Le cinque grandi idee sull'IA

Le linee guida AI4K12: idee, fasce scolastiche, concetti e attività

Dispensa per i docenti in formazione · a cura di Antonio Scaramuzzino

I testi delle cinque idee riprendono il poster italiano pubblicato da AI4K12 (traduzione Ammagamma srl). Le tabelle di progressione, le idee chiave e le schede delle attività sono nella traduzione non ufficiale del curatore. I riferimenti usano i codici dei concetti delle tabelle originali (per esempio 3-A-ii).

Obiettivi della dispensa

- Conoscere l'iniziativa AI4K12 e la struttura delle sue linee guida: cinque grandi idee, quattro fasce scolastiche, 44 concetti.
- Leggere una casella delle tabelle di progressione: obiettivo di apprendimento, comprensione durevole, approfondimento.
- Collegare i concetti alla propria fascia scolastica e alle guide alle attività per progettare in classe.

01

L'iniziativa e le linee guida

L'iniziativa AI4K12 (AI for K-12) è un progetto congiunto dell'Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI) e della Computer Science Teachers Association (CSTA), finanziato dalla National Science Foundation (premio DRL-1846073). Le sue linee guida nazionali per l'insegnamento dell'IA dalla scuola dell'infanzia alla fine delle superiori sono organizzate attorno a cinque grandi idee. Per ogni grande idea una tabella di progressione indica, per quattro fasce scolastiche (K-2, 3-5, 6-8, 9-12), che cosa gli studenti devono saper fare (obiettivi di apprendimento) e che cosa devono sapere (comprensioni durevoli), con approfondimenti ed esempi di attività.

Elemento	Contenuto
Promotori	Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI) e Computer Science Teachers Association (CSTA)
Finanziamento	National Science Foundation, premio DRL-1846073; guide alle attività: NEOM Company
Struttura	5 grandi idee, 17 gruppi, 44 concetti, 4 fasce scolastiche
Stato	Le tabelle di progressione sono bozze di lavoro pubblicate per raccogliere commenti («Subject to change based on public feedback»). Versioni: Idea 1 v.0.1 (28/05/2020), Idea 2 v.0.1 (28/06/2021), Idea 3 v.0.1 (19/11/2020; file aggiornato il 07/08/2026), Idea 4 v.0.2 (14/03/2022), Idea 5 v.0.1 (22/12/2022).
Licenza	CC BY-NC-SA 4.0 (attribuzione, uso non commerciale, condivisione allo stesso modo)

Le quattro fasce scolastiche

Fascia	Grade (USA)	Scuola italiana (indicativa)	Età
K-2	Kindergarten – Grade 2	Dall'ultimo anno dell'infanzia alla 2ª primaria	5–8 anni
3-5	Grades 3–5	3ª–5ª primaria	8–11 anni
6-8	Grades 6–8	Secondaria di I grado	11–14 anni
9-12	Grades 9–12	Secondaria di II grado (1°–4° anno)	14–18 anni

Attenzione

corrispondenza tra fasce e scuola italiana

La corrispondenza tra le fasce statunitensi (grade) e gli ordini di scuola italiani è indicativa e basata sull'età: è una proposta del curatore, non fa parte delle linee guida AI4K12.

Come si legge una casella

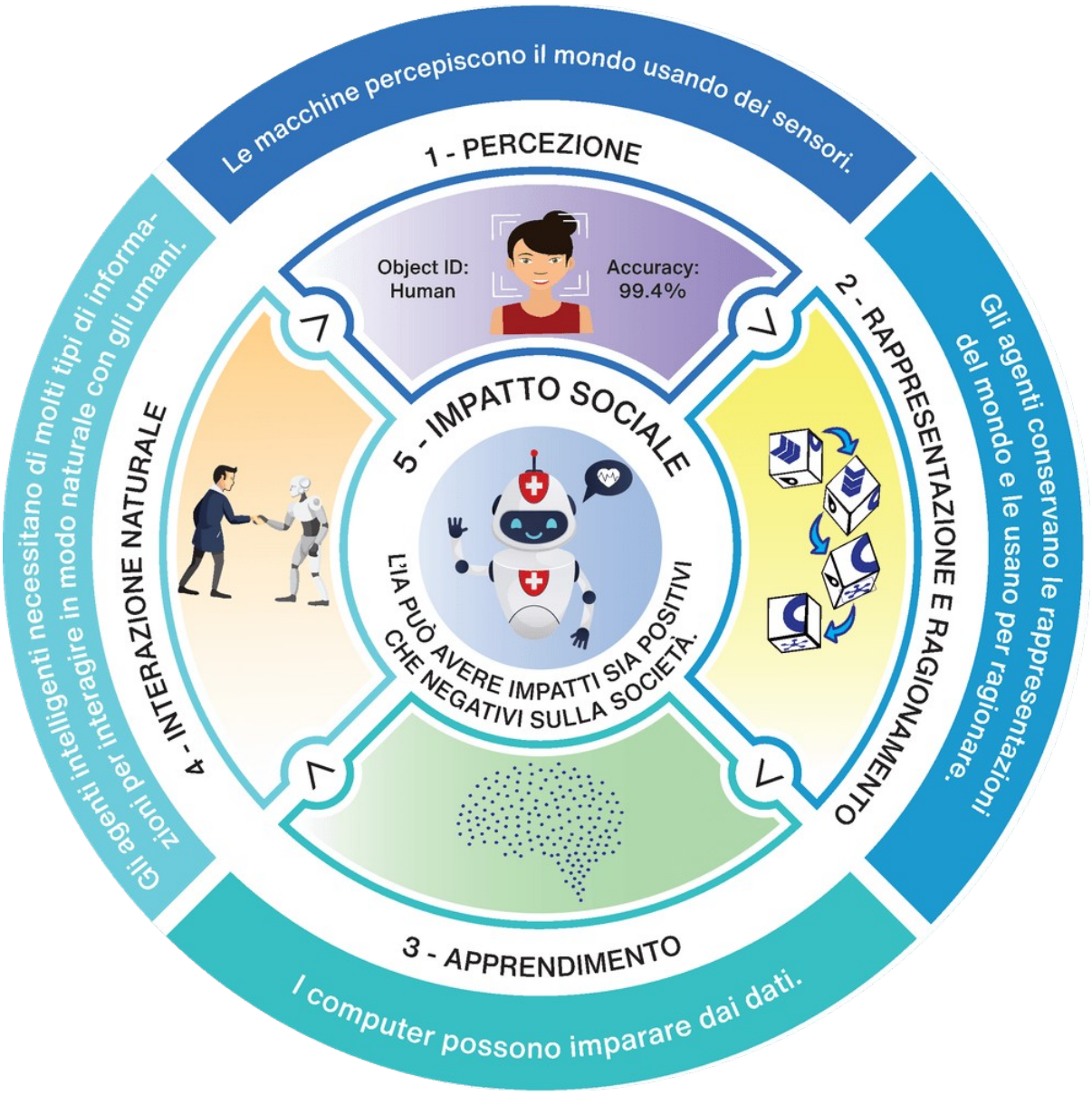
Ogni concetto ha un codice di tre parti: il numero della grande idea, la lettera del gruppo e il numero romano del concetto. Per esempio **3-A-ii** è il secondo concetto del gruppo A («Natura dell'apprendimento») della grande idea 3, Apprendimento. Per ogni fascia la casella contiene:

1	**Obiettivo di apprendimento** (Learning Objective, sigla OA): che cosa gli studenti devono saper fare.
2	**Comprensione durevole** (Enduring Understanding, sigla CD): che cosa gli studenti devono sapere.
3	**Approfondimento** (Unpacked, sigla AP): spiegazione o esempio, incluso quando serve a chiarire l'obiettivo o la comprensione.

