



L'IMPATTO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE SUL PUBBLICO IMPIEGO

MAGGIO 2024



FPA DATA INSIGHT

L'impatto dell'intelligenza artificiale sul pubblico impiego

Maggio 2024

I contenuti sono rilasciati nei termini della licenza
[Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0
Internazionale \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



INDICE

Uno sguardo di sintesi.....	3
1. Le dinamiche del settore pubblico negli ultimi 15 anni: le tre “ondate”	7
1.1 La prima ondata: il disinvestimento nel settore pubblico e i suoi effetti	7
1.2 La seconda ondata: il Covid-19 e l’effetto accelerazione sui processi di innovazione .	9
1.3 Il filo rosso tra prima e seconda ondata: la domanda pubblica di consulenza, tra trend di crescita ed “eccesso di delega”	11
1.4 La terza ondata: l’IA, il suo impatto sulla PA e la necessità di governare i processi...	13
2. Una stima dell’impatto dell’IA sul lavoro pubblico.....	14
2.1 La metodologia di analisi: il concetto di esposizione e la dinamica complementarietà/sostituzione	15
2.2 Gli esiti dell’indagine: l’esposizione dei dipendenti pubblici all’IA e i livelli di complementarietà.....	17
2.3 L'Impatto differenziato dell'IA nei comparti del settore pubblico.....	20
3. Il ruolo della formazione per una PA pronta alla sfida dell’IA	23
3.1 Il Syllabus e il suo avanzamento.....	23
3.2 Le competenze di cui abbiamo bisogno.....	25
Allegato 1. Metodologia.....	27
Allegato 2. Tavole per categorie professionali.....	36

Uno sguardo di sintesi

Questo rapporto si inserisce nell'alveo delle annuali attività di ricerca svolte da FPA sulle evoluzioni del pubblico impiego in Italia. Il report contiene un'analisi dell'impatto potenziale dell'intelligenza artificiale sul lavoro nella PA, offrendo una stima in termini di esposizione dei dipendenti pubblici all'IA e dei potenziali effetti di complementarità/sostituzione tra algoritmi e attività svolte, in base alle professionalità dei lavoratori del comparto.

Come descritto nella ricerca, tale impatto c'è ed è anche forte, sia in termini qualitativi sia numerici ed è destinato ad intensificarsi con i progressi che le soluzioni di intelligenza artificiale è ipotizzabile registreranno già dai prossimi mesi.

L'analisi parte da una rassegna dei principali processi di trasformazione che hanno caratterizzato il settore pubblico negli ultimi 15 anni. Trasformazioni radicali, spinte principalmente da fattori esterni, rispetto alle quali l'avvento dell'intelligenza artificiale si configura come una "terza ondata", successiva a due fenomeni che hanno contrassegnato il recente passato.

La prima ondata riguarda le dinamiche di disinvestimento nella pubblica amministrazione, avviate nel 2007 per effetto delle misure di *spending review* adottate dall'Italia a partire dalla XV Legislatura, in risposta all'impulso dell'Unione Europea per la stabilizzazione dei bilanci nazionali in un contesto di crisi economica globale. Un processo mirato di razionalizzazione della spesa, che ha comportato una significativa diminuzione del numero dei dipendenti pubblici e degli investimenti in formazione delle risorse umane, con un contestuale indebolimento delle competenze di persone e organizzazioni pubbliche. Una situazione che, in attesa del pieno dispiegamento degli investimenti destinati al rafforzamento della capacità amministrativa dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, vede la PA ancora lontana dai livelli pre-crisi in termini di remunerazioni e forza lavoro misurata in unità equivalenti a tempo pieno (entrambi gli indicatori, misurati

attraverso indici su base 2007=100, restano al di sotto di tale valore, con rispettivamente 88 e 96 punti).

La seconda ondata, cronologicamente più recente, è invece rappresentata dalla pandemia Covid-19 e dall'effetto accelerazione da questa imposto ai processi di innovazione e digitalizzazione lentamente avviati negli anni precedenti all'emergenza sanitaria. In un contesto di distanziamento sociale, l'emergenza ha fornito una spinta fondamentale all'adozione di soluzioni digitali indispensabili per garantire la continuità e l'accessibilità dei servizi pubblici e nel promuovere una flessibilità lavorativa inedita per il comparto pubblico.

A cavallo dei due fenomeni appena descritti, si registrano importanti trend di crescita della domanda pubblica di servizi di consulenza che, anche per effetto delle risorse stanziare dal PNRR, sono cresciute del 30,5% tra il 2020 e il 2023, con una previsione di crescita ulteriore stimata tra il 5% e il 10% su base annua nel prossimo futuro. Un supporto essenziale, quello della consulenza, che spesso si è però tradotto in un'eccessiva dipendenza della PA da figure esterne, a discapito dei processi di *empowerment* dei dipendenti necessari alla crescita delle organizzazioni pubbliche in termini di capacità di governo dei processi di innovazione.

Una capacità di governo che assume ora rilevanza quanto mai fondamentale nella gestione della terza ondata, rappresentata per l'appunto dall'intelligenza artificiale, alla luce della natura *disruptive* di questo paradigma che, se sostenuto da competenze adeguate, promette di rappresentare un vero elemento di discontinuità per le nostre amministrazioni.

La rivoluzione portata dall'Intelligenza artificiale, infatti, sta tracciando i confini di un nuovo modo di concepire il lavoro pubblico, da qui la necessità di porre particolare attenzione sui fenomeni che caratterizzano l'interazione tra adozione dell'IA e pubblico impiego. Per offrire una prima e sperimentale stima di queste interazioni, il report presenta i risultati di un'indagine realizzata attraverso una

metodologia mutuata da alcuni dei più rilevanti lavori in letteratura sul tema (vedi capitolo 2 e allegato 1). Tale metodologia adotta inizialmente un approccio “neutrale” nell’evidenziare come l'IA possa non soltanto sostituire, ma arricchire il lavoro umano, mettendo in luce gli effetti duali di sostituzione e complementarità. Successivamente, l'analisi si focalizza sulle categorie professionali più esposte all'IA nell’ambito del pubblico impiego, distinguendo tra le dinamiche di collaborazione e sinergia e quelle di sostituzione tra IA e lavoro umano.

Di seguito si riportano i principali risultati emersi:

- il 57% dei dipendenti pubblici (1.851.386 individui) è fortemente esposto all'intelligenza artificiale, con un impatto moderato sul 28% e una minima o nulla influenza sul restante 15%. Tra le figure più esposte ci sono: personale dirigente e direttivo, tecnici, ricercatori, insegnanti, legali, architetti, ingegneri e professionisti sanitari, assistenti amministrativi.
- Tra questi 1,85 milioni di dipendenti pubblici ad elevata esposizione, l'80% può beneficiare, se ben formati e in un contesto organizzativo abilitante, dell'integrazione dell'IA nello svolgimento delle attività professionali, mostrando una significativa sinergia soprattutto nei ruoli di leadership e gestione. Il 12% invece è altamente esposto a un potenziale effetto sostituzione da parte delle tecnologie avanzate, specialmente in professioni meno specializzate e con compiti ripetitivi. **E non si tratta di un fenomeno residuale, perché stiamo parlando di oltre 200.000 lavoratori.** Un ulteriore 8% si trova in una zona di ambiguità, con potenziali sinergie e rischi di sostituzione non pienamente prevedibili, soprattutto in settori delicati come quello sanitario e in ambito diplomatico.

In sintesi, le professioni ad alta specializzazione, come quelle dei direttivi, dei dirigenti e dei professionisti, nonostante siano significativamente coinvolte dall'avvento dell'IA, dimostrano una notevole affinità e potenziale di collaborazione con essa. Al contrario,

le professioni meno specializzate e più routinarie si rivelano essere quelle maggiormente vulnerabili alla sostituzione, suggerendo la necessità di una riconsiderazione dei ruoli e di una riqualificazione del personale che attualmente le occupa, al fine di mitigarne gli effetti sostitutivi.

Tali evidenze richiamano quindi la pubblica amministrazione ad un enorme sforzo in termini di flessibilità e di profonda riforma strutturale, indispensabili per superare le sfide attuali e anticipare quelle future. Uno sforzo che non può che partire da un ripensamento dei processi di formazione dei dipendenti pubblici. Iniziative come il Syllabus, sul cui stato di avanzamento si offre una panoramica nel capitolo finale e che costituiscono un valido punto di partenza, richiedono però di essere integrate da offerte formative maggiormente orientate allo sviluppo di competenze legate alla creatività, all'adattabilità, al pensiero critico e al pensiero laterale, ovvero a quelle soft skill che difficilmente saranno sostituite nel breve dagli algoritmi e che, al contrario, possono andare a qualificare il lavoro liberato da mansioni ripetitive e routinarie.

Ma la formazione non è e non può essere l'unica leva da utilizzare per trasformare la sfida dell'intelligenza artificiale in una opportunità per il lavoro pubblico. È urgente rivedere le organizzazioni per abbandonare l'anacronistica logica gerarchica e burocratica a favore di una cultura sociotecnica in grado di introdurre quegli elementi di flessibilità indispensabili per gestire il cambiamento. Per ultimo, il tema della leadership, della dirigenza chiamata alla sfida di saper abbandonare la cultura dell'adempimento a favore di una per obiettivi e risultati.

1. Le dinamiche del settore pubblico negli ultimi 15 anni: le tre “ondate”

L'avvento dell'intelligenza artificiale sulla nostra PA va contestualizzato nel quadro delle dinamiche che hanno caratterizzato il settore pubblico italiano negli ultimi 15 anni. Rileggendo a ritroso i fenomeni che hanno contraddistinto questo arco temporale, è infatti possibile identificare tre distinte “ondate”, i cui effetti hanno contribuito a delineare l'attuale contesto di luci e ombre che caratterizza ancora la PA italiana.

1.1 La prima ondata: il disinvestimento nel settore pubblico e i suoi effetti

La prima e fondamentale dinamica riguarda il **disinvestimento nel settore pubblico** che ha caratterizzato gli ultimi 15 anni. Disinvestimenti in termini economici e di personale, adottati in nome dell'austerità e perseguiti tramite la cultura dei tagli lineari, avviati dal 2007 in poi attraverso iniziative di contenimento della spesa pubblica (c.d. *spending review*), finalizzate a conformarsi ai criteri fissati dall'Unione Europea per rispondere alla crisi economico-finanziaria.

Questo arco temporale è stato caratterizzato da tagli rilevanti alla pubblica amministrazione e agli investimenti ad essa destinati, che hanno portato a una riduzione progressiva del personale impiegato negli enti pubblici, dei loro livelli salariali e della spesa in formazione, come evidenziato dalle diverse edizioni della ricerca “Lavoro pubblico” di FPA¹.

