



# Intelligenza artificiale al servizio della qualità della vita

---

Carlo Ghezzi  
Politecnico di Milano

Ben-Fare 2024

# Roadmap

---

- Rivoluzione digitale
  - *Perchè la rivoluzione digitale ha cambiato (e continua a cambiare) il mondo*
- Intelligenza artificiale
  - *Perchè l'intelligenza artificiale ha impresso una ulteriore svolta rivoluzionaria*
- Vita delle persone — contesto *caregiving*
  - *Opportunità, rischi*

# Progresso della scienza, società, persone

---

# Progresso della scienza, società, persone

---

- Nel XVII secolo nasce la scienza moderna: ogni rivoluzione nella scienza e nella tecnologia ha portato a mutazioni radicali nella società e nella vita delle persone



# Progresso della scienza, società, persone

---

- Nel XVII secolo nasce la scienza moderna: ogni rivoluzione nella scienza e nella tecnologia ha portato a mutazioni radicali nella società e nella vita delle persone



- Invenzione delle **macchine** e rivoluzione industriale (1700-1900)

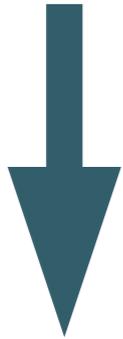
# Rivoluzione nella società e nella vita delle persone

---

# Rivoluzione nella società e nella vita delle persone

---

Agricoltura  
Allevamento  
Artigianato  
Commercio



Fabbriche,  
Macchine,  
...  
Finanza

# Rivoluzione nella società e nella vita delle persone

---

Agricoltura  
Allevamento  
Artigianato  
Commercio



Fabbriche,  
Macchine,  
...  
Finanza

Vita in campagna



Città

# Rivoluzione nella società e nella vita delle persone

---

Agricoltura  
Allevamento  
Artigianato  
Commercio



Fabbriche,  
Macchine,  
...  
Finanza

Vita in campagna



Città

Feudalesimo



Capitalismo

# Rivoluzione nella società e nella vita delle persone

---

Agricoltura  
Allevamento  
Artigianato  
Commercio



Fabbriche,  
Macchine,  
...  
Finanza

Vita in campagna



Città

Feudalesimo



Capitalismo

**Inizia la relazione (complicata)  
tra le persone e le macchine**

Macchine asservite alle persone



Persone asservite alle macchine



Immagine di pubblico dominio

# La rivoluzione digitale (seconda metà secolo XX)

---

- Ancora più radicale della rivoluzione industriale
- 3 dimensioni principali
  - **Ampiezza**
  - **Profondità**
  - **Velocità**

# La rivoluzione digitale (seconda metà secolo XX)

---

- Ancora più radicale della rivoluzione industriale
- 3 dimensioni principali
  - **Ampiezza** Tocca ogni aspetto della vita umana e della società
  - **Profondità**
  - **Velocità**

# La rivoluzione digitale (seconda metà secolo XX)

---

- Ancora più radicale della rivoluzione industriale
- 3 dimensioni principali
  - **Ampiezza** Tocca ogni aspetto della vita umana e della società
  - **Profondità** Induce cambiamenti radicali
  - **Velocità**

# La rivoluzione digitale (seconda metà secolo XX)

---

- Ancora più radicale della rivoluzione industriale
- 3 dimensioni principali
  - **Ampiezza** Tocca ogni aspetto della vita umana e della società
  - **Profondità** Induce cambiamenti radicali
  - **Velocità** Velocità del cambiamento mai sperimentata  
*da secoli a decenni a anni*

# La rivoluzione digitale (seconda metà secolo XX)

---

- Ancora più radicale della rivoluzione industriale
- 3 dimensioni principali
  - **Ampiezza** Tocca ogni aspetto della vita umana e della società
  - **Profondità** Induce cambiamenti radicali
  - **Velocità** Velocità del cambiamento mai sperimentata  
*da secoli a decenni a anni*

Genera nuove fragilità  
Acuisce fragilità esistenti

# La rivoluzione digitale (seconda metà secolo XX)

---

- Ancora più radicale della rivoluzione industriale
- 3 dimensioni principali

- **Ampiezza**

Tocca ogni aspetto della vita umana e della società

- **Profondità**

Induce cambiamenti radicali

- **Velocità**

Velocità del cambiamento mai sperimentata  
*da secoli a decenni a anni*

Genera nuove fragilità  
Acuisce fragilità esistenti

**Technologie e etica**

Perchè le macchine digitali sono ***speciali***?