Alcune caselle contengono anche **attività**, **esempi** o **risorse**. Quando un concetto non è previsto in una fascia la casella lo dice: succede in 11 caselle, quasi tutte nella fascia K-2.

02

Le cinque grandi idee



La ruota delle cinque grandi idee dal poster italiano AI4K12 (traduzione Ammagamma srl), CC BY-NC-SA 4.0

1. Percezione

> *Le macchine percepiscono il mondo usando dei sensori. La percezione è il processo di estrazione del significato dai segnali sensoriali. Far «vedere» e «sentire» sufficientemente bene i computer per l'utilizzo pratico è uno dei risultati più significativi raggiunto nel campo dell'IA fino ad ora.*

Dal poster «Cinque grandi idee sull'Intelligenza Artificiale», AI4K12, traduzione Ammagamma srl.

Idee chiave della tabella di progressione

1	I computer percepiscono il mondo utilizzando sensori.
2	La percezione è l'estrazione di significato dalle informazioni sensoriali utilizzando la conoscenza.
3	La trasformazione dal segnale al significato avviene per stadi: a ogni stadio si applicano caratteristiche (feature) sempre più astratte e conoscenze di livello sempre più alto.

2. Rappresentazione e ragionamento

> *Gli agenti conservano le rappresentazioni del mondo e le usano per ragionare. La rappresentazione è uno dei problemi fondamentali dell'intelligenza, sia naturale che artificiale. Attraverso le strutture dati, i computer costruiscono delle rappresentazioni che supportano gli algoritmi di ragionamento, i quali traggono nuove informazioni a partire da ciò che già si conosce. Sebbene gli agenti di IA siano in grado di ragionare su problemi molto complessi, non pensano nel modo in cui lo fa l'uomo.*

Dal poster «Cinque grandi idee sull'Intelligenza Artificiale», AI4K12, traduzione Ammagamma srl.

Idee chiave della tabella di progressione

1	Le rappresentazioni sono strutture dati; i metodi di ragionamento sono algoritmi. *L'intelligenza artificiale utilizza gli strumenti dell'informatica: strutture dati e algoritmi.*
2	Le rappresentazioni sostengono il ragionamento; i metodi di ragionamento operano sulle rappresentazioni. *Rappresentazione e ragionamento dipendono l'una dall'altro.*
3	I due principali tipi di rappresentazione della conoscenza sono le rappresentazioni simboliche e quelle numeriche. *Il ragionamento con rappresentazioni simboliche si svolge mediante regole di inferenza logica, mentre il ragionamento con rappresentazioni numeriche si avvale di funzioni matematiche complesse come le reti neurali.*
4	«Conoscere» qualcosa significa essere in grado sia di rappresentarlo sia di ragionare su di esso. *Libri e video possono rappresentare la conoscenza, ma non «conoscono» le cose, perché non sono in grado di fare uso di quella conoscenza.*
5	Gli agenti sono considerati intelligenti se adottano un ciclo percepire-deliberare-agire non banale per avanzare verso il raggiungimento dei propri obiettivi. *Per essere considerato intelligente, almeno una delle componenti percepire, deliberare (ragionare) o agire deve richiedere sofisticazione computazionale o una notevole potenza di calcolo. I sistemi di apertura automatica delle porte del garage non sono agenti intelligenti, perché la loro percezione, il loro ragionamento e la loro azione sono tutti banali.*

3. Apprendimento

> *I computer possono imparare dai dati. L'apprendimento automatico (Machine Learning) è un tipo di deduzione statistica che riconosce degli schemi nei dati. Negli ultimi anni molti ambiti dell'IA hanno fatto progressi significativi grazie agli algoritmi di apprendimento che generano nuove rappresentazioni. Affinché questo approccio porti un risultato sono richieste enormi quantità di dati. I dati usati nell'addestramento sono forniti solitamente dall'uomo, ma in alcuni casi possono essere acquisiti anche dalla macchina stessa.*

Dal poster «Cinque grandi idee sull'Intelligenza Artificiale», AI4K12, traduzione Ammagamma srl.

Idee chiave della tabella di progressione

1	L'apprendimento automatico (machine learning) permette a un computer di acquisire comportamenti senza che le persone li programmino esplicitamente. *Definizione di «apprendimento automatico»*
2	L'apprendimento di nuovi comportamenti deriva dalle modifiche che l'algoritmo di apprendimento apporta alle rappresentazioni interne di un modello di ragionamento, come un albero di decisione o una rete neurale. *Come funzionano gli algoritmi di apprendimento automatico*
3	Sono necessarie grandi quantità di dati di addestramento per restringere le scelte dell'algoritmo di apprendimento quando il modello di ragionamento è in grado di esibire una grande varietà di comportamenti. *Il ruolo dei dati di addestramento*
4	Il modello di ragionamento costruito dall'algoritmo di apprendimento automatico può essere applicato a dati nuovi per risolvere problemi o prendere decisioni. *Fase di apprendimento e fase di applicazione*

4. Interazione naturale

> *Gli agenti intelligenti necessitano di molti tipi di informazioni per interagire in modo naturale con gli umani. Gli agenti devono essere in grado di conversare nel linguaggio umano, riconoscere le espressioni del viso e le emozioni, e avere un quadro generale sulla cultura e sulle convenzioni sociali per dedurre le intenzioni dai comportamenti osservati. Questi sono tutti problemi difficili da risolvere. I sistemi di IA odierni possono utilizzare parzialmente il linguaggio, ma mancano il ragionamento generale e le capacità di conversazione, paragonabili a quelle di un bambino.*

Dal poster «Cinque grandi idee sull'Intelligenza Artificiale», AI4K12, traduzione Ammagamma srl.

Nella versione 2 del poster inglese l'ultima parte è stata aggiornata: «I progressi delle reti neurali profonde, come i modelli linguistici di grandi dimensioni e le reti neurali convoluzionali, stanno rendendo possibile tutto questo» (traduzione del curatore). Il poster italiano riproduce la versione 1.

