

Deloitte.



Trustworthy AI™ Survey 2023

Lo stato dell'arte delle
imprese italiane



Deloitte Risk Advisory sviluppa soluzioni specifiche per le esigenze dei propri clienti, partendo dall'analisi dell'organizzazione, dei rischi e controlli, nonché degli obiettivi che intendono perseguire. I servizi riguardano attività di consulenza e di gestione di servizi di supporto alle imprese per l'efficace ed efficiente mitigazione dei rischi strategici e reputazionali, regolamentari, finanziari e operativi.

Deloitte Risk Advisory è Leader nel supporto alle Organizzazioni nella gestione dei rischi e dei sistemi di controllo, anche attraverso l'adozione delle più moderne soluzioni tecnologiche in grado di supportare i propri clienti in modalità end-to-end. A tal riguardo sono stati realizzati investimenti significativi nel proprio Cyber Intelligence Center (CIC), nello sviluppo di Tech Hub finalizzati a sfruttare i vantaggi offerti dalle nuove tecnologie di Artificial Intelligence e Risk Analytics, e nel nuovo NextHub di Bari in linea con la strategia di Network.

Deloitte ha condotto la Trustworthy AI™ Survey 2023 in collaborazione con:



ABI Lab è il Centro di Ricerca e Innovazione per la Banca promosso dall'ABI (Associazione Bancaria Italiana) allo scopo di incoraggiare il dialogo tra banche e innovation partner. ABI Lab svolge attività di ricerca con l'obiettivo di individuare tecnologie e sistemi innovativi applicabili al mondo bancario per migliorare i processi, le operations, i servizi, e rendere i modelli di gestione e di interazione tra banche e clienti ancora più efficienti e all'avanguardia. A livello europeo ABI Lab è attiva su diversi progetti finanziati dalla Commissione Europea e su numerosi tavoli di lavoro dove offre un contributo in tema di innovazione e cybersecurity.



La Società Italiana per l'Etica dell'Intelligenza Artificiale (SIPeIA) ha come scopo la diffusione della riflessione sull'etica e le scelte normative circa l'Intelligenza Artificiale (IA) e il coordinamento delle attività accademiche, scientifiche e culturali connesse alla tematica. Il Comitato direttivo della Società è formato da professori e ricercatori provenienti dall'Università degli Studi di Torino, dall'Università di Roma La Sapienza, dall'Università di Bologna, dall'Università della Calabria e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Indice

	Introduzione.....	04
	Overview dei Risultati.....	10
	I risultati della Survey.....	15
	Conclusioni.....	24
	Appendice.....	28

Introduzione



L'evoluzione dell'Intelligenza Artificiale

Negli ultimi anni **l'Intelligenza Artificiale (AI)** è stata **al centro delle discussioni** politiche, sociali ed aziendali, ed è diventata ancora più al centro dell'attenzione mediatica grazie alla recente pubblicazione di ChatGPT – un assistente virtuale molto evoluto, in grado di auto-generare testo a partire da minimi input umani – evidenziando così il suo potenziale di trasformazione per le imprese, per i cittadini e per la società nel suo complesso. Sia le **opportunità** sia le **sfide** sono enormi: l'Intelligenza Artificiale può aumentare la produttività e promuovere una crescita inclusiva e sostenibile ma, se non governata adeguatamente, può introdurre il rischio di esacerbare i pregiudizi e la disinformazione, di minacciare la sicurezza e di rafforzare le disuguaglianze. In generale, **la quasi totalità delle imprese a livello globale** (94% *) concordano che **l'AI** sia un'opportunità ed un **fattore critico di successo** per la crescita della società e del business nei prossimi cinque anni.

La Strategia Italiana ed Europea all'Intelligenza Artificiale

L'impatto sempre più pervasivo e trasversale nella società e nell'economia delle soluzioni di Intelligenza Artificiale ha accelerato la definizione di **strategie e programmi da parte degli enti governativi** nazionali ed europei, non solo per ottenere i benefici derivanti dallo sviluppo e adozione dell'Intelligenza Artificiale ma anche per definire delle linee guida per garantire il rispetto di principi etici e valori Costituzionali:



La **proposta di Regolamento sull'Intelligenza Artificiale (AI Act) dell'Unione europea** mira, infatti, a definire un quadro di regole riguardante sviluppo e adozione di prodotti e servizi che ricorrono all'AI perché tale innovazione avvenga in conformità ai valori, ai diritti fondamentali e ai principi dell'Unione;



Il **Programma Strategico Intelligenza Artificiale 2022-2024 del Governo italiano** delinea uno scenario in cui l'Italia dovrà avere un ruolo di primo piano per mantenere e rafforzare la competitività tecnologica in ambito dell'AI fondandosi su alcuni principi che richiedono, ad esempio, che l'AI venga progettata e implementata in modo responsabile e trasparente, affinché possa rispondere alle sfide della società garantendo sicurezza in tutti i settori.

Un indirizzo umano-centrico

Da questo contesto di **indirizzo strategico e normativo**, si evince che lo sviluppo e l'utilizzo di soluzioni di Intelligenza Artificiale necessita di un **approccio antropocentrico** e sempre più basato su un'analisi e **valutazione dei rischi** che vanno oltre il raggiungimento di obiettivi di produttività e crescita aziendale e che tenga in considerazione anche i principi etici.

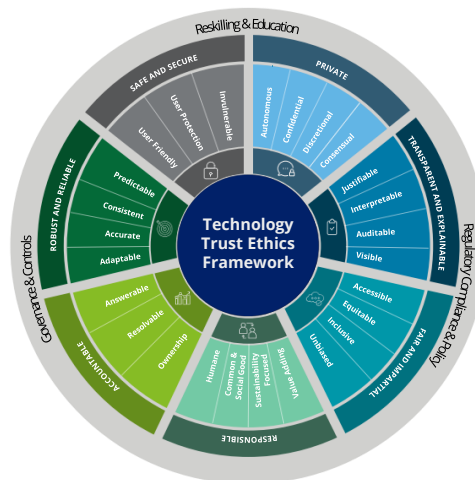
In considerazione della rilevanza strategica dell'AI, **Deloitte** ha condotto una valutazione dello **stato dell'arte delle imprese italiane** in merito all'adozione dell'AI. Questo documento ha l'obiettivo di fornire un'analisi del mercato italiano per **supportare i CxO** nell'implementazione di una **strategia di AI aziendale** a supporto del raggiungimento degli obiettivi di business nel rispetto sia di principi etici e sia dei requisiti normativi.

* Deloitte (2022), State of AI in the Enterprise, 5th Edition

Etica e Governance dell'AI

Nel contesto di rapida evoluzione tecnologica e cambiamento dei paradigmi operativi legati al crescente utilizzo dell'AI nelle aziende, Deloitte ha sviluppato il **Deloitte Trustworthy AI™ Framework** per supportare le imprese nell'adozione di un'AI responsabile.

Deloitte ha ulteriormente esteso il Trustworthy AI™ Framework nel **Deloitte Technology Trust Ethics Framework** per promuovere l'adozione delle tecnologie emergenti con responsabilità, affidabilità e nel rispetto della compliance normativa.



Cosa intendiamo per Etica dell'Intelligenza Artificiale?

Col termine "etica" intendiamo quell'insieme di **conoscenze consolidate** e di **atteggiamenti radicati** che può essere declinato in "principi" e "valori". In particolare, **l'Etica dell'AI** prende come riferimento il modello dell'**Agenda 2030 dell'ONU**, dove il principio di Sostenibilità riguarda sia gli aspetti sociali sia quelli ambientali e include in sé **benessere** e **giustizia**.

L'Etica dell'AI è tanto più efficace quanto più è rispettosa **dei vari principi che la costituiscono**. In questo senso, si osserva come il problema dell'etica riguarda la validità dei principi stessi e l'apprezzabilità dei corrispondenti valori.

Aspetto nuovo e centrale dell'etica dell'AI riguarda il fatto che alcuni dei **criteri informativi del coordinamento sociale** potrebbero essere, in futuro, influenzati anche dalle macchine (AI), che quindi contribuirebbero a definire modelli di condotta sociale.

Oggi è essenziale promuovere l'Etica dell'Intelligenza Artificiale con l'obiettivo di perseguire un **solido ancoraggio** nella **sostenibilità sociale ed ambientale**, pilastri che favoriscono lo sviluppo della società.

Quali sono gli elementi fondamentali di un Modello di AI Governance?

A seguito della definizione di una **AI Strategy** allineata con la **Business Strategy** e la **Data Strategy** aziendale, è cruciale definire un modello di **AI Governance** per garantire che l'AI venga adottata in azienda in modo efficace e responsabile.

Un modello di AI Governance viene definito a partire da un insieme di **principi etici fondamentali**, dai quali saranno definiti: **ruoli e responsabilità, processi, tecnologie e framework di indicatori di monitoraggio a presidio del funzionamento delle varie applicazioni dell'AI**.

