

Proposte per una Strategia Italiana per l'Intelligenza Artificiale

**Elaborata dal Gruppo di Esperti MISE
sull'Intelligenza Artificiale**

Quinta bozza, 10 maggio 2019

Sommario

Introduzione: verso una RenAIssance.....	4
1 L'Intelligenza Artificiale: Opportunità e Rischi	7
1.1 Un potenziale enorme, che necessita di una direzione.....	7
1.2 I rischi dell'AI	14
2 I Trend globali e la Visione Europea	16
2.1 Trend globali.....	16
2.2 La strategia europea per l'AI	18
3 L'Italia alla sfida dell'AI.....	23
3.1 L'AI in Italia: lo stato dell'arte.....	23
3.2 Mettere a centro il pianeta: l'AI for good e la strategia italiana	28
4 L'AI per l'Uomo	33
4.1 Istruzione e competenze: coesistere con le macchine "intelligenti"	33
4.2 Il diritto: proteggere i consumatori-utenti e garantire la concorrenza	40
4.3 Il Lavoro: come affrontare la sfida dell'AI.....	42
5 AI per un Ecosistema Affidabile e Competitivo	44
5.1 <i>Security by design</i>	44
5.2 Cosa fare per la RenAIssance.....	46
5.3 Il Settore Pubblico come volano della <i>RenAIssance</i> italiana	49
5.4 Incentivare l'Economia dei Dati.....	54
6 AI per lo Sviluppo Sostenibile	58
6.1 L'Intelligenza Artificiale per l'accessibilità e l'inclusione sociale.....	59
6.2 L'Intelligenza Artificiale al servizio della sostenibilità energetica e dell'ambiente.....	61

6.3	Altri obiettivi e temi nel contesto della sostenibilità ambientale.....	62
6.4	Intelligenza Artificiale e sostenibilità: quale governance?	62
7	Raccomandazioni per l'implementazione della strategia Italiana sull'Intelligenza Artificiale.....	66
7.1	L'Italia in Europa e nel mondo.....	66
7.2	Una governance nazionale per la scienza e la tecnica.....	67
7.3	Istruzione, formazione e comunicazione.....	68
7.4	Regolamentazione per l'AI e l'economia dei dati	70
7.5	Aree di applicazione prioritarie per l'Italia	72
7.6	Gli Strumenti specifici per l'AI	73
7.7	Monitoraggio e valutazione della strategia	80
	Bibliografia	82
	Membri del Gruppo di Esperti	83

INTRODUZIONE: VERSO UNA RENAISSANCE

Il termine “Intelligenza Artificiale” (d’ora in poi, “AI” nella dizione anglosassone) si riferisce allo sviluppo di sistemi software (spesso anche utilizzati in combinazione con hardware) che, dato un obiettivo complesso, sono in grado di agire nella dimensione fisica o virtuale in modo da percepire l’ambiente che li circonda, acquisire e interpretare dati e formulare decisioni basate sull’evidenza raccolta al fine di raggiungere l’obiettivo prefissato. L’AI è una famiglia di tecniche in grado di rivoluzionare interi settori industriali, nonché la stessa interazione dei cittadini tra loro e con imprese, amministrazioni e società civile. Le sue potenzialità sono tali che tutti i governi dei paesi industrializzati hanno adottato negli ultimi mesi una strategia nel comparto AI, e gli esperti concordano nel considerare l’intelligenza artificiale come **un’opportunità senza precedenti per incrementare la produttività del lavoro e per consentire progressi straordinari verso lo sviluppo sostenibile**.

Allo stesso tempo, vi è consapevolezza del fatto che **l’AI può, se utilizzata in modo incauto, generare notevoli rischi per la società, per la democrazia e per l’ordine globale**. Tali rischi, connessi alla possibilità di esclusione o discriminazione di fasce sociali o minoranze, si estendono all’utilizzo dell’AI per fini di manipolazione dell’opinione pubblica (come nel caso dei c.d. *deepfakes*) e anche per fini militari, sia nel contesto della *cyberwarfare* che nell’aggiornamento delle armi tradizionali. Tali circostanze rendono l’AI qualcosa in più di una tecnologia *general-purpose*: nella letteratura scientifica si fa spesso riferimento al concetto di tecnologia “duale”, per indicarne l’applicabilità sia a fini pacifici che militari.

Vi è dunque un ampio spazio per politiche pubbliche in grado di stimolare, promuovere e governare l’utilizzo e la diffusione delle tecnologie di AI. In questo contesto, l’Italia è chiamata a contribuire alla definizione di una strategia continentale nell’ambito del c.d. Piano Coordinato varato dalla Commissione europea nel dicembre 2018. Ma il governo italiano ha anche colto l’importanza di discutere a livello nazionale l’approccio specifico che l’Italia deve adottare per raccogliere a pieno i benefici che L’AI può apportare al sistema paese, al contempo mitigando i rischi che spesso vengono associati al suo utilizzo. Tale punto di vista nazionale è fondamentale perché **l’AI può costituire, per l’Italia, l’inizio di una rinascita**. Ad oggi, il nostro paese fatica a reggere il ritmo delle altre grandi economie europee sia dal punto di vista della produzione industriale che da quello della competitività delle nostre imprese. Allo stesso tempo, l’economia italiana non sembra avviata verso uno sviluppo pienamente sostenibile, il che rappresenta un problema esistenziale per la nostra società: al crescere della povertà e della disuguaglianza si abbinano una popolazione sempre meno giovane, un divario crescente tra Nord e Sud e un forte bisogno di investimenti in infrastrutture e politiche sociali e ambientali. La globalizzazione, il cambiamento climatico e la digitalizzazione dell’economia rappresentano sfide che l’Italia può raccogliere solo attraverso una strategia olistica, che integri la tecnologia con lo sviluppo sostenibile e metta al centro l’individuo e il suo contesto, piuttosto che la “macchina”.

Di qui l’idea, di seguito illustrata più nel dettaglio, che il nostro paese possa cogliere, di fronte allo sviluppo dell’Intelligenza Artificiale e delle tecnologie digitali a questa

associate, un'opportunità per inaugurare un **nuovo Rinascimento economico, sociale e ambientale**. Proprio come il Rinascimento della metà del XIV secolo segna la scoperta di un nuovo modo di concepire il mondo, che pone al centro l'uomo con i suoi bisogni, le sue pulsioni e le sue sofferenze, il rinascimento dell'epoca digitale potrebbe essere ispirato dal bisogno di definire un nuovo rapporto tra uomo e macchina, nel quale la tecnologia aumenta le capacità umane, e diviene strumento fondamentale per la scrittura di un nuovo contratto sociale, orientato verso lo sviluppo sostenibile. In quest'ottica, l'Italia deve porsi come alfiere dell'*AI for good*, dunque non fine a se stessa, ma tanto desiderabile quanto essa contribuisca al benessere dell'uomo e allo sviluppo sostenibile del contesto economico, sociale e ambientale che lo circonda.

La **RenAissance (un rinascimento reso possibile dalla *Artificial Intelligence*)** è dunque la chiave di lettura delle pagine che seguono. Si tratta di un approccio tutt'altro che puramente ideale: porsi il problema dello sviluppo dell'AI dal punto di vista del futuro del lavoro, delle relazioni interpersonali e della tutela sociale e ambientale costituisce una rivoluzione copernicana rispetto al tradizionale approccio orientato alla competitività industriale, che pure occupa un ruolo essenziale per la sostenibilità della nostra economia. Ci impone di affrontare dal punto di vista sia normativo che politico il rapporto futuro tra uomo e macchine intelligenti, al fine di preservare la specie nella sua ricchezza culturale e materiale. In quest'ottica, i principi che sottendono lo sviluppo della strategia nazionale, così come i precetti giuridici e le raccomandazioni di politica pubblica che ne conseguono, sono votati a preservare l'orientamento dell'AI verso il bene comune e lo sviluppo sostenibile. È imperativo utilizzare uno strumento di cotanto potenziale a fin di bene, e segnatamente per neutralizzare i fattori di rischio che sempre di più si presentano all'orizzonte della nostra civiltà. Tra questi svetta quello ambientale, come evocato recentemente sia dal Presidente della Repubblica, sia da Papa Francesco.

Il Gruppo che ha stilato questo documento si compone di 30 esperti di Intelligenza Artificiale selezionati dal Ministero dello Sviluppo Economico. Il Gruppo si è incontrato sei volte tra gennaio e maggio del 2019, strutturandosi in sottogruppi dedicati all'etica e alla normativa, alla ricerca e allo sviluppo tecnologico, all'economia dei dati e alla pubblica amministrazione. Durante le attività del Gruppo, il MISE ha fornito costante supporto sia dal punto di vista logistico che da quello dei contenuti. Il risultato di questo lavoro è peraltro frutto esclusivo del lavoro di esperti indipendenti, e come tale non vincola il Governo italiano.

Questo documento è strutturato in tre parti. La Parte I è dedicata all'analisi del mercato globale, europeo e nazionale dell'AI (Capitolo 1), della strategia Europea in corso di definizione (Capitolo 2) e la visione italiana, antropocentrica e orientata verso lo sviluppo sostenibile (Capitolo 3). La Parte II descrive gli elementi fondamentali della strategia qui proposta: l'AI per l'Uomo (Capitolo 4), l'AI per un ecosistema affidabile e produttivo (Capitolo 5), e l'AI per lo Sviluppo Sostenibile (Capitolo 6). La Parte III descrive la *governance* proposta per l'AI italiana e propone alcune raccomandazioni per l'implementazione, il monitoraggio e la comunicazione della strategia nazionale in tema di Intelligenza Artificiale.

PARTE I

DALLA VISIONE EUROPEA ALLA STRATEGIA ITALIANA

1 L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: OPPORTUNITÀ E RISCHI

1.1 Un potenziale enorme, che necessita di una direzione

Il termine “Intelligenza Artificiale” è probabilmente fuorviante. Le moderne applicazioni dell'AI non mostrano, infatti, alcuna forma di intelligenza simile a quella umana sia per capacità che per consapevolezza. In altre parole, le moderne applicazioni dell'AI non implicano la creazione di macchine in grado di “leggere dentro” (*intus legere*) la realtà o sviluppare una forma di coscienza autonoma, un apprezzamento del contesto nel quale si opera, o addirittura una visione del mondo. L'AI, specialmente nelle sue versioni più comuni, consente l'elaborazione di enormi quantità di dati, l'individuazione di *pattern* e correlazioni che sfuggirebbero altrimenti all'occhio umano, nonché forme di “apprendimento” basate sulla ripetuta esposizione a forme esperienziali (ad esempio, l'osservazione di enormi quantità di immagini) abbinata alla definizione di algoritmi di apprendimento complessi (come le reti neurali). Si “allena” dunque la macchina a riconoscere immagini, interpretare il linguaggio, monitorare rischi, individuare tendenze spesso imperscrutabili per l'essere umano, e con ciò si aumenta la nostra capacità di interpretare la realtà. Tale applicazione dell'AI è, nella sua forma attuale, estremamente dipendente dalla disponibilità di significative basi di dati, che devono anche essere annotati in modo da consentire alla macchina la piena interpretabilità e utilizzabilità nella fase di apprendimento (come il database *Imagenet* per il riconoscimento delle immagini, che contiene 14 milioni di immagini debitamente annotate).

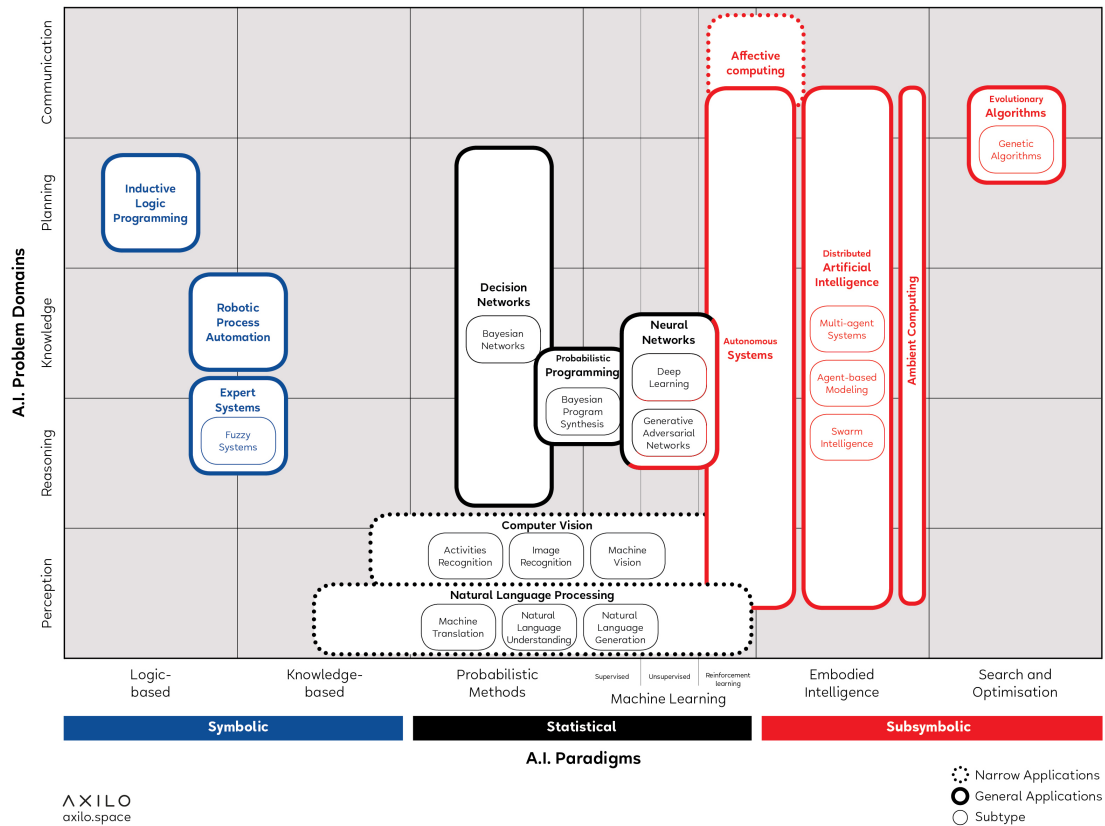
Con ciò non si vuole affatto sminuire il potenziale, assolutamente straordinario, dell'AI¹. Si vuole semmai sgombrare il campo da allarmismi e sindromi apocalittiche, ivi inclusi scenari nei quali le macchine prendono il sopravvento sull'uomo e vi si sostituiscono per dominare il pianeta. Si vuole altresì porre l'accento sulle opportunità e sui limiti di una tecnologia destinata a segnare il corso dei prossimi decenni. In particolare, quattro aspetti meritano di essere chiariti.

1.1.1 L'AI è una famiglia di tecnologie

Primo, l'AI non è propriamente una tecnologia, ma piuttosto una famiglia di tecnologie. Corea (2019) fornisce una panoramica delle principali tecniche utilizzate nell'AI contemporanea, distinguendo tra approcci simbolici, statistici e sub-simbolici.

¹ Esperti di settore e società di consulenza stimano che l'AI può arrivare a raddoppiare il tasso di crescita del PIL nei prossimi due decenni. Accenture, PwC, Acemoglu, etc.

Figura 1 – Intelligenza artificiale: una mappa delle principali tecniche



Fonte: Corea (2019)

La transizione da sistemi *rule-based* a tecniche basate sull'apprendimento è il principale motivo dell'ascesa dirompente dell'AI come possibile fattore di crescita e competitività, nonché (come si avrà modo di rimarcare più avanti) elemento strategico per la politica industriale delle principali economie mondiali. A seconda della tipologia di dati e delle applicazioni che si intende sviluppare, si possono suddividere tre differenti sistemi di apprendimento e di analisi automatica:

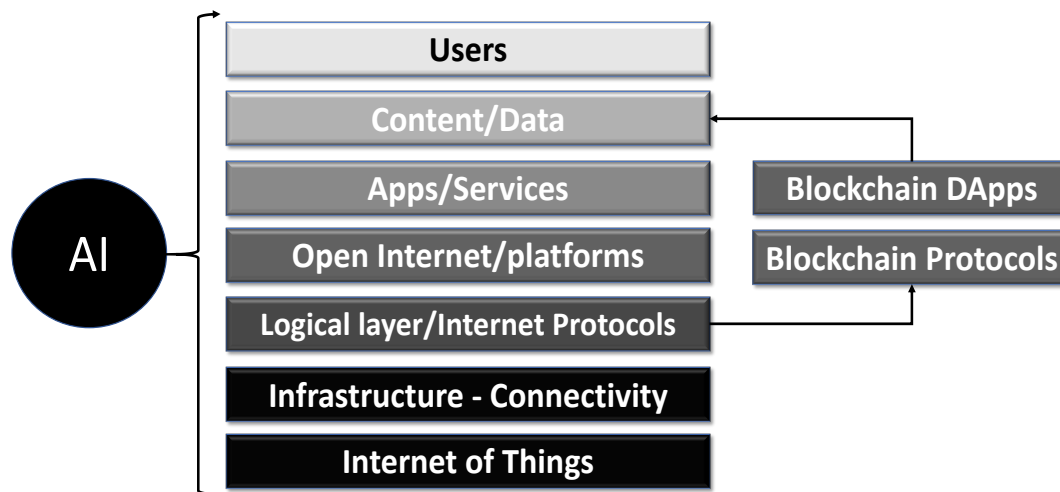
- *Apprendimento supervisionato*, che consiste nel fornire al sistema informatico una serie di nozioni specifiche e codificate, ossia di modelli ed esempi che permettono di costruire un vero e proprio database di informazioni e di esperienze. In questo modo, quando l'applicazione si trova di fronte ad un problema, non dovrà fare altro che attingere alle esperienze inserite nel proprio sistema, analizzarle, e decidere quale risposta dare sulla base di esperienze già codificate.
- *L'apprendimento non supervisionato* prevede invece che le informazioni inserite all'interno dell'applicazione non siano codificate, ossia il sistema ha la possibilità di attingere a determinate informazioni senza avere alcun esempio del loro utilizzo e, quindi, senza avere conoscenza dei risultati attesi a seconda della scelta effettuata.

- *L'apprendimento per rinforzo* è il sistema più complesso, e prevede che l'applicazione sia dotata di sistemi e strumenti in grado di migliorare il proprio apprendimento e, soprattutto, di comprendere le caratteristiche dell'ambiente circostante - elementi di supporto, quali sensori, telecamere, GPS e altri, che permettono di rilevare quanto avviene nell'ambiente fisico o digitale.

1.1.2 L'AI è parte di un ecosistema tecnologico più ampio

Il potenziale dell'AI è tanto maggiore quanto più sviluppato è l'ecosistema tecnologico e umano nel quale essa viene sviluppata e implementata. Analizzare l'AI senza tener conto delle tecnologie ad essa complementari sarebbe riduttivo e fuorviante. Sarebbe come giudicare un'automobile solo dalla potenza del suo motore, senza evidenziare tutti gli altri elementi che consentono al motore di estrinsecare la sua potenza in modo utile allo scopo. In effetti, il progresso riscontrato nelle applicazioni di AI nell'ultimo decennio non è solo il frutto dell'avanzamento della ricerca nel campo specifico dell'AI, ma anche il risultato del progresso ottenuto a livello mondiale nello *High Performance Computing*, nelle tecnologie di banda larga mobile, nella nanotecnologia e nello sviluppo dell'Internet delle cose.

Figura 2 – La nuova “technology stack”



Fonte: Renda (2019)

La figura 2 qui sopra mostra il nuovo ecosistema delle tecnologie digitali (la c.d. *technology stack*) nella sua interezza. Mostrare l'intero ecosistema non è solo un esercizio accademico: serve innanzitutto a ricordare al legislatore e ai *policymaker* che l'AI non potrà svilupparsi appieno, né in Italia né altrove, se gli altri elementi di questo ecosistema non saranno adeguatamente considerati e sostenuti. In un ecosistema tecnologico, il potenziale complessivo è definito normalmente dall'anello più debole: in quest'ottica, ad esempio, un insufficiente sviluppo dell'Internet of Things (IoT) o della connettività a banda larga fissa e mobile può denervare in modo sostanziale l'impatto dell'AI sul tessuto imprenditoriale e sociale del Paese. Analogamente, l'assenza di competenze dal lato degli utenti non può che frustrare l'ascesa dell'AI come strumento

di semplificazione e progresso. Più nello specifico, esistono fortissime sinergie tra AI e vari elementi della *technology stack* come illustrata nella figura 2 qui sopra. Ad esempio:

- *Vi sono fortissime sinergie tra AI e IoT.* Abbinare all'AI una rete IoT (ad esempio, sensori installati nel suolo di proprietà di un'impresa agricola, o *wearable* indossati da pazienti, in grado raccogliere e inviare dati al medico curante) significa in molti casi moltiplicare il potenziale dell'AI in modo esponenziale. La mole e la complessità delle informazioni generate da questa nuova rete di oggetti sono tali che solo un sistema avanzato di AI potrà gestirlo in modo efficiente. Tale sistema avanzato potrà prendere varie configurazioni, sia centralizzate (come nel caso di *supercomputer* accessibili via *cloud*) o distribuite (c.d. *on-device AI*, supportato dalle moderne tecnologie di *edge computing*).
- *AI e connettività 5G formano un connubio dirompente.* Il 5G, cioè la rete di quinta generazione, arriverà ufficialmente a partire dal 2020 e permetterà di collegare milioni di dispositivi in tutto il mondo ad alta velocità e con bassa latenza, aprendo le porte alla realizzazione di nuovi scenari applicativi, fino ad ora non realizzabili, su un unico sistema nervoso globale in diversi settori industriali. Le reti 5G potranno essere gestite attraverso tecniche diverse di *machine learning*, che si traducono in auto-diagnosi, auto-configurazione, auto-ottimizzazione, auto-riparazione, auto-protezione². L'AI e il 5G mettono la rete al servizio dell'utente grazie all'*edge computing* e alle sue caratteristiche intrinseche di modello computazionale iper-distribuito e iper-connesso³.
- Con la diffusione delle *distributed ledger technologies* (di cui la *blockchain* è un caso specifico) e in particolare degli *smart contract*, il ruolo dell'Intelligenza Artificiale diverrà ancora più rilevante. La natura decentralizzata di queste tecnologie e la possibilità di validazione dei dati da queste raccolti consente di migliorare l'accuratezza dei sistemi di AI, nonché di distribuire la potenza di calcolo su più nodi, riducendo potenzialmente i costi e dunque l'accessibilità della tecnologia.
- Il fattore abilitante dell'AI per antonomasia è il *Cloud Computing*: si tratta di una tecnologia che consente di usufruire, tramite servizio remoto, di risorse hardware e servizi software - come memorie di massa per l'archiviazione di dati o potenza di calcolo accessoria - il cui utilizzo è offerto come servizio da un *provider*. Le soluzioni di AI possono essere mantenute su data center locali – anche singoli server: questo

² Le reti 5G, così come le applicazioni che ne faranno uso, si auto-monitoreranno e tramite i parametri configurabili, saranno in grado di regolare in modo ottimale la rete nonché lo specifico servizio dando vita ad una vera e propria rete cognitiva. L'apprendimento supervisionato avrà la capacità di adattare un intero sistema basato su dati storici, così come le tecniche di *reinforcement learning* puntano ad attuare sistemi in grado di apprendere ed adattarsi alle mutazioni dell'ambiente in cui sono immersi, attraverso un meccanismo di ricompensa, detto anche *reward*, che consiste nella valutazione delle loro stesse prestazioni rispetto all'obiettivo.

³ Questa è una tendenza che osserviamo in molti dei progetti presenti nell'iniziativa 5G-PPP della Commissione Europea, dove l'AI abilita il 5G assumendo un ruolo chiave per facilitare un'operazione incentrata sull'utente di grandi infrastrutture. Questa esigenza è già stata espressa nelle recenti relazioni della Commissione Europea, in cui l'AI è stata chiaramente identificata essere in combinazione con il 5G, un pilastro fondamentale della digitalizzazione dell'intera società.

fenomeno sta aprendo le porte a scenari ibridi che consentono l'utilizzo di questa tecnologia anche in condizioni di scarsa connettività o restrizioni di altra natura.

Inoltre, con riferimento ai livelli superiori della *stack*, è essenziale ricordare che l'AI perde molta della sua rilevanza e del suo potenziale dal punto di vista sociale ed economico se confluisce unicamente nelle mani di alcune piattaforme, senza diffondersi nell'open internet e tradursi in una struttura di mercato adeguatamente pluralistica. Allo stesso tempo, l'AI non può dispiegare i propri benefici in mancanza di utenti competenti e consapevoli delle opportunità e dei limiti che l'utilizzo di questa famiglia di tecnologie comporta. In generale, è importante rilevare che un *documento di strategia sull'AI non può prescindere da una strategia olistica*, tesa a garantire lo sviluppo di tutti gli elementi dell'ecosistema. A tal proposito, il Gruppo di Esperti AI considera come opportuna la decisione del governo italiano di creare un gruppo parallelo dedicato alle tecnologie *blockchain*, nonché il bando per l'assegnazione delle frequenze 5G. A tali iniziative si dovranno aggiungere specifiche azioni finalizzate alla promozione di competenze (livello *user* nella figura 2) e una politica sia europea che nazionale in materia di dati (come si vedrà nella parte II di questo documento).

1.1.3 L'AI è tanto più efficace quanto più accurati, abbondanti e adeguatamente annotati sono i dati su cui si basa

Come si è detto, la tecnica di AI maggiormente in crescita oggi è quella del *machine learning*, che richiede una significativa quantità di dati. Ogni anno, la quantità di dati che può essere utilizzata per addestrare sistemi di AI aumenta. Peraltro, è importante ricordare che i dati non sono spesso "liberi", ma detenuti da soggetti, come le grandi piattaforme *online*, che riescono a raccogliervi grazie al loro rapporto privilegiato con gli utenti, che spesso forniscono spontaneamente i loro dati più preziosi. Inoltre, le autorità pubbliche e i cittadini hanno per molti anni sottovalutato l'importanza dei dati, consentendo a soggetti privati di occupare un mercato che ad oggi appare fondamentale per lo sviluppo dell'economia dell'informazione in generale, e dell'AI in particolare. Si aggiunga che l'economia dei dati ha portato nel tempo alla crescita di imprese dalla enorme capitalizzazione, da qualcuno definite *superstar firms*, che impiegano molto meno lavoro delle loro omologhe nei mercati tradizionali: tali imprese estraggono valore dai dati degli utenti, fornendo loro in cambio servizi vantaggiosi finanziati in parte o in tutto dalla pubblicità: tale scambio, unito alla natura digitale dei servizi forniti, fa sì che tali imprese possano raggiungere dimensioni (Acemoglu et al.). Senza precedenti, senza un corrispondente impiego di lavoro, e senza nemmeno avere un ufficio in Italia. Si pensi a WhatsApp, che già prima di essere acquisita da Facebook aveva conquistato, con circa 55 dipendenti (di cui 50 ingegneri), centinaia di milioni di utenti in tutto il mondo.

La dimensione delle imprese *superstar* ha conseguenze rilevanti anche per l'AI. I c.d. effetti di rete diretti e indiretti, in combinazione con la natura digitale dell'informazione, consentono a queste imprese di accumulare dati sfruttando una peculiare forza centripeta che, su Internet, tende a premiare le imprese più consolidate, a danno dei nuovi entranti (Cremer et al. 2019; Renda 2019). Se è vero che le grandi piattaforme mettono a disposizione di programmatori e imprese nuove entranti ampie quantità di

dati sui quali sviluppare *machine learning*, è parimenti vero che nessuno, ad oggi, può eguagliare la disponibilità di dati delle grandi realtà del settore privato. Per certi versi, ciò è anche responsabilità degli utenti e del settore pubblico: per due decenni imprese private hanno investito nella raccolta di informazioni su strade, musei, biblioteche, senza che il patrimonio di dati del nostro paese fosse adeguatamente valorizzato. Solo recentemente, esperti di settore hanno iniziato a proporre forme di remunerazione dei dati degli utenti e del patrimonio nazionale come lavoro, come capitale, o come proprietà intellettuale, nella ricerca di forme di redistribuzione dell'enorme valore creato dalla rete (Goos et al. 2019; Posner and Weyl 2018; Lanier 2013). E alcuni governi europei iniziano a considerare l'ipotesi di imporre obblighi di condivisione dei dati a imprese di notevoli dimensioni, specie ove questi dati costituiscano un *asset* essenziale per poter entrare e operare in modo competitivo sul mercato⁴. Di là da queste proposte, si fa largo una nuova generazione di politiche per la qualità del governo, non più orientato solo all'*evidence-based policymaking* e nemmeno al c.d. e-Government, ma a una piena digitalizzazione dell'operato del governo, basata sull'integrazione del *back office*, la creazione e la condivisione di *linked open data*, e lo sviluppo di interfacce (API) liberamente utilizzabili dalle PMI desiderose di sviluppare servizi. Un esempio pionieristico è senza dubbio la piattaforma estone *X-Road*⁵; anche la UE sta contribuendo a questo sforzo con il quadro europeo per l'interoperabilità e il programma ISA2, peraltro ancora puramente volontario per gli stati membri⁶.