Idee chiave della tabella di progressione

1	I computer possono usare il linguaggio naturale per comunicare informazioni fattuali, ma faticano a comprendere modi di espressione non letterali come la metafora, le immagini evocative, l'umorismo e il sarcasmo. *Il linguaggio è una parte essenziale di ciò che ci rende umani. La metafora, le immagini evocative e l'umorismo fanno parte della cultura umana, ma non disponiamo di teorie precise e dettagliate su come le persone diano un senso a questi elementi, né su come i computer dovrebbero affrontarli.*
2	I computer possono riconoscere le emozioni, ma non provarle. Le risposte appropriate alle emozioni devono essere programmate dagli esseri umani. *I sistemi di IA usano algoritmi per identificare le emozioni umane. Ma non c'è alcun cuore che soffra per noi quando la macchina esprime empatia per la nostra sofferenza.*
3	Gli attuali sistemi di IA sono modelli di ragionamento (reasoner) ristretti, specializzati in problemi ben definiti. Un ragionamento flessibile simile a quello umano, noto come «IA ampia» (broad AI) o «Intelligenza Artificiale Generale» (Artificial General Intelligence), non è ancora stato raggiunto. *Non è chiaro quando saremo in grado di costruire sistemi di Intelligenza Artificiale Generale capaci di imitare o superare le capacità di ragionamento umane.*
4	Gli attuali sistemi di IA sono privi di coscienza e di autoconsapevolezza. Un computer autoconsapevole richiederebbe rappresentazioni della propria esistenza e dei propri pensieri, e ricordi delle proprie esperienze passate. *La coscienza è la comprensione del fatto di esistere, cioè la consapevolezza del proprio corpo e del proprio ambiente. L'autoconsapevolezza è il riconoscimento di essere un essere cosciente e pensante, capace di ragionare sui propri pensieri. Si veda Jabr (2012) per una breve discussione di queste idee.*

5. Impatto sociale

> *L'intelligenza artificiale può avere impatti sia positivi che negativi sulla società. Le tecnologie di IA stanno cambiando il modo in cui noi lavoriamo, viaggiamo, comunichiamo e ci prendiamo cura gli uni degli altri. Tuttavia, dobbiamo essere consapevoli dei danni che possono potenzialmente verificarsi. Per esempio, i pregiudizi nei dati utilizzati per addestrare un sistema di IA potrebbero portare alcune persone ad essere servite in modo peggiore rispetto ad altre. Perciò, è importante discutere degli impatti che l'IA sta generando nella nostra società e sviluppare criteri per il design etico e per la diffusione dei sistemi basati sull'IA.*

Dal poster «Cinque grandi idee sull'Intelligenza Artificiale», AI4K12, traduzione Ammagamma srl.

Idee chiave della tabella di progressione

1	Lo sviluppo di applicazioni di IA comporta decisioni di progettazione sia tecniche sia etiche.
2	Le applicazioni di IA hanno molteplici portatori di interesse (stakeholder), che possono avere valori diversi ed essere influenzati in modo diverso dalle scelte compiute dai progettisti.
3	I sistemi di IA che prendono decisioni sulle persone dovrebbero essere progettati in modo da rispettare valori sociali come l'equità, la trasparenza e la privacy.
4	L'IA è una tecnologia dirompente che non solo avrà un impatto sull'economia e sull'occupazione, ma plasmerà anche le norme sociali e culturali.
5	L'IA sta diventando parte della cassetta degli attrezzi personale e professionale di ognuno.

03

I concetti e gli obiettivi per fascia

Per ogni concetto la tabella riporta l'**obiettivo di apprendimento** (OA) delle quattro fasce. Comprensioni durevoli, approfondimenti ed esempi sono nella sezione AI4K12 del ProfTecnologIA Framework (proftecnologia-framework.vercel.app/ai4k12/), con un link diretto per ogni concetto (per esempio #c-3-A-ii).

1. Percezione

Codice	Gruppo	Concetto
1-A-i	Rilevamento sensoriale	Esseri viventi
1-A-ii	Rilevamento sensoriale	Sensori del computer
1-A-iii	Rilevamento sensoriale	Codifica digitale
1-B-i	Elaborazione	Rilevamento sensoriale vs. percezione
1-B-ii	Elaborazione	Estrazione di caratteristiche
1-B-iii	Elaborazione	Catena di astrazione: linguaggio
1-B-iv	Elaborazione	Catena di astrazione: visione
1-C-i	Conoscenza del dominio	Tipi di conoscenza del dominio
1-C-ii	Conoscenza del dominio	Inclusività

1-A-i · Esseri viventi

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Identificare i sensi umani e gli organi di senso.
3-5	Confrontare la percezione umana con quella animale.
6-8	Fornire esempi di come gli esseri umani combinano informazioni provenienti da più modalità sensoriali.
9-12	*Non previsto in questa fascia*

1-A-ii · Sensori del computer

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Individuare e riconoscere i sensori (videocamera, microfono) su computer, telefoni, robot e altri dispositivi.
3-5	Illustrare in che modo il rilevamento sensoriale dei computer differisce da quello umano.
6-8	Fornire esempi di come gli agenti intelligenti combinano informazioni provenienti da più sensori.
9-12	Descrivere i limiti e i vantaggi di vari tipi di sensori per computer.

1-A-iii · Codifica digitale

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Spiegare come le immagini sono rappresentate digitalmente in un computer.
6-8	Spiegare come i suoni sono rappresentati digitalmente in un computer.
9-12	Spiegare come sono rappresentati i dati di radar, lidar, GPS e accelerometro.

1-B-i · Rilevamento sensoriale vs. percezione

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Fornire esempi di macchine intelligenti e non intelligenti e discutere che cosa rende intelligente una macchina.
3-5	Usare uno strumento software, come una demo di trascrizione del parlato o di riconoscimento visivo degli oggetti, per dimostrare la percezione artificiale, e spiegare perché si tratta di percezione e non di semplice rilevamento sensoriale.
6-8	Fornire esempi di diversi tipi di percezione artificiale in grado di estrarre significato dai segnali sensoriali.
9-12	Spiegare gli algoritmi di percezione e il modo in cui vengono usati nelle applicazioni reali.

1-B-ii · Estrazione di caratteristiche

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Fornire esempi delle caratteristiche (feature) che si cercherebbero per riconoscere una certa classe di oggetti (ad esempio i gatti) in un'immagine.
3-5	Illustrare come funziona il rilevamento dei volti attraverso l'estrazione delle caratteristiche (feature) del viso.

Fascia	Obiettivo di apprendimento
6-8	Illustrare il concetto di estrazione di caratteristiche dalle immagini simulando un rilevatore di contorni.
9-12	Spiegare come si estraggono le caratteristiche (feature) dalle forme d'onda e dalle immagini.

1-B-iii · Catena di astrazione: linguaggio

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Descrivere i diversi suoni che compongono la propria lingua parlata e, per ogni suono vocalico, indicare una parola che lo contiene.
3-5	Illustrare come sequenze di suoni possano essere riconosciute come parole candidate, anche se alcuni suoni non sono chiari.
6-8	Illustrare come sequenze di parole possano essere riconosciute come frasi, anche se alcune parole non sono chiare, osservando come le parole si combinano tra loro.
9-12	Illustrare la gerarchia di astrazione per la comprensione del parlato, dalle forme d'onda alle frasi, mostrando come la conoscenza a ogni livello venga usata per risolvere le ambiguità nei livelli sottostanti.