La Trustworthy AI™ Survey

A fine 2022 Deloitte ha lanciato la **Trustworthy AI™ Survey**, in collaborazione con **ABI Lab** e **SlpEIA**, al fine di indagare **lo stato dell'arte delle aziende italiane in merito alla strategia, governo ed etica dell'Intelligenza Artificiale (AI)**.

La Survey ha l'obiettivo di analizzare contemporaneamente le modalità con cui le imprese italiane affrontano l'implementazione delle soluzioni di AI ed il governo di queste tecnologie per rispettare principi etici e requisiti normativi. Questo report vuole inoltre contribuire alla promozione **dell'importanza del governo dell'AI attraverso un approccio antropocentrico, affidabile e sostenibile**.

Di seguito vengono riportate le informazioni chiave relative al contesto della Survey e all'approccio adottato:

» **What - Industry**

Tutti i settori

» **Where - Country**

Italia

» **When - Timeline**

Settembre 2022 - Aprile 2023

» **How - Approach**

Questionario online e interviste di approfondimento

» **Who - Audience**



Guida alla lettura del report

Le risposte raccolte sono state analizzate e interpretate in maniera aggregata al fine di individuare tendenze e spunti di miglioramento. In particolare, i risultati sono presentati secondo **due principali modalità di classificazione**:

1. Settore aziendale

I rispondenti sono stati classificati per **appartenenza al settore finanziario** (banche e mercato dei capitali, assicurazioni, gestione degli investimenti, ecc.) e **industriale** (energetico, tecnologia, prodotti industriali, logistica, ecc.).

2. Categorie di maturità

I rispondenti sono stati classificati per il proprio **livello di maturità implementativa ed etica**, secondo la metodologia descritta di seguito*.



Maturità implementativa: tiene conto del **numero di sistemi AI implementati e del tempo di utilizzo** dell'Intelligenza Artificiale nel contesto aziendale.



Maturità etica: ha considerato il **numero di processi e metodologie** definiti e implementati per **garantire il rispetto dei principi etici** durante tutto il ciclo di vita dell'AI.



Note per l'interpretazione dei grafici all'interno del report

- Qualora nei grafici relativi alla distribuzione dei rispondenti, fra opzioni che si escludono a vicenda, la somma dei valori percentuali non dovesse corrispondere a 100, si consideri che l'effetto è dovuto all'applicazione di regole di approssimazione
- Qualora nei grafici relativi alla distribuzione dei rispondenti, fra opzioni che non si escludono a vicenda, la somma dei valori percentuali non dovesse corrispondere a 100, si consideri che l'effetto è dovuto alla selezione, da parte dei rispondenti, di un numero variabile di opzioni

* I dettagli metodologici relativi alla classificazione delle imprese nelle quattro categorie sono riportati in Appendice.

Contenuti del report

Il report è strutturato nelle seguenti **tre sezioni**:



Overview dei Risultati

- Principali trend nel mercato italiano
- Sintesi del profilo delle quattro categorie identificate
- AI Ethics by Design: la sfida del futuro



Risultati della Survey

- Definire una AI Strategy efficace
- Le responsabilità dei CxO all'interno di un programma di adozione dell'AI
- I benefici e gli ostacoli all'adozione dell'AI
- Le figure professionali e le competenze necessarie
- I modelli organizzativi e operativi
- L'AI Act è in arrivo: le imprese sono pronte?
- Investire nell'Etica dell'AI
- Adottare processi, metodologie e strumenti per l'Etica dell'AI



Conclusioni

- Considerazioni finali
- Gli aspetti da non dimenticare e le sfide imminenti



Overview dei Risultati



I principali trend nel mercato italiano

La strategia

Le aziende italiane riconoscono l'importanza di definire una strategia per lo sviluppo e l'utilizzo dell'AI. Dall'analisi emergono **tre iniziative cardine** per la realizzazione di una strategia AI efficace: l'implementazione di una **Data Strategy**, l'applicazione dell'**AI su tutti i processi aziendali** e lo **sviluppo di competenze specifiche in AI**.

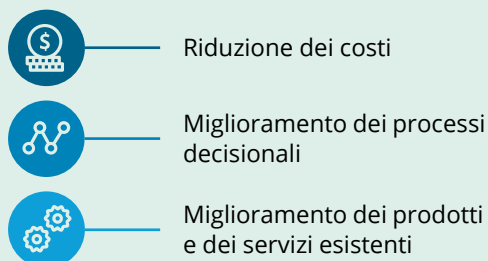
Il modello organizzativo

Le aziende italiane prediligono il modello organizzativo **Hub-and-Spoke** (48% dei rispondenti), in grado di offrire sia un governo centralizzato sia un adeguato livello di autonomia per le funzioni aziendali.

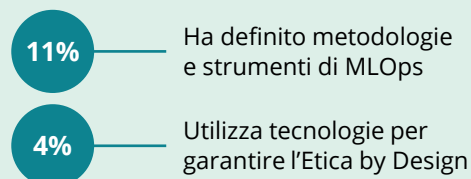
Consapevolezza etica

La presenza di processi e metodologie per garantire il rispetto dei principi etici appare disomogenea: le aziende hanno investito soprattutto nel garantire la **Privacy (58%)**, la **Sicurezza (52%)** e molto meno nella **Trasparenza e Spiegabilità (19%)** e nella **Fairness (13%)** dei sistemi AI.

Principali obiettivi di utilizzo dell'AI



MLOps & Ethics by-Design



AI Risk & Compliance



I trend dei settori finanziario e industriale

AI Strategy

Dal campione intervistato emerge che oltre la metà delle aziende del **settore finanziario** ha **già definito** una AI Strategy, mentre per gli **altri settori solamente i grandi player** hanno già una **strategia definita**.

AI Training & Culture

Le aziende operanti in **tutti i settori** stanno investendo in **attività di formazione**, per dotarsi di competenze adeguate per gestire sia l'**innovazione data-driven** tramite l'AI sia l'aderenza ai **principi etici** e la **compliance normativa**.

AI Ethics

Il **settore finanziario** investirà principalmente sulla **Trasparenza** mentre gli altri **settori industriali** sono più focalizzati sulla **Sicurezza**. Emerge inoltre che il principio di **Accountability** sia una priorità di investimento.

Il profilo delle aziende Leader e AI Factory



Le aziende **Leader**, che costituiscono il **17%** del campione, sono caratterizzate da un **elevato numero di soluzioni AI in produzione** e utilizzano tale tecnologia da almeno tre anni. La maggioranza delle aziende Leader ha **definito processi per garantire il rispetto dei principi etici**.

AMBITO	PROFILO
AI Strategy	Definita e avviata
Data Strategy	Implementata
Modello Organizzativo per l'AI	Ibrido «Hub-and-Spoke»
Metodologia di Sviluppo AI	AI Ethics by Design & MLOps
Framework di AI Governance	In definizione
Competenze AI	Skill Gap Implementativo: <i>basso</i> Skill Gap Etico: <i>medio</i>
AI Risk & Compliance	Procedure definite e da applicare



Le aziende **AI Factory**, che costituiscono il **9%** del campione, sono caratterizzate da un **elevato numero di soluzioni AI in produzione** e **utilizzano l'AI da almeno 4 anni**, ma hanno **definito solo parzialmente processi per il rispetto dei principi etici**.

AMBITO	PROFILO
AI Strategy	Definita e avviata
Data Strategy	Implementata
Modello Organizzativo per l'AI	Ibrido «Hub-and-Spoke»
Metodologia di Sviluppo AI	MLOps
Framework di AI Governance	Da definire
Competenze AI	Skill Gap Implementativo: <i>basso</i> Skill Gap Etico: <i>alto</i>
AI Risk & Compliance	Da definire

Il profilo delle aziende Risk Adverse e Starter

Le aziende **Risk Adverse**, che costituiscono il 15% del campione, sono caratterizzate da un **minore numero di soluzioni AI** in produzione e utilizzano l'AI da meno di due anni. Tuttavia, la maggioranza delle aziende Risk Adverse ha **definito processi per garantire il rispetto dei principi etici**.

AMBITO	PROFILO
AI Strategy	Definita e da avviare
Data Strategy	In corso di implementazione
Modello Organizzativo per l'AI	Centralizzato
Metodologia di Sviluppo AI	Agile
Framework di AI Governance	In definizione
Competenze AI	Skill Gap Implementativo: <i>medio-alto</i> Skill Gap Etico: <i>medio</i>
AI Risk & Compliance	Procedure definite e da applicare

Le aziende **Starter**, che costituiscono il 59% del campione, hanno **un numero ridotto di soluzioni AI in produzione** e utilizzano l'AI da meno di un anno. **Nessuna** azienda Starter ha **definito processi per garantire il rispetto dei principi etici**.