Come si avrà modo di ricordare nella seconda parte di questo rapporto, è importante adottare un **approccio proattivo ai dati**, senza abbandonarsi al pessimismo evocato da molti, secondo cui i dati sono ormai inevitabilmente concentrati nei server delle grandi piattaforme. Non è utile piangere sul latte versato, anche perché la stragrande maggioranza dei dati utili per gli algoritmi di apprendimento automatico deve essere ancora generata. Le autorità pubbliche sono in posizione privilegiata per iniziare a produrre e a raccogliere dati, ma è necessario definire un quadro normativo efficace e motivare il nostro governo a rafforzare la propria capacità nel campo della *better regulation*, delle politiche pubbliche basate sull'evidenza e sui dati.

Riassumendo, e senza l'ambizione di essere esaustivi, è assolutamente necessario accompagnare a misure strategiche sulla ricerca e l'innovazione nel campo AI una serie di **politiche tese a stimolare la produzione e la annotazione dei dati a fini di *machine learning***, possibilmente per mano pubblica e con una forte apertura alle PMI che vogliano sviluppare innovazione basata sui dati. Non a caso, i dati figurano anche tra le sfide individuate in passato dal Libro Bianco dell'AgID⁷. Il modo con cui era stata originariamente concepita era particolarmente orientato alle strategie di eGovernment: la transizione verso il *fully digital government* non fa che amplificare il bisogno di una strategia ben coordinata e tale da legare la capacità del governo di generare e raccogliere (e anche acquistare, ove necessario) dati con la modernizzazione dei servizi pubblici, la creazione di interfacce per le PMI innovative, un *procurement* orientato

⁴ Note sulla Germania?

⁵

⁶ Nota su ISA2.

⁷ https://libro-bianco-ia.readthedocs.io/it/latest/doc/capitolo_3_sfida_4.html

all'innovazione e una strategia di *better regulation* solida e pervasiva, sulla scia degli esempi di paesi come Germania, Francia e Olanda, e della Commissione europea.

1.1.4 L'AI è tanto più utile ed efficace quanto più competente è l'individuo che ne fa uso

Come si è già ricordato, l'Intelligenza Artificiale non è intelligente *stricto sensu*. Se utilizzata in modo stupido, l'AI riproduce e spesso amplifica la stupidità. Se utilizzata in modo intelligente, amplifica l'intelligenza. Fuor di metafora, oltre che dalle tecnologie complementari, l'AI dipende moltissimo dalla componente umana, e dunque dalla capacità e dalla competenza dei soggetti che sviluppano, implementano e utilizzano gli algoritmi. Tali competenze non sono soltanto quelle tecniche, di *coding* o prettamente scientifiche come le STEM (scienza, tecnologia, ingegneria, matematica). Se si vuole che la diffusione dell'AI sia antropocentrica, è necessario che le competenze umane siano complementari alla capacità delle macchine, e che gli individui si specializzino in tutte quelle attività nelle quali l'uomo è ancora superiore alla macchina, nonché nelle attività che consistono nel sapere utilizzare la macchina al meglio. [Patel et al. \(2017\)](#) offrono uno schema sintetico delle rispettive specializzazioni di uomo e macchina.

Tabella 1 – Umani e Robot: punti di forze e debolezza

	Strengths	Limitations
Humans	Judgment is excellent	Prone to fatigue and interaction
	Excellent hand-eye coordination	Tremor limits fine motion
	Dexterity is excellent	Outside natural scale it has limited ability and dexterity
	Having capability of integration of multiple information sources	Not possible to see by tissue
	Trained by easily	Bulky end effectors, hence accuracy decreases
	Able and versatile to improvise	Geometrically less accurate Sterility is not easy Quickly infected and not protest against radiation
Robots	Higher geometric accuracy	Poor decision
	Untiring and stable	Adoption is not fast
	Fight against radiation	Limited dexterity
	Having many degree of freedom in motion analysis	Problems in hand-eye coordination
	Able to integrate multiple sources of numerical and sensor data	Not up to mark haptic sense Problem occurs when complexity

Fonte: [Patel et al. 2017](#)

Molti paesi industrializzati e in via di sviluppo si stanno ponendo il problema di come aggiornare il proprio sistema di istruzione in modo da accompagnare in modo armonioso e sostenibile la diffusione dei sistemi di AI. D'altronde, il possibile deterioramento della coesione sociale, la stagnazione della produttività del lavoro e l'aumento della

disoccupazione sono alcuni tra i rischi che l'AI comporta. Ce ne occupiamo nella prossima sezione.

1.2 I rischi dell'AI

Accanto alle straordinarie e innegabili opportunità che essa comporta, l'AI può anche comportare conseguenze disdicevoli per l'economia, l'ambiente e la società. Come tutte le tecnologie *general purpose*, l'AI non è buona o cattiva in sé: dipende dall'uso che se ne fa. Più nel dettaglio, è importante distinguere tra i rischi connessi all'utilizzo doloso dell'AI, e i rischi non dovuti a un utilizzo dell'AI per finalità perverse.

Nel primo gruppo vanno annoverati i casi in cui **l'utilizzo di sistemi di AI è finalizzato al raggiungimento di fini illegali** come la violazione di diritti fondamentali, la realizzazione di attacchi informatici e la manipolazione dell'opinione pubblica, in quelle che inizialmente sono state definite *fake news*, e oggi sono più propriamente classificate come "campagne di disinformazione". In questi casi, i *policy maker* sono spesso in difficoltà per via della difficoltà di attribuzione della responsabilità ai soggetti che hanno progettato o implementato il sistema di AI. Ad esempio, l'uso di algoritmi per la determinazione del prezzo sulle piattaforme di *e-commerce* o nel trading di strumenti finanziari può comportare forme di collusione molto sofisticate, che però difficilmente possono essere fatte risalire alle imprese coinvolte: soprattutto se gli algoritmi utilizzati utilizzano forme di apprendimento automatico, i colpevoli cercheranno spesso di nascondersi dietro l'algoritmo, attribuendo all'AI la decisione finale sul livello di prezzo e dunque rifuggendo la responsabilità. Nel caso dei *cyber attack*, la questione è resa ancor più difficile dalla difficoltà di attribuzione dell'attacco in sé, caratteristica dell'ambiente di Internet.

Ma è il secondo gruppo, il rischio di pregiudizio non intenzionale a individui o alla società nel suo complesso, a tenere banco nel dibattito pubblico odierno in tema di AI. In particolare, è ormai dimostrato che **un utilizzo maldestro dell'AI può amplificare forme di bias e discriminazione a livello sociale**, specialmente se utilizzato in modo autonomo o se basato su *dataset* non rappresentativi; peraltro, dato che la nostra società è già caratterizzata da *bias* e disuguaglianza, utilizzare anche in modo corretto dati passati può portare a forme di discriminazione sempre più evidenti nel corso del tempo. Ad esempio, è noto che negli Stati Uniti gli afro-americani hanno un record criminale peggiore dei bianchi, e che un afro-americano ha molta più probabilità di essere fermato dalla polizia rispetto a un bianco, *ceteris paribus*⁸. Ciò porta anche a una sovrarappresentazione degli afroamericani nei record criminali e nelle carceri. Per tale motivo, un sistema di AI basato su dati storici finisce col negare la libertà vigilata molto più facilmente agli afroamericani (ProPublica 2016); e suggerisce l'invio di truppe di polizia nei quartieri ad alta densità afro-americana rispetto a quelli popolati soprattutto

⁸ <https://www.apnews.com/58d9ad846ef14b93915ee26d3cf4663e>; e https://www.washingtonpost.com/news/monkey-cage/wp/2018/07/17/what-data-on-20-million-traffic-stops-can-tell-us-about-driving-while-black/?noredirect=on&utm_term=.dc760718ce06

da bianchi e asiatici⁹. L'effetto di amplificazione del *bias* è particolarmente rischioso quando algoritmi di AI sono utilizzati per automatizzare le decisioni rese in campo sanitario (ad esempio, nelle decisioni sulle donazioni di organi, o nel decidere a chi dare priorità per un'operazione chirurgica), in campo finanziario (per determinare l'affidabilità di un prestatario) e in campo giudiziario (nelle decisioni sulla libertà vigilata, e più in generale sul rischio di recidiva).

Ma i rischi dell'AI sono anche altri, in particolari quelli relativi **all'interazione dei sistemi di AI con gli umani e con altri sistemi di AI**, come nel caso già avvenuto dei c.d. *flash crashes*, in cui due algoritmi interagiscono generando conseguenze imprevedibili. Inoltre, l'AI può generare rischi in termini sociali e ambientali. Per quanto riguarda i rischi sociali, può accadere che imprese decidano di sostituire i loro lavoratori con sistemi di AI anche quando i vantaggi in termini di qualità non sussistono, e dunque la motivazione principale è la **riduzione dei costi a scapito della qualità** (Acemoglu and Restrepo 2019). Accanto alla eccessiva sostituzione del lavoro con capitale e AI, vi sono il pericolo della **progressiva perdita di competenze** (il c.d. *de-skilling*), che già fa vedere i propri effetti perversi nel settore dell'aviazione e in quello medico¹⁰; e **l'eccessivo affidamento sulle macchine c.d. "intelligenti"**, che arriva anche a impedire all'uomo di sostituirsi rapidamente a un sistema di AI quando questo finisca fuori controllo¹¹. A livello sociale, un altro rischio assai importante è quello della **manipolazione del dibattito politico** (post Cambridge Analytica) e quello della creazione di una **società costantemente monitorata**, simile a quella paventata nel libro 1984 di George Orwell, e simile a quella in corso di implementazione in Cina grazie al nuovo sistema di *social credit scoring*. La *surveillance society*, descritta con efficacia da Shoshana Zuboff (2018), costituisce un rischio esistenziale per il capitalismo moderno, e richiede un occhio più che attento da parte del *policymaker*, attraverso nuove forme di protezione del consumatore e del cittadino-utente.

Da ultimo, esistono rischi anche dal punto di vista ambientale, **se si pensa all'enorme consumo energetico dei supercomputer e di molti data center**. Incentivare la progettazione di AI sostenibile dal punto di vista ambientale deve essere una priorità, se si vuole evitare di esacerbare l'emergenza ambientale che per molti costituisce il più grande rischio esistenziale per la specie umana. Negli ultimi mesi, tra l'altro, l'AI ha dimostrato di poter offrire soluzioni molto efficaci per la riduzione del consumo energetico nei *data center*, e più in generale per la gestione del rischio ambientale. Non resta dunque che promuovere e incentivare lo sviluppo e la diffusione di queste soluzioni su ampia scala.

⁹ <https://rctom.hbs.org/submission/machine-learning-at-predpol-risks-biases-and-opportunities-for-predictive-policing/>

¹⁰ <https://www.theguardian.com/technology/2016/oct/11/crash-how-computers-are-setting-us-up-disaster>

¹¹ Ethiopian airlines.

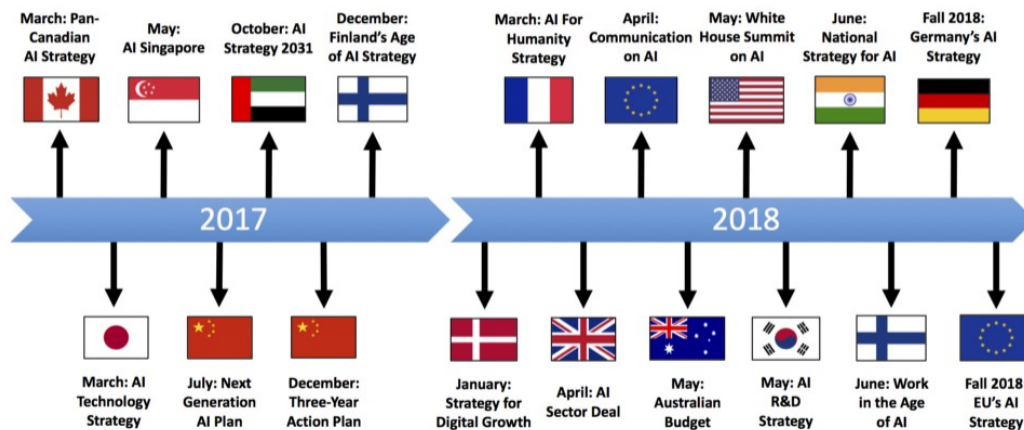
2 I TREND GLOBALI E LA VISIONE EUROPEA

Lo sviluppo dell'AI è divenuto un tema centrale per tutti i paesi industrializzati e per le economie emergenti nel corso degli ultimi anni. Il panorama internazionale suggerisce due temi portanti: quello dei principi etici ai quali conformare lo sviluppo dei sistemi di AI, e quello della competitività industriale. Mentre il primo tema è stato soprattutto oggetto di dichiarazioni e manifesti adottati dagli sviluppatori di AI e dalla società civile, il secondo è tipicamente oggetto di documenti strategici governativi. Come si vedrà, importanti eccezioni sono riscontrabili nel panorama europeo, con il rapporto della *Mission Villani* francese e la nascente strategia europea, che guardano sia alla competitività, sia all'aspetto etico.

2.1 Trend globali

In termini di investimenti, lo sforzo attualmente messo in campo da Stati Uniti e Cina per acquisire il dominio nel settore AI è di gran lunga superiore a quello di altri paesi. Dichiarazioni di per sé altisonanti, come l'intendimento tedesco di arrivare a spendere 3 miliardi di euro all'anno in investimenti in questa tecnologia, impallidiscono di fronte alle cifre stanziare dal settore pubblico e privato nelle due superpotenze¹².

Figura 3 – Strategie nazionali in tema di AI



Source: T. Dutton (2018), "An Overview of National AI Strategies", Medium, 28 giugno 2018

Più nello specifico, la **Cina** ha chiaramente dichiarato la propria ambizione di divenire leader mondiale nel campo dell'AI entro il 2030. Tra i piani cinesi, di assoluto interesse è il piano "Made in China 2025", dedicato al settore manifatturiero; il piano "Internet +" dedicato anch'esso allo *smart manufacturing* e all'innovazione; il Robot Industry Development Plan (2016-2020) varato nel 2016 per promuovere lo sviluppo e la

¹² <https://www.reuters.com/article/us-germany-intelligence/germany-plans-3-billion-in-ai-investment-government-paper-idUSKCN1NI1AP>

diffusione della robotica nell'industria; e da ultimo, il *New Generation AI Development Plan* del 2017, accompagnato da un percorso costellato di obiettivi molto precisi da raggiungere nel 2025, per poi arrivare al dominio di mercato nel 2030. Si tratta di piano molto concreti e ambiziosi, che guardano allo stesso tempo alle applicazioni civili e a quelle militari.

Gli **Stati Uniti** hanno per converso adottato un approccio meno dirigistico allo sviluppo dell'AI, anche per via della preponderanza del settore privato nella spesa di ricerca e sviluppo in questo campo. Nel maggio del 2018, la Casa Bianca ha però annunciato l'ambizione di preservare la *leadership* nel comparto AI, abbinando obiettivi di mercato alla necessità di proteggere l'occupazione e promuovere la ricerca e sviluppo con fondi pubblici. A tale dichiarazione ha fatto eco, più di recente, il programma AI Next del DARPA (la *Defense Advanced Research Projects Agency*), un piano di investimenti da due miliardi di dollari finalizzato a rimuovere le attuali limitazioni dei sistemi AI, tra le quali spiccano la dipendenza dai dati, la difficoltà nello spiegare i processi decisionali, e la scarsa abilità di carpire il contesto nel quale le decisioni vengono adottate.

Accanto alle due superpotenze, paesi industrializzati come il **Giappone** (già nel 2015), la **Corea del Sud** (2016), il **Canada** (2017) ed economie emergenti come l'**India** (nel 2018) hanno adottato piani nazionali in tema di AI. In Europa, varie iniziative nazionali sono già state approntate, in particolare dal **Regno Unito**, dalla **Francia**, la **Finlandia**, la **Svezia** e la **Germania** (JRC 2018). Tale proliferazione di piani nazionali non è sfuggita alle istituzioni comunitarie, che hanno deciso di rafforzare il coordinamento tra Stati Membri nell'ambito del programma "Digitising European Industry". Tale sforzo si è recentemente tradotto in un Piano Coordinato, presentato nel dicembre 2018, del quale si dirà nella prossima sezione.

Un primo sguardo alle strategie nazionali rivela una marcata enfasi sulla necessità di rafforzare la competitività dei sistemi paese in quella che da molti viene definita come la più importante evoluzione tecnologica dei prossimi decenni. I piani fin qui disponibili guardano anche a misure tese a facilitare la disponibilità di dati per la ricerca e l'innovazione, la promozione di competenze, e la creazione di strutture amministrative in grado di accompagnare l'evoluzione della tecnologia e la sua diffusione nelle amministrazioni e tra i cittadini. **Il piano francese, varato sulla spinta del lavoro della Mission Villani, fa eccezione** per la particolare enfasi posta sulla politica industriale attiva (in particolare, in settori considerati strategici come la sanità, i trasporti, l'ambiente, la sicurezza e la difesa), l'impatto sull'occupazione e la lotta alla "fuga dei cervelli" (*brain drain*), la necessità di principi etici e la transizione verso un'economia sostenibile dal punto di vista ambientale. Il rapporto pone come priorità dell'azione transalpina in questo campo assicurare che la diffusione dell'AI porti a una **riduzione delle disuguaglianze economiche e sociali**.

Nessun paese ha fin qui posto lo sviluppo sostenibile al centro del proprio piano strategico. Va però ricordato che la strategia **giapponese** si basa sul concetto, non dissimile, di Società 5.0; e che nell'ambito del **G7** il tema dell'AI per lo sviluppo sostenibile è divenuto negli anni pivotale.

2.2 La strategia europea per l'AI

La strategia europea affonda le sue radici nel lavoro dell'ultimo decennio in tema di trasformazione e digitalizzazione dell'industria. Nel settembre 2017 la Comunicazione "Investire in un'industria intelligente, innovativa e sostenibile - Una nuova strategia di politica industriale dell'UE" ha sottolineato come l'AI sia uno degli strumenti per portare l'industria a un livello adeguato all'era digitale; nei mesi successivi, ad ottobre 2017 e poi a marzo 2018, il Consiglio europeo ha richiamato l'esigenza di sviluppare un approccio all'AI a livello europeo e la necessità di promuovere la diffusione dell'AI nel tessuto imprenditoriale europeo. La dichiarazione ministeriale del 10 aprile 2018 sulla cooperazione in materia di AI ha poi sancito la collaborazione continentale su questo tema. Due settimane dopo la Commissione europea ha pubblicato una Comunicazione, nella quale si avviavano la creazione del gruppo di esperti di alto livello sull'AI e la *AI Alliance*, in un'ottica complessiva tesa a definire una strategia orientata verso un'AI antropocentrica e inclusiva.

Dalla metà del 2018 in poi, la Commissione europea ha perseguito una costante collaborazione con gli Stati membri. Di tale intento si trova traccia nelle conclusioni adottate dal Consiglio europeo alla riunione del 28 giugno 2018, in cui si invita la Commissione a collaborare con gli Stati membri per definire un piano coordinato in materia di intelligenza artificiale. Tale iniziativa è poi culminata nell'adozione della comunicazione della Commissione del 7 dicembre 2018, dal titolo "Piano coordinato sull'intelligenza artificiale". Tale piano riconosce che rispetto ad altre parti del mondo, come gli USA e la Cina, gli investimenti per l'AI nell'Unione sono ancora modesti e frammentati, e annuncia l'ambizione di arrivare a un maggiore coordinamento degli investimenti e ad almeno 20 miliardi di euro di investimenti pubblici e privati nella ricerca e nell'innovazione nel campo dell'AI entro la fine del 2020, per poi continuare a investire la stessa somma su base annuale dal 2020. A integrazione degli investimenti nazionali la Commissione investirà 1,5 miliardi di euro entro il 2020, ossia il 70 % in più rispetto al periodo 2014-2017. Per il prossimo bilancio dell'UE a lungo termine (2021-2027) l'UE ha proposto di investire almeno 7 miliardi di euro nell'ambito di Orizzonte Europa e del programma Europa digitale.

Le azioni congiunte per realizzare tali obiettivi di investimento comprendono un **nuovo partenariato europeo pubblico-privato in materia di AI**, finalizzato a promuovere la collaborazione tra il mondo accademico e l'industria in Europa e a definire un'agenda strategica di ricerca comune per l'AI; **un fondo per l'espansione nel campo dell'AI**, grazie al quale verranno sostenute le *start-up* e lo *scale-up* nel campo dell'AI e della tecnologia *blockchain*; **lo sviluppo e il coordinamento di centri all'avanguardia per l'AI** e la sua diffusione attraverso i poli dell'innovazione digitale e un'iniziativa pilota dello *European Innovation Council* in tema di AI di nuova generazione. Inoltre, il Piano prevede una serie di iniziative per la **creazione di "spazi comuni europei di dati"**, in particolare nel settore sanitario, che si avvarrà di un nuovo centro di supporto per la condivisione dei dati che vedrà la luce entro la fine del 2019. Infine, il Piano prevede un supporto alla **creazione di competenze e conoscenza del campo dell'AI** attraverso il supporto a corsi universitari avanzati in AI, a corsi di *life-long learning* e la promozione di corsi interdisciplinari, ad esempio tra AI e diritto.

Il Piano coordinato è stato in seguito approvato dal Consiglio europeo nel febbraio 2019. Nell'approvare il Piano, il Consiglio ha anche sottolineato il ruolo dell'AI nel "promuovere la crescita economica e contribuire a rispondere alle principali sfide a livello mondiale, dalla cura delle malattie alla transizione energetica, dalla lotta contro i cambiamenti climatici alla prevenzione di catastrofi naturali, da una maggiore sicurezza dei trasporti alla lotta contro la criminalità e a una migliore cibersecurity", evidenziando i potenziali benefici in settori come l'assistenza sanitaria, l'agricoltura o la mobilità connessa e autonoma.

Il Piano si accompagna a due serie di iniziative, una a livello UE, l'altra negli Stati membri. A livello dell'Unione, la Commissione europea ha costituito un **Gruppo di Esperti di Alto Livello**, incaricato di supportare la strategia della UE con due input fondamentali: la definizione di linee guida in tema di etica dell'AI, e la formulazione di raccomandazioni relative alle politiche pubbliche e agli investimenti da realizzare in Europa per promuovere la competitività dell'Unione nel campo dell'AI. Parallelamente, **gli Stati membri si sono impegnati a definire strategie nazionali in materia di AI entro la metà del 2019.** Il presente documento è finalizzato a supportare la definizione della strategia italiana, nell'ambito del Piano Coordinato europeo.

2.2.1 Le Linee Guida europee sull'etica dell'AI

La natura pervasiva dell'AI, il suo enorme potenziale e il suo impatto sulla sfera decisionale dell'individuo e sulle relazioni sociali impongono una riflessione sul piano etico, tesa a individuare e promuovere gli utilizzi della tecnologia che non portino a una violazione dei diritti fondamentali e di principi etici condivisi. Tali principi non sono ancora stati pienamente codificati nel settore AI, nonostante il proliferare di iniziative in questo contesto negli ultimi anni. Tra i principi più noti si ricordano i "Principi di Asilomar", i principi generali individuati dall'IEEE nel rapporto su "Ethically Aligned Design"; i "tenet" della Partnership on AI (2018); e il rapporto sull'etica dell'AI prodotto dal Gruppo europeo per l'etica delle scienze e delle nuove tecnologie (EGE), organo consultivo indipendente dalla Commissione, che ha pubblicato una dichiarazione sull'AI nel marzo 2018¹³. A fronte di queste elaborazioni precedenti, il Gruppo di Esperti di Alto Livello ha scelto di percorrere una strada leggermente diversa, restringendo il campo dei principi etici fondamentali e affidandosi a un concetto inedito di AI "affidabile", o "meritevole di fiducia" (*trustworthy AI*), definito attraverso sette requisiti e accompagnato da un *framework* concettuale per l'autovalutazione dell'affidabilità dei sistemi di AI da parte dei soggetti che sviluppano, distribuiscono o implementano sistemi di AI.

¹³ Tale dichiarazione conteneva l'indicazione di una serie di principi etici di riferimento, che includevano la tutela della dignità dell'individuo e della sua autonomia; il principio di responsabilità (con particolare riferimento all'allineamento dei sistemi di AI con gli obiettivi comuni in ambito sociale e ambientale); i principi di giustizia, equità e solidarietà; la tutela del processo democratico; quella della *rule of law* e il principio di *accountability*; la garanzia dell'integrità e della sicurezza dell'individuo; la tutela della riservatezza e la sostenibilità (ambientale, ma anche economica e sociale).

I principi etici definiti dal Gruppo sembrano meno estensivi di quelli originariamente identificati dal gruppo EGE. Si tratta dei seguenti:

- Il principio del **rispetto dell'autonomia dell'individuo** si riferisce in modo precipuo al fatto che i sistemi AI non compromettano l'autodeterminazione degli utenti e non influiscano in modo eccessivo sul processo democratico, e rispettino dunque la libertà di scelta individuale. Rispettare tale principio significa in molti casi prevedere un controllo umano sul funzionamento del sistema di AI, anche se le modalità di tale controllo possono variare a seconda del contesto.
- Il principio di **prevenzione del danno** implica essenzialmente che i sistemi di AI non cagionino danno agli utenti, e che ogni misura utile a prevenire l'insorgere di un pregiudizio a persone o cose venga adottata durante lo sviluppo, la sperimentazione e l'implementazione del sistema di AI. Ciò implica tra l'altro che i sistemi di AI siano tecnicamente robusti, proprio al fine di evitare che malfunzionamenti o attacchi cibernetici possano comprometterne il funzionamento, causando danni per gli utenti o terze parti.
- Il principio di **equità** prevede che i sistemi di AI garantiscono una equa e giusta distribuzione dei benefici e dei costi derivanti dal loro utilizzo, e che non vi siano discriminazioni o disparità di trattamento ingiustificabili tra individui, ad esempio in base al loro livello di istruzione, genere, etnia, orientamenti politici. L'equità implica anche un bilanciamento tra opportunità e rischi, e la necessità di garantire il ricorso contro decisioni adottate da sistemi AI che possano sortire effetti discriminatori o iniqui.
- Il principio di **spiegabilità** implica che il processo seguito da un sistema di AI per giungere a una determinata decisione sia trasparente, e possa consentire ai soggetti interessati di ricostruire gli input e gli elementi fondamentali che hanno condotto il sistema a raggiungere un certo risultato.

Vale la pena ricordare due elementi chiave nella interpretazione di questa (breve) lista di principi. Innanzitutto, **le linee guida europee sono un documento non vincolante**, il che implica che i principi non sono di per sé cogenti, a meno che il loro mancato rispetto non configuri una violazione di legge. Inoltre, va ricordato che la *Trustworthy AI* rappresenta, nell'intendimento del Gruppo di Esperti, **un obiettivo a cui tendere, non una condizione necessaria per l'accesso al mercato europeo** dei sistemi di AI. Solo in un momento successivo, il gruppo di esperti fornirà alla Commissione europea suggerimenti su come tradurre questi principi in un quadro di policy, e se e in quali contesti renderli vincolanti.

I principi sopra elencati sono poi tradotti in una definizione di AI "meritevole di fiducia" che si basa su tre elementi chiave e sette requisiti fondamentali: il rispetto delle norme di legge e dei diritti fondamentali (ivi inclusa, in particolare, la tutela della *privacy*), l'allineamento con i principi etici e il rispetto di criteri di robustezza socio-tecnica e sicurezza¹⁴. Questi elementi chiave sono poi ulteriormente tradotti in un quadro di

¹⁴ L'allineamento con i principi etici si sovrappone, in alcuni casi, con il rispetto delle norme di legge. In questo senso, la disciplina dell'etica tipicamente distingue tra *hard ethics* (o *compliance ethics*), relativa al rispetto delle regole; e la

valutazione che richiede al soggetto sviluppatore, distributore o utilizzatore di sistemi AI di rispondere a una serie di domande, tese a verificare che i requisiti dalla *Trustworthy AI* siano stati adeguatamente presi in considerazione e rispettati. Tale quadro di autovalutazione verrà, a partire dal mese di aprile 2019, sottoposto a una fase di *testing*, nella quale imprese e altri *stakeholder* verranno chiamati a utilizzarlo in via sperimentale e fornire un riscontro al Gruppo di Esperti, il quale sarà poi chiamato ad aggiornarlo all'inizio del 2020.

Il documento di Linee Guida appare come un contributo di assoluta importanza nel panorama internazionale, perché è uno dei primi tentativi di tradurre in termini più operativi quella che altrimenti sarebbe rimasta una mera lista di principi etici, non dissimile (e anzi meno ampia) di quelle già disponibili a livello internazionale¹⁵. In quest'ottica, si raccomanda al Governo italiano di promuovere e supportare il lavoro del Gruppo di esperti, e sollecitare le imprese italiane a partecipare al processo di *testing* previsto nei prossimi mesi. Rispetto al Piano Coordinato, il lavoro del Gruppo di Esperti di Alto Livello appare anche più aperto allo sviluppo del mercato, nel senso che non privilegia né auspica la creazione di una *AI made in Europe*, ma offre spunti per la definizione di una *AI for Europe*, dunque aperta anche a tutti quei sistemi di AI prodotti fuori dall'Unione, che si conformino ai criteri definiti (ancorché non vincolanti) dal documento di linee guida.