1-B-iv · Catena di astrazione: visione

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Dimostrare la segmentazione figura/sfondo individuando le figure in primo piano e lo sfondo in un'immagine.
3-5	Illustrare come i contorni di oggetti parzialmente occlusi (coperti) in un'immagine differiscano dalle forme reali degli oggetti.
6-8	Descrivere come i rilevatori di contorni possano essere composti per formare rilevatori di caratteristiche più complessi, ad esempio per lettere o forme.
9-12	Dimostrare come il ragionamento percettivo a un livello di astrazione più alto si basi sui livelli di astrazione precedenti, più bassi.

1-C-i · Tipi di conoscenza del dominio

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Descrivere alcune cose che un agente intelligente deve "sapere" per dare un senso a una domanda.
3-5	Dimostrare come un sistema di trascrizione del parlato (speech-to-text) possa risolvere l'ambiguità in base al contesto, e come il suo tasso di errore aumenti quando riceve input non grammaticali o privi di senso.

Fascia	Obiettivo di apprendimento
6-8	Classificare un'immagine data (ad esempio "scena di traffico", "scena naturale", "incontro sociale", ecc.) e poi descrivere i tipi di conoscenza di cui un computer avrebbe bisogno per comprendere scene di questo tipo.
9-12	Analizzare uno o più insiemi di dati (dataset) di immagini disponibili online e descrivere le informazioni che forniscono e come possono essere usate per estrarre conoscenza del dominio per un sistema di visione artificiale.

1-C-ii · Inclusività

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Discutere perché gli agenti intelligenti devono essere in grado di comprendere lingue diverse dall'inglese.
3-5	Discutere come la conoscenza del dominio debba essere abbastanza ampia da comprendere tutti i gruppi a cui un'applicazione è destinata.
6-8	Descrivere come un sistema di visione potrebbe manifestare una distorsione (bias) culturale se non avesse conoscenza di oggetti assenti nella cultura delle persone che lo hanno creato.
9-12	Descrivere alcune delle difficoltà tecniche nel far funzionare bene i sistemi di percezione artificiale per gruppi diversi.

2. Rappresentazione e ragionamento

Codice	Gruppo	Concetto
2-A-i	Rappresentazione	Astrazione
2-A-ii	Rappresentazione	Rappresentazioni simboliche
2-A-iii	Rappresentazione	Strutture dati
2-A-iv	Rappresentazione	Vettori di caratteristiche
2-B-i	Ricerca	Spazi degli stati e operatori
2-B-ii	Ricerca	Ricerca combinatoria
2-C-i	Ragionamento	Tipi di problemi di ragionamento
2-C-ii	Ragionamento	Algoritmi di ragionamento

2-A-i · Astrazione

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Costruire una mappa di una casa, di una scuola o di un quartiere.
3-5	Dimostrare come stili diversi di mappa colgano aspetti diversi del mondo.
6-8	Mostrare come un tabellone di gioco (ad es. tris, Chutes and Ladders, Monopoly, scacchi) possa essere rappresentato mediante una descrizione in linguaggio comune.
9-12	Descrivere come rappresentare un concetto sotto forma di schema.

2-A-ii · Rappresentazioni simboliche

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Fornire esempi di simboli che si incontrano nella vita quotidiana.
3-5	Fornire esempi di strutture ad albero comunemente usate dalle persone e spiegare le relazioni tra le loro componenti.
6-8	Illustrare la traduzione di una struttura come un tabellone di gioco, una mappa stradale o una mappa mentale in un grafo etichettato e spiegare il contributo delle sue componenti.
9-12	Tradurre in notazione logica le premesse di un sillogismo espresso in linguaggio naturale e completare correttamente il sillogismo.

2-A-iii · Strutture dati

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Disegnare un albero suddividendo ripetutamente ogni ramo in sotto-rami più volte e collocando un dato su ciascun ramo.
3-5	Descrivere le parti di un albero e come queste parti sono collegate tra loro.
6-8	Descrivere le parti di un grafo e come queste parti sono collegate tra loro.
9-12	Descrivere come gli schemi vengono usati per strutturare le informazioni su persone, luoghi o cose nei grafi della conoscenza.

2-A-iv · Vettori di caratteristiche

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Individuare le caratteristiche (feature) che rendono unico ciascun oggetto di una raccolta e creare una tabella delle caratteristiche per organizzare gli oggetti.
3-5	Costruire una rappresentazione a vettori di caratteristiche per un insieme di oggetti e mostrare come oggetti simili si trovino vicini nello spazio delle caratteristiche.
6-8	Spiegare come i word embedding (che sono vettori di caratteristiche) rappresentano le parole come sequenze di numeri.
9-12	Descrivere come funziona una rete transformer.

2-B-i · Spazi degli stati e operatori

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Illustrare un possibile stato successivo nel gioco del tris, dato uno stato di partenza.
3-5	Illustrare come un computer può rappresentare lo svolgimento di un gioco come il tris o il nim, disegnando la sequenza lineare di posizioni sul tabellone prodotte dalle mosse dei giocatori.
6-8	Illustrare come un computer può risolvere un labirinto, trovare un percorso su una mappa o ragionare su concetti in un grafo della conoscenza disegnando un albero di ricerca.
9-12	Individuare tipi di problemi del mondo reale che sono problemi di ricerca e descriverne gli stati e gli operatori.

2-B-ii · Ricerca combinatoria

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Disegnare un semplice albero di ricerca per illustrare due possibili scelte di mossa, disegnando due diversi stati successori di un dato stato della griglia del tris, così da formare un albero.

Fascia	Obiettivo di apprendimento
3-5	Dato uno stato di un gioco come il tris o il nim, disegnare un albero di ricerca che mostri tutte le possibili mosse successive e gli stati che ne risultano, e scegliere la mossa successiva migliore.
6-8	Modellizzare il processo di risoluzione di un problema di ricerca su grafo usando la ricerca in ampiezza (breadth-first) per disegnare un albero di ricerca.
9-12	Illustrare gli algoritmi di ricerca in ampiezza (breadth-first), in profondità (depth-first) e best-first per far crescere un albero di ricerca per un problema di ricerca su grafo.

2-C-i · Tipi di problemi di ragionamento

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Riconoscere se un problema è un problema di classificazione o un problema di ricerca.
3-5	Classificare i problemi come problemi di classificazione o problemi di ricerca.
6-8	Classificare i problemi come problemi di classificazione, di previsione, di ricerca combinatoria o di decisione sequenziale.
9-12	Classificare problemi del mondo reale come problemi di classificazione, di previsione, di decisione sequenziale, di ricerca combinatoria, di ricerca euristica, di ricerca con avversario, di deduzione logica o di inferenza statistica.

2-C-ii · Algoritmi di ragionamento

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Modellizzare l'uso di un algoritmo di classificazione o di ricerca per risolvere un problema.
3-5	Descrivere le differenze tra due algoritmi per classificare le cose: gli alberi di decisione oppure le reti neurali come Teachable Machine.
6-8	Confrontare diversi algoritmi che potrebbero essere usati per risolvere un tipo specifico di problema di ragionamento.
9-12	Per ciascuno di questi tipi di problemi di ragionamento (classificazione, previsione, decisione sequenziale, ricerca combinatoria, ricerca euristica, ricerca con avversario, deduzione logica e inferenza statistica), indicare un algoritmo che potrebbe essere usato per risolverlo.