---

# Perchè le macchine digitali sono **speciali**?

---

- Macchine fisiche—**hardware**— *dai computer ai dispositivi diffusi (e spesso invisibili)*

# Perchè le macchine digitali sono **speciali**?

---

- Macchine fisiche—**hardware**— *dai computer ai dispositivi diffusi (e spesso invisibili)*
- Machine interconnesse in rete—**internet**— *sempre e ovunque **internet of things***

# Perchè le macchine digitali sono **speciali**?

---

- Macchine fisiche—**hardware**— *dai computer ai dispositivi diffusi (e spesso invisibili)*
- Machine interconnesse in rete—**internet**— *sempre e ovunque **internet of things***
- Interazione continua con le persone e il mondo fisico— *sensori, attuatori, interfacce dirette*

# Perchè le macchine digitali sono **speciali**?

---

- Macchine fisiche—**hardware**— *dai computer ai dispositivi diffusi (e spesso invisibili)*
- Machine interconnesse in rete—**internet**— *sempre e ovunque **internet of things***
- Interazione continua con le persone e il mondo fisico— *sensori, attuatori, interfacce dirette*
- Software —> **macchine universali** —> il software è il motore e il regolatore del nuovo mondo digitale-fisico in cui viviamo

La seconda rivoluzione digitale è radicale

La seconda rivoluzione digitale è radicale

IA — *intelligenza artificiale*

La seconda rivoluzione digitale è radicale

IA — *intelligenza artificiale*

**Termine ormai di gergo comune  
stra-usato/abusato e quindi spesso  
impreciso e onnicomprensivo**

In soldoni: che cosa si intende per IA?

---

# In soldoni: che cosa si intende per IA?

---

- Software che rende una macchina (sistema digitale) capace di operare in maniera “intelligente”

# In soldoni: che cosa si intende per IA?

---

- Software che rende una macchina (sistema digitale) capace di operare in maniera “intelligente”
- Una definizione storica “pragmatica” (Turing)

*Dopo aver posto alla macchina una serie di domande, dalle risposte ottenute un essere umano non sa dire se ha interagito con un essere umano o con una macchina*

# In soldoni: che cosa si intende per IA?

---

- Software che rende una macchina (sistema digitale) capace di operare in maniera “intelligente”
- Una definizione storica “pragmatica” (Turing)

*Dopo aver posto alla macchina una serie di domande, dalle risposte ottenute un essere umano non sa dire se ha interagito con un essere umano o con una macchina*

**ChatGPT**

# In soldoni: che cosa si intende per IA?

---

- Software che rende una macchina (sistema digitale) capace di operare in maniera “intelligente”
- Una definizione storica “pragmatica” (Turing)

*Dopo aver posto alla macchina una serie di domande, dalle risposte ottenute un essere umano non sa dire se ha interagito con un essere umano o con una macchina*

**ChatGPT**

- Più precisamente (oggi): software che è in grado di imparare a agire ed evolve in maniera **autonoma**

Più precisamente

# Più precisamente

**Software tradizionale**

---

# Più precisamente

## **Software tradizionale**

---

- Applicazione fissa e ripetibile programmata da un umano, che manualmente predetermina tutte le possibili situazioni che vengono gestite
- Automatizza problemi ben definiti e ripetitivi
- Comportamento prevedibile e riproducibile
- Genera un errore se incontra casi non previsti
- Incapace di imparare
- Richiede un programmatore umano per essere modificata o migliorata