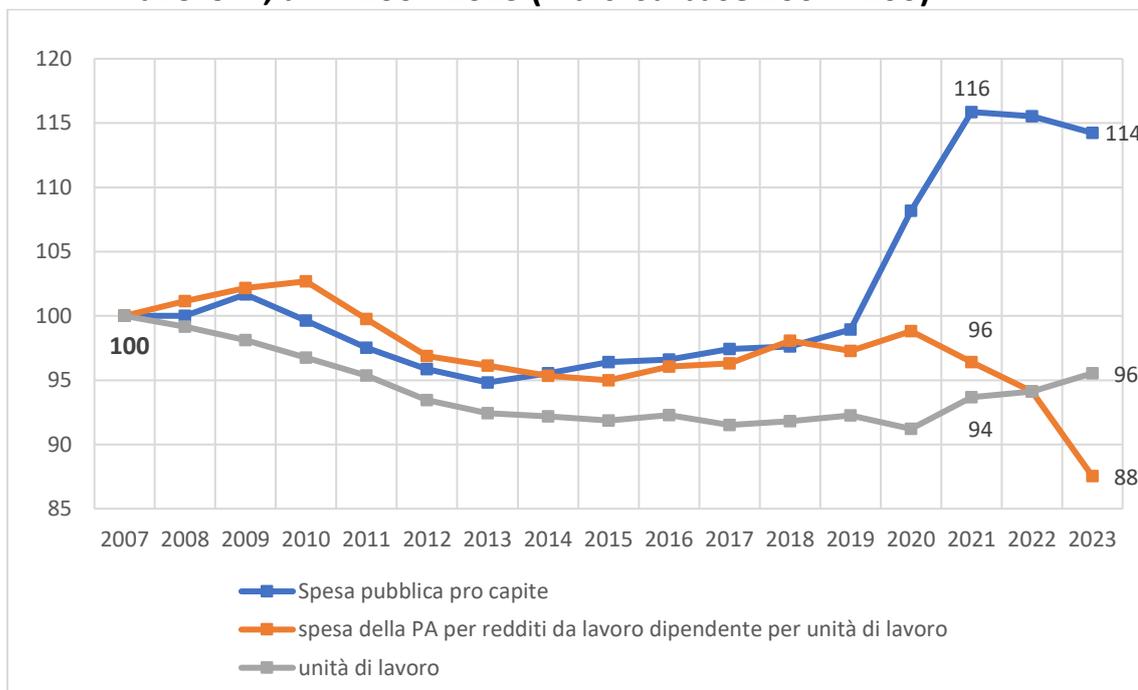
Un trend che sembra essersi invertito solo a partire dal 2020, quantomeno in termini di investimenti, per effetto delle misure straordinarie adottate in risposta alla crisi da COVID-19, che hanno portato i livelli di spesa a equipararsi a quelli registrati dodici anni addietro, come evidenziato dai dati ISTAT relativi ai conti economici aggregati delle pubbliche amministrazioni (figura 1). Tuttavia, tale

¹ Si rimanda all'analisi contenuta nel rapporto 2023: <https://www.forumpa.it/riforma-pa/ricerca-fpa-lavoro-pubblico-2023-tornano-a-crescere-i-dipendenti-pubblici-ma-mancano-tecnici-e-nuovi-profili/>

incremento dei livelli di spesa non ancora ha determinato un incremento sostanziale del numero di dipendenti pubblici (calcolati come unità equivalenti a tempo pieno, ULA) e una piena ripresa dei loro salari. Al 2023, questi due indicatori non hanno infatti raggiunto i valori precedenti la crisi, posizionandosi al di sotto delle cifre osservate quindici anni fa (rispettivamente 96 e 88 su base 2007=100).

È presumibile, nonché auspicabile, che l'inversione dei trend anche in materia di nuovi ingressi e salari sarà visibile solo a partire dai prossimi anni, quando gli investimenti e le riforme attuate nel quadro del PNRR e le novità regolamentari introdotte in materia di concorsi e contratti dispiegheranno appieno i loro effetti.

Fig. 1 - Andamento di alcuni aggregati economici in relazione alla PA
(¹): spesa pubblica pro capite, spesa per redditi da lavoro e unità di lavoro (²), anni 2007-2023 (indici su base 2007= 100)



(1) Voci di spesa deflazionate attraverso i dati sulla spesa per consumi finali della PA.
 (2) Le unità di lavoro (ULA) rappresentano la trasformazione a tempo pieno delle prestazioni lavorative, fornendo una misura sintetica del volume di lavoro effettivo impiegato nel processo produttivo.

Fonte: elaborazione FPA su dati Istat - Conti e aggregati economici delle pubbliche amministrazioni

1.2 La seconda ondata: il Covid-19 e l'effetto accelerazione sui processi di innovazione

La seconda ondata considerata coincide con l'impatto prodotto dalla pandemia di Covid-19 sui processi di innovazione e digitalizzazione della PA. Sebbene le strategie nazionali sulla PA digitale avessero da anni tracciato la strada (indicativamente a partire dal 2012, con la nascita dell'Agenda digitale italiana), i diversi progetti-paese avviati nel corso degli anni nel quadro della **Strategia crescita digitale 2014-2020** e delle diverse edizioni del **Piano triennale per l'informatica nella pubblica amministrazione** hanno conosciuto una decisa e definitiva accelerazione solo a partire dal 2020, proprio per effetto della pandemia di COVID-19. I progressi in termini di sviluppo di servizi

online da parte della PA e di adozione delle grandi piattaforme nazionali per la cittadinanza digitale, sia da parte dei singoli enti che della popolazione, hanno conosciuto tassi di crescita impensabili fino a pochi anni prima². Tali progressi, sostenuti a partire dal 2023 anche dalle ingenti risorse del PNRR destinate al ripensamento in chiave digitale della PA (circa 6,7 miliardi di euro), promettono di ridurre sensibilmente i gap accumulati dal nostro Paese sul fronte della digitalizzazione rispetto ai *top performer* europei, contribuendo al tempo stesso a promuovere una maggiore omogeneità nei livelli di digitalizzazione tra singole amministrazioni, soprattutto a livello locale.

A questo fenomeno si affianca quello dell'**innovazione interna alle organizzazioni pubbliche** che a partire dal 2020 hanno iniziato a sperimentare in maniera più estensiva forme di lavoro flessibili, seppur in un contesto emergenziale. Nonostante i frequenti *stop & go* di natura normativa che hanno caratterizzato l'adozione dello *smart working* nella PA nella fase post-pandemica, è evidente come organizzazioni e persone abbiano ormai conosciuto un modo diverso di vivere il proprio lavoro, grazie all'apporto delle nuove tecnologie e di una cultura organizzativa votata al raggiungimento degli obiettivi.

Infine, la pandemia ha rappresentato anche un punto di svolta per la ripresa delle **dinamiche assunzionali** nel settore pubblico. L'emergenza del 2019 ha infatti rappresentato uno stimolo per la costruzione di un contesto economico e normativo orientato al rilancio delle politiche di reclutamento della PA. Rientrano in questo quadro l'atteso sblocco del turnover al 100%, avviato proprio a partire dal 2019, e la riforma del quadro regolamentare dei concorsi pubblici avviato nel contesto delle riforme previste dal PNRR, di cui la recente revisione (2023) del DPR 487/1994 su accesso agli impieghi nelle PA e modalità di svolgimento delle selezioni rappresenta l'ultimo e fondamentale passaggio.

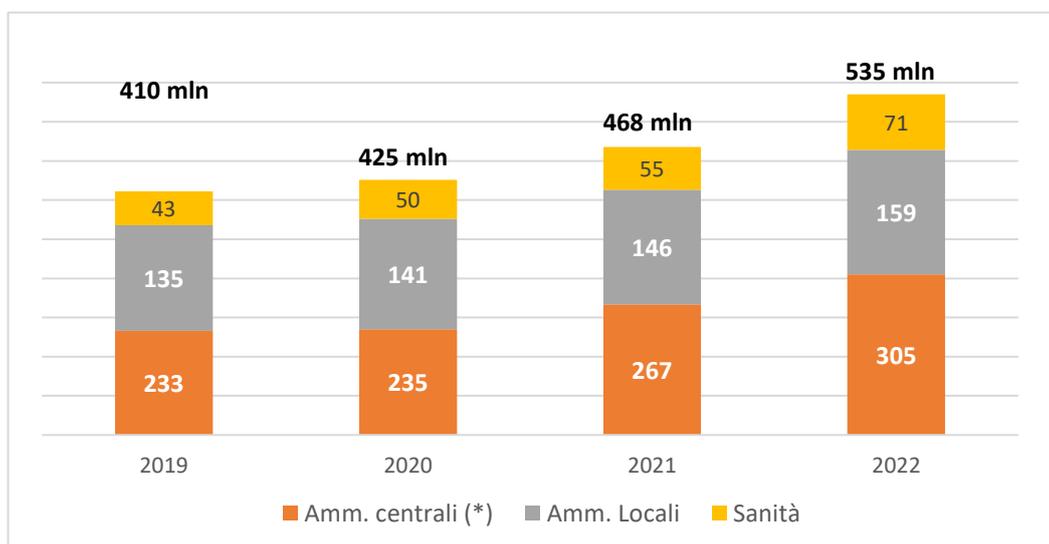
² Per un'analisi storica di questi progressi, si rimanda a FPA Annual Report 2023, capitolo "Trasformazione digitale": <https://www.forumpa.it/riforma-pa/fpa-annual-report-il-2023-della-pa-piu-competente-efficiente-e-digitale/>

1.3 Il filo rosso tra prima e seconda ondata: la domanda pubblica di consulenza, tra trend di crescita ed “eccesso di delega”

Una dinamica costante, che lega in un ideale filo rosso le due ondate prima descritte, riguarda il tema delle **esternalizzazioni**, e più precisamente degli **affidamenti di servizi di consulenza** da parte delle pubbliche amministrazioni. Un fenomeno che si è andato ad aggiungere a quello dei disinvestimenti, rappresentandone per certi versi anche una conseguenza, e che ha conosciuto un'importante crescita proprio per effetto delle misure straordinarie di risposta all'emergenza (PNRR *in primis*).

La crescita della domanda di servizi di consulenza da parte del settore pubblico, già riscontrata nel decennio pre-pandemia, ha infatti conosciuto un'impennata a partire dal marzo 2020, trainata negli anni successivi dall'effetto PNRR. Secondo i dati dell'Osservatorio di Assoconsulting, negli ultimi tre anni la domanda di consulenza nel settore pubblico è salita del 30,5%, con investimenti che hanno raggiunto i 535 milioni di euro nel 2022 (figura 2), trainati soprattutto dalla sanità (+66%) e dalle amministrazioni centrali (+31,1%). I dati di preconsuntivo al 2023 e quelli previsionali al 2024 anticipano ancora incrementi compresi tra il 5% e il 10% su base annua nella richiesta di consulenza per la PA, con trend di crescita superiori a quelli del settore privato (figura 3).

