TEACHABLE MACHINE UNLEASHED



MANUALE DI LABORATORIO

Indice

Introduzione – Teachable Machine Unleashed: Manuale di Laboratorio (Edizione Creativa).....6

1. Sezione di Benvenuto.....7

2. Informazioni sul Progetto.....7

3. Che cos'è la Teachable Machine?.....7

4. Perché Insegnare l'IA nelle scuole?.....8

5. Come Utilizzare Questo Manuale.....8

6. Icone e Convenzioni Visive.....9

7. Quadro Etico.....9

8. Panoramica della Struttura.....10

Modulo 1 – Comprendere l'IA e l'Apprendimento Automatico (ML).....11

1. Quadro generale: Cosa sono l'IA e il ML?.....12

Storia dell'IA in Breve.....12

2. Concetti chiave dell'Apprendimento Automatico.....13

3. Traduzione pedagogica – Spiegare l'IA ai bambini dai 10 ai 15 anni.....15

4. Etica e responsabilità.....15

5. Implementazione in classe – Imparare facendo.....16

Riepilogo di fine modulo.....17

Modulo 2 – Iniziare con Teachable Machine.....18

1. Cos'è la Teachable Machine?.....19

2. Preparazione.....19

3. Esplorare i tre tipi di progetto.....20

4. Panoramica del flusso di lavoro.....21

5. Lezione di esempio: "Riconoscitore di oggetti in aula".....22

6. Problemi comuni e come risolverli.....27

7. Etica e responsabilità dei dati.....27

8. Riflessione e valutazione.....28

Riepilogo di fine modulo.....28

Modulo 3 – Progetti con le Immagini.....29

1. Introduzione – Perché i progetti di immagini sono importanti.....30

2. Come funziona il riconoscimento delle immagini (versione semplificata).....30

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

3. Preparazione in classe *31*

4. Attività passo-passo – "Classificatore del Riciclo" *31*

5. Risoluzione dei problemi e miglioramento *32*

6. Estensioni pedagogiche *33*

7. Riflessione e Valutazione *33*

Riepilogo di fine modulo *34*

Modulo 4 – Progetti Audio **35**

1. Introduzione – Perché i progetti audio sono importanti *36*

2. Come funziona il riconoscimento audio (versione semplificata) *36*

3. Preparazione in classe *37*

4. Attività passo-passo – "Identificatore di suoni" *37*

5. Risoluzione dei problemi e miglioramento *38*

6. Estensioni pedagogiche *39*

7. Riflessione e Valutazione *39*

Riepilogo di fine modulo *40*

Modulo 5 – Progetti di Posa **41**

1. Introduzione – Perché i Progetti di Posa sono importanti *42*

2. Come funziona il riconoscimento delle pose (versione semplificata) *42*

3. Preparazione in classe *43*

4. Attività guidata – "Verificatore di postura" *44*

5. Risoluzione dei problemi e miglioramento *45*

6. Estensioni pedagogiche *45*

7. Riflessione e valutazione *46*

Riepilogo di fine modulo *46*

Modulo 6 – Integrare l'IA nella progettazione delle lezioni **47**

1. Perché integrare l'IA nella progettazione delle lezioni? *48*

2. Strategie pedagogiche *48*

3. Quadro operativo passo-passo per progettare una lezione con l'IA *51*

4. Esempio di Unità di Apprendimento – "IA per gli ecosistemi" *52*

5. Modello per la progettazione di una lezione con l'IA *53*

6. Etica by design *54*

7. Riflessione e valutazione *55*

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Riepilogo di fine modulo *55*

Modulo 7 – Risorse e Formazione Continua **56**

1. Restare aggiornati sull'IA in ambito educativo *57*

2. Risorse ufficiali e educative *57*

3. Sviluppo professionale e MOOC *57*

4. Comunità e collaborazione *58*

5. Strumenti e toolkit per la classe *58*

6. Salvare, condividere o ampliare? *58*

7. Etica, politiche e quadri di riferimento globali *59*

8. Sostenibilità e disseminazione *59*

9. Riflessione e percorsi futuri *60*

Riepilogo di fine modulo *61*

Appendice – Attività e Modelli Pronti all'Uso per la Classe **62**

1. Attività per la classe pronte all'uso (10) *63*

1. Scienze – Classificatore di foglie 63
2. Musica – Identificatore di strumenti 64
3. Lingue – Coach di Pronuncia 65
4. Arte – Riconoscitore di stili 66
5. Scienze Motorie – Verificatore di Postura 68
6. Geografia – Riconoscitore di monumenti 69
7. Biologia – Safari dei suoni animali 70
8. Matematica – Rilevatore di forme 72
9. Educazione civica – Smistatore di rifiuti 73
10. Teatro – Gesto che diventa storia 74