Allo stesso tempo, **il documento europeo segna solo l'inizio di un percorso, che dovrà essere continuato con un'adeguata sperimentazione**. Il documento si limita infatti a rimarcare la necessità di una valutazione del rischio, senza identificare esempi in cui l'utilizzo di sistemi AI appare moralmente incompatibile, o per converso imperativo dal punto di vista etico. Inoltre, il documento non fornisce (ancora) una guida sufficiente per definire quali utilizzi dell'AI siano da considerarsi contrari alle disposizioni di legge, e in quali casi sistemi di AI conformi alle disposizioni di legge potrebbero comunque vedersi esclusi dal mercato o da alcuni suoi segmenti (ad esempio, il *public procurement*). Il documento identifica, sì, alcune applicazioni considerate particolarmente problematiche (come le armi autonome e il *profiling* di massa), ma non identifica alcuna "linea rossa" che l'AI debba evitare di attraversare in ogni circostanza. Il quadro di autovalutazione fornito dal Gruppo di Esperti europeo appare dunque perfettibile e ancora slegato da scelte di *policy* che solo la Commissione europea potrà fare a valle del contributo degli esperti.

Si raccomanda al governo italiano di partecipare attivamente alla sperimentazione avviata il 9 aprile 2019, incoraggiando anche le imprese nazionali, grandi e piccole, a far sentire la propria voce per consentire alla Commissione europea di valutare a pieno le attuali Linee Guida.

c.d. *soft ethics* (o *post-compliance ethics*), che riguarda i comportamenti che vanno al di là del mero rispetto delle norme giuridiche. Cfr. Floridi, L. *Philos. Technol.* (2018) 31: 1.

¹⁵ Cfr.

2.2.2 AI, investimenti e politiche pubbliche: verso una politica industriale europea in tema di AI

Alle linee guida in tema di etica si affiancheranno presto iniziative europee in tema di politiche pubbliche e investimenti. Pur nell'incertezza associata a un percorso di là da venire, è possibile anticipare alcuni elementi cardine.

Primo, la Commissione europea sta valutando se porre mano alla **legislazione attuale in materia di responsabilità civile e protezione del consumatore** per adattarle ai casi in cui vengano utilizzati sistemi di AI. Un apposito gruppo di esperti è stato creato presso la DG JUST della Commissione europea al fine di valutare la necessità di possibili cambiamenti a normative comunitarie come la direttiva sulla responsabilità da prodotto difettoso, la direttiva macchinari, e altre normative già in vigore. Come si vedrà più avanti, il Gruppo di Esperti del MISE considera necessaria una responsabilizzazione di tutti i soggetti dell'ecosistema dell'AI, il che si basa su un obbligo di valutare il rischio corrispondente alla progettazione, la distribuzione e l'implementazione di sistemi AI: rischio che varia notevolmente a seconda del tipo di applicazione.

Secondo, si porrà il problema di **come accompagnare allo sviluppo dell'AI un quadro normativo adeguato rispetto alla governance dei dati**. Da questo punto di vista, si pone per l'Europa (e per l'Italia) una sfida di notevole entità. Da un lato, il regolamento generale sulla protezione dei dati personali (GDPR) ha portato all'affermazione di principi fondamentali, come quello della *data minimisation* e quello del controllo dei dati da parte dell'utente, dei quali il mondo dell'AI deve ora tener conto. Dall'altro lato, è emersa la consapevolezza che l'Open Data e le politiche che mirano a realizzare il flusso libero dei dati consentono in molti casi l'appropriazione dei dati stessi da parte delle grandi imprese informatiche, che già dispongono di quantità significative di dati, spesso difficili da eguagliare per gli stessi governi. La Commissione europea sembra orientarsi sempre di più verso l'attuazione di una politica mista, con l'identificazione di settori verticali nei quali far confluire interessi e proprietà industriale, consentendo alle imprese produttrici di mantenere la titolarità dei dati, e dunque la discrezione su come e a quali condizioni dividerli. Tale soluzione costituisce una moderna forma di politica industriale, della quale è giusto dar conto anche ai fini dello sviluppo di una posizione nazionale. Inoltre, la Commissione ha annunciato l'intenzione di rivedere la direttiva PSI in merito al tema dell'accessibilità e del riutilizzo di dati pubblici e dati raccolti grazie all'impiego di fondi pubblici in un'ottica di utilizzo pan-europeo mediante la realizzazione di un Portale Europeo dei Dati.

Terzo, si porrà il problema della **governance della ricerca**, e in particolare se vi sarà spazio per la creazione di un istituto centrale europeo per la ricerca e l'innovazione nel campo dell'AI. Da più parti si è proposta la creazione di un "CERN per l'AI", il che implicherebbe una struttura distribuita, con poli in vari paesi europei, possibilmente legati al network di *Digital Innovation Hub* in via di costituzione sul territorio degli Stati membri. Si raccomanda al governo italiano di seguire assiduamente questa discussione, anche perché l'Italia potrebbe legittimamente ambire a ospitare uno dei poli del futuro centro europeo.

3 L'ITALIA ALLA SFIDA DELL'AI

L'Italia, al pari di altri paesi, sta ponendo le basi del nuovo ecosistema dell'Intelligenza Artificiale (AI). A differenza di altre tecnologie del passato, l'AI presenta una forte interconnessione tra la Ricerca e Trasferimento Tecnologico, la Produzione e infine la sua Adozione. Nell'AI, chi adotta la tecnologia è, quasi sempre, esso stesso il produttore dei dati necessari a condurre la ricerca e lo sviluppo. È di assoluta importanza conoscere e mappare questo ecosistema nel suo insieme per formulare al meglio una strategia in un'ottica di *smart specialization* e di politica industriale.

La diffusione dei servizi di AI nel nostro paese è ancora limitata. Si stima che solo il 12% delle imprese del nostro paese abbia attivato un progetto in questo campo, i più diffusi dei quali riguardano gli assistenti virtuali.¹⁶ La crescita percentuale del mercato è comunque elevata (50% annuo¹⁷) anche se il volume complessivo rimane piccolo in confronto con il mercato del Nord America e della Cina.

3.1 L'AI in Italia: lo stato dell'arte

3.1.1 L'ecosistema italiano dell'AI

L'ecosistema italiano dell'AI può essere descritto come interazione di tre componenti, ossia: Ricerca e Trasferimento Tecnologico, Produzione, e Adozione.

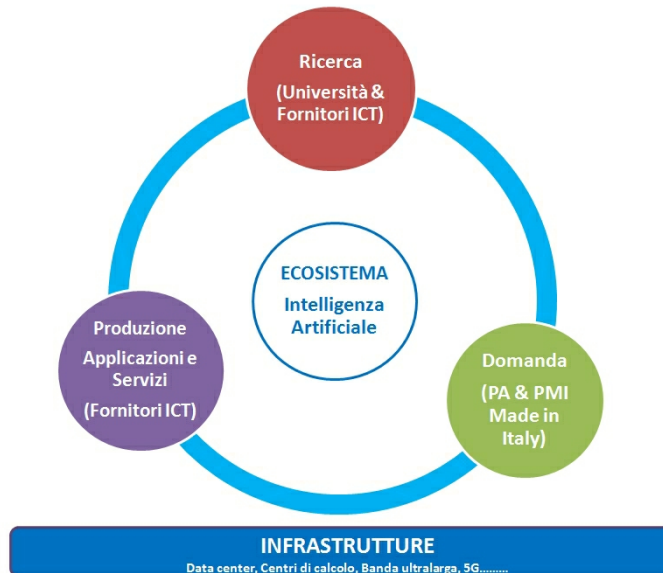
- **Ricerca e Trasferimento Tecnologico:** la ricerca italiana in AI gode di una buona visibilità internazionale in alcuni settori specifici. Nel suo complesso necessiterebbe di un rafforzamento in modo da poter migliorare la competitività alla luce della "corsa all'AI" degli altri paesi, concretizzando allo stesso tempo il potenziale di trasferimento tecnologico. Fanno parte dell'ecosistema le università e i centri di ricerca pubblici/privati nonché le reti di ricerca e di trasferimento tecnologico, come i *Technology Cluster*, i *Centri di Competenza*, i *Digital Innovation Hubs* e i poli tecnologici regionali.
- **Produzione:** la produzione include l'industria del *software*, il comparto delle infrastrutture e dei servizi (che necessitano di *cloud*, connettività fissa e wireless, memorizzazione dei dati, infrastrutture per IoT), l'industria della componentistica intelligente, dei semiconduttori per lo sviluppo di componenti, IoT, *automotive* e telecomunicazioni, e il comparto dei sistemi e oggetti intelligenti, autonomi e semi autonomi, in particolare la robotica e l'automazione industriale. In questi ultimi l'Italia è tra i paesi *leader* nel mondo.
- **Adozione:** l'adozione include la Pubblica Amministrazione (PA) e le istituzioni e l'industria. La PA e le istituzioni possono utilizzare l'AI per la sicurezza, le città intelligenti, la sostenibilità ambientale, i trasporti, la gestione dei beni culturali e

¹⁶ Fonte Politecnico di Milano, "Osservatorio AI", 2019

¹⁷ Fonte: Anitec-Assinform/Confindustria Digitale, Rapporto il digitale in Italia, 2018.

l'istruzione. L'AI in industria invece ha un utilizzo pervasivo che va dalla definizione di prodotto, marketing, logistica, pianificazione, fino ad arrivare alla manifattura. Nella manifattura, la flessibilità (riconfigurazione *on demand*) è strumento necessario per mantenere il passo col progresso a livello mondiale.

Figura 4 – I tre componenti dell'ecosistema dell'AI italiana



Una strategia organica per l'AI deve necessariamente agire anche sui c.d. fattori abilitanti, come le infrastrutture, un quadro regolamentare adeguato, e la sicurezza informatica.

3.1.2 Aree di specializzazione nazionale: IoT, manifattura e robotica

In generale, l'Italia presenta una forte specializzazione nella combinazione dell'AI con sistemi fisici (*embedded*) che includono sensori, oggetti intelligenti, robot, impianti di automazione, ecc. L'**embedded AI** è certamente un fattore distintivo del know-how italiano in questo campo e, nondimeno, lo è la conoscenza dei processi industriali essenziale per lo sviluppo delle applicazioni di AI. L'Italia è certamente ai vertici internazionali nello sviluppo di **componenti hardware e software intelligenti e degli oggetti IoT**, combinando spesso la tecnologia col *design* e il *Made in Italy*¹⁸. In questo senso diventa importante per il nostro paese considerare anche modelli di elaborazione delle informazioni diversi dal tradizionale *cloud*. L'intelligenza dei sistemi IoT o *embedded* deve spesso operare sul "campo" dove vengono generati i dati e in prossimità degli oggetti connessi. Si parla quindi di **edge computing**. L'edge computing

¹⁸ Nell'ambito della integrazione delle applicazioni di AI e del mondo dell'IoT, l'Italia è all'avanguardia. Tra i diversi progetti patrocinati dal MISE, si ricorda un progetto integrato da 20 milioni di euro (per l'Italia il budget previsto è nell'ordine di circa 6 milioni) coordinato da Bonfiglioli Riduttori che coinvolge Marposs oltre che CINECA e l'INFN. Questo progetto ha lo scopo di sviluppare applicazioni di AI in ambito IoT e digital twins.

è una tecnologia che avvicina la capacità di elaborazione al luogo in cui i dati sono generati per applicazioni in cui il tempo di latenza, sicurezza ed efficienza energetica sono fattori determinanti.

L'Italia è ai vertici europei nel **settore della manifattura e dell'automazione industriale**. In quest'ultimo i margini di miglioramento sono estremamente elevati come continuazione ed evoluzione dei programmi su Industria 4.0. Nel settore manifatturiero, l'AI e l'automazione industriale stanno cambiando l'operatività con l'avvento della **robotica** di nuova generazione¹⁹. I robot sono infatti in grado di fornire livelli superiori di garanzia e qualità, ridurre i costi operativi e migliorare la produzione. La robotica italiana è cresciuta in media del 12% negli ultimi cinque anni con un picco del 19% nel 2018 (fonte IFR). Si prevede una crescita importante anche della **robotica di servizio** in un mercato mondiale che supera già gli 11 miliardi di dollari. L'AI nella manifattura consente, per esempio, la **manutenzione predittiva dei macchinari** aumentandone la produttività. Nell'automazione industriale è particolarmente importante mantenere l'elaborazione in loco dei dati generati, preservando così il know-how delle singole aziende.

Un ambito in cui l'AI italiana è già attiva sul mercato finale è il **customer care** e, in generale, la gestione della relazione con il cliente (*marketing*) sui canali digitali utilizzando l'elaborazione del linguaggio naturale. È pervasivo l'impiego della **visione artificiale** per l'autenticazione degli utenti. Non dimentichiamo le opportunità in ambito **cybersecurity** e nel **monitoraggio delle infrastrutture critiche**. Nel settore della **sicurezza fisica** infatti soluzioni e servizi di AI stanno supportando un'automazione sempre più efficace per il controllo e la salvaguardia dell'individuo, la sicurezza nel traffico veicolare, pedonale, ma anche ferroviario, aereo e marittimo, e l'analisi del comportamento umano che si declina anche per la sicurezza sul luogo di lavoro²⁰.

3.1.3 Aree di specializzazione nazionale: i servizi

Nel settore dell'industria dei servizi, il settore **finanziario** è estremamente attivo con applicazioni di AI per i controlli antifrode e la gestione del rischio, nella *customer intelligence* e nell'antiriciclaggio, nonché in ambito finanziario ed assicurativo. Molte startup e PMI nell'ambito dell'**industria culturale e creativa** sviluppano soluzioni di AI anche nel contesto dell'*augmented reality* e dell'interazione uomo-macchina. Un ambito strettamente collegato e strategico per l'Italia è quello delle *digital humanities*, nelle quali le soluzioni di analisi visuali e testuale, il riconoscimento automatico di testi digitalizzati, i sistemi di ricerca intelligente e di interazione con il pubblico e con i turisti, rappresentano tecnologie abilitanti per la cultura, educazione e turismo.

¹⁹ In molte realtà industriali, già da qualche anno gli operatori umani sono affiancati da robot collaborativi o "cobots" che lavorano in uno spazio effettivamente condiviso tra uomini e macchine, queste ultime svolgendo compiti monotoni e talvolta anche pericolosi.

²⁰ I dati del convegno CINI Ital-IA 2019, che ha raccolto la presentazione di 407 progetti di ricerca in AI, ha visto la sessione su industria e automazione come una delle più numerose: in questo ambito, su 57 progetti presentati nel convegno CINI Ital-AI 46% presentava una collaborazione esplicita o una predominanza di attività industriale.

In **sanità** crescono le applicazioni delle tecnologie di AI, come conseguenza dell'enorme quantità di dati medici a disposizione dalla ricerca, attraverso i registri clinici dei medici di base, le cartelle cliniche ospedaliere, i referti e gli esami di laboratorio per citarne alcuni. Il settore sanitario italiano sta effettuando considerevoli investimenti in AI soprattutto per quanto concerne la medicina di precisione, la diagnostica e la ricerca su nuovi farmaci. Esiste anche un certo interesse nel campo dell'assistenza ai pazienti e nella robotica in chirurgia. La collaborazione tra ricerca, industria e sistema ospedaliero è assai stretta²¹.

3.1.4 Trasporti, agrifood e energia: l'AI italiana per lo sviluppo sostenibile

Il tema dei **trasporti, della mobilità e delle città intelligenti** è un particolare asset strategico per l'Italia, dove le soluzioni di AI possono rivoluzionare i contesti predittivi di pianificazione e di ottimizzazione, del traffico, di persone, di merci e di cose. La sperimentazione dell'AI nella guida autonoma procede anche grazie al supporto dello Stato nelle aree della città di Torino, nell'area di Trento e del Brennero e Modena (MASA, Modena Automotive Smart Area) oltre ai progetti co-finanziati del programma ECSEL.

L'AI offre inoltre nuove soluzioni per l'analisi dei dati, la predizione intelligente e l'ottimizzazione a supporto delle politiche di sostenibilità ambientale e delle filiere dell'**agrifood** e dell'**energia**. La trasformazione digitale sta ormai interessando anche tutta la filiera agroalimentare partendo dal coltivatore per arrivare fino al consumatore. Le principali applicazioni dell'AI relative alla produzione sono quelle mirate all'elaborazione dei dati provenienti da sensori sul campo e sui macchinari per i sistemi di supporto alle decisioni. La tracciabilità può contare su sensori e tecnologie digitali – come la blockchain ma anche le etichette intelligenti²². Nell'ambito dell'energia l'AI sta radicalmente trasformando i processi nei diversi segmenti (generazione, trasmissione, distribuzione e vendita) soprattutto per il supporto alle decisioni e l'ottimizzazione dei processi come, per esempio, la griglia. In un'ottica di sostenibilità, una griglia sempre più composta da rinnovabili deve necessariamente utilizzare l'AI per il monitoraggio e controllo in tempo reale della distribuzione.

3.1.5 La Pubblica Amministrazione italiana alla sfida dell'AI

Un altro settore critico per lo sviluppo dell'AI è quello della Pubblica Amministrazione. Nel nostro paese, l'Agenzia per l'Italia Digitale ha già svolto un eccellente lavoro di ricognizione delle sfide principali che riguardano la modernizzazione della PA nell'era dell'AI. L'AgID partecipa anche al lavoro dei principali organi di standardizzazione internazionali ed Europei in questo campo²³. Il documento di riferimento è il c.d. Libro

²¹ La statistica relativa al convegno Ital-IA porta testimonianza di 74 progetti su medicina e salute a cui si aggiungono altri 40 nei settori dei servizi e nell'istruzione.

²² <https://corriereinnovazione.corriere.it/cards/intelligenza-artificiale-blockchain-cosi-l-agricoltura-italiana-diventa-smart/intelligenza-artificiale-campi.shtml>

²³ Per quanto riguarda l'OCSE, l'Italia è coordinatore del Gruppo Tematico sull'uso delle Tecnologie Emergenti (AI e blockchain) nel settore pubblico che mira a descrivere le linee guida OCSE sull'uso dell'AI nel settore pubblico, per

Bianco dell'AgID contenente raccomandazioni e indicazioni su come sfruttare al meglio le opportunità offerte dall'AI per sviluppare servizi pubblici sempre più a misura di cittadino limitandone criticità e aspetti problematici. Tali raccomandazioni includono la promozione di una piattaforma nazionale dedicata allo sviluppo di soluzioni di AI, la creazione di un Centro di Competenza Nazionale che lavori anche alla previsione degli effetti sociali dell'AI e misure relative alla formazione e alle competenze. Il Libro Bianco costituisce un punto di partenza fondamentale per le raccomandazioni di *policy* contenute in questo documento per esempio in materia di *procurement*, uso delle *challenges* e forme di cooperazione tra ricerca, acceleratori d'impresa e *innovation hub* pubblici e privati, anche a livello europeo.

3.1.6 AI, cultura e digital humanities

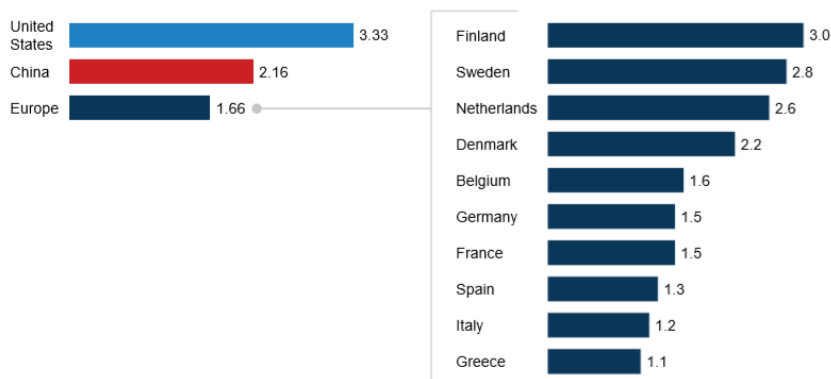
Un settore correlato al mondo della Pubblica Amministrazione è il settore dei **Beni Culturali** dove da sempre l'Italia, per patrimonio e competenze, è ai vertici mondiali anche nelle offerte tecnologiche per la fruizione, la salvaguardia e le interfacce esperienziali, nonché per la salvaguardia e la preservazione dei beni. Ad esempio, i robot acquisiscono i dati su cloud e poi permettono agli studiosi di ricostruirli con una grafica coinvolgente e realistica, come quella dei videogiochi. Questi modelli in 3D potenziano le possibilità di studio per scuole e università, ma sono anche un prezioso strumento a disposizione del turismo: la maggior parte delle aree archeologiche hanno delle aree chiuse al pubblico che spesso sono anche le più belle. Una ricostruzione in realtà virtuale può essere un modo per far vedere siti altrimenti inaccessibili, ma anche una tecnologia per abbattere le barriere architettoniche alle persone che hanno delle disabilità.

3.1.7 L'economia dei dati in Italia

Le aziende europee e quelle italiane non hanno ancora colto pienamente le grandi opportunità di sviluppo offerte dall'economia dei dati e soffrono di un ritardo nell'adozione e nella diffusione delle tecnologie digitali rispetto ai grandi concorrenti americani e cinesi. Un indicatore di questa differenza è la percentuale del settore digitale e AI del GDP. In Europa questo rappresenta circa l'1.7 % del GDP, mentre in Cina siamo al 2.2 % e negli Stati Uniti al 3.3%. In Italia la percentuale del settore digitale e AI del GDP è del 1.2%.

meglio favorire la cooperazione economica tra i paesi che fanno parte dell'organizzazione. In ambito internazionale partecipa attivamente ai tavoli di lavoro ISO e CEN/CENELEC (UNI INFO CT533, ISO/IEC JTC 1/SC 42). A livello di Unione Europea siede nei principali gruppi di lavoro dedicati al tema dell'AI, sia di *governance* sia tecnici. In particolar modo presiede i gruppi che pianificano la spesa della Commissione per l'investimento in ricerca e sviluppo di soluzioni legate all'AI.

Figura 5 – Percentuale sul PIL del settore digitale e AI



¹ Digital share of ICT value added is estimated by taking the share of revenue made through digital channels and by taking the portion of cost of all functions performed digitally.

SOURCE: Directorate-General for Research and Innovation, European Commission, 2018; McKinsey Digital Survey, 2018; McKinsey Global Institute analysis

Secondo lo Studio dell'Osservatorio AI del Politecnico di Milano, solo il 12% delle aziende italiane ha già avviato un progetto di AI e la spesa per lo sviluppo di algoritmi di intelligenza artificiale in Italia nel 2018 è stata di solo 85 milioni di euro²⁴. L'adozione di tecnologie AI da parte delle aziende e lo sviluppo di un'economia dei dati rappresenta quindi una grande opportunità di crescita e di creazione di valore.

La Commissione Europea stima che nel 2020 in Europa ci saranno oltre 10 milioni di operatori nel settore del dato (*data worker*), circa 359.000 aziende orientate al dato (*data companies*) e che il valore dell'economia dei dati europea sarà di 739 miliardi di euro, rappresentando il 4% del GDP europeo. Per poter partecipare attivamente all'economia dei dati, anche le aziende italiane devono sviluppare delle politiche *data-driven* e condividere i propri dati favorendo la nascita di un mercato italiano ed europeo dei dati. Molte aziende stentano ad effettuare la transizione verso la digitalizzazione e il paradigma di Industria 4.0 per mancanza di competenze sui modelli di utilizzo dei dati o per timore verso le politiche di condivisione dei dati. Entrambe le questioni dovrebbero essere affrontate anche dal punto di vista normativo oltre che chiaramente attraverso la formazione.

3.2 Mettere a centro il pianeta: l'AI for good e la strategia italiana

Accanto a una strategia orientata alla competitività industriale, il nostro paese ha l'opportunità di utilizzare l'AI per migliorare il benessere dei cittadini e di tutti gli individui che vivono sul nostro territorio, e di implementare l'AI in modo da minimizzare i rischi per l'individuo e per la coesione sociale. Il Gruppo di esperti che ha curato la stesura di questo documento è convinto che la strategia italiana di AI debba compiere un passo in avanti rispetto a quella sin qui delineata dalla Commissione europea a livello continentale, **ponendo l'uomo davvero al centro delle politiche nel settore AI**. Mettere al centro l'uomo implica una serie di scelte assai caratterizzanti, rispetto al tracciato sin qui elaborato dal Gruppo di Esperti di Alto Livello della UE che pure ha evocato una

²⁴ Osservatorio Artificial Intelligence, Politecnico di Milano | Dipartimento di Ingegneria Gestionale, Febbraio 2019

visione *human-centric*, senza fin qui del tutto seguirla in concreto. La visione antropocentrica dell'AI che qui si evoca implica:

- Che l'AI sia in linea con la legislazione esistente e con i diritti fondamentali;
- Che venga pienamente adottato il principio di precauzione nella sua introduzione in combinazione con un approccio attento alle necessità dell'innovazione;
- Che vengano incentivate forme di AI che aumentano l'intelligenza, la produttività e la creatività umana, piuttosto che sostituirle investendo anche in educazione;
- Che l'AI rispetti pienamente l'integrità personale dell'individuo implicando anche una serie di obblighi di trasparenza e diritti in capo al consumatore/utente,
- Che si provveda a introdurre forme di responsabilità civile che, per alcuni tipi di applicazioni, richiedano l'intervento umano nel processo decisionale;
- Che, nell'attribuire la responsabilità per il danno cagionato da AI, si tenga pienamente in considerazione la necessità, per l'individuo danneggiato, di trovare ristoro in modo soddisfacente e rapido.

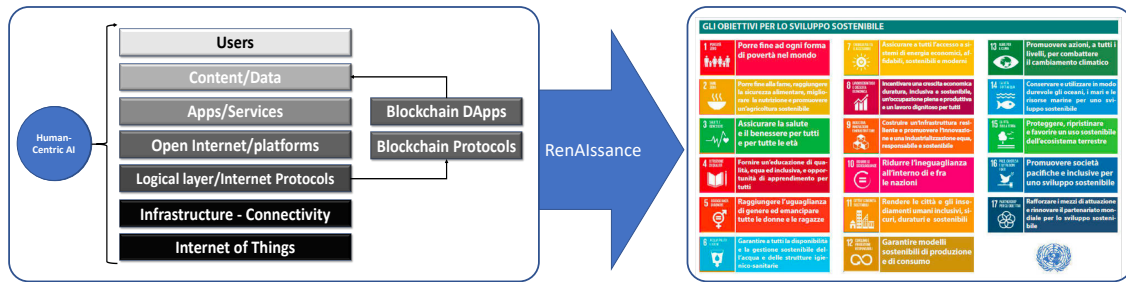
Rispetto all'approccio antropocentrico sopra descritto, crediamo che l'Italia possa, nel contesto europeo o globale, svolgere un ruolo molto importante nello sviluppo di soluzioni AI orientate verso lo sviluppo sostenibile. Queste possono essere declinate nei vari settori analizzati nella sezione precedente ovvero nella manifattura (intelligente e sostenibile), nei servizi come quelli della sanità (con un costo sostenibile) e nell'ottimizzazione delle infrastrutture (energia, agrifood e trasporti) affinché esse stesse siano sostenibili. Si tratta dunque di **“mettere al centro il pianeta”**, il che implica scelte ancor più ambiziose ma potenzialmente assai benefiche. In particolare, proporre un ecosistema digitale orientato verso gli SDGs richiede uno sforzo analitico teso a individuare utilizzi e applicazioni che possano contribuire a far avanzare l'Italia verso obiettivi che appaiono difficili da raggiungere (si veda per esempio il recente rapporto ASviS 2018).

Può l'AI contribuire allo sviluppo sostenibile del sistema paese? In alcuni settori chiave, ciò implicherebbe che l'AI venga sviluppata con **particolare attenzione all'impatto ambientale**, disegnata con **precipua vocazione allo sviluppo di capitale umano** e alla promozione di una **piena e dignitosa occupazione**, e commercializzata in modo da essere inclusiva e non-discriminatoria, tanto da **ridurre le diseguaglianze ed eliminare la povertà**. Nel comparto *agrifood*, ad esempio, le applicazioni di AI possono consentire di sfamare l'intero pianeta senza incrementare la produzione di cibo, e dunque evitando di aumentare la produzione del 70% come stimato da molti esperti²⁵.

Affinché l'AI diventi il fulcro di uno sviluppo sostenibile – del quale l'Italia potrebbe essere il promotore a livello mondiale – si consiglia al Governo italiano di concepire la Renaissance in modo completo e ambizioso nell'ecosistema di tutte le tecnologie digitali (si veda la figura 6).

²⁵ Renda 2019.

