

TEMA 2

Le nuove frontiere dell'informatica



L'evoluzione dell'informatica procede a ritmi molto veloci: dalla costruzione di computer che svolgono, o aiutano a svolgere in modo veloce e affidabile, compiti ripetitivi, a macchine che, se opportunamente "addestrate", possono mostrare capacità umane quali il ragionamento, l'apprendimento e il pensiero.

In questo Tema studiamo i principali strumenti e aspetti di questa evoluzione:

- i big data;
- l'intelligenza artificiale e il Machine Learning;
- i chatbot;
- la robotica.

1 I big data

Il termine inglese **big data** identifica la grande quantità di dati e informazioni che vengono acquisiti e gestiti ogni giorno da **organizzazioni** di ogni tipo.

Una delle fonti principali di big data sono i social network, ovvero l'insieme di immagini, video, testi, reazioni a post pubblicati, commenti che gli utenti lasciano sul web navigando. Questi dati hanno alcune caratteristiche molto importanti che riassumiamo di seguito.

- **Volume:** si tratta di quantitativi enormi, lasciati sul web ogni giorno dagli individui che accedono alla rete Internet.
- **Varietà:** sono molto diversi tra loro, perché appartengono a categorie diverse, come immagini, video, audio, testi ecc.
- **Velocità:** affluiscono sul web in tempo reale e provengono da soggetti diversi e da fonti diverse, come video, sensori, cookie ecc.
- **Veridicità:** a volte non sono completamente attendibili e, quindi, è necessario raccogliarli in massa, per poterli analizzare e renderli utili.
- **Valore:** i dati rappresentano un vero tesoro che, se opportunamente analizzato e utilizzato, permette di creare nuove conoscenze e far sì che le aziende possano prendere decisioni veloci e immediate per migliorare la loro gestione.

I big data sono oggi alla base dello sviluppo dell'intelligenza artificiale.

TUTORIAL



VIDEO

Come cercare dati nel sito ISTAT

L'EVOLUZIONE
DELL'INFORMATICALa DATA
SCIENCE

La **Data Science** è la disciplina che si occupa di analizzare i big data. Sebbene sia considerata moderna, è una scienza molto antica che, semplicemente, non è mai stata chiamata con questo nome e riconosciuta come tale. Il suo scopo è raccogliere enormi quantità di dati, analizzarli e trarre da essi una conoscenza. Negli ultimi anni ha dato origine a una nuova professione, il data scientist. Il suo metodo consiste in tre passaggi:

- la **raccolta dei dati**, riguardanti qualsiasi ambito della realtà, finanziario, sanitario, industriale, personale, che costituiscono un data set (cioè l'insieme dei dati raccolti);
- l'**analisi dei dati**, in cui vengono studiate e documentate le variazioni dei dati nel tempo, nei luoghi e nelle situazioni che li hanno generati;
- la **creazione di nuova conoscenza**, generando un modello matematico/statistico che permette di fare previsioni sull'andamento del fenomeno analizzato.

Per esempio, in ambito di ricerca medica vengono raccolti i dati relativi ai pazienti colpiti da una certa patologia: età, genere, etnia ecc. (**raccolta dati**).

L'analisi della situazione su un grande campione permette di capire quali caratteristiche hanno in comune i pazienti (**analisi dati**).

L'analisi permette di individuare i pazienti che hanno le caratteristiche evidenziate, e consigliare loro stili di vita o diagnosi precoci, per evitare che vengano colpiti dalla stessa patologia (**creazione di nuova conoscenza**).

Vantaggi

La raccolta e l'analisi dei dati permettono di esplorare fenomeni della vita quotidiana per migliorare la vita degli individui.

Svantaggi

La ricerca dei dati potrebbe creare problemi di etica e di privacy, sia nella fase di raccolta sia nella visualizzazione, a seconda dei soggetti ai quali è dedicata.