2. Modelli stampabili *76*

Modello di Piano di Lezione (1 pagina) 76
Scheda di raccolta dati degli studenti 77
Mini-scheda di riflessione (autovalutazione dello studente) 78

3. Rubriche di valutazione *79*

Rubrica del docente (10 punti) 79
Scheda di peer review tra studenti 80
Checklist etica 81

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Introduzione – Teachable Machine Unleashed: Manuale di Laboratorio (Edizione Creativa)

Benvenuti nell'edizione creativa del Manuale per insegnanti: Teachable Machine Unleashed - una guida pratica e ispiratrice per educatori che vogliono portare l'Intelligenza Artificiale (IA) e l'Apprendimento Automatico (ML) nella classe attraverso l'apprendimento ludico e l'approccio pedagogico basato sull'investigazione.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Sezione di Benvenuto

Questo manuale è progettato per gli insegnanti i cui studenti hanno un'età compresa tra i 10 e i 15 anni e che desiderano integrare concetti di Intelligenza Artificiale (IA) e Apprendimento Automatico (ML) nelle loro materie. Fornisce materiali pronti all'uso, attività in dettaglio e quadri etici per insegnare l'IA attraverso l'esperimentazione e la creatività.

🎯 **Scopo**

Incoraggiare gli insegnanti ad esplorare l'Intelligenza Artificiale utilizzando Teachable Machine di Google — una piattaforma pratica e senza codice per creare modelli che riconoscono immagini, suoni e pose.

L'approccio enfatizza la curiosità, la collaborazione e l'alfabetizzazione digitale responsabile, in linea con gli obiettivi dell'educazione del XXI secolo.

2. Informazioni sul Progetto

Questo manuale è stato sviluppato nell'ambito del progetto Erasmus+ dal titolo M{AI}L - Machine and Artificial Intelligence Learning for Education (L'insegnamento basato sull'Apprendimento Automatico e sull'Intelligenza Artificiale), un'iniziativa collaborativa volta a migliorare le competenze degli insegnanti nell'educazione all'IA. Riflette l'esperienza di educatori, ricercatori e innovatori di diversi paesi europei che condividono l'obiettivo comune di rendere l'IA accessibile, etica e coinvolgente per tutti gli studenti.

🌍 **Contesto del Progetto**

Progetto Nº: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373
Implementato da un consorzio di scuole e partner che operano in campo educativo in tutta Europa.

3. Che cos'è la Teachable Machine?

La Teachable Machine è uno strumento web gratuito sviluppato da Google che consente agli utenti di addestrare modelli di Apprendimento Automatico senza la scrittura di programmi. Gli studenti e gli insegnanti possono creare progetti che riconoscono immagini, suoni o pose direttamente dal loro browser, trasformando i complessi processi dell'IA in semplici esperimenti visuali.

💡 **Caratteristiche Chiave**

- Nessuna programmazione richiesta.
- Funziona su qualsiasi browser moderno.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

- Tre tipi di progetti: *immagine*, *audio*, *posa*.
- Ideale per progetti interdisciplinari e esplorazione creativa.

4. Perché Insegnare l'IA nelle scuole?

L'IA influenza la vita quotidiana - dai social media alla sanità - ed è fondamentale che gli studenti ne comprendano la logica, i limiti e il potenziale. Insegnare l'IA costruisce non solo competenze digitali, ma anche pensiero critico, creatività e consapevolezza etica.

🧩 Benefici Educativi

- Promuove il problem solving e il pensiero computazionale.
- Collega la tecnologia a problemi del mondo reale.
- Promuove la collaborazione e l'inclusione.
- Incoraggia la riflessione sulla correttezza, il pregiudizio e la responsabilità.

5. Come Utilizzare Questo Manuale

Il manuale è modulare e pratico. Gli insegnanti possono esplorarlo sequenzialmente o selezionare moduli specifici in base alle loro esigenze. Ciascun modulo include teoria, attività e suggerimenti di riflessione che si allineano ai curricoli scolastici e ai quadri di competenza digitale europei.

