca dati nazionale GG, che riunisce i dati raccolti dai livelli locali.

Lo scoppio della crisi economica mondiale ha trovato le LMP italiane ancora lontane rispetto al contesto politico europeo, principalmente per i ritardi relativi sia alle prestazioni sociali, agli SPI e alle ALMP. Dopo l'emergenza in cui è avvenuta la “Riforma Fornero”, nel 2014 e 2015, il governo italiano si è posto l'obiettivo di modernizzare le istituzioni del mercato del lavoro attuando il Jobs Act (legge 183/2014). Nel marzo 2014, con il cosiddetto “decreto Poletti” sono state introdotte nuove misure per favorire l'occupazione e semplificare le procedure burocratiche per contratti a tempo determinato. Successivamente, nel dicembre 2014, è stata approvata un'ampia legge con otto decreti legislativi, tutti adottati entro settembre 2015.

Il Jobs Act ha rappresentato una riforma molto ambiziosa, creando un nuovo quadro normativo completo per LMP italiani. La legge 183/2014, appunto, è intervenuta su cinque ambiti: razionalizzazione dell'indennità di disoccupazione; rivitalizzazione degli SPI e ALMP; semplificazione burocratica delle procedure relative al rapporto di lavoro; riorganizzazione delle tipologie di contratto di lavoro esistenti e nuovi incentivi legati al work-life balance.

Questa riforma ha rappresentato il tentativo del governo italiano di andare nella direzione di un approccio di flexicurity. Il rafforzamento delle ALMP introdotto dal “Jobs Acts”, in questo senso, rappresenta il terzo grande pilastro di tale approccio, oltre ai cambiamenti nella protezione della legislazione dell'occupazione (flessibilità) e cambiamenti nel sistema previdenziale (sicurezza), entrambi oggetto di intervento nel processo di riforma. Sebbene ci siano stati molti tentativi per promuovere la flessibilità del mercato del lavoro e politiche passive del mercato del lavoro negli ultimi trent'anni, finora le politiche attive del lavoro sono sempre rimaste in secondo piano. Le modifiche introdotte dal decreto 150/2015 aspirano a rendere gli SPI italiani più efficaci e efficienti. Tuttavia, l'attuazione di tali modifiche rimane attualmente compromessa a causa dei problemi di differenziazione territoriale che abbiamo visto: diversi modelli di erogazione del servizio a livello locale, con un diverso grado di esposizione al mercato.



Storicamente, i costi di licenziamento sono stati elevati per i contratti a tempo indeterminato in Italia, ostacolando la creazione di lavoro e aumentando il dualismo mercato-lavoro rispetto ai lavoratori a tempo indeterminato e determinato.

L'aumento della flessibilità del mercato del lavoro è stato l'obiettivo di diverse riforme a partire dagli anni novanta, quando sono state introdotte diverse tipologie di contratto a tempo determinato. Ciò, tuttavia, non ha aumentato la flessibilità, ma piuttosto ha favorito il dualismo in quanto i contratti a tempo determinato sono stati utilizzati non solo per far fronte all'incertezza della domanda, ma anche come dispositivo di screening prima dell'assunzione a tempo indeterminato (Sestito e Viviano, 2016), registrando preoccupanti implicazioni economiche e occupazionali. Da un lato, le cosiddette “riforme dualistiche” espongono i lavoratori interinali, in confronto con lavoratori con contratti più stabili, ad esperienze lavorative segnate da divari retributivi significativi (anche a parità di mansioni svolte), attraverso il riconoscimento di minori tutele e da critiche prospettive di sicurezza sociale, a causa di minori aliquote contributive e in virtù della discontinuità. Dal punto di vista dell'andamento occupazionale, invece, lo sviluppo di flessibilità al margine sarebbe soggetto all'effetto "luna di miele": a breve termine, contratti a tempo determinato - principalmente a causa di costi ridotti o nulli di cassa integrazione - incoraggerebbero la crescita dell'occupazione nelle fasi di crescita economica; mentre durante le fasi economiche negative ci sono notevoli perdite occupazionali, dovute principalmente al mancato rinnovo dei contratti in scadenza. Perciò, flessibilità al margine porta alla volatilità dell'occupazione in relazione ai cicli economici ma non ha effetti evidenti sulla domanda generale di lavoro. Questo perché la diminuzione della tutela del lavoro influenza sia gli incentivi all'assunzione che al licenziamento dei lavoratori, e non c'è motivo di aspettarsi a priori che un effetto dominerà l'altro (Boeri e Garibaldi, 2007).

Se guardiamo all'indice EPL (“Employment Protection Legislation”), elaborato dall'OCSE, che esprime il grado di tutela dell'occupazione in ogni Paese, l'Italia presenta ancora un significativo rigore nella tutela dei lavoratori dalla cassa integrazione. Tuttavia, bisogna sempre considerare che, negli ultimi vent'anni, questa rigidità si è attenuata con accelerazioni più forti che in altri paesi. L'EPL dal 1998 - anno del “Pacchetto Treu”, la riforma che per prima ha introdotto una massiccia flessibilità nel mercato del lavoro

italiano – fino al 2013, prima del Jobs Act, l'Italia ha registrato una riduzione circa tre volte superiore alla media EU15.

Ad ogni modo, è stato osservato che questo calo non ha mai mostrato alcuna correlazione statisticamente significativa tra le dinamiche occupazionali e una riduzione della disoccupazione, come dimostrato da una letteratura di studi empirici (Baker et al., 2005; Blanchard, 2005; Howell et al. 2007).

Per far fronte a questo problema, nel 2008, gli economisti Tito Boeri e Pietro Garibaldi (2008) proposero un nuovo contratto unico di lavoro (contratto unico di inserimento) con lo scopo di sostituire i contratti a tempo determinato. Il design originale di questa proposta prevedeva un'iniziale fase di elevata flessibilità in uscita, caratterizzata da un periodo di tre anni durante il quale il datore di lavoro non si impegna a reintegrare il lavoratore in caso di licenziamento illegittimo, ma solo a compensarlo monetariamente. Dopo questa fase il lavoratore avrebbe dovuto ricevere il diritto alla reintegrazione. Con questa proposta, la fase iniziale avrebbe reso più economico il rapporto di lavoro a tempo indeterminato e le imprese avrebbero avuto l'incentivo a sostituire questo contratto con la pletora di contratti temporanei.

La “riforma Fornero” del 2012 (legge n. 92/2012) e il recente Jobs Act del 2015 (legge n. 183/2014 con diversi decreti legislativi fino a settembre 2015 per l'attuazione) sono stati tentativi di diminuire i costi di licenziamento e l'incertezza di questi costi per i contratti a tempo indeterminato. L'incertezza sui costi di licenziamento è stata ulteriormente ridotta dal Jobs Act limitando i motivi per la reintegrazione ai casi di licenziamento senza giusta causa. È stato applicato solo ai nuovi contratti a tempo indeterminato (dopo il 7 marzo 2015) delle imprese con più di 15 dipendenti.

Inoltre, il Jobs Act ha sostituito la moltitudine di forme contrattuali a tempo indeterminato con un contratto a tempo indeterminato (contratto a tutele crescenti) con TFR crescente con la permanenza del lavoro.

Oltre all'aumento dell'occupazione, nell'obiettivo dei decisori politici, la riduzione della tutela dell'occupazione avrebbe il potenziale per aumentare la produttività attraverso una migliore allocazione del lavoro e delle competenze, in quanto le imprese possono adattare più facilmente la loro forza lavoro in base al cambiamento della domanda, condizioni e tecnologia e, per i lavoratori maggiori opportunità di trovare una migliore corrispondenza con i posti di lavoro (OCSE, 2013).

Le esenzioni dai contributi previdenziali e le variazioni della legislazione sulla protezione del lavoro unitamente alla concentrazione di tutta l'attività ispettiva relativa al lavoro sommerso in un unico nuovo organismo avrebbe il potenziale per diminuire l'entità del fenomeno nel mercato del lavoro italiano.

Un'ampia parte del Jobs Act si è concentrata sui cambiamenti riguardanti politiche passive e attive. Il sistema previdenziale italiano è stato caratterizzato da problemi di lunga durata di frammentazione, con limitazioni e copertura diseguale, generosità e assenza di qualsiasi legame con le ALMP. Le nuove misure hanno tentato di affrontare questi problemi guardando a tre obiettivi principali: ridurre i motivi per regimi di salario integrativi, razionalizzando il precedente sistema in un regime di assicurazione universale, sostenuto da una prestazione di assistenza sociale; rafforzare il legame tra attivo e misure passive.

Il principale obiettivo del Jobs Act è stato quello di ridurre la dipendenza dai regimi di integrazione salariale, per introdurre una maggiore “armonizzazione” e “universalizzazione” delle UB e legare la loro durata alla precedente storia del mercato del lavoro, per introdurre misure basate sul reddito che integrino quelle assicurative, e per rafforzare il principio di condizionalità.

A tal fine, è stato migliorato il collegamento tra politiche passive e politiche attive del lavoro attraverso il decreto n.150 del settembre 2015 che ha rafforzato il principio di condizionalità, introducendo tre novità: l'applicazione più graduale delle sanzioni in caso di mancato rispetto degli impegni assunti dalle persone in cerca di lavoro, la creazione dell'Agenzia statale per le politiche attive e la progettazione di un collegamento con l'INPS (l'ente responsabile dell'erogazione delle prestazioni). Questo decreto ha introdotto per la prima volta un principio di sanzioni graduali per i disoccupati che non rispettano impegni concordati con gli operatori nei loro patti di servizio personalizzato, procedendo secondo diverse fasi di decurtazione dei benefici e a seconda del tipo di obbligo non adempiuto.

Questo rappresenta un cambiamento importante poiché fino al Jobs Act l'applicazione della condizionalità era espresso con più rigidità, stabilendo una perdita totale del beneficio in qualsiasi mancanza di impegni per gli obblighi con i servizi per l'impiego. Tuttavia, non è sicuro che una maggiore flessibilità migliorerà l'applicazione della

condizionalità. Sotto questo profilo, uno degli obiettivi del nuovo ente statale dovrebbe essere anche quello di definire una struttura che miri a gestire l'integrazione tra politiche passive e attive, nonostante la competenza in materia di sussidi resti nelle mani di INPS. Il sistema italiano infatti non è uno sportello unico per i clienti a causa di questa frammentazione nella gestione delle politiche del mercato del lavoro. A questo punto il decreto 150/2015 ha introdotto disposizioni specifiche in materia di rapporto tra uffici pubblici per l'impiego e INPS, stabilendo che i primi debbano comunicare ai secondi le sanzioni da applicare. Il decreto, a questo punto, spiega che devono interagire per mezzo di un unico sistema informatico integrato, con l'obiettivo di condividere le informazioni sugli utenti di PLMP e ALMP. Le risorse risparmiate applicando le sanzioni sui benefici sono utilizzate per finanziare il sistema delle ALMP.

Tuttavia, la sfida principale sembra rimanere nella mancanza di risorse sufficienti per servizi per l'impiego al fine di affrontare meglio la loro funzione di corrispondenza e consentire meccanismi di condizionalità ben funzionanti.

Confrontando l'Italia con gli altri Paesi OCSE, la quota della spesa pubblica in misure attive rimane ancora abbastanza contenuta rispetto a quella in misure passive. Questa caratteristica potrebbe essere correlata alla crescita sostanziale della spesa per le politiche passive del mercato del lavoro negli anni della crisi economica, a causa della massiccia dipendenza da regimi di integrazione salariale come risposta politica adottata in quel periodo, mentre la spesa per le ALMP è rimasta la stessa dei dieci anni precedenti. Ciò ha comportato un aumento della differenza tra la spesa per misure attive e passive.

Una situazione simile può essere vista in altri paesi mediterranei come Portogallo e Spagna.

Per quanto riguarda le PLMP la spesa è sempre stata al di sopra della media OCSE, crescendo tra gli anni 2011 e 2014, mentre la spesa delle ALMP è sempre stata al di sotto della media OCSE, diminuendo durante lo stesso periodo temporale. Allo stesso modo il Jobs Act sembra non aver cambiato questa caratteristica, nonostante abbia investito molte più risorse su misure attive.

Ai fini dell'inserimento lavorativo e delle politiche del lavoro di contrasto alla disoccupazione, interviene in merito D.Lgs. 15 settembre 2017, n. 147 e il DL n.4 del 28 gennaio 2019, istitutivi rispettivamente del Rei<sup>22</sup> e del Rdc<sup>23</sup>.

L'Italia infatti, per decenni, è stato l'unico Paese europeo, insieme alla Grecia, a essere privo di una misura di reddito minimo di tutela contro la povertà. Dal dicembre 2017, invece, è stato istituito il Rei, varato grazie ai governi Renzi e Gentiloni. Breve, tuttavia, è stata la vita di questo provvedimento perché – nel marzo 2019 – il governo Conte lo ha sostituito con il Rdc: un aumento dei fondi per il contrasto della povertà, circa 6 miliardi di euro annui addizionali, che hanno permesso di passare dai 2 già previsti per il Rei a 8 miliardi in totale: il più ampio trasferimento di risorse pubbliche a favore dei poveri mai effettuato in Italia.

Questa denominazione è stata impiegata dal Movimento 5 Stelle per indicare tre modelli di risposte alla povertà, ben diversi tra loro, susseguirsi nel tempo. Quello iniziale consiste nel Reddito di cittadinanza propriamente detto (il cosiddetto «Basic Income»), un reddito di base universale assicurato a tutti, indipendentemente dalle loro entrate e senza alcuna richiesta di disponibilità al lavoro (P. Van Parijs, *Il reddito di base. Un'utopia indispensabile*, «il Mulino»). Il secondo si rivolge agli oltre 10 milioni di persone in povertà relativa (definizione Eurostat). Concettualmente, si passa qui dall'affrancamento dalla necessità di lavorare, scopo del Basic Income, al suo opposto, cioè al lavoro inteso come elemento decisivo per uscire dalla povertà. È una visione monodimensionale della povertà, considerata esclusivamente come una conseguenza della mancanza di occupazione: lo Stato compirebbe ogni sforzo possibile affinché il disoccupato possa trovare un lavoro, risolvendo così l'indigenza della sua intera famiglia. Il Rdc svolge qui la funzione di sostegno temporaneo tra un posto di lavoro e l'altro. Tale schema concettuale riflette il profilo della povertà in Italia prima della crisi del 2008 e della precarizzazione del mercato del lavoro, quando la presenza di un occupato permetteva alle famiglie di evitare la povertà. Oggi, però, circa la metà dei poveri vive in famiglie nelle quali almeno un componente lavora. Il terzo modello, quello effettivamente introdotto, si rivolge a una parte dei 5 milioni di persone in povertà assoluta e riconosce

---

<sup>22</sup> Reddito di inclusione

<sup>23</sup> Reddito di cittadinanza

la multidimensionalità della povertà, lo stesso assunto alla base del Rei. Dunque, si assorbono nel modello precedente numerosi aspetti della misura introdotta dal centrosinistra. Si riconosce che spesso la povertà è legata ad aspetti diversi da quello lavorativo, siano essi familiari, di salute, di istruzione, psicologici, abitativi, relazionali e altri. Si attribuisce così un ruolo importante ai percorsi di inclusione sociale, che si affiancano a politiche di rilievo per l'inserimento lavorativo.

La partenza accelerata ha prodotto una varietà di problemi nel disegno del Rdc, dei quali la querelle Stato-regioni sui cosiddetti «navigator» è solo la più nota, e ha creato confusione e incertezza tra i soggetti chiamati a implementarlo nel territorio. Sarebbe stato preferibile, invece, un avvio meno affrettato, seguito da un ampliamento graduale dell'utenza distribuito su più annualità, così da assicurare ai servizi del Welfare locale – a partire da comuni e Centri per l'impiego – il tempo necessario per rinforzarsi. In un contesto storicamente caratterizzato da una ridotta presenza di servizi locali come quello italiano, non basta – come è stato apprezzabilmente fatto – predisporre i finanziamenti per il loro rafforzamento: occorre anche prevedere un adeguato lasso di tempo perché ciò accada. Questo è il semplice motivo per il quale, una misura focalizzata prevalentemente sull'inclusione si è risolta inevitabilmente, per numerosi utenti, in una pura distribuzione a pioggia di contributi economici.