AMBITO	PROFILO
AI Strategy	Da definire
Data Strategy	In corso di definizione
Modello Organizzativo per l'AI	Decentralizzato o non presente
Metodologia di Sviluppo AI	Waterfall
Framework di AI Governance	Da definire
Competenze AI	Skill Gap Implementativo: <i>alto</i> Skill Gap Etico: <i>alto</i>
AI Risk & Compliance	Da definire

AI Ethics by Design: la sfida del futuro

L'obiettivo dell'**AI Ethics by Design** è quello di **incorporare i principi etici nei processi di sviluppo dell'AI**, consentendo di affrontare le questioni etiche a partire dall'avvio delle attività e di monitorarle durante le attività di implementazione, abilitando la creazione di un sistema di AI affidabile e antropocentrico. L'approccio deve essere **adattato al contesto di applicazione**, tenendo anche presente che i rischi etici possono essere diversi e variare nelle fasi di studio di fattibilità, di implementazione e di manutenzione nel continuo.

L'approccio AI Ethics by Design **si integra** pienamente sia con le **principali metodologie di sviluppo dell'AI** (ad es. MLOps, CRISP-DM) sia con il **modello *Three Lines of Defense***, nel quale si posiziona come primo livello. La caratteristica distintiva di tale approccio riguarda l'integrazione del rispetto dei valori e dei diritti umani con la progettazione utente-centrica delle soluzioni di AI. In questo modo, ai benefici derivanti dalla realizzazione di software dalla user experience ottimizzata si affiancano i vantaggi della prevenzione del rischio, che agevolano le attività di controllo di secondo e di terzo livello e permettono di prevenire sanzioni normative e/o altri eventi con un impatto sulla profittabilità dell'azienda (ad es. danni reputazionali).

L'AI Ethics by Design accompagna **tutto il ciclo di vita di una soluzione di AI** attraverso attività dedicate che si affiancano alle tradizionali attività di progettazione, implementazione ed evoluzione del software. Rendere operativo questo approccio significa adeguare metodologia, organizzazione e strumenti per il governo, l'applicazione e la verifica del rispetto dei principi etici.

Attività chiave per supportare un approccio AI Ethics by Design*



Per garantire una **Governance dell'AI a 360 gradi** e che includa l'approccio risk-based richiesto dalla normativa in corso di definizione (AI Act), è fondamentale che l'approccio AI Ethics by Design sia opportunamente integrato e coordinato con le funzioni e le metodologie di controllo dell'organizzazione (Risk Management, Compliance, Internal Audit).

* Elenco illustrativo delle principali tendenze rilevate sul mercato e non esaustivo per l'implementazione di un approccio AI Ethics by Design. Per maggiori dettagli si consiglia di contattare gli autori del documento.

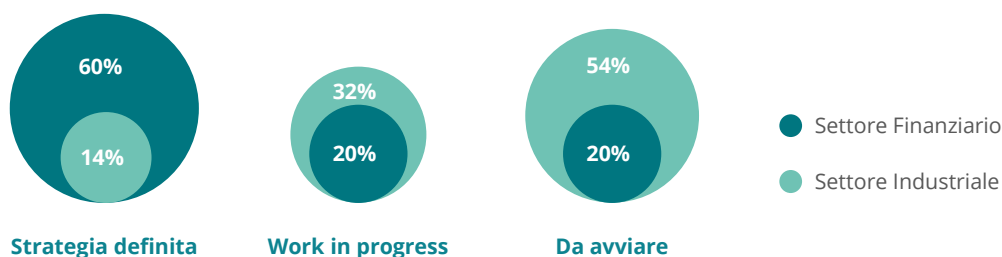
I risultati della Survey



Definire una AI Strategy efficace

L'Intelligenza Artificiale è un **fattore abilitante** presente in quasi tutti i piani strategici delle principali aziende italiane. La rilevanza strategica di questa tecnologia è un **elemento differenziante** per il **posizionamento competitivo dell'impresa** a medio termine. Nell'ambito della strategia AI aziendale, è necessario che si tengano in considerazione le linee guida, i finanziamenti e le priorità stabilite dal **Programma Strategico di Intelligenza Artificiale definito dal Governo Italiano**. Le imprese, infatti, potrebbero beneficiare non solo di finanziamenti, ma anche di talenti e dell'accesso ad un ecosistema per la crescita attraverso lo sviluppo responsabile dell'Intelligenza Artificiale.

Le aziende italiane riconoscono **l'importanza di definire una strategia per lo sviluppo e l'utilizzo dell'AI**: il **60%** dei rispondenti appartenenti al **settore finanziario ha già definito una strategia**, mentre per gli **altri settori solamente i grandi player** hanno già una **strategia definita**.



Le aziende italiane concordano che le **cinque iniziative** cardine che fanno parte di una AI Strategy, da implementare nel medio termine (2-3 anni) sono:

- 1. Implementare una Data Strategy:** il punto di partenza è la definizione di una strategia di acquisizione, storage e valorizzazione dei dati, in quanto qualità e disponibilità dei dati sono fattori determinanti del successo dei progetti di AI. Tale strategia deve essere allineata alla Business Strategy per consentire l'applicazione dell'AI sui casi d'uso prioritari.
- 2. Innovare i processi aziendali tramite l'AI:** la seconda priorità è applicare l'AI nei processi aziendali per ottenere un impatto in termini di efficienza, efficacia e mitigazione del rischio. La selezione del caso d'uso su cui avviare la progettualità AI dipende sia delle priorità di business sia dalla disponibilità dei dati.
- 3. Accrescere le competenze in materia di AI:** per realizzare una strategia efficace di AI, le imprese hanno bisogno di competenze multi-disciplinari (ad es. tecnologiche, di dominio, legali, design). Le imprese riconoscono che parte della strategia AI consiste nel definire dove acquisire tali competenze: tramite formazione interna, assunzione di nuove risorse e/o ingaggio di *subject matter expert* esterni all'organizzazione.
- 4. Adottare metodologie di MLOps e AI Ethics by Design:** per sviluppare e gestire le soluzioni di AI nel rispetto dei principi etici, le imprese devono dotarsi di metodologie allo stato dell'arte, come MLOps e AI Ethics by Design, e strumenti tecnologici a supporto.
- 5. Implementare un Framework di AI Governance:** governare l'AI significa affrontare temi quali la responsabilità, la misurazione dei risultati, la gestione delle eccezioni e la mitigazione dei rischi. La messa in opera di una strategia efficace presuppone che questi elementi siano definiti all'interno di policy aziendali condivise con tutti gli stakeholders.

Le responsabilità dei CxO all'interno di un programma di adozione dell'AI

Per valorizzare i dati e l'Intelligenza Artificiale al meglio e in tutti i processi, in linea con la strategia AI definita, è necessario un impegno da parte di tutta la C-suite aziendale. Ciascun CxO deve intraprendere azioni per garantire che il programma strategico dia i risultati attesi.

Qual è il ruolo di ogni CxO nella realizzazione dell'AI Strategy?



Chief Executive Officer

Definire la vision aziendale e partecipare attivamente alla definizione dell'AI Strategy a supporto della strategia di business



Chief Information Officer

Definire una strategia IT per supportare l'implementazione e la gestione applicativa delle soluzioni AI, in linea con l'ecosistema tecnologico aziendale



Chief Data & Analytics Officer

Promuovere la realizzazione di casi d'uso AI allineati con la AI Strategy e la diffusione di una cultura del dato nell'azienda



Chief Risk Officer

Valutare la necessità di aggiornare il framework di Risk Management aziendale per gestire i rischi di adozione dell'AI



Chief Compliance Officer

Monitorare l'evoluzione normativa e aggiornare il sistema di controlli per la valutazione della conformità regolamentare



Chief Audit Officer

Verificare l'efficacia dei presidi di primo e secondo livello posti in essere per garantire l'affidabilità e la conformità delle soluzioni di AI implementate



Chief Information Security & Data Protection Officer

Aggiornare le misure in ambito sicurezza e privacy per proteggere l'organizzazione dalle nuove potenziali minacce introdotte da sistemi di AI



Chief Human Resources Officer

Raccogliere le esigenze di acquisizione di nuove competenze e definire programmi appropriati di formazione e di assunzione in linea con l'AI Strategy

I benefici e gli ostacoli all'adozione dell'AI

L'AI Strategy viene definita a partire dalla identificazione, analisi e valutazione dei benefici, degli investimenti necessari e del potenziale profitto ottenibile grazie all'introduzione dell'AI nei processi aziendali. L'esistenza di un Business Case è la condizione necessaria perché il Consiglio di Amministrazione confermi la strategicità e gli investimenti in AI necessari per lo sviluppo del piano di impresa.

I principali benefici che le imprese vogliono ottenere dall'AI Strategy sono:

	Migliorare la relazione con il cliente		Migliorare i processi decisionali
	Ridurre i costi		Creare nuovi prodotti / servizi
	Abilitare nuovi modelli di business		Migliorare prodotti / servizi esistenti

Il **raggiungimento** di tali **benefici non è scontato** ed è il risultato di azioni volte a **superare gli ostacoli** che si presentano tipicamente nel percorso di **implementazione dell'AI Strategy**. L'esperienza delle aziende Leader ha creato un insieme di **lessons learned** che si sono tradotte nell'elenco delle **iniziative cardine** per l'avvio di una **AI Strategy efficace**, che abiliti il superamento degli ostacoli e il raggiungimento dei benefici prefissati.