⚙️ Uso Consigliato

1. Leggi l'introduzione per comprendere l'approccio pedagogico.
2. Esplora i sette moduli progressivamente.
3. Utilizza l'appendice per attività e modelli pronti all'uso.
4. Adatta le lezioni al contesto e agli interessi degli studenti.

⚙️ Un modo pratico per utilizzare questo manuale

Inizia con un breve progetto e una domanda collegata alla tua disciplina. Chiedi agli studenti di raccogliere esempi, addestrare un modello, provarlo con esempi nuovi e annotare almeno un errore. Successivamente, modifica l'insieme dei dati e ripeti la prova. L'obiettivo è spiegare che cosa ha appreso il modello, in quali casi ha sbagliato e come le scelte delle persone abbiano influenzato il risultato. I Moduli 2–5 guidano le attività pratiche; il Modulo 6 ti aiuta a trasformarle in una lezione; l'Appendice contiene schede per la progettazione e la valutazione.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

6. Icone e Convenzioni Visive

📘 **Legenda della Icone**

💡 Concetto → Idea chiave o definizione.
🧩 Idea di Classe → Esempio pratico o attività.
⚙️ Processo → Istruzioni dettagliate.
🎯 Focus dell'apprendimento → Risultati dell'apprendimento o obiettivi.
📘 Focus Etico → Pratiche di IA responsabili.
✅ Checklist → Sommario funzionale o strumento di riflessione.

Questi elementi visivi rendono il manuale più interattivo e facile da navigare durante le sessioni di insegnamento e di formazione.

7. Quadro Etico

L'etica è alla base dell'educazione all'IA. Gli insegnanti svolgono un ruolo vitale nel determinare se gli studenti utilizzeranno la tecnologia responsabilmente o meno. Questo manuale adotta un approccio "Ethics-by-Design", integra considerazioni sulla privacy, il consenso e la correttezza in ogni fase dell'apprendimento.

Prima di raccogliere i dati: utilizza oggetti, disegni o materiali con licenza aperta quando consentono di raggiungere l'obiettivo didattico. Se un'attività coinvolge studenti identificabili, registrazioni vocali o immagini del corpo, segui le procedure della tua scuola relative al consenso e alla protezione dei dati personali. Stabilisci in anticipo chi potrà accedere al progetto o all'eventuale link condiviso del modello e non pubblicare materiali degli studenti soltanto perché la piattaforma offre un'opzione di condivisione.

📘 **Principi**

- Trasparenza – spiegare come vengono prese le decisioni dall'IA
- Privacy – proteggere i dati e l'identità degli studenti.
- Inclusione – assicurare una rappresentazione e un'accessibilità eque.
- Riflessione – incoraggiare il dialogo sull'impatto dell'IA nella società.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

8. Panoramica della Struttura

Il manuale è organizzato in sette moduli e un'appendice. Ciascuno di essi si incentra su un aspetto specifico dell'educazione all'IA con la Teachable Machine:

Modulo	**Area di Interesse**
1. Comprendere l'IA e l'Apprendimento Automatico	Concetti chiave e fondamenti.
2. Iniziare con la Teachable Machine	Setup, navigazione e primi progetti.
3. Progetti di Immagine	Utilizzare immagini per addestrare e testare modelli di riconoscimento visivo.
4. Progetti di audio	Esplorare dati audio e riconoscimento dei modelli
5. Progetti di posa	Apprendere attraverso il movimento e il riconoscimento del corpo
6. Integrare l'IA nelle unità di apprendimento	Progettare lezioni interdisciplinari e unità didattiche, PEI o PDP.
7. Risorse e apprendimento continuo	Formazione continua, comunità e strumenti.
Appendice	10 attività in classe, modelli e rubriche.