Nel merito, la proposta del 2013 si rivolgeva a chiunque fosse in povertà relativa (il reddito inferiore al 60% della mediana nazionale, secondo la definizione data da Eurostat) – cioè 5 milioni di famiglie e oltre 10 milioni di persone – per condurlo alla soglia che permette di abbandonare tale condizione, quell'anno pari a 780 euro mensili per una persona sola. Una simile misura sarebbe costata moltissimo, circa 17 miliardi: l'esigenza di venire a patti con la realtà del bilancio pubblico ha portato progressivamente lo stanziamento ai già citati 8 miliardi annui a regime, 6 più del Rei. Di conseguenza, i beneficiari attesi sono circa 1,3 milioni di famiglie, rispetto al totale di 1,8 oggi in povertà assoluta in Italia. Una cifra assai inferiore alle irrealistiche aspettative sollevate dal Movimento 5 Stelle, ma quasi triplicata rispetto alle 460 mila famiglie che hanno ricevuto il Rei nel 2018. Bisogna qui ricordare che quella assoluta è la povertà vera e propria (cioè la mancanza delle risorse per acquisire l'insieme di beni e servizi – alimentazione, abitazione e altro – essenziale per uno standard di vita minimamente accettabile), mentre la definizione «relativa» indica, in realtà, una forma di diseguaglianza estrema (una

disponibilità di risorse fortemente inferiore a quella della maggior parte degli individui della società nella quale si vive).

Inoltre, poiché le notevoli differenze esistenti nel costo della vita in Italia non vengono tenute in considerazione nella definizione dei criteri di accesso – uguali in tutto il Paese – tra le famiglie di cittadini italiani del Nord diverse resteranno escluse, soprattutto tra quelle numerose. Paradossalmente, invece, tra i beneficiari del Rdc residenti nelle regioni meridionali rientreranno famiglie di piccole dimensioni che non sono in povertà assoluta. È l'esito di due fattori: la mancata considerazione delle differenze territoriali e il particolare favore assegnato ai nuclei con pochi componenti, a partire dai single.

Nell'illusoria ipotesi di attuare un Rdc dal costo di 17 miliardi annui, quello previsto dalla proposta del 2013, l'obiettivo consiste nello sconfiggere la povertà relativa, la cui soglia è rappresentata da 780 euro mensili per un singolo. Poiché da anni questa cifra è un simbolo della comunicazione politica del Movimento 5 Stelle, è stato deciso di mantenerla anche nel contesto di una misura da 8 miliardi rivolta alla popolazione in povertà non più relativa bensì assoluta. Le conseguenze sono state inevitabili: se si è eccessivamente generosi con i nuclei di una sola persona, lo si sarà meno con i nuclei con più componenti. Infatti, la scala di equivalenza prevista – che definisce la crescita del trasferimento all'aumentare dei componenti del nucleo – è estremamente piatta, senza eguali in Europa. In termini proporzionali si favoriscono quindi le persone sole rispetto alle famiglie numerose e con figli, paradosso non da poco in uno tra i Paesi più vecchi e meno prolifici al mondo.

Per tutti i nuclei l'importo del Rdc è ben più elevato rispetto a quello del Rei, e complessivamente vale in media circa 500 euro al mese per famiglia, secondo il governo. Le conseguenze dei 780 euro «a tutti i costi» emergono, invece, nella consistenza del trasferimento al variare della dimensione del nucleo. In termini di importi medi, stimati su un campione, quello dei single vale circa 360 euro mensili, con un incremento del 102% rispetto al Rei, mentre al crescere della numerosità familiare l'aumento si assottiglia, sino ad arrivare a +40% per le famiglie di 5 o più componenti (600 euro mensili). Non stupisce, dunque, che una simulazione dell'Ufficio parlamentare di bilancio indichi che, per le persone sole, il trasferimento è superiore ai valori medi di molti Paesi europei, anche con tenore di vita maggiore di quello italiano; al contrario, per le famiglie con due o più figli, è inferiore. Trattandosi di un importo vicino ai salari percepiti da molti

lavoratori, la scelta di restare fedeli alla soglia di 780 euro mensili ha conseguenze anche sugli incentivi al lavoro dei beneficiari. Nella stessa direzione, un emendamento parlamentare al decreto ha stabilito che le offerte di occupazione con salario inferiore a 858 euro al mese si possono rifiutare senza perdere il sussidio. È convinzione diffusa che il Rdc possa disincentivare l'accettazione di posti di lavoro, soprattutto quelli precari o a tempo parziale (Baldini et al. 2019). È poi noto che nelle regioni meridionali il livello dei prezzi è inferiore di almeno il 20% rispetto al Nord: per un disoccupato del Sud non sarebbe quindi razionale rinunciare al Rdc in cambio di un posto al Nord, nemmeno per un salario attorno ai 1.000 euro mensili. Questi effetti disincentivanti valgono soprattutto per i singoli, perché – come già detto – la generosità relativa del Rdc si abbassa in caso di famiglie numerose. E ancora: in alcuni settori – in particolare l'agricoltura o i servizi alla persona – vi è l'incentivo non solo a continuare a lavorare nel sommerso, ma anche a entrarvi eventualmente ex novo per poter combinare sussidio e lavoro irregolare. Il decreto stabilisce infine che se il percettore del Rdc inizia un'attività lavorativa, il reddito che ne deriva va inserito per l'80% nel calcolo della misura, con un ulteriore forte disincentivo al lavoro: ad esempio, se si accetta un posto part time guadagnando 400 euro al mese, si perdono 320 euro di Rdc mentre il reddito disponibile aumenta solo di 80 euro. Il disegno dei percorsi d'inserimento – la componente del Rdc di responsabilità dei servizi del Welfare locale – è mutato in pochi mesi. Sino a qualche tempo fa, infatti, l'intenzione era quella di prevedere quasi esclusivamente interventi d'inclusione lavorativa: gli adulti poveri senza occupazione sarebbero stati inviati ai Centri per l'impiego mentre gli altri, perlopiù, avrebbero fruito del solo contributo economico. I percorsi d'inclusione sociale, funzionali alla gestione delle molteplici dimensioni della povertà e di responsabilità dei comuni, venivano relegati in una posizione marginale. Questa impostazione risultava coerente con il secondo modello di Rdc illustrato sopra, fondato su una concezione «a senso unico» della povertà quale mancanza di lavoro. Positivo era, in tale ipotesi, l'investimento dedicato ai percorsi d'inserimento lavorativo, a partire dal rafforzamento dei Centri per l'impiego. Il Rei, infatti, pur prevedendo tali percorsi, era privo di un progetto per l'indispensabile rinforzo dei servizi dedicati. Di segno negativo, invece, era il mancato riconoscimento della realtà della povertà nella società di oggi, quella di un fenomeno articolato e multidimensionale, come invece faceva il Rei. La centratura sul lavoro, dunque, rendeva il Rdc un ibrido: una politica contro la povertà per quanto



riguarda i beneficiari, ma una politica contro la disoccupazione rispetto agli interventi messi in campo. Si privavano così i poveri di quell'insieme di risposte di cui l'inclusione lavorativa, seppur cruciale, rappresenta solo una parte.

Progressivamente si è giunti alla versione attuale, cioè il terzo modello esposto in precedenza, attraverso il recupero dei percorsi di inclusione sociale di responsabilità dei comuni, ora affiancati a quelli d'inclusione lavorativa di titolarità dei Centri per l'impiego. Si tratta di un cambiamento positivo perché sancisce la necessità di intervenire sulla natura multidimensionale della povertà e, di conseguenza, di prevedere un articolato pacchetto di servizi per le famiglie indigenti. Inoltre, i percorsi di inclusione sociale sono gli stessi previsti dal Rei, in tutti i loro passaggi. Così facendo non viene azzerato il lavoro faticosamente compiuto sinora sotto la responsabilità dei comuni. L'aspetto paradossale, già anticipato, è che un apprezzabile mutamento nel disegno della misura, frutto della capacità del decisore di ascoltare le osservazioni migliorative provenienti da soggetti come l'Alleanza contro la povertà, è stato esplicitato il meno possibile al fine di non inficiare il messaggio politico di discontinuità tra Rei e Rdc. Il riconoscimento della natura multiforme della povertà, tuttavia, non è andato di pari passo con la predisposizione di un sistema capace di governare le risposte a livello locale. Nel Rei tutte le famiglie aventi diritto alla misura venivano inviate ai comuni che – sulla base di una prima valutazione multidimensionale svolta da assistenti sociali – le indirizzavano verso gli interventi più adeguati. Oggi, invece, i nuclei aventi diritto sono suddivisi attraverso criteri oggettivi (ad esempio la presenza di componenti non occupati da massimo due anni) in modo automatico tra Centri per l'impiego, comuni e solo contributo economico. Poiché tali parametri spesso non riescono a riflettere le effettive condizioni delle famiglie, un numero significativo tra loro sarà indirizzato verso un approdo inappropriato. Nei territori, dunque, i diversi servizi dovranno compiere uno sforzo particolare per sopperire a questa criticità del disegno del Rdc, rafforzando il loro coordinamento, così da agevolare il più possibile i passaggi dell'utenza dall'uno all'altro e incrementare l'appropriatezza delle risposte.

A differenza della retorica, imperniata sull'inserimento lavorativo, il nuovo modello di intervento riflette meglio la relazione tra povertà e disoccupazione. In primo luogo, in molte famiglie povere chi può lavorare è già occupato. Si tratta dei working poor: lavoratori che vivono in nuclei sotto la soglia di povertà, a causa o del basso valore dei

loro redditi o della presenza di molti familiari a carico, ma soprattutto perché il loro è l'unico reddito presente in famiglia. Come anticipato, oggi, a differenza del passato, la presenza di un occupato non garantisce più le famiglie dal rischio di povertà. I working poor sono già soggetti attivi. I loro salari potrebbero aumentare in caso di miglioramento del ciclo economico o di passaggio ad un'altra occupazione, ma non è scontato che esistano posti di lavoro più remunerativi, e non è semplice riqualificare le persone. Inoltre, in molte famiglie povere vi sono persone che non possono lavorare. Si tratta di persone con disabilità, di individui che devono prendersi cura di altri familiari, di età troppo avanzata o di istruzione troppo bassa. Difficile sottoporre queste famiglie a rigida condizionalità. Infine, gran parte dei disoccupati non vive in famiglie a basso reddito, ma in nuclei in cui vi sono altri membri che lavorano o ricevono una pensione. La mancanza di lavoro è un problema individuale, mentre la povertà è un fenomeno familiare. L'Istat stima che solo un quinto di chi è in cerca di occupazione dovrebbe vivere in nuclei che possono richiedere il Rdc. Questo significa che molti disoccupati non saranno interessati dalla sua introduzione. Per tanti di loro non cambierà nulla, malgrado il grande dibattito sul coinvolgimento nel Rdc dei Centri per l'impiego. Avremo quindi una peculiare suddivisione dei disoccupati: molti rimarranno soggetti alle politiche attive e passive riviste dal Jobs Act, e una parte alle nuove regole previste dal Rdc. Solo per questi ultimi, ad esempio, varrà l'incentivo all'assunzione previsto per le imprese che assumono beneficiari del Rdc, pari al numero di mensilità non ancora godute del Rdc stesso. Saranno quindi favoriti rispetto ai disoccupati non interessati dal Rdc. La scelta di enfatizzare la finalità occupazionale del Rdc (sul sito dedicato campeggia lo slogan «Una rivoluzione per il mondo del lavoro»), solo in parte corrispondente alla realtà. Per prima cosa insistere sull'inserimento lavorativo, infatti, veicola il preconcetto che le politiche contro la povertà non possano essere promosse con il loro vero obiettivo: garantire diritti sociali alle fasce più deboli della popolazione. Inoltre, associare così fortemente il Rdc all'inclusione lavorativa rischia di spianare la strada a futuri attacchi rivolti alla finalità stessa di contrastare l'esclusione sociale. Infatti, se l'incremento dell'occupazione viene presentato oggi come l'obiettivo principale del Rdc, quando domani lo si sarà raggiunto in modo assai parziale si potrà facilmente sostenere l'insuccesso della misura. Ciò porterà molti a ritenere che siano le stesse politiche di contrasto alla povertà ad avere fallito e, pertanto, a poter essere messe in discussione. Vista la velocità con cui si è proceduto, mai

come in questo caso sarà necessario monitorare attentamente gli effetti del Rdc sulle varie dimensioni coinvolte: caratteristiche e condizioni dei beneficiari, ruolo dei servizi sociali, efficacia dei Centri per l'impiego, esiti lavorativi e di inclusione sociale.

A seguito dell'introduzione del Reddito di cittadinanza, con la legge di bilancio per il 2019 viene istituito il Fondo per il Reddito di cittadinanza (finanziato per il 2019 con 5,8 miliardi di euro e per il 2020 con 7 miliardi di euro) destinato al finanziamento del sostegno economico in favore dei beneficiari della misura. Il Fondo povertà, istituito dalla Legge di Stabilità 2016, pertanto, viene ridotto e finalizzato al solo finanziamento degli interventi previsti dal Piano nazionale per il contrasto alla povertà e, in particolare, l'accompagnamento e il rafforzamento dei servizi e degli interventi attivati nei Patti per l'inclusione sociale sottoscritti dai beneficiari del Reddito di cittadinanza, che acquisiscono la natura di livelli essenziali delle prestazioni, nei limiti delle risorse disponibili.

Le risorse complessivamente afferenti al Fondo Povertà nel triennio 2018-2020 sono pari a 297 milioni di euro nel 2018, 347 milioni di euro nel 2019 e 587 milioni di euro nel 2020 e sono destinate a determinate finalità.

In particolare, la misura del Reddito di Cittadinanza risulta essere di particolare interesse nell'elaborazione di trattazione in quanto collegata a misure di politica attiva: i percettori del beneficio sono tenuti a rispettare alcune “condizionalità” che riguardano l'immediata disponibilità al lavoro, l'adesione ad un percorso personalizzato di accompagnamento all'inserimento lavorativo e all'inclusione sociale che può prevedere attività di servizio alla comunità, per la riqualificazione professionale o il completamento degli studi nonché altri impegni finalizzati all'inserimento nel mercato del lavoro e all'inclusione sociale. Al rispetto di queste condizioni sono tenuti i componenti del nucleo familiare maggiorenni, non occupati e che non frequentano un regolare corso di studi. Entro 30 giorni dal riconoscimento del Reddito di cittadinanza, il beneficiario è convocato dai Centri per l'Impiego per stipulare il Patto per il lavoro: l'utente collabora con l'operatore alla redazione del bilancio delle competenze e rispetta gli impegni previsti nel Patto per il lavoro, tra i quali rientra quello di accettare almeno una di tre offerte di lavoro congrue (una in caso di rinnovo).

La congruità dell'offerta di lavoro viene definita sulla base di tre principi (art. 25 del decreto legislativo 150/2015):

- coerenza tra l'offerta di lavoro e le esperienze e competenze maturate;
- distanza del luogo di lavoro dal domicilio e tempi di trasferimento mediante mezzi di trasporto pubblico;
- durata dello stato di disoccupazione.

Nei casi di famiglie in particolare disagio, avviene la stipula del Patto per l'inclusione sociale, un progetto pensato dai Comuni, dai servizi per l'impiego e dagli enti territoriali competenti per avviare un percorso di attivazione sociale e lavorativa e che contiene gli interventi e gli impegni necessari a garantire la fuoriuscita dalla povertà.

Con il disegno di legge recante il Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2022 e il bilancio pluriennale per il triennio 2022-2024, approvato dal Consiglio dei Ministri, il 28 ottobre 2021, l'intervento alle Politiche sociali, ed in particolare al Reddito di cittadinanza mira al finanziamento con un ulteriore miliardo di euro ogni anno, convalidando l'importo del finanziamento sui livelli del 2021. In tale direzione vengono rafforzati i controlli e introdotti correttivi alle modalità di pagamento, che prevedono una revisione della disciplina delle offerte di lavoro congrue, un decalage del beneficio mensile per i soggetti occupabili, sgravi contributivi per le imprese che assumono i percettori del reddito e benefici fiscali per gli intermediari.

## 5. PROFILING: ANALISI EMPIRICA

Il seguente capitolo ha la finalità di avanzare un'analisi empirica sul ruolo della profilazione in Italia in prospettiva comparata con alcuni casi europei presi in esame. In tale ottica, prima di effettuare un'attenta trattazione su quanto detto sopra, si esplicitano le politiche di sostegno e le risorse stanziare, con il cosiddetto PNRR, nell'ambito delle PAL. La componente "Politiche per il lavoro" di questo pacchetto mira ad accompagnare la trasformazione del mercato del lavoro con adeguati strumenti che facilitino le transizioni occupazionali; a migliorare l'occupabilità dei lavoratori; a innalzare il livello delle tutele attraverso la formazione. In particolare, l'obiettivo strategico di questa componente è:

- Aumentare il tasso di occupazione, facilitando le transizioni lavorative e dotando le persone di formazione adeguata;
- Ridurre il mismatch di competenze;
- Aumentare quantità e qualità dei programmi di formazione dei disoccupati e dei giovani, in un contesto di investimento anche sulla formazione continua degli occupati.