Principali Ostacoli	Iniziativa di AI Strategy
1. Mancanza di skill e/o personale qualificato	> Accrescere le competenze in materia di AI
2. Difficoltà nell'identificazione degli use case più rilevanti per il business	> Innovare i processi aziendali tramite l'AI
3. Difficoltà di integrazione dell'AI nel modello operativo dell'azienda	> Implementare un Framework di AI Governance
4. Indisponibilità e/o qualità non sufficiente dei dati	> Implementare una Data Strategy
5. Difficoltà legate allo sviluppo di soluzioni AI	> Adottare metodologie di MLOps e AI Ethics by Design

Le figure professionali e le competenze necessarie

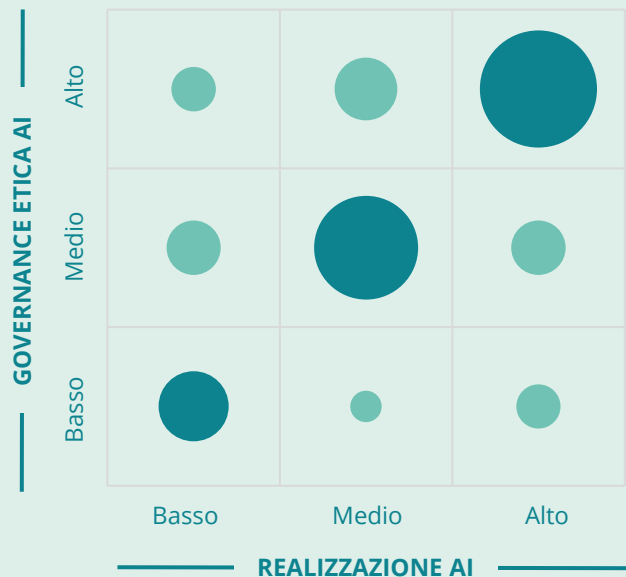
Per valorizzare le potenzialità dell'Intelligenza Artificiale e ottenere effettivamente i benefici attesi, le imprese riconoscono la necessità di investire su nuove competenze legate all'introduzione e alla rapida diffusione dell'AI in azienda. La survey ha indagato l'attuale grado di maturità delle competenze delle imprese italiane rispetto a due macro-ambiti: i) Realizzazione di soluzioni AI; ii) Governance etica dell'AI.

Focus sullo Skill Gap delle imprese

Il **62%** delle **aziende italiane** dichiara che è presente uno **skill gap medio o alto** per la **realizzazione di soluzioni AI**. Nell'ambito della **Governance etica**, lo **skill gap medio o alto** sale al **70%**. Anche se lo skill gap etico è maggiore rispetto a quello realizzativo, si denota una **chiara correlazione** fra le due dimensioni di analisi, come dimostrato dalla diagonale del grafico.

Come già anticipato, le **iniziative cardine** delle imprese italiane mirano a **colmare questi divari** sia agendo su piani di **formazione** sia tramite l'implementazione di **framework, metodologie e strumenti** di AI Governance per gestire le soluzioni di AI a 360 gradi.

Nota: la dimensione delle bolle del grafico rappresenta il numero di aziende che ricadono nella categoria di riferimento.



Per rispondere all'attuale necessità di competenze, le imprese hanno avviato/stanno avviando tre principali attività:

- Formazione interna:** oltre il **20%** delle **aziende** intervistate ha già **avviato un piano di formazione**. Il programma si estende soprattutto su **formazione tecnica** del team di sviluppo, **awareness** verso tutti i dipendenti, **utilizzo** appropriato dell'AI **nel lavoro**. Si rileva **meno attenzione** ai temi di **gestione del rischio ed etica dell'AI**, sui quali le imprese sottolineano la necessità di un supporto da parte di *subject matter expert* esterni.
- Assunzione di personale qualificato:** le figure professionali più ricercate sul mercato dalle imprese italiane sono i **Data Engineer**, **Data Scientist** e **ML Engineer**, al fine di coprire l'intero ciclo di vita dei dati e dell'AI. Si rileva **meno interesse** per l'assunzione di profili dedicati all'ambito **AI Ethics**, sui quali le imprese preferiscono fare leva su un supporto esterno.
- Coinvolgimento di subject matter expert esterni:** poiché la formazione di risorse interne e l'assunzione di personale qualificato richiede tempo, le imprese hanno avviato collaborazione con enti esterni per poter **estendere il proprio patrimonio di competenze** con agilità e flessibilità. Le imprese si rivolgono prevalentemente a **primarie aziende di consulenza** (50%), **boutique specializzate su AI** (37%) e **Università** (29%).

I modelli organizzativi e operativi

Per realizzare una AI Strategy efficace, è necessario prevedere e attuare un modello organizzativo e operativo, che consenta l'identificazione di casi d'uso di AI a supporto di tutte le funzioni aziendali, dei loro benefici e la loro successiva implementazione.

Le imprese italiane stanno adottando **tre principali categorie di assetto organizzativo** per l'adozione dell'AI:



Centralizzato: tutte le attività necessarie all'implementazione e alla governance delle soluzioni di AI sono accentrate in un'unica unità organizzativa; le altre funzioni aziendali condividono le esigenze all'unità centrale, la quale prenderà in carico le attività progettuali.



Decentralizzato: non esiste alcun presidio aziendale specifico in materia di AI, pertanto ciascuna unità organizzativa può attuare le proprie iniziative in ambito AI in autonomia e con conseguente minore sinergia tra i vari dipartimenti.



Ibrido «Hub-and-Spoke»: esiste un presidio («Hub») dedicato all'AI, il quale ha responsabilità di governare il portafoglio di iniziative AI e di supportare le altre funzioni aziendali da un punto di vista sia metodologico sia implementativo; il modello consente anche la presenza di unità distribuite («Spoke»), le quali hanno il mandato e le competenze per realizzare soluzioni verticali di AI all'interno della propria funzione aziendale.

I primi due assetti organizzativi vengono tipicamente adottati dalle **aziende** che sono alle prime fasi del loro percorso di adozione dell'AI. In particolare, il **modello centralizzato** viene adottato dalle imprese che preferiscono definire la struttura organizzativa e i processi prima di avviare le iniziative di implementazione AI. Viceversa, il **modello decentralizzato** è presente presso aziende che prediligono un approccio sperimentale all'implementazione e non vedono la necessità di definire specifiche procedure in ambito AI valide per tutta l'azienda.

Le best practice delle aziende Leader

Le aziende Leader, che presentano una maggiore maturità implementativa, hanno scelto il modello **«Hub-and-Spoke»**, in quanto consente un adeguato bilanciamento fra l'agilità nel rispondere alle esigenze delle varie aree aziendali e una governance complessiva sul portafoglio delle iniziative per garantire sinergie, efficienze e il rispetto delle procedure aziendali.

Le aziende Leader tipicamente assegnano all'Hub il ruolo di **Center of Excellence in Data & Analytics**, il quale ha anche un posizionamento strategico all'interno dell'organigramma complessivo aziendale, al fine di **promuovere** la realizzazione dell'**AI Strategy** in tutta l'impresa. In considerazione delle complessità e della pervasività dell'AI attraverso tutta l'impresa, si rileva che le **aziende Leader** stanno creando dei **Comitati Etici** dedicati alla Governance responsabile dell'AI e che coinvolgono esperti di molteplici discipline.

Le aziende Leader attuano una metodologia di **AI Ethics by Design** in modo che le soluzioni AI seguano principi etici, requisiti normativi e best practice di **MLOps**. Inoltre, si rileva che per raggiungere tale risultato sia necessario il coinvolgimento di team eterogenei, che integrano profili tecnici con competenze di altra natura (ad es. Business, Design, Privacy, Risk, Ethics).

L'AI Act è in arrivo: le imprese sono pronte?

L'**evoluzione normativa**, nonché la crescente **attenzione verso i rischi** derivanti dall'adozione dell'AI (ad es. operativi, reputazionali, finanziari), richiede che le imprese valutino opportunamente l'aggiornamento di processi, metodologie e strumenti per la loro identificazione, gestione proattiva e mitigazione. Il quadro normativo europeo di riferimento adotta un **approccio basato sul rischio** per definire quali requisiti devono essere rispettati dalle imprese che adottano o introducono sul mercato soluzioni di AI.

L'Artificial Intelligence Act (AI Act)



Ambito di applicazione: Sistemi AI nell'UE indipendentemente dall'ubicazione del fornitore, sistemi AI extra-UE con dati e/o utenti dell'UE



Classificazione del rischio dei sistemi AI: 1. Inaccettabile, 2. Alto, 3. Limitato, 4. Minimo



Entrata in Vigore: Fine 2023*



Sanzioni: 30 milioni € o 6% del fatturato annuo mondiale

Principali requisiti per sistemi AI ad Alto Rischio:

- Risk Management
- Data Governance
- Documentazione Tecnica
- Log Management
- Supervisione Umana
- Robustezza, Accuratezza e Cyber Security
- Monitoraggio Post-market
- Trasparenza & Informazioni
- Obblighi dei provider
- Certificazione
- Conformity assessment
- Codice di Condotta

In vista dell'entrata in vigore dell'AI Act, le imprese stanno definendo un **insieme di azioni** utili ad implementare una **strategia di mitigazione del rischio aziendale** che includa anche la gestione delle potenziali minacce legate all'AI.