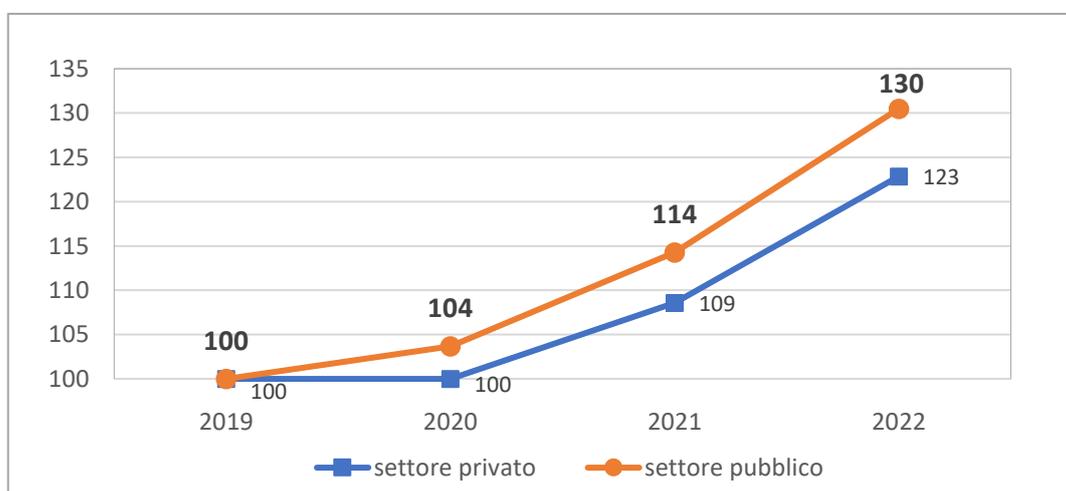
Fig. 2 - Acquisti di servizi di consulenza nel settore pubblico (suddiviso per comparto), 2019-2022 (val. in milioni di euro correnti)



(*) Le PPAA centrali comprendono anche Enti Parastatali e Agenzie.

Fonte: elaborazione FPA su dati Assoconsult - Confindustria

Fig. 3. Acquisti di servizi di consulenza nei settori pubblico e privato (indice 2019=100)



Fonte: elaborazione FPA su dati Assoconsult-Confindustria

Sebbene essenziale ai fini del supporto agli sforzi di modernizzazione della PA, la crescente adozione di servizi di consulenza non è sempre stata accompagnata da un'adeguata attenzione alla crescita delle competenze interne. In altri termini, al meccanismo di

“**affiancamento**” del dipendente pubblico, che dovrebbe rappresentare il cuore di una consulenza orientata al *change management*, si è spesso sostituita la dinamica della “**delega**” al consulente di turno, a cui è spesso attribuito lo svolgimento di attività operative proprie del funzionario, anziché accompagnare quest’ultimo nella sua crescita professionale necessaria a svolgere tali compiti in maniera più efficiente. Una dinamica che ha contribuito a svuotare le organizzazioni di conoscenze, competenze e capacità di visione, alimentando ulteriormente quel depauperamento della capacità amministrativa già innescato dalle politiche di contenimento della spesa pubblica.

1.4 La terza ondata: l’IA, il suo impatto sulla PA e la necessità di governare i processi

L’adozione dell’intelligenza artificiale (IA) segna una svolta epocale, un processo inarrestabile e una sfida tecnologica la cui forza d’urto su organizzazioni, famiglie e cittadini sarà probabilmente superiore a quella imposta dall’avvento di internet. Una nuova rivoluzione che investirà inevitabilmente anche - se non soprattutto - la PA, in cui il ricorso a soluzioni basate sugli algoritmi intelligenti potrà rappresentare una potente leva per ripensare le modalità di gestione ed erogazione dei servizi pubblici e di organizzazione del lavoro pubblico.

Una simile rivoluzione porta inevitabilmente a interrogarsi sulla pervasività di queste soluzioni, sui possibili impatti positivi e sulle minacce che potranno emergere nell’adozione dell’IA. Elementi che sollecitano ancora una volta una riflessione sulla capacità attuale delle pubbliche amministrazioni di gestire un simile processo.

È innegabile che tale capacità di governo dei processi complessi sia stata erosa negli ultimi quindici anni dai fenomeni di disinvestimento e delega verso l’esterno descritti nei paragrafi precedenti, ma al tempo stesso come lo *stress test* del Covid abbia dimostrato la resilienza delle nostre amministrazioni e delle sue persone, che hanno saputo utilizzare tecnologie e modelli innovativi per gestire l’emergenza.

Azzardando un parallelismo, l'intelligenza artificiale rappresenta, al pari della crisi del 2007 e della pandemia del 2020, uno *shock* esterno a cui la PA è chiamata a rispondere. La differenza tra queste "ondate" non risiede soltanto nella natura di tale *shock* (economica la prima, sanitaria la seconda, tecnologica la terza), ma anche nelle prospettive di risposta che la PA potrà offrire. Se dal 2007 in poi la PA ha inevitabilmente subito passivamente gli effetti del disinvestimento nel settore, nel 2020 ha dimostrato la sua capacità di risposta sfruttando l'inversione dei trend di investimento, per accelerare i processi lentamente avviati nel corso degli anni. Il tipo di risposta che la PA potrà dare all'avvento dell'intelligenza artificiale dipenderà proprio dalla capacità di apprendere dalle lezioni del passato: per far sì che l'IA rappresenti un vero elemento di discontinuità per la nostra amministrazione è necessario interrompere il lungo percorso di indebolimento e de-professionalizzazione delle persone della PA, al fine di evitare che il ricorso agli algoritmi non si traduca in un ulteriore disimpegno nel lavoro pubblico, attraverso la mera automazione delle decisioni e dei processi a discapito delle persone.

2. Una stima dell'impatto dell'IA sul lavoro pubblico

Alla luce delle premesse fin qui descritte, occorre interrogarsi su come il settore pubblico arriva a questa sfida, per comprendere i potenziali impatti che l'IA avrà sul pubblico impiego nel prossimo futuro. In un'era in cui l'Intelligenza artificiale sta ridefinendo i contorni del mondo lavorativo, diventa essenziale decifrare la dinamica tra le tecnologie emergenti e l'attività lavorativa umana, ancor di più all'interno delle pubbliche amministrazioni data la rilevanza delle funzioni da esse svolte.

Sulla scia dei numerosi studi e riflessioni che cercano di prefigurare gli effetti sul mercato del lavoro di tale tecnologia, le pagine che seguono offrono una prima analisi dell'impatto dell'IA sul lavoro pubblico, al fine di quantificare la quota di dipendenti maggiormente interessati da questa rivoluzione e i possibili effetti sulla loro condizione professionale.

2.1 La metodologia di analisi: il concetto di esposizione e la dinamica complementarità/sostituzione

La stima dell'impatto dell'IA sul lavoro pubblico proposta da questo report si basa su una metodologia improntata ai principali lavori in letteratura sull'esposizione occupazionale all'IA, in particolare Felten et al. (2021) e Pizzinelli et al. (2023), che ben si adattano metodologicamente all'elaborazione dei dati dell'ultimo Conto annuale RGS-MEF disponibili al momento della realizzazione di questo lavoro³.

Giova qui ricordare che quello di “**esposizione all'IA**” è un concetto “neutrale”, che descrive la semplice esistenza di una sovrapposizione o interazione tra le mansioni svolte dai lavoratori e quelle che l'IA è in grado di svolgere (Felten, 2021). La neutralità del concetto sta nel fatto che, un elevato tasso di esposizione all'IA non implica necessariamente un elevato rischio di sostituzione, potendo anche presupporre una complementarità rispetto al lavoro svolto, o addirittura un aumento della capacità del lavoratore di svolgere le proprie attività. La metodologia utilizzata (dettagliata nell'allegato 1) persegue pertanto due obiettivi fondamentali:

- In primo luogo, valutare la presenza e l'ampiezza dell'interazione tra le varie professioni presenti nelle pubbliche amministrazioni e l'intelligenza artificiale, effettuando quindi una stima in termini di **esposizione delle categorie professionali della PA all'IA**. Per far questo, è stato adottato un metodo ispirato al lavoro pionieristico di Edward Felten, professore alla Princeton University, che nel 2021 ha introdotto un metodo denominato AIOE (*Artificial Intelligence Occupational Exposure*, ovvero esposizione occupazionale all'intelligenza artificiale). Questo metodo mira a valutare l'impatto dell'intelligenza artificiale sulle diverse professioni, facendo riferimento al catalogo *O*NET (Occupational Information Network)*, un'ampia raccolta di profili professionali curata dal Dipartimento del Lavoro degli Stati Uniti. La metodologia stabilisce una correlazione

³ Conto Annuale RGS-MEF 2023, relativo ai dati 2021

diretta tra le competenze umane e l'impiego delle tecnologie di IA nelle varie professioni, quantificando l'esposizione all'IA di ogni professione elencata in *O*NET*. L'indice AIOE è stato adattato al contesto della PA italiana, collegando gli indici delle specifiche professioni *O*NET* con le corrispondenti categorie professionali dei dipendenti pubblici italiani, presenti nel Conto Annuale RGS-MEF. Il risultato è una stima quantitativa dell'esposizione dei dipendenti pubblici, espressa poi in tre gradi di interazione - elevata, intermedia e bassa - tra professioni e intelligenza artificiale.

- Il secondo step offre un passaggio in più, valutando l'effetto di tale esposizione, in termini di complementarità tra attività svolta e IA. Adottando e approfondendo il metodo di studio proposto da Carlo Pizzinelli, economista presso il Fondo Monetario Internazionale, e dai suoi colleghi nel 2023, è stata condotta un'analisi rispetto alle professioni maggiormente esposte, per valutare quanto l'impatto dell'IA possa tradursi in un rischio sostituzione o in una potenziale sinergia. La metodologia impiegata si avvale dell'utilizzo di indicatori specifici legati al contesto lavorativo e ai livelli di competenza associati alle diverse professioni, resi disponibili nella banca dati *O*NET*. Ciò ha consentito di classificare le categorie professionali del settore pubblico maggiormente esposte, identificando segmenti distinti caratterizzati da elevata, moderata o scarsa sinergia tra attività lavorativa e intelligenza artificiale. In questo modo, è stato possibile delineare una prima approssimazione di quali professioni all'interno della PA sono potenzialmente a rischio sostituzione e quali, invece, possono trarre vantaggio da una collaborazione sinergica con l'IA.

Ovviamente pur riferendoci alle metodologie citate, il loro adattamento e la loro applicazione nel settore pubblico sono di esclusiva responsabilità del gruppo di lavoro FPA.