A tal fine si dovrebbero collocare le politiche attive del lavoro, a partire dall'assegno di ricollocazione, per arrivare all'istituzione di un programma nazionale («Garanzia di occupabilità dei lavoratori» - GOL), il quale prevede un sistema di presa in carico unico dei disoccupati e delle persone in transizione occupazionale (percettori di RdC, NASPI, CIGS). Si ridefiniscono gli strumenti di presa in carico dei disoccupati con politiche attive che, a partire dalla profilazione della persona, permettano la costruzione di percorsi personalizzati di riqualificazione delle competenze e di accompagnamento al lavoro. Contestualmente sarà adottato un "Piano Nazionale Nuove Competenze", mediante la fissazione di standard di formazione per i disoccupati censiti dai centri per l'impiego e al rafforzamento del sistema della formazione professionale, promuovendo una rete territoriale dei servizi di istruzione, formazione, lavoro anche attraverso partenariati pubblico-privati (Riforma "Politiche attive del lavoro e formazione"). Per i lavoratori occupati è inoltre previsto, a valere sulle risorse di REACT-EU, il Fondo nuove competenze al fine di permettere alle aziende di rimodulare l'orario di lavoro e di favorire attività di formazione sulla base di specifici accordi collettivi con le organizzazioni

sindacali. Si rafforzano, inoltre, i centri per l'impiego, proseguendo un percorso avviato con risorse nazionali, finalizzato a rinnovare la rete nazionale dei servizi per il lavoro, migliorare l'integrazione dei sistemi informativi regionali con il sistema nazionale, aumentare la prossimità ai cittadini, anche sfruttando le nuove tecnologie, favorire l'integrazione con il sistema di istruzione e formazione anche attraverso la rete degli operatori privati (Investimento "Potenziamento Centri per l'Impiego"). In materia di parità di genere, è previsto un progetto di sostegno all'imprenditoria femminile e un intervento specifico di definizione di un Sistema nazionale di certificazione della parità di genere (Investimento "Sostegno all'imprenditoria femminile"; Investimento "Sistema di certificazione della parità di genere"). Per promuovere l'occupazione dei giovani e l'acquisizione di nuove competenze tecniche e trasversali, saranno potenziati il sistema duale e l'istituto dell'apprendistato, in un'ottica di matching tra istruzione e formazione e lavoro (Investimento "Sistema Duale").

Queste azioni sono volte a promuovere nuove competenze e a favorire l'ingresso dei giovani nel mondo del lavoro e si affiancano agli incentivi per le assunzioni attraverso misure di decontribuzione per i datori di lavoro (finanziate in legge di bilancio). Nel complesso, questi interventi beneficiano di risorse complementari per 1,65 miliardi dai progetti PON e 24,65 miliardi dagli stanziamenti della Legge di Bilancio.

A tal fine, nelle prossime pagine viene proposto un approfondimento specifico su alcune potenziali strategie attuabili sul fronte della digitalizzazione delle politiche attive del lavoro, ricavato a partire dall'osservazione di alcune istituzioni responsabili dei servizi per l'impiego in Italia, sia a livello nazionale – con riferimento all'ANPAL - che a livello regionale – relativamente a quattro regioni (Lombardia, Marche, Puglia e Provincia autonoma di Trento). In particolare, si vuole sottolineare quali innovazioni possono migliorare la gestione delle informazioni raccolte e finalizzate al processo di profilazione dei soggetti in cerca di lavoro. Quella del profiling è considerata una delle attività cardine nell'ambito delle politiche attive e si guarderà con attenzione alla capacità di ottimizzare la stessa attraverso l'utilizzo di intelligenza artificiale, Big Data e tecnologie IoT, riducendo le tempistiche di elaborazione e supportando il processo decisionale. Queste evidenze vengono rafforzate prendendo in esame quattro esempi di best practices di

profilazione in Europa, su paesi come Austria, Paesi Bassi, Belgio - con riferimento alle Fiandre - e Danimarca.

Si cercherà, dunque, di dare risposta a questi interrogativi utilizzando un approccio qualitativo focalizzato sui processi di implementazione di strumenti innovativi e sul cambiamento organizzativo dei servizi per l'impiego, senza trascurare situazioni specifiche riferibili all'emergenza pandemica e ai prossimi investimenti che caratterizzano il settore<sup>24</sup>.

### 5.1. La profilazione in Italia

Lo sviluppo delle tecniche di profiling nell'ambito dei servizi per il lavoro, in Italia, è nato in risposta all'esigenza di prevenire la permanenza nella disoccupazione associata alla fruizione di sussidi, allo scopo di ridurre la spesa pubblica per politiche passive. In altra ottica il profiling rappresenta una chiave di passaggio dalle politiche passive alle politiche attive del lavoro (come, ad esempio, l'assegno di ricollocazione, Dlgs 150/2015) e una parallela modifica della destinazione della spesa verso le politiche attive, giudicate più efficienti, una volta esaurita la necessità di sostegno al reddito.

Ai fini dell'accesso ai servizi e alle misure di politica attiva del lavoro, la tipologia degli "utenti" dei Servizi per l'impiego è composta dai soggetti individuati dall'articolo 19 del d. lgs. 150/2015 (disoccupati, lavoratori beneficiari di strumenti di sostegno al reddito in costanza di rapporto di lavoro e a rischio disoccupazione), nonché da tutti coloro che, seppur già occupati, siano in cerca di altra occupazione, fermo restando, comunque, il criterio di priorità nei confronti dei soggetti disoccupati di cui al citato art. 194.

Ai sensi dell'articolo sopracitato "Sono considerati disoccupati i soggetti privi di impiego che dichiarano, in forma telematica, al Sistema Informativo Unitario (SIU) delle politiche del lavoro di cui all'articolo 13, la propria immediata disponibilità allo svolgimento di attività lavorativa e alla partecipazione alle misure di politica attiva del lavoro concordate con il Centro per l'impiego". Tutti gli utenti disoccupati non percettori di misure di sostegno al reddito effettuano in modalità autonoma, o assistita presso il CPI, la

---

<sup>24</sup> A tal proposito si fa riferimento ad alcune evidenze osservate dal candidato a partire dall'indagine condotta nell'ambito del progetto DIGIPAL, condotto da una équipe del Politecnico di Torino (Sacchi et al., 2021).

registrazione telematica sul SIU, per poi accedere al percorso di attivazione presso il Centro per l'impiego prescelto.

Per i disoccupati percettori di misure di sostegno al reddito (NASpI e DIS-COLL), che dunque hanno presentato domanda di NASpI o DIS-COLL sul portale INPS, quest'ultima equivale alla dichiarazione di immediata disponibilità al lavoro (DID).

Sulla base delle informazioni fornite in sede di registrazione sul SIU, all'utente viene assegnato il profilo personale di occupabilità, ottenuto secondo una procedura automatizzata, che ne indica la distanza dal mercato del lavoro e che ha lo scopo di valutarne il livello di occupabilità (c.d. "profilazione quantitativa"). L'utente, o nel corso della registrazione sul Portale ANPAL o successivamente, compilerà il Curriculum Vitae, (gli utenti che hanno maggiori difficoltà in tale operazione potranno essere supportati dagli operatori del CPI, individualmente o attraverso laboratori di gruppo dedicati).

Successivamente, l'utente viene interessato da un percorso di orientamento di base, secondo quanto descritto nella scheda di orientamento di base. Tale scheda prende in considerazione alcune variabili di carattere qualitativo, tese a esplorare aspetti legati ai bisogni e alle condizioni personali.

Al termine del percorso di orientamento di base si giungerà a una "profilazione qualitativa" (vd. infra par. 5), di supporto alla stipula del Patto di servizio personalizzato che contiene il percorso più adeguato per l'inserimento/reinserimento dell'utente nel mercato del lavoro. Il Patto di servizio personalizzato rappresenta lo strumento principale di attivazione dell'utente in cerca di occupazione.

La combinazione fra misurazione quantitativa della distanza dal mercato del lavoro e l'utilizzo di tecniche di profiling qualitativo migliorerà l'efficacia delle attività di valutazione dell'operatore nell'analisi del bisogno, attivando la persona attraverso le azioni che meglio rispondono alle sue specifiche esigenze e potenzialità. In sintesi, il percorso è così strutturato:

1. accoglienza e prima informazione (LEP A, che prevede tra l'altro):
  - indicazioni sui servizi per il lavoro, sul sistema di profilazione e sul percorso di attivazione della persona, informazioni sugli adempimenti amministrativi legati alla registrazione presso i servizi competenti;



2. DID online (LEP 8, che prevede tra l'altro):
  - eventuale supporto per l'accesso diretto alla DID online e registrazione dei dati sul SIU (per gli utenti che non hanno effettuato l'accesso/registrazione in maniera autonoma) (LEP B);
  - predisposizione o aggiornamento della Scheda Anagrafica Professionale (SAP) (LEP B);
3. orientamento di base (LEP C, che prevede tra l'altro):
  - un colloquio individuale, dove vengono analizzate le competenze della persona in relazione alla situazione del mercato del lavoro, fornendo indicazioni all'utente circa la opportunità di lavoro e di formazione che meglio si adattano al suo profilo. Nel corso di questo colloquio potranno essere approfonditi alcuni aspetti relativi alla condizione personale e professionale dell'utente, così da supportarlo nella comprensione del proprio bisogno (analisi della domanda). Tale attività esita nella profilazione qualitativa dell'utente.
4. stipula del Patto di servizio personalizzato (LEP D).

Laddove in sede di orientamento di base emerga un profilo di fragilità, allo scopo di favorire la presa in carico, verrebbe effettuata una "Profilazione qualitativa approfondita" propedeutica alla stipula di un Patto di servizio personalizzato secondo principi di appropriatezza in base ai bisogni complessi della persona.

L'articolo 18, comma 3, del d. lgs. 150/2015 prevede che le norme del Capo II si applichino al collocamento delle persone con disabilità, di cui alla legge n. 68/1999, "in quanto compatibili". Il percorso di attivazione, delineato nel Patto di servizio personalizzato, tiene quindi in debito conto la condizione di disabilità e la compatibilità con la disciplina del collocamento mirato, come di seguito specificato in ciascun paragrafo.

Anche in relazione alle persone con disabilità, qualora emerga un profilo di fragilità, si prevede una "Profilazione qualitativa approfondita". Nel caso in cui valutazioni analoghe siano già state effettuate in passato, la necessità della profilazione approfondita è rimessa alla valutazione dei servizi, eventualmente procedendo ad un mero aggiornamento del profilo dell'utente.

#### 5.1.1. ANPAL

L'Agenzia nasce in un contesto e con delle prospettive di azione molto ampie nel ruolo di coordinamento della rete nazionale dei servizi per il lavoro, che si scontra ovviamente con logiche territoriali e aspettative ridimensionate dal fallimento del referendum Costituzionale, nel 2016.

Uno degli aspetti che ne limita fortemente il raggio d'azione è che molte regioni continuano ad alimentare un proprio sistema informativo, che mal concilia con un sistema nazionale unico. Nonostante sono state portate avanti una serie di implementazioni in cooperazione applicativa, queste rimangono poco funzionali rispetto a quello che potrebbe essere in un sistema unico.

Nello specifico, uno dei primi aspetti su cui Anpal si è concentrata è la messa a disposizione di dati in tempo reale e quindi in modalità sincrona, sperimentata per la prima volta con la DID - la "dichiarazione di immediata disponibilità" - in quanto tutti i disoccupati d'Italia avrebbero conferito la loro direttamente in un unico canale di accesso, ovvero il portale di Anpal stessa. Questo ha rappresentato sicuramente un primo processo di condivisione, di digitalizzazione con la finalità di alleggerire il processo burocratico di presa in carico del cittadino-utente destinatario di misure di politica attiva, da parte dell'operatore del centro per l'impiego o l'attuatore nazionale.

Allo stesso tempo, c'è stata una forte spinta nella stessa direzione attraverso la creazione della SAP- la scheda anagrafico professionale - nata con il programma Garanzia Giovani, la quale permette di censire tutte quelle che sono le politiche attive proposte, offerte, svolte dal cittadino, garantendo uno dei patrimoni informativi più importanti tra le amministrazioni centrali, potenzialmente migliorabile con informazioni detenute a vario titolo da altre amministrazioni, quali Agenzia delle entrate, INPS, MIUR.

Su questo punto si segnala un primo ostacolo: molte amministrazioni hanno problemi tecnici nel conferimento, nonostante si sia proceduto, più o meno tutti gli enti, con tempi diversi, alla dismissione delle porte di dominio per arrivare ai servizi *rest* e quindi, all'interoperabilità richiesta da Agid. Di conseguenza, si evidenziano problemi di natura tecnica che ostacolano l'attuazione della norma e la possibilità di mettere a disposizione i dati richiesti, invocando il garante che esclude la possibilità di duplicare le banche dati ma non lo scambio degli stessi con altre amministrazioni, usando una logica di servizi.

Ciò che sostanzialmente oggi è visibile in modalità sincrona sono i dati conferiti relativamente a DID e SAP aggiornata: nonostante i flussi pesanti, a cui l'infrastruttura fisica del Ministero del Lavoro era soggetta, si è ovviato a tale criticità mettendo dei tetti di contingenza, tali per cui un nodo regionale non può in uno stesso momento compiere un numero di transazioni superiori a un certo ammontare. Ciascuno di questi viene per ogni regione anche in ragione del proprio bacino di utenza. Un'ulteriore e potenziale best practice è stata rappresentata dal completamento di un processo di migrazione su cloud, un public cloud messo a disposizione da Consip, il che ha presupposto sia la costruzione di applicazioni nuove su cloud, sia un totale restyling secondo la modalità “shift e lift”, ovvero un processo che ha permesso ad Anpal, oggi, di essere un'amministrazione con un proprio sistema informativo, con delle proprie applicazioni, sia ad uso interno, che chiaramente rivolte all'utenza.

Ad ogni modo, il progetto più ambizioso che Anpal tutt'ora porta avanti rimane indubbiamente il fascicolo elettronico del lavoratore, che avrebbe dovuto essere concluso entro la fine del 2021, la progettazione resta in stato molto avanzato anche in termini di cooperazione con le amministrazioni interessate. Una volta definitivamente implementato lo strumento dovrebbe permettere di integrare e certificare le informazioni relative ai percorsi educativi e formativi, ai periodi lavorativi, alla fruizione di benefici pubblici e ai versamenti contributivi.

Occorre partire dal presupposto che la SAP nasce come un XML, il quale appesantiva il sistema perché più lo si arricchisce, più la vita lavorativa di un soggetto cresce di esperienze formative professionali, più di conseguenza l'XML diventa pesante anche nelle trasmissioni. La prima proposta tecnica era di passare a un cosiddetto “XML embedded” e successivamente, passare a una gestione di tipo “Jason”. Quindi alleggerire il servizio con cui, di volta in volta, dal centro si interroga la banca dati regionale e viceversa. Questo è l'oggetto di scambio. Il fascicolo elettronico del lavoratore rappresenterebbe l'evoluzione della SAP in termini di visualizzazione di quelli che sono i dati che appartengono al cittadino. Il core è dato dalla SAP, si ha l'anagrafica, si hanno i dati delle politiche, quelli relativi alla formazione, tutte le politiche attive, quindi i dati della DID e del patto di servizio stipulato col centro per l'impiego. Poi si ha la parte delle esperienze professionali che ricostruiscono il fascicolo attraverso le comunicazioni

obbligatorie quindi, a differenza del CV digitale, nel fascicolo sono presenti esperienze professionali certificate da una pubblica amministrazione.

Un esempio è caratterizzato dalla verifica dello status NEET, in maniera tale da verificare che il soggetto non sia iscritto o inserito in un percorso di istruzione, e lo si fa interrogando l'archivio Miur. Il fascicolo in tal senso dovrebbe dare accesso all'anagrafe università del Miur e quindi certificare le informazioni relative al percorso di istruzione, titolo di studio, i voti dei singoli esami e crediti formativi. Relativamente alla parte formazione, di competenza regionale, si resta su un grande interrogativo aperto, riguardante problemi di *data enrichment*, ovvero di spazi dedicati al singolo utente che va ad incrementare con informazioni che però non sono certificate.