Le principali azioni definite dalle aziende italiane sono:



Monitorare l'evoluzione normativa: in considerazione delle molteplici normative in fase di definizione e continuo aggiornamento da parte delle istituzioni preposte (ad es. Commissione Europea, Garante della Privacy, Banca d'Italia), le imprese italiane ritengono fondamentale monitorare costantemente gli aggiornamenti regolamentari in ambito AI.



Valutare la conformità delle soluzioni: stante il contesto normativo applicabile, le imprese devono aggiornare un insieme di procedure per verificare la conformità regolamentare delle soluzioni di AI adottate, incluse quelle che sono state acquistate da società esterne.



Aggiornare il framework di Risk Management aziendale: come richiesto dall'AI Act, le aziende ravvedono la necessità di introdurre una tassonomia risk-based per i casi d'uso di AI al fine di identificare i rischi da inserire nel proprio catalogo e associargli i controlli necessari alla loro mitigazione.



Pianificare ed eseguire i controlli: in accordo la propria metodologia di controllo interno e sulla base degli esiti delle valutazioni del rischio delle soluzioni di AI, le funzioni preposte devono pianificare e attuare attività di controllo su più livelli, incluso l'auditing degli algoritmi di AI e delle soluzioni AI realizzate da terze parti, al fine di garantire una efficace gestione del rischio aziendale.

* Alla data di redazione del presente report, si prevede che la normativa entri in vigore entro la fine del 2023. La data di entrata in vigore definitiva sarà comunicata ufficialmente dalla Commissione Europea nei prossimi mesi.

Investire nell'Etica dell'AI

L'indagine ha inoltre approfondito la **consapevolezza delle aziende** in relazione al tema dell'etica dell'AI. In linea con il **Deloitte Technology Trust Ethics Framework** sono stati indagati i seguenti **principi etici**:

- 

Transparent & Explainable

Garantire la possibilità di ispezionare come vengono utilizzati i dati e come le soluzioni di AI prendono decisioni
- 

Fair & Impartial

Garantire un'applicazione dell'AI che sia equa e imparziale
- 

Robust & Reliable

Garantire la produzione di output coerenti ed affidabili
- 

Private

Garantire il rispetto della privacy e che i dati dei clienti non vengano utilizzati oltre l'uso previsto e dichiarato
- 

Safe & Secure

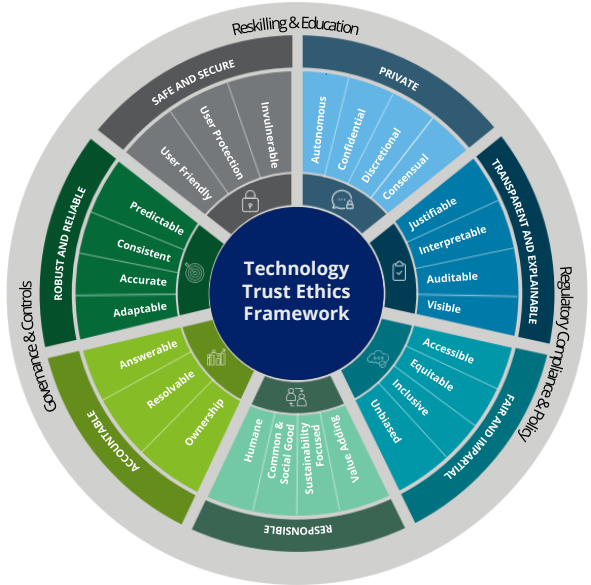
Garantire la protezione dai rischi che possono causare danni fisici e/o digitali
- 

Accountable

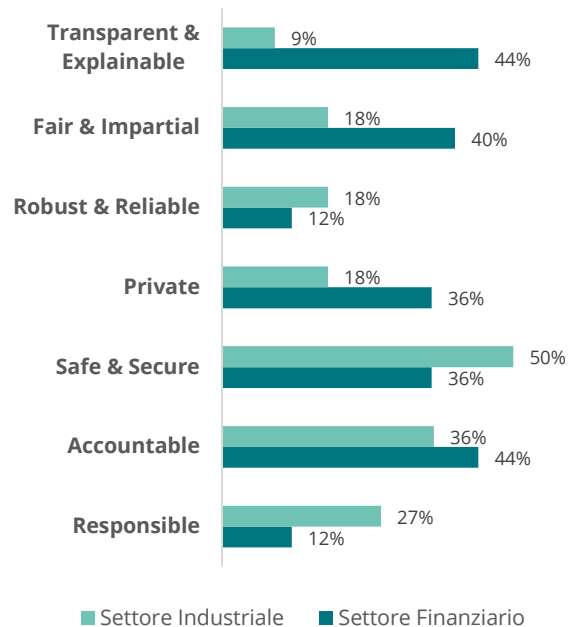
Garantire la possibilità di assegnare le responsabilità in merito alle decisioni della soluzione di AI
- 

Responsible

Garantire uno sviluppo sostenibile tenendo in considerazione l'impatto sociale ed ambientale



Su quali principi etici investiranno maggiormente le imprese italiane nei prossimi due anni?



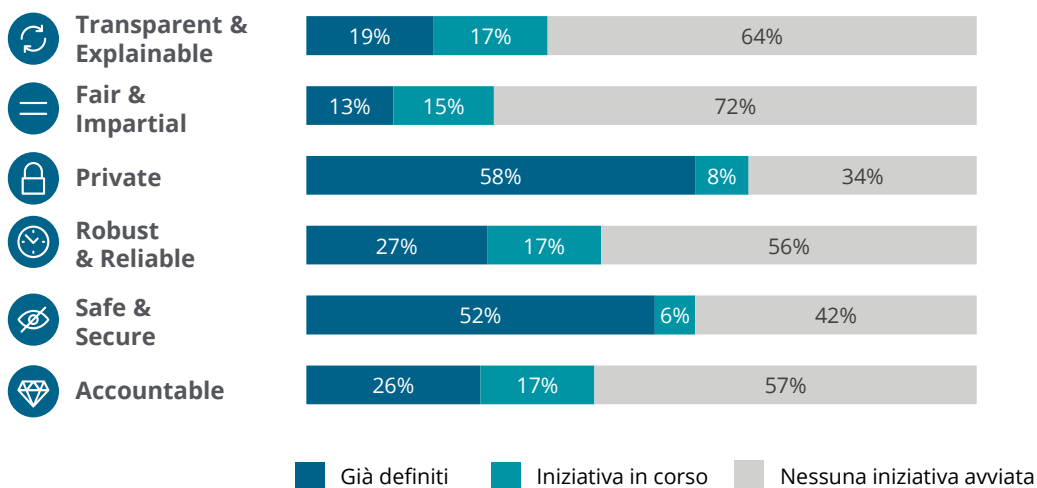
Adottare processi, metodologie e strumenti per l'Etica dell'AI

Le imprese che hanno riconosciuto la rilevanza dei **principi etici** all'interno della propria **AI Strategy** hanno anche avviato un percorso di adozione di **processi, metodologie e strumenti** per garantirne l'effettiva applicazione nel contesto aziendale.

Tra i principi etici dell'AI, la Survey ha rilevato che gli ambiti di **Privacy e Sicurezza** sono i **più presidiati** dalle aziende italiane attraverso processi, metodologie e strumenti dedicati. Tale maturità è il risultato degli investimenti e delle azioni svolte per rispondere al Regolamento GDPR – in vigore dal 2016 – e ai sempre più frequenti attacchi cyber.

Come fatto in passato per la Privacy e la Sicurezza, è fondamentale **pianificare** gli **investimenti** per tutti gli **altri principi etici** per rispondere pienamente ad un modello Etico by Design e compliant con la normativa di riferimento. L'approccio antropocentrico alla governance e all'implementazione etica richiede di indirizzare con assoluta priorità i principi di: i) **Accountability**, ii) **Trasparenza ed Explainability**, iii) **Fairness e Imparzialità**.

Stato di adozione di processi, metodologie e/o strumenti per l'Etica dell'AI



Per quanto riguarda gli strumenti, si tratta di **tecnologie a supporto** della gestione dell'intero **ciclo di vita dell'AI**, a partire dall'analisi dei bias nei dati sino alla spiegabilità dei risultati degli algoritmi di Machine Learning e al monitoraggio delle performance nel continuo in termini di indicatori di business, tecnici e di etica declinati su tutti i principi.

Ad oggi, le imprese che hanno investito in etica dell'AI, hanno focalizzato la propria attenzione su processi e metodologie. Si ravvede quindi la necessità di **investire** anche **su tecnologie** appropriate per **includere gli aspetti etici** all'interno delle attività di sviluppo e monitoraggio continuo, in modo da garantire un approccio **AI Ethics by Design** lungo tutto il ciclo di vita delle soluzioni di AI.