EMPLOYABILITY & LIFE SKILLS**Pensiero critico****Responsabilità sociale**

Apri la tua pagina Instagram e analizza quali dati possono essere raccolti tramite i tuoi post/storie/comments. Pensa a che cosa succede quotidianamente alla tua pagina per effetto di ciò che vi pubblichi e costruisci una infografica riassuntiva.

2

**L'intelligenza artificiale
e il Machine Learning**

Con il termine **intelligenza artificiale** si intende un sistema hardware e software capace di ragionare, imparare ed essere creativo, mostrando quindi le abilità tipiche di un essere umano.

Sebbene lo sviluppo degli ultimi anni faccia sembrare questo strumento una novità, il "sogno di far pensare le macchine" nacque con **Alan Turing** nel 1950.

Devi sapere che

Alan Turing, matematico britannico (1912-1954), è noto per aver decifrato il sistema di crittografia utilizzato dall'esercito tedesco nella Seconda guerra mondiale.



Il giocatore cinese di go Ke Jie gareggia nel 2017 contro AlphaGo.

Alla fine, il sogno si è concretizzato nel 1997, quando il software del computer IBM **Deep Blue** ha battuto a scacchi il campione del mondo Garry Kasparov. Da quel momento l'evoluzione ha accelerato il suo ritmo fino al 2017, quando il software di Google DeepMind, **AlphaGo**, è riuscito a sconfiggere Lee Sedol, grande campione di Go, un gioco di strategia di origine cinese. Tuttavia, c'è una grande differenza tra i due software vincitori: Deep Blue ha utilizzato le mosse che gli erano state insegnate, AlphaGo, invece, è riuscito a inventarne di nuove in autonomia.

L'intelligenza artificiale si basa sull'insieme dei dati che la macchina ha a disposizione (negli esempi, le mosse di scacchi o di Go), sui quali può effettuare un'accurata ana-

lisi e realizzare elaborazioni finalizzate a risolvere un problema come farebbe un essere umano.

Le applicazioni dell'intelligenza artificiale riguardano diversi aspetti della nostra vita:

- giocare ai **videogiochi**;
- sviluppare **creatività**, come realizzare quadri, creare volti di persone inesistenti, generare melodie, elaborare testi e creare immagini partendo da testi;
- suggerire **musica, film, libri** o altri prodotti sull'analisi dei gusti degli utenti;
- prevedere possibili **malattie** sulla base di esami clinici pregressi;
- guidare **automobili** (auto a guida autonoma);
- fornire assistenza attraverso gli **assistenti vocali**.

➤ Il Machine Learning

Il Machine Learning è un algoritmo attraverso il quale le macchine analizzano un insieme di dati ricevuti in input e forniscono in output previsioni su un certo evento.

I dati inseriti costituiscono un **data set** e sono gli esempi che permettono di addestrare la macchina: maggiore è la quantità di dati, maggiori sono le probabilità che la macchina impari a risolvere in autonomia un problema complesso. La particolarità della tecnica consiste nel fatto che il sistema impara in autonomia da esempi di attività e riesce a crearne altri completamente nuovi, generando un **modello** trasferibile ad applicazioni diverse.

Esistono tre principali modelli di Machine Learning:

- l'**apprendimento supervisionato**, in cui la macchina ha un insegnante, l'essere umano, che le insegna a distinguere tra esempi diversi etichettando i dati;
- l'**apprendimento non supervisionato**, in cui la macchina impara a distinguere da sola i diversi tipi di esempio, ricercando le possibili relazioni per classificarli;
- l'**apprendimento per rinforzo**, in cui la macchina non ha un data set di esempi, ma riceve in input una richiesta da esaudire e decide l'output in base all'analisi del contesto inserito. Una volta presa la decisione ed eseguita l'azione, riceve un feedback sulla soluzione: un valore positivo, se ha agito correttamente, un valore negativo in caso contrario. L'apprendimento avviene tramite l'analisi dei feedback ricevuti, che saranno utili per le decisioni successive.



DIGITAL WORDS

Modello

File che contiene un algoritmo che ha appreso come operare sui dati ed è in grado di fornire informazioni e previsioni.