🎓 **Nota Finale**

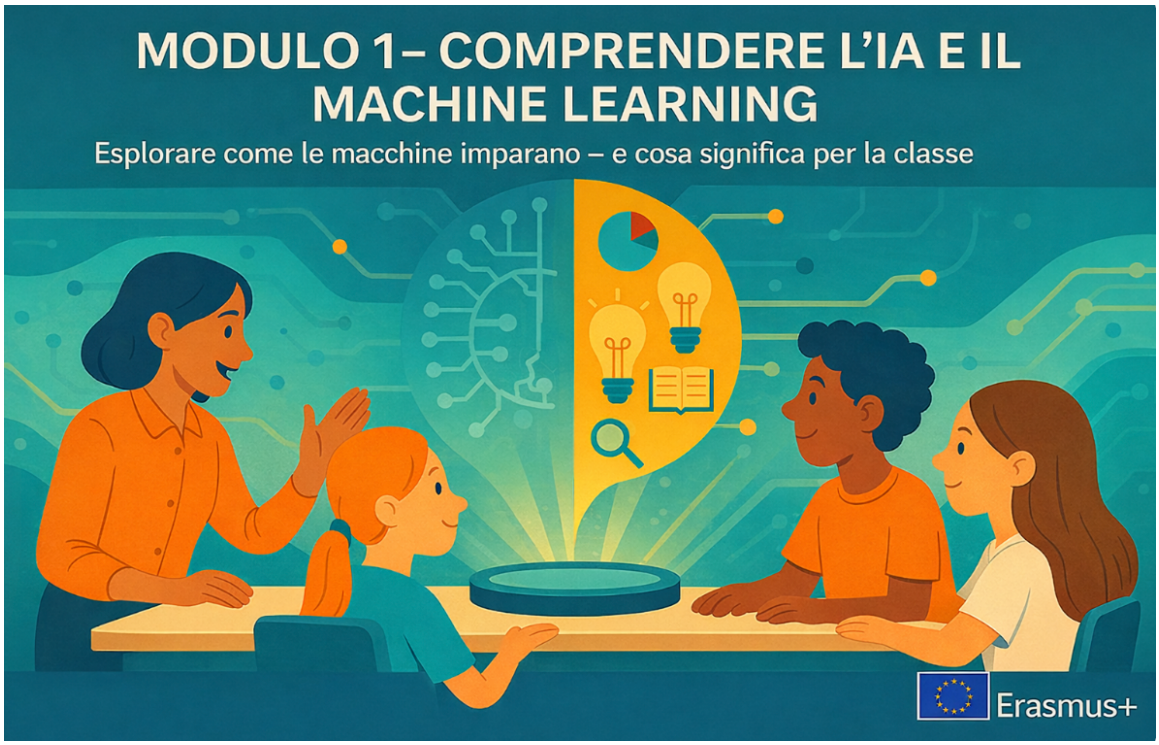
L'educazione all'IA è un viaggio — inizia in piccolo, sperimenta spesso e coinvolgi i tuoi studenti nella costruzione di un futuro digitale responsabile e creativo.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Modulo 1 – Comprendere l’IA e l’Apprendimento Automatico (ML)

Aiutare gli insegnanti e studenti ad esplorare il modo in cui l'Intelligenza Artificiale (IA) e l'Apprendimento Automatico (ML) funzionano, il motivo per cui sono importanti, e come introdurli attraverso l'indagine e le attività creative in classe.



Funded by the European Union

Finanziato dall’Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell’autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell’Unione europea o dell’Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l’Unione europea né l’amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Quadro generale: Cosa sono l'IA e il ML?

L'Intelligenza Artificiale (IA) si riferisce ai sistemi informatici in grado di eseguire compiti che normalmente richiedono intelligenza umana, come riconoscere schemi/modelli, prendere decisioni o comprendere un discorso. L'Apprendimento automatico (ML) è una branca dell'IA che consente ai sistemi di apprendere dagli esempi e migliorare nel tempo senza essere esplicitamente programmati.

L'IA è ora parte della vita quotidiana — dai motori di ricerca agli assistenti digitali. Per gli educatori, introdurre l'IA significa aiutare gli studenti a comprendere come la tecnologia può apprendere, fare previsioni e supportare la creatività umana.

💡 **Concetto**

IA = sistemi che pensano. ML = sistemi che apprendono. L'IA include il ML, e il ML rende l'IA pratica.

I sistemi di intelligenza artificiale (AI) svolgono compiti che possono apparire intelligenti; i sistemi di apprendimento automatico (ML) apprendono schemi statistici a partire da esempi.