Conclusioni



Considerazioni finali

La **Deloitte Trustworthy AI™ Survey** è stato il primo questionario nazionale ad indagare contemporaneamente le modalità con cui le imprese affrontano l'implementazione delle soluzioni di AI e il governo di esse per rispettare principi etici e requisiti normativi. Questo report ha avuto l'ambizione di contribuire alla promozione **dell'importanza del governo dell'AI attraverso un approccio antropocentrico, affidabile e sostenibile**.

Dalla rilevazione è emerso che le **imprese** stanno progressivamente dando **importanza all'etica** dell'AI in relazione al crescente utilizzo. Ne consegue che gli **aspetti etici e tecnologici** devono essere **affrontati contemporaneamente** attraverso processi, metodologie e strumenti di cui le imprese, ad oggi, sono soltanto in parte dotate. L'implementazione etica dell'AI, se ben direzionata, può contribuire alla costruzione di un **modello circolare** che raccorda le necessità aziendali di **profitabilità** e i **principi etici** che sono alle fondamenta della società odierna.

Sintesi degli insight della survey

AI Strategy

L'AI richiede una pianificazione strategica perché diventi un fattore distintivo per il posizionamento competitivo dell'impresa a medio termine. L'AI Strategy di varie iniziative, fra cui: i) implementare una Data Strategy, ii) innovare i processi aziendali tramite l'AI, iii) accrescere le competenze in materia di AI, iv) adottare metodologie di MLOps e AI Ethics by Design, v) implementare un Framework di AI Governance.

AI Skills

Per raggiungere i benefici prefissati, le imprese devono investire su nuove competenze in ambito AI. Formazione interna, assunzione di personale qualificato e coinvolgimento di *subject matter expert* esterni sono le tre modalità attraverso cui le aziende stanno espandendo il proprio patrimonio di competenze in ambito sia di implementazione sia di governance etica dell'AI.

AI Operating Model

Il modello organizzativo scelto dalle aziende Leader, che hanno introdotto con successo l'AI in azienda, è «Hub-and-Spoke» per accelerare l'innovazione e assicurare una governance responsabile. Le aziende Leader inoltre adottano una metodologia di sviluppo AI Ethics by Design, facendo leva sulle best practice di MLOps e ampliando l'ecosistema tecnologico.

AI Risk & Compliance





In vista dell'entrata in vigore dell'AI Act, le imprese stanno definendo un insieme di azioni finalizzate ad implementare una strategia di mitigazione del rischio, fra cui: i) monitorare l'evoluzione normativa, ii) valutare la conformità delle soluzioni di AI adottate, iii) aggiornare il framework di Risk Management aziendale, iv) pianificare ed eseguire i controlli a presidio dell'AI.

AI Ethics

Le imprese hanno riconosciuto la rilevanza dei principi etici all'interno della propria AI Strategy. In particolare, in accordo con il Deloitte Technology Trust Ethics Framework, i principi etici che permettono di realizzare soluzioni AI che siano: Transparent and Explainable, Fair and Impartial, Robust and Reliable, Private, Safe and Secure, Accountable e Responsible.

Gli aspetti da non dimenticare e le sfide imminenti

Dagli insight ottenuti dalla Survey, si possono intravedere **quattro ambiti di analisi** su cui le imprese dovranno iniziare o continuare ad investire per garantire un'adozione responsabile e affidabile dell'AI. Questi ambiti sono particolarmente rilevanti soprattutto per le imprese che fanno dell'AI il proprio **differenziale strategico**.

AMBITI DI ANALISI	AZIONI DA AVVIARE
 <p>AI Ethics Governance</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare nuove responsabilità • Assegnare responsabilità a ruoli e strutture organizzative appropriate • Definire meccanismi di coordinamento fra le varie strutture • Definire processi di controllo dei risultati • Identificare strumenti a supporto della governance • Creare un programma di obiettivi (MBO) per incentivare l'adozione dell'AI Ethics Governance
 <p>AI Ethics by Design</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare e condividere i principi etici di riferimento per l'azienda • Definire la metodologia per applicare tali principi nel ciclo di vita dell'AI • Definire gli indicatori che permettono di misurare e verificare la corretta adozione dei principi etici • Gestire gli appropriati interventi qualora gli indicatori segnalino un'anomalia rispetto agli obiettivi prefissati • Integrare l'approccio etico all'interno degli strumenti utilizzati dai team per l'MLOps
 <p>AI Risk, Compliance & Audit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definire i ruoli e le responsabilità delle funzioni di controllo per gestire il rischio AI, ampliando il proprio sistema dei controlli interni (ad es. modello <i>Three Lines of Defense</i>) • Definire un catalogo casi d'uso AI – rischi e aggiornare la matrice rischi – controlli • Definire le procedure, gli ambiti e il livello di dettaglio opportuno su cui eseguire gli Audit • Ampliare la metodologia di valutazione delle terze parti per gestire anche i rischi AI
 <p>AI Tech & Culture</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare una strategia di MLOps per governare l'intero ciclo di vita AI dalla sperimentazione, alla messa in opera sino al monitoraggio continuo • Adottare strumenti che consentono di analizzare, verificare e correggere eventuali deviazioni rispetto ai principi etici di riferimento (ad es. librerie per garantire l'Explainability e la Fairness) • Promuovere una cultura del dato e dell'AI all'interno dell'impresa per facilitare l'adozione responsabile di soluzioni di AI

Contatti

Filippo Finocchiaro

Partner

Digital Controls FS

ffinocchiaro@deloitte.it

Diego Piovan

Partner

AI Governance & TW AI

dpiovan@deloitte.it

Tommaso Stranieri

Partner

Data & Privacy

tstranieri@deloitte.it

Giuseppe Mazzotta

Partner

Digital Controls CPP

gimazzotta@deloitte.it

Stefano Turchetta

Senior Manager

AI Governance & TW AI

sturchetta@deloitte.it

Bianca de Teffé Erb

Senior Manager

Data Ethics

bdettefferb@deloitte.it

Daniele Langiu

Senior Manager

Digital Controls CPP

dlangiu@deloitte.it

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento per il supporto specialistico e la proficua collaborazione durante le attività di ricerca a:



Marco Rotoloni e Valeria Mari



Maurizio Mori, Tiziana Catarci, Palma Sgreccia, Ines Crispini, Federico Croce, Francesco Di Tano, Aldo Pisano e Daniel Raffini



Edoardo Nieddu, Elena Durjava, Simone Favaro, Benedetta Bellini, Ilaria Olivari e Camilla Zoni

Deloitte è una società leader mondiale di servizi professionali, costantemente impegnata nella ricerca e nell'innovazione. In particolare l'Intelligenza Artificiale, l'Etica Digitale e la Cybersecurity sono ambiti strategici di crescita e investimento per Deloitte a livello globale. Deloitte ha sviluppato il Deloitte Trustworthy AI™ Framework, è impegnata in attività di awareness e ha pubblicato numerose ricerche in ambito AI Governance & Ethics.

SEGUI DELOITTE



Metodologia

Le **aziende** sono **state classificate su due macro-dimensioni** di analisi: la maturità implementativa e la maturità etica **in ambito AI**.



La **maturità implementativa** è stata misurata a partire dal numero di sistemi AI in produzione e dal numero di anni di utilizzo dell'AI in azienda. Un'azienda è stata classificata con un'elevata maturità implementativa se possiede oltre 6 soluzioni in produzione e usa l'AI da più di 2 anni.



La **maturità etica** è stata misurata sulla base dell'adozione di processi, metodologie e strumenti in linea con i sette principi del Deloitte Technology Trust Ethics Framework. Un'azienda è classificata con un livello di maturità etico alto se totalizza un punteggio maggiore o uguale a 3 rispetto ai 7 principi etici. In particolare, viene assegnato 1 punto se l'azienda ha già formalizzato processi e metodologie e 0,5 punti se le stesse sono in corso di formalizzazione.

Grazie a questa classificazione, è stato possibile individuare **quattro categorie**:

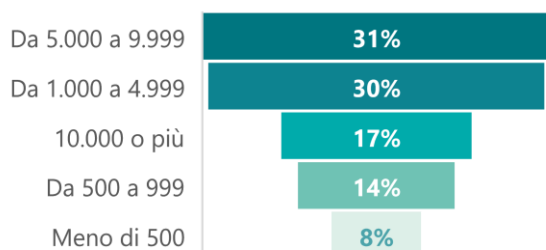
- **Leader**: elevata maturità implementativa ed etica
- **AI Factory**: elevata maturità implementativa e minore maturità etica
- **Risk Adverse**: minore maturità implementativa ed elevata maturità etica
- **Starter**: minore maturità implementativa ed etica

Il campione analizzato

Il questionario è stato condiviso, tramite piattaforma online, ad aziende nazionali e multinazionali operanti nel territorio italiano appartenenti a tutti i settori aziendali. Sono state inoltre svolte interviste di approfondimento su temi specifici. Il campione intervistato è costituito, per il 50%, da aziende nel settore finanziario (banking and capital markets, assicurazioni, investment management), mentre il restante 50% rientra nel settore industriale, nel quale sono inclusi i settori manifatturiero, consumer, energetico, tecnologia, costruzioni, logistica, automotive, farmaceutico, servizi sanitari, settore pubblico, telecomunicazioni e turismo.