Figura 6 – RenAissance e Sviluppo Sostenibile



Fonte: Andrea Renda

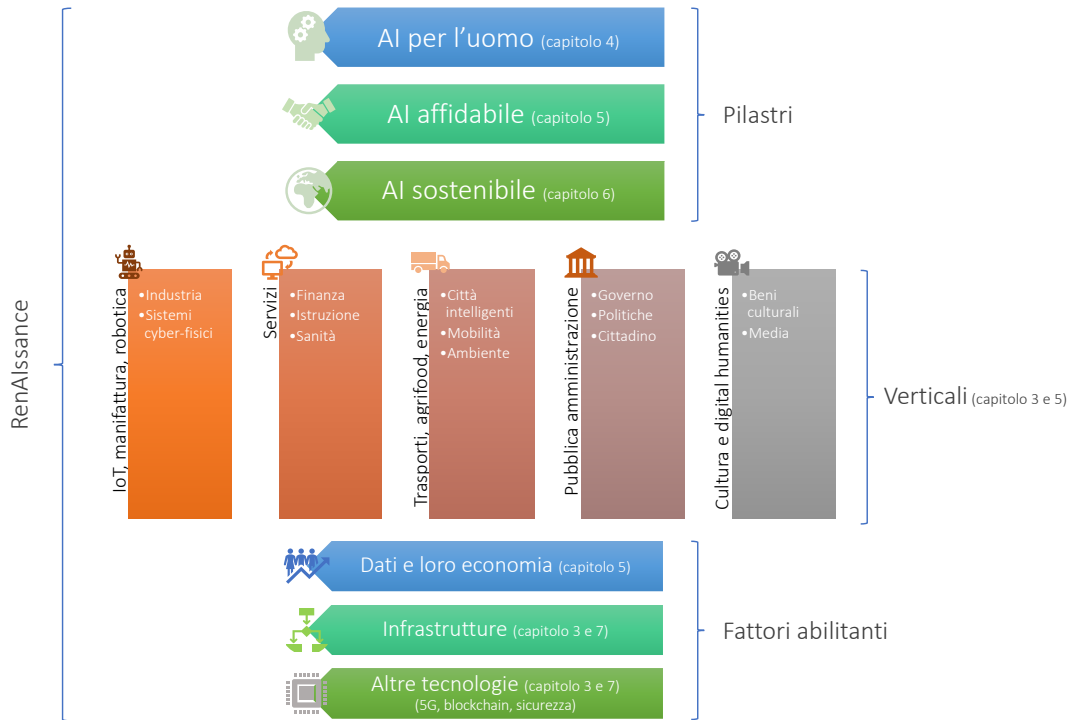
Più nel concreto, la strategia italiana di RenAissance deve basarsi su tre elementi fondamentali: le eccellenze nazionali dal lato della ricerca scientifica e dell'innovazione, le peculiarità del nostro paese dal punto di vista economico, sociale e culturale (ad esempio, il *Made in Italy*, lo straordinario patrimonio culturale che fa dell'Italia un paese unico al mondo), e le sfide che il nostro paese deve affrontare dal punto di vista sociale, economico e ambientale. Tutto ciò dovrà avvenire in sintonia con i programmi europei e internazionali in modo da trovare il migliore posizionamento nel panorama mondiale. In alcuni settori, il nostro paese deve ambire a essere leader. In prima approssimazione, questo porta a definire alcune aree di specializzazione, che proponiamo come elementi cardine di una strategia di RenAissance, articolata su tre livelli diversi:

- **AI per l'uomo:** Il primo livello riguarda l'individuo e il suo rapporto con "la macchina". Si tratta di definire e implementare iniziative relative alla *sicurezza*, alla PA, alla salute e medicina, all'istruzione, verso le nuove competenze, le politiche per il lavoro e le *digital humanities*, i media e l'industria culturale e creativa.
- **AI per un ecosistema digitale affidabile, produttivo e sostenibile.** Il secondo livello include le politiche industriali per il settore manifatturiero (Industria 4.0), la promozione della robotica e dei sistemi autonomi, il software, l'elaborazione dei dati, l'IoT, la finanza, la farmaceutica e biotech – il c.d. *technology stack*.
- **AI per lo sviluppo sostenibile.** Il terzo livello comprendente le azioni relative alla protezione ambientale e le infrastrutture sostenibili come le *smart cities*, i trasporti, l'agrifood, lo spazio. In questi settori l'Italia possiede eccellenze molto importanti, che possono trovare nuova linfa grazie all'apporto dell'AI.

Al fine di realizzare la visione della RenAissance è necessario provvedere a modificare il quadro legislativo nazionale nonché avviare il Governo a un modo diverso di fare politiche pubbliche, basato sui dati e improntato alla *better regulation* di nuova generazione. Sarà inoltre necessario assicurare che la PA compia un passo deciso verso la digitalizzazione, l'efficientamento dei processi e lo *smart government*, che l'economia dei dati e la concorrenza vengano stimolate in modo adeguato e compatibile con i principi del nostro ordinamento giuridico, come verrà illustrato nel capitolo 5. Sarà opportuno che si provveda a un aggiornamento massiccio delle competenze nazionali in tema di AI e tecnologie complementari, e di questo ci occupiamo nel capitolo 4. Infine, l'ecosistema di ricerca e innovazione nazionale dovrà contribuire allo sviluppo di soluzioni orientate ai bisogni sociali e ambientali che caratterizzano il nostro paese, e di questo si occupa nel dettaglio il capitolo 6.

Lo schema successivo (figura 7) riassume quanto detto fino a questo punto e fornisce una mappa per navigare nel progetto di renAissance mantenendo chiari i diversi livelli, i verticali di *smart specialization* nazionale e la connessione con l'infrastruttura per l'AI e il mercato.

Figura 7: sinottico della strategia di renAissance



PARTE II

I PILASTRI DELLA STRATEGIA: UMANESIMO, AFFIDABILITÀ E SOSTENIBILITÀ

4 L'AI PER L'UOMO

La visione italiana della RenAIssance implica una particolare enfasi sulla capacità dell'individuo di autodeterminarsi, di conservare la propria sfera privata e di trovare adeguata protezione nell'utilizzo di sistemi AI come **individuo, cittadino, utente, consumatore e lavoratore**. Riteniamo fondamentale che tutti i cittadini siano resi edotti delle potenzialità e dei limiti dell'AI: pertanto i sistemi di AI devono essere, ove possibile, pienamente trasparenti e spiegabili per l'utente medio. Ciò implica un'enfasi particolare sulle competenze come strumento di competitività, ma anche di *empowerment* – più ancora che di protezione – del cittadino e del lavoratore di fronte alla complessità delle moderne tecnologie. In quest'ottica, la Strategia Nazionale in tema di AI è fortemente centrata sui temi legati all'**Educazione**, alle **Competenze** e all'**Apprendimento Permanente**, con la finalità di rendere competitiva e rilevante l'Italia nel contesto Europeo e globale. Di seguito, approfondiamo questi tre argomenti.

4.1 Istruzione e competenze: coesistere con le macchine "intelligenti"

Un prerequisito fondamentale per affrontare la profonda trasformazione che sta pervadendo la nostra società riguarda la capacità di formare figure con competenze digitali tra le quali l'AI gioca un ruolo di primissimo piano. L'impatto di queste tecnologie sul mondo del lavoro sarà importante, portando alla scomparsa di alcune professioni, alla creazione di nuove e alla riconversione di alcune professioni esistenti. Per questo motivo è di cruciale importanza investire nello sviluppo di competenze digitali e di competenze cognitive e socio-comportamentali avanzate così che, da un punto di vista soggettivo, si mantenga elevato il proprio grado di occupabilità **lungo tutto l'arco della vita** (anche attraverso meccanismi di c.d. *lifelong learning*) e, dal punto di vista complessivo del Paese, si accresca il **capitale umano** con effetti positivi sia sulla produttività sia sulla disponibilità e capacità di far fronte alle nuove sfide poste dal progresso anche tecnologico.

La Quarta Rivoluzione Industriale sta trasformando a grande velocità il lavoro e la domanda di lavoro, con **trasformazioni radicali e intragenerazionali** che richiedono competenze di base, predisposizione al cambiamento e **abilità sempre più articolate e complesse**. Serve quindi diffondere a **tutti i livelli** una cultura più aperta e competente nel digitale e nel sapere scientifico, serve potenziare la formazione specialistica e tecnica (ad esempio l'analisi dei dati e le competenze nelle scienze computazionali), potenziando al contempo *soft skills* quali creatività, managerialità, e capacità di risolvere problemi in contesti tecnologicamente sempre più complessi.

4.1.1 Formazione scolastica

Nel contesto attuale, i **corsi sulle competenze digitali nella scuola primaria e secondaria sono carenti se non completamente assenti**. Questa carenza non riguarda solo le competenze in Intelligenza Artificiale, ma nell'informatica in generale che resta relegata

ad iniziative estemporanee e non coordinate. Oltre ad essere una disciplina, l'AI dovrebbe essere adottata come metodo educativo in grado di portare alla formazione del cosiddetto pensiero computazionale, alla multidisciplinarietà intrinseca nella soluzione di problemi e nella trasversalità delle competenze. È pertanto necessario definire una strategia che crei opportunità di apprendimento inclusive, prevedendo come sfera di influenza **l'intero ciclo formativo**. Il Piano Nazionale per la Scuola Digitale (PNSD) evidenzia la necessità di colmare un gap tra le competenze digitali degli studenti italiani e quelle degli studenti europei, prevedendo anche investimenti per l'aggiornamento delle competenze del corpo docente.

Peraltro, oltre a puntare sul miglioramento delle competenze del corpo docente già inserito nella scuola, è necessario **investire su professionalità mirate che possano svolgere programmi specifici di coding** e approfondire le c.d. *complementary skills*²⁶. Inoltre, oltre a puntare alla realizzazione di un numero limitato di investimenti, è necessario prevedere un **aggiornamento strutturale dei curricula delle scuole**, in modo da avviare un processo innovativo in tutti gli istituti tecnici e professionalizzanti distribuiti sul territorio nazionale. Questa strategia consentirà di dare opportunità di crescita a tutti gli studenti, al tempo stesso consentendo la formazione di figure professionali in grado di contribuire a innovare il tessuto produttivo in maniera capillare. Al fine di stimolare l'interesse degli studenti delle scuole superiori per le tematiche dell'AI, **si propone di creare una "AI Challenge"**, ispirata alla *CyberChallenge* portata avanti dal laboratorio di Cyber Security del CINI²⁷. La *AI Challenge* promuoverebbe un percorso di formazione sull'AI rivolto a studenti degli ultimi due anni delle scuole superiori e a studenti iscritti ai primi tre anni del percorso universitario, quindi nella fascia di età 16-23 anni.

Un rilievo a parte meritano gli Istituti Tecnici Superiori (ITS), che formano allievi già in possesso delle competenze tecniche di base acquisite nel corso della scuola secondaria superiore²⁸. Si raccomanda di **inserire, in tutti i curricula degli ITS, dei corsi di AI applicata** che non trattino nel dettaglio il funzionamento "interno" dei metodi di AI, né affrontino le fondamenta logico-matematiche su cui questi metodi si basano. Al contrario, tali corsi dovranno presentare le soluzioni esistenti dettagliando opportunamente il loro modo d'uso, illustrando il processo di analisi dei risultati, e analizzando i costi e benefici.

²⁶ In particolare nell'azione "Scenari innovativi per lo sviluppo di competenze digitali applicate" il PNSD prevede, a livello programmatico, che si realizzino le condizioni affinché tutti gli studenti possano accedere a classi caratterizzanti, alcune delle quali a forte caratterizzazione digitale, come ad esempio "la robotica educativa" e "l'internet delle cose". Questo tipo di interventi non è alternativo all'introduzione del coding, ma certamente risulta ad esso complementare. Inoltre, il PNSD prevede interventi mirati alla scuola primaria, come l'Azione #17 che mira a "Portare il pensiero logico-computazionale a tutta la scuola primaria", che risulta certamente coerente e propedeutico all'introduzione del coding. Va evidenziato inoltre che alcune azioni previste nel PNSD hanno consentito di realizzare interventi che risultano coerenti e complementari con l'introduzione del *coding* nella scuola primaria

²⁷

²⁸ Gli ITS presenti sul territorio nazionale afferiscono a 6 aree tematiche ritenute strategiche per lo sviluppo economico, quali la mobilità sostenibile, l'efficienza energetica, le tecnologie innovative per il turismo, le tecnologie dell'informazione, le tecnologie della vita, e le tecnologie per il *Made in Italy*. In queste aree tematiche, l'utilizzo di soluzioni di AI può costituire un forte strumento di innovazione industriale.

4.1.2 Formazione universitaria

Per quanto riguarda i corsi di laurea caratterizzanti²⁹ (Ingegneria Informatica e Scienza dell'informazione) si individuano due ambiti d'azione:

- Una riprogettazione dei corsi di laurea che preveda l'inserimento di un adeguato numero di crediti formativi riconducibili a temi propri dell'intelligenza artificiale da erogarsi in tutto il percorso della laurea magistrale con possibile inserimento di crediti formativi anche nell'ultimo anno della laurea triennale.
- La creazione di interi percorsi formativi (eventualmente interclasse) sull'Intelligenza Artificiale condivisi e progettati a livello nazionale con una forte interazione con il mondo del lavoro (aziende, enti pubblici, terziario) per delinearne i requisiti e le competenze richieste.

In entrambi i casi, di particolare rilevanza potrebbe rivelarsi l'attivazione, all'interno di insegnamenti di Intelligenza Artificiale di percorsi di training da svolgere presso aziende o enti pubblici dove gli studenti dovrebbero essere chiamati a risolvere problemi reali, avendo accesso a dati reali, tramite l'applicazione di metodi e tecnologie proprie dell'AI.

L'AI è certamente una disciplina che ha un forte impatto in moltissimi ambiti: per questo motivo si ritiene di particolare importanza costruire competenze anche al di fuori dei tradizionali percorsi formativi legati all'informatica.

Nei corsi di laurea STEM, che coinvolgono tutte le lauree in ingegneria dell'informazione, la fisica, la matematica e la statistica³⁰, le competenze di intelligenza artificiale si possono fondare su una solida base di informatica e si può pensare di affrontare questi argomenti con un livello di dettaglio piuttosto alto³¹.

Considerando l'intrinseca multidisciplinarietà dei contesti in cui è possibile trarre vantaggio dall'applicazione delle tecnologie di AI, è opportuno prevedere, anche nei corsi di laurea non STEM, insegnamenti che introducano le soluzioni AI-based nei più svariati ambiti disciplinari. Tali corsi, una sorta di conversione all'AI, devono mirare a diffondere la conoscenza degli strumenti ad oggi disponibili e delle loro potenziali ricadute, senza richiedere la comprensione dettagliata delle caratteristiche di funzionamento interno.

4.1.3 Percorsi di Dottorato e interazioni con il mondo industriale

Le interazioni del dottorato con il mondo industriale in Italia sono spesso carenti. Il dottorato è sempre stato visto come un percorso dedicato alla ricerca, spesso teorica e lontana dalle effettive necessità delle aziende. Tuttavia, soprattutto nel settore

²⁹ Per corsi di laurea caratterizzanti si intendono le classi LM18 Laurea Magistrale in Informatica e LM32 Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

³⁰ Corrispondenti alle classi di laurea LM17, LM25, LM27, LM29, LM40, LM44, LM66, LM82, LM91

³¹ A titolo di esempio, i corsi di laurea in matematica e in fisica potrebbero contenere insegnamenti sulle basi matematiche del deep learning, l'ingegneria dell'automazione potrebbe contenere insegnamenti incentrati sull'uso dell'intelligenza artificiale nella robotica, l'ingegneria elettronica potrebbe contenere insegnamenti sull'hardware per l'AI.

dell'Intelligenza Artificiale, i punti di contatto tra ricerca e sua applicazione pratica sono sempre più comuni e necessitano di conoscenze e competenze avanzate, che normalmente in azienda non sono presenti. È necessario cercare di avvicinare da una parte il mondo industriale e il mondo della ricerca universitaria applicata e dall'altro puntare su una partecipazione più ampia all'alta formazione tramite una strategia di investimenti dedicata.

I possibili punti di azione sono due: è necessario strutturare, in collaborazione con il MIUR, una **strategia di forte investimento sui dottorati rivolto alla formazione di figure altamente competenti in stretta collaborazione con l'industria**. Le borse di dottorato non dovrebbero essere destinate esclusivamente alle aree dell'Informatica, ma dovrebbero coprire **tutte le aree di possibili applicazioni dell'AI**, spaziando dall'Ingegneria all'Economia, dalle Scienze di Base alla Medicina, dall'area giuridica alle Scienze Umane. Come seconda azione, per colmare la distanza tra il mondo industriale e il mondo della ricerca universitaria **sarebbe opportuno definire meccanismi incentivanti per spingere le imprese ad assumere i dottori di ricerca con salari adeguati**, per evitare che queste figure, formate ad altissimo livello dal sistema italiano, vengano impiegate al di fuori del nostro paese.

4.1.4 Aggiornamento delle competenze durante la vita lavorativa

Secondo i dati Eurostat³², nel 2017 la vita lavorativa degli italiani si assestava, mediamente, a quasi 32 anni (in aumento). Appare evidente, anche da questo semplice dato, come le persone passino più tempo nel mondo del lavoro di quanto non ne passino nel mondo della scuola. Durante questo periodo, però, l'attenzione dedicata alla formazione è ancora modesta ancorché ve ne sarebbe necessità in quanto l'Italia è, tra i paesi occidentali, quello con il maggior numero di adulti con bassi livelli di competenze basilari e tra i primi per posti di lavoro a rischio di automazione (Getting Skills Right: Future-Ready Adult Learning Systems, OECD, 2019).

È chiaro che, in una situazione come quella sommariamente descritta, c'è innanzitutto la necessità di far passare il messaggio forte, attraverso un'**adeguata e articolata campagna di comunicazione**, che tendenzialmente le conoscenze e le competenze apprese "sui banchi di scuola" non potranno garantire un impiego di qualità durante tutto la vita lavorativa della persona, se non continuamente aggiornate anche in maniera significativa. Questo messaggio deve essere dato sia nel mondo della scuola che in ambito lavorativo, agli occupati, ai non occupati e ai datori di lavoro. Il messaggio andrà integrato con **campagne di sensibilizzazione specifiche** per quelle categorie di persone maggiormente esposte al rischio di esclusione e/o di obsolescenza dei propri asset quali ad esempio i soggetti con minor scolarità o più anziani, ovvero operanti in comparti che sono o presumibilmente saranno impattati da cambi strutturali nelle dinamiche competitive indotte, per esempio, da automazione e/o globalizzazione della concorrenza. In questo senso sembra opportuno incoraggiare **politiche educative di mitigazione degli impatti dell'innovazione tecnologica**, segnatamente per le fasce più

³² (Duration of working life - annual data)

deboli della popolazione. Inoltre, pare cruciale non solo creare la cognizione per sviluppare un'offerta di capitale umano in materia di AI ma anche un'adeguata domanda. In questo senso, andrà prevista **una campagna di informazione e di divulgazione per il management aziendale** per trasferire le potenzialità e i rischi connessi all'AI.

Una volta sensibilizzata la popolazione, si pone il tema di **attuare materialmente l'attività formativa**, nel caso specifico in tema di AI, anche in coerenza con quanto delineato dall'OCSE³³. Con riguardo a questo punto paiono strategiche:

- 1) **Definire i principali fabbisogni** in termini di professionalità richieste dal mondo del lavoro nel breve e nel medio termine, e **identificare conseguentemente le priorità formative**. Questa attività ha una valenza tecnica ma soprattutto politica perché delinea la traiettoria che il Paese andrà a prendere;
- 2) Condividere con gli attori della filiera della formazione modelli di validazione di contenuti e modalità formative idonei a **garantire che i contenuti formativi previsti e le modalità di erogazione siano efficaci e in linea con le priorità**. In questo senso, più che ad attività formative *stand alone*, che pure sono utili, si potrebbe pensare a meccanismi simili alle certificazioni che sono molto diffuse nel mondo della tecnologia e che sembrano dare risultati positivi;
- 3) **Promuovere la possibilità di utilizzo di diversi canali per lo svolgimento della formazione**, affiancando alla modalità "in presenza" anche altre modalità efficienti nel raggiungere ampie fasce della popolazione quali, per esempio, i MOOC;
- 4) **Promuovere un modello di verifica dell'efficacia dell'attività formativa** legato sia all'effettiva acquisizione delle conoscenze/competenze sia agli effetti, in termini di occupazione/occupabilità, della persona coinvolta.

Sul fronte della cultura e dell'educazione in materia di Intelligenza Artificiale si raccomanda di agire in sinergia con le corrispettive iniziative europee (ad esempio, la *Digital Skills and Jobs Coalition*). Inoltre, stante la strategicità dell'educazione degli adulti, pare necessario assicurare un adeguato sostegno finanziario che andrà, peraltro, utilizzato anche indirizzare i contenuti formativi per abilitare quelle professioni si ritengono maggiormente strategiche per il Paese nel futuro.

Sul tema *training on the job*, consapevoli che le necessità di profondo *re-skilling* nei percorsi di carriera aumenteranno di un ordine di grandezza per le generazioni che si affacciano ora sul mondo del lavoro, si devono prevedere misure strutturali per consentire che ciò avvenga efficacemente: oggi più che mai la nostra classe dirigente nel settore industriale è "anziana" e per natura poco incline al rinnovamento; affinché siano da guida nell'*empowerment* delle proprie persone, per primi devono maturare consapevolezza sull'opportunità presente. Esistono già molte misure, che probabilmente vanno meglio comunicate, AGID ha lavorato sulla figura dell'e-leader, che però è scarsamente conosciuta.

³³ *Skills Strategy - Italy Diagnostic Report*

4.1.5 L'AI e i cittadini: il bisogno di sensibilizzazione e divulgazione

Uno dei punti chiave per l'uso consapevole dei nuovi strumenti che utilizzano tecniche di AI è quello di fornire informazione precisa e adeguata al grande pubblico. Spesso le notizie che riguardano l'AI sulle reti sociali non sono corrette e certamente non complete. È invece fondamentale che i fruitori finali di questi strumenti siano sensibilizzati tramite azioni divulgative adeguate, progettate da esperti di dominio ed esperti di comunicazione ed inserite in un quadro organico, organizzato e strategico. Tali azioni divulgative dovranno avere target diversi, come soggetti industriali, la pubblica amministrazione, il terziario, così come la società ad ampio spettro in modo da ottenere un impatto positivo e di lungo termine sulle politiche, sulla capacità di trasferimento tecnologico, e sulla possibilità di formare la prossima generazione di esperti.

Esistono già iniziative simili e buone pratiche da prendere come esempio. Una tra tutte riguarda una iniziativa finlandese che ha portato alla **diffusione di un corso gratuito online**, in inglese e aperto a tutti, per imparare alcuni concetti alla base dell'intelligenza artificiale con esempi e possibili applicazioni.³⁴ È auspicabile che la Commissione Europea promuova la traduzione e l'utilizzo di tale sistema di *e-learning* in tutte le lingue dei paesi europei. Il nostro paese, indietro per conoscenza della lingua inglese rispetto a molti altri stati membri, potrebbe curarne una versione in italiano attraverso il futuro polo dell'*e-learning* (di cui si dirà nel capitolo 7). Particolare attenzione deve essere rivolta ai cittadini che anagraficamente appartengono alla cosiddetta terza età, affinché possano utilizzare i servizi sviluppati tramite le nuove tecnologie di AI e non vengano esclusi.

Un'altra iniziativa interessante, promossa dalla *Association for the Advancements of Artificial Intelligence*, riguarda l'AIHub, ad oggi ancora in fase di progettazione. AIHub sarà un portale che ospiterà contenuti progettati da esperti di AI e comunicatori, sarà aggiornato giornalmente, e disseminato su tutti i canali social³⁵. **Un'importante attività di educazione digitale potrà essere svolta dalla RAI**, il servizio pubblico radiotelevisivo in Italia, che attraverso i vari canali della propria offerta radiotelevisiva potrà spiegare direttamente ai cittadini cos'è l'intelligenza artificiale tramite programmi divulgativi e programmi di approfondimento tecnico/applicativo³⁶.

4.1.6 L'uso delle tecnologie di AI nell'ambito dell'apprendimento

Moltissime università ed enti di Alta Formazione nel mondo espongono la loro offerta in *e-learning* tramite i c.d. Massive On-line Open Courses (MOOC), ovvero piattaforme di apprendimento che offrono liberamente corsi appartenenti all'offerta formativa ufficiale delle università senza richiedere il pagamento di alcuna tassa e con il livello

³⁴ Il corso – intitolato Elementi di Intelligenza Artificiale – è pensato per introdurre da zero l'argomento, non ha requisiti di accesso, dura 30 ore, prevede esercizi alla fine di ogni sezione e a chi non è finlandese permette di ricevere un certificato da mettere sul profilo LinkedIn. Cfr. <https://www.elementsofai.com/>

³⁵ <http://www.aaai.org/>

³⁶ (come ad esempio una trasposizione in tv della trasmissione "Smart Cities – voci e luoghi dell'Innovazione" di Maurizio Melis su Radio24)

qualitativo proprio di un ateneo. Queste piattaforme, sostanzialmente, estendono gli ambienti virtuali di apprendimento tradizionali (*Virtual Learning Environment* – VLE, chiamati anche *Learning Management System* - LMS) e si presentano come grandi repertori dell'offerta formativa ufficiale di un ateneo in *e-learning*, alla quale chiunque può accedere liberamente salvo poi doversi accreditare come effettivo studente, pagando le tasse relative, se desidera il rilascio del titolo di studio. Questi sistemi rappresentano un grande veicolo di disseminazione di conoscenza “certificata” da parte di queste istituzioni e anche un fortissimo elemento di marketing del “brand” delle migliori Università del mondo. La prima esperienza MOOC, vale la pena di ricordarlo, è proprio un famosissimo corso di Intelligenza Artificiale erogato dall'Università di Stanford.

A livello europeo, i Programmi Quadro UE (da ultimo, il programma Orizzonte 2020) hanno favorito, dapprima tramite il programma *Life Long Learning* con la specifica “Key Action 3 – ICT” e all'interno di *Erasmus+*, la creazione di portali comunitari e reti di aggregazione di contenuti formativi e di opportunità di formazione. In ambito italiano, il MIUR ha supportato lo sviluppo di EduOpen³⁷ che raccoglie quattordici atenei italiani, ma anche la CRUI ha iniziato ad occuparsi dei MOOC già nel 2015,³⁸ fino ad approdare nel 2017 ad un documento di linee guida per il cosiddetto “Progetto MOOCs Italia”³⁹. L'università Federico II di Napoli ha avviato da anni la piattaforma *Federica.eu*, cofinanziata dai fondi strutturali europei e già dotata di 150 MOOC nelle principali discipline universitarie, in parte disponibili anche attraverso la piattaforma edX⁴⁰.

Il dibattito dell'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale nell'*e-learning* è quanto mai acceso. Moltissimi osservatori predicono l'imminente svolta in ambito educativo attraverso piattaforme di *AI-enabled e-learning* in cui sarà semplice integrare gli algoritmi di Intelligenza Artificiale forniti dalle principali piattaforme *cloud* come Amazon e Google secondo quello che viene ormai definito il paradigma AlaaS (Artificial Intelligence as a Service). Peraltro, non ci sono ancora progetti di ampio respiro che implementino questo scenario. Il nostro paese può andare oltre il generico richiamo europeo alla “formazione in IA”, ma può da subito cogliere la sfida posta dall'uso della “IA nella formazione”. In questo scenario si può innestare un'azione di **concreto sostegno infrastrutturale allo sviluppo dei sistemi MOOC per la fruizione dell'intera offerta formativa degli Atenei ed enti di Alta Formazione italiani**. Ciò implica che vengano seguite linee guida progettuali condivise a livello nazionale in modo da garantire la completa interoperabilità tra tutti i MOOC e le piattaforme nazionali ed europee per la formazione in *e-learning* (INDIRE, EUN, Ariadne, etc.).

Su questa infrastruttura tecnologica si può costruire una vera piattaforma innovativa per la “AI nella formazione” così come l'agenda europea prevede più in generale per

³⁷ <https://learn.eduopen.org/>

³⁸ MOOCs - MASSIVE OPEN ON-LINE COURSES - Prospettive e Opportunità per l'Università italiana https://www.cruai.it/images/demo/cruai_web/pubblicazioni/cruai_mooc_2015.pdf

³⁹ Linee guida nazionali per la predisposizione di MOOCs di qualità erogati dalle Università italiane https://www.cruai.it/images/1- LineeGuidaMOOCsItalia_aprile2017.pdf

⁴⁰ www.federica.eu

l'uso dell'IA nei servizi pubblici, attraverso iniziative come il progetto AI4EU⁴¹, il quale mira proprio a costruire una piattaforma europea di *AI on-demand* per dimostrare l'efficacia di un paradigma generalizzato e capillare di AlaaS al servizio di imprese e cittadini.

4.2 Il diritto: proteggere i consumatori-utenti e garantire la concorrenza

Un approccio antropocentrico all'Intelligenza Artificiale non può prescindere dalla tutela dell'individuo in quanto consumatore e utente. Da questo punto di vista, la Commissione europea ha già avviato una ricognizione della legislazione vigente in tema di responsabilità civile (ci occuperemo di questo tema nella Sezione 5, nella quale proponiamo una responsabilizzazione dell'intero ecosistema). Proteggere il consumatore-utente significa senza dubbio completare il quadro relativo al risarcimento del danno subito per via dell'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale. Ma una vera protezione dell'utente deve tener conto anche di altri aspetti, più specificamente riferibili al contesto dei nuovi servizi basati sull'AI.