# Più precisamente

## **Software tradizionale**

---

- Applicazione fissa e ripetibile programmata da un umano, che manualmente predetermina tutte le possibili situazioni che vengono gestite
- Automatizza problemi ben definiti e ripetitivi
- Comportamento prevedibile e riproducibile
- Genera un errore se incontra casi non previsti
- Incapace di imparare
- Richiede un programmatore umano per essere modificata o migliorata

## **IA**

---

# Più precisamente

## Software tradizionale

---

- Applicazione fissa e ripetibile programmata da un umano, che manualmente predetermina tutte le possibili situazioni che vengono gestite
- Automatizza problemi ben definiti e ripetitivi
- Comportamento prevedibile e riproducibile
- Genera un errore se incontra casi non previsti
- Incapace di imparare
- Richiede un programmatore umano per essere modificata o migliorata

## IA

---

- *Applicazione che (almeno in parte) è appresa in maniera automatica*
- *E' in grado di risolvere problemi che comportano incertezze e che non sono formalizzabili mediante regole fisse*
- *Comportamento può essere imprevedibile e non riproducibile*
- *Cerca di risolvere autonomamente casi non previsti*
- *Capace di apprendere*
- *Capace di evolvere e migliorarsi in maniera autonoma, senza intervento umano*

# Come “apprende” una macchina digitale?

---

# Come “apprende” una macchina digitale?

---

- Sfruttando la disponibilità di (**grandi**) quantità di dati e facendo generalizzazioni statistiche
- *Se ho raccolto tante foto di animali e le ho classificate (gatti, cani, elefanti, ...), quando vedo una nuova foto di animale, posso dire di quale animale si tratta in base alla “somiglianza” con le foto raccolte*

# Come “apprende” una macchina digitale?

---

- Sfruttando la disponibilità di (**grandi**) quantità di dati e facendo generalizzazioni statistiche
- *Se ho raccolto tante foto di animali e le ho classificate (gatti, cani, elefanti, ...), quando vedo una nuova foto di animale, posso dire di quale animale si tratta in base alla “somiglianza” con le foto raccolte*
- **Oggigiorno i dati raccolti sono una risorsa di valore inestimabile**

# Come “apprende” una macchina digitale?

---

- Sfruttando la disponibilità di (**grandi**) quantità di dati e facendo generalizzazioni statistiche
- *Se ho raccolto tante foto di animali e le ho classificate (gatti, cani, elefanti, ...), quando vedo una nuova foto di animale, posso dire di quale animale si tratta in base alla “somiglianza” con le foto raccolte*
- **Oggigiorno i dati raccolti sono una risorsa di valore inestimabile**
- **Le generalizzazioni possono essere sbagliate**

# Apprendimento di decisioni inique: esempi

---

# Apprendimento di decisioni inique: esempi

---

- Compas, strumento di supporto alle decisioni giuriche per la concessione di libertà provvisoria, penalizza gli afro-americani

# Apprendimento di decisioni inique: esempi

---

- Compas, strumento di supporto alle decisioni giuriche per la concessione di libertà provvisoria, penalizza gli afro-americani
- Pregiudizi di genere nei sistemi di traduzione automatica da linguaggio "gender neutral" (per es. Ungherese)
  - Ó szép. Ó okos. Ó olvas. ó mosogat. Ó épít. Ó varr. Ö tanít. Öfőz. Ö kutat. Ö gyereket nevel. Ö zenél. Ó takarító. Ö politikus. ösok pénzt keres. Ö süteményt süt. Ö professor. Ö asszisztens.
  - She is beautiful. He is clever. He reads. She washes the dishes. He builds. She sews. He teaches. She cooks. He's researching. She is raising a child. He plays music. She's a cleaner. He is a politician. He makes a lot of money. She is baking a cake. He is a professor. She is an assistant.