3. Apprendimento

Codice	Gruppo	Concetto
3-A-i	Natura dell'apprendimento	Esseri umani e macchine a confronto
3-A-ii	Natura dell'apprendimento	Trovare schemi ricorrenti nei dati
3-A-iii	Natura dell'apprendimento	Addestrare un modello
3-A-iv	Natura dell'apprendimento	Costruire e usare un modello di ragionamento
3-A-v	Natura dell'apprendimento	Regolare le rappresentazioni interne
3-A-vi	Natura dell'apprendimento	Imparare dall'esperienza
3-B-i	Reti neurali	Struttura di una rete neurale
3-B-ii	Reti neurali	Regolazione dei pesi
3-C-i	Insiemi di dati (dataset)	Insiemi di caratteristiche
3-C-ii	Insiemi di dati (dataset)	Grandi dataset
3-C-iii	Insiemi di dati (dataset)	Distorsione (bias)

3-A-i · Esseri umani e macchine a confronto

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Descrivere e fornire esempi di come imparano le persone e di come imparano i computer.
3-5	Distinguere tra il modo in cui imparano le persone e il modo in cui imparano i computer.
6-8	Mettere a confronto le caratteristiche peculiari dell'apprendimento umano con il modo in cui operano i sistemi di apprendimento automatico (machine learning).
9-12	Definire gli algoritmi di apprendimento supervisionato, non supervisionato e per rinforzo, e fornire esempi di apprendimento umano simili a ciascun algoritmo.

3-A-ii · Trovare schemi ricorrenti nei dati

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Individuare schemi ricorrenti nei dati etichettati e determinare le caratteristiche (feature) che permettono di prevedere le etichette.
3-5	Rappresentare con un modello il modo in cui l'apprendimento supervisionato individua schemi ricorrenti nei dati etichettati.
6-8	Rappresentare con un modello il modo in cui l'apprendimento non supervisionato trova schemi ricorrenti nei dati non etichettati.

Fascia	Obiettivo di apprendimento
9-12	Rappresentare con un modello il modo in cui l'apprendimento automatico (machine learning) costruisce un modello di ragionamento (reasoner) per la classificazione o la previsione regolandone i parametri (le sue rappresentazioni interne).

3-A-iii · Addestrare un modello

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Mostrare come addestrare un computer a riconoscere qualcosa.
3-5	Addestrare un modello di classificazione usando l'apprendimento automatico (machine learning) e poi esaminare l'accuratezza del modello su input nuovi.
6-8	Addestrare e valutare un modello di classificazione o di previsione usando l'apprendimento automatico (machine learning) su un dataset tabellare.
9-12	Usare un algoritmo di apprendimento supervisionato o non supervisionato per addestrare un modello su dati reali, quindi valutarne i risultati.

3-A-iv · Costruire e usare un modello di ragionamento

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Mostrare come vengono etichettati i dati di addestramento quando si usa uno strumento di apprendimento automatico (machine learning).
6-8	Spiegare la differenza tra addestrare e usare un modello di ragionamento.
9-12	Illustrare che cosa accade durante ciascuna delle fasi necessarie quando si usa l'apprendimento automatico (machine learning) per costruire un classificatore o un modello di previsione.

3-A-v · Regolare le rappresentazioni interne

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Analizzare un gioco in cui si costruisce un albero di decisione, descrivendo l'organizzazione dell'albero e l'algoritmo di apprendimento usato per aggiungere nodi.
6-8	Confrontare il funzionamento di un algoritmo di apprendimento di alberi di decisione con quello di un algoritmo di apprendimento per reti neurali.
9-12	Descrivere come vari tipi di algoritmi di apprendimento automatico (machine learning) imparano regolando le proprie rappresentazioni interne.

3-A-vi · Imparare dall'esperienza

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Spiegare come l'apprendimento per rinforzo permetta a un computer di imparare dall'esperienza (cioè per tentativi ed errori).
6-8	Spiegare le differenze tra apprendimento supervisionato e apprendimento per rinforzo.
9-12	Selezionare il tipo appropriato di algoritmo di apprendimento automatico (machine learning) (apprendimento supervisionato, non supervisionato o per rinforzo) per risolvere un problema di ragionamento.

3-B-i · Struttura di una rete neurale

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Illustrare come una rete neurale composta da 1 a 3 neuroni sia una funzione che calcola un output.
6-8	Illustrare la struttura di una rete neurale e descrivere come le sue parti formino un insieme di funzioni che calcolano un output.
9-12	Descrivere le seguenti architetture di reti neurali e i loro usi: rete feed-forward (a propagazione in avanti), rete convoluzionale 2D, rete ricorrente, rete generativa avversaria.

3-B-ii · Regolazione dei pesi

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Mostrare come vengono assegnati i pesi in una rete neurale per ottenere un comportamento input/output desiderato.
6-8	Mostrare come una regola di apprendimento possa essere usata per regolare i pesi in una rete neurale a uno strato.
9-12	Addestrare una rete neurale multistrato usando l'algoritmo di apprendimento a retropropagazione (backpropagation) e descrivere come i pesi dei neuroni e gli output delle unità nascoste cambiano per effetto dell'apprendimento.

3-C-i · Insiemi di caratteristiche

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Creare un dataset etichettato con caratteristiche (feature) esplicite per illustrare come i computer possono imparare a classificare cose come cibi, film o giocattoli.

Fascia	Obiettivo di apprendimento
3-5	Creare un dataset etichettato con caratteristiche (feature) esplicite di diversi tipi e usare uno strumento di apprendimento automatico (machine learning) per addestrare un classificatore su questi dati.
6-8	Creare un dataset per addestrare un classificatore o un modello di previsione ad albero di decisione ed esplorare l'effetto che diverse codifiche delle caratteristiche (feature) hanno sull'albero di decisione.
9-12	Confrontare due dataset reali in base alle caratteristiche (feature) che contengono e al modo in cui tali caratteristiche sono codificate.

3-C-ii · Grandi dataset

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Illustrare perché addestrare un classificatore per un concetto ampio come «cane» richieda una grande quantità di dati per cogliere la varietà del dominio.
6-8	Illustrare come gli oggetti in un'immagine possono essere segmentati ed etichettati per costruire un insieme di addestramento per il riconoscimento di oggetti.
9-12	Valutare un dataset usato per addestrare un sistema di IA reale, considerando le dimensioni del dataset, il modo in cui i dati sono stati acquisiti ed etichettati, lo spazio di archiviazione necessario e il tempo stimato per produrre il dataset.

3-C-iii · Distorsione (bias)

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Esaminare un dataset etichettato e individuare nei dati problemi che potrebbero indurre un computer a fare previsioni errate.
3-5	Esaminare le caratteristiche (feature) e le etichette dei dati di addestramento per individuare possibili fonti di distorsione (bias).
6-8	Spiegare come la scelta dei dati di addestramento determini il comportamento del classificatore, e come possa essere introdotta una distorsione (bias) se l'insieme di addestramento non è adeguatamente bilanciato.
9-12	Indagare, usando uno strumento di visualizzazione dei dati, gli squilibri nei dati di addestramento rispetto a genere, età, etnia o altre variabili demografiche che potrebbero dare origine a un modello distorto (biased).