In quest'ottica, l'Italia è chiamata a contribuire al dibattito europeo sugli obblighi di **trasparenza, replicabilità e *auditability* dei sistemi di AI**, attualmente in corso. Non si consiglia all'Italia di percorrere una strada alternativa a quella continentale, il che comporterebbe una frammentazione indesiderabile delle condizioni di mercato alle quali l'AI deve conformarsi, con perdita di economie di scala. È importante, in ottica antropocentrica, che gli utenti vengano tutelati nel loro diritto a una spiegazione comprensibile ogni qual volta un sistema di AI prenda decisioni con forte impatto sulla sfera personale⁴². La spiegazione, sia chiaro, non deve sempre avvenire in modo completo e contestuale: a seconda del rischio e dell'impatto della decisione, è possibile immaginare livelli di trasparenza diversi. Data l'**asimmetria informativa** che normalmente penalizza il soggetto consumatore, e dati i **limiti cognitivi** (sia in termini di ignoranza razionale che di razionalità limitata) che inevitabilmente caratterizzano la condizione del consumatore-utente nel contesto *online*, è fondamentale che l'approccio normativo non si limiti a obblighi puramente formali, come nel caso dell'adesione alle condizioni generali di contratto, o al modo con cui viene chiesto all'utente di aderire alla raccolta dei *cookies*. In molti casi, è più efficace affidarsi a un sistema di certificazione e allo sviluppo di standard adeguatamente verificati e monitorati nel tempo.

Per altri versi, è necessario considerare il consumatore-utente non più quale soggetto debole e degno di protezione particolare (come tradizionalmente si è fatto nel diritto del consumatore), ma anche e soprattutto come soggetto attivo dei nuovi mercati digitali nei quali conferisce i suoi dati personali. Da questo punto di vista, è utile rilevare che l'ecosistema digitale è sbilanciato: negli ultimi anni una significativa riduzione nelle dinamiche competitive ha fatto sì che, nonostante lo sviluppo tecnologico sia rimasto forte e costante, il valore aggiunto trasferito ai consumatori finali dai grandi player di

⁴¹ <https://www.ai4eu.eu/>

⁴² Si tratta di un obbligo già presente nel regolamento UE sui dati personali, che però deve essere esteso a tutte le situazioni in cui la decisione viene presa per via algoritmica senza necessariamente utilizzare o processare i dati personali dell'utente.

Internet si sia notevolmente ridotto. Da questo punto di vista, la monetizzazione dei dati degli utenti dovrebbe essere possibile, purché ai consumatori sia chiaramente garantito di esprimere il loro consenso e riconosciuta una giusta quota nel valore creato per mezzo del trattamento dei loro dati.

Sempre più consumatori esprimono i loro diritti fondamentali come cittadini all'interno di piattaforme digitali, di proprietà privata e regolate da condizioni generali di contratto, mentre il *public enforcement* mostra tutti i suoi limiti di intervento in casi sempre più ricorrenti di palesi violazioni. La diffusione degli algoritmi predittivi e il *machine learning*, già in questa fase iniziale, dimostrano chiaramente che, insieme alle elevate opportunità per il benessere dei consumatori, sono prevedibili rischi per una compressione inaccettabile della libertà di scelta (attraverso il c.d. *hyper-nudging*)⁴³.

Una tutela avanzata degli interessi economici dei consumatori-utenti avrà indirettamente l'effetto di riequilibrare l'ecosistema digitale rendendo più efficienti i nuovi mercati dell'AI ed evitando in essi ulteriori rafforzamenti di già esistenti posizioni dominanti. Nel dettaglio, le seguenti misure appaiono raccomandabili:

- **Contrastare la concentrazione dei dati nelle mani di poche aziende private** (c.d. *data hoarding*), in modo che aziende concorrenti possano fornire prodotti e servizi innovativi ai consumatori. Ciò implica l'introduzione di obblighi di condivisione di specifici dataset, un campo nel quale si richiede il coinvolgimento all'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato. Si raccomanda al governo anche di considerare l'introduzione di obblighi di interoperabilità più generalizzati, tali da creare una struttura di mercato più frammentata, evitando la cristallizzazione di potere di mercato nelle mani di poche imprese.
- **Garantire sanzioni adeguate, enforcement e risarcimento per le vittime** danneggiate da pratiche di decisione automatizzata che comportano effetti discriminatori e/o illegali. Ciò anche al di là dei casi di accertata responsabilità civile degli sviluppatori o dei distributori di sistemi di AI.
- **Contrastare efficacemente le nuove forme di pubblicità potenzialmente ingannevole** e altre pratiche commerciali scorrette che l'intelligenza artificiale rende possibili⁴⁴: si tratta di pratiche tese a ingannare o indurre all'acquisto il consumatore, innanzitutto rispetto alla natura del prodotto o servizio offerto, ma anche sulla "umanità" dell'interfaccia utente. I consumatori spesso non sono pienamente consapevoli delle restrizioni applicabili a specifiche offerte commerciali, o che il prezzo di un prodotto è determinato in base al loro profilo utente (prezzi personalizzati).

Si raccomanda a tal proposito di predisporre un piano d'azione per i consumatori di AI e le necessarie modifiche legislative per adeguare il quadro di protezione dei consumatori alla nuova realtà di mercato dovrebbero essere posti come priorità politica del Governo in chiave competitiva e di sviluppo sostenibile. Ciò implica l'introduzione dell'obbligo,

⁴³ Yeung 2017.

⁴⁴ Sul punto, cfr. F. Zuiderveen, *Discrimination, artificial intelligence and algorithmic decision-making*, Council of Europe, 2018, <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>

per i soggetti che commercializzano servizi utilizzando sistemi di AI, di informare adeguatamente l'utente nel caso in cui esso si trovi a dover interagire con un agente non umano. Così come gli utenti sono spesso chiamati a dimostrare di non essere robot nella loro attività online (il c.d. CAPTCHA), anche le macchine devono essere riconoscibili, e devono dunque essere chiamate a rivelare la propria natura non umana laddove la confusione sia possibile. Si tratta di una declinazione del principio etico di tutela della libertà di autodeterminazione dell'individuo utente⁴⁵. Inoltre, il futuro Piano per il consumatore dovrebbe implicare l'introduzione del diritto del consumatore-utente di opporsi ai processi decisionali automatizzati e di contestare le decisioni prese in modo automatizzato in modo semplice e immediato. Gli utenti dovrebbero avere il diritto alla trasparenza su quali parametri le offerte di mercato sono basate e su come le macchine sono arrivate a tali risultati. È infine necessario un *fitness check* della normativa a protezione del consumatore, nel quale il deve analizzare se il vigente diritto dei consumatori sia adatto alle sfide dell'economia dei dati. Si dovrebbe inoltre esaminare se le norme specifiche per settore in materia di servizi sanitari, finanziari ed energetici siano idonee allo scopo.

Per rafforzare la fiducia generale nel sistema, il Governo dovrebbe incentivare lo sviluppo da parte di imprese (o organizzazioni di imprese) e organizzazioni di consumatori di **meccanismi evoluti di composizione stragiudiziale delle controversie** basati su tecnologia AI che, prendendo le mosse dall'attuale disciplina delle pratiche commerciali scorrette rendano più dinamica ed efficiente la sinergia tra il *public* e il *private enforcement* dei diritti di cittadini e consumatori e garantisca a questi ultimi compensi semiautomatici in caso di lesioni.

4.3 Il Lavoro: come affrontare la sfida dell'AI

Al di là delle nuove competenze, è necessario che il governo italiano si ponga il problema dell'impatto dell'intelligenza artificiale e delle sue tecnologie complementari sul mondo del lavoro. Non si tratta soltanto della quantità dei posti di lavoro disponibili in futuro, ma anche – e soprattutto – della qualità del lavoro. L'avvento della *gig economy* e l'utilizzo di algoritmi per il reclutamento dei lavoratori e per il monitoraggio della loro performance portano spesso a **pratiche discriminatorie e al progressivo deteriorarsi delle condizioni del soggetto lavoratore**, sempre più precario e soggetto a regole stringenti, fino alla rimozione del diritto al riposo. Allo stesso tempo, la mancanza di certezza dovuta alla precarietà del lavoro e la crescente complessità delle mansioni da svolgere (dovuta alla automazione delle mansioni ripetitive) portano **all'incremento dello stress da lavoro**, una problematica che incide moltissimo sia sull'assenteismo che sul c.d. "presenteismo", e. dunque sulla produttività del lavoro e sul benessere del lavoratore.

⁴⁵ Nel 2018, un rapporto elaborato da società di consulenza ha evidenziato, ad esempio, che il 66% dei consumatori vorrebbe essere avvisato qualora le aziende decidano di adottare l'AI per interagire con essi. Cfr. *"The secret to winning customers' hearts with AI: add human intelligence"* (Capgemini Digital Transformation Institute).

A questo si deve aggiungere che **nell'era delle piattaforme digitali, spesso la relazione tra datore di lavoro e fornitore del servizio dipende da un rapporto contrattuale tra soggetti indipendenti, piuttosto che da un contratto di lavoro.** Tale contrattualizzazione indebolisce ulteriormente la posizione del lavoratore, privandolo delle garanzie tipiche dei contratti di lavoro ed esponendolo a una maggiore responsabilità per via della inapplicabilità della responsabilità del datore di lavoro. Inoltre, manca sempre di più al soggetto lavoratore il conforto di una **rappresentazione tra le parti sociali**, nonostante il progressivo affermarsi di forme cooperative. La necessità di garantire il dialogo tra parti sociali per la componente *online* (il c.d. *social digilogue*) va affrontata in modo concertato per far sì che l'automazione e la precarizzazione del lavoro non prendano il sopravvento, e che forme di complementarità tra uomo e macchina (supportate da nuove competenze, come sopra ricordato) possano dar vita a uno sviluppo armonioso e sostenibile da un punto di vista economico e sociale.

A tal proposito, e anche con riferimento alla sezione 4.1, si raccomanda di introdurre in modo chiaro ed esplicito il diritto dell'individuo, occupato e non, ad accedere a corsi di aggiornamento delle competenze, nell'ottica di un *work-train-life balance* appropriato. A tal fine, è importante stimolare l'emergere di soggetti intermediari in grado di guidare il lavoratore nelle sue scelte di carriera e di formazione. La tematica è di tale importanza per la coesione sociale futura del nostro paese che si **invita il MISE, insieme al Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, a predisporre una *task force* specifica.**

5 AI PER UN ECOSISTEMA AFFIDABILE E COMPETITIVO

In questo capitolo descriviamo gli elementi cardine di una strategia nazionale finalizzata alla creazione di un ecosistema affidabile e pienamente competitivo. La sezione 5.1 è dedicata al concetto di *security by design*, mentre la sezione 5.2 contiene raccomandazioni relative alle politiche per la ricerca, il trasferimento tecnologico e l'innovazione. La sezione 5.3 fornisce raccomandazioni per la valorizzazione di un soggetto chiave per l'intero ecosistema: l'amministrazione pubblica. Da ultimo, la sezione 5.4 individua le politiche necessarie per lo sviluppo di un mercato sostenibile dei dati, vero fluido vitale della moderna economia dell'AI.

5.1 *Security by design*

Il riferimento alla formulazione "*ethics by design*", ancorché utile per comprendere la centralità e l'importanza dell'allineamento dell'AI a principi etici, rischia di essere troppo semplice. L'attenzione va spostata dal concetto di *ethics by design* a un approccio più completo, di *security by design*, concentrandosi non tanto sul tipo di approccio (cioè, l'approccio etico volto a garantire un adeguato livello di sicurezza), quanto sul risultato.

Ma cosa si intende per *security* in ambito AI? La sicurezza da tutelare, in ambito AI, abbraccia una prospettiva ben più ampia di quella prettamente individuale, estendendosi anche ad aspetti micro e macroeconomici, occupazionali, di sicurezza sociale, ambientali (in termini di sviluppo sostenibile). Allo stesso modo, per "sicurezza" si può ben intendere anche una generale conformità, da parte degli operatori interessati, a prescrizioni normative e tecniche, oltre che, ovviamente, a principi etici.

A livello pratico, ciò comporta la redazione di un documento che si riferisca a specifici ambiti (non solo etici o giuridici, ma anche prettamente tecnico/ingegneristici) interessati dall'AI, con indicazione di "adempimenti minimi" (in tema di conformità a principi etici, norme giuridiche, autovalutazione dei rischi e prescrizioni tecniche) che ogni attore coinvolto dovrà conseguire per operare mediante un sistema AI. Si tratta, in altre parole, di definire **una "checklist" all'interno della quale vengono elencati i principi etici da rispettare, nonché le prescrizioni normative alle quali ottemperare, le misure tecniche minime da adottare e l'autovalutazione dei principali rischi.** L'obiettivo ultimo di un simile strumento, infatti, sarebbe di responsabilizzare gli operatori e promuovere una maggiore consapevolezza nella fornitura e nell'utilizzo di tecnologie AI, non certo di introdurre ostacoli (procedimentali, amministrativi, burocratici) al loro sviluppo.

Una possibilità, in assenza di un quadro regolamentare adeguato, potrebbe essere quella di far riferimento alla GDPR e *in primis* alla *data protection impact assessment* (DPIA) ex articolo 35 del GDPR. Lo strumento della DPIA è particolarmente adatto ad essere utilizzato anche in ambito AI, dato che richiede di fatto una esplicita presa di coscienza da parte del titolare del trattamento dei rischi derivanti dal trattamento e

delle modalità di gestione di tali rischi, e inoltre affronta i temi della liceità e legittimità del trattamento. Inoltre, l'adozione di strumenti simili alla DPIA non aggiungerebbe oneri eccessivi in capo alle imprese, dato che avrebbero già proceduto con l'adeguamento alla GDPR e potrebbero così sfruttare economie di esperienza.

Si potrebbe pensare dunque a uno strumento ideato *ex novo* e ispirato alla DPIA, ma, caratterizzato da specifiche peculiarità in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire in ambito AI: **Security Impact Assessment (SIA), ovvero Algorithmic Impact Assessment**. La SIA/AIA diverrebbe così lo strumento mediante il quale vengono descritti gli eventuali rischi e i relativi rimedi, in ottica di rispetto del principio di “*security by design*”. Da un punto di vista pratico, lo sviluppatore originario potrebbe essere chiamato a produrre la valutazione (SIA/AIA) e i successivi utilizzatori a rivalutare l'applicazione finale solo nei casi in cui questa sia utilizzata in maniera difforme dalla certificazione originale. In questo modo, l'onere della realizzazione di SIA/AIA potrebbe essere ripartito tra i vari soggetti che intervengono nella filiera AI, a seconda degli apporti di ciascuno di essi in termini di programmazione, impostazione o utilizzo del sistema AI considerato.

5.1.1.1 Tutele contrattuali, standard e certificazione

Oltre agli strumenti sopra delineati, di derivazione GDPR, i principi di *security by design* potrebbero essere adeguatamente implementati anche mediante tutele contrattuali. Esse includono:

- 1) **Contratti B2B**. Nell'ambito dei rapporti di natura commerciale tra i soggetti coinvolti nelle dinamiche AI, potrebbero essere adottati dei veri e propri “set di standard contrattuali”, applicabili e adattabili a seconda della natura, delle qualità dei soggetti coinvolti e – soprattutto – del livello di interazione di ciascuno di essi con la tecnologia AI considerata.
- 2) **Contratti di rete**. Un'alternativa potrebbe essere ipotizzata nella “ripresa” dello schema dei contratti di rete che, a far data dalla loro introduzione nell'ordinamento italiano nel 2009, non hanno ancora trovato una corretta collocazione e un adeguato successo. In quest'ottica, lo schema contrattuale delineato nel 2009 dovrebbe essere adattato alle diverse e mutate esigenze dell'ecosistema dell'AI.
- 3) **Contratti B2C**. In questi casi, sarà intuitivamente necessaria, in ossequio ai principi generali del diritto dei consumatori, l'elaborazione di schemi (di clausole) contrattuali che tutelino maggiormente la parte debole del rapporto contrattuale e commerciale, ossia il fruitore/consumatore/non professionista. È auspicabile che gli standard contrattuali B2C prevedano anche forme di limitazione o addirittura **esclusione della responsabilità del professionista, in caso – ad esempio – di utilizzi non conformi agli usi per i quali una data tecnologia AI è stata originariamente progettata e fornita**.
- 4) **Certificazioni private**. Un'ulteriore soluzione consiste nella attuazione di procedure di certificazione delle soluzioni di AI. Una simile strada, tuttavia, presenta alcuni limiti: l'efficacia delle certificazioni, infatti, è comprovata solo in quadri normativi

estremamente rigidi⁴⁶. Per di più, il quadro sanzionatorio in questo settore è sostanzialmente inesistente⁴⁷. Le certificazioni potrebbero essere uno strumento adeguato, per gli attori della filiera AI chiamati a realizzare SIA/AIA, per provare di aver correttamente affrontato rischi associati alla propria soluzione di AI.

5.1.2 Profili di responsabilità civile

A livello comunitario, non si ravvisano disposizioni specifiche in tema di responsabilità civile da danni prodotti da sistemi di AI. Gli spunti cui attingere, sia pure per analogia, si ritrovano nella c.d. direttiva macchine, nella legislazione per la sicurezza dei prodotti all'interno del mercato europeo; e nella direttiva per i diritti e le garanzie riconosciuti ai consumatori per quanto riguarda i prodotti destinati alla vendita al consumo. A nostro parere **non è necessaria l'introduzione di nuove leggi**, potendo trovare, in primo luogo, nel nostro ordinamento, applicazione l'articolo 2050 c.c. inerente all'esercizio di attività pericolose. Allo stato della tecnica **non si ravvedono motivi per escludere dal novero delle "attività pericolose" l'uso di robot** e, più in generale di sistemi di AI, impiegati in attività relazionali con esseri umani. Un'altra tesi, non priva di fascino, potrebbe essere quella dell'**applicazione analogica dell'articolo 2052 del codice civile** in forza del quale *"Il proprietario di un animale o chi se ne serve per il tempo in cui lo ha in uso è responsabile dei danni cagionati dall'animale, sia che fosse sotto la sua custodia sia che fosse smarrito o fuggito, salvo che provi il caso fortuito"*. Tale opzione appare di notevole interesse anche sotto un diverso punto di vista: dalla sua esegesi, infatti, emerge una responsabilità alternativa tra proprietario e colui che si "serve" dell'animale per il tempo in cui "lo ha in uso". Nel caso di un robot, ciò consentirebbe, ad esempio, di evitare che il proprietario risponda dei danni dallo stesso cagionati nel periodo in cui ne abbia affidata la responsabilità ad un terzo il quale se ne sia servito per un proprio tornaconto personale.

A nostro avviso, in linea con quanto già proposto dal Parlamento Europeo nella risoluzione del 16 febbraio 2017, sarebbe auspicabile l'introduzione di un **regime di assicurazione obbligatorio**, come già avviene per le automobili, cui affiancare un fondo nazionale che subentri in caso di assenza di copertura assicurativa.

5.2 Cosa fare per la RenAIssance

Come si è detto nel capitolo 3, la ricerca italiana può contare su **diversi centri specializzati, universitari, pubblici e privati e sui Tecnopoli regionali**. Da una recente

⁴⁶ Le ragioni sono note; nessuno degli attori coinvolti ha infatti un concreto interesse nel mantenere il rigore nel processo di certificazione: non chi deve essere certificato (che vuole conseguire la certificazione per ragioni di natura imprenditoriale / commerciale), nemmeno l'ente certificatore (che, di fatto, ha nella emissione di certificati la propria ragione d'impresa, e opera in un mercato complesso in cui la concorrenza spinge verso la soddisfazione del cliente e quindi verso una scarsa qualità delle certificazioni), e nemmeno gli enti di accreditamento (che a loro volta operano nel medesimo mercato dei certificatori)

⁴⁷ Una simile evoluzione ha riguardato sin qui l'ambito GDPR, nel quale ad oggi le certificazioni sono considerate al più un indicatore; e riguarderà sempre di più l'ambito *cybersecurity*, come risultato del mutato quadro normativo comunitario.

analisi condotta dal Laboratorio Nazionale CINI AIIS, solo nel triennio 2015-2017 sono stati sviluppati più di 700 progetti di cui 310 internazionali e 110 di ricerca industriale cofinanziata da aziende. La ricerca italiana si avvale inoltre delle infrastrutture del CINECA per il supercalcolo, la rete GARR e i laboratori del INFN ed è veicolata attraverso diverse iniziative nazionali quali i **Cluster Tecnologici** finanziati dal MIUR, in cui l'AI ha un ruolo centrale. Negli ultimi anni sono stati inoltre costituiti i **Centri di Competenza ad Alta Specializzazione** e i **Digital Innovation Hub⁴⁸ (DIH)**.

Seguendo la definizione dell'ecosistema introdotto nel capitolo 3, nel seguito si analizzano le opportunità per costruire una strategia olistica per favorire un'economia italiana dell'AI. Enunciamo qui i principi generali, mentre per le raccomandazioni specifiche si rimanda il lettore al capitolo 7.

5.2.1 Ecosistema della Ricerca e Trasferimento Tecnologico:

- ✓ **Stimolare la ricerca di base e applicata** come motore di crescita e sviluppo economico, per la creazione di nuove competenze. **Aumentare del 20% in 5 anni il numero di ricercatori italiani in AI;**
- ✓ Creare sinergie e promuovere il **trasferimento tecnologico** attraverso una più stretta e costante collaborazione tra università e industria;
- ✓ **Attrarre talenti** e premiare le eccellenze per limitare la fuga dei cervelli e favorire l'ingresso di profili altamente qualificati dall'estero sia nelle infrastrutture di ricerca, sia nell'industria;
- ✓ Sostenere la **rete italiana distribuita** di infrastrutture di ricerca, in università e centri, centri di competenza, tecnopoli, DIH e altre infrastrutture esistenti. Fare **massa critica** perché la ricerca in AI richiede risorse intellettuali e materiali ingenti;
- ✓ **Supportare centri e consorzi pubblici/privati (iniziative nazionali, regionali, locali)**, inseriti in una strategia unitaria a livello Paese.

5.2.2 Ecosistema della produzione:

- ✓ Promuovere la **crescita dell'Industria italiana di AI**, attraverso politiche per: a) il sostegno delle PMI e start-up innovative; b) il rafforzamento delle **eccellenze nazionali** nella produzione di sistemi intelligenti, robotici e autonomi (automazione, microelettronica, ecc.); c) l'attrazione di **investimenti esteri**; d) lo sviluppo di soluzioni di embedded AI, i **sistemi edge**, i **dispositivi IoT**, per i **servizi di cloud** e la **conservazione dei dati**;

⁴⁸ I Competence Center devono essere sempre più declinati nella dimensione della prossimità per rendere sempre più concrete ed efficaci le reti di tutti quei soggetti che interagiscono negli ecosistemi, dalle imprese ai centri di ricerca e di formazione, dai lavoratori – dei quali va valorizzato il contributo cognitivo – ai processi di integrazione e implementazione delle nuove tecnologie, alla produzione e ai consumatori, in un'ottica sempre più sostenibile. Ugualmente i Digital Innovation Hub, proprio in quanto hub, non sono solamente un luogo fisico, ma un più ampio concetto che descrive il network di attori regionali, i quali – offrendo a piccole e medie imprese i servizi di orientamento, formazione e nuove strategie di business modellate sulle tecnologie abilitanti – concorrono alla realizzazione di un vero e proprio ecosistema volto a favorire l'innovazione connessa al digitale.

- ✓ **Creare le competenze su livelli multipli (start up, PMI e grande industria)** per la produzione di prodotti e servizi basati sull'AI e per un utilizzo di dispositivi per l'interazione uomo-macchina nei processi produttivi;
- ✓ Supportare l'industria nello sviluppo e nell'utilizzo delle **infrastrutture hardware e software** per la gestione e l'elaborazione dei dati cloud, edge e per i sistemi IoT;
- ✓ **Rafforzare l'eccellenza nella progettazione, produzione ed esportazione di sistemi intelligenti autonomi** (es. robotica, automazione industriale, industria automobilistica, ecc.) attraverso misure di supporto per gli esperti di AI, creazione di laboratori industriali, ecc.;
- ✓ Creare le condizioni per attrarre investimenti esteri che possano rafforzare l'ecosistema italiano, incentivando e regolando il mantenimento dei dati strategici sul territorio italiano e, di conseguenza, della ricerca che li utilizza.

5.2.3 Ecosistema dell'adozione dell'AI:

- ✓ Favorire l'adozione di **soluzioni di AI nell'industria** al fine di aumentare la produttività, la competitività e l'aumento dell'occupazione;
- ✓ **Sensibilizzare il sistema produttivo riguardo le opportunità offerte dall'applicazione dell'AI** sviluppando il "modello IoT/planet-centrico" fondato sull'utilizzo di dati e competenze provenienti dal settore industriale e pubblico;
- ✓ Promuovere l'**adozione dell'AI per le sfide sociali**, per migliorare la qualità della vita umana (sicurezza, PA, salute e medicina, digital humanities, istruzione, intrattenimento) e l'ambiente (città intelligenti, trasporti, tutela del territorio, catena agroalimentare, spazio);
- ✓ Supportare infrastrutture di ricerca e di super-calcolo italiane per mantenere nel territorio nazionale la proprietà dei dati in ugual maniera per industria e istituzioni;
- ✓ Favorire la diffusione di **una cultura dell'AI**, fondata su **principi etici** e sul **rispetto dei diritti delle persone e delle imprese**.

5.2.4 Un piano d'azione

Per rendere operativi gli indirizzi strategici è necessaria la definizione di un **piano d'azione** che tenga conto di tutte le componenti dell'ecosistema, cioè ricerca e trasferimento tecnologico, produzione e adozione. In questo contesto le **infrastrutture** (data center, centri di calcolo, banda ultra-larga, 5G), la regolamentazione sull'utilizzo dei dati, la cybersecurity e le competenze rappresentano i fattori abilitanti. Per l'attuazione della strategia occorre rendere coerenti sia strumenti nuovi, sia quelli già in essere garantendo una visione e gestione unitaria. A questo fine, elemento propedeutico per la strategia è definire una **governance unitaria cross-settoriale** che garantisca una responsabilità politica forte e strutturata per la sua attuazione e per il monitoraggio degli interventi nelle nuove tecnologie delle quali AI è solo una parte (si veda sezione 1.1.2).

La *governance unitaria* dovrebbe, in un'ottica di smart specialization, focalizzare le linee d'azione nelle cinque macro-aree descritte nel capitolo 3, ossia, 1) IoT, manifattura e robotica (embedded AI); 2) i servizi; 3) la sostenibilità nei trasporti, agrifood ed energia; 4) la PA includendo la sanità; 5) la cultura e le digital humanities.

Nel seguito si illustra come il **Settore Pubblico** possa e debba essere l'animatore della strategia della RenAIssance.

5.3 Il Settore Pubblico come volano della *RenAIssance* italiana

Nell'ottica di una transizione verso la RenAIssance descritta nel capitolo precedente, alle istituzioni, e segnatamente al governo nazionale, spetta svolgere un ruolo pivotale su vari fronti. In un contesto globale di mancanza di fiducia nel settore *high tech* e nelle istituzioni, al governo nazionale si chiede di porsi come interlocutore diretto del comparto produttivo e dei consumatori/utenti, al fine di generare fiducia nel sistema e nel suo orientamento all'individuo e allo sviluppo sostenibile. Inoltre, è necessario che la PA attraversi una fase di ammodernamento, centrata attorno all'utilizzo dei dati e alle iniziative di *smart government*. Le istituzioni pubbliche sono anche essenziali nel fornire un supporto all'evoluzione della c.d. *data-driven innovation*. Alcune proposte in questo senso sono illustrate nella sezione 5.4.

5.3.1 AI e smart government: regolare la tecnologia, attraverso la tecnologia

Il ruolo del Governo sta cambiando in modo fondamentale per via della transizione digitale. La disponibilità di una mole crescente di dati consente al governo un nuovo approccio all'*evidence-based policymaking*, campo nel quale l'Italia da sempre incontra difficoltà, come spesso evidenziato dall'OCSE. Da un lato, è importante ricordare che la *smart regulation* potrà senz'altro giovare di iniziative tese a facilitare l'economia dei dati, l'utilizzo e il riutilizzo dei dati esistenti (v. sezione 5.3.2). Allo stesso tempo, la disponibilità di dati è una condizione necessaria, ma non sufficiente per concepire regolazione di nuova generazione. **Il Governo italiano deve dotarsi di competenze, procedure e strumenti per poter meglio monitorare gli impatti delle politiche pubbliche**, analizzandone gli effetti *ex ante*, ricorrendo sistematicamente alla consultazione pubblica, monitorando e valutando *ex post* gli impatti sul benessere sociale, la crescita e soprattutto lo sviluppo sostenibile (v. sezione 6.4.1).

La sfida principale consiste nel c.d. *pacing problem*, che si riferisce al fatto che l'AI evolve a un ritmo incessante, e tutta la filiera necessita di politiche agili, piuttosto che di legislazione troppo rigida. Questo richiede il ricorso a forme di co-regolazione e soprattutto a forme di economia sperimentale come le *sandboxes* e forme di flessibilizzazione della regolazione e orientamento all'innovazione e alla sostenibilità sociale, come i patti per l'innovazione e le *challenge*. L'AI, e con essa l'Italia, può giovare molto della introduzione di regolazione basate sui principi (*principles-based*) e sui risultati (*outcome-based*), piuttosto che di regole prescrittive. Ma quel che è più importante è che le istituzioni possono utilizzare l'AI anche per governare meglio, ottimizzando le risorse e migliorando la qualità e l'efficacia della regolazione stessa.