Storia dell'IA in Breve

Anno	**Pietra Miliare**
1956	Nascita del termine 'Intelligenza Artificiale' alla Conferenza di Dartmouth
Negli anni '80	Sistemi esperti tentano di simulare regole decisionali umane
1997	Deep Blue di IBM sconfigge Garry Kasparov a scacchi.
2012	Il deep learning ottiene risultati nel riconoscimento di immagini.
Nei primi anni del 2020	L'IA diventa di uso comune: chatbot, traduzione automatica, raccomandazioni personalizzate.
2022 - oggi	**Maggiore diffusione dell'IA generativa tra il pubblico**. Gli strumenti che generano testi, immagini e altri contenuti rendono l'intelligenza artificiale visibile nelle attività quotidiane di apprendimento. In questo manuale, Teachable Machine offre un'esperienza diversa e complementare: gli studenti addestrano un piccolo modello per classificare esempi che hanno scelto.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

2. Concetti chiave dell'Apprendimento Automatico

Il Machine Learning è un modo per insegnare a un computer usando tanti esempi. Invece di dirgli esattamente cosa fare con delle regole, gli diamo dati (immagini, suoni o testi) e il computer impara a riconoscere delle somiglianze da solo, costruendosi un modello.

Nella **programmazione tradizionale**, il programmatore scrive regole esplicite che il computer segue passo dopo passo.

👉 In termini semplici:
Input + Regole (Algoritmo) → Output
Esempio: un programma che calcola la media di due numeri segue le istruzioni esattamente come sono state scritte dal programmatore.

Nell'**Apprendimento automatico**, il computer apprende dagli esempi, invece di ricevere regole esplicite.

👉 In termini semplici:
nell'apprendimento automatico supervisionato, le persone forniscono esempi e le relative etichette corrette. Durante l'addestramento, il software modifica un modello affinché possa associare gli schemi presenti negli esempi a tali etichette. Quando riceve un nuovo esempio, il modello produce una previsione basata sugli schemi appresi. Può anche apprendere dettagli irrilevanti, come lo sfondo di una fotografia: per questo è necessario verificare le sue previsioni.

Questo significa che non programmiamo le regole: forniamo al computer dati ed esempi, ed è il computer a costruire il modello.

Il risultato è un modello che può fare previsioni su nuovi dati.