4. Interazione naturale

Codice	Gruppo	Concetto
4-A-i	Linguaggio naturale	Struttura del linguaggio
4-A-ii	Linguaggio naturale	Ambiguità del linguaggio
4-A-iii	Linguaggio naturale	Ragionare sul testo
4-A-iv	Linguaggio naturale	Applicazioni
4-B-i	Ragionamento di senso comune	Ragionamento di senso comune
4-C-i	Comprensione delle emozioni	Comprensione delle emozioni
4-D-i	Filosofia della mente	Filosofia della mente

4-A-i · Struttura del linguaggio

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Dimostrare di conoscere la struttura del linguaggio attraverso compiti come (a) generare parole nuove plausibili e non plausibili, oppure (b) riordinare le parole di una frase mescolata in modo che abbia senso.
3-5	Dimostrare che il linguaggio umano è infinito mostrando come qualsiasi frase possa essere estesa ripetutamente per formare una frase più complessa.
6-8	Dimostrare la padronanza della grammatica da parte di un computer usando un programma di analisi sintattica (parser) per visualizzare la struttura sintattica di una frase, e spiegare che cosa rappresentano i nodi.
9-12	Individuare le parti di un testo che sarebbero difficili da comprendere per un computer, e spiegare perché.

4-A-ii · Ambiguità del linguaggio

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Illustrare l'ambiguità del linguaggio fornendo esempi di omofoni e omonimi e mostrando come si possa determinare la parola corretta usando il contesto.
3-5	Illustrare come la comprensione di una frase possa essere difficile per un computer fornendo frasi in cui un pronome potrebbe riferirsi a uno qualsiasi di due nomi.
6-8	Illustrare come la comprensione di una frase possa essere difficile per un computer fornendo frasi in cui un sintagma preposizionale potrebbe collegarsi in due punti diversi, e mostrare come questa ambiguità possa talvolta essere risolta in base al significato.

Fascia	Obiettivo di apprendimento
9-12	Illustrare come la comprensione di una frase possa essere difficile per un computer descrivendo più accezioni di una data parola.

4-A-iii · Ragionare sul testo

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Dimostrare come un computer possa produrre forme diverse di un verbo, come il presente o il passato.
3-5	Sperimentare con un sistema di trascrizione da voce a testo (speech to text) per vedere se risolve correttamente le scelte alternative di parole in base al contesto.
6-8	Illustrare come le rappresentazioni vettoriali delle parole (word embeddings) possano essere usate per ragionare sul significato delle parole.
9-12	Dimostrare come una piccola grammatica libera dal contesto (context-free grammar) possa essere usata per analizzare o generare frasi semplici.

4-A-iv · Applicazioni

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Dimostrare i tipi di compiti che un assistente intelligente può e non può svolgere.
3-5	Dimostrare alcuni tipi di domande a cui un motore di ricerca o un assistente intelligente sa rispondere, e alcuni tipi a cui non sa rispondere.
6-8	Descrivere alcuni compiti di NLP (Natural Language Processing, elaborazione del linguaggio naturale) che i computer sono in grado di svolgere, e spiegare come funzionano.
9-12	Descrivere diversi approcci all'elaborazione del linguaggio naturale, da quelli semplici a quelli più sofisticati.

4-B-i · Ragionamento di senso comune

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Fornire spiegazioni di senso comune sul comportamento umano o su eventi che potrebbero essere utili da conoscere per un robot.
3-5	Spiegare quali conoscenze sarebbero necessarie a un computer per comprendere una storia.
6-8	Spiegare le conoscenze di cui un computer avrebbe bisogno per risolvere un problema di ragionamento di fisica ingenua (naive physics).
9-12	Spiegare le conoscenze culturali e di fisica ingenua (naive physics) necessarie a un computer per interpretare correttamente una favola o una fiaba.

4-C-i · Comprensione delle emozioni

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Dimostrare come i computer riconoscono le emozioni nei volti.
3-5	Illustrare come i computer possono valutare il tono emotivo di un testo.
6-8	Descrivere come i computer usano diversi tipi di indizi per riconoscere gli stati emotivi umani.
9-12	Individuare i modi in cui le applicazioni di IA possono modificare il proprio comportamento per rispondere agli stati emotivi delle persone.

4-D-i · Filosofia della mente

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Dimostrare alcuni modi in cui gli agenti intelligenti non comprendono le cose come le comprendono le persone.
3-5	Dimostrare che cosa potrebbe fare un sistema di IA ampia che gli attuali sistemi di IA ristretta non sanno fare.
6-8	Definire criteri per la coscienza e valutare sistemi di IA o personaggi di IA di finzione in base a tali criteri.
9-12	Discutere in un dibattito prospettive alternative sull'intelligenza umana rispetto a quella artificiale.

5. Impatto sociale

Codice	Gruppo	Concetto
5-A-i	IA etica	Diversità di interessi e impatti disomogenei
5-A-ii	IA etica	Criteri di progettazione etica
5-A-iii	IA etica	Mettere in pratica la progettazione etica
5-B-i	IA e cultura	L'IA nella vita quotidiana
5-B-ii	IA e cultura	Fiducia e responsabilità
5-C-i	IA ed economia	Impatti dell'IA sui settori della società
5-C-ii	IA ed economia	Effetti sull'occupazione
5-D-i	IA per il bene sociale	Democratizzazione della tecnologia di IA
5-D-ii	IA per il bene sociale	Usare l'IA per risolvere problemi sociali

5-A-i · Diversità di interessi e impatti disomogenei

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Valutare i modi in cui una decisione ha un impatto diverso sulle persone.
3-5	Valutare come una tecnologia di IA possa avere effetti diversi su gruppi diversi di persone.
6-8	Valutare i modi in cui gli obiettivi e i valori dei vari portatori di interesse (stakeholder) influenzano la progettazione dei sistemi di IA.
9-12	Spiegare come l'uso dei sistemi di IA abbia portato a impatti disomogenei su gruppi diversi.

5-A-ii · Criteri di progettazione etica

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Discutere le caratteristiche dei sistemi equi e iniqui e l'impatto sulle persone quando un sistema non è equo.
3-5	Valutare come un sistema di IA soddisfi i criteri di progettazione della trasparenza e della spiegabilità.
6-8	Valutare come un sistema di IA soddisfi i criteri di progettazione della responsabilità (accountability) e del rispetto della privacy.
9-12	Analizzare un sistema di IA per stabilire se soddisfa i criteri di progettazione etica.

5-A-iii · Mettere in pratica la progettazione etica

Fascia	Obiettivo di apprendimento

5-B-i · L'IA nella vita quotidiana

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Riconoscere i dispositivi della vita quotidiana che utilizzano tecnologie di IA.
3-5	Descrivere come vengono usati nella vita quotidiana i servizi basati sull'IA.
6-8	Esaminare un aspetto della vita quotidiana che si prevede cambierà a causa dell'introduzione delle tecnologie di IA.
9-12	Spiegare i tipi di dibattito che potrebbero nascere man mano che la tecnologia di IA continua a evolversi e a intrecciarsi sempre di più con la nostra cultura.