5.3.1.1 Le regulatory sandboxes

Molti paesi, tra i quali il Regno Unito, la Danimarca, i Paesi Bassi) stanno avviando iniziative sperimentali come le c.d. *regulatory sandboxes*. Tramite queste iniziative, nuovi prodotti, servizi, *business model* e tecnologie vengono testati per un periodo definito e con limitazioni a operare sul mercato. In caso di esito positivo, essi possono per poi essere ammessi a operare pienamente. I vantaggi delle *sandbox* sono numerosi e riguardano, soprattutto, la possibilità di far interagire, su un piano sostanzialmente paritario attori economici differenti per esperienza, tipologia di attività e approccio al mercato: p.e. start-up innovative, operatori tradizionali, investitori e centri di ricerca. L'adozione di una sperimentazione controllata è positiva per tutti gli attori coinvolti.

In linea con le peculiarità che dovrebbero caratterizzare il piano strategico nazionale per l'AI, si sottolinea l'importanza di inserire nella *sandbox* dei criteri di accesso chiari e formalizzati, dei meccanismi di valutazione trasparenti, possibilmente quantitativi e misurabili, che permettano di comprendere se una specifica innovazione sia sostenibile, misurandone e valutandone le opportunità e i rischi. Si raccomanda altresì la **creazione di una task force dotata di adeguate risorse e competenze per gestire le sandbox** (e possibilmente i patti per l'innovazione e le *challenge*, v. sezioni successive) in modo adeguato e proattivo.

5.3.1.2 I “patti per l'innovazione”: una proposta per l'Italia

Un altro strumento, per alcuni versi simile a quello delle *sandboxes*, che il governo potrebbe approntare sono i c.d. *innovation deal* o “patti per l'innovazione”, nei quali imprese innovative che incontrino difficoltà a rispettare alcuni requisiti di legge per via del loro peculiare modello di business, o necessitino di chiarimenti sull'applicazione della legislazione in vigore possono far richiesta al governo e ottenere chiarimenti, ovvero una modifica della legge. Tale modello ha avuto notevole successo in Olanda, sotto forma di *green deals*, posto che si riferiva alla legislazione ambientale. Riproposto in un contesto più complesso e con minore spazio di manovra, lo strumento ha invece incontrato notevoli difficoltà a livello europeo, dove modificare le leggi richiede un percorso lungo, inter-istituzionale e multilivello.

A livello italiano, i patti per l'innovazione potrebbero essere riproposti al fine di rendere il processo di riforma della legislazione più corale, flessibile e condiviso. In un possibile schema futuro, imprese o parti sociali che ritengano inadeguato un testo normativo potrebbero avere accesso a un canale privilegiato di dialogo con le istituzioni, dimostrando che una possibile riforma apporterebbe benefici diffusi. Tali proposte dovrebbero peraltro essere vagliate da un organo istituzionale attraverso un'analisi di impatto (AIR), per poi essere, in caso di esito positivo, inserite nell'agenda del governo. Laddove sussistano elementi di incertezza, un “patto” potrebbe portare all'avvio di una *sandbox*, o comunque un percorso sperimentale relativo a un cambiamento normativo, teso ad accertarne sul campo l'impatto.

Da ultimo, è utile ricordare che i patti per l'innovazione sono stati utilizzati, in Olanda e nella UE, al fine di consentire alle imprese di poter adottare comportamenti virtuosi,

soprattutto in campo ambientale e nell'economia circolare. In Italia, tali strumenti potrebbero essere utilmente implementati con riferimento alle applicazioni AI per lo sviluppo sostenibile (v. Capitolo 6).

5.3.2 L'AI nella Pubblica Amministrazione italiana: verso una rivoluzione copernicana

L'ascesa dell'AI come strumento di ottimizzazione, elaborazione dei dati e previsione costituisce un'opportunità senza precedenti per la riforma della PA. Non a caso, già alla fine del 2017 gli Stati membri della UE si sono impegnati nella Dichiarazione di Tallinn a seguire un percorso di riforma che porti a una vera e propria “rivoluzione copernicana”, nella quale l'amministrazione diviene *user-centric*. Tale rivoluzione viene espletata con la reingegnerizzazione dei processi, il riutilizzo dei dati e l'interoperabilità tra amministrazioni, in un contesto nel quale l'utente individuale si trova a poter accedere facilmente ai servizi pubblici, a mantenere il controllo dei propri dati personali e a beneficiare del maggiore scambio di dati tra le amministrazioni che lo servono (c.d. principio dello *ask only once*). In quest'ottica, è utile distinguere primariamente due ambiti applicativi, quello del *front-end*, ovvero l'ambito in cui la PA si adopera per fornire servizi a cittadini e imprese, e quello del *back-end*, riferito al lavoro che la PA svolge per garantire la realizzazione di servizi e l'organizzazione tra distinte pubbliche amministrazioni, sia a livello orizzontale (amministrazioni di pari livello gerarchico o ad esso immediatamente subordinate) sia a livello verticale (dal nazionale al locale e viceversa).

Esempi chiave di come l'adozione di piattaforme e metodi basati sull'intelligenza artificiale possano contribuire a fornire servizi più efficienti includono l'efficientamento dei processi amministrativi, l'ottimizzazione delle risorse umane, la semplificazione delle procedure chiave nella vita di cittadini e imprese (possibilmente abbinata a tecniche come le *life events surveys*⁴⁹), la semplificazione normativa attraverso *coding* e analisi del testo, la riduzione degli oneri amministrativi. Di particolare rilievo per l'Italia sono anche la possibilità di utilizzare l'AI come supporto alle indagini fiscali e alle ispezioni basate su un modello *risk-based* (o *data-based*), nell'edilizia per questioni legate alla sicurezza infrastrutturale o quella fisica degli utilizzatori e non ultimo il monitoraggio della qualità ambientale.

In maniera simile, troviamo possibilità concrete per le soluzioni di **smart mobility**, in particolare per la raccolta di dati su traffico, parcheggi, mezzi pubblici, meteo ed eventi, al fine di raggiungere specifici scopi di utilità pubblica (p.e. riduzione dell'inquinamento, diminuzione degli incidenti); e di **smart health**, ad esempio la raccolta di dati diagnostici da dispositivi connessi, che ha il potenziale di trasformare profondamente il rapporto fra il cittadino paziente e il sistema sanitario. L'ulteriore aspetto rilevante in ambito AI è che la diffusione di queste tecnologie renderà disponibili una mole di dati sulle condizioni di salute dei pazienti che potranno essere usate per effettuare la diagnosi precoce di patologie e di eventi acuti.

⁴⁹ Definizione.

Non da ultimo possiamo immaginare applicazioni dell'AI per il miglioramento del **sistema giudiziario** (p.e. identificazione frodi, contrasto alla corruzione e criminalità), il **sistema scolastico** (p.e. didattica personalizzata) e il **pubblico impiego e collocamento** (p.e. organizzazione del personale, orientamento al lavoro).

Tutto questo passa attraverso dei **modelli concettuali condivisi che riflettano le strutture organizzative e i servizi pubblici**. Un requisito fondamentale è che tali modelli emergano da un processo partecipativo che ne garantisca l'effettiva aderenza alla realtà della PA nella sua complessità, con particolare attenzione al lessico utilizzato, che deve essere coerente con quello utilizzato nei documenti che hanno valore giuridico. L'obiettivo di rendere i dati della PA operabili da sistemi intelligenti può essere visto in continuità rispetto a queste direttive⁵⁰. Attualmente, sul piano normativo, le linee guida dell'AGID sui dati aperti, che enfatizzano la valorizzazione del patrimonio informativo dei dati pubblici, allineano le politiche della PA allo stato dell'arte dei Linked Open Data (W3C). Sul piano realizzativo, in Italia il Team Digitale sta sviluppando un *repository* che supporta funzionalità di aggregazione, ricerca e analisi sulle banche dati pubblicate dalle amministrazioni (c.d. *data lake*).

Sul piano operativo, si identificano due raccomandazioni operative. È necessario innanzitutto **investire sull'analisi ontologica di organizzazioni, servizi, norme e processi della PA**, Inoltre, si raccomanda di **investire nelle risorse linguistiche per l'italiano**, con particolare attenzione al lessico tecnico/giuridico utilizzato nella PA.

5.3.2.1 La Pubblica Amministrazione come generatore e acquirente di dati

La PA del futuro dovrà avvalersi di tecniche *data-driven* di elaborazione delle politiche. Questo ambizioso obiettivo richiede in prima istanza che la PA si doti di sufficienti dati per avere basi analitiche solide su cui sviluppare le proprie azioni e strategie. I dati in questione non sono semplicemente statistiche campionarie e risultati di indagini, ma veri e propri flussi informativi massivi che, grazie a tecnologie di AI, possono essere valorizzate a scopi di monitoraggio in tempo reale, analisi predittive e descrittive e in ultima analisi per adottare criteri decisionali basati sull'analisi di grandi quantità di dati, ovvero più consapevoli ed efficaci.

Le principali fonti dati da cui le PA possono attingere sono classificabili nelle seguenti quattro categorie:

- *Dati già in possesso delle PA stesse*. Coordinandosi ed utilizzando la Piattaforma Digitale Nazionale Dati come punto di interscambio;
- *Dati che le PA potrebbero ottenere tramite digitalizzazione*. Le pubbliche amministrazioni dovrebbero essere messe in condizione di effettuare investimenti volti alla digitalizzazione, per dotarsi di ulteriori strumenti di raccolta dati (IoT);

⁵⁰ In particolare, le tendenze che vedono sistemi di apprendimento automatico applicati ai testi come agenti in grado di riconoscere semantiche emergenti dai testi, non possono che rafforzare questi processi e soddisfare concretamente tali obiettivi.

- *Dati che le PA potranno raccogliere e generare a fini di monitoraggio legislativo.* L'economia dei dati è in fase di espansione, il che significa che la maggioranza dei dati utili alle politiche pubbliche deve ancora essere raccolto. L'adozione di politiche pubbliche basate sui dati e orientate ad approcci come il *RegTech* e il *SupTech* portano inevitabilmente alla produzione e allo scambio di dati, che possono poi essere riutilizzati per altre attività della PA;
- *Dati provenienti da aziende e privati.* La PA può beneficiare dei dati raccolti dalle aziende e dai privati sul territorio, qualora questi abilitino la progettazione e la realizzazione di politiche *data-driven*.

5.3.2.2 La PA come acquirente di innovazione: il *pre-commercial procurement* e le *challenge*

Tra le possibilità di innovazione nella PA si segnalano in modo particolare gli appalti innovativi (il c.d. *pre-commercial procurement*) e l'uso di *challenge* a livello nazionale, regionale o locale per la risoluzione di determinati problemi di tipo sociale, economico o ambientale.

Gli appalti innovativi sono strumenti dal lato della domanda, che consentono alle PA di cambiare approccio verso il mercato, favorendo l'innovazione e il miglioramento della qualità dei propri servizi attraverso procedure più agili e flessibili. Ovvero, sono procedure escluse dalla disciplina del Codice degli appalti, che consentono alle PA di sperimentare soluzioni innovative per risolvere problemi complessi. L'Italia negli ultimi anni ha seguito con particolare attenzione gli indirizzi comunitari ed è ad oggi uno dei Paesi più attivi nel settore degli appalti innovativi⁵¹. Il MISE e l'AgID hanno già avviato un percorso molto interessante in questo senso⁵²: le risorse dedicate a questa forma di acquisti della PA dovrebbero peraltro essere aumentate in modo significativo e **ricondotte all'interno dell'obiettivo generale di promuovere tecnologie AI antropocentriche e orientate allo sviluppo sostenibile** (v. capitolo 6).

In seconda battuta, al momento della progettazione e prototipazione dei servizi e dei canali abilitanti, potrà essere considerata l'opzione di procedere attraverso *challenge* pubbliche, che abbiano ben evidente l'obiettivo funzionale e prestazionale richiesto e lascino libero il mercato della produzione e dell'offerta di proporre le soluzioni migliori.

Il tema delle piattaforme, come orchestratori di reti e contesti, deve diventare predominante nei processi di acquisto dell'innovazione. Tali piattaforme dovranno avere poi apposite sezioni "vetrina" che aiutino altri soggetti istituzionali o privati ad orientarsi attraverso una libreria di soluzioni già validate o approvate, in modo da aiutare il decisore nella scelta del miglior percorso di acquisto e nelle migliori offerte⁵³.

⁵¹ Le norme attuative, connesse al D.L. 5/2012 come modificato dal D.Lgs. 179/2016, richiamano esplicitamente gli appalti precommerciali (PCP).

⁵² <https://appaltinnovativi.gov.it/>

⁵³ Alcune iniziative in tal senso sono già in fase di realizzazione avanzata, si consideri ad esempio il portale <https://appaltinnovativi.gov.it/>.

5.4 Incentivare l'Economia dei Dati

La Commissione europea stima che nel 2020 in Europa ci saranno oltre 10 milioni di operatori nel settore del dato (*data workers*), circa 359.000 aziende orientate al dato (*data companies*) e che il valore dell'economia dei dati europea sarà di 739 miliardi di euro, rappresentando il 4% del GDP europeo. Per poter partecipare attivamente all'economia dei dati europea, l'Italia deve sviluppare un ecosistema nel quale tutti i soggetti, dalla PA ai privati, sono in grado di generare, condividere e riutilizzare dati in modo interoperabile e sicuro. Ciò implica da un lato la creazione delle competenze necessarie, ma anche l'adozione di politiche pubbliche specifiche.

L'assenza della consapevolezza del valore dei propri dati può portare a permetterne l'uso indiscriminato ad esempio da parte di altri soggetti operanti nell'ecosistema dell'AI. Questo rischia di creare una posizione di svantaggio nel quale il modello di business "*equipment as a service*" può diventare un capestro ineludibile. Al contrario, l'opportunità consiste nell'usare i dati prodotti dalla digitalizzazione per migliorare ulteriormente i processi produttivi o i prodotti stessi. Nella maggior parte dei casi la raccolta di dati da parte della PMI può essere fatta tramite l'opportuna introduzione di sensori connessi ai processi industriali, alle macchine utensili o persino ai prodotti stessi che devono quindi venir considerati come parte di un sistema più ampio di raccolta, trasmissione ed elaborazione dei dati. La parte più onerosa per una piccola impresa è rappresentata dalla infrastruttura che deve essere realizzata per la raccolta e trasmissione dei dati che deve avvenire in accordo con le normative europee. Poiché le PMI che potrebbero trarre beneficio da sistemi evoluti sono in numero consistente⁵⁴ diventa necessario considerare l'impatto che una simile adozione di tecnologie basate sui dati avrebbe sulle infrastrutture informatiche del paese che dovranno essere in grado di accogliere e trasportare la mole di dati prodotta dall'avvento della IoT e dai generatori di dati industriali intersecando quindi le considerazioni relative al 5G e alla banda ultra-larga del paese. Nel caso specifico della IoT, la creazione di dati avviene in maniera distribuita sul territorio e quindi richiede connettività a basso costo e di conseguenza la possibilità di effettuare micro-pagamenti come quelli consentiti dalle criptovalute. Un ulteriore business model per le PMI, alternativo all'utilizzo diretto dell'intelligenza artificiale, potrà essere rappresentato dalla possibilità di monetizzare i propri dati prodotti nel ciclo di vita dei propri prodotti o durante le fasi della propria produzione in modo da produrre valore anche da quello che al momento non viene nemmeno considerato come un sottoprodotto della produzione industriale.

Dall'analisi del contesto italiano sono emerse tre principali progetti per orientare le aziende attraverso questa nuova rivoluzione industriale guidata dalle tecnologie dell'Intelligenza Artificiale, per promuovere lo sviluppo dell'economia dei dati:

- **La creazione di una o più Società di Intermediazione Dati (SID)**, che si occupino di supportare le PMI nella creazione, annotazione, gestione e valorizzazione (inclusa la vendita) dei dati, in particolare attraverso applicazioni di intelligenza artificiale, nel pieno rispetto della normativa sulla protezione dei dati personali e sulla sicurezza

⁵⁴ nell'ipotesi di considerare PMI con almeno 50 dipendenti sono più di 20000 [dati Registro Imprese; Unioncamere – InfoCamere]

delle reti. Le SID potranno erogare attività di formazione per le PMI (che abbia forti similarità con il programma Industria 4.0) per diffondere la comprensione delle possibilità offerte dall'avvento dell'AI, definire il ruolo aziendale del *data scientist* e favorire lo sviluppo di applicazioni di settore specifico. Inoltre, le SID potrebbero svolgere attività come la “presa in gestione” dei dati delle PMI che ne facciano richiesta, al fine di aumentare il peso di mercato di soggetti che altrimenti finirebbero facilmente preda di colossi informatici.

- **La creazione di un *marketplace* centrale**, gestito e animato dalle SID, che valorizzi i dati delle aziende promuovendone l'interscambio sicuro e trasparente, fornendo alle imprese una vetrina in cui vendere i propri dati e un punto di riferimento autorevole in cui trovare da chi acquistarli. Il *marketplace* dovrebbe censire e certificare i produttori di dati, e costituire un ponte fra chi produce e chi acquista, garantendone correttezza di utilizzo e destinazione d'uso conforme agli accordi e alle norme. È auspicabile che il *marketplace* sia organizzato senza fine di lucro per incentivare l'obiettivo della promozione e dell'abilitazione del mercato dei dati favorendone il più possibile lo scambio.
- **La protezione del *know-how* delle imprese**, specialmente nella transizione verso la *data-driven economy*. La digitalizzazione dei processi industriali – genericamente descritta come Industria 4.0 – comporta la generazione di una enorme quantità di dati industriali orientati, in prima battuta, all'ottimizzazione delle prestazioni delle macchine e dei processi. Molte imprese sfruttano ancora solo una piccola parte del potenziale rappresentato dalle informazioni raccolte, e spesso si affidano a servizi a pacchetto come l'Infrastructure as a Service (IaaS), il Platform as a Service (PaaS) o Software as a Service (SaaS). Nei relativi contratti è estremamente importante esplicitare con chiarezza come sono gestiti i diritti di proprietà intellettuale sui dati e sui risultati della loro elaborazione: infatti, i fornitori spesso includono il diritto ad accedere ai dati, sovente senza dettagliare per quali finalità⁵⁵. Questo sposta il valore dei dati dall'azienda che li produce, a quella che li raccoglie e li usa, senza che la prima ne sia necessariamente consapevole, sia in termini di mancato valore ricevuto in cambio, sia nel peggiore dei casi, in termini di perdita di *know-how* distintivo e di vantaggio competitivo. In modo simile, quando grandi aziende si avvalgono di macchinari industriali di un piccolo fornitore, il soggetto più piccolo spesso si trova privo di adeguata protezione. Si consiglia quindi che nell'ambito del GDPR per IoT si ponga particolare attenzione a normare l'obbligo per i fornitori di strumenti, macchinari e servizi: di fornire alle aziende la visibilità sull'utilizzo che intendono fare dei dati aziendali raccolti e di garantire alle aziende la possibilità di negare il consenso all'utilizzo dei propri dati aziendali per finalità diverse da quella di erogare i servizi richiesti, senza che questo le penalizzi in alcun modo.

Nel caso che le modalità discusse non siano disponibili per una specifica applicazione e/o azienda, è possibile comunque ricorrere a ulteriori modalità di implementazione per

⁵⁵ Una volta ottenuto l'accesso ai dati, non è detto che processi produttivi originali, o modalità di utilizzo dei macchinari migliori e più efficienti ideati da una singola azienda e che le conferiscono un vantaggio competitivo, non possano essere resi noti o addirittura integrati in nuove versioni dei macchinari che possono venire venduti anche ad aziende concorrenti.

algoritmi di AI. In particolare, l'utilizzo di algoritmi di apprendimento automatico noti con il termine apprendimento federato (*Federated Learning*)⁵⁶ e la condivisione di dati tra privati tramite la stipula di contratti che regolino il rapporto, noti come *Data Sharing Agreement*, dettagliati nel seguito. Tali contratti disciplinano la modalità di condivisione dei dati tra diverse aziende indicando chiaramente quali dati vengono condivisi, per quanto tempo, quali sono gli obiettivi del progetto e quali sono le restrizioni sull'utilizzo dei dati. Tali contratti consentono di avere accesso ad ampi *dataset* provenienti da aziende di settori frammentati e difficilmente raggiungibili, tutelando le PMI che possono condividere in modo regolato i propri dati sensibili con gli altri attori della filiera senza perdere i propri vantaggi competitivi e il potere negoziale. Si raccomanda che le istituzioni pubbliche **promuovano attivamente lo sviluppo dei Data Sharing Agreement** tra gli attori delle filiere strategiche dell'economia italiana per promuovere l'economia dei dati e per sensibilizzare le PMI a non svendere i propri dati in modo indipendente a singoli attori privati.

Inoltre, incentivare una economia dei dati sostenibile e compatibile con il tessuto imprenditoriale italiano implica anche la **rimozione dei bottlenecks che possono impedire all'ecosistema dell'AI di dispiegare tutto il suo potenziale**. In particolare, la cristallizzazione del potere di mercato nelle mani di poche aziende informatiche porta con sé l'accumulo di enormi quantità di dati, che in alcuni casi possono costituire una barriera all'entrata significativa, rimanendo sottoutilizzati e dunque impedendo all'economia dei dati nazionale di contribuire allo sviluppo sostenibile del paese. Il perseguimento di un mercato dei dati concorrenziale e competitivo dovrebbe implicare, laddove necessario, l'obbligo. Per le grandi aziende *dell'high tech* di fornire *accesso* a propri *dataset* a ricercatori, piccole, medie e grandi imprese e pubbliche amministrazioni. A tale scopo, è richiesto un coordinamento del Governo e dell'AGCM: l'introduzione di **obblighi di condivisione dei dati (Data Sharing Mandates)**, fondata sulla dottrina antitrust delle infrastrutture essenziali, può rivelarsi fondamentale per ristabilire l'accessibilità e il riutilizzo di banche dati oggi concentrate nelle mani di pochi, ma costituite dei dati dei cittadini, delle aziende, dei veicoli, delle strade, e di altri beni pubblici e privati.

Da ultimo, le politiche per l'economia dei dati possono anche assumere forme più attive, vicine e complementari alle politiche industriali di settore. Specialmente in un paese come il nostro, nel quale i distretti industriali sono fonte di competitività internazionale e occupazione, è necessario predisporre politiche *ad hoc* per la creazione di basi di dati condivise tra gli operatori di settore. Ciò. Può avvenire in settori chiave. Come l'agri-food, il biotech, il manifatturiero, nei quali "fare sistema" tra produttori nazionali può portare a un maggiore equilibrio nella distribuzione del valore. Allo stesso tempo, l'aggregazione di dati può consentire una migliore organizzazione dei servizi pubblici a vantaggio delle comunità locali, come nel caso delle città, nelle quali i dati raccolti tramite i sensori potranno essere elaborati e messi a disposizione dei cittadini per

⁵⁶ L'apprendimento federato consente, ad esempio, ad un dato prodotto di avere un modello di previsione locale condiviso con i medesimi prodotti situati presso altre imprese pur mantenendo i propri dati all'interno di ciascuna impresa, disaccoppiando così la capacità di apprendimento automatico dalla necessità di condividere con il produttore i dati archiviati nel cloud.

migliorare la fruizione degli spazi urbani e dei servizi. Uno strumento importante a tal fine è quello dei c.d. **data Trust**, modelli di condivisione dei dati in cui si conferisce il controllo sui dati a una terza parte indipendente (tendenzialmente un ente pubblico) che garantisce che i dati vengano utilizzati per il bene comune, creando benefici per la comunità. I Data Trust possono essere usati anche per specifici progetti di sostenibilità ambientale: ad esempio, nel Regno Unito si stanno realizzando studi pilota per limitare il commercio illegale degli animali selvaggi e per ridurre gli sprechi alimentari.

Si raccomanda dunque la **creazione di un progetto pilota che sfrutti i data trust** orientato alla sostenibilità sociale e ambientale, in particolare sul tema dell'inquinamento delle nostre città con lo scopo di migliorare la salute dei cittadini.

6 AI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

L'Italia, come il resto del mondo, deve affrontare sfide enormi nel corso dei prossimi anni, che richiedono modifiche radicali nel modo con cui produciamo e consumiamo. Tali sfide sono esemplificate dagli obiettivi di sviluppo sostenibile, e soprattutto dalla difficoltà italiana e mondiale nel costruire un percorso che porti, nel 2030 a realizzare quella visione di una società inclusiva e in grado di proteggere a un tempo gli individui, le comunità e l'ambiente. L'AI, con le sue tecnologie complementari e abilitanti (v. Capitolo 1), svolge un ruolo essenziale in questa transizione, ancor più in un contesto nel quale la volontà politica di cooperare a livello globale per un cambiamento di paradigma appare quanto meno flebile. Di sicuro, in molti paesi nel mondo la domanda di soluzioni tecnologiche orientate al bene comune e allo sviluppo sostenibile è destinata ad aumentare in modo significativo nel corso dei prossimi anni. Facendosi paladina e produttrice di soluzioni di intelligenza artificiale per lo sviluppo sostenibile, l'Italia può a un tempo affrontare i più pressanti problemi sociali e ambientali che la affliggono e porsi come esportatore di soluzioni tecnologiche in altri paesi europei e nel mondo, in particolare nei paesi in via di sviluppo.

Gli SDG devono essere realizzati entro il 2030 a livello globale da tutti i Paesi membri dell'ONU. Ciò, in ottica tecnologica, significa porsi il problema di come utilizzare tecnologia come l'AI e l'IoT per eliminare la povertà e la fame, ridurre drasticamente la disuguaglianza sociale e di genere, fornire un'educazione di qualità, equa e inclusiva, garantire l'accesso alle risorse idriche ed energetiche, proteggere l'ambiente, garantire la crescita e dare un lavoro dignitoso a tutti e rafforzare le istituzioni e la giustizia sociale. Si tratta di aree nelle quali l'Italia vive un paradosso. Da un lato, infatti, l'Italia è indietro rispetto a molti degli SDGs: come mostrato nel recente Rapporto ASviS 2018, tra il 2010 e il 2016 l'Italia è addirittura peggiorata in aree come il contrasto alla povertà, condizione economica e occupazionale, l'eliminazione delle disuguaglianze, condizioni delle città ed ecosistema terrestre⁵⁷. Dall'altro lato, l'Italia è leader in alcune tecnologie e percorsi di ricerca orientato verso lo sviluppo sostenibile. **L'esperienza recente della Robotics Flagship, sulla quale pende ancora l'approvazione dei fondi europei, mostra come il nostro paese sia perfettamente in grado di proporre strategie di sviluppo tecnologico compatibili con obiettivi economici, sociali e ambientali ambiziosi⁵⁸.** L'Italia è all'avanguardia in particolare in campi come la "robotica soffice", lo sviluppo di *companion robots* che affiancano l'uomo in ambito domestico e lavorativo, e robotica industriale abbinata a forme di *edge computing*. Si tratta di tecnologie che potranno contribuire in modo essenziale agli SDG.

⁵⁷ La situazione è rimasta invariata per quanto riguarda l'acqua, l'energia, la condizione dei mari e la qualità della *governance*. E anche laddove qualche segnale di miglioramento si è registrato, tali segnali appaiono insufficienti a raggiungere gli obiettivi del 2030.

⁵⁸ <https://www.roboticsflagship.eu/>

6.1 L'Intelligenza Artificiale per l'accessibilità e l'inclusione sociale

Uno degli aspetti di grande rilievo dal punto di vista degli obiettivi di sviluppo sostenibile è quello di un utilizzo di strumenti di Intelligenza Artificiale per risolvere o almeno mitigare alcune tematiche “etiche” al servizio dei cittadini. Ad esempio, l'Intelligenza Artificiale può essere utilizzata per migliorare gli aspetti di accessibilità verso categorie disabili o, anche per migliorare l'inclusione di categorie svantaggiate di cittadini, alcune precise linee di ricerca si muovono in queste direzioni. In questo senso le tecnologie dell'Intelligenza Artificiale possono, quindi, essere di grande supporto al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, ed in particolare agli obiettivi 3 Buona salute e benessere per le persone (Garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età) e all'obiettivo 10 Ridurre le disuguaglianze (Ridurre le disuguaglianze economiche dentro e fuori i confini nazionali).

Le nuove tecnologie dell'Intelligenza Artificiale, infatti, comportano da un lato un rischio per i ben noti problemi etici, ma dall'altro rappresentano una grande opportunità per la creazione e lo sviluppo di prodotti che rispondano alle sfide sociali e che includano, fin dalle prime fasi del loro sviluppo, una riflessione ed attenzione rispetto agli approcci etici, responsabili e sostenibili.

Una delle molte sfide che le persone con vari gradi di disabilità (come ad esempio gli ipovedenti o gli anziani fragili) devono affrontare sia a livello visivo che uditivo) è la loro incapacità e difficoltà ad accedere ai prodotti e ai servizi tradizionali quando questi vengono offerti attraverso strumenti ICT, digitali e/o audiovisivi, il che naturalmente costituisce oggi una difficoltà oltremodo penalizzante, in un momento in cui sempre più le amministrazioni pubbliche offrono i loro servizi attraverso strumenti digitali alcune fasce di cittadini potrebbero essere tagliati fuori da una loro corretta fruizione. L'emarginazione delle persone con disabilità a questo livello è a problema critico, in particolare nella “società dell'informazione” di oggi, in cui l'accesso alle informazioni dovrebbe essere libero a tutti, affinché ogni individuo possa raggiungere il suo massimo potenziale, personalmente, professionalmente e socialmente, e, soprattutto, accedere ai servizi delle pubbliche amministrazioni in modo facile ed efficace.