Tecnologie digitali e vita delle persone

*opportunità e rischi*

Tecnologie digitali e vita delle persone

*opportunità e rischi*

***brevi riflessioni sulle possibili ricadute sul  
benessere e la salute delle persone***

# *Healthcare: obiettivi*

---

# *Healthcare: obiettivi*

---

- *Punto di vista globale*: migliorare la salute della popolazione

# *Healthcare: obiettivi*

---

- *Punto di vista globale*: migliorare la salute della popolazione
- *Punto di vista del paziente*: migliorare l'esperienza di cura

# *Healthcare: obiettivi*

---

- *Punto di vista globale: migliorare la salute della popolazione*
- *Punto di vista del paziente: migliorare l'esperienza di cura*
- *Punto di vista del caregiver: migliorare l'erogazione del servizio*

# Healthcare: obiettivi

---

- *Punto di vista globale*: migliorare la salute della popolazione
- *Punto di vista del paziente*: migliorare l'esperienza di cura
- *Punto di vista del caregiver*: migliorare l'erogazione del servizio
- *Punto di vista economico*: ridurre i costi crescenti

# Benessere e salute: sfide

---

# Benessere e salute: sfide

---

- **Trend demografico (World Health Organization)**
  - *L'invecchiamento della popolazione procede a ritmi sempre più veloci*
  - *Nel 2050, l'80% degli anziani vivrà in paesi di reddito basso o medio*
  - *Nel 2020, il numero di persone con più di 60 anni ha superato quello dei minori di 5 anni*
  - *Tra il 2015 e il 2050, la proporzione di popolazione mondiale sopra i 60 anni passerà dal 12% al 22%*

# Benessere e salute: sfide

---

- **Trend demografico (World Health Organization)**
  - *L'invecchiamento della popolazione procede a ritmi sempre più veloci*
  - *Nel 2050, l'80% degli anziani vivrà in paesi di reddito basso o medio*
  - *Nel 2020, il numero di persone con più di 60 anni ha superato quello dei minori di 5 anni*
  - *Tra il 2015 e il 2050, la proporzione di popolazione mondiale sopra i 60 anni passerà dal 12% al 22%*
- **Problema crescente delle malattie croniche**

# Benessere e salute: sfide

---

- **Trend demografico (World Health Organization)**
  - *L'invecchiamento della popolazione procede a ritmi sempre più veloci*
  - *Nel 2050, l'80% degli anziani vivrà in paesi di reddito basso o medio*
  - *Nel 2020, il numero di persone con più di 60 anni ha superato quello dei minori di 5 anni*
  - *Tra il 2015 e il 2050, la proporzione di popolazione mondiale sopra i 60 anni passerà dal 12% al 22%*
- **Problema crescente delle malattie croniche**
- **Crescita globale dei costi per la salute**

# Benessere e salute: sfide

---

- **Trend demografico (World Health Organization)**

- *L'invecchiamento della popolazione procede a ritmi sempre più veloci*
- *Nel 2050, l'80% degli anziani vivrà in paesi a reddito basso o medio*
- *Nel 2020, il numero di persone con più di 60 anni ha superato quello dei minori di 5 anni.*

*Tra il 2015 e il 2050, la proporzione della popolazione mondiale sopra i 60 anni passerà dal 12% al 22%*

- **Problema crescente delle malattie croniche**
- **Crescita globale dei costi per la salute**

# Tecnologie digitali (+ AI)

---

# Tecnologie digitali (+ AI)

---

- Supporto all'autonomia (smart environments)

# Tecnologie digitali (+ AI)

---

- Supporto all'autonomia (smart environments)
- Supporto alla socialità (social media)

# Tecnologie digitali (+ AI)

---

- Supporto all'autonomia (smart environments)
- Supporto alla socialità (social media)
- Supporto alla salute (a 360 gradi)
  - Prevenzione
  - Diagnosi
  - Cura

# Esempi

---

- Indossabili: es. Smartwatch, per monitorare i dati di salute (battito cardiaco, pressione, sonno).
- SAR—*Socially-Assistive Robot*: es. PARO, la foca robotica, sperimentata in casi di Alzheimer
- *Smart Home*: assistenti con IA, come Google Home o Amazon Echo, attivabili vocalmente, che aiutano con funzioni di controllo, sollecito, allarmi.