2.2 Gli esiti dell'indagine: l'esposizione dei dipendenti pubblici all'IA e i livelli di complementarità

In base alla stima operata attraverso la metodologia descritta nel paragrafo precedente, **dei circa 3,2 milioni di dipendenti pubblici (dato 2021) il 57% è altamente esposto all'IA (pari a circa 1,85 milioni), il 28% è moderatamente impattato mentre il restante 15% subisce un'influenza minima o nulla.** Tra le professioni fortemente esposte all'intelligenza artificiale, troviamo: assistenti e operatori esperti amministrativi; personale direttivo e non dirigente con funzioni amministrative; profili del ruolo tecnico, ricercatori e tecnologi; dirigenti scolastici e personale docente; professionisti legali (avvocati, magistrati); dirigenti professionali (architetti, ingegneri); dirigenti sanitari e professionisti delle elevate professionalità sanitarie (figura 4).

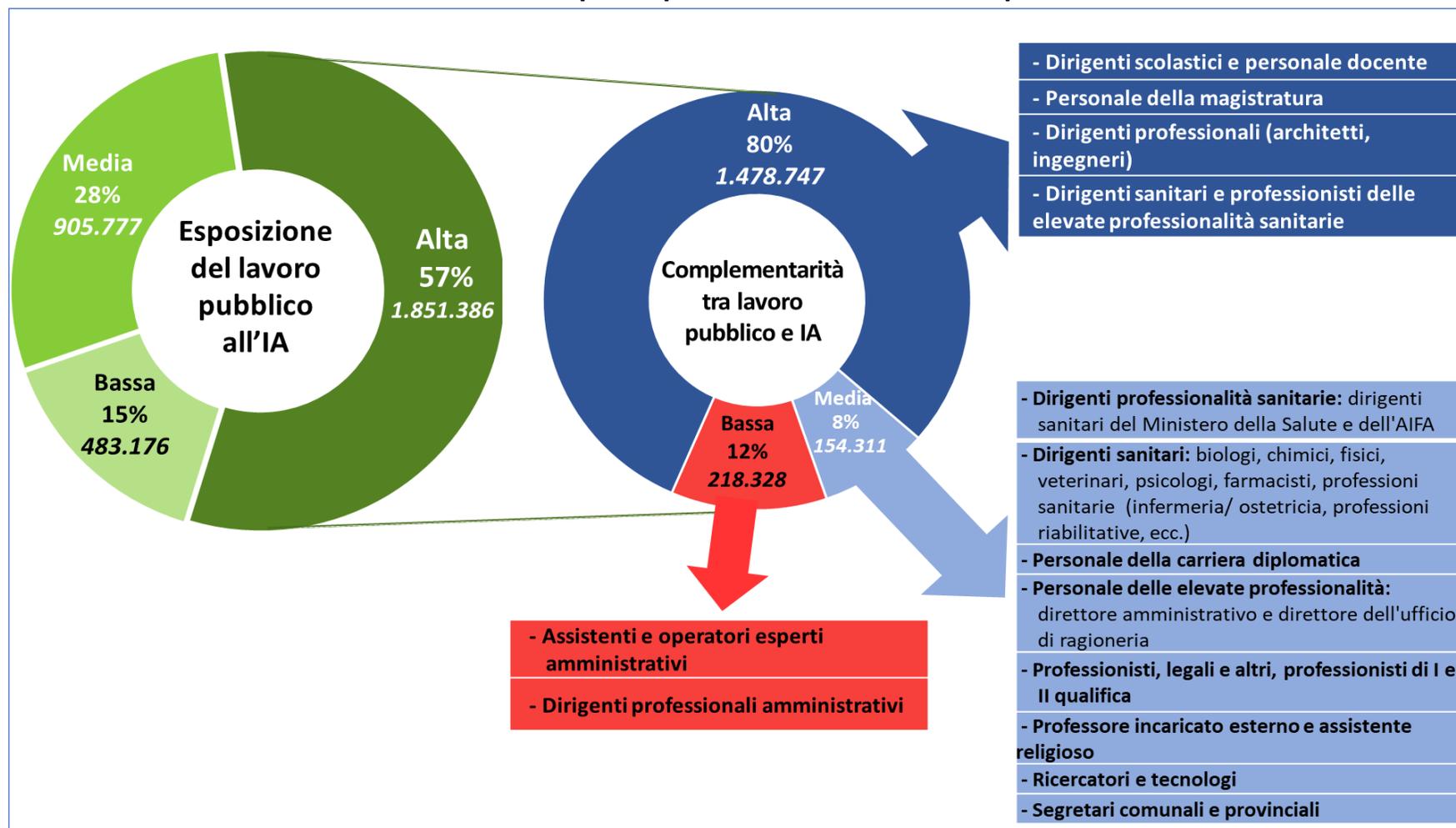
Focalizzandosi poi sul tipo di impatto prodotto dall'IA, sul 57% dei dipendenti pubblici fortemente esposti prevale di gran lunga l'effetto complementarità rispetto a quello sostitutivo. Infatti, **ben l'80% dei dipendenti altamente esposti (poco meno di 1,5 milioni) potrà potenzialmente beneficiare dell'integrazione dell'IA nella propria attività lavorativa, evidenziando una profonda sinergia tra competenze umane e capacità offerte dall'IA.** Questa sinergia è particolarmente marcata nei ruoli di leadership e gestione, dove dirigenti scolastici, responsabili strategici e leader di progetti innovativi, coadiuvati da esperti tecnici e professionisti, potranno sperimentare miglioramenti notevoli. La presenza di figure istituzionali di rilievo, come prefetti, magistrati e direttori generali tra i beneficiari sottolinea ulteriormente il valore aggiunto dell'IA nel promuovere efficienza ed efficacia all'interno della pubblica amministrazione. Ovviamente, questo non sarà scontato e non avverrà in automatico. Affinché si possa arrivare a quello che in molti chiamano "lavoro aumentato" è necessario che le soluzioni degli algoritmi vengano utilizzate con consapevolezza e competenza. In questi ruoli, infatti, è fortissimo il rischio che il ricorso alla tecnologia in modo non corretto

e consapevole porti all'*automation bias*, cioè a delegare pericolosamente senza gestire i possibili risultati .

Di contro, un 12% del totale dei dipendenti altamente esposti (poco più di 218mila), evidenzia una scarsa sinergia con l'intelligenza artificiale, trovandosi di fronte a un concreto rischio di essere soppiantati da soluzioni tecnologiche avanzate. Questa situazione riguarda principalmente le professioni caratterizzate da un livello inferiore di specializzazione e da compiti più ripetitivi e prevedibili, sottolineando l'urgenza di riconsiderare e aggiornare i profili lavorativi coinvolti, per prevenire l'obsolescenza professionale e garantire la continuità occupazionale in un contesto in rapida evoluzione tecnologica. A questo scopo si tratta di portare avanti al più presto programmi di riqualificazione e di aggiornamento dei lavori coinvolti tramite azioni, come ormai si qualificano in modo diffuso, di *upskilling* e di *reskilling* del personale.

Infine, la quota residuale dell'8% della popolazione ad alto impatto all'IA (circa 154mila dipendenti) si colloca in un'area di ambiguità, dove le dinamiche di integrazione tra lavoro umano e intelligenza artificiale sono meno chiare, delineando un quadro di potenziali sinergie così come di rischi di sostituzione non ancora pienamente compresi. Questo gruppo include professioni di cruciale importanza, quali quelle del settore sanitario e diplomatico, per le quali le implicazioni dell'adozione dell'IA necessitano di ulteriori approfondimenti per valutare accuratamente come potenziare l'efficacia professionale senza compromettere la qualità del servizio.

Fig. 4. Livelli di esposizione all'intelligenza artificiale del lavoro pubblico e livelli di complementarità tra lavoro e IA in relazione ai profili professionali altamente esposti



Fonte: elaborazione FPA su dati Conto Annuale RGS-MEF 2021, Felten et al. 2021 "Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses", Pizzinelli et al. 2023 "Labor Market Exposure to AI: Cross-Country Differences and Distributional Implications" IMF Working Paper No. 2023/216

2.3 L'Impatto differenziato dell'IA nei comparti del settore pubblico

L'indagine approfondita sui diversi comparti della pubblica amministrazione svela che le funzioni centrali e locali si trovano in prima linea nell'esposizione all'intelligenza artificiale, registrando rispettivamente percentuali del 96,2% e del 93,5%. Seguono l'istruzione e il settore della ricerca, con il 72,6%, sebbene quest'ultimo rappresenti il nucleo con il maggior numero di addetti in valore assoluto fortemente esposti all'IA (918.000 individui). Per quanto riguarda il comparto autonomo, si osserva una prevalenza di lavoratori ad un livello di esposizione intermedio, pari al 91,5% dei dipendenti, mentre il personale soggetto a regime di diritto pubblico⁴ mostra il livello più basso di esposizione, che riguarda il 79,5% dei lavoratori di questo comparto (tabella 1).

Se si guarda poi alla dinamica complementarità/sostituzione, emerge una marcata potenziale sinergia tra funzione lavorative e applicazioni di intelligenza artificiale soprattutto nel settore dell'istruzione e della ricerca, dove la percentuale di personale che lavora ad alta complementarità con l'IA si attesta al 91,9%. Questa interazione positiva si estende anche al personale in regime di diritto pubblico, con una percentuale del 79,7%, mentre nel settore sanitario il massimo livello di sinergia interessa solo il 41,6% del personale (tabella 2).

Il rischio sostituzione che, come detto è complessivamente riferito a meno del 12% dei dipendenti pubblici (218.321 unità), assume particolare rilevanza nelle strutture centrali della pubblica amministrazione, toccando la percentuale significativa del 47,4% dei dipendenti pubblici (92.859 unità). Anche le funzioni locali, sebbene in misura minore rispetto a quelle centrali, registrano una presenza non trascurabile di questa tendenza, con un tasso del 23,8% (109.801 unità). Questo suggerisce che quasi la metà dei ruoli in queste aree potrebbe essere vulnerabile all'automazione, tanto da richiedere un

⁴ Si tratta principalmente di magistrati, avvocati e procuratori dello Stato, personale militare, delle Forze di polizia e del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, personale delle carriere diplomatica, prefettizia e dirigenziale penitenziaria, ricercatori e professori universitari

adattamento sostanziale per integrarsi efficacemente con le tecnologie basate sull'IA.

Infine, livello intermedio di complementarità, che rappresenta un territorio di incertezza riguardo all'effetto dell'introduzione e dell'applicazione dell'IA, trova la sua maggiore espressione nelle amministrazioni locali, dove coinvolge il 69,7% del personale, seguite da vicino dal comparto autonomo con una percentuale del 61,9%. Il settore sanitario non è lontano, attestandosi al 57,2%. Sono proprio queste le aree in cui si presenta l'opportunità più ampia di modellare il fenomeno verso una dinamica di equilibrio e collaborazione tra l'intelligenza umana e quella artificiale.