In questo contesto, occorre specificare che la profilazione quantitativa, descritta in precedenza, è ancorata a tre misure. La primissima è stata quella di Garanzia Giovani, poi è stata la volta della profilazione quantitativa legata alla DID, che sostanzialmente riferisce in quale area d'Italia il soggetto risiede, da quanto tempo ha perso il lavoro, da quanto tempo è alla ricerca attiva di una nuova occupazione, come è composto il nucleo familiare e qual è il titolo di studio del singolo e di alcuni componenti della famiglia. Con queste variabili si arriva, per mezzo di un modello econometrico, a formulare un indice di profiling che sostanzialmente misura la distanza del mercato di lavoro di quel soggetto e quindi di fatto quanto costa, in linea teorica il reinserimento. Non da ultimo, il profiling quantitativo c'è anche per l'assegno di ricollocazione in tutte le sue declinazioni, NASPI , RdC e CIGS. I ricercatori Anpal avevano avviato una revisione della metodologia cercando di ancorarla al dato amministrativo. Mentre oggi è dichiarato dal cittadino rispondendo a un questionario e, da quello, si calcolano i valori ponderati di queste singole variabili, si è cercato quindi di sostituire l'autodichiarato con i dati certificati.

La profilazione qualitativa, che astrattamente dovrebbe essere più efficace anche in termini di supporto alla intermediazione tra domanda e offerta di lavoro, o l'indirizzo verso politica di formazione più adatto, per corsi di formazione più adatti, in realtà vive alterne vicende. Essa è stata il frutto di un accordo tra regioni e Ministero del Lavoro, Anpal e regioni, ed è utilizzata prevalentemente nelle regioni del mezzogiorno in sussidiarietà. Questo accade perché ci sono regioni che, invece, si portano un patrimonio a livello di profilazione qualitativa spesso legato alle leggi regionali, che hanno preferito

che i propri operatori continuassero a usare la profilazione qualitativa regionale piuttosto che ricorrere allo strumento uniforme nazionale. Tuttavia, non è da darsi per scontato che gli operatori dei centri per l'impiego siano adeguatamente formati per operare una scelta discrezionale.

La profilazione qualitativa era stata lanciata, in realtà, anche per fluidificare, agevolare lo scambio non frequente, tra i servizi per il lavoro locali e i servizi assistenziali del comune, in particolare quando è stato introdotto il Reddito di Inclusione, strumento di sostegno al reddito di tipo assistenziale che ha preceduto il RdC. In questo contesto, attraverso la profilazione si svolge un'indagine comportamentale del soggetto - quindi come si presenta, se è motivato, che cosa lo ha spinto a rivolgersi al centro per l'impiego - se questo soggetto non è nelle condizioni di essere inserito nel mercato del lavoro l'operatore del centro per l'impiego lo rimanda ai servizi sociali, quindi all'ambito di competenza del comune, che lo deve prendere in carico perché si accerta che il problema non è un di natura lavorativa, di disponibilità al lavoro, ma vi è spesso un problema di contesto personale familiare che se non risolto non permette un reinserimento.

Nel momento in cui molte regioni costruiscono un proprio sistema di profilazione vorrà dire che un disoccupato in una regione viene valutato in maniera diversa dal disoccupato di un altro territorio, e quanto agli interventi, ovviamente, anche questi cambiano, perché non c'è unità nella profilazione sulle variabili, quindi sui risultati. Il rischio è che un utente profilato in un determinato modo in un territorio, con determinate politiche e un altro cittadino di un'altra regione, che presenta caratteristiche analoghe, avranno una valutazione diversa - diversa profilazione e diverse politiche, e diversi percorsi che gli verranno offerti.

#### 5.1.2. Lombardia

Il sistema lombardo ha storicamente rappresentato un particolare modello di organizzazione del mercato del lavoro. Ciononostante, oggi è l'unica regione d'Italia che ha i centri per l'impiego ancora in capo alle Province. Dal punto di vista del sistema informativo, la Lombardia dispone di un suo sistema in cooperazione applicativa con quello nazionale. In Lombardia, questo fenomeno presenta analogie con quanto accadeva

tra regione e province: nel momento in cui si praticava la sussidiarietà verticale con le province, le stesse costruirono il loro sistema informativo.

Quindi nel momento in cui è stato adottato il nuovo modello nel 2015, con il Jobs Act, la prima cosa che è stata fatta fu togliere i sistemi provinciali, i quali andavano consolidati con il sistema nazionale, operazione che ha richiesto anni. Nel sistema delle politiche attive, nell'ottica appena esplicitata, si inserisce il ruolo e l'intervento del privato. Lo scopo era di mettere tutte le informazioni a sistema, così da consentire al pubblico di fare le elaborazioni e le analisi del caso, tali da verificare anche qual è il tipo di intervento da valorizzare di più: clusterizzare le classi di disoccupati attraverso i sistemi di profilazione però molto semplici, spingendo così il privato a non fare *cherry-picking*.

Questo era il filo di ragionamento della "Dote" Lombardia. Nel rapporto tra livello nazionale e regionale si continua a evidenziare una bassa focalizzazione sulle politiche attive, mentre vi è un'elevata attenzione relativamente alla gestione del processo tale per cui chi perde il lavoro fa la DID, con tre canali: da solo nel caso di persona con skill tali da renderlo abbastanza informatizzato per iscriversi al sito; oppure direttamente con Spid, e dunque si è anche capaci di fare un accesso di secondo livello; oppure presso un centro di assistenza fiscale dove la did viene compilata dall'operatore. Dopodiché è necessario recarsi al centro per l'impiego per andare a confermare la DID e fare il patto di servizio. A valle del ridisegno organizzativo del mercato del lavoro si rimane soprattutto nella direzione di ottimizzare il flusso informatico, trascurando tutta la parte di gestione relativa allo scouting e counseling.

In questo contesto, occorre sottolineare che la profilazione lombarda aveva in un certo senso anticipato la profilazione nazionale già prima di Garanzia Giovani, attraverso il sistema previsto per il programma "Dote Unica Lavoro". Sulla base di quattro variabili - data di nascita, età anagrafica, distanza dal mercato del lavoro in termini di durata della disoccupazione, titolo di studio e sesso - era stato costruito un algoritmo che permetteva di implementare una profilazione che non richiedeva e non prevedeva l'intervento soggettivo dell'operatore, non presentandosi la necessità di questo e configurandosi, al contrario, la volontà dei policy-maker di oggettivare la diagnosi del livello di bisogno del soggetto preso in carico.

### 5.1.3. Marche

Uno dei punti di forza dei centri per l'impiego nelle Marche è caratterizzato dalla capacità di accesso ai servizi. Non essendoci città metropolitane, non essendo presenti situazioni di disagio economico estremo, i servizi per l'impiego possono ancora ipotizzare un posizionamento sul mercato che tenga conto di bisogni aziendali, delle persone e dei giovani. Nonostante la pandemia, è stata garantita una certa continuità nell'erogazione dei servizi, attraverso la gestione sia da remoto che tramite attività di collegamento online, raggiungendo l'80% dei patti erogati l'anno precedente. Tale situazione è stata favorita soprattutto dalle dimensioni del bacino dell'utenza stessa, laddove in altri contesti la pressione probabilmente sarebbe stata tale da non consentire la fruizione del servizio. In particolare, si può evidenziare qui un passaggio da una gestione del pubblico su flusso spontaneo, a una gestione del pubblico solo su appuntamento, pratica che verrà perpetuata indipendentemente dalla pandemia, rimarcando un apprendimento sul digitale avvenuto in tale periodo.

Per quanto riguarda l'aspetto informativo, la regione Marche dal 2004 ha deciso di gestire un sistema informativo regionale che lavora in cooperazione applicativa con Anpal, consentendo di "personalizzare" maggiormente il tipo di prestazioni.

Tale scelta si traduce soprattutto nel transito di dati in modalità sincrona: qualunque comunicazione aziendale arriva al nodo nazionale, e viene trasmessa in tempo reale dentro il sistema gestionale; qualunque accesso a qualunque movimento che viene fatto su banca dati lavoratori da parte dell'operatore, viene trasmessa alla banca dati lavoratori di Anpal. La cooperazione applicativa ha anche un pezzo online puro che è quello legato alla profilazione quantitativa Anpal.

Nonostante ciò, non mancano alcune criticità sulle transizioni di informazioni. Per esempio, in pandemia arrivavano sul sistema informativo regionale tutte le richieste di "Cassa integrazione Covid" che dovevano essere immediatamente trasmesse all'INPS attraverso il nodo nazionale. Una procedura nuova che aveva delle differenze rispetto alle originarie normali comunicazioni di cassa integrazione, dove molte delle trasmissioni spesso non andavano in porto. Questo ha messo in luce come l'interconnessione rimanga piuttosto laboriosa. La scelta di avere un sistema informativo locale nasce proprio da queste considerazioni, tali per cui la regione Marche ha mantenuto un sistema operativo

unico nel momento in cui questo permette molti più servizi e molte più utilities per l'operatore.

Uno degli aspetti su cui ci si sta concentrando maggiormente, in questo territorio, è rappresentato dalle modalità di ricerca, non ancora particolarmente avanzate da un punto di vista tecnologico, basate su parole chiave estratte dal curriculum, e per temi; quindi non solo per precedenti lavorativi, profilo di competenze. Ragionare con l'impresa rispetto a un vacancy può permettere di impostare una estrazione o una ricerca in banca dati, di pubblicizzare la vacancy, raffinare i modelli di ricerca dentro le banche, pur escludendo al momento la possibilità di incrocio domanda-offerta effettuata da un software. In tale contesto la profilazione quantitativa nazionale viene ritenuta ininfluyente ai fini della progettazione di politiche del lavoro.

Il sistema informativo, proprio per evitare stratificazioni ed effetti domino, ad ogni modifica, si sta progressivamente sempre più indirizzando verso un modello che si chiama "Jobs agency", lato operatore, e una serie di portali di accesso, tra i quali il sito istituzionale, dove è possibile contattare il centro per l'impiego, prevedendo la possibilità di prendere un appuntamento. Qui è possibile trovare una serie di tutorial su come si fa cosa, le vacancy e la possibilità di autocandidarsi ad esse, tutti i bandi di graduatorie per la pubblica amministrazione, tutti gli avvisi, borse lavoro e borse di ricerca. Il tutto settando un sistema d'identificazione forte che è rappresentato Spid. Tutto questo si intreccia con l'ambizione di intercettare le persone il prima possibile, rendendo appetibile i centri per l'impiego rispetto alle imprese: trasformare i centri per l'impiego da luoghi in cui si deve andare a luoghi da cui si viene chiamati per proposte, per opportunità, e in questo sono necessarie tutta una serie di competenze digitali che permettono di lavorare con sistemi gestionali, quindi strumenti predisposti per utilizzatori, la capacità di maneggiare dati, quindi Excel, e ovviamente gli strumenti come mail o video conferenza.

#### 5.1.4. Puglia

Da un punto di vista della profilazione, la Puglia non ha una profilazione regionale, a differenza di altre regioni. Fin da subito, con Garanzia Giovani (GG), nel 2014, è stata utilizzata la profilazione del programma e dunque i livelli 1, 2, 3, 4. Nel 2017, con l'introduzione della DID online, si inseriscono una serie di parametri e questi permettono



di determinare la profilazione quantitativa da zero a uno, cui si fa ricorso tutt'ora. Dunque si utilizza la profilazione prevista da ANPAL, in due declinazioni differenti, una riferita a GG , l'altra alla procedura per ottenere la DID.

La profilazione qualitativa, attualmente poco usata se non in ambiti specifici, è in fase di riorganizzazione. Da un punto di vista pratico, gli operatori si sono adattati a quelle che sono state le indicazioni dell'autorità regionale e quindi, rispetto al tema della profilazione, non sono state riscontrate particolari problematiche organizzative.

Andare a fare un'analisi dettagliata di una persona, di quelle che sono le sue esigenze e i suoi gap è un tema di fondamentale importanza . Tuttavia, la difficoltà si riscontra nel mettere in pratica quanto detto in assenza di strumenti. Nella profilazione quantitativa, si tratta di dati oggettivi, sullo stato di disoccupazione, sul nucleo familiare e la cittadinanza. Tuttavia, l'analisi qualitativa resta una priorità per il sistema regionale, che dovrebbe permettere successivamente, durante il colloquio, di percepire quelle che sono le esigenze e le caratteristiche dell'utente.

È in fase di sperimentazione, invece, l'utilizzo dell'intelligenza artificiale tramite *Know Age*, una piattaforma che permette di raffinare quanto più possibile l'incrocio domanda-offerta e questo potrebbe essere un tema dove inserendo la profilazione anche qualitativa il sistema riuscirebbe ad aiutare ancora di più l'operatore. Allo stesso modo, sul matching semantico si sta cercando di investire affinché questo strumento possa essere sviluppato al meglio, rappresentando per l'operatore un vero valore aggiunto. In tal direzione il progetto SINTESI ha sviluppato una piattaforma di gestione dei Centri per l'Impiego. In particolare dalla scheda anagrafico professionale, le did, avviene l'incrocio tra domanda e offerta, includendo anche bandi e corsi nel caso della formazione: vari moduli su cui le autorità regionali pugliesi hanno lavorato tantissimo, partecipando nella fase di analisi e sviluppo dell'applicativo, utilizzato in Puglia dal 2008, in un'ottica di economia di scala, al fine di ottimizzare le risorse e abbattere i costi. Dopodiché dal 2014 si è iniziato a interagire con l'Emilia-Romagna, sottoscrivendo lo schema di convenzione per il riuso di servizi on-line per il lavoro afferenti al portale denominato "Lavoro per Te" e la partecipazione alle attività di co-progettazione delle azioni di miglioramento. Questo permette alle imprese di presentarsi e pubblicare le loro vacancy; mentre ai cittadini di iscriversi, presentare la propria lettera di presentazione piuttosto che una serie di cv.

Con la pandemia, se da una parte questa ha messo in ginocchio un intero sistema, dall'altra, come ampiamente detto, si è avuta la necessità di trovare delle valide alternative per fronteggiare l'emergenza. La sottoscrizione del Patto di servizio, i colloqui piuttosto che le agende per gli appuntamenti con i Centri per l'Impiego sono stati tutti digitalizzati favorendo, in prospettiva futura, lo snellimento dell'affluenza nei centri per l'impiego per attività che non essenziali in presenza. E questo vale soprattutto per la parte legata alle certificazioni dello stato occupazionale. Attualmente attraverso Spid gli utenti hanno anche queste funzioni amministrative che possono scaricare senza andare al centro per l'impiego, in autonomia.

Un ulteriore step, in questa direzione, è avvenuto con la firma digitale. Ad esempio, c'è stata la possibilità che i patti di servizio una volta fatto il colloquio, e quindi compilata la parte di competenza dell'operatore, questi lo invii alla persona che firma digitalmente, lo restituisce all'operatore, il quale firma anche lui digitalmente. E questo è stato molto d'aiuto in tutti quei casi dove i più giovani disponevano di firma digitale. Per chi non aveva la firma digitale si è fatto sempre il colloquio tramite Google meet o altra piattaforma tracciata, dopodiché veniva inviato per posta da parte del soggetto il Patto di servizio, questo lo restituiva firmato.

Si tratta, in questo caso, di un target tale per cui la prima parte del colloquio di orientamento specialistico veniva precompilato da parte della persona. In maniera tale che l'operatore del centro per l'impiego avesse già una prima analisi di quello che la persona che si troverebbe di fronte. Si parla, pur sempre, di soggetti che sono in grado di poterlo fare. Laddove si è invece in presenza di un target particolare, questo deve essere supportato necessariamente dall'operatore.

E' attualmente in fase di sviluppo un'applicazione - "Lavoro per Te" – che permetterà di accedere, registrarsi, caricare i cv, vedere le offerte di lavoro, e favorire in qualche modo l'incrocio tra domanda e offerta. L'idea è quella di potenziare molto anche l'app in previsione di ulteriori servizi digitali che si ha intenzione di sviluppare, come i colloqui o il Patto di servizio.

Si evidenzia, infine, un sistema gestionale – "Diogene" - sviluppato da anni ed è un gestore documentale, dove all'interno si può archiviare di tutto, collegato con le PEC. dove è possibile smistare varie informazioni. Questo strumento durante la pandemia è stato molto valorizzato da parte degli operatori regionali. A tal proposito la priorità del

sistema regionale sembra essere quella di ottimizzare i sistemi informativi affinché ci sia una conseguenziale ottimizzazione delle banche dati e profilazioni.