> I problemi etici dell'intelligenza artificiale

Secondo alcuni osservatori, nei prossimi anni l'**intelligenza artificiale** sostituirà l'essere umano in molte delle sue attività. Questo solleva alcune importanti questioni etiche e ci spinge a domandarci quali siano le **differenze tra noi** e le **macchine**.

- La macchina restituisce all'essere umano il risultato dei suoi processi interni, ma non comunica come ha raggiunto tali risultati e quali criteri ha utilizzato.
- L'essere umano ha un'etica: discerne ciò che è giusto da ciò che è sbagliato. La macchina no, apprende e produce il risultato elaborando valori numerici che non dicono che cosa è eticamente giusto oppure no.
- La macchina non ha empatia, mentre l'essere umano spesso decide anche in base ai sentimenti.

In breve, le persone agiscono secondo un'etica, cioè un insieme di valori e responsabilità. Le macchine agiscono in base a valori numerici che non corrispondono a quelli etici. Affinché la macchina sia paragonabile all'essere umano, è necessario che disponga di algoritmi che processino anche i valori etici trasformandoli in dati.

ESERCIZIO GUIDATO

Il Machine Learning con Google Teachable Machine

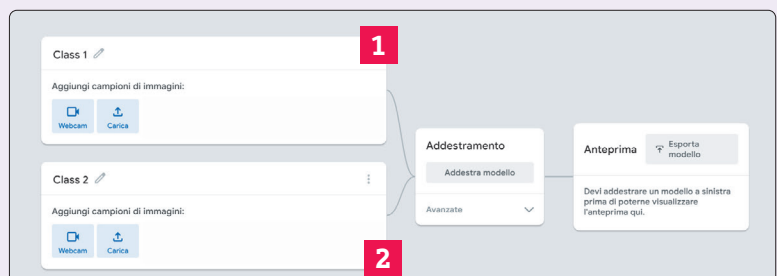
GOOGLE TEACHABLE MACHINE IN 3 PASSAGGI Google Teachable Machine è un'applicazione che permette di creare modelli di Machine Learning semplici e utilizzabili da tutti. Il software opera tramite:

- la **raccolta dei dati**, in cui l'utente carica gli esempi classificati in classi;

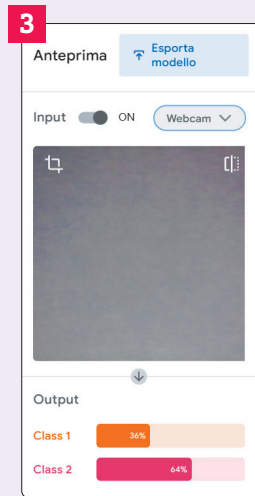
- l'**allenamento del modello**, in cui la macchina viene allenata con gli esempi raccolti e la si testa per verificare se è in grado di riconoscere un nuovo esempio;
- l'**esportazione del modello**, in cui viene creata un'applicazione esportabile in progetti diversi.

Un esempio pratico

1. Ricerca e scarica dalla rete una serie di immagini relative a gatti di qualsiasi razza e dimensione; memorizzale in una cartella.
2. Esegui la stessa procedura per immagini relative a cani.
3. Apri Google Teachable Machine accedendo al sito web teachablemachine.withgoogle.com.
4. Clicca su **Inizia**. Nella pagina che si apre vedrai che si possono creare progetti di immagini, di audio e di pose che addestrano l'intelligenza artificiale al riconoscimento dei rispettivi ambiti.
5. Clicca su **Progetto di immagini**. La videata che si apre ti permette di caricare le immagini:
 - **In Class 1** **1**, rinomina come "Gatti" e carica le immagini della cartella che avevi creato in precedenza;
 - **In Class 2** **2**, rinomina come "Cani" e carica le immagini della cartella che avevi creato in precedenza.