Tab. 1 – Livelli di esposizione del lavoro pubblico all'IA: suddivisione del personale per livelli e comparto (v.a. e val.%)				
COMPARTI	Livello di esposizione			Totale complessivo
	1- Basso	2 - Medio	3 - Alto	
<i>personale (v.a.)</i>				
COMPARTO AUTONOMO O FUORI COMPARTO	3	37.023	3.427	40.453
FUNZIONI CENTRALI	7.793	16	196.068	203.877
FUNZIONI LOCALI	23.939	7.958	461.312	493.209
ISTRUZIONE E RICERCA	0	346.219	917.841	1.264.060
PERSONALE IN REGIME DI DIRITTO PUBBLICO	451.441	54.945	61.717	568.103
SANITA'	0	459.616	211.021	670.637
Totale PP AA	483.176	905.777	1.851.386	3.240.339
<i>val.%</i>				
COMPARTO AUTONOMO O FUORI COMPARTO	0,0%	91,5%	8,5%	100,0%
FUNZIONI CENTRALI	3,8%	0,0%	96,2%	100,0%
FUNZIONI LOCALI	4,9%	1,6%	93,5%	100,0%
ISTRUZIONE E RICERCA	0,0%	27,4%	72,6%	100,0%
PERSONALE IN REGIME DI DIRITTO PUBBLICO	79,5%	9,7%	10,9%	100,0%
SANITÁ	0,0%	68,5%	31,5%	100,0%
Totale PP AA	14,9%	28,0%	57,1%	100,0%

Fonte: elaborazione FPA su dati Conto Annuale RGS-MEF – Felten et al. 2021
“Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses”

Tab. 2 – Personale ad alta esposizione per livelli di complementarità tra lavoro pubblico e IA: suddivisione per comparto (v.a. e val.%)				
COMPARTI	Livelli di complementarità			Totale complessivo
	1- Basso	2 - Medio	3 - Alto	
<i>personale (v.a.)</i>				
COMPARTO AUTONOMO O FUORI COMPARTO	24	2.122	1.281	3.427
FUNZIONI CENTRALI	92.859	103.062	147	196.068
FUNZIONI LOCALI	109.801	321.693	29.818	461.312
ISTRUZIONE E RICERCA	13.090	60.856	843.895	917.841
PERSONALE IN REGIME DI DIRITTO PUBBLICO	0	12.558	49.159	61.717
SANITÀ	2.547	120.727	87.747	211.021
Totale PP AA	218.321	621.018	1.012.047	1.851.386
<i>val.%</i>				
COMPARTO AUTONOMO O FUORI COMPARTO	0,7	61,9	37,4	100,0
FUNZIONI CENTRALI	47,4	52,6	0,1	100,0
FUNZIONI LOCALI	23,8	69,7	6,5	100,0
ISTRUZIONE E RICERCA	1,4	6,6	91,9	100,0
PERSONALE IN REGIME DI DIRITTO PUBBLICO	0,0	20,3	79,7	100,0
SANITÀ	1,2	57,2	41,6	100,0
Totale PP AA	11,8	33,5	54,7	100,0

Fonte: elaborazione Fpa su dati Conto Annuale RGS-MEF – Pizzinelli et al. 2023
 “Labor Market Exposure to AI: Cross-Country Differences and Distributional Implications” IMF Working Paper No. 2023/216

3. Il ruolo della formazione per una PA pronta alla sfida dell'IA

Alla luce delle stime dell'impatto dell'IA sui dipendenti pubblici offerte nel capitolo precedente, è evidente come formazione e assunzioni rappresentino le principali leve sui cui agire per accrescere quella capacità di governo dei processi di innovazione richiamata all'inizio del rapporto.

L'analisi offerta nel rapporto dimostra infatti inequivocabilmente come il lavoro pubblico sarà investito da una sorta di riferimento circolare non risolto per cui:

- con il diffondersi di soluzioni di IA si libereranno le mansioni gestite dalle macchine con la possibilità di riallocare persone in attività qualificate;
- la diffusione e l'implementazione di soluzioni di IA presuppone il ricorso a persone qualificate in grado di gestire i cambiamenti in atto.

Pertanto, è indispensabile anticipare i bisogni che nasceranno per non subirli in futuro e avviare un importante processo di *empowerment* del lavoro pubblico, valorizzando i dipendenti in servizio e attirando al contempo nuovi talenti.

Focalizzandoci sul primo aspetto, quello della formazione, è d'obbligo partire dall'analisi dello stato dell'arte delle iniziative in corso sul tema, per poi offrire una panoramica su quelle che potrebbero essere le direttrici di intervento per gestire al meglio le sfide future legate all'adozione dell'IA.

3.1 Il Syllabus e il suo avanzamento

La direttiva sulla formazione nella PA, introdotta a marzo 2023 dalla Funzione pubblica, rappresenta un passo decisivo verso il rafforzamento delle competenze del personale tramite l'implementazione della piattaforma Syllabus. Questa direttiva richiede espressamente alle amministrazioni di aderire al programma, assicurando che almeno il 55% dei dipendenti partecipi a iniziative di

formazione digitale entro la fine dell'anno in corso, con l'obiettivo di portare tale percentuale al 75% entro il 2025 (target PNRR). In aggiunta, si prevede che ogni dipendente beneficerà di almeno 24 ore di formazione annuale, equivalenti a circa tre giorni lavorativi, promuovendo così lo sviluppo e l'aggiornamento delle competenze professionali.

Obiettivi sfidanti, perseguiti anche attraverso un importante arricchimento dell'offerta formativa proposta ad amministrazioni e dipendenti, a cui fanno da contraltare resistenze sul fronte della domanda, tanto a livello di organizzazioni aderenti che (soprattutto) di utilizzo da parte dei singoli lavoratori.

I (pochi) dati disponibili evidenziano infatti alcuni elementi critici (tabella 3):

- nel periodo compreso tra settembre 2022 e marzo 2024, le pubbliche amministrazioni che hanno scelto di adottare il Syllabus sono più che triplicate, arrivando però a solo un quarto del totale.
- appena il 21% dei dipendenti potenzialmente coinvolti ha avuto accesso alla piattaforma, partendo da una quota iniziale (settembre 2022) del 5%.
- tra coloro che hanno ottenuto l'abilitazione, soltanto la metà si è poi effettivamente iscritta alla piattaforma, segnando addirittura un decremento di tre punti percentuali rispetto al periodo precedente.
- tra gli iscritti, poco più di due terzi ha svolto il test iniziale volto a mappare le competenze di base.

In controtendenza, si registra un notevole aumento dell'offerta formativa per utente, passata da 3 a 10 corsi, segno di un impegno istituzionale nel potenziare le possibilità di apprendimento.

Tab. 3 - Adesione al programma di formazione su piattaforma Syllabus, 2022 - 2024 (v.a. e val.%)

	2022 (settembre)		2024 (marzo)	
	v.a.	indicatori	v.a.	indicatori
Amministrazioni aderenti	2.299	10% del totale PA	7.105	25% del totale PA
Dipendenti abilitati (v.a.)	145.704	5% dipendenti PA	673.763	21% dipendenti PA
di cui: registrati alla piattaforma	77.000	53% degli abilitati	334.221	50% degli abilitati
di cui: hanno effettuato il test iniziale	55.000	71% dei registrati	213.253	68% dei registrati
Corsi attivati (v.a.)	195.724	2,5 per utente	2.132.530	10 per utente
Test finali effettuati (v.a.)	240.000	3 per utente	-	-

Fonte: elaborazione FPA su dati Dipartimento della Funzione Pubblica

3.2 Le competenze di cui abbiamo bisogno

In conclusione, nonostante l'accessibilità alla formazione sia stata facilitata, persiste una certa riluttanza o mancanza di motivazione a sfruttare le opportunità offerte. È evidente, quindi, la necessità di incentivare maggiormente la partecipazione, forse attraverso meccanismi di sensibilizzazione o ricompensa. Ma al tempo stesso, è anche necessario avviare una riflessione sull'aggiornamento dell'offerta formativa rivolta ai dipendenti pubblici, sia in termini di contenuti offerti, sia di integrazione dell'offerta della piattaforma con le esperienze più innovative di formazione realizzate da soggetti pubblici e privati e disponibili sul mercato.

Il ripensamento delle strategie di formazione, su cui molto è stato fatto negli ultimi anni quantomeno a livello centrale, è un passaggio essenziale per:

- mitigare gli effetti “sostitutivi” dell'esposizione all'IA che, seppur marginali, richiedono un'attenzione specifica al fine di riqualificare il personale maggiormente impattato;
- guidare l'*empowerment* dei dipendenti nelle aree intermedie di esposizione, scongiurando soprattutto l'effetto appiattimento derivante dall'uso non mediato di soluzioni di IA, con il rischio di

perdita di senso e centralità del lavoro svolto, a discapito dei processi innovativi e creativi;

- sfruttare appieno le potenzialità delle fasce (maggioritarie) in cui l'esposizione all'IA si traduce in un elevato tasso di complementarità, favorendo l'arricchimento delle professioni tradizionali e massimizzando la collaborazione uomo-macchina, in una logica di "lavoro aumentato" (Butera, 2023).

Per far questo, occorre dotare i dipendenti pubblici degli strumenti, delle competenze e delle attitudini per gestire questi processi, privilegiando i nuovi percorsi formativi sulla creazione di profili generalisti a discapito di quelli iperspecialisti, enfatizzando le soft skills e le competenze legate alla creatività, all'adattabilità, al pensiero critico e al pensiero laterale. Sono queste le qualità e le caratteristiche che difficilmente saranno nel breve sostituite dagli algoritmi e che, al contrario, possono andare a qualificare il lavoro liberato da mansioni ripetitive e routinarie.

Inoltre, una PA allineata con le sperimentazioni in corso può in questo modo diventare ancor più attraente per coloro che sono alla ricerca di un'esperienza professionale qualificante, agendo così anche sulla leva delle assunzioni, addirittura alimentando la nascita di una domanda di nuove professionalità, con la relativa creazione di nuova occupazione.

Allegato 1. Metodologia

Ai fini di valutare l'integrazione dell'Intelligenza artificiale nel settore pubblico, in senso prima di tutto quantitativo (valutazione dell'entità dell'impatto), poi qualitativo (valutazione della tipologia degli effetti dell'IA) è stata avviata una ricerca che si compone dei due passaggi di seguito esposti.

1. La costruzione di una misura dell'impatto dell'IA

Per misurare l'effetto dell'Intelligenza artificiale in relazione alle varie professioni nel settore della pubblica amministrazione, ci siamo avvalsi dell'accurato lavoro di ricerca sviluppato da Edward Felten⁵, docente di informatica e politiche pubbliche presso l'Università di Princeton, e colleghi nel 2021. Felten ha creato un innovativo metodo denominato *AIOE* (Esposizione Occupazionale all'intelligenza artificiale), che è stato successivamente adottato e ampliato anche in Europa con significativi contributi accademici e non, attraverso un approccio di abbinamento tra specifici ruoli/professioni e l'impiego professionale di tecnologie IA.