#### 5.1.5. Provincia autonoma di Trento

Nella provincia autonoma di Trento, a partire dalla legge 19 del 1983, si è consolidato il modello che anche oggi è sul territorio e ha permesso l'istituzione dell'Agenzia del lavoro, con elementi essenziali di politica attiva, accentrando su unica struttura a livello di territorio provinciale tutte le funzioni di gestione delle politiche attive e subito dopo di legare all'agenzia anche gli uffici di collocamento, quelli che poi ora sono i centri per l'impiego. Questo rappresenta un elemento molto importante che spiega un po', ancora oggi, come il Trentino sia avanti per molti aspetti rispetto ad altri territori italiani, e riesce a governare in un'ottica di prossimità ai processi che attengono al rapporto tra centri per l'impiego e il governo delle politiche attive. Un altro elemento è quello legato agli attori coinvolti, perché caratteristica dell'agenzia del lavoro è anche quella di avere una governance, legata ad altri attori del territorio provinciale, associazioni, sindacati e imprenditori. Questi attori privati sono di fatto coinvolti nel processo di programmazione, di definizione degli indirizzi di linee strategiche, che hanno a che fare con il contenuto delle politiche ma, prima ancora, con gli strumenti e le strategie che l'agenzia del lavoro nel tempo ha messo in piedi, consentendo se non altro di condividere le scelte strategiche anche quando ormai alcune dinamiche si sono spostate progressivamente sulla dimensione degli strumenti digitali.

I centri per l'impiego di agenzia del lavoro sono dotati di fatto dal 2007 di una pluralità di sistemi informativi che consentono la gestione di tutto il panel dei servizi dei cosiddetti LEP che i centri stessi si trovano ad erogare. L'agenzia del lavoro nel 2007 ha stipulato una cosiddetta "Convenzione di riuso", in cui sostanzialmente delle amministrazioni regionali superando il dato nazionale, si mettono insieme e decidono di utilizzare un unico sistema come unica dorsale informatica: questo ha rappresentato un primo passo verso la digitalizzazione. Tutti i processi sono guidati in una logica di data entry degli operatori e che vengono in qualche modo solo anni dopo, nel 2015, fatti fruire anche in autonomia da cittadini e imprese con l'innesto di un nuovo prodotto, quindi con una nuova soluzione,

ovvero il portale “Trentino lavoro”, il quale consente da remoto la possibilità di effettuare tutta una serie di servizi anche in logica online, fermo restando che tutti i processi sono comunque stati pensati e strutturati per essere effettuati attraverso la conduzione dell'operatore. Dunque la provincia autonoma di Trento è in una fase in cui ha una dotazione informatica, ha degli strumenti che sono in evoluzione e che consentono anche di poter avere una base dati importante su cui effettuare tutte le elaborazioni, composta da tutti i dati della cittadinanza e delle aziende del territorio, i dati delle comunicazioni obbligatorie e consentono appunto di monitorare in logica anche mensile i dati sull'andamento del mercato del lavoro. Quindi tutti i servizi di orientamento, incontro domanda e offerta sono di fatto digitalizzati.

L'agenzia del lavoro in analogia a quello che avviene con tutte le regioni italiane per una disposizione del sistema informativo che sia in grado di farlo, conferisce al nodo nazionale di Anpal. In logica di cooperazione applicativa tutti i dati dei lavoratori e tutta la platea delle informazioni viene in logica sincrona trasferita al Nodo nazionale, quindi è come se ci fosse di fatto un continuo interscambio e, allo stesso modo, si riceve in restituzione da Anpal una serie di informazioni oggi costitutive della scheda anagrafica professionale.

Attualmente l'amministrazione regionale ha cercato di realizzare l'informatizzazione di un incentivo che si eroga a causa del Covid, disegnato, progettato e realizzato in una chiave pienamente digitale in cui il fatto che ci sia o non ci sia un operatore è completamente influente perché il cittadino presenta la sua domanda a partire dai dati della sua domanda, che lui capitalizza al cento per cento dal mio sistema informativo dei Centri per l'impiego. Quindi si accede con Spid, avviene il riconoscimento, il reddito, tutta la base informativa che è nei centri per l'impiego e la si presenta. Sul discorso interfacce, si ha un'interfaccia dedicata ai cittadini e quindi prescinde dal back office che però per legislazione nazionale dal primo di ottobre è diventata “Spid only”. Di conseguenza, fino al 2021, è stata gestita con account interni il che vuol dire che con una semplice mail ci si registrava e si accedeva.

Nonostante il processo di digitalizzazione, l'intermediazione dell'operatore diventa poi fondamentale per vincere alcune resistenze da parte utente. In particolare, si è in possesso di una base dati amministrativa che si arricchisce delle informazioni curriculari che

durante il colloquio di orientamento si raccolgono, in quanto informazioni che vanno in aggiunta rispetto alle informazioni di carattere solamente amministrativo. Su questo bacino informativo si inseriscono le otto dimensioni del profiling regionale, che non presenta alcuna affinità con il profiling "quantitativo" di Anpal, perché ad oggi quello che è stato rilasciato sono le cinque domande che vengono peraltro compilate solo in fase di rilascio della dichiarazione di immediata disponibilità. Mentre per quanto riguarda il profiling qualitativo si tratta di uno strumento, anche qui, ancora fermo ai blocchi di partenza.

Da un punto di vista della ricostruzione storica degli interventi e delle scelte effettuate, sul fronte del profiling, nel 2016, in relazione alla fase che allora era di costruzione del sistema legato al D.lgs. 150, vi fu un dibattito relativo alla comprensione della multidimensionalità del bisogno. La Provincia invece decise di investire su un profiling di tipo qualitativo che tiene molto in considerazione il parere dell'esperto, quindi dell'operatore, cercando di realizzare uno strumento che fosse messo a disposizione degli esperti stessi e che contasse molto sul loro ruolo.

A proposito degli strumenti di matching semantico c'era una diffidenza fortissima degli operatori rispetto agli strumenti di profilazione e in generale verso tutti gli strumenti che automatizzassero progressivamente il rapporto con l'utente in fase di arrivo al centro per l'impiego. Si è strutturato, dunque, un profiling di matrice psicosociale rispetto a quella che è l'ottica statistico-predittiva. Le dimensioni erano originariamente sette e poi sono diventate otto e l'ultima non entra nel punteggio per il profiling: profilo socio anagrafico, risorse professionali, coerenza, qualifica ricercata, barriere personali, comportamenti di ricerca self-efficacy ,quindi gli atteggiamenti per come sono percepiti dallo stesso disoccupato, dalle stesse persone in cerca di lavoro e il parere dell'esperto. In più, in una fase della sperimentazione sono stati inseriti anche i tratti della personalità, caratteristica poi non è entrata effettivamente nella costruzione dell'indice di profilazione.

Il punto di equilibrio dell'esperimento fu quello di provare a costruire un modello nel quale si dava un forte valore al ruolo proprio dell'operatore, soprattutto nella valutazione complessiva del grado di occupabilità. Nel modello di profilazione è rimasto un item, una dimensione che dà al case manager la possibilità di dare una valutazione complessiva sul grado di occupabilità, sia in relazione ad alcuni aspetti che sono più specifici legati al

territorio, alle dinamiche del territorio, alla qualifica ricercata, anche ad alcune caratteristiche personali che hanno a che fare con le modalità relazionali, con l'aspetto fisico e con alcuni elementi che sono ritenuti misurabili solo in un incontro faccia a faccia. Il problema fu proprio che gli operatori e, in particolare, chi aveva la responsabilità degli operatori vedevano in modo molto negativo qualsiasi meccanismo di standardizzazione delle procedure legate alla profilazione. Da quel punto sono stati fatti molti passi avanti per cui il modello di profiling è stato messo a regime su tutti e, certamente, per arrivare alla sua ultima sollecitazione certamente meriterebbe un'ulteriore sperimentazione. Anche perché quello che è stato osservato, anche di recente, è che non sempre rispetto a tutte la pluralità di servizi che le politiche attive sul territorio offrono, c'è una capacità dell'operatore, per sua cultura probabilmente, di spingersi verso qualcosa di più che non sia l'assegnazione verso percorsi, certamente rispettosi, ma non sempre costruiti in funzione di un reskilling o di upskilling delle persone che poi si trovano ad essere gli utenti del servizio.

Inoltre, quello che è stato osservato è che il profiling funziona bene, ma molti utenti vengono poi assegnati ad un percorso formativo, per esempio, di base molto standard, con dei contenuti poco professionalizzanti e quindi di fatto restano nel circuito delle condizionalità poco utili al sistema, per cui finiscono per essere rispettosi della condizionalità ma poco utili in funzione della ricollocazione sul mercato del lavoro.

Ad esempio il Patto di servizio che si faceva solo in presenza, con l'operatore, è stato disegnato per essere fruibile anche al telefono o tramite portale: e quindi è stato "remotizzato". Sorge, dunque, una riflessione sulla possibilità di attuare una semplificazione di alcune delle dimensioni per provare a portare questo profiling all'interno della gestione del patto di servizio, da remoto.

In un'ottica di processo di "digital first", invece, il cittadino fa un pezzo in autonomia e determina lui, nella sua facoltà, anche come dare seguito alla sua presa in carico, alimentando un circolo molto più virtuoso. In questo momento la provincia autonoma di Trento non è in questa condizione, piuttosto si è nella situazione per cui il Centro per l'impiego è il punto unico di accesso. Nonostante ciò si sta cercando di spostare il baricentro e si rileva una certa resistenza al cambiamento. La necessità di spostarsi verso un approccio digitale è chiaramente correlata all'utenza, ai suoi bisogni e alle molte

problematicità, che spingono verso una maggiore sfaccettatura nelle modalità di azione: ogni utente può avere molto bisogno o poco bisogno a seconda della fase storica o lavorativa nella quale si trova, la varietà di risposta è correlata alla sua efficacia.

## 5.2. Best practices di profilazione in alcune esperienze europee

### 5.2.1. Austria

Il SPI austriaco fornisce un "approccio multicanale" per accedere al suo sistema online. Mentre non c'è un approccio "digital first", un canale digitale è disponibile per tutti i gruppi di clienti. In particolare, la linea telefonica dell'AMS - un unico numero per tutto il paese - gioca un ruolo importante, con uno staff dedicato. Il servizio telefonico ha avuto un ruolo importante nella risposta iniziale alla pandemia, quando tutti i servizi sono stati forniti a distanza, con poco preavviso.

L'introduzione dello strumento di profilazione noto come ' Algoritmo - AMS' è stato sviluppato per avere una visione più chiara se un cliente ha buone o cattive possibilità di ottenere un lavoro a breve termine e quali strumenti potrebbero migliorare le sue possibilità di ottenere un impiego (sulla base di tre segmenti). L'idea alla base è che il caseworker sarà informato dalla tecnologia. Così, la tecnologia dà informazioni ai caseworker, ma sono ancora quest'ultimi ad assumere la decisione finale.

L'algoritmo AMS è progettato per classificare le persone in cerca di lavoro in tre categorie, vale a dire: persone in cerca di lavoro con una probabilità superiore al 66% di trovare un lavoro per almeno 3 mesi entro i prossimi 7 mesi (cioè con alte prospettive a breve termine - "Gruppo A"); persone in cerca di lavoro con una probabilità inferiore al 25% di essere occupati per almeno sei mesi entro i prossimi due anni (cioè basse prospettive a lungo termine - "Gruppo C"); tutti i restanti non nei gruppi A e C (prospettive mediocri - "Gruppo B"). Il punteggio è ottenuto per mezzo di modelli di regressione. Questi sono implementati mettendo in relazione variabili indipendenti nominalmente scalate, basate su dati personali e informazioni sui mercati del lavoro regionali. Nessun dato viene raccolto specificamente per l'algoritmo AMS. Una parte dei dati viene raccolta attraverso l'autodichiarazione delle persone in cerca di lavoro al

momento della registrazione con i SPI attraverso i loro strumenti online e durante altre interazioni con i SPI. Per completare il profilo della persona in cerca di lavoro vengono utilizzati ulteriori dati di sicurezza sociale dall'Associazione principale delle istituzioni austriache di sicurezza sociale. Questa organizzazione raccoglie e memorizza i dati personali, come la data di nascita e il sesso, così come i dati relativi alla storia individuale del mercato del lavoro attraverso le referenze dei datori di lavoro precedenti e attuali. A seconda della categoria in cui la persona in cerca di lavoro rientra, le verrà offerto un supporto diverso. Le persone in cerca di lavoro nel gruppo A riceveranno meno supporto, in quanto si presume che probabilmente troveranno lavoro senza ulteriore formazione. Le persone in cerca di lavoro nel gruppo C sono assegnate a fornitori esterni, che richiedono programmi di attivazione costosi, consegnati fuori dall'AMS. L'attenzione finanziaria sarà quindi posta sul gruppo B che comprende tutti i clienti che non fanno parte dei gruppi di cui sopra.

#### 5.2.2. Paesi Bassi

L'uso dei dati e della tecnologia era già sviluppato nei SPI olandesi dalla fine degli anni '90. I Paesi Bassi hanno l'esperienza più lunga con il profiling tra i paesi europei. Il profiling oggi è dotato di una delle applicazioni digitali più rilevanti realizzate dal SPI olandese: il *Work profiler*, che interagisce con la *Work folder* personale. Tali realizzazioni hanno reso possibile l'attivazione delle persone in cerca di lavoro digitalizzando l'intera catena delle attività di registrazione, profilazione, ricerca e inserimento lavorativo.

Il Work profiler è stato introdotto nel 2015 e si basa su un breve questionario contenente 20 domande, presentato dalla persona in cerca di lavoro entro i primi tre mesi di disoccupazione. Le 20 domande riguardano 11 fattori hard e soft che possono influenzare il ritorno al lavoro. Questi fattori sono poi elaborati statisticamente per produrre due risultati, basati sulle risposte date dalla persona in cerca di lavoro. Il primo risultato mostra la possibilità di riprendere il lavoro entro un anno. Il secondo risultato fornisce una diagnosi rapida illustrando quale degli 11 fattori può influenzare positivamente, aumentandole le possibilità della persona in cerca di lavoro di tornare nel mercato. I due risultati sono utilizzati dagli operatori per due scopi: 1- selezione: la possibilità di ripresa



del lavoro entro un anno per le persone in cerca di lavoro è usata per determinare se saranno offerti loro servizi computerizzati o faccia a faccia. Il resto delle persone in cerca di lavoro utilizzerà principalmente i servizi informatici, che sono disponibili per tutti; 2-diagnosi: indipendentemente dal fatto che un cliente utilizzerà servizi informatici o faccia a faccia, è importante offrire servizi che aumenteranno le sue possibilità di rioccupazione. I punteggi dei singoli fattori indicano i punti di forza e di debolezza che possono essere migliorati per aumentare le possibilità di trovare lavoro di una persona in cerca di occupazione.

La registrazione online include il caricamento di un CV. Precisamente, questo modulo di registrazione è per lo più precompilato. Cioè, l'account digitale elabora automaticamente i dati della persona in cerca di lavoro al sistema di back-office. Questi dati includono informazioni socio-demografiche così come informazioni sulla carriera lavorativa precedente e sul reddito guadagnato. Queste informazioni provengono dal sistema fiscale, quindi è possibile generare dati su ogni persona dal momento che è un contribuente. Una volta che la registrazione è confermata, il sistema attiva un profilo personale nel portale web Werk.nl, che dichiarerà anche automaticamente se la persona è ammissibile per i benefici. Sulla base di questo processo, l'assistente sociale può erogare servizi di corrispondenza o può anche automatizzare l'elenco dei compiti di ricerca di lavoro. La persona in cerca di lavoro si impegna a fare almeno quattro settimane di attività di ricerca di lavoro - questo può essere, per esempio, fare domanda per un lavoro, ma può anche fare networking. Uno di questi compiti è rappresentato dalla compilazione del *Work Profiler*.

#### 5.2.3. Belgio (Fiandre)

L'approccio *digital first* del SPI fiammingo può essere considerato come il risultato dell'evoluzione degli ultimi anni del modello operativo originariamente applicato con un approccio multicanale. Sia l'orientamento professionale che la profilazione sono i prodotti più innovativi sviluppati dall'investimento in intelligenza artificiale del SPI fiammingo.

Il modello di profiling fiammingo stima la probabilità di una persona in cerca di lavoro di essere disoccupata per più di sei mesi utilizzando tecniche di apprendimento automatico che richiedono l'elaborazione di dati di massa e centinaia di variabili diverse. I dati utilizzati includono informazioni dettagliate sulle caratteristiche socio-economiche delle persone in cerca di lavoro, nonché alcune informazioni sulla storia del mercato del lavoro delle persone in cerca di lavoro. Sono incluse anche le informazioni raccolte dai caseworker durante i periodi di disoccupazione precedenti e attuali. Tali informazioni includono anche i "click data" di ciò che la persona in cerca di occupazione ha fatto quando ha cercato un lavoro online.

La valutazione della "distanza dal mercato del lavoro" è centrale nella metodologia di contatto che i caseworker devono seguire per vagliare le nuove persone in cerca di lavoro entro sei settimane dalla registrazione al SPI. Lo strumento è obbligatorio per i caseworker, ma è destinato solo ad assisterli nel processo decisionale, e non deve essere imposto a loro né è destinato a sostituirli.