6. Addestra il modello cliccando sul pulsante **Addestramento**.
7. Quando l'addestramento è terminato compare l'immagine **3**: ora puoi posizionare davanti alla webcam la foto di un cane o di un gatto diversa da quelle inserite e la macchina fornirà come risultato in percentuale a quale delle due categorie appartiene. In alternativa, puoi aprire il menu a tendina e utilizzare un file da caricare. Il risultato verrà prodotto in percentuali diverse. La macchina è stata allenata a pensare e a scegliere che cosa gli mostri.
8. Ora puoi esportare il modello (**Esporta modello**). L'esportazione genera un link che può essere inserito in progetti di programmazione. Nella parte bassa della schermata viene fornito il codice di programmazione.



PROVA TU

Teachable Machine opera anche con i suoni. Registra alcuni suoni acuti e altri bassi, memorizza i file audio in due cartelle separate, allena nuovamente la macchina e controlla infine l'apprendimento con un nuovo suono. Con quali percentuali riconosce il nuovo suono?

Prova con esempi diversi e confronta i risultati.

3 I chatbot

Un **chatbot** è un software che simula ed elabora le conversazioni umane, permettendo agli utenti di interagire con i dispositivi digitali come se stessero comunicando con una persona reale.

Il primo chatbot della storia fu creato negli anni Sessanta del secolo scorso. Si chiamava Eliza ed era in grado di simulare una conversazione tra un paziente e uno psicoterapeuta, riusciva a rispondere riconoscendo le parole chiave di una domanda e formulava frasi che avevano attinenza con le parole riconosciute per rispondere.

Esistono chatbot di tre tipologie.

- **Chatbot di supporto** (*support chatbot*): hanno un dominio di conoscenza ben definito e sono in grado di sostenere una conversazione su argomenti relativi a quel dominio. Per esempio, un chatbot con conoscenze relative alla musica classica è in grado di dialogare su quell'argomento, ma non su altri.
- **Chatbots di abilità** (*skill chatbot*): non hanno un dominio di conoscenza, ma rispondono a comandi vocali, per esempio "Accendi la luce". Sono utilizzati nella domotica, con il compito migliorare la qualità di vita di chi li utilizza. Tra questi ricordiamo Alexa e Google Home.
- **Assistenti virtuali** (*assistant chatbot*): devono essere in grado di sostenere una conversazione con l'utente su qualsiasi argomento. Per questo, la loro conoscenza è molto generale. Può succedere però che non siano in grado di rispondere adeguatamente alle domande molto specifiche degli utenti, non aiutando così chi li utilizza. Tra questi ricordiamo Siri e Cortana.

4 La robotica

La **robotica** è la disciplina che studia le tecniche che permettono a un robot di svolgere compiti e azioni tipici del lavoro umano.

Un **robot** è una macchina, un hardware, che funziona tramite un software che gli permette di eseguire attività normalmente svolte dall'essere umano.

Lo sviluppo della robotica si affianca a quello dell'intelligenza artificiale. Possiamo distinguere due tipologie di robot:

- i **robot non autonomi**, che possono eseguire compiti precisi e in sequenze fisse. Per esempio, i **robot industriali** che operano alle catene di montaggio;
- i **robot autonomi**, macchine che utilizzano l'intelligenza artificiale e che, in situazioni particolari, possono modificare le azioni programmate e decidere in autonomia che cosa svolgere. Per esempio, i robot aspirapolvere e da giardinaggio.



Tra i principali tipi di robot oggi in uso, possiamo trovare:

- i **robot industriali**, utilizzati nei reparti produttivi delle imprese manifatturiere, come i bracci meccanici impiegati alle catene di montaggio;
- i **robot chirurgici**, utilizzati in campo medico in cui, con l'ausilio di visualizzazioni tridimensionali, i medici operano i pazienti attraverso tecnologie robotizzate;
- i **robot domestici**, fra cui i robot da cucina, i pulitori, i tosaerba, ma anche i social robot, che nascono per interagire con l'uomo svolgendo principalmente compiti assistenziali;
- i **robot militari**, utilizzati per vere azioni di attacco o salvataggio come, per esempio, i robot artificieri.

TEMA 2

RIPASSIAMO



LE NUOVE FRONTIERE DELL'INFORMATICA