5-B-ii · Fiducia e responsabilità

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Analizzare immagini o video deepfake e individuare i difetti che li rivelano come deepfake.
6-8	Esaminare criticamente gli usi della tecnologia di IA che possono servire a sorvegliare le persone o a violarne la privacy.
9-12	Individuare gli ambiti in cui è opportuno regolamentare l'uso delle tecnologie di IA e valutare le normative che sono state proposte.

5-C-i · Impatti dell'IA sui settori della società

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Riconoscere gli usi attuali dell'IA e il modo in cui hanno avuto un impatto sulla società.
3-5	Individuare i cambiamenti nel modo in cui operano i settori della società dovuti all'introduzione dell'IA.
6-8	Confrontare i cambiamenti che l'IA sta portando nella società con quelli delle precedenti rivoluzioni industriali.
9-12	Prevedere come è probabile che un settore della società cambi nel breve e nel medio periodo per effetto della tecnologia di IA.

5-C-ii · Effetti sull'occupazione

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Descrivere alcuni lavori che non esistono più a causa dei progressi della tecnologia.
3-5	Descrivere come cambierà un lavoro a causa dell'introduzione di tecnologie di IA o robotiche.

Fascia	Obiettivo di apprendimento
6-8	Prevedere un nuovo tipo di lavoro che potrebbe nascere, oppure come un tipo di lavoro esistente potrebbe cambiare o scomparire, in seguito all'adozione delle tecnologie di IA.
9-12	Indagare le competenze necessarie per le professioni che si avvalgono dell'IA.

5-D-i · Democratizzazione della tecnologia di IA

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	*Non previsto in questa fascia*
3-5	Descrivere e usare alcune delle estensioni o dei plugin di IA disponibili in un ambiente di programmazione che conosci.
6-8	Creare un'applicazione originale usando alcune delle estensioni o dei plugin di IA disponibili nell'ambiente di programmazione che preferisci.
9-12	Creare un'applicazione originale usando alcuni degli strumenti di IA disponibili nell'ambiente di programmazione che preferisci.

5-D-ii · Usare l'IA per risolvere problemi sociali

Fascia	Obiettivo di apprendimento
K-2	Descrivere come l'IA possa essere usata per risolvere un problema sociale.
3-5	Progettare una soluzione a un problema sociale che si avvalga della tecnologia di IA.
6-8	Fare una ricerca su un problema sociale e descrivere come le tecnologie di IA possano essere usate per affrontarlo.
9-12	Valutare un progetto di IA per il bene sociale in base al problema che affronta e al suo impatto effettivo o potenziale.

04

Le guide alle attività

AI4K12 pubblica guide alle attività (*Activity Resource Guides*): demo online gratuite con istruzioni per il docente, in inglese, con licenza CC BY-NC-SA 4.0. I concetti indicati sono quelli che ciascuna guida dichiara di coprire.

Attività	Fasce	Concetti
DiffusionDemo	6-8, 9-12	*non dichiarati*
Markov Chain Demo	6-8, 9-12	4-A-i, 4-A-iii
FaceDemo Part 1	3-5, 6-8, 9-12	1-A-iii, 1-B-ii, 1-B-iv
SpeechDemo	3-5, 6-8, 9-12	1-B-iii, 4-A-i, 4-A-ii, 4-A-iii
Waveforms & Spectrograms	3-5, 6-8, 9-12	1-A-iii, 1-B-ii, 1-B-iii
Intelligent Assistant with Keywords (Cognimates)	3-5, 6-8, 9-12	4-A-iv
Intelligent Assistant with Keywords (MLforKids)	3-5, 6-8, 9-12	4-A-iv
Chatbot with BERT	6-8, 9-12	4-A-iv

DiffusionDemo

Modelli linguistici di grandi dimensioni · fasce 6-8, 9-12 · Adithya Kameswara Rao, David S. Touretzky (Carnegie Mellon University) · Version of August 2025

Sperimentare con il modello Stable Diffusion per vedere come genera un'immagine a partire da una descrizione testuale.

- Livello principiante – Percepire come le immagini vengono generate a partire dal testo
- Livello principiante – Comprendere come le immagini vengono generate a partire dal rumore
- Livello principiante – Comprendere il ruolo che il seme (seed) svolge nella creazione di immagini diverse
- Livello intermedio – Spiegare come l'aumento dei passi di inferenza migliori la qualità e il dettaglio dell'immagine

Guida: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/DiffusionDemo-Activity-Guide-v3.pdf

Markov Chain Demo

Modelli linguistici di grandi dimensioni · fasce 6-8, 9-12 · Jessica Chen, Aditya Dewan, David S. Touretzky (Carnegie Mellon University) · Version of November 1, 2024

Una catena di Markov è un semplice modello statistico del linguaggio che può prevedere la parola successiva di una frase o generare interi paragrafi di testo. Anche i modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) come ChatGPT sono modelli statistici del linguaggio, ma utilizzano un approccio di modellazione più sofisticato basato sulle reti neurali transformer. Per introdurre gli studenti al concetto di modellazione statistica del linguaggio, ha quindi senso partire dalla catena di Markov. In questa guida gli studenti usano una Markov Chain Demo online per sperimentare con diversi modelli semplici, capire come vengono raccolte le statistiche e come i modelli generano previsioni o nuovo testo.

- Creare modelli a catena di Markov usando dizionari di bigrammi, trigrammi e tetragrammi e valutare la qualità del testo che generano
- Creare un modello a catena di Markov da un brano di testo costruendo un dizionario di n-grammi
- Spiegare come vengono costruite le voci del dizionario
- Spiegare come i modelli di Markov generano nuovo testo

Guida: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/markov_chain-activity_guide.pdf

FaceDemo Part 1

Visione artificiale · fasce 3-5, 6-8, 9-12 · Jessica Chen (Carnegie Mellon University), Christina Gardner-McCune (University of Florida), David S. Touretzky (Carnegie Mellon University) · Version of November 7, 2024

In questa guida gli studenti imparano a conoscere le primissime fasi dell'elaborazione visiva in una rete neurale convoluzionale per il rilevamento dei volti. In particolare, studiano il rilevamento delle macchie di colore e il rilevamento dei contorni, esplorando come la rete neurale risponde a stimoli diversi.

- Obiettivo generale – Descrivere come i computer vedono contorni e macchie di colore, che sono il primo passo degli algoritmi di visione artificiale, compreso il rilevamento dei volti
- 3-5 – Sperimentare il tracciamento dei volti: dimostrare e spiegare come i computer tracciano i volti in immagini e video
- 3-5 – Sperimentare il tracciamento dei volti: descrivere i limiti del tracciamento dei volti (quando il computer non riesce a riconoscere o tracciare un volto)
- 3-5 – Sperimentare diversi rilevatori di colore e di contorni: dimostrare le risposte dei rilevatori di colore e di contorni a input diversi

Guida: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/FaceDemo-Part-1.pdf

SpeechDemo

Riconoscimento vocale · fasce 3-5, 6-8, 9-12 · David S. Touretzky (Carnegie Mellon University) · Version of October 27, 2022

Usando il microfono del portatile, sperimentare con il servizio di riconoscimento vocale di Google per vedere come genera trascrizioni alternative di una frase e applica diversi tipi di conoscenza per gestire gli omofoni e altri tipi di ambiguità.