Le persone in cerca di lavoro si registrano al VDAB e poi si affidano solo ai servizi digitali per le prime sei settimane. Al massimo 6 settimane dopo la registrazione della persona in cerca di lavoro, un operatore della linea di servizi la contatterà per telefono.

Durante questa chiamata un consulente valuterà se la persona in cerca di lavoro è autosufficiente o ha bisogno di una consulenza personale. Se la persona in cerca di lavoro è autosufficiente può affidarsi ai servizi digitali per trovare un lavoro. Nell'altro caso, la persona in cerca di lavoro sarà indirizzata a uno dei settori per una consulenza personale. Questo processo sarà ripetuto alcune volte per le persone in cerca di lavoro che sono autosufficienti - saranno chiamate ogni tre mesi per un massimo di altre tre volte. Se fino a undici mesi la situazione non cambia, saranno indirizzati alla consulenza personale. Sulla base dei dati dei clienti raccolti, viene sviluppato un modello predittivo che per ogni persona in cerca di lavoro predice la sua distanza dal mercato del lavoro. La "distanza dal mercato del lavoro" è misurata in ultima analisi come la probabilità di non trovare lavoro entro sei mesi, che funziona come una misura della necessità di una consulenza diretta per la persona in cerca di lavoro.

Considerando che tale probabilità di per sé non è facile da interpretare da parte degli operatori, le persone in cerca di lavoro sono poi ordinate in tre gruppi sulla base della stessa probabilità. Ogni gruppo è associato a un colore:

Il rosso è una probabilità di trovare un lavoro inferiore al 35%.

Giallo - tra il 35-65 %

Verde - superiore al 65

I colori sono usati per dare priorità alle liste di chiamata per la linea di servizio. Le persone in cerca di lavoro rosse hanno la priorità sulle persone in cerca di lavoro gialle, e le gialle hanno la priorità sulle verdi. Questo significa che le persone in cerca di lavoro con il più alto bisogno di consulenza saranno chiamate per prime.

Tale processo permette, quindi, di gestire in modo efficace il rapido flusso di persone in cerca di lavoro, fornendo agli operatori le informazioni in base alle quali le persone in cerca di lavoro vengono smistate.

#### 5.2.4. Danimarca

Nel 2014, STAR ha sviluppato uno strumento di profiling utilizzando tecniche di apprendimento automatico. È stato testato da 16 centri per l'impiego locali per 1,5 anni (da gennaio 2016 a giugno 2017). In particolare, la metà dei centri per l'impiego ha attestato che l'algoritmo non ha fornito alcun valore nel loro processo decisionale. Nonostante questi rapporti non incoraggianti, che includevano anche le critiche di alcuni dei principali esperti danesi di IA, STAR ha continuato a diffondere questo strumento a livello nazionale. Tuttavia, non è ancora obbligatorio usarlo, e i comuni possono sviluppare modelli di profiling sulla propria base.

Jobnet rappresenta il principale punto di ingresso per i disoccupati in Danimarca e la principale piattaforma attorno alla quale ruota l'assistenza all'occupazione. Una persona in cerca di lavoro può accedere al suo account personale per essere registrato come

disoccupato. L'ammissibilità ai benefici decorre, quindi, dal giorno della registrazione in Jobnet. L'utilizzo dello strumento di profiling STAR inizia con la compilazione di un questionario da parte del nuovo disoccupato. Le risposte di questo questionario vengono raccolte ed elaborate per mezzo di tecniche di apprendimento automatico che hanno lo scopo di fornire un feedback sulle strategie di ricerca del lavoro e anche di fungere da base per i primi incontri che la persona in cerca di lavoro avrà con un operatore del caso. I dati dell'elaborazione di massa dello strumento di profiling sono utilizzati anche a scopo di monitoraggio da STAR, per sostenere la raccolta di informazioni sul mercato del lavoro e le analisi relative al mercato del lavoro danese.

Dal momento che lo strumento di profilazione STAR non è obbligatorio per i comuni, nella situazione in cui il centro per l'impiego municipale usa lo strumento di profilazione STAR, esso è accessibile anche da Jobnet, ed è volontario. Cliccando su un link la persona in cerca di lavoro può accedere a una pagina di benvenuto che mostra un testo con una spiegazione del sondaggio che possono presentare quando accettano di partecipare. Le informazioni provenienti dalle domande del questionario che sono presentate sono integrate dai dati del registro raccogliendo caratteristiche relativamente facili da osservare, come l'età, il sesso, l'istruzione, la durata della disoccupazione, il settore di occupazione precedente. Lo strumento è destinato in particolare a valutare se la persona in cerca di lavoro è disoccupata di lunga durata o a rischio di diventare disoccupata di lunga durata, dove la disoccupazione di lunga durata è definita come 26 settimane di disoccupazione continua. I risultati aggregati possono essere utilizzati per scopi statistici, in linea con le responsabilità del GDPR.

### 5.3. Innovazioni emerse nel settore privato

Alla luce di quanto evidenziato nei capitoli precedenti, il presente lavoro si è posto l'obiettivo di valutare le potenzialità dell'intelligenza artificiale, e dei relativi strumenti presi in esame, nell'ambito delle politiche attive del lavoro. Più nello specifico, occorre soffermarsi maggiormente sul ruolo dell'AI, specificatamente per quanto concerne la raccolta dati, e dei tool di elaborazione dati, quali potenziali strumenti di supporto per gli operatori dei centri per l'impiego nella fase di profilazione – anche qualitativa - di un

candidato. Questo esercizio potrebbe prendere in considerazione anche alcune innovazioni che emergono nelle pratiche di reclutamento del personale sviluppate nel settore privato, tra cui il riconoscimento delle attitudini ed emozioni umane mediante le espressioni facciali, il linguaggio del corpo, la voce e segnali fisiologici.

Le espressioni facciali coinvolgono i movimenti e le posizioni di una combinazione di caratteristiche facciali, che insieme forniscono un'immediata evidenza dello stato emotivo. Darwin è stato uno dei primi scienziati a riconoscere come le espressioni sul viso siano un mezzo immediato, per gli esseri umani, per comunicare le proprie opinioni, intenzioni ed emozioni. Schiano et al. (2000) evidenziano come le espressioni facciali possano rappresentare il principale veicolo di informazioni sullo stato emotivo, in virtù di una tipologia di comunicazione “faccia a faccia” intrinsecamente naturale. Fridlund (1987) ha sottolineato l'universalità interculturale delle emozioni mostrate dal viso, e come le espressioni siano collegate a ragioni sociali, e possano influenzare direttamente i comportamenti degli altri nei contesti sociali.

Con il progresso delle tecnologie di visione artificiale, è stato fatto un significativo sforzo di ricerca verso lo sviluppo di sistemi di riconoscimento facciale, promuovendo l'intelligenza sociale e l'empatia dei robot. Per emulare l'empatia, i robot dovrebbero essere in grado di riconoscere gli stati emotivi umani, mostrare il proprio affetto ed esprimere le proprie intenzioni prospettiche agli altri. La maggior parte dei sistemi di riconoscimento degli affetti facciali utilizzano le telecamere di bordo 2D per rilevare le caratteristiche del viso.

Il riconoscimento affettivo mira a rilevare e classificare le emozioni, analizzando qualsiasi volto. I sistemi automatizzati di rilevamento degli affetti sono ora ampiamente utilizzati, in particolare nell'ambito delle assunzioni. Ad esempio, la società di assunzione di intelligenza artificiale HireVue, che può elencare Goldman Sachs, Intel e Unilever tra i suoi clienti, utilizza l'apprendimento automatico per dedurre l'idoneità delle persone per un lavoro. Nel 2014, l'azienda ha lanciato il suo sistema di intelligenza artificiale per estrarre microespressioni, tono di voce e altre variabili, dai colloqui di lavoro video, utilizzati per confrontare i candidati. Nel gennaio 2016, Apple ha acquisito la start-up Emotient, che sosteneva di aver prodotto software in grado di rilevare le emozioni dalle

immagini dei volti. Forse la più grande di queste start-up è Affective, una società con sede a Boston che è emersa dal lavoro accademico svolto al MIT<sup>25</sup>.

Affective ha codificato una varietà di applicazioni legate alle emozioni, principalmente utilizzando tecniche di deep learning. Ad esempio, questi approcci includono il rilevamento di conducenti distratti e "a rischio" sulle strade e la misurazione delle risposte emotive dei consumatori alla pubblicità. L'azienda ha creato quello che definisce il più grande database di emozioni al mondo, composto da oltre 10 milioni di espressioni di persone provenienti da 87 paesi.

La Transportation Security Administration, sviluppò il programma di Screening of Passengers by Observation Techniques (SPOT). SPOT è stato utilizzato per monitorare le espressioni facciali dei viaggiatori aerei sin dagli attacchi dell'11 settembre, nel tentativo di individuare "automaticamente" i terroristi. Il sistema utilizza una serie di 94 criteri, tutti presumibilmente segni di stress, paura o inganno. Ma questo ha creato anche numerose perplessità, poiché chiunque sia stressato, si senta a disagio sotto interrogatorio o abbia avuto esperienze negative con la polizia e le guardie di frontiera può ottenere punteggi più alti. Questo crea le proprie forme di profilazione razziale. Il programma SPOT è stato criticato dal Government Accountability Office e dai gruppi per le libertà civili per i suoi pregiudizi razziali.

Un altro esempio di riconoscimento e tracciamento dei volti e delle emozioni è stato oggetto di studio da parte di Derek McColl et al. (2015), il quale evidenzia l'interazione uomo-robot (HRI) comprendendo sia lo sviluppo di robot che coinvolgono gli esseri umani in attività e compiti specifici, nonché lo studio di come uomini e robot interagiscono tra loro durante tali scenari. Studi recenti (Yan, H. et al., 2015) si concentrano sui metodi di percezione utilizzati dai robot per il riconoscimento, la localizzazione e il tracciamento di volti e oggetti. Sistemi sviluppati per consentire ai robot sociali di identificare autonomamente le emozioni di una persona richiede sensori specifici che non interferiscano o influenzino i comportamenti del singolo durante lo scenario HRI desiderato.

Ad esempio, uno scenario in cui è avvenuto il riconoscimento facciale e stato emotivo, è stato presentato in un lavoro di Castellano G. et al. (2013), dove un robot simile a un

---

<sup>25</sup> Massachusetts Institute of Technology

gatto, iCat, con una faccia espressiva, veniva usato per giocare a scacchi con bambini, fornendo in tempo reale feedback emotivi legati alle loro mosse di scacchi. Durante il gioco, lo stato emotivo di un bambino è stato catturato da una webcam 2D e classificato con valenza positiva, neutra o negativa. Nel modello legato allo stato emotivo sono state inserite caratteristiche comportamentali e contestuali, che includevano la probabilità di un sorriso, di uno sguardo, lo stato e l'evoluzione del gioco. La probabilità di un sorriso è stata determinata utilizzando SVM<sup>26</sup> e le caratteristiche geometriche del viso ottenute sia da 2D che da 3D, attraverso punti di reperimento facciali estratti utilizzando la Seeing Machine's faceAPI. Lo sguardo degli occhi, che è stato definito dalla posa dell'occhio rispetto alla webcam, tracciato utilizzando faceAPI. Lo stato e l'evoluzione è stata determinata dalla configurazione del gioco degli scacchi. Il sistema di rilevamento delle emozioni, quindi, ha utilizzato queste funzionalità come input in SVM per stimare la probabilità di ciascuno dei tre livelli di valenza. Il sistema generale è stato addestrato con le caratteristiche del corpus video multimodale affettivo Inter-ACT, che conteneva video di interazioni di bambini che giocavano a scacchi con iCat. In base al livello di valenza, iCat ha impiegato una strategia empatica quando il giocatore non stava sperimentando una valenza positiva, fornendo commenti incoraggianti, fornendo feedback sulla mossa precedente di un utente, suggerendo una buona mossa o facendone una cattiva, muovendosi di proposito.

Un altro esempio significativo può essere caratterizzato dalla voce: infatti, durante le interazioni sociali, le persone possono comunicare con la loro voce, e cambiamenti emotivi possono comportare cambiamenti nella posizione della laringe, tensione delle corde vocali e frequenza respiratoria, nonché posizioni e forme delle labbra e muscoli della bocca, che influenzano tutti il tono e qualità della voce (Johnstone, 2001). Ad esempio, in situazioni sociali formali, una persona può produrre una qualità vocale piacevole anche quando internamente si sente in uno stato di rabbia. Una ricerca sulla voce umana ha individuato determinate caratteristiche relative all'intonazione vocale che corrispondono direttamente a specifici stati emotivi (Scherer et al., 2004). In particolare, è stato identificato che la frequenza fondamentale di un'espressione verbale può essere

---

<sup>26</sup> Storage Virtual Machine

utilizzata per distinguere tra un insieme specifico di emozioni tra cui rabbia fredda e calda, felicità, tristezza, ansia, euforia, paura del panico e disperazione. Recenti studi hanno anche scoperto che la frequenza fondamentale, la forma dello spettro, e l'intensità di un segnale vocale riflettono i cambiamenti di eccitazione, valenza e potenza/controllo durante le interazioni sociali. Ad oggi, sono stati sviluppati una serie di sistemi di riconoscimento emotivo attraverso la voce di una persona (Song et al., 2014).

In uno studio condotto da Tahon (2012) "*Usual voice quality features and glottal features for emotional valence detection*", un piccolo robot umanoide, Nao, ha agito da assistente domestico per gli anziani. Un microfono indossato sull'utente è stato utilizzato per identificare la valenza positiva e negativa. Sono state determinate una serie di caratteristiche per la classificazione automatizzata degli affetti: frequenza fondamentale, energia e MFCC<sup>27</sup>, coefficiente di rilassamento, distorsione di fase, rapporto tra suono non sonoro e sonoro, rapporto armoniche/rumore, jitter e luccichio.

Un SVM è stato utilizzato per classificare queste caratteristiche in valenza positiva o negativa. Gli esperimenti consistevano in 22 anziani che parlavano con il robot Nao su argomenti inclusi benessere, malattie minori, depressione, disagio medico ed essere felici. In due studi (Hyun et al., 2007 e Kim et al., 2009) sono stati progettati due sistemi automatizzati di rilevamento degli effetti per l'implementazione futura su un robot mobile simile all'uomo T-ROT, sviluppato per assistere gli anziani. Una volta implementato, il robot utilizzerà un microfono integrato per identificare l'effetto di un utente che parla al robot. I fonemi e il tono della voce di una persona sono stati studiati come caratteristiche emotive distinte da utilizzare nella classificazione degli stati affettivi di neutralità, gioia, tristezza e rabbia. In primo luogo, un segnale vocale è stato separato in 24 classi di fonemi sulla base della prima e della seconda formante del segnale. Il passo medio è stato, quindi, determinato per ciascuna classe di fonemi e ogni stato affettivo. I risultati di questa tecnica sono stati confrontati con i risultati di una tecnica che identificava lo stato affettivo utilizzando solo il tono di un segnale vocale. Queste tecniche erano testate su un database di cinque attori maschi e cinque donne che parlano coreano. I risultati hanno mostrato che combinando le informazioni sul fonema e sul tono fornivano funzioni di densità di

---

<sup>27</sup> *Mel-frequency cepstral coefficients*, sono coefficienti che collettivamente costituiscono un MFC, una rappresentazione dello spettro di potenza a breve termine di un suono, basata su una trasformata del coseno lineare di uno spettro di potenza logaritmica su una scala di frequenza mel non lineare.



probabilità con deviazioni standard più piccole rispetto alle funzioni di densità di probabilità del solo passo informazione.

Nel secondo studio, una nuova caratteristica indipendente dal parlante era proposta per classificare gli stati affettivi di neutralità, gioia, tristezza e rabbia. La funzione proposta era il rapporto tra la planarità spettrale e il centro spettrale di un segnale vocale. La planarità spettrale è il rapporto tra la media geometrica dello spettro di potenza e la media aritmetica dello spettro di potenza. Il centro spettrale è la frequenza media ponderata per la potenza acustica.

L'approccio proposto ha prima identificato un segnale vocale come maschio o femmina utilizzando le caratteristiche di pitch e MFCC come input per un modello di miscela gaussiana (GMM). Successivamente sono stati utilizzati il pitch, l'energia e gli MFCC come input in un altro GMM per determinare se il segnale vocale apparteneva a uno dei due gruppi di stati affettivi: rabbia e gioia, o neutralità e tristezza. Infine, il rapporto proposto di planarità spettrale al centro spettrale è stato utilizzato come input per un finale GMM per classificare il segnale vocale come uno degli stati affettivi di ciascun gruppo. Questa tecnica ha portato a un tasso di riconoscimento medio di 57,2 %.