Innanzitutto è da sottolineare che il "lavoro", attraverso il metodo di Felten, viene considerato come l'insieme di competenze e abilità utilizzate all'interno di una specifica occupazione. Vengono dunque collegate prima le applicazioni della tecnologia IA alle capacità umane, poi quelle stesse capacità - per loro importanza e prevalenza nello svolgimento delle varie attività professionali- sono ricollegate alle occupazioni, che Felten estrapola dalla classificazione *SOC* a sei cifre del portale portale *O*NET* (*Occupational Information Network*) gestito dal Dipartimento del Lavoro degli Stati Uniti, che è una risorsa online gratuita la quale fornisce informazioni dettagliate su una vasta gamma di professioni.

Il risultato è la generazione di misure di "esposizione all'intelligenza artificiale" a livello di singola attività. La metodologia prevede inizialmente l'identificazione di specifiche applicazioni dell'IA, selezionate per la loro rilevanza scientifica e l'impatto potenziale, quali ad esempio la strategia nei giochi, il riconoscimento di immagini o la comprensione testuale, sulla base di categorie definite e descritte dal progetto *AI Progress Measurement* della Electronic Frontier Foundation (EFF, organizzazione no-profit per i diritti digitali, focalizzata su questioni relative ai diritti digitali e alla privacy) (tabella 4).

⁵ [Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses - Felten - 2021 - Strategic Management Journal - Wiley Online Library](#)

Tab. 4 - Applicazioni di Intelligenza artificiale EFF (*)

Applicazione IA	Definizione/ utilità
Giochi di strategia astratti	Capacità di giocare a giochi astratti che prevedono una strategia complessa e capacità di ragionamento, come gli scacchi o la dama ad alto livello.
Videogiochi in tempo reale	Possibilità di giocare a una varietà di videogiochi in tempo reale, di complessità crescente e ad alto livello.
Riconoscimento delle immagini	Determinazione degli oggetti presenti in un'immagine fissa.
Risposta visiva alle domande	Riconoscimento da un'immagine fissa di eventi, relazioni e contesto.
Generazione di immagini	Creazione di immagini complesse.
Comprensione del testo	Capacità di rispondere a domande basate sulla comprensione di un testo.
Modellazione linguistica	Capacità di conoscere, imitare o modellare il linguaggio umano.
Traduzione	Traduzione di parole o testi da una lingua all'altra.
Riconoscimento vocale	Riconoscimento della lingua parlata nel testo.
Riconoscimento musicale	Riconoscimento di brani musicali e strumentali.

(*) Le applicazioni prese in considerazione sono quelle che hanno sperimentato progressi scientifici significativi misurati dalla Electronic Frontier Foundation. Le stesse definizioni si basano su quelle utilizzate dalla Electronic Frontier Foundation.

Egli procede, dunque, attraverso i seguenti step:

- ✓ **Correlazione tra utilizzo dell'IA e abilità professionali.** Le applicazioni dell'intelligenza artificiale vengono correlate con le 52 abilità professionali delineate dall'Occupational Information Network (*O*NET*), attraverso la somministrazione di una indagine a un gruppo di lavoratori selezionati in *crowdsourcing*. Questo collegamento mira a stabilire un nesso diretto tra le capacità offerte dall'IA e le competenze richieste in vari contesti lavorativi, coprendo un ampio spettro che include sia abilità cognitive, quali la comprensione orale e il ragionamento induttivo, sia competenze fisiche come la stabilità e la precisione nei movimenti. L'associazione aiuta a comprendere in che modo l'IA può influenzare le diverse professioni, considerando le specifiche abilità impiegate.
- ✓ **Attribuzione di pesi e misure.** Ogni professione viene analizzata come una combinazione pesata di queste 52 abilità. Vengono usati due tipi di pesi: la "prevalenza" (quanto è comune un'abilità in quella professione) e l'"importanza" (quanto è cruciale quell'abilità per svolgere i compiti della professione analizzata).
- ✓ **Calcolo dell'esposizione all'IA.** Per ogni professione, Felten calcola in definitiva un punteggio di esposizione all'IA (*AIOE, Artificial Intelligence Occupational*

Exposure) basato sui punteggi di relazione tra le applicazioni di IA e le abilità, tenendo conto dei pesi di prevalenza e importanza precedentemente menzionati. In sostanza, si misura quanto ogni professione sia esposta all'IA, considerando quali abilità sono più influenzate dalle tecnologie di IA.

Attraverso questi passaggi Felten ha costruito delle tavole che riportano valori dell'indice AIOE (indice di esposizione dell'occupazione all'Intelligenza artificiale) per attività secondo la classificazione *O*NET* a sei cifre.

È da sottolineare che questa metodologia adotta una prospettiva imparziale sull'impiego dell'Intelligenza artificiale nel contesto lavorativo, evitando di presumere automaticamente che porterà alla sostituzione del lavoro umano. Al contrario, evidenzia la potenzialità dell'IA di integrarsi con le competenze umane, aumentando l'efficienza e aprendo nuove vie professionali. Tale visione riconosce l'IA come un elemento che può rappresentare sia una sfida sia un'opportunità, con risultati che dipenderanno strettamente dall'interazione tra le abilità umane e l'implementazione delle tecnologie IA.

La metodologia AIOE e alcune sue applicazioni. La metodologia AIOE (Esposizione Occupazionale all'Intelligenza artificiale), concepita da Felten e collaboratori nel 2021, è stata successivamente adottata e arricchita da altri studiosi in modi innovativi. Recentemente, Carlo Pizzinelli, economista presso il Fondo Monetario Internazionale, insieme ai suoi coautori nel 2023⁶, ha esplorato la dinamica di come l'IA possa complementare alcune professioni mentre ne penalizza altre, cercando di distinguere l'impatto dell'IA tra i paesi avanzati e quelli in via di sviluppo. Parallelamente, Guido Baronio, ricercatore presso l'Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche (INAPP), e il suo team nel 2024⁷, hanno adattato l'AIOE al contesto italiano, collegando le descrizioni professionali originarie disponibili sul portale *O*NET* alla classificazione CP 2021 dei dati delle Forze di Lavoro italiane. Hanno quindi identificato tre categorie corrispondenti a livelli di esposizione all'IA da bassa a alta, fornendo una mappatura dettagliata e specifica per l'Italia. Questo lavoro amplia la comprensione dell'interazione tra professioni e tecnologia IA, offrendo spunti preziosi per politiche lavorative future.

⁶ [Labor Market Exposure to AI: Cross-Country Differences and Distributional Implications by Carlo Pizzinelli, Augustus Panton, Marina Mendes Tavares, Mauro Cazzaniga, Longji Li :: SSRN](#)

⁷ [Quali sono le professioni a rischio con l'intelligenza artificiale * - Lavoce.info](#)

2. L' applicazione del metodo di Felten alla PA italiana

Mediante il collegamento tra le funzioni lavorative presenti nella nostra Pubblica Amministrazione e le descrizioni professionali disponibili sul portale *O*NET*, abbiamo integrato i valori dell'indice di esposizione all'Intelligenza artificiale (AIOE) con le nostre classificazioni di lavoro nel settore pubblico. Questo processo ci ha permesso di navigare attraverso la complessità del nostro scenario, caratterizzato dalla mancanza di profili professionali ben definiti. Abbiamo affrontato questa sfida attraverso un'analisi dettagliata, identificando le mansioni specifiche per le diverse categorie di impiego. Questo approccio ha comportato un'attenta valutazione delle informazioni disponibili riguardo alle macro-categorie di impiego, alle classificazioni dettagliate, ai tipi di contratto e alle qualifiche dei dipendenti, oltre a considerare la loro appartenenza a specifici settori e tipologie di enti pubblici. Grazie a questo metodo, siamo riusciti a mappare in modo efficace l'esposizione all'IA nel contesto delle nostre strutture lavorative, superando le sfide poste dalla mancanza di una definizione chiara e univoca dei ruoli professionali.

Step 1: analisi delle funzioni e dei ruoli del pubblico impiego

Per realizzare un'analisi dettagliata delle funzioni e dei ruoli associati alle professioni nel settore pubblico, abbiamo utilizzato documentazione specifica per chiarire i diversi ambiti operativi e le funzioni precise di certe categorie di lavoratori. Tra queste, si distingue il "*Sistema professionale nel Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro 2019-2021*", elaborato dal Comune di Cesena e dall'Unione Valli del Savio. Questo documento fondamentale fornisce una mappatura accurata dei ruoli professionali, includendo sia posizioni consolidate che emergenti, e descrive obiettivi, attività e competenze richieste, con particolare riferimento agli enti locali che lo hanno sviluppato. Abbiamo, inoltre, esaminato gli aggiornamenti contrattuali per il periodo 2019-2021 di ciascuna categoria professionale, cercando di delineare i vari livelli professionali e le responsabilità ad essi associati.

Step 2: analisi e selezione dei profili professionali presenti in *O*NET*

In parallelo, abbiamo approfondito l'analisi delle funzioni legate ai profili professionali presenti nella banca dati *O*NET*, con l'obiettivo di meglio definire i confini delle singole professioni, per poi filtrare e selezionare solo quelle strettamente pertinenti al contesto del pubblico impiego. Questo ci ha permesso di escludere le professioni non applicabili, assicurando una corrispondenza accurata e significativa tra i profili professionali esaminati e il settore pubblico oggetto di studio.

Step 3: associazione tra qualifiche del conto annuale e profili di *O*NET*

Infine, abbiamo proceduto all'**associazione dei profili professionali *O*NET* alle qualifiche dei dipendenti pubblici descritte dal conto annuale**. In questo step, abbiamo affrontato casistiche differenti:

- In alcuni casi, il lavoro è stato immediato, stante la corrispondenza esatta tra specifiche mansioni o attività dettagliate nella banca dati *O*NET* e funzioni/qualifiche svolte da determinate categorie di lavoratori pubblici. Rientrano in questi casi, a titolo esemplificativo: le professioni del comparto scolastico (dirigenti scolastici, insegnanti di diverso livello, personale ATA, ecc.); le professioni sanitarie (medici, infermieri, tecnici, ecc.); le professioni del comparto penitenziario e della magistratura ordinaria, contabile e amministrativa; tecnologi e ricercatori del comparto ricerca; operatori delle forze dell'ordine e dei vigili del fuoco; ecc.
- In altri casi, piuttosto frequenti, è stato necessario procedere con uno step in più. Si tratta di quei casi in cui, a una determinata categoria o qualifica professionale del pubblico impiego, potevano essere ricondotte più mansioni tra quelle presenti in *O*NET*. È il caso dei **funzionari tecnico-amministrativi** (il famoso "corpaccione"), che rappresentano una grossa fetta dei 3,2 milioni di dipendenti pubblici. Per la maggior parte di questi casi, non era possibile identificare un rapporto 1:1 rispetto alle mansioni *O*NET*. Facciamo alcuni esempi: al novero generale dei "funzionari" non meglio specificati, potevano essere ricondotte mansioni diverse (fino a 38 presenti nella banca dati *O*NET*), come ad esempio funzionari ai servizi generali, alla contabilità e bilancio, alla gestione delle risorse umane, agli acquisti, ai servizi tecnici (es. edilizia, attività produttive, ecc.) e così via. In questi casi, il metodo adottato ha visto il calcolo di un valore medio dell'indice di esposizione all'IA per la macro-categoria "funzionari" non altrimenti specificati. Questo è stato possibile da un punto di vista metodologico, in quanto gli indici di esposizione relativi alle diverse mansioni ricondotte nel calderone "funzionari" avevano valori AIOE piuttosto omogenei. Infatti, ciò che rileva ai fini della classificazione operata da Felten, non è tanto il contenuto della mansione, quanto fattori quali:
 - il ruolo direttivo/non direttivo, e quindi le competenze trasversali necessarie a svolgere determinate responsabilità;
 - (in molti casi) la specificità del comparto di appartenenza (ad esempio, il comparto ricerca è fortemente impattato rispetto a quanto non lo siano le forze dell'ordine).