Sebbene questi temi e le relative problematiche siano state identificate, non sono state ancora affrontate in modo efficiente poiché le soluzioni esistenti ereditano ancora le caratteristiche dei sistemi analogici o si concentrano solo sulla visione tradizionale degli strumenti digitali. È in questa ottica che si vuole stimolare lo sviluppo e la ricerca nelle tecnologie IA per indirizzarle verso una più consapevole ricerca responsabile ed orientata ad un positivo impatto sociale, in particolare per categorie svantaggiate quali i disabili, gli anziani e i soggetti deboli.

Specificamente tecniche di Intelligenza Artificiale potrebbero ricercare e sviluppare:

- a) Servizi di accesso migliorati per un'esperienza visiva e sonora multimediale avanzata per le persone con disabilità;
- b) Miglioramento della personalizzazione del contenuto che sperimenta e interagisce, verso un'esperienza iper-personalizzata per tutti;

- c) Nuove tecnologie per superare la barriera linguistica dei segni (basata sulle tecniche di crowdsourcing);
- d) Tecnologie semantiche per una estrazione dei contenuti digitali, inclusi quelli del web e di internet per rendere la navigazione e l'accesso più semplice ed efficace per persone ipovedenti;
- e) Tecnologie di riconoscimento delle immagini e dei gesti per migliorare la comprensione e perfino la traduzione del linguaggio dei segni
- f) Miglioramento e sviluppo del riconoscimento vocale e del gesto / sguardo per controllare il televisore e le applicazioni TV (ad esempio movimento degli occhi o movimento della testa) sotto forma di un telecomando universale.

Questi servizi implicano innovazioni rilevanti nel campo dell'audio dei sistemi ICT. Da un lato, si propone l'uso dell'Intelligenza Artificiale per migliorare le informazioni aggiuntive disponibili (come trascrizioni di descrizioni audio, metadati, script di programma, descrizioni dei programmi fornite dagli utenti nella piattaforma crowdsourcing) per abilitare narrative descrittive automatiche che rendano più facile il godimento del contenuto. D'altra parte, l'audio basato su oggetti è una tecnica all'avanguardia che consente di localizzare le sorgenti sonore in Spazio 3D e persino la posizione dinamica delle sorgenti. In questo modo, l'utente può godere di una percezione più coinvolgente e di una esperienza soddisfacente. L'obiettivo di queste tecnologie è quello di sfruttare la posizione flessibile delle sorgenti sonore per migliorare l'intelligibilità di servizi di accesso per persone con disabilità visive e in particolare, descrizione audio e audio / parlato pulito e narrativa descrittiva.

Inoltre, nei paesi interessati dal fenomeno della migrazione, il coinvolgimento delle istituzioni locali nei processi di inclusione sociale e integrazione di rifugiati e richiedenti asilo è fondamentale nello sviluppo di progetti sul campo che possano portare a risultati positivi, efficaci e duraturi nel far fronte a questo delicato aspetto. Il potenziale di applicazione di tecniche di AI consiste nel semplificare le procedure relative alla gestione dell'integrazione sociale supportando strategie multidimensionali a livello locale. Tecniche di Intelligenza Artificiale sono in grado di fornire le condizioni per creare un ambiente interconnesso in cui gli utenti e le parti interessate (tra le altre autorità locali, fornitori di servizi e organizzazioni della società civile) siano in grado di trovare una serie di dati e strumenti utili per rafforzare le politiche di integrazione e consolidare con efficacia i risultati a medio e lungo termine.

Inoltre è possibile ipotizzare un miglioramento della comunicazione sia in termini di lingua che di comprensione culturale, creando un comune "linguaggio intelligente", creando un percorso personale per avvicinare le persone al proprio desiderio è analizzare il posizionamento ottimale in base al profilo, ovvero alle capacità, i bisogni, lo stato di famiglia dei migranti. È anche possibile lavorare per la creazione di modelli di apprendimento automatico che corrisponda alle esigenze e alle competenze raccolte come informazioni di base dai singoli, con i bisogni emergenti a livello locale e i servizi forniti dagli stakeholder locali. Ugualmente si possono sviluppare modelli intelligenti, che generino automaticamente raccomandazioni di miglioramento / orientamento, in modo che ogni individuo possa migliorare la propria capacità di accedere e utilizzare

efficacemente i servizi, la propria conoscenza del contesto locale o la propria posizione nel mercato del lavoro, mentre le autorità locali otterranno un maggiore visione non ostruita degli impatti e delle opportunità generate dai nuovi arrivati, approfondimenti e informazioni per una migliore gestione della loro integrazione.

6.2 L'Intelligenza Artificiale al servizio della sostenibilità energetica e dell'ambiente

L'industria dei servizi pubblici è a un bivio. I suoi modelli tradizionali, protetti da una stretta regolamentazione e ancorati a bassi rischi, rendimenti sicuri, lunghi cicli di investimento e soprattutto prevedibilità, stanno rapidamente diventando obsoleti. Al loro posto stanno emergendo modelli più complessi e deregolati, guidati da prezzi in tempo reale e tecnologie intelligenti, caratterizzati da decarbonizzazione, decentramento e digitalizzazione dei settori. Prendiamo ad esempio il settore eolico offshore, dove in pochi anni il mercato si è trasformato da una rigorosa regolamentazione con tariffe di immissione fisse praticamente gratis con tariffe feed-in pari a zero, che hanno portato a maggiore concorrenza e maggiori capacità.

Al contempo molti degli obiettivi di Sviluppo Sostenibile riguardano una migliore e più sostenibile gestione dell'energia, dei consumi e delle tecnologie energetiche verdi, in particolare ci si può riferire agli obiettivi 7 Energia pulita e sostenibile (Garantire a tutti l'accesso a servizi energetici economici, affidabili, sostenibili e moderni) e all'obiettivo 13 Azioni per il clima (Adottare misure urgenti per contrastare il cambiamento climatico e i suoi impatti regolando le emissioni e promuovendo gli sviluppi nell'energia rinnovabile).

Le tecnologie di Intelligenza Artificiale possono essere efficacemente utilizzate per migliorare la produzione, la gestione e la distribuzione dell'energia, infatti i nuovi ecosistemi energetici saranno basati su paradigmi più veloci e più intelligenti, e con un'alta dipendenza da dati e tecnologia. La complessità di questo nuovo panorama energetico presenta sfide significative per gli attori e gli utenti. I modelli di business tradizionali, caratterizzati da una regolamentazione affidabile, un ritorno dell'investimento a lungo termine, un'integrazione verticale e tecnologie di generazione convenzionali non intermittenti, stanno tutti per essere superati. Al loro posto nuove tecnologie sostenibili, digitalizzate e autonome si stanno affermando, ed insieme a loro stanno creando nuovi modelli di crescita e di gestione dell'energia.

Questo nuovo modo di guardare alla rete elettrica ha trasformato l'utente da semplice consumatore a piccolo produttore, trasformandolo in quello che comunemente viene chiamato prosumer (termine inglese che aggrega il consumatore consumer ed il produttore producer). Il prosumer consuma e allo stesso tempo produce piccole quantità di energia, tuttavia con la crescita del numero di prosumer all'interno della rete, sempre più isole di generazione distribuite sostituiranno risorse di generazione centrali. Per esempio, le singole turbine eoliche e le celle solari stanno già sostituendo le grandi strutture convenzionali a carbone e gas, e questi sistemi flessibili decentralizzati si affideranno a reti intelligenti (reti piccole e localizzate) e alla gestione

della domanda per monitorarle, per questo le tecnologie di Intelligenza Artificiale possono creare grandi opportunità di miglioramento e di innovazione, riducendo i consumi, le dispersioni e migliorando la sostenibilità ambientale. Ad esempio negli ultimi anni si stanno diffondendo i contatori intelligenti, anche chiamati smart meters, e l'Italia possiede caratteristiche di eccellenza nel contesto europeo, gli smart meters sono una opportunità ed una leva per

L'ecosistema di potenza intelligente dovrà elaborare enormi quantità di dati per garantire che l'infrastruttura venga sfruttata in modo ottimale per bilanciare domanda e offerta. In questo modo l'intelligenza artificiale (IA) può giocare un ruolo importante. Infatti, AI promette di aiutare le utility energetiche a superare la nuova complessità dotandole di strumenti in grado di ottimizzare autonomamente le operazioni, prevedere e prendere decisioni. Gli algoritmi di Intelligenza Artificiale possono ottimizzare i modelli esistenti offrendo rapidamente efficienza, ad esempio tramite la manutenzione predittiva, in questo modo le macchine possono imparare a monitorare e mantenere sé stessi, annullando costose riparazioni di emergenza o l'introduzione di robot di servizio clienti automatizzato o trading di energia. Questi risparmi sui profitti possono essere utilizzati per costruire headroom e investire in nuovi modelli di business, come mercati intelligenti o veicoli autonomi.

6.3 Altri obiettivi e temi nel contesto della sostenibilità ambientale

Oltre agli specifici obiettivi individuati nei paragrafi precedenti, è ipotizzabile individuare altri contesti su cui potrebbe essere efficace lavorare sono: il monitoraggio e la mitigazione dei rischi idro-geologici con tecniche di sensoristica avanzate ed analisi dati, applicando algoritmi di Machine Learning per una migliore individuazione dei rischi. Ugualmente tecniche di AI possono essere applicate al miglioramento della gestione delle zone sismiche, attraverso una ottimizzazione della pianificazione degli interventi preventivi e successivi ai terremoti. Infine, è necessario sottolineare come sia fondamentale, nel contesto italiano, affrontare il tema del monitoraggio delle infrastrutture critiche, sempre attraverso sensoristica specifiche ed analisi di dati, in particolare riferimento ai siti archeologici ed al contesto dei beni culturali, di cui è ricco il nostro paese.

6.4 Intelligenza Artificiale e sostenibilità: quale governance?

Per poter sviluppare a pieno una strategia nazionale che metta insieme intelligenza artificiale, tecnologie collegate e sviluppo sostenibile è necessaria una governance coerente, all'insegna della *policy coherence for sustainable development* (PC4SD) auspicata in particolare in seno all'OCSE. Tale coerenza può essere ottenuta attraverso tre pilastri: la better regulation, le politiche di innovazione dal lato della domanda, e gli incentivi fiscali e di *policy* agli investimenti in innovazione sostenibile nel campo dell'AI.

6.4.1 La *better regulation* orientata alla sostenibilità

Come si è già detto, l'Italia ha compiuto progressi nel campo delle politiche per la qualità della legislazione e regolazione negli ultimi anni, ma sconta ancora una scarsa trasparenza delle procedure con cui si formano le politiche di governo, e poca familiarità con strumenti importanti come la consultazione pubblica degli stakeholder e la valutazione ex ante ed ex post degli Impatti delle politiche pubbliche. Tale mancanza si abbina a una scarsa attitudine alla pianificazione legislativa, e più in generale una frequente assenza di evidence-based policymaking. Questa condizione comporta notevoli svantaggi anche per via di una doppia evoluzione in corso nel mondo della *better regulation*. Da un lato, mentre l'Italia stenta a conformarsi ai principi di *better regulation* più consolidati, la transizione tecnologica sta creando nuove sfide per i regolatori, che rispondono adattando lo strumentario della regolazione alla data-driven economy (Renda 2019). Dall'altro, la *better regulation* sta gradualmente “cambiando pelle” rispetto alla sua formulazione iniziale, basata sull'uso di Analisi Costi-Benefici, per assurgere a un ruolo di “collante” tra la regolazione e gli obiettivi di governo di medio periodo, in specie gli obiettivi di sviluppo sostenibile (Renda 2017).

Il nostro paese, in questo contesto, deve fare un balzo in avanti nella *better regulation*, **creando una struttura centralizzata di oversight in grado di generare politiche basate sui dati e orientate alla sostenibilità**, sulla scia di quanto fatto dalla totalità dei paesi industrializzati (OCSE 2018). Tale cabina di regia centrale, attualmente rappresentata (in parte) dal DAGL⁵⁹, dovrebbe anche introdurre nel tempo forme di regolazione basate sull'economia comportamentale, forme di regolazione sperimentale (v. Sezione 5.3.1.1), tecniche di regolazione come il RegTech e il SupTech, forme di regolazione *data-driven*, forme di analisi degli impatti sull'innovazione digitale delle nuove politiche pubbliche e di quelle esistenti, nonché tecniche di regolazione algoritmica e di regolazione degli algoritmi. Tale agenzia potrebbe anche divenire un importante interlocutore per l'AgID e per la futura Agenzia Italiana per l'Intelligenza Artificiale, di cui si dirà nel capitolo 7.

Nello svolgere il suo ruolo, è importante che la futura istituzione incaricata della supervisione e del coordinamento della produzione e della qualità della regolazione istituisca un ponte tra la regolazione e gli obiettivi di sviluppo sostenibile. Piuttosto che invocare la massimizzazione dei benefici netti, tecnica molto spesso agnostica per quanto riguarda gli impatti distributivi delle politiche pubbliche, e spesso penalizzante per quanto riguarda gli impatti di lungo periodo, si suggerisce al governo di **adottare metodologie di analisi di impatto delle politiche pubbliche sugli obiettivi di sviluppo sostenibile** e di pubblicare ogni anno, in cooperazione con l'ISTAT, un'analisi dello stato di avanzamento nazionale rispetto agli obiettivi e ai loro sotto-indicatori. Come suggerito recentemente dall'ASviS, sarebbe anche opportuno che relazioni sull'impatto delle nuove proposte di regolazione sugli SDG fossero predisposte e presentate in Parlamento per consentirne una adeguata valutazione da parte dei parlamentari, spesso confusi dal linguaggio dell'analisi economica tradizionale utilizzata nell'Air e nella VIR.

59

Questo cambiamento di paradigma nelle politiche pubbliche nazionali avrebbe molte conseguenze sul comparto AI nazionale, e **potrebbe essere esteso alle decisioni relative al bilancio pubblico e al finanziamento della ricerca e dell'innovazione nazionale**, in linea con quanto sta avvenendo a livello europeo, dove il programma Orizzonte Europa è basato in notevole misura sugli SDGs, e l'intenzione della Commissione è da anni quella di impostare l'intero coacervo delle politiche pubbliche europee, a cominciare dall'allocatione dei fondi nel quadro finanziario pluriennale 2021-2027, sulla base dell'agenda 2030, e dunque degli SDG europei.

Dotarsi della capacità di giustificare investimenti e politiche pubbliche sulla base degli SDG significherebbe un enorme salto per il nostro paese in chiave futura, portando benefici come la capacità di massimizzare il *value for money* degli investimenti pubblici, la possibilità di giustificare riforme e richieste di flessibilità rispetto ai parametri di Maastricht sulla base di analisi concrete sull'importanza di date riforme per raggiungere gli obiettivi del 2030, e la capacità di selezionare investimenti e proposte di finanziamento sulla base del loro impatto economico, sociale e ambientale sulla collettività del nostro sistema-paese.

6.4.2 Le *challenge* e i premi: dare direzione all'innovazione

(TBD)

6.4.3 AI e incentivi: fisco, investimenti e politiche pubbliche

(TBD)

PARTE III

RACCOMANDAZIONI DI POLICY E IMPLEMENTAZIONE DELLA STRATEGIA

7 RACCOMANDAZIONI PER L'IMPLEMENTAZIONE DELLA STRATEGIA ITALIANA SULL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

7.1 L'Italia in Europa e nel mondo

Questo documento è per sua stessa natura già uno strumento di connessione e compartecipazione alle politiche europee. Vorremmo raccomandare il Governo italiano di:

R1. Promuovere e supportare il lavoro del Gruppo europeo di esperti sull'AI, e sollecitare le imprese italiane a partecipare al processo di sperimentazione avviato il 9 aprile 2019 siano esse grandi o piccole, a far sentire la propria voce per consentire alla Commissione europea di valutare appieno le attuali Linee Guida.

Inoltre, molte altre direttrici di policy e di investimento faranno parte del dibattito europeo nel corso dei prossimi mesi. Tra questi:

- **La pianificazione della agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**, al quale abbiamo legato l'intera strategia italiana. Auspichiamo che gli obiettivi di sviluppo sostenibile vengano resi pervasivi nell'azione della UE; e in particolare nella erogazione dei fondi di coesione, nell'elaborazione delle politiche pubbliche, nei finanziamenti alla ricerca e all'innovazione a livello europeo, e anche nel semestre europeo.

R2. Il nostro paese deve farsi portavoce di una piena integrazione tra le politiche europee e la strategia di sviluppo sostenibile, il che può anche prevedere l'introduzione di condizionalità specifiche nei fondi europei e nel semestre.

- **L'individuazione delle *reference testing and experimentation facilities* sulle nuove tecnologie**, con particolare riferimento all'AI, **da finanziare nell'ambito del programma Digital Europe**. Qui il nostro paese può contribuire in misura significativa, ma deve prima condurre un'adeguata ricognizione delle strutture disponibili sul territorio nazionale. Una gestione adeguata di questa componente critica dell'ecosistema dell'AI merita una *governance* attenta, che integri le *regulatory sandboxes* con la disponibilità di strutture per la sperimentazione tecnologica (v. R5 più oltre).
- La decisione sulle **"Missioni"** **da varare all'interno del programma Orizzonte Europa**, che dovranno integrare esigenze di istruzione, ricerca, innovazione e politiche pubbliche rispetto a specifici temi legati allo sviluppo sostenibile che necessitano di una forte mobilitazione pubblico-privata, e che possano portare al conseguimento di obiettivi chiari e misurabili (le c.d. *moonshot*). Sarebbe essenziale che l'Italia si facesse portavoce di una **missione sulla trasformazione digitale**, che preveda una forte mobilitazione dell'ecosistema industriale europeo al fine di rafforzare infrastrutture e competenze nelle catene del valore di maggior interesse strategico-industriale per il continente.

- **La creazione di strutture europee per la ricerca e l'innovazione nel campo dell'AI.** Da questo punto di vista, sembra emergere a livello europeo una visione “distribuita” della ricerca, secondo il modello tedesco del DFKI riproposto a livello continentale.

Accanto alle opportunità offerte dal percorso europeo, è importante che l'Italia faccia sentire la sua voce anche a livello internazionale e in particolare nell'ambito del G7. In questo contesto, la recente iniziativa franco-canadese sulla creazione di un panel internazionale per l'intelligenza artificiale (IPAI) sembra destinata a incontrare la resistenza o addirittura il boicottaggio di soggetti come gli Stati Uniti e la Cina.

R3. Si raccomanda al governo di posizionare l'Italia come protagonista dell'agenda europea sull'AI *for good*, evitando di accelerare il dialogo internazionale prima di aver definito una posizione comune con gli altri Stati Membri. Ciò implica anche che il nostro paese privilegi iniziative europee alle attuali iniziative franco-tedesche come JEDI.

7.2 Una governance nazionale per la scienza e la tecnica

La stesura della strategia nazionale per l'AI ha evidenziato come non sia corretto trattare l'AI come una tecnologia a sé stante. La ragione è da trovare nel fatto che l'AI è in realtà un ecosistema di tecnologie (il *technology stack*) che spesso sono usate in maniera integrata per arrivare all'applicazione finale, i metodi stessi dell'AI sono variegati, l'acquisizione dei dati un processo complesso che si fonde con la disponibilità dei sensori, con l'accesso ai sistemi di calcolatori, ecc. Le applicazioni dell'AI si intersecano poi con numerosi altri campi applicativi legati alla sicurezza (anche cyber), alle nanotecnologie, sempre di più alla genetica e alle scienze della vita, e ai sistemi c.d. cyber-fisici che in precedenza abbiamo declinato come IoT, automazione, robotica, oggetti intelligenti.

R4. Tutto questo ci porta a proporre la creazione di una ***governance nazionale*** per la scienza e la tecnica con lo scopo di coordinare gli investimenti con un disegno unitario e sinergico. Questa potrebbe dipendere direttamente dalla Presidenza del Consiglio in supporto alle diverse amministrazioni, sul modello di un CTO Office aziendale. L'AI sarebbe una delle tecnologie coordinate dalla *governance nazionale* che potrà anche mantenere i rapporti con analoghi uffici di governi esteri e con la Commissione europea.

D'ispirazione per questa raccomandazione è per esempio la tedesca Acatech⁶⁰ per la quale non esiste una controparte in Italia. La missione Acatech è esattamente quella di consigliare la politica riguardo alla definizione delle strategie sulla scienza e tecnologia con un approccio evidenze-based. A titolo d'esempio, la terminologia “Industrie 4.0” è

⁶⁰ <http://en.acatech.de>, Funded by the Federal Government and the Länder, acatech – National Academy of Science and Engineering is the voice of the technological sciences at home and abroad. We provide advice on strategic engineering and technology policy issues to policymakers and the public. We fulfil our mandate to provide independent, evidence-based advice that is in the public interest under the patronage of the Federal President.

stata proposta per la prima volta proprio da Acatech i membri della quale sono sia accademici, sia industriali.

R5. Allo stesso modo, una *governance unitaria nazionale* consentirebbe al Governo italiano di utilizzare tutto il *technology stack* – e di conseguenza l'AI – per dotarsi di **competenze, procedure e strumenti** per poter meglio monitorare gli impatti delle politiche pubbliche, analizzandone gli effetti *ex ante*, ricorrendo sistematicamente alla consultazione pubblica, monitorando e valutando *ex post* gli impatti sul benessere sociale, la crescita e soprattutto lo sviluppo sostenibile.

Reputiamo che questa capacità di predizione e di valutazione dei risultati delle politiche di governo nel campo della tecnologia, delle politiche sociali, nella salute, trasporti, ecc. possa essere l'impatto massimo auspicabile della **RenAIssance** qui disegnata.

7.3 Istruzione, formazione e comunicazione

Ogni strategia di adozione di una tecnologia deve necessariamente passare per uno studio delle possibilità di formazione delle competenze necessarie e una giusta comunicazione verso i settori della popolazione non necessariamente "tecnici". Questo è tanto più vero quanto maggiore è il potenziale impatto sociale della tecnologia. L'AI rientra certamente in una delle tecnologie più rivoluzionarie.

Come abbiamo già detto, *l'AI dovrebbe essere adottata come metodo educativo in grado di portare alla formazione del cosiddetto pensiero computazionale, alla multidisciplinarietà intrinseca nella soluzione di problemi e nella trasversalità delle competenze*. È pertanto necessario definire una strategia che crei opportunità di apprendimento inclusive, prevedendo come sfera di influenza l'intero ciclo formativo.

È necessario quindi:

R6. Puntare al miglioramento delle competenze del corpo docente, investire su professionalità mirate che possano svolgere programmi specifici di *coding* e approfondire le c.d. *complementary skills*. È necessario prevedere e avviare un **aggiornamento strutturale dei curricula nelle scuole**. Al fine di stimolare l'interesse degli studenti delle scuole superiori per le tematiche dell'AI, si propone di creare una **AI Challenge**, ispirata alla CyberChallenge portata avanti dal laboratorio di Cyber Security del CINI. Si raccomanda infine di inserire, in tutti i curricula degli ITS, dei **corsi di AI applicata** che non trattino nel dettaglio il funzionamento "interno" dei metodi di AI ma siano in grado di formare degli utilizzatori in grado di generare e interpretare le applicazioni e risultati.

Per quanto riguarda l'università si propone:

R7. Una **riprogettazione dei corsi di laurea** che preveda l'inserimento di un adeguato numero di crediti formativi riconducibili a temi propri dell'AI da erogarsi in tutto il percorso della laurea magistrale con possibile inserimento di crediti formativi anche nell'ultimo anno della laurea triennale. Si propone anche la creazione di interi percorsi formativi (eventualmente interclasse) sull'AI condivisi e progettati a livello nazionale con una forte interazione con il mondo del lavoro (aziende, enti pubblici, terziario) per

delinearne i requisiti e le competenze richieste. La presenza dell'AI sarebbe chiaramente declinata in maniera differente per i corsi STEM piuttosto che quelli non STEM.

Per i programmi di dottorato è necessario:

R8. Strutturare una strategia di forte **investimento sui dottorati** rivolto alla formazione di figure altamente competenti in stretta collaborazione con l'industria. Per colmare la distanza tra il mondo industriale e il mondo della ricerca universitaria sarebbe opportuno definire **meccanismi incentivanti** per spingere le imprese ad assumere i dottori di ricerca con salari adeguati, per evitare che queste figure, formate ad altissimo livello dal sistema italiano, vengano impiegate al di fuori del nostro paese.

Per il mondo del lavoro, si propone:

R9. Di incoraggiare **politiche educative** di mitigazione degli impatti dell'innovazione tecnologica, segnatamente per le fasce più deboli della popolazione. Inoltre, pare cruciale non solo creare la cognizione per sviluppare un'offerta di capitale umano in materia di AI ma anche un'adeguata domanda. In questo senso, andrà prevista una **campagna di informazione** e di divulgazione per il management aziendale per trasferire le potenzialità e i rischi connessi all'AI. Una volta sensibilizzata la popolazione, si pone il tema di **attuare materialmente l'attività formativa**, nel caso specifico in tema di AI, anche in coerenza con quanto delineato dall'OCSE. Con riguardo a questo punto paiono strategiche: 1) **definire i bisogni** di professionalità in relazione anche alle aree strategiche per il paese; 2) **condividere con tutti gli attori della formazione** i modelli in modo da garantire i contenuti formativi previsti; 3) **promuovere l'utilizzo di diversi canali** formativi (p.e. MOOC); 4) **promuovere un modello di verifica** dell'attività formativa. A tal proposito, e anche con riferimento alla sezione 4.1, si raccomanda di **introdurre in modo chiaro ed esplicito il diritto dell'individuo**, occupato e non, ad accedere a corsi di aggiornamento delle competenze, nell'ottica di un *work-train-life balance* appropriato.

Su fronte della cultura e dell'educazione all'AI, si raccomanda di:

R10. Agire in **sinergia con le corrispettive iniziative europee** (ad esempio, la Digital Skills and Jobs Coalition). Inoltre, stante la strategicità dell'educazione degli adulti, pare necessario assicurare un adeguato **sostegno finanziario** che andrà, peraltro, utilizzato anche indirizzare i contenuti formativi per abilitare quelle professioni si ritengono maggiormente strategiche per il Paese nel futuro.

Sul tema del *training on the job*, si devono prevedere:

R11. Misure strutturali per consentire che ciò avvenga efficacemente: oggi più che mai la nostra classe dirigente nel settore industriale è "anziana" e per natura poco incline al rinnovamento; affinché siano da guida nell'*empowerment* delle proprie persone, per primi devono maturare consapevolezza sull'opportunità presente.

È fondamentale che i fruitori finali dell'AI siano sensibilizzati tramite azioni divulgative adeguate, progettate da esperti di dominio ed esperti di comunicazione ed inserite in un quadro organico, organizzato e strategico.

R12. Un'importante attività di educazione digitale potrà essere **svolta dalla RAI**, che attraverso i vari canali della propria offerta radiotelevisiva potrà spiegare direttamente ai cittadini cos'è l'intelligenza artificiale tramite programmi divulgativi e programmi di approfondimento tecnico/applicativo. In questo scenario si può innestare un'**azione di concreto sostegno infrastrutturale allo sviluppo dei sistemi MOOC** per la fruizione dell'intera offerta formativa degli Atenei ed enti di Alta Formazione italiani.

Infine, per quanto riguarda l'informazione e comunicazione sull'AI:

R13. L'Italia è chiamata a contribuire al dibattito europeo sugli obblighi di trasparenza, replicabilità e *auditability* dei sistemi di AI, attualmente in corso. Non si consiglia all'Italia di percorrere una strada alternativa a quella continentale. Si dovrebbe – sempre a livello europeo – 1) **Contrastare la concentrazione dei dati** nelle mani di poche aziende private; 2) Garantire **sanzioni adeguate**, *enforcement* e risarcimento per i danni; 3) **Contrastare efficacemente le nuove forme di pubblicità** potenzialmente ingannevole. Si raccomanda a tal proposito di predisporre un **piano d'azione per i consumatori** di AI e le necessarie modifiche legislative per adeguare il quadro di protezione dei consumatori alla nuova realtà di mercato dovrebbero essere posti come priorità politica del Governo in chiave competitiva e di sviluppo sostenibile.

7.4 Regolamentazione per l'AI e l'economia dei dati

Come abbiamo avuto modo di spiegare, l'approccio che ci sentiamo di raccomandare nei confronti delle politiche dell'AI è quello della security by design che come già detto si sposa molto bene con regolamenti e politiche in essere. Riguardo alla security by design raccomandiamo di:

R14. Pensare a uno strumento ideato **ex novo e ispirato alla DPIA**, ma caratterizzato da specifiche peculiarità in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire in ambito AI: Security Impact Assessment (SIA), ovvero Algorithmic Impact Assessment. La SIA/AIA diverrebbe così lo strumento mediante il quale vengono descritti gli eventuali rischi e i relativi rimedi.

Questo sarebbe da accompagnare con una serie di azioni di carattere contrattuale, ovvero:

R15. La preparazione di **contratti B2B** nell'ambito dei rapporti di natura commerciale tra i soggetti coinvolti nelle dinamiche AI, potrebbero essere adottati dei veri e propri "set di standard contrattuali". Inoltre, possiamo raccomandare i **contratti di rete** che fanno già parte dell'ordinamento italiano (dal 2009). Dobbiamo poi preoccuparci e raccomandare la creazione di **contratti B2C**, nei quali sarà intuitivamente necessaria, in ossequio ai principi generali del diritto dei consumatori, l'elaborazione di schemi (di clausole) contrattuali che tutelino maggiormente la parte debole del rapporto contrattuale e commerciale, ossia il fruitore/consumatore/non professionista. Sarà anche possibile (previa sperimentazione) l'utilizzo di **certificazioni private**. Queste

ultime di solito si accompagnano a una regolamentazione rigida che potrebbe essere di difficile applicazione all'AI.