- Spiegare come funzionano le fasi successive del riconoscimento vocale spiegando come l'ambiguità del segnale vocale porti a più trascrizioni possibili
- Spiegare come funzionano le fasi successive del riconoscimento vocale dimostrando come il contesto venga usato per risolvere l'ambiguità

Guida: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2022/11/SpeechDemo-Activity-Guide-4.pdf

Waveforms & Spectrograms

Riconoscimento vocale · fasce 3-5, 6-8, 9-12 · David S. Touretzky (Carnegie Mellon University) · Version of October 27, 2022

Conoscere il segnale audio che costituisce l'input delle prime fasi del riconoscimento vocale sperimentando con forme d'onda e spettrogrammi. Usare il microfono del portatile per catturare toni musicali e voce umana.

- Usare strumenti software per dimostrare concetti come ampiezza, frequenza, accordi e armoniche
- Spiegare la differenza tra la visualizzazione dell'oscilloscopio (forma d'onda) e quella dello spettrogramma
- Dimostrare come suoni diversi della lingua inglese producano schemi diversi nello spettrogramma

Guida: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2022/11/Waveforms-and-Spectrograms-Activity-Guide.pdf

Intelligent Assistant with Keywords (Cognimates)

Chatbot · fasce 3-5, 6-8, 9-12 · Christina Gardner-McCune (University of Florida), David S. Touretzky (Carnegie Mellon University) · Version of November 28, 2022

Creare in Scratch un assistente intelligente simulato che risponde all'input vocale, sul modello di Siri o Alexa. Si tratta di una simulazione che fornisce risposte predefinite a parole chiave selezionate presenti nell'input; gli assistenti reali fanno molto di più.

- Costruire un assistente intelligente basato su parole chiave usando la versione Cognimates di Scratch
- Usare l'estensione Speech to Text per inserire il riconoscimento vocale in un programma
- Analizzare gli enunciati riconosciuti alla ricerca di parole chiave e costruire le risposte con le operazioni sulle stringhe di Scratch
- Usare l'estensione Text to Speech per produrre risposte vocali

Guida: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2023/04/Intelligent-Assistant-with-Keywords-Cognimates-Activity-Guide-3.pdf

Intelligent Assistant with Keywords (MLforKids)

Chatbot · fasce 3-5, 6-8, 9-12 · Christina Gardner-McCune (University of Florida), David S. Touretzky (Carnegie Mellon University) · Version of November 28, 2022

Creare in Scratch un assistente intelligente simulato che risponde all'input vocale, sul modello di Siri o Alexa. Si tratta di una simulazione che fornisce risposte predefinite a parole chiave selezionate presenti nell'input; gli assistenti reali fanno molto di più.

- Costruire un assistente intelligente basato su parole chiave usando la versione di Scratch di Machine Learning for Kids
- Usare l'estensione Speech to Text per inserire il riconoscimento vocale in un programma
- Analizzare gli enunciati riconosciuti alla ricerca di parole chiave e costruire le risposte con le operazioni sulle stringhe di Scratch
- Usare l'estensione Text to Speech per produrre risposte vocali

Guida: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2023/04/Intelligent-Assistant-with-Keywords-ML4K-Activity-Guide-2.pdf

Chatbot with BERT

Chatbot · fasce 6-8, 9-12 · David S. Touretzky (Carnegie Mellon University) · Version of October 27, 2022

Realizzare un semplice chatbot che rappresenta un personaggio di una storia e sa rispondere a domande su sé stesso e sulla storia. L'attività usa la versione per la risposta alle domande (question answering) del modello linguistico BERT.

- Costruire un chatbot usando l'estensione Scratch di BERT per la risposta alle domande in Machine Learning for Kids
- Spiegare come funziona il processo di risposta alle domande
- Sperimentare con BERT formulando domande che fanno riferimento al testo e verificando se il modello sa rispondere

Guida: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2023/04/Chatbot-with-BERT-Activity-Guide-1.pdf

05

Dalle linee guida alla classe

Un esempio completo: il concetto **3-A-ii · Trovare schemi ricorrenti nei dati** nella fascia 6-8.

Esempio 3-A-ii · fascia 6-8

dalla tabella di progressione della grande idea 3

Obiettivo di apprendimento. Rappresentare con un modello il modo in cui l'apprendimento non supervisionato trova schemi ricorrenti nei dati non etichettati.

Comprensione durevole. L'apprendimento non supervisionato è utile quando non sappiamo in anticipo quali classi esistono. Scopre schemi ricorrenti (o classi) nei dati raggruppando i punti vicini in gruppi (cluster). Una volta individuato un insieme di cluster, i nuovi punti possono essere classificati in base alla loro distanza dai confini dei cluster.

Approfondimento. Si può procedere graficamente, usando punti sul piano e costruendo visivamente i confini dei cluster tracciando il contorno di ciascun cluster (per esempio disegnandogli intorno un'ellisse).

Proposta di lavoro

proposta del formatore, non contenuto AI4K12

1. Scegliete la fascia della vostra classe e una grande idea da cui partire.
2. Leggete per i concetti di quell'idea l'obiettivo di apprendimento (OA) e la comprensione durevole (CD) della fascia.
3. Confrontate la fascia precedente e quella successiva per capire che cosa gli studenti sanno già e dove arriveranno.
4. Cercate tra le guide alle attività quella che dichiara il concetto scelto, oppure progettatene una vostra.
5. Registrate nell'autovalutazione della sezione AI4K12 il livello raggiunto dalla classe nei concetti trattati.

Fonti e licenza

- AI4K12 Initiative (AAAI e CSTA). Five Big Ideas in Artificial Intelligence, poster v.2; traduzione italiana «Cinque grandi idee sull'Intelligenza Artificiale», Ammagamma srl. https://ai4k12.org/resources/big-ideas-poster/
- AI4K12 Initiative. Big Idea 1–5 Progression Charts, bozze di lavoro 2020–2022. https://ai4k12.org/gradeband-progression-charts/
- AI4K12 Initiative. Activity Resource Guides, 2022–2025. https://ai4k12.org/activities/

Opere originali AI4K12 con licenza CC BY-NC-SA 4.0 (uso non commerciale). Traduzione e adattamento: Antonio Scaramuzzino, ProfTecnologIA Framework, distribuiti con la stessa licenza. La ruota e le illustrazioni sono tratte dal poster italiano AI4K12; il logo AI4K12 non è utilizzato. Progetto AI4K12 finanziato dalla National Science Foundation (DRL-1846073); guide alle attività finanziate da NEOM Company.

I testi delle cinque idee riprendono il poster italiano pubblicato da AI4K12. Tabelle di progressione, idee chiave e attività sono una traduzione non ufficiale del curatore, non rivista da AI4K12: in caso di dubbio fa fede il testo inglese. La corrispondenza tra fasce e ordini di scuola italiani e le proposte didattiche sono del formatore.