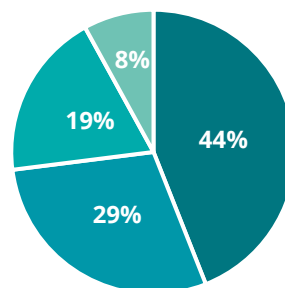
Le aziende partecipanti, infine, presentano le seguenti caratteristiche:

Numero di dipendenti



Fatturato annuo

- Da meno di 50 milioni a meno di 250 milioni di euro
- Da 250 milioni a meno di 1 miliardo di euro
- Da 1 miliardo di euro a 5 miliardi di euro
- Oltre 5 miliardi di euro



Bibliografia

- Abdella G. M., Kucukvar M., Onat n. ci., Al Yafay h. m., Bulak m. e. (2020), "Sustainability assessment and modeling based on supervised machine learning techniques: The case for food consumption". In Journal of Cleaner Production, 251.
- Abebe R., Barocas S., Kleinberg J., Levy K., Raghavan M., Robinson D. G. (2020), "Roles for computing in social change". In Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency.
- Al Mureden, E., Rovatti, R. (2020) (a cura di), Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e Intelligenza Artificiale, Giappichelli, Torino.
- Alaieri F., Vellino A. (2016), "Ethical decision making in robots: Autonomy, trust and responsibility". In International conference on Social Robotics.
- Annamayy M., Crawford K. (2018). "Seeing without knowing: Limitations of the transparency ideal and its application to algorithmic accountability". In *New Media & Society*, 20 (3), pp. 973-989.
- Ashley K. D. (2017), *Artificial Intelligence and Legal Analytics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Barnes E. A., Hurrell J. W., Ebert-Uphoff I., Anderson C., Anderson D. (2019). "Viewing forced climate patterns through and AI lens". In *Geophysical Research Letters*, 46 (22), pp. 13389-13398.
- Baum S. D. (2020), "Social choice ethics in artificial intelligence". In *AI & Society*, pp. 1-12.
- Baumer Eric P.S. (2017), "Toward human-centered algorithm design". In *Big Data & Society*, 4 (2).
- Beauchamp T. I., Childress J. F. (1979), *Principles of Biomedical Ethics*, Oxford University Press, New York.
- Benanti P., (2018) *Le macchine sapienti. Intelligenze artificiali e decisioni umane*, Marietti.
- Benkler Y., (2019), "Don't let industry write the rules for AI". In *Nature*, 569 (7754), pp. 161-162.
- Bilgic M., Mooney R., (2005), "Explaining recommendations: Satisfaction vs. promotion". In Proceedings of Beyond Personalization 2005: A Workshop on the Next Stage of Recommender Systems Research. The 2005 International Conference on Intelligent User Interfaces (1° gennaio), pp. 13-18.
- Boden M., (2018) *Artificial Intelligence. A very short introduction*, tr. it. a cura di F. Calzavarin, L'Intelligenza Artificiale, Il mulino, Bologna 2019.
- Bosco F., Creemers N., Ferraris V., Guagnin D., Koops B. J. (2015), "Profiling Technologies and Fundamental Rights and Values: Regulatory Challenges and Perspectives from European Data Protection Authorities", in Guthwirth S., Leenes R., De Hert (a cura di), *Reforming European Data Protection Law*, Springer, Dordrecht, Netherlands.
- British Academy, The Royal Society (2017), "Data management and use: Governance in 21st century – A joint report by the British Academy and Royal Society".
- Brundage M., Avin S., Clark J., Toner H., Eckersley P., Garfinkel B., Dafeo A. et al. (2020). "The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation".
- Calegari R., Loreggia A., Lorini E., Rossi F., Sartor G., Modeling Contrary-to-Duty with CP-nets, ResearchGate, 23 Marzo 2020.
- Cath C., Wachter S., Mittelstadt B. et al. (2018) "Artificial Intelligence and the 'Good Society': the US, EU, and UK approach". *Sci Eng Ethics* 24, 505-528.
- CNB e CNBBSV, "Sviluppi della robotica e della robotica", 17 luglio 2020.
- Coeckelbergh M., (2020) *AI Ethics*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Commissione Europea, Orientamenti etici per un'IA affidabile, 8 aprile 2019.
- Considerazioni settoriali sulle politiche e gli investimenti per un'Intelligenza Artificiale affidabile: https://futurium.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-07/Sectoral%20Considerations%20on%20The%20Policy%20And%20Investment%20Recommendations%20For%20Trustworthy%20Artificial%20Intelligence_0.pdf.
- Cowls J., Tsamados A., Taddeo M., Floridi L., (2021), "A definition, benchmark and database of ai for social good initiatives". In *Nature Machine Intelligence*, 3 (2), pp. 111-115.
- Cowls J., Tsamados A., Taddeo M., Floridi L., (2019), "Designing AI for social good: Seven essential factors". In *ssrn Electronic Journal*.
- Danks D., London A. J., (2017) "Algorithmic Bias in Autonomous Systems". Proceedings of the Twenty-Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence AI and autonomy track, pp. 4691-4697.
- Deloitte, Fueling the AI transformation: Four key actions powering widespread value from AI, right now, Deloitte's State of AI in the Enterprise, 5th Edition report, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/deloitte-analytics/us-ai-institute-state-of-ai-fifth-edition.pdf>.
- Dignum V., Baldoni M., Baroglio C.; Caon M., Chatila R., Dennis L., Génova G., Malte S., De Wildt T. et al. (2018). "Ethics by Design Necessity or Curse?". In Proceedings of 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society-AIES '18, pp.60-66.
- Dipartimento per la Pubblica Informazione Nazioni Unite, «Trasformare il nostro mondo: Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile», 2015.
- Domingos P., (2015) *L'algoritmo definitivo: la macchina che impara da sola e il futuro del nostro mondo*, Bollati Boringhieri, Torino 2016.
- Dumouchel P., Damiano L., (2016) *Vivere con i robot. Saggio sull'empatia Artificiale*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2019.
- EDPB-EDPS Joint Opinion 5/2021 on the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act).
- European Commission, "WHITE PAPER. On Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust", 19 febbraio 2020.
- European Commission, Directorate-General for Justice and Consumers, Karner, E., Koch, B., Geistfeld, M., Comparative law study on civil liability for artificial intelligence, Publications Office of the European Union, 2021, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8a32ccc3-0f83-11ec-9151-01aa75ed71a1/language-en>.
- European Commission, Directorate-General for Justice and Consumers, Peijl, S., Gugliotta, L., Denny, E., et al., Study to support the Commission's impact assessment on liability for artificial intelligence: executive summary, Publications Office of the European Union, 2022, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9efd1357-5c09-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en>.
- Floridi L. (2021), *Etica dell'Intelligenza Artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*, Raffaello Cortina, Milano.
- Floridi L., Cabitza F. (2021), *Intelligenza Artificiale*, Bompiani, Milano 2021.
- Fondazione Leonardo, Civiltà delle Macchine, "Statuto etico e giuridico dell'IA", 2019.
- Gillis T. B., Spiess J. L. (2019), "Big Data and discrimination". In *University of Chicago Law Review*, 459.
- Hager G. D., Drobnis A. W., Fang F., Ghani R., Greenwald A., Lyons T., Parkes D. C., Schultz J., Saria S., Smith S. F., Tambe M. (2018). "Artificial Intelligence for Social Good". Computing Community Consortium.
- Henderson P., Jieru H., Romoff J., Brunskill E., Jurafsky D., Pineau J. (2020), "Towards the systematic reporting of the energy and carbon footprints of machine learning". In *Journal of Machine Learning Research*, 21 (248), pp. 1-43.
- Herlocker J., Konstan J. A., Riedl J. (2000), "Explaining collaborative filtering recommendations". In Proceedings of the 2000 ACM Conference Computer Supported Cooperative Work, cscw, dicembre, pp. 241-250.
- Hintemann R., Hinterholzer S. (2019), "Energy Consumption of data centers worldwide". The 6th Conference on ICT for Sustainability (ict4s), Lappeenranta.
- Hutson M., (2019) "Bringing machine learning to the masses". In *Science*, 365 (6452), pp. 416-417.
- ICO, A guide to ICO Audit – Artificial Intelligence (AI) audits: <https://ico.org.uk/media/for-organisations/documents/4022651/a-guide-to-ai-audits.pdf>.
- Id, (2018) *Intelligenza Artificiale. Guida al futuro prossimo*, Luiss University press.
- Id. (2020) *Intelligenza Artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano.
- Id. (2021), «La macchina sapiens come "avvocato generale" ed il primato del giudice umano: una interazione virtuosa», in *Lezioni di diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Giappichelli, Torino.
- IEEE, "Ethically aligned design: A vision for prioritizing human well-being with autonomous and intelligent systems, version 2", 2017.
- Inderwildi O., Zhang C., Zhang X., Wang X., Kraft M., (2020), "The impact of intelligent cyber physical systems on the decarbonization of energy". In *Energy & Environmental Science*, 13 (3), pp. 744-771.