# Problemi

---

# Problemi

---

- Prevaricazione

# Problemi

---

- Prevaricazione
- Ansia

# Problemi

---

- Prevaricazione
- Ansia
- Privatezza

# Problemi

---

- Prevaricazione
- Ansia
- Privatezza
- Rispetto dell'individuo

# Problemi

---

- Prevaricazione
- Ansia
- Privatezza
- Rispetto dell'individuo
- Ruolo dei fornitori di tecnologia

# Aspetti etici dovuti all'IA nel “caregiving”

---

- **Consenso informato:** Come sono usati i dati dei pazienti/anziani?
- **Trasparenza:** Piena evidenza di come l'IA prende decisioni.
- **Responsabilità:** Chi è responsabile quando l'IA commette errori o genera malfunzionamenti?

# Come affrontare i rischi connessi?

---

- **Sicurezza dei dati:** avere protocolli forti di sicurezza informatica.
- **Costante monitoraggio:** Valutare continuamente gli strumenti di IA rispetto a pregiudizi e accuratezza.
- **Chiare linee guida:** Stabilire standard etici di caregiving

# Conclusioni: competenze e formazione

---

# Conclusioni: competenze e formazione

---

- La tecnologia deve essere sempre al servizio delle persone e NON viceversa

# Conclusioni: competenze e formazione

---

- La tecnologia deve essere sempre al servizio delle persone e NON viceversa
- Occorre attenzione, consapevolezza non solo delle opportunità offerte ma anche dei potenziali rischi

# Conclusioni: competenze e formazione

---

- La tecnologia deve essere sempre al servizio delle persone e NON viceversa
- Occorre attenzione, consapevolezza non solo delle opportunità offerte ma anche dei potenziali rischi
- Occorre vigilanza, maturità ad ogni livello, da parte di tutte le figure coinvolte

# Conclusioni: competenze e formazione

---

- La tecnologia deve essere sempre al servizio delle persone e NON viceversa
- Occorre attenzione, consapevolezza non solo delle opportunità offerte ma anche dei potenziali rischi
- Occorre vigilanza, maturità ad ogni livello, da parte di tutte le figure coinvolte
- Occorre competenza —> necessità di formazione/aggiornamento continuo

# Conclusioni: competenze e formazione

---

- La tecnologia deve essere sempre al servizio delle persone e NON viceversa
- Occorre attenzione, consapevolezza non solo delle opportunità offerte ma anche dei potenziali rischi
- Occorre vigilanza, maturità ad ogni livello, da parte di tutte le figure coinvolte
- Occorre competenza —> necessità di formazione/aggiornamento continuo
- Va evitata la delega acritica alla tecnologia e a chi la “possiede”

# Conclusioni: competenze e formazione

---

- La tecnologia deve essere sempre al servizio delle persone e NON viceversa
- Occorre attenzione, consapevolezza non solo delle opportunità offerte ma anche dei potenziali rischi
- Occorre vigilanza, maturità ad ogni livello, da parte di tutte le figure coinvolte
- Occorre competenza —> necessità di formazione/aggiornamento continuo
- Va evitata la delega acritica alla tecnologia e a chi la “possiede”
- **Supporto o delega?**
  - **Delega —> deresponsabilizzazione**
  - **Delega —> progressiva perdita di competenza**

# Grazie per l'attenzione e buon lavoro

Riferimento alle importanti azioni di regolamentazione dell'IA da parte dell'Unione Europea

<https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20230601STO93804/normativa-sull-ia-la-prima-regolamentazione-sull-intelligenza-artificiale>