Siccome è immaginabile che un rischio residuo esista sempre nell'uso di una nuova tecnologia, vorremmo raccomandare anche:

R16. In linea con quanto già proposto dal Parlamento Europeo nella risoluzione del 16 febbraio 2017, l'introduzione di un regime di **assicurazione obbligatorio**, come già avviene per le automobili, cui affiancare un fondo nazionale che subentri in caso di assenza di copertura assicurativa.

Ulteriori strumenti regolatori per favorire lo sviluppo e l'introduzione dell'AI sono le *sandbox* e i patti per l'innovazione, si raccomanda quindi:

R17. La creazione di una **task force** dotata di adeguate risorse e competenze per gestire le *sandbox* (e possibilmente i **patti per l'innovazione** e le **challenge**) in modo adeguato e proattivo. Riguardo alle *challenge*, vista la complessità organizzativa, la task force potrebbe essere anche individuata in alcune strutture esistenti (università) oppure come parte delle nuove azioni proposte nel seguito.

Per quanto riguarda la PA che come abbiamo detto potrebbe essere il volano della strategia sull'AI, *in primis*, raccomandiamo di:

R18. Investire sull'analisi ontologica di organizzazioni, servizi, norme e processi della PA, e nelle risorse linguistiche per l'italiano, con particolare attenzione al lessico tecnico/giuridico utilizzato nella PA.

E in seconda battuta immaginare gli **appalti innovativi** come discusso in precedenza per i quali raccomandiamo di continuare ed estendere il lavoro del MISE e AgID:

R19. Le risorse dedicate agli **appalti innovativi** della PA dovrebbero essere aumentate in modo significativo e ricondotte all'interno dell'obiettivo generale di promuovere tecnologie AI.

Per quanto riguarda la promozione e sviluppo di un'economia dei dati, raccomandiamo tre azioni sinergiche:

R20. La creazione di una o più **Società di Intermediazione Dati (SID)**, che si occupino di supportare le PMI nella creazione, annotazione, gestione e valorizzazione (inclusa la vendita) dei dati. La **creazione di un marketplace centrale**, gestito e animato dalle SID, che valorizzi i dati delle aziende promuovendone l'interscambio sicuro e trasparente. La **protezione del know-how delle imprese**, specialmente nella transizione verso la *data-driven economy* tramite la normazione in ambito GDPR per IoT (uso e cessione di dati, macchinari, ecc.).

Queste azioni dovrebbero avvenire in un'ottica di favorire la condivisione dei dati senza però mai rinunciare ai vantaggi competitivi che questi possono fornire. Si raccomanda quindi che:

R21. Le istituzioni pubbliche **promuovano attivamente lo sviluppo dei Data Sharing Agreement** tra gli attori delle filiere strategiche dell'economia italiana per promuovere l'economia dei dati e per sensibilizzare le PMI a non svendere i propri dati in modo indipendente a singoli attori privati.

Per rimuovere eventuali colli di bottiglia nell'utilizzo dei dati e loro condivisione, si raccomanda invece:

R22. Un coordinamento del Governo e dell'AGCM con l'introduzione di **obblighi di condivisione dei dati (Data Sharing Mandates)**, fondata sulla dottrina antitrust delle infrastrutture essenziali e che può rivelarsi fondamentale per ristabilire l'accessibilità e il riutilizzo di banche dati oggi concentrate nelle mani di pochi, ma costituite dei dati dei cittadini, delle aziende, dei veicoli, delle strade, e di altri beni pubblici e privati.

Il tutto potrebbe prendere le mosse da un progetto pilota che ci sentiamo di raccomandare:

R23. La **creazione di un progetto pilota che sfrutti i Data Trust** orientato alla sostenibilità sociale e ambientale, in particolare sul tema dell'inquinamento delle nostre città con lo scopo di migliorare la salute dei cittadini.

7.5 Aree di applicazione prioritarie per l'Italia

Lo studio dello stato dell'arte portato avanti nel capitolo 3 delinea delle aree di *smart specialization* per l'Italia che possono essere uno strumento per stabilire le priorità degli interventi. Soprattutto quando si parla di AI – ma spesso lo stesso è vero per tutte le nuove tecnologie, p.e. la genetica, le nanotecnologie, lo spazio, l'approvvigionamento energetico – è fondamentale capire che la necessità di investimenti e la **massa critica** di risorse sia umane, sia materiali determina l'impatto nel panorama scientifico ed economico mondiale. Un investimento distribuito rischia di essere “sotto soglia” e non riuscire a contribuire alla crescita economica, sociale, umana del nostro Paese. Non a caso gli attori principali della rivoluzione dell'AI sono di fatto le grandi aziende del digitale americane o cinesi. Grandi quantità di dati, spesso ottenuti gratuitamente, e la capacità di investimento nel calcolo e nel personale di ricerca e sviluppo stanno determinando un'ulteriore dominanza oltre a quella già esistente sul mercato.

Accanto agli strumenti che proponiamo nel seguito, pensiamo quindi che l'Italia debba investire nelle **cinque aree identificate** dall'analisi dello stato dell'arte. Su queste il nostro Paese vanta un'eccellenza a livello europeo o mondiale che può garantire certamente una maggiore probabilità di successo nell'applicazione verticale dell'AI. Il tutto, vogliamo ribadire, senza dimenticare i principi etici, di sicurezza, e di progresso sociale che abbiamo abbondantemente descritto nei capitoli precedenti.

R24. Una prima raccomandazione perciò è quella di concentrare le risorse sull'applicazione dell'AI ai seguenti verticali:

- IoT, manifattura e robotica;
- Servizi: finanza, sanità, creatività;
- Trasporti, agrifood, energia;
- Pubblica amministrazione;
- Cultura e digital humanities.

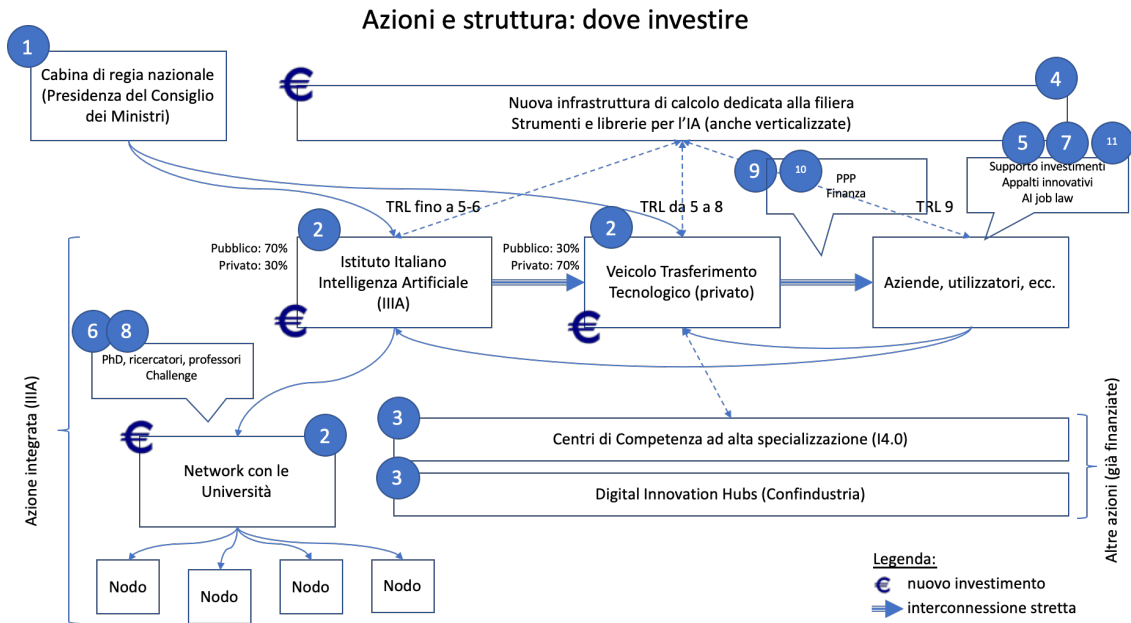
Queste includono tutta la filiera dei componenti e oggetti intelligenti (per la IoT) applicati sia in industria, sia negli spazi pubblici o domestici. Come già detto, gli oggetti

intelligenti, la robotica e l'automazione determinano anche un paradigma computazionale differente che combina cloud ed edge in una sintesi originale dove le possibilità sono ancora tutte da esplorare. Nell'automazione e manifattura troviamo una delle eccellenze italiane e l'AI declinata per la costruzione di modelli predittivi, manutenzione predittiva, *digital twin* e, in generale, per il miglioramento dei processi produttivi, potenzialmente anche con un risparmio energetico significativo. Tra i servizi, abbiamo considerato quello sanitario. L'Italia può vantare un primato a livello mondiale e può quindi sviluppare tecnologie – anche da esportazione – nel campo della salute. Non dimentichiamo gli investimenti come quello dello Human Technopole di Milano che porteranno il Paese a dotarsi di una struttura importante per lo studio combinato delle malattie e dell'impatto delle politiche sanitarie utilizzando genetica, big data, bioinformatica, ecc. Per quanto riguarda la mobilità abbiamo certamente una grossa opportunità per migliorare la qualità della vita ma anche proporre un modello di trasporto più sostenibile, ottimizzato proprio grazie all'AI. L'agrifood è certamente un settore dove l'Italia vanta una qualità elevatissima e dove l'AI insieme con genetica e nanotecnologie possono continuare a migliorarne e garantirne sia la produzione, sia il mantenimento della suddetta qualità anche in questo caso riducendo gli scarti e l'impatto ambientale. Una grande scommessa è poi quella della PA con tutte le implicazioni discusse nei capitoli precedenti. Infine, non dimentichiamo che siamo un Paese con un incredibile patrimonio artistico e culturale che la tecnologia può aiutare a mantenere e valorizzare ulteriormente.

7.6 Gli Strumenti specifici per l'AI

A livello generale abbiamo immaginato una serie di strumenti per l'implementazione della strategia. *In primis*, vorremmo proporre la creazione di un Istituto Italiano per l'AI che descriviamo nel seguito.

Figura 8 – Azioni e struttura: dove investire



7.6.1 Istituto Italiano per l'Intelligenza Artificiale

Si raccomanda fortemente di:

R25. Creare una **struttura di ricerca e trasferimento tecnologico** capace di attrarre talenti di prima classe dal “mercato” internazionale e, contemporaneamente, diventare un “faro” per lo sviluppo dell’AI in Italia.

Un istituto con carattere e modello internazionale, capace di:

- Sviluppare ricerca di altissima qualità a elevato TRL;
- Attrarre i finanziamenti EU ma anche e soprattutto quelli industriali;
- Collaborare con le eccellenze italiane già esistenti (network);
- Gestire le azioni di cui al seguito (meno quelle dedicate all’industria quali a titolo di esempio gli incentivi fiscali);
- Sviluppare un sistema solido di trasferimento tecnologico.

L’Istituto dovrebbe quindi avere una **forte vocazione applicativa** (TRL intorno al 5-6) - pur sempre puntando ad avere un livello qualitativo importante - e seguire un modello standard internazionale già replicato in Italia (es: IIT, FBK).

L’Istituto dovrebbe lavorare secondo un **piano strategico pluri-annuale** con obiettivi aggiornati periodicamente e una **governance autonoma** ma sincronizzata con le linee strategiche della *governance nazionale* (R1) e alle università e altri centri di eccellenza anche per poter cogliere opportunità di sviluppo in connessione con altri trend tecnologici (es: 5G, Industria 4.0, ecc.). Alcune delle azioni descritte nel seguito potrebbero essere implementate direttamente dall’Istituto (p.e. le challenges su AI).

L'Istituto, dimensionato per essere competitivo a livello internazionale (es: 1000 persone) necessita di un finanziamento a lungo termine di circa 80 milioni all'anno a regime (dall'anno 5 in poi). Questo consentirebbe di avere un "hub" (laboratori centrali) con 600 persone e dieci centri in connessione con le università o altri istituti con circa 35 persone ciascuno (in media).

Le **challenges sull'AI** potrebbero essere coordinate dall'Istituto in sinergia con il network delle università per quanto riguarda la definizione dei temi, l'organizzazione delle challenge stesse, ma anche per la raccolta dati (modello DARPA challenge). Sul tema dati, l'Istituto dovrebbe chiaramente interagire direttamente (e in maniera bidirezionale) con la Piattaforma Nazionale Digitale Dati sia perché questi sono necessari per lo sviluppo della ricerca, sia perché l'Istituto stesso potrebbe essere un produttore di dati. Inoltre, l'Istituto potrebbe essere un "produttore" di algoritmi e nuovi metodi allo stato dell'arte da fornire in maniera "aperta" al sistema nazionale per esempio incorporandoli nella piattaforma HPC. Una piattaforma standard consentirebbe un'effettiva sinergia e circolazione dei metodi e risultati in un'economia circolare (dati e metodi fluiscono tra ricerca, produttori e fruitori).

L'Istituto dovrebbe inoltre essere capace di attirare finanziamenti ulteriori in maniera competitiva, un target del 30% all'anno (rispetto al finanziamento dello Stato) consentendo di avere 1300 persone (delle quali l'80% dedicate alla ricerca) in totale.

In parallelo con l'Istituto di Ricerca, si propone:

R26. L'istituzione di una **struttura a carattere privato** (costituita come una S.p.A. per esempio) a finanziamento prevalentemente privato con lo scopo di lavorare a strettissimo contatto con le aziende a un TRL tra il 5 e 8 (di fatto portando le idee dell'Istituto di Ricerca più vicine alla loro adozione da parte del mercato).

Anche in questo caso si suppone un modello internazionale (es: SRI di Stanford, Yeda R&D del Weizmann in Israele, ecc.). Il veicolo per il Trasferimento Tecnologico solo parzialmente finanziato dallo Stato svilupperebbe (e avrebbe le competenze per farlo) progetti a TRL elevato ma coordinerebbe tutte le iniziative di trasferimento tecnologico dell'Istituto di Ricerca, i contatti con le aziende, i fondi di venture capital e potrebbe muoversi nel mercato con logiche "industriali" (in termini di rischio ma anche rispetto alla gestione della proprietà intellettuale).

La componente di Technology Transfer ipotizzata sopra avrebbe una dimensione crescente nel tempo e potrebbe avere un costo iniziale (5 anni) di ulteriori 20-30 milioni totali e a regime ricevere un contributo di circa 5-10 milioni di euro. Questa dovrebbe svolgere progetti prevalentemente a finanziamento industriale. Parte delle risorse finanziarie previste per il lancio dell'Istituto potrebbe essere attinta dal fondo sul capitale immateriale e dal nuovo fondo su AI e Blockchain istituito con la legge di Bilancio 2019.

7.6.2 Competence Center e Digital Innovation Hub

Si raccomanda di:

R27. Prevedere un **supporto forte ai Centri di Competenza ad Alta Specializzazione Industria 4.0** per quanto riguarda la parte progettuale di AI e un loro collegamento all'Istituto Italiano di Intelligenza Artificiale, con i Digital Innovation Hub (DIH) per l'attività di orientamento e formazione, ecc.

7.6.3 Infrastruttura di calcolo - HPC

Si raccomanda di:

R28. Prevedere un **investimento in infrastruttura di calcolo** dedicata in modo specifico alle aziende (as a service, one stop shop, ecc.) oltre che alle esigenze dell'Istituto di Ricerca (R22 e R23). L'investimento dovrebbe costruire **una piattaforma hardware (HPC) ma anche software molto speciale** includendo capacità di elaborazione sia cloud, sia edge (per sistemi embedded, IoT, robotica).

Il già ipotizzato mix tra GPU e FPGA potrebbe essere la base di partenza di questa infrastruttura senza escludere la progettazione di ASIC dedicati. Altresì potrebbe essere necessario sviluppare gli strumenti e librerie (algoritmi, protocolli, ecc.) per gestire la computazione a tale scala e per connettere nuove componenti a seconda delle necessità. In maniera importante, l'infrastruttura diventerebbe anche il depositario della conoscenza algoritmica (repository) dei software necessari sviluppati come parte di una vera piattaforma nazionale al servizio principalmente delle aziende. La parte cloud avrebbe una sede dedicata e un sistema di supporto, training "on site", ecc. per consentire una rapida adozione da parte delle aziende. La connettività tra cloud ed edge dovrà essere studiata accuratamente per evitare colli di bottiglia dovuti alla disponibilità di banda.

7.6.4 Dottorati industriali, ricercatori industriali e professori per la ricerca industriale

Si raccomanda di:

R29. Attivare piano per dottorati industriali e ricercatori industriali cofinanziati dal pubblico e privato su temi di priorità del paese⁶¹: Tali dottorati cofinanziati potrebbero essere gestiti dall'Istituto Italiano di Tecnologia, dal network universitario e centri di eccellenza.

Considerando gli attuali costi (con overhead) dei dottorati, parliamo di 80.000€ per studente per l'intero triennio. Un investimento di 80 milioni di euro può consentire di finanziare 1000 dottorati per tre anni. Si potrebbe immaginare un cofinanziamento pubblico (60%) e privato (40%). I ricercatori invece (triennali di tipo A o in tenure track se supportati dal MIUR) costerebbero 180.000€ l'uno per un periodo anche in questo caso di tre anni. Un investimento di 90 milioni di euro in un triennio può finanziare 500 posizioni all'anno con la formazione a elevata specializzazione in AI di altrettanti esperti

⁶¹ In linea con analoghe iniziative europee, ad esempio in Germania

che dovranno inserirsi nel mondo del lavoro in Italia. Anche in questo caso si può immaginare un cofinanziamento.

Un'altra possibilità potrebbe essere quella di:

R30. Attivare un piano per l'assunzione di professori universitari con indirizzo di ricerca industriale ed esperienza almeno decennale sull'AI, documentata, anche attraendoli dall'estero.

Considerando gli attuali costi (con overhead) dei Professori Associati, con 150 milioni di euro per 5 anni si possono finanziare 100 professori per il quinquennio. Sono 100 figure che entreranno stabilmente nell'università italiana ma votati alla ricerca industriale e al trasferimento tecnologico. L'investimento di 150 milioni di euro può essere cofinanziato con un 40% al pubblico e 60% al privato (industria, venture capital, banche).

7.6.5 AI jobs law

Si propone di:

R31. Creare una misura specifica per **promuovere l'assunzione di esperti di AI** nelle industrie per promuovere l'adozione dell'AI in ogni ambito industriale e per migliorare le potenzialità delle aziende produttrici di componenti software e hardware e di oggetti intelligenti, per la produzione delle nuove generazioni di sistemi e servizi intelligenti, nonché di sistemi autonomi e robot.

Questa azione potrebbe essere attivata tramite speciali supporti economici e di defiscalizzazione per la assunzione di dottorati di ricerca in settori strategici per l'AI, con un trattamento economico adeguato a fronte di un contratto almeno di tre anni oppure con supporto economico o defiscalizzazione per la formazione di personale interno a vari livelli.

7.6.6 Challenge-sfide tecnologiche

Si propone di:

R32. Definire **challenge (sfide tecnologiche)** che coinvolgano il mondo della ricerca e dell'industria per lo sviluppo di progetti specifici.

Le *challenge* hanno lo scopo di creare competenze e conoscenze italiane per le basi dell'industria dell'AI e al contempo trovare soluzioni per sfide sociali (p.e. comprensione di dati di PA, sensori ambientali, sicurezza dell'individuo e del territorio, immagini satellitari e quelle dei cittadini italiani, analisi di testo in italiano, dei dati culturali, ecc.).

Per attivare le *challenge* è necessaria una piattaforma per l'acquisizione e gestione dei dati, analisi del benchmark e annotazione dei dati il cui costo deve essere compreso nel finanziamento dato che può raggiungere facilmente il 10% del totale.

Possiamo immaginare un investimento di 5 *challenge* da 1 milione di euro all'anno per 5 anni, con un investimento totale di 25 milioni di euro in 5 anni di cui 2.5 milioni per un'infrastruttura stabile (10%) e 22.5 milioni per finanziare le *challenge* stesse.

Le **prime due challenge**, da istanziare come progetti pilota per provare la metodologia, potrebbero essere legate ai **componenti e oggetti intelligenti** (inclusi sistemi *embedded*, automazione e robotica) e alla **pubblica amministrazione** (per esempio sulla salute).

7.6.7 Finanza per l'Innovazione

Si propone di:

R33. Creare un Fondo per l'Innovazione, partecipato da CDP ma anche da altri attori privati, che eroghi credito a medio lungo termine per progetti ad alto potenziale innovativo, ma ad alto rischio. Si potrebbero inoltre orientare gli **investimenti del Fondo Nazionale Innovazione verso l'AI** per sostenere la nascita e lo sviluppo delle start-up e delle PMI innovative e accompagnarle nella fase di way out dell'investimento; Realizzare strumenti pubblici di supporto agli investimenti: **contratti di sviluppo, accordi per l'innovazione**; Utilizzare attraverso CDP del **Fondo InvestEU** che prevede una specifica linea di intervento per l'innovazione e la digitalizzazione; Rafforzare il sostegno pubblico-privato del **venture capital, anche esteri** consentendo la protezione dell'invenzione per start-up, spin-off e PMI che producono nuove soluzioni di intelligenza artificiale.

7.6.8 Partenariati industriali: definire progetti PPP

Riguardo alla possibilità di incrementare la sinergia e il trasferimento tra ricerca e industria, si suggerisce di:

R34. Promuovere la partecipazione delle imprese italiane agli IPCEI già individuati (veicoli autonomi, smart health, IoT, cybersecurity, high performing computing).

Parliamo di progetti di dimensioni **simili al PON (massimo 10 milioni di euro in 3 anni)** cofinanziati al 50% da industrie in coordinamento con i centri di ricerca (coordinati con il MIUR) per 6 milioni per ognuno di almeno 10 progetti (totale 60 milioni di euro);

L'obiettivo è quello di creare soluzioni per lo sviluppo di AI in Italia su temi come la sicurezza fisica ma anche ambientale, i trasporti, la robotica, cultura ed educazione, la salute e la PA.

7.6.9 Strumenti per la digitalizzazione dei processi produttivi

Vorremmo anche raccomandare il mantenimento o incremento degli strumenti per l'incentivazione della digitalizzazione, quali:

R35. Il **credito d'imposta per ricerca e sviluppo** da rendere strutturale e riportare al 50% l'aliquota sugli investimenti incrementali con un massimale fino a 20 milioni di euro, prorogando nel contempo l'**iperammortamento** ed estendendo il **credito d'imposta per la formazione** anche all'AI e infine **valorizzando i voucher** per l'acquisizione di consulenze per l'innovazione digitale.

7.6.10 Altre azioni

L'infrastruttura proposta con un importante **Istituto per l'AI** (col suo network e connessione al sistema nazionale dei dati, ai Competence Center, e alla rete di DIH) combinato con un investimento in **un'architettura di calcolo HPC** con un mix di componenti **cloud** ed **edge** potrebbe essere proposta come una "reference testing facility". Il rationale di questa proposta è nella possibilità probabilmente unica di candidare il centro HPC e l'Istituto per l'AI a un ruolo nodale in un'eventuale rete europea. Per farlo probabilmente bisognerà studiare le metodologie di condivisione (dati, algoritmi) e studiare l'accessibilità complessiva al sito, candidando l'iniziativa italiana a un ruolo simile a quello del CERN per la fisica delle particelle. Una proposta di questo tipo dovrebbe mettere in campo le migliori risorse italiane in ambito AI e una decisione di investimento con sufficiente massa critica.

R36. Candidare l'infrastruttura italiana a diventare l'equivalente del CERN per l'AI oppure uno dei nodi di un'ipotetica rete europea (nel caso che l'AI venga declinato come una rete invece che un unico sito).

Su un altro piano le azioni proposte si possono anche considerare (e raffinare in seguito proprio in questa direzione) nel senso della stimolazione della domanda di AI. Le (meta)barriere che tipicamente limitano la richiesta di tecnologia sono parzialmente quelle di mercato (situazioni di quasi monopolio come quelle attuali da parte dei "big player") e parzialmente quelle legate alla percezione della tecnologia (privacy, controllo, ecc.). Le azioni che proponiamo sono principalmente indirizzate alla costruzione di una strada italiana all'AI a disposizione delle aziende (di tutte le dimensioni) mentre un contributo importante della ricerca (e trasferimento tecnologico) dovrebbe essere indirizzato all'abbattimento dei costi dell'AI (computazionale, preparazione dei dati, ecc.) attraverso anche lo studio di nuovi algoritmi.

Separare l'infrastruttura dai servizi (come abbiamo proposto) andrebbe proprio nella direzione di garantire adeguata concorrenza (a livello dei servizi, essendo l'infrastruttura garantita dallo Stato).

L'aspetto di gestione della privacy e controllo della tecnologia passa attraverso (anche) la creazione di competenze e istruzione in AI come proposto in alcune delle azioni descritte in precedenza. Globalmente sarebbe probabilmente necessario fare di più in termini di istruzione rispetto all'AI perché questa sarà certamente una tecnologia con un impatto epocale e capillare nella sua applicabilità e diffusione.

7.7 Monitoraggio e valutazione della strategia

L'implementazione delle raccomandazioni definite nel presente documento deve essere periodicamente monitorata dall'Istituto Italiano di AI per valutare l'impatto socio-economico che l'introduzione delle nuove tecnologie di AI porteranno nel nostro paese. Dobbiamo definire delle *milestone* nelle aree di sviluppo dei tre pilastri sui quali si basa la strategia, e dei meccanismi di misurazione e controllo del raggiungimento degli obiettivi in un'ottica di *better regulation* e di utilizzo efficace e sostenibile delle risorse pubbliche.

Le aree nelle quali definire degli obiettivi da monitorare sono:

- AI per l'uomo: istruzione, formazione, lavoro, diritti consumatori.
- AI per un Ecosistema affidabile: ricerca & trasferimento tecnologico, industria e PA.
- AI per lo sviluppo sostenibile: raggiungimento degli SDG.

Mentre per alcune aree è relativamente semplice definire degli obiettivi e monitorarne il raggiungimento (i.e., n. di ricercatori in AI), per altre risulta più complesso valutare gli obiettivi, monitorarli e valutarli.

Per monitorare il grado di raggiungimento degli obiettivi e per confrontare la situazione italiana con quella dei paesi europei e delle comunità internazionali si suggerisce l'utilizzo di indici standard che misurano il grado di sviluppo delle varie aree.

Si raccomandano in particolare quelli utilizzati dall'AI Index (parte del progetto AI100 e di HAI Stanford's HumanCentered AI Institute) per determinare il grado di introduzione dell'AI nelle scuole e università italiane e la quantità e qualità di ricercatori in AI nelle Università, centri di ricerca e industrie italiane.

Di particolare interesse è il *Vibrancy Index* dell'AI Index che, combinando metriche su centri di ricerca, industria e finanza, fornisce un indicatore del grado di sviluppo dell'AI in un paese confrontabile a livello mondiale.

Lo sviluppo dell'ecosistema industriale dell'AI può essere monitorato annualmente con indagini specifiche quale quella condotta dall'Osservatorio AI del Politecnico di Milano e pubblicata a febbraio 2019.

Per monitorare l'impatto dell'AI sul lavoro si possono utilizzare gli indici dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OECD) sul futuro del lavoro pubblicato a gennaio 2019.

L'orientamento delle politiche nazionali pubbliche e private alla realizzazione degli SDG può essere monitorato rendendo obbligatorio per tutte le aziende e PA la redazione del bilancio di sostenibilità, già in vigore per le aziende europee di interesse pubblico o con più di cinquecento dipendenti il cui bilancio consolidato soddisfi determinati criteri stabiliti dalla legge (il totale dell'attivo dello stato patrimoniale dev'essere superiore a 20 milioni di euro oppure, in alternativa, il totale dei ricavi netti delle vendite e delle prestazioni deve superare i 40 milioni).

L'istituto italiano per l'AI dovrà farsi carico della definizione degli obiettivi nelle varie aree di implementazione della strategia e di un'attività periodica di monitoraggio e valutazione dei risultati delle politiche di AI su base nazionale, e del confronto dei risultati con i partner europei e internazionali.

BIBLIOGRAFIA

...

MEMBRI DEL GRUPPO DI ESPERTI

Walter Aglietti

Giuseppe Attardi

Marco Barbina

Paolo Benanti

Marco Bentivogli

Andrea Bianchi

Marco Bressani

Barbara Caputo

Alessandro Cremonesi

Rita Cucchiara

Stefano Da Empoli

Massimiliano Dona

Salvatore Gaglio

Marina Geymonat

Emanuela Girardi

Paolo Stefano Giudici

Massimo Ippolito

Lorenzo Luce

Daniele Luminari

Giorgio Metta

Michela Milano

Francesco Saverio Nucci

Giangiuseppe Olivi

Corrado Panzeri

Marco Pierani

Oreste Pollicino

Andrea Renda

Andrea Rigoni

Marco Scialdone

Claudio Telmon

Maggiori dettagli e contatti sono disponibili al sito

<https://www.mise.gov.it/index.php/it/10-istituzionale/ministero/2038906-intelligenza-artificiale-membri-del-gruppo-di-esperti>