Processo di Apprendimento



1.Dati 2.Modello 3.Addestramento 4.Previsione 5.Valutazione 6.Miglioramento

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

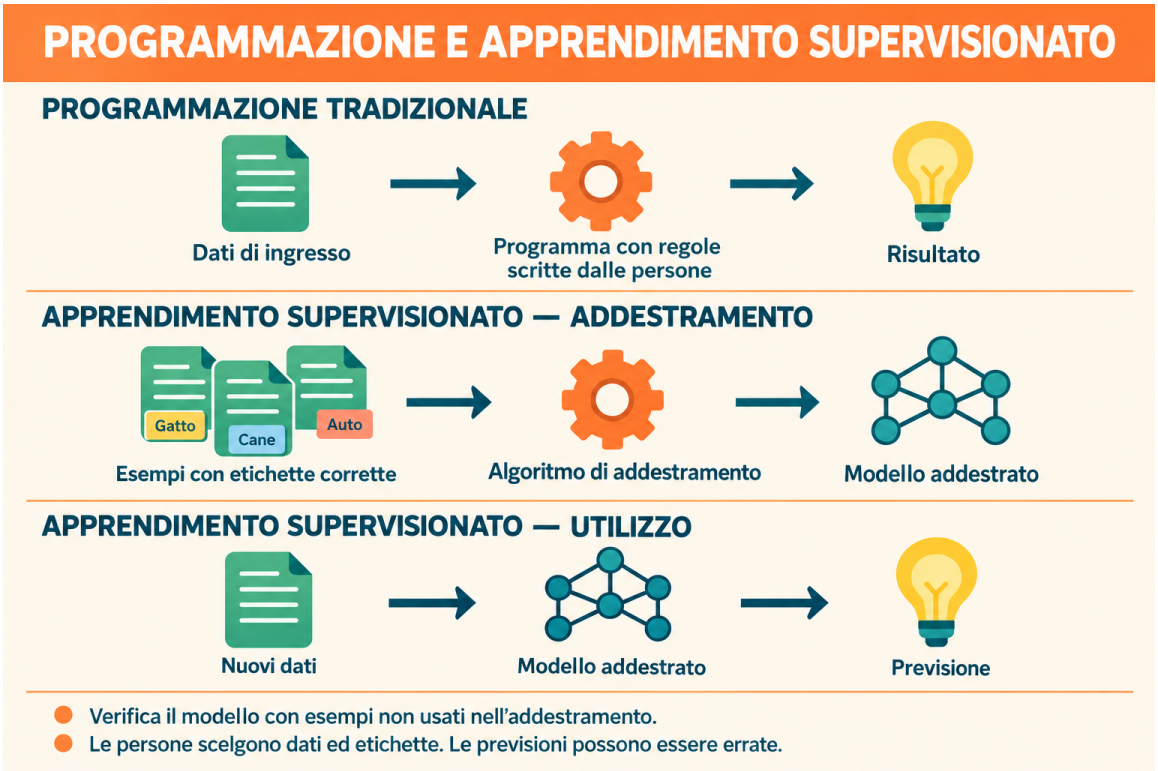


Tabella di Sintesi

Aspetto	Programmazione Tradizionale	Apprendimento Automatico
Chi definisce le regole	Il programmatore	Il computer apprende dai dati
Tipo di conoscenza	Esplicita (istruzioni)	Implicita (modelli)
Quando usarlo	Per problemi prevedibili, ben definiti	Per problemi complessi con molti dati (immagini, suoni, testo)

Consiglio per i docenti — Un'analogia con la cucina

Una ricetta scritta assomiglia a un programma con passaggi ben definiti. Addestrare un modello è più simile a fornire a chi sta imparando molti esempi etichettati e chiedergli di individuare schemi ricorrenti. L'analogia ha dei limiti: il modello non assaggia, non comprende e non ragiona come uno chef. Chiedi agli studenti quali dettagli presenti negli esempi potrebbero trarlo in inganno.

Gli insegnanti possono mostrare questo processo in modo visivo: fornire al modello degli esempi, lasciarlo addestrare e testarlo con nuovi casi. È importante discutere perché

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

l'accuratezza dei risultati può variare e quali fattori (bias, dati mancanti, illuminazione, qualità del suono) possono influenzare gli esiti.

🧩 Idea per la classe

Fai addestrare agli studenti un modello in Teachable Machine per riconoscere oggetti dell'aula (ad esempio penne, quaderni, bottiglie). Successivamente, testalo e discuti come la modifica dei dati o delle angolazioni cambi le previsioni del modello.

3. Traduzione pedagogica – Spiegare l'IA ai bambini dai 10 ai 15 anni

Per gli studenti più giovani, è utile collegare l'Intelligenza Artificiale al loro modo di imparare: quando studiano, rivedono esempi, cercano schemi ricorrenti e formulano generalizzazioni. I sistemi di IA fanno qualcosa di simile, ma solo sulla base dei dati che noi forniamo loro

🎯 Focus sull'apprendimento

Incoraggiare la curiosità: permettere agli studenti di chiedersi "perché" la macchina ha commesso un errore. Utilizzare gli errori come opportunità di apprendimento.

Idea errata	**Chiarimento / Strategia didattica**
L'IA è come il cervello umano	Spiegare che l'IA segue regole matematiche e dati: non prova emozioni né pensa in modo consapevole.
Più dati significano sempre risultati migliori	Evidenziare l'importanza della qualità e della diversità degli esempi, non solo della quantità
L'IA non sbaglia mai	Mostrare che gli errori mettono in luce bias e lacune: correggerli fa parte del processo di apprendimento.
L'intelligenza artificiale è oggettiva perché è una macchina.	Un modello riflette le scelte compiute dalle persone: quali esempi raccogliere, come etichettarli e quali casi escludere. Mettilo alla prova con esempi provenienti da contesti diversi per verificare se le sue previsioni cambiano.

4. Etica e responsabilità

L'educazione all'Intelligenza Artificiale deve includere una riflessione etica. Gli studenti dovrebbero comprendere i concetti di privacy, consenso e bias nei dataset (l'insieme dei dati

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

utilizzato per addestrare la macchina). Gli insegnanti possono essere un modello di uso responsabile dell'IA scegliendo attività sicure, inclusive e trasparenti.

📘 **Focus etico**

Chiedere sempre il consenso prima di utilizzare foto o dati vocali. Evitare l'uso di informazioni personali. Discutere come i bias possano emergere quando i dataset rappresentano solo un gruppo o un contesto.

Spunto di discussione: **Due casi da affrontare in classe.**

Diversi modi di muoversi: un modello di riconoscimento delle pose viene addestrato soltanto con studenti in piedi. Come potrebbe rispondere a uno studente che utilizza una sedia a rotelle o svolge l'attività da seduto? Come potrebbe la classe riprogettare l'attività affinché tutti possano partecipare?