Lo stesso metodo è stato utilizzato anche per il personale dirigenziale delle funzioni centrali e locali, che presentavano lo stesso problema (dirigenti agli acquisti, alle risorse umane, al bilancio, all'IT, ecc.).

Inoltre, l'aver ricondotto i singoli valori dell'indice AIOE a 4 classi di esposizione (vedi STEP 4) ha facilitato ulteriormente il lavoro, riducendo il margine di errore.

In questo modo, l'analisi svolta garantisce una rappresentazione piuttosto precisa e bilanciata dell'esposizione all'IA nelle diverse professioni.

Step 4: articolazione in classi di esposizione

Dunque, l'indice costruito ha permesso una mappatura dettagliata e una quantificazione precisa dell'esposizione delle professioni pubbliche all'IA, attraverso l'elaborazione di dati estratti dal database *O*NET*, il quale cataloga circa 700 professioni descrivendole con un livello di dettaglio fino a sei cifre. I risultati ottenuti dal calcolo dell'indice AIOE sono stati organizzati in una classificazione basata sulla tecnica della quantizzazione non uniforme, applicata all'intera serie delle professioni presenti sul database *O*NET*, attraverso l'assegnazione dei punteggi standardizzati a media zero e varianza unitaria a tre categorie distinte sulla base di intervalli di uguale ampiezza aventi come valori soglia i terzili della distribuzione. Ciò ha garantito che ogni categoria mantenesse un'equidistanza tra i valori soglia che delimitano le classi di esposizione all'IA. Il processo di categorizzazione adottato per analizzare l'esposizione delle professioni pubbliche all'intelligenza artificiale (IA) si è rivelato non solo metodologicamente rigoroso ma anche estremamente efficace nel posizionare la rilevanza e l'intensità dell'impatto dell'IA sulle professioni pubbliche in un contesto ben più ampio, relativo al totale economia del Paese.

Nella tavola 1 presente in allegato 2, sono dettagliati i profili professionali dei dipendenti pubblici raggruppati rispetto ai tre livelli di bassa, media, alta interazione con l'intelligenza artificiale.

2. La metodologia utile a discriminare tra sinergia e sostituzione

Per analizzare qualitativamente la relazione che intercorre tra il lavoro umano e l'Intelligenza artificiale nella pubblica amministrazione, soprattutto focalizzandoci sulle categorie professionali che hanno mostrato un alto livello di interazione con l'IA, ci ispiriamo alla già menzionata ricerca condotta da Carlo Pizzinelli (economista presso il Fondo Monetario internazionale) e colleghi nel 2023, che introduce un sofisticato indice di esposizione all'IA (C-AIOE), il quale valuta in che misura l'IA può agire in complementarità al lavoro umano e fornisce una visione più dettagliata e articolata

dell'interazione tra tecnologia e lavoro, sempre utilizzando come sorgente i dati *O*NET*.

Questa volta si prendono in considerazione gli indicatori relativi ai contesti lavorativi (*work context*) e alle *job zones* (livelli di competenze e formazione)⁸. I contesti lavorativi sono usati per analizzare come le specifiche professionali sociali e fisiche degli ambienti lavorativi influenzano l'uso dell'IA, aiutando a distinguere dove l'IA potrebbe sostituire o richiedere la cooperazione umana. Essi offrono insight su come l'IA interagisca con il lavoro, evidenziando ambiti di indispensabilità umana e necessità di suoi adattamenti. Le “aree di competenza” (*job zones*) indicano i livelli di istruzione e formazione utili a svolgere le varie professioni, evidenziando che occupazioni con maggiori requisiti formativi possono integrare meglio l'IA e sviluppare competenze complementari, influenzando così l'adeguamento all'IA nel mercato del lavoro in modo variabile.

Seguendo l'approccio adottato da Pizzinelli, ai fini della nostra indagine abbiamo scelto 11 tra i 57 settori professionali elencati nel database *O*NET*, ritenuti fondamentali per valutare la propensione dell'intelligenza artificiale a sostituire o complementare l'attività lavorativa umana. Questi ambiti sono stati organizzati in cinque categorie chiave, che coprono un ampio spettro che va dalla comunicazione alla routine lavorativa. Un ulteriore strato di analisi è stato fornito dalle *job zones*, che hanno delineato i requisiti di istruzione, formazione ed esperienza per ogni professione.

Di seguito vengono presentate le sei dimensioni fondamentali che abbiamo utilizzato come basi per le nostre analisi sulla sinergia tra l'intelligenza artificiale e il lavoro umano:

1. Comunicazione, composta da due indicatori: 1) *Face to face*, 2) *Public Speaking*.

Man mano che gli strumenti IA continuano a evolversi, miglioreranno senza dubbio vari aspetti della comunicazione. Tuttavia, le sottigliezze delle interazioni faccia a faccia e l'arte del parlare in pubblico restano in gran parte prerogative degli individui.

2. Responsabilità, composta da due componenti: 1) Responsabilità in relazione agli *outcomes*, 2) Responsabilità per la salute altrui. L'IA può sicuramente trasformare molti settori potenziando compiti che comportano una significativa responsabilità per i risultati. Prendiamo in considerazione il settore sanitario, dove l'IA è utile nell'analisi predittiva del rischio di contrarre malattie o anche nel monitoraggio in tempo reale dei segni vitali in terapia intensiva. Tuttavia, la responsabilità e la presa di decisioni etiche inerenti a questi compiti richiedono la supervisione umana, il giudizio e anche

⁸ [Browse by Work Context \(ononline.org\)](https://ononline.org)

una dose di umanità ed empatia. Anche con l'espansione delle capacità dell'IA, è probabile che queste responsabilità vedano una sua coesistenza con il lavoro umano, promuovendo la complementarità piuttosto che la sostituibilità.

3. Condizioni Fisiche: 1) Esposizione agli ambienti esterni, 2) Prossimità fisica agli altri. I lavori che richiedono una notevole esposizione all'ambiente esterno e un contatto fisico diretto presentano caratteristiche uniche che li rendono difficilmente sostituibili dall'Intelligenza artificiale. Queste caratteristiche implicano un elevato grado di adattabilità e una sensibilità sensoriale acuta, che sono intrinsecamente umane e sfidano le capacità attuali dell'IA.

4. Pensiero critico, composto da tre indicatori: 1) Conseguenze degli errori, 2) Libertà di decisione, 3) Frequenza delle decisioni. L'importanza cruciale del controllo umano potrebbe diventare ancora più evidente per la società man mano che l'IA automatizza i processi decisionali nel tempo. Ad esempio, in professioni come quelle dei controllori del traffico aereo o degli infermieri di terapia intensiva, che richiedono elevate competenze in questi ambiti, il giudizio umano svolge un ruolo fondamentale, basandosi sia sui dati sia sull'istinto per agire in scenari spesso imprevedibili. Allo stesso tempo, l'IA può fornire dati preziosi e suggerimenti, con il potenziale di ridurre l'errore umano e accelerare i tempi necessari per prendere decisioni.

5. Routine, si compone di due indicatori: 1) Grado di automazione, 2) Lavoro non strutturato vs strutturato. Le professioni le cui funzioni essenziali possono essere facilmente codificate in un insieme di azioni routinarie sono state storicamente sostituite in misura maggiore dalla tecnologia. Nonostante le differenze tra l'IA e le forme precedenti di innovazione, le occupazioni dove prevale la *routine* rimangono più esposte alla sostituzione, mentre i lavori meno strutturati potrebbero richiedere tecnologie più avanzate per l'adozione dell'IA. Ad esempio, il servizio clienti telefonico che gestisce un grande numero di richieste simili può seguire protocolli d'azione routinari, eseguibili da software. Al contempo, i designer di moda che rientrano tra le professioni meno automatizzabili e più caratterizzate da lavoro non strutturato, possono utilizzare software di generazione di immagini o sfruttare previsioni basate sui dati relativi alle tendenze della moda, ma lavorano principalmente attraverso un processo creativo non codificabile.

6. Competenze, componente che si basa sulle *job zones*, ovvero sui livelli di competenza e formazione. Le tecnologie basate sull'intelligenza artificiale richiedono un certo livello di conoscenza per essere utilizzate efficacemente. Professioni che presuppongono elevati standard formativi e prolungati percorsi di addestramento possono beneficiare significativamente dell'integrazione di abilità sinergiche con l'IA.

Abbiamo, dunque, elaborato una sintesi di queste sei dimensioni, attribuendo per ogni contesto un punteggio compreso tra 0 e 100 e convertendo anche le job zones, originariamente su una scala da 1 a 5, in questo stesso intervallo. Questi punteggi sono stati successivamente mediati per creare un indice sintetico, espresso anch'esso su una scala da 0 a 100, e categorizzato in tre livelli di complementarità: elevata (>66%), media (tra il 33% e il 66%) e bassa (<33%).

Nella tavola 2 presente in allegato 2, sono dettagliati i profili professionali della pubblica amministrazione ad alta interazione con l'IA, raggruppati rispetto ai tre livelli di bassa, media, alta complementarità con l'intelligenza artificiale.