Nonostante le enormi opportunità raggiungibili, in ogni campo di interesse, con l'AI, il tema resta di delicata trattazione in virtù di potenziali utilizzi lesivi per i diritti fondamentali e la sicurezza dei singoli cittadini. In tale direzione, a tutela di tali aspetti è intervenuta la Commissione Europea attraverso una *“Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (artificial intelligence act) and amending certain Union legislative acts”*, presentata il 21 Aprile del 2021, al fine di regolamentare l'ambito di interesse e guidare lo sviluppo di nuove norme globali per garantire che l'AI possa essere considerata affidabile.

Fra le applicazioni vietate ci sono quelle capaci di manipolare le persone attraverso tecniche subliminali o che sfruttano le vulnerabilità di gruppi particolarmente fragili, come i bambini o le persone con disabilità; si includono anche sistemi di social scoring, i «punteggi» attribuiti da governi come quello cinese per valutare l'affidabilità dei cittadini, e i sistemi di riconoscimento facciale: le tecnologie di riconoscimento biometrico, con

l'unica eccezione di casi emergenziali come la ricerca di vittime di rapimenti, il contrasto all'attività terroristica o le indagini su criminali.

Nella proposta, la Commissione identifica livelli di rischio differenti per le tecnologie di intelligenza artificiale. Al livello «inaccettabile» di rischio appartengono quelle che possono rappresentare una minaccia evidente alla sicurezza o ai diritti delle persone, come nei casi già citati di strumenti di manipolazione (ne sono esempio i giocattoli con assistenti vocali che incitano o possono incitare a comportamenti pericolosi i minori) o di “punteggio” ai cittadini (sistemi sviluppati con AI che consentono ai governi di identificare e classificare i cittadini in base a determinate caratteristiche). Le tecnologie ad «alto rischio» vanno dai software per il reclutamento di lavoratori ai sistemi di valutazione del credito, ricomprendendo più in generale i sistemi che possono ledere un diritto individuale. Il loro utilizzo è possibile e non vietato tout court, come nel caso del livello «inaccettabile», purché si sottopongano a una valutazione rigorosissima e garantiscano una serie di tutela a favore dei cittadini.

Per quanto riguarda l'ambito occupazionale, oggetto di tale trattazione, i sistemi di IA utilizzati nella gestione dei lavoratori e nell'accesso al lavoro autonomo, in particolare per l'assunzione e la selezione di persone, per prendere decisioni in merito a promozioni e licenziamenti e per l'assegnazione dei compiti, il monitoraggio o la valutazione delle persone nei rapporti contrattuali di lavoro, sono classificati ad alto rischio, poiché tali sistemi possono avere un impatto apprezzabile sulle future prospettive di carriera e sui mezzi di sussistenza di queste persone. I pertinenti rapporti contrattuali di lavoro dovrebbero coinvolgere dipendenti e persone che forniscono servizi tramite piattaforme di cui al programma di lavoro 2021 della Commissione. Tali persone non dovrebbero in linea di principio essere considerate utenti ai sensi del presente regolamento. Durante tutto il processo di reclutamento e nella valutazione, promozione o mantenimento di persone in rapporti contrattuali legati al lavoro, tali sistemi possono perpetuare modelli storici di discriminazione, ad esempio nei confronti delle donne, di determinate fasce di età, delle persone con disabilità o di determinate persone di razza o origini etniche o orientamento sessuale.

Ifeoma Ajunwa, sociologa e professore di diritto alla Cornell University, è attualmente alla ricerca implicazioni sociali di piattaforme come HireVue. In particolare, secondo la

sua ricerca, l'impatto di un sistema di selezione automatizzato è di gran lunga superiore a qualsiasi potenziale pregiudizio umano (2019). Crede che gli esperti dovrebbero dare un'occhiata più da vicino a cosa sta davvero accadendo con le assunzioni automatizzate, in quanto lo studio relativo alle microespressioni è, secondo lei, una scienza ancora in via di sviluppo, senza uno schema chiaro e stabilito di quali espressioni facciali siano necessarie per un determinato lavoro (Ajunwa, Discriminazione automatizzata sul lavoro, 2019). I candidati, secondo tale studio, potrebbero essere eliminati per espressioni del viso che non hanno nulla a che fare con le capacità e l'esperienza per svolgere un lavoro. I sistemi di intelligenza artificiale utilizzati per monitorare le prestazioni e il comportamento di queste persone possono anche incidere sui loro diritti di protezione dei dati e di privacy.

In tale contesto, tuttavia, l'intelligenza artificiale resta una parola d'ordine nelle risorse umane e sta completamente cambiando processi e metodi: quasi 500 aziende in tutto il mondo usano una qualche forma di un'automazione (Turing, 2017), determinando una vera e propria rivoluzione nel processo di profilazione di un candidato (Jatoba, 2019). In particolar modo si fa riferimento all'utilizzo di algoritmi predittivi, machine learning e data mining come strumenti per identificare i migliori candidati (Avella & Feloni, 2019). Le nuove tipologie di profilazione dei candidati permettono, grazie all'intelligenza artificiale, di raccogliere, decodificare e catalogare un'enorme quantità e ricchezza di dati: il contenuto della comunicazione verbale, l'intonazione e la comunicazione non verbale, sono solo alcuni dei 25.000 dati che le aziende analizzano (Chandler, 2018). Fornisce, infatti, la possibile comprensione di un pensiero creativo. Ad esempio, se al candidato viene posta una domanda e lo stesso tende ad alzare lo sguardo e a pensare per un minuto, questo potrebbe essere un forte segno non verbale (Ghosh, 2018).

Nonostante un'accesa discussione sui possibili sviluppi pregiudiziali nell'ambito della profilazione e della selezione, molti studi sostengono una posizione diametralmente opposta evidenziando l'equità e la completa trasparenza e precisione (Kim, 2017). Kevin Parker, il CEO di HireVue, afferma che l'AI svolge un lavoro migliore eliminando i pregiudizi nelle assunzioni rispetto alle interviste faccia a faccia (Avella & Feloni, 2019), e crede fermamente che tali strumenti, con il tempo, miglioreranno ulteriormente i processi. Mark Newman, il fondatore della società menzionata, afferma che questo tipo

di tecnologia eliminerà completamente i pregiudizi, stabilendo il primo contatto con il candidato e aiutando l'azienda a concentrarsi su ciò che è veramente importante per l'azienda a prosperare (Garfield, 2018).

Secondo Nicastro (2019) durante il video colloquio, un candidato per una posizione lavorativa si troverà a discutere relativamente a situazioni dell'ambiente aziendale, mentre gli algoritmi monitorano da vicino le reazioni e le capacità di avere un'attitudine al *problem solving*. L'analisi delle micro-espressioni sembra prevalere nel determinare se i candidati hanno l'opportunità di essere riconosciuti come la persona giusta (Mann & O'neil, 2018), attraverso l'utilizzo di un software che cattura i movimenti del viso (sorriso, accigliato, movimento delle sopracciglia) e raccoglie queste informazioni in database che in pochissimo tempo permettono di riconoscere emozioni, tratti, personalità e stili di pensiero dei candidati (Nowak, 2019). A quel punto il sistema confronterà lo stile di risposta con coloro che sono effettivamente dipendenti dell'azienda (Mann & O'neil, 2018) e formulerà un punteggio AI, associato al candidato stesso (Nowak, 2019). Nello specifico il comportamento scansionato verrà mostrato in una percentuale che indica esattamente quanto, un determinato candidato, è adatto a una determinata tipologia di lavoro. Maggiore è la percentuale, più è probabile che il candidato interesserà il datore di lavoro (Nowak, 2019).

In aggiunta a quanto detto, Amarpreet Kalkat, cofondatore e CEO di DeepSense, un team di risolutori di problemi aziendali, sta lavorando a un "meta profilo" (Nicastro, 2019), ovvero un profilo comportamentale di ogni individuo, basato sul coinvolgimento e sulla presenza online dello stesso (Mann & O'neil, 2018). Questo rappresenta un buon tentativo di diffondere un'altra tendenza nelle assunzioni, per allontanarsi completamente da giudicare i candidati in base al loro curriculum e alle loro competenze, verso decisioni basate sulle personalità, basandosi sull'utilizzo di Twitter, LinkedIn e altri account di social media per fare emergere i tratti sottostanti delle persone (Nicastro, 2019).

Un altro esempio di un'implicazione della tecnologia è un nuovo programma chiamato Mya. Mya permette di scansionare il profilo attraverso curriculum, ma consente anche conversazioni con candidati a lavoro (Mitroff, 2016). Il programma può porre ai candidati domande su una determinata posizione o sull'esperienza che i candidati hanno nel campo. Ad esempio, se Mya chiede dell'intervallo di retribuzione e qualcuno esita sulla risposta, il programma disegnerà correlazioni tra il modo in cui un partecipante ha risposto alla

domanda e se il partecipante manterrà o si esibirà all'interno del ruolo (Crawford, 2017). Secondo Nowak (2019), man mano che l'intelligenza artificiale migliora, le aziende potrebbero effettivamente utilizzarla per gestire l'intero processo di assunzione.

Una delle critiche che, relativamente a tali tipologie di selezione, sopraelencati, viene mossa soprattutto da coloro che, candidati, non vengono scelti, è la mancata opportunità di poter mostrare chi sono veramente, in assenza di alcun contatto umano (Nowak, 2019). Uno dei partecipanti alla video intervista di HireVue, Jason Bellini, che non è riuscito a superare la prima valutazione né ricevere un'altra possibilità, afferma che dopo questo tipo di colloquio è andato a cercare un lavoro dove tutte le interviste sono state fatte da una persona (Avella & Feloni, 2019). La differenza è, secondo lui, che gli umani vogliono davvero conoscerlo e guardarlo negli occhi. In ulteriori ricerche, l'autore ritiene che sarebbe importante affrontare una distinzione tra profili di persone che potrebbero avere una propensione verso questo tipo di tecnologia e profili di persone che preferirebbero beneficiare di un'interazione umana.

In aggiunta a quanto già presente in letteratura, in questa direzione, un ruolo strategico potrebbe essere svolto dall'Internet of Things, una tecnologia che, come evidenziato nei capitoli precedenti, permetterebbe, da un lato, di conciliare la necessità di contatto umano con l'operatore; dall'altro, supportare quest'ultimo nell'analisi, al fine di garantire uno screening e una profilazione adeguata del candidato ad integrazione della sua valutazione. Parliamo di strumenti che parallelamente al colloquio tra operatore e candidato potrebbero raccogliere i dati necessari per un'elaborazione e consultazione da parte dello stesso operatore in fase successiva. Un set di tecnologie che, comprovata l'efficienza in altri ambiti di interesse, potrebbe portare una rivoluzione e una più accurata attenzione anche nell'ambito della profilazione dei soggetti candidati, al fine di analizzare in maniera molto più rapida ed efficiente la distanza dal mercato del lavoro, e dunque il tasso di occupabilità del singolo, nonché le conseguenti azioni volte a compensare e ridurre tale gap, favorendone il reinserimento nel circuito occupazionale.

#### 5.4. Il trattamento dei dati personali

Quanto evidenziato fino ad ora mostra ampie potenzialità per le nuove tecnologie che permetterebbero di superare le difficoltà che oggi vivono le politiche attive del lavoro, con riferimento alla fruizione degli SPI ed al più rapido reinserimento del soggetto all'interno del mondo del lavoro.

Nonostante ci siano numerose esperienze in ambito internazionale e ricerche condotte ad avvalorare tale tesi, in Europa restano molte lacune relativamente alle componenti pregiudiziali che potrebbero inserirsi in tale circostanza e alla tutela del singolo e dei propri dati sensibili, come evidenziato precedentemente. In tal senso è intervenuto anche il Regolamento generale sulla protezione dei dati, Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016, il quale parte dal presupposto che ogni persona ha diritto alla protezione dei dati di carattere personale, il cui diritto va considerato nella sua funzione sociale e va temperato con altri diritti fondamentali, relativi, in particolare al rispetto della vita privata e familiare, del domicilio e delle comunicazioni, alla protezione dei dati personali, alla libertà di pensiero, di coscienza e di religione, alla libertà di espressione e d'informazione, alla libertà d'impresa, nonché alla diversità culturale, religiosa e linguistica.

In particolar modo, in un contesto di integrazione economica e sociale conseguente al funzionamento del mercato interno, questo ha condotto a un considerevole aumento dei flussi transfrontalieri di dati personali e quindi anche dei dati personali scambiati, in tutta l'Unione, tra attori pubblici e privati, comprese persone fisiche, associazioni e imprese: sempre più spesso, le persone fisiche rendono disponibili al pubblico su scala mondiale informazioni personali che le riguardano. E la tecnologia, in quest'ottica, trasformando l'economia e le relazioni sociali, ha facilitato ancora di più la libera circolazione dei dati personali all'interno dell'Unione e il loro trasferimento verso paesi terzi e organizzazioni internazionali. Al fine di assicurare un livello coerente ed elevato di protezione delle persone fisiche e rimuovere gli ostacoli alla circolazione dei dati personali all'interno dell'Unione, il livello di protezione dei diritti e delle libertà delle persone fisiche con riguardo al trattamento di tali dati dovrebbe essere equivalente in tutti gli Stati membri. In generale, per stabilire se un'attività di trattamento sia assimilabile al controllo del comportamento dell'interessato, è opportuno verificare se le persone fisiche sono tracciate

su internet, compreso l'eventuale ricorso successivo a tecniche di trattamento dei dati personali che consistono nella profilazione della persona fisica, in particolare per adottare decisioni che la riguardano o analizzarne o prevederne le preferenze, i comportamenti e le posizioni personali. Si riscontra, in tal senso, come le persone fisiche possono essere associate a identificativi online prodotti dai dispositivi, dalle applicazioni, dagli strumenti e dai protocolli utilizzati, quali gli indirizzi IP, marcatori temporanei (cookies) o identificativi di altro tipo, quali i tag di identificazione a radiofrequenza. Tali identificativi possono lasciare tracce che, in particolare se combinate con identificativi univoci e altre informazioni ricevute dai server, possono essere utilizzate per creare profili delle persone fisiche e identificarle. Considerazioni e normative che acquistano notevole interesse in relazione al tema dei “click data”, di cui si è parlato in precedenza. In tale direzione si riscontra la necessità da parte del soggetto di dare il proprio consenso al trattamento di tali dati, il quale dovrebbe essere prestato mediante un atto positivo inequivocabile con il quale l'interessato manifesta l'intenzione libera, specifica, informata e inequivocabile di accettare tale trattamento. Dovrebbero essere trasparenti per gli utenti le modalità con cui sono raccolti, utilizzati, consultati o altrimenti trattati dati personali che li riguardano nonché la misura in cui i dati personali sono o saranno trattati. Il principio della trasparenza impone che le informazioni e le comunicazioni relative al trattamento di tali dati personali siano facilmente accessibili e comprensibili e che sia utilizzato un linguaggio semplice e chiaro. È opportuno pertanto che gli utenti siano sensibilizzati ai rischi, alle norme, alle garanzie e ai diritti relativi al trattamento dei dati personali. Quando si parla di trattamento, come anticipato, si fa riferimento soprattutto alla profilazione dei servizi per l'impiego, approssimabile, nelle modalità *data-intensive*, a forma di trattamento automatizzato dei dati personali che valuta aspetti personali concernenti una persona, in particolare al fine di analizzare o prevedere aspetti riguardanti il rendimento professionale e la situazione occupazionale.

## 6. CONCLUSIONI

Con l'emergere di nuove tecnologie e innovazioni che hanno posto le basi per la quarta rivoluzione industriale, favorendo un radicale cambiamento nei processi produttivi, nei processi economici e in quelli sociali, se da un lato è stato possibile raggiungere livelli elevati di efficienza ed efficacia, nuova ricchezza e maggior benessere, dall'altro questo ha determinato un costo sociale con cambiamenti qualitativi delle prestazioni lavorative e il rischio di vedere scomparire alcune figure professionali. Il passaggio tra il vecchio e il nuovo modo di concepire il lavoro, e la velocità con cui le nuove strutture economiche ed occupazionali emergono è così rapida da non poter permettere un'uguale rapidità di risposta in termini sociali, creando delle voragini in termini di competenze e l'emergere di nuove necessità e bisogni.

A conclusione del presente lavoro, si è cercato di formulare una risposta a tali bisogni, partendo da una solida struttura dell'attività di ricerca già condotta in tale ambito e provando a "parlare la stessa lingua" dei fattori scatenanti tali necessità: quella dell'innovazione e dell'integrazione tecnologica. Focalizzando l'attenzione sulle politiche attive del lavoro, deputate all'analisi dello status del soggetto in cerca di occupazione, e finalizzate a colmare le carenze dello stesso e completare il percorso formativo, al fine di renderlo di nuovo competitivo nel mondo del lavoro e facilmente reinseribile nel circolo economico, la "chiave di volta" su cui concentrare questo studio è stata la profilazione, la quale se innovata con tecnologie all'avanguardia ed accelerata potrebbe garantire una più accurata analisi dello stato di occupabilità del singolo, delle sue skills, che integrata con una minuziosa osservazione globale e locale delle competenze richieste dal mercato, permetterebbe una più rapida risposta alla domanda di lavoro, garantendo una crescita occupazionale qualitativa e quantitativa.