- Ise T., Oba Y., (2019) "Forecasting climatic trends using neural networks: An experimental study using global historical data". In *Frontiers in robotics and ai*, 6.
- Jobin A., Ienca M., Vayena E., (2019) "The global landscape of ai ethics guidelines". In *Nature Machine Intelligence*, 1(9), pp. 389-399.
- Jones N., (2018). "How to stop data centres from gobbling up the world' electricity". In *Nature*, 561 (7722), pp. 163-167.
- Kaplan J., (2016) *Le persone non servono. Lavoro e ricchezza nell'epoca dell'Intelligenza Artificiale*, Luiss University press.
- Katell M., Young M., Dailey D., Herman B., Guetler V., Tam A., Binz C., Raz D., Krafft P. M., (2020) "Toward situated intervention for algorithmic equity: Lessons from the field". *fat '20: Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 27 gennaio.
- Lacoste A., Luccioni A., Schmidt V., Dandries T., (2019). "Quantifying the carbon emissions of machine learning". *ArXiv Preprint*.
- Larson B., (2017) "Gender as a variable in natural-language processing: Ethical considerations". In *Proceedings of the first acl. Workshop on Ethics in Natural Language Processing*, pp. 1-11.
- Lee M. K., Kim J. T., Lizarondo L., (2017) "A human-centered approach to algorithmic services. Considerations for fair and motivating smart community service management that allocates donations to non-profit organizations". In *Proceedings of the 2017 chi Conference on Human Factors in Computing System-chi*, pp. 3365-3376. *acm Press*.
- Lee M. S. A., Floridi L., Denev A., (2020) "Innovating with confidence. Embedding ai Governance and fairness in a financial services risk management framework". In *Berkeley technology Law Journal*, 34 (2), pp. 1-19.
- Lepri B., Oliver N., Letouze E., Pentland A., Vinck P., (2018) "Fair, transparent, and accountable algorithmic decision-making processes: The premise, the proposed solutions, and the open challenges". In *Philosophy & Technology*, 31 (4), pp. 611-627.
- Lotman J. M., (2014) *La cultura come mente collettiva e i problemi dell'Intelligenza Artificiale*, Guaraldi, Rimini.
- Lovelock J., (2019) *Novacene. The Coming Age of Hyperintelligence*, tr. it. a cura di A. Panini, Bollati Boringhieri, Torino 2020.
- Luccioni A., Schmidt V., Vardanyan V., Bengio Y., (2021). "Using artificial intelligence to visualize the impacts of climate change". In *IEEE Computer Graphics and Applications*, 41 (1), pp. 8-14.
- McFarlane D., (1999) "Interruption of people in human-computer interaction: A general unifying definition of human interruption and taxonomy". In *Interact*, pp. 295-303.
- McFarlane D., Latorella K., (2002), "The scope and importance of human interruption in human-computer interaction design". In *Human-computer Interaction*, 12, pp. 1-61.
- McFarlane D., Latorella K., (2002), "The scope and importance of human interruption in human-computer interaction design". In *Human-computer Interaction*, 12, pp. 1-61.
- Mökander J., Floridi L., (2021), "Ethics-based auditing to develop trustworthy AI". In *Minds and Machines*, 10.
- Mori M., (2013) *Manuale di bioetica. Verso una civiltà biomedica secolarizzata*, Le lettere, Firenze.
- Nida-Rümelin J., Weidenfeld N., (2018) *Umanesimo digitale. Un'etica per l'epoca dell'Intelligenza Artificiale*, FrancoAngeli, Milano 2019.
- NIST, *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.100-1.pdf>.
- OECD *Employment Outlook, "The future of Work"*, 2019.
- Pacchioni G., (2019) *L'ultimo sapiens. Viaggio al termine della nostra specie*, Il mulino, Bologna.
- Pfeifer R., Scheier C., (2001) *Understanding intelligence*, MIT press, Cambridge.
- Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-regulation-laying-down-harmonised-rules-artificial-intelligence> and Annex.
- Proposte per una strategia italiana per l'Intelligenza Artificiale: https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Proposte_per_una_Strategia_italiana_AI.pdf.
- Relazione recante raccomandazioni alla Commissione concernenti il quadro relativo agli aspetti etici dell'Intelligenza Artificiale, della robotica e delle tecnologie correlate: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0186_IT.html.
- Relazione sui diritti di proprietà intellettuale per lo sviluppo di tecnologie di Intelligenza Artificiale: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276_IT.pdf.
- Rolnick D., Donti P. L., Kaack L. H., Kochanski K., Lacoste A., Sankaran K., Ross A. S., Milojevic-Dupont N., Jacques N., Waldan-Brown A., (2019), "Tackling climate change with machine learning". *ArXiv preprint*.
- Rossi F., (2019) *Il confine futuro. Possiamo fidarci dell'Intelligenza Artificiale?*, Feltrinelli, Milano.
- Ruffolo U., (a cura di), (2018) *Intelligenza Artificiale e Responsabilità*, Giuffrè, 2018.
- Russell S. (2020) *Human Compatible*, Penguin, UK.
- Sadin É., (2019) *Critica della ragione Artificiale. Una difesa dell'umanità*, LUSS Milano.
- Sandvig C., Hamilton K., DeFilippis E., Radanovic G., Parkes D., Liu Y., (2016), "When the algorithm itself is a racist: Diagnosis ethical harm in the basic components of software". In *International Journal of Communication*, 10, pp. 4972-4990.
- Santosuosso A., (2020) *Intelligenza Artificiale e diritto. Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, Mondadori, Milano.
- Santosuosso A., Sartor G., (2022) *La giustizia predittiva: una visione realistica*, Giurisprudenzaitaliana.
- Schott B., (2010), "Bluewashing". In *The New York Times*, 4 febbraio.
- Sidgwick H., (1902) *Outlines of the History of ethics*, Macmillan, London.
- Swearingen K., Sinha E., (2002), "Interaction design for recommender systems". In *Designing Interactive Systems*, *acm*, pp. 1-10.
- Tamburrini G., (2020) *Etica delle macchine. Dilemmi morali per robotica e Intelligenza Artificiale*, Carocci, Roma.
- Turner Lee N., (2018), "Detecting racial bias in algorithms and machine learning". In *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 16 (3), pp. 252-260.
- Van Potter R., (1971) *Bioethics: Bridge to the future*, Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall.
- Vinuesa R., Azizpour H., Leite I., Balaam M., Dignum V., Domisch S., Felländer A., Langhans D. S., Tegmark M., Nerini F. F., (2020), "The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals". In *Nature Communication*, 11 (1), pp. 1-10.
- Webb H., Patel M., Rovatos M., Davoust A., Ceppi S., Koene A., Downthwaite L., Portillo V., Jirotko M., Cano M., (2019), "It would be pretty immoral to choose a random algorithm: Opening up algorithmic interpretability and transparency". In *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 17 (2), pp. 210-228.
- Zerilli J., Knott A., Maclaurin J., Gavaghan C., (2019), "Transparency in algorithmic and human decision-making: Is there a double standard?". In *Philosophy & Technology*, 32 (4), pp. 661-683.
- Zicari R. V., Amann J., Bruneault F., Coffee M., Dudder B., Gallucci A., Gilbert T. K., Hagendorff T., van Halem I., Hickman E., Hildt E., Holm S., Kararigas G., Kringen P., Madai V. I., Emilie, Mathez W., Tithi J. J., Vetter D., Westerlund M., Wurth R., *How to assess Trustworthy AI in practice*, Z Inspection, 2022.
- Zuboff S., (2019) *Il capitalismo della sorveglianza. Il futuro dell'umanità nell'era dei nuovi poteri*. LUSS, Roma.

Deloitte.

La presente pubblicazione contiene informazioni di carattere generale. Deloitte Touche Tohmatsu Limited, le sue member firm e le legal entity a esse correlate (il "Network Deloitte") non intendono fornire consulenza o servizi professionali attraverso di essa. Prima di prendere decisioni o adottare iniziative che possano incidere sui risultati aziendali, si consiglia di rivolgersi a un consulente per un parere professionale qualificato. Nessuna delle legal entity del network Deloitte è da ritenersi responsabile per eventuali perdite subite da chiunque utilizzi o faccia affidamento su questa pubblicazione.

Il nome Deloitte si riferisce a una o più delle seguenti entità: Deloitte Touche Tohmatsu Limited, una società inglese a responsabilità limitata ("DTTL"), le member firm aderenti al suo network e le legal entity a esse correlate. DTTL e ciascuna delle sue member firm sono entità giuridicamente separate e indipendenti tra loro. DTTL (denominata anche "Deloitte Global") non fornisce servizi ai clienti. Si invita a leggere l'informativa completa relativa alla descrizione della struttura legale di Deloitte Touche Tohmatsu Limited e delle sue member firm all'indirizzo www.deloitte.com/about.