Allegato 2. Tavole per categorie professionali

Tavola 1 - Personale della PA suddiviso per principali categorie professionali e livello di interazione con l'Intelligenza artificiale		
Descrizione profili professionali (dettagli per macrocategorie, categorie, qualifiche)	Somma di Personale (v.a.)	val.%
Professioni a bassa interazione con l'IA	483.176	15%
Area degli operatori Appuntati: carabinieri, finanziari, agenti di polizia locale Assistenti e agenti, atleti, brigadieri. VVFF: assistenti, agenti, capisquadra, capireparto Capo cantoniere, agenti di polizia locale commissari penitenziari, graduati, ispettori, marescialli Militari di truppa, allievi delle scuole militari e appuntati Sovrintendenti. Ufficiali inferiori: tenente, capitano, cappellano, sottotenente, guardiamarina.		
Professioni a interazione intermedia con l'IA	905.777	28%
Dirigenti sanitari: odontoiatri Dirigenti: generale di brigata, commissario coordinatore, dirigente generale e dirigente superiore, primo dirigente funzioni operative, vice questiore e vice questore aggiunto. Ufficiali superiore: tenente colonnello. Colonnello, maggiore, cappellano capo, capitano di corvetta, capitano di vascello. Ufficiali generali: generale del corpo d'armata, generale di brigata e di divisione, contrammiraglio, comandante generale, ammiraglio di squadra, ordinario militare, ammiraglio ispettore. Guardie forestali, Ispettori antincendi e sostituti direttori Ispettori generali e Ispettori con funzioni tecnico - professionali Personale ATA a tempo indeterminato e determinato: assistente amministrativo, coadiutore, collaboratore scolastico, cuoco/infermiere/guardarobiere. Personale carriera penitenziaria: dirigente e dirigente generale penitenziario Personale del comparto e personale docente: docenti a tempo indeterminato di scuola d'infanzia, docenti di religione, docenti di sostegno, personale educativo. personale delle aree, personale ATA amministrativo. Personale non dirigente: assistente, guardia e agente forestale. Personale non dirigente: collaboratore professionale sanitario - tecnico della prevenzione		

<p>Personale non dirigente: vice direttore funzioni operative, direttore vicedirigente funzioni operative. Sergenti: secondo capo scelto, sergente, sergente maggiore capo e sergente maggiore, secondo capo</p> <p>Profili ruolo sanitario - personale infermieristico</p> <p>Profili ruolo sanitario: personale funzioni riabilitative</p> <p>Profili ruolo sanitario: personale tecnico-sanitario</p> <p>Profili ruolo tecnico: operatore socio-sanitario e collaboratore tecnico</p> <p>Profili ruolo amministrativo: collaboratore amministrativo, coadiutore amministrativo, assistente amministrativo, commesso. Ufficiale e commissario di polizia locale. Vigili: capi squadra e capi reparto</p> <p>Operatore tecnico e altro non dirigente</p>		
<p>Professioni a interazione elevata con l'IA</p>	<p>1.851.386</p>	<p>57%</p>
<p>Assistenti e operatori esperti amministrativi</p> <p>Dirigenti scolastici</p> <p>Dirigenti di I fascia: consigliere, dirigente di I fascia a tempo determinato, qualifica dirigenziale a tempo indeterminato I fascia, capi dipartimento/ segretari generali</p> <p>Dirigenti di II fascia, dirigenti ENEA, dirigenti di II fascia a tempo determinato, qualifica dirigenziale a tempo indeterminato II fascia, referendario</p> <p>dirigenti professionali, tecnici e amministrativi: dirigenti del ruolo amministrativo</p> <p>Dirigenti professionali: architetti, avvocati, geologi, ingegneri</p> <p>Dirigenti professionalità sanitarie: dirigenti sanitari del Ministero della Salute e dell'AIFA</p> <p>Dirigenti sanitari: biologi, chimici, veterinari, psicologi, farmacisti, professioni sanitarie (infermeria/ ostetricia, professioni riabilitative, professioni tecniche sanitarie, professioni tecniche della prevenzione), farmacisti, fisici, medici, psicologi.</p> <p>Dirigenti tecnici: analisti, ambientali, sociologo, statistico.</p> <p>Personale del comparto: docenti delle scuole elementari, secondarie di I e di II grado, docenti di sostegno, personale ATA a tempo indeterminato (direttori uffici di ragioneria)</p> <p>Personale della carriera diplomatica: ambasciatore, ministro plenipotenziario, consigliere d'ambasciata, segretario di legazione</p> <p>Personale della carriera prefettizia: prefetto, viceprefetto, viceprefetto aggiunto.</p> <p>Personale della magistratura: avvocato generale, avvocato generale aggiunto, avvocati di I-II- III e IV classe, consigliere della Corte dei Conti, primo referendario, magistrati apicali giudicanti, magistrati ordinari, magistrati corte d'appello, magistrato Corte di cassazione, magistrato di tribunale, presidente, presidente aggiunto, procuratore, referendario.</p> <p>Personale delle elevate professionalità.</p>		

<p>Direttore amministrativo e direttore dell'ufficio di ragioneria. Personale direttivo: direttivi con funzioni tecnico-professionali. Personale dirigente: dirigenti con incarico di direttore di dipartimento, qualifica dirigenziale a tempo indeterminato 2^ fascia, qualifica dirigenziale a tempo indeterminato 3^ fascia, qualifica dirigenziale tempo deter., qualifica dirigenziale tempo indet., dirigente scolastico Personale docente e tecnico-amministrativo: insegnanti della scuole primaria, secondaria di I e II grado, personale della formazione professionale, personale degli istituti di ed. musicale. Direttore amministrativo, direttore dell'ufficio di ragioneria. Professori: professore associato, professore ordinario, professore straordinario, professore di I fascia, professore di II fascia. Personale non dirigente: alte specializzazioni in D.O., area degli assistenti e degli operatori esperti amministrativi e tecnici, area dei funzionari e qualifiche professionali, area degli istruttori, area dei funzionari dell'elevata qualifica. Ufficiali forestali, ispettori, ispettore capo, brigadiere e maresciallo, capo squadra e capo reparto. Assistenti religiosi, specialisti della comunicazione istituzionale, ricercatori sanitari, collaboratori professionali sanitati tecnici e della prevenzione, funzionari amministrativi. Maestri, direttori musicali. Personale non dirigente: alte specializzazioni in D.O., area dei funzionari, degli istruttori e delle qualifiche professionali, area dei funzionari dell'elevata qualifica. Ufficiali forestali, ispettori, ispettore capo, brigadiere e maresciallo, capo squadra e capo reparto. Assistenti religiosi, specialisti della comunicazione istituzionale, ricercatori sanitari, collaboratori professionali sanitati tecnici e della prevenzione, funzionari amministrativi. Maestri e direttori musicali. Professionisti, legali e altri. Professionisti di I e II qualifica. Professore incaricato esterno e assistente religioso Profili professionali del ruolo ricerca sanitaria Profili ruolo tecnico: operatore socio-sanitario Profili ruolo tecnico: programmatore socio-sanitario Ricercatori e tecnologi Segretari comunali e provinciali Altro personale: collaboratore esperto, direttivi e direttori, direttore generale amministrativo, dei servizi sociali, direttore sanitario, alte specializzazioni fuori D.O., contrattisti esperti</p>	
Totale complessivo	3.240.339 100%

Fonte: elaborazione FPA su dati Conto Annuale RGS-MEF e *Labor Market Exposure to AI: Cross-Country Differences and Distributional Implications*
 IMF Working Paper No. 2023/216

Tavola 2 - Le professioni ad alta interazione con l'Intelligenza artificiale per livello di sinergia/ sostituzione con l'applicazione dell'IA

Professioni a interazione elevata con l'IA (Descrizione profili professionali per macrocategorie, categorie, qualifiche)	nr. dipendenti pubblici	val. %
Totale valore alto interazione con IA	1.851.386	100%
1 - Basso livello di complementarità	218.328	12%
Assistenti e operatori esperti amministrativi Dirigenti professionali amministrativi		
2 - Medio livello di complementarità	154.311	8%
Dirigenti professionalità sanitarie: dirigenti sanitari del Ministero della Salute e dell'AIFA Dirigenti sanitari: biologi, chimici, veterinari, psicologi, farmacisti, professioni sanitarie (infermeria/ ostetricia, professioni riabilitative, professioni tecniche sanitarie, professioni tecniche della prevenzione), farmacisti, fisici, medici, psicologi Personale della carriera diplomatica: ambasciatore, ministro plenipotenziario, consigliere d'ambasciata, segretario di legazione Personale delle elevate professionalità: direttore amministrativo e direttore dell'ufficio di ragioneria Professionisti, legali e altri. Professionisti di I e II qualifica Professore incaricato esterno e assistente religioso Ricercatori e tecnologi Segretari comunali e provinciali		
3 - Alto livello di complementarità	1.478.747	80%
Dirigenti scolastici Dirigenti di I fascia: consigliere, dirigente di I fascia a tempo determinato, qualifica dirigenziale a tempo indeterminato 1^ fascia, capi dipartimento/ segretari generali Dirigenti di II fascia, dirigenti ENEA, dirigenti di II fascia a tempo determinato, qualifica dirigenziale a tempo indeterminato II fascia, referendario Dirigenti professionali: architetti, avvocati, geologi, ingegneri Dirigenti tecnici: analisti, ambientali, sociologo, statistico Personale del comparto: docenti delle scuole elementari, secondarie di I e di II grado, docenti di sostegno, personale ATA a tempo indeterminato (direttori uffici di ragioneria) Personale della carriera prefettizia: prefetto, viceprefetto, viceprefetto aggiunto		

Personale della magistratura: avvocato generale, avvocato generale aggiunto, avvocati di I-II- III e IV classe, consigliere della Corte dei Conti, primo referendario, magistrati apicali giudicanti, magistrati ordinari, magistrati corte d'appello, magistrato corte di cassazione, magistrato di tribunale, presidente, presidente aggiunto, procuratore, referendario

Personale delle elevate professionalità

Personale direttivo: direttivi con funzioni tecnico-professionali

Personale dirigente: dirigenti con incarico di direttore di dipartimento, qualifica dirigenziale a tempo indeterminato 2^a fascia, qualifica dirigenziale a tempo indeterminato 3^a fascia, qualifica dirigenziale tempo deter., qualifica dirigenziale tempo indeterminato

Personale docente e tecnico-amministrativo: insegnanti della scuole primaria, secondaria di I e II grado, personale della formazione professionale, personale degli istituti di ed. musicale. Direttore amministrativo, direttore dell'ufficio di ragioneria. Professori: professore associato, professore ordinario, professore straordinario, professore di I fascia, professore di II fascia

Personale non dirigente: alte specializzazioni in D.O., area dei funzionari, degli istruttori, area dei funzionari dell'elevata qualifica. Ufficiali forestali, ispettori, ispettore capo, maresciallo, capo squadra e capo reparto.

Specialisti della comunicazione istituzionale, ricercatori sanitari, collaboratori professionali sanitari tecnici e della prevenzione, funzionari amministrativi.

Maestri, direttori musicali

Profili professionali del ruolo ricerca sanitaria

Profili ruolo tecnico: operatore socio-sanitario e programmatore in ambito sanitario

Altro personale: collaboratore esperto, direttivi e direttori, direttore generale amministrativo, dei servizi sociali, direttore sanitario, alte specializzazioni fuori D.O., contrattisti esperti

Fonte: elaborazione FPA su dati Conto Annuale RGS-MEF e *Labor Market Exposure to AI: Cross-Country Differences and Distributional Implications* IMF Working Paper No. 2023/216