È stato, dunque, necessario porre una riflessione sul ruolo della profilazione nell'ambito delle politiche attive del lavoro, rispetto alle argomentazioni trattate, e sulla possibilità di integrazione dei modelli di profiling con strumenti digitali, al fine di affinare l'accuratezza del modello e con l'obiettivo di ridurre il mismatch di competenze, e, conseguentemente, migliorare i programmi di formazione e abbattere la distanza dal mondo del lavoro.



Tale obiettivo si interseca necessariamente con il tema dei Big Data, in quanto una migliore funzionalità e linearità degli approcci utilizzati è ottenibile attraverso la raccolta di una quantità massiva di dati e la successiva archiviazione ed elaborazione: un approccio *data intensive* che funge da supporto al lavoro dell'operatore e che giustifica la rassegna delle principali tecnologie in termini di raccolta di grandi set di dati (IoT) e in termini di archiviazione degli stessi (Cloud computing).

Per quanto riguarda l'Internet of Things, pur non essendo tale tecnologia applicata nell'ambito trattato, la semplicità di utilizzo e le sue potenzialità permettono di rispondere a due interrogativi: il primo legato, come già accennato, di raccogliere una quantità rilevante di dati; la seconda specifica sulla tipologia di dati. In particolare, oltre ai dati di carattere amministrativo e professionale riguardanti il soggetto, si è tentato di focalizzare l'attenzione sui dati di carattere attitudinale, cercando di comprendere non soltanto la storia lavorativa ma affinare anche l'accuratezza di analisi della personalità, al fine di valutarne l'idoneità o meno rispetto ad una specifica professione e le eventuali azioni da intraprendere per saturarne le competenze. Come ampiamente discusso nei capitoli precedenti, tale aspetto va comunque discusso in relazione alle normative vigenti in termini di protezione dei dati sensibili. Il cloud computing risponde alla necessità di archiviare i dati raccolti, in quantità considerevoli e poterne garantire successiva elaborazione per le finalità evidenziate sopra.

Dall'analisi effettuata mediante le interviste condotte ad autorità nazionali e regionali, nell'ambito delle politiche attive del lavoro, è emerso come la profilazione quantitativa, legata allo stato lavorativo, professionale e familiare del soggetto, mostri un'uniformità su tutto il territorio nazionale che è solo sulla carta, in virtù della compilazione della dichiarazione di immediata disponibilità; per quanto concerne la profilazione qualitativa, basata su un'indagine comportamentale, teoricamente più efficace anche in termini di supporto all'intermediazione tra domanda e offerta di lavoro, subisce un ridimensionamento delle potenzialità in virtù di un accordo di compromesso tra regioni e Ministero del Lavoro, Anpal e regioni, tale per cui non esiste un effettivo strumento uniforme su tutto il territorio nazionale. Inoltre, si è evidenziato come, da un punto di vista dell'integrazione con strumenti di AI e Machine learning, essa sia del tutto assente: deboli tentativi di mutuasione di sistemi già esistenti si sono scontrati contro il riparto di competenze in materia. Un esempio di autorità regionale che ha cercato di dare seguito

all'utilizzo della profilazione qualitativa, è la Provincia autonoma di Trento, investendo su un profiling più occupazionale che tenesse molto in considerazione il parere dell'esperto, evidenziando comunque una diffidenza da parte degli operatori rispetto a strumenti che automatizzassero progressivamente il rapporto con l'utente in fase di arrivo al centro per l'impiego. Nonostante fase di sperimentazione siano stati inseriti anche i tratti della personalità, tale caratteristica poi non è entrata nella costruzione dell'indice di profilazione.

Sul piano delle esperienze europee si riscontra in alcuni casi un approccio di tipo "digital first". In particolare l'Austria ha introdotto uno strumento di profilazione noto come 'Algoritmo - AMS', il quale è stato sviluppato per avere una visione più chiara relativamente alla possibilità da parte di un soggetto di ottenere un lavoro a breve termine e quali strumenti potrebbero migliorare le sue possibilità di ottenere un impiego.

I Paesi Bassi hanno l'esperienza più lunga con il profiling tra i paesi europei: ad oggi sono dotati del "*Work profiler*" che interagisce con un "*Work folder*" personale, i quali rendono possibile l'attivazione delle persone in cerca di lavoro digitalizzando l'intera catena delle attività di registrazione, profilazione, ricerca e inserimento lavorativo.

Un esempio virtuoso è l'approccio *digital first* delle Fiandre, in quanto sia l'orientamento professionale che la profilazione sono i prodotti più innovativi sviluppati dall'investimento in intelligenza artificiale del SPI fiammingo: il modello di profiling fiammingo stima la probabilità di una persona in cerca di lavoro di essere disoccupata per più di sei mesi utilizzando tecniche di apprendimento automatico che richiedono l'elaborazione di dati di massa e centinaia di variabili diverse. I dati utilizzati includono informazioni dettagliate sulle caratteristiche socio-economiche delle persone in cerca di lavoro, nonché alcune informazioni sulla storia del mercato del lavoro delle persone in cerca di lavoro. In ultimo, la Danimarca ha sviluppato uno strumento di profiling utilizzando tecniche di apprendimento automatico: in particolare dopo la compilazione di un questionario, le risposte di questo questionario vengono raccolte ed elaborate per mezzo di tecniche di apprendimento automatico che hanno lo scopo di fornire un feedback sulle strategie di ricerca del lavoro e anche di fungere da base per i primi incontri che la persona in cerca di lavoro avrà con un operatore del caso.

Non si possono non considerare le opportunità che nell'immediato potrebbero garantire una maggiore efficienza e funzionalità dei Centri per l'impiego, andando ad incidere sulle modalità di attuazione della profilazione e sugli attori/operatori coinvolti. Si tratta di un aspetto connesso alla formazione del singolo operatore, il quale si ritrova a trattare dei casi, taluni delicati, con un target di soggetti in cerca di occupazione provenienti da ambienti svantaggiati, e, dunque, con difficoltà motivazionali e bisogni continui di assistenza. In tali contesti, come rivelato anche da alcuni casi europei considerati, il ruolo dell'operatore del centro per l'impiego resta dirimente per i servizi. Ne consegue, dunque, come l'operatore stesso debba mantenere competenze in ambito relazionale e avvicinarsi il più possibile a quelle variabili comportamentali che i sistemi più avanzati di profilazione cercano di intercettare. Allo stesso tempo le competenze informatiche acquistano maggiore centralità nel permettere supporto all'utente nella ricerca di occupazione attraverso modalità telematica. All'utente soprattutto se svantaggiato si richiede di insegnare l'utilizzo di un personal computer, la navigazione in Internet, la gestione della posta elettronica, l'utilizzo di sistemi di messaggistica online e VoIP (quali Skype) e come fruire dei servizi on-line dell'Amministrazione Pubblica.

Gli elementi messi in luce, guardando ad alcuni casi nella nostra penisola e casi virtuosi in Europa, hanno cercato di sottolineare limiti e potenzialità relative all'utilizzo dell'intelligenza artificiale applicata all'ambito delle PAL, con riferimento in primis agli sviluppi riguardanti la profilazione. L'obiettivo resta quello di allinearsi efficacemente al variare della domanda di occupazione, ma soprattutto di rispondere a bisogni e diritti in costante cambiamento che riguardano il mondo del lavoro.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Acemoglu Daron, Restrepo Pascual, 2019, Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor.

Agenzia Nazionale Politiche Attive del Lavoro, 3 novembre 2016, Delibera n.6, Consiglio di Amministrazione.

Agenzia Nazionale Politiche Attive del Lavoro, 23 maggio 2018, Delibera n.19, Consiglio di Amministrazione.

Agenzia Nazionale Politiche Attive del Lavoro, 2019, Il Case management nei Servizi pubblici per l'Impiego: i casi studio di alcuni Paesi dell'UE.

Adrian, C., Abdullah, R., Atan, R., Jusoh, Y. Y., 2018, Conceptual model development of big data analytics implementation assessment effect on decision-making, *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*.

Allhutter Doris, Florian Cech, Fabian Fischer, Gabriel Grill and Astrid Mager, 2020, Algorithmic Profiling of Job Seekers in Austria: How Austerity Politics Are Made Effective.

Arntz Melanie, Gregory Terry and Zierahn Ulrich, October 2017, Revisiting the Risk of Automation.

Atkinson Robert D. and Wu John, 2017, False Alarmism: Technological Disruption and the U.S. Labor Market, 1850–2015.

Autor David and Dorn David, 2009, The Skill Content of Jobs and the Evolution of the Wage Structure.

Autor David, 2016, Why are there still so many jobs? the history and future of workplace automation and anxiety.

Autor David, February 2019, Work of the past, work of the future.

Baldini Massimo, Gori Cristiano, 2019, Il reddito di cittadinanza.

Baker Stephanie B., Xiang Wei, (Senior Member, IEEE), and Atkinson Ian, 2017, Internet of Things for Smart Healthcare: Technologies, Challenges, and Opportunities.

Benedikt Frey Carl & Osborne Michael, 2013, The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?

Bernd W. Wirtz, Jan C. Weyerer, Franziska T. Schichtel, 2019, An integrative public IoT framework for smart government.

Brous, P., Janssen, M., 2015, Advancing e-Government using the internet of things: a systematic review of benefits, *In International Conference on Electronic Government*.

Brynjolfsson Erik, Steffenson McElheran Kristina, 2017, Data-driven decision making in action. *Mit ide research brief vol. 2017. 1*.

Cedefop, 2020, Online working and learning in the Coronavirus era.

Cetrulo Armanda, Alessandro Nuvolari, 2019, Industry 4.0: revolution or hype? Reassessing recent technological trends and their impact on labour.

Cheng Kam Cing, 2013, Development of Job Matching Algorithm with collective learning.

Debzani Deb, Muztaba Fuad, 2021, Integrating big data and cloud computing topics into the computing curricula: A modular approach.

DECRETO-LEGGE 28 gennaio 2019, n. 4.

De la Torre Díez Isabel, Góngora Alonso Susel, Hamrioui Sofiane & Motta Cruz Eduardo, Morón Nozaleda Lola & Franco Manuel A., 2019, IoT-Based Services and Applications for Mental Health in the Literature.

Desiere Sam, Langenbucher Kristine, Struyven Ludo, 2019, Statistical profiling in public employment services: An international comparison.

Dijkmana R.M., Sprenkels B., Peeters T., Janssen A., 2015, International Journal of Information Management.

Duncan Dean, Hye-Chung (Monica) Kum, Kimberly Flair, Wei Wang, 2015, Successfully Adopting IT for Social Welfare Program Management.

Elgendy, N., Elragal, A., 2016, Big data analytics in support of the decision making process, *Procedia Computer Science*.

Fern Koh May, Yew Choong Chew, 2015, Intelligent job matching with self-learning recommendation engine.

Fernandez-Macias Enrique and Hurley John, 2016, Routine-biased technical change and polarization in Europe.

Fugini Maria Grazia, Maggiolini Piercarlo, Valles Ramon Salvador , 2014, E-Government and Employment Services A Case Study in Effectiveness.

Garante per la protezione dei dati personali, 2018, Regolamento Generale sulla protezione dei dati.

Gill Brian, Coffee Borden Brandon, Hallgren Kristin, 2014, A Conceptual Framework for Data-Driven Decision Making.

Giubileo Francesco, 2021, Nei centri per l'impiego arrivano i funzionari "sbagliati", *lavoce.info*.

Giubileo Francesco e Pastore Francesco, 2017, Per trovare lavoro servono centri per l'impiego 4.0, *lavoce.info*.

Giubileo Francesco, 2018, Centri per l'impiego: il costo del rinnovamento, *lavoce.info*.

Giubileo Francesco, 2021, Col Covid cambia anche la selezione del personale, *lavoce.info*.

Goos Maarten, Manning Alan, and Salomons Anna, 2009, Job Polarization in Europe.

Guarascio Dario, Sacchi Stefano, 2017, Digitalizzazione, automazione e futuro del lavoro.

Hardy, Keiran, Maurushat, Alana, 2017, Opening Up Government Data for Big Data Analysis and Public Benefit.

Jabirullah Mohammad et al., 2020, IoT based Child Safety Management using Raspberry Pi and RFID Technology.

López Martínez Patricia, Dintén Ricardo, Drake José María, Zorrilla Marta, 2021, A big data-centric architecture metamodel for Industry 4.0.

Maciá Pérez Francisco, Vicente Berna Martinez José, Fonseca, 2021 Iren Lorenzo, Strategic IT alignment Projects. Towards Good Governance.

Maksimović Mirjana, Vujović Vladimir, Perišić Branko, 2021, A Custom Internet of Things Healthcare System.

Mandrone Emiliano, Marocco Manuel, 2019, Reddito di cittadinanza e servizi per il lavoro.

Mano Rita, 2021, The institutionalization of ICT and civic participation: Evidence from eight European nations.

Martinelli Arianna, Mina Andrea, Moggi Massimo, 2021, The Enabling Technologies of Industry 4.0: Examining the Seeds of the Fourth Industrial Revolution.

McColl Derek, Hong Alexander, Hatakeyama Naoaki, Nejat Goldie, Benhabib Beno, 2015, A Survey of Autonomous Human Affect Detection Methods for Social Robots Engaged in Natural HRI.

McDonald Catherine, Marston Greg, Buckley Amma, 2003, Risk technology in Australia: the role of the Job Seeker Classification Instrument in employment services.

MEF, 2021, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Mellouli Sehl, Luna-Reyes Luis F. and Zhang Jing, 2014, Smart government, citizen participation and open data.

Mosley Hugh, Schütz Holger, Breyer Nicole, May 2001, Management by Objectives in European Public Employment Services.

OECD, 2018, Profiling tools for early identification of jobseekers who need extra support.

OECD, 2020, Public employment services in the frontline for jobseekers, workers and employers.

OECD, National Report on in-work poverty: ITALY.

OECD, 2019, Strengthening Active Labour Market Policies in Italy.

Pinelli Dino, Torre Roberta, Pace Lucianajulia, Cassio Laura and Arpaia Alfonso, 2017, The Recent Reform of the Labour Market in Italy: A Review.



Polese, F.; Troisi, O.; Grimaldi, M.; Romeo, E., 2019, A Big data-oriented approach to decision-making: a systematic literature review.

Pope Devin G. and Sydnor Justin R., 2011, Implementing Anti-Discrimination Policies in Statistical Profiling Models *American Economic Journal: Economic Policy* 3.

Rizza e Scarano, 2019, Nuovi modelli di Politica del lavoro.

Roehl Ulrik B.U., August 2020, Articulations of Automated Decision-making and Good Administration: Opportunities and Risks.

Sacchi, S., Colfer, B., Grinza, E., Guarascio, D., Neirotti, P., Scellato, G. e Scarano, G., *Digitalizzazione e politiche attive del lavoro: indicazioni per la trasformazione organizzativa e la governance dei centri per l'impiego. Rapporto finale*, Politecnico di Torino e Scuola Nazionale Amministrazione, Torino.

Sgritta Giovanni B., 2020, Politiche e misure della povertà: il reddito di cittadinanza.

Suthaharan, S., 2014, Big data classification: Problems and challenges in network intrusion prediction with machine learning, *Acm Sigmetrics Performance Evaluation Review*.

The European Commission Mutual Learning Programme for Public Employment Services, July 2012, Performance management in public employment services.

The European Commission DG INFORMATICS (DG DIGIT), 2016, Big data analytics for policy making.

Todor Ivascu, Bogdan Manate and Viorel Negru, 2021, A Multi-agent Architecture for Ontology-based Diagnosis of Mental Disorders. *17th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing*.

Wamba, S. F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., Gnanzou, D., 2015, How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study, *International Journal of Production Economics*.

Wijnhoven Martijn A, Havinga Harriet, 2014, The Work Profiler: A digital instrument for selection and diagnosis of the unemployed.

Velsberg Ott, Westergren Ulrika H. & Jonsson Katrin, 2020, Exploring smartness in public sector innovation - creating smart public services with the Internet of Things.

Yuehong YIN, Yan Zeng, Xing Chen, Yuanjie Fan, 2016, The internet of things in healthcare: An overview.

Zhang Ying-conga, Yu Jing, 2013, A Study on the Fire IOT Development Strategy.