Diversi contesti culturali: un modello di riconoscimento delle immagini viene addestrato a riconoscere gli alimenti della colazione utilizzando soltanto cereali e pane tostato. Che cosa potrebbe accadere quando gli vengono mostrati alimenti di altri Paesi? Quali esempi dovrebbero aggiungere gli studenti prima di affermare che il modello riconosce la «colazione»?

Cosa potrebbe accadere se un modello di IA fosse addestrato solo con immagini di un unico tono di pelle o di un solo tipo di aula? Come possiamo correggere questo problema?

5. Implementazione in classe – Imparare facendo

🧩 **Attività: Addestra il tuo primo modello**

1. Vai su https://teachablemachine.withgoogle.com
2. Seleziona Progetto di immagini (Image Project).
3. Crea due classi, ad esempio Penna e Quaderno.
4. Carica o scatta 30–40 immagini per ciascuna classe.
5. Clicca su Addestra modello (Train Model).
6. Testa il modello con nuovi oggetti.
7. Riflessione: cosa ha fatto funzionare il modello? In quali casi ha fallito?

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

✅ **Checklist di riflessione**

☐ Gli studenti hanno compreso come l'IA apprende dagli esempi.
☐ Hanno riconosciuto l'impatto di dati limitati o distorti (bias).
☐ Hanno discusso le implicazioni etiche dell'IA.
☐ Hanno collaborato e riflettuto sui risultati.

🧩 **Attività: Oltre le discipline STEM**

In Storia, gli studenti possono discutere di come il riconoscimento di schemi possa aiutare i ricercatori a studiare documenti difficili da leggere, verificando ogni interpretazione proposta alla luce delle evidenze storiche. In Arte, possono classificare immagini selezionate in base alle caratteristiche visibili e discutere se un'etichetta riesca a cogliere il significato di un'opera. Nelle Lingue, possono confrontare le risposte di un classificatore di suoni a parlanti e accenti diversi. In ogni caso, le conoscenze disciplinari sono necessarie per interpretare i risultati del modello.

Riepilogo di fine modulo

Concetti chiave:

• IA e ML permettono ai computer di riconoscere schemi nei dati.
• L'uso dell'IA in classe dovrebbe unire sperimentazione e riflessione etica.
• Dataset responsabili e momenti di riflessione trasformano la tecnologia in apprendimento.

Modulo successivo → Iniziare con Teachable Machine

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Modulo 2 – Iniziare con Teachable Machine

Questo modulo introduce i docenti alla Teachable Machine (TM) di Google: uno strumento gratuito, basato su browser, che consente agli studenti di creare semplici modelli di Machine Learning senza programmare. Attraverso un'esplorazione guidata, gli insegnanti impareranno come configurare, utilizzare e applicare Teachable Machine in classe.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Cos'è la Teachable Machine?

Teachable Machine (TM) è una piattaforma online sviluppata da Google che consente a chiunque di addestrare un computer a riconoscere immagini, suoni e pose. Semplifica il Machine Learning trasformandolo in un processo visivo e interattivo, adatto a studenti di tutte le età.

💡 **Concetto**

Teachable Machine = piattaforma di apprendimento dell'IA senza codice (no-code). Docenti e studenti possono addestrare modelli direttamente dal browser utilizzando webcam o microfono.

Utilizzando Teachable Machine, gli insegnanti possono introdurre i concetti chiave di raccolta dei dati, addestramento del modello, valutazione e miglioramento attraverso attività pratiche. L'interfaccia intuitiva e il feedback in tempo reale lo rendono un punto di partenza ideale per l'educazione all'Intelligenza Artificiale.

2. Preparazione

✅ **Prima della lezione → Controllo di cinque minuti**

☐ Apri Teachable Machine sui dispositivi e nel browser che utilizzeranno gli studenti.
☐ Controlla la rete scolastica, la webcam, il microfono e le autorizzazioni del browser.
☐ Chiudi le altre applicazioni che potrebbero utilizzare la videocamera o il microfono.
☐ Prepara una piccola cartella di immagini adatte, nel caso in cui l'acquisizione in tempo reale non funzioni.
☐ Stabilisci come gli studenti salveranno il progetto modificabile e dove potrà essere archiviato il file.
☐ Prova l'intera sequenza — creare le classi, aggiungere esempi, addestrare il modello, visualizzare l'anteprima e salvare — prima di illustrarla agli studenti.

Un account Google è utile per il salvataggio su Drive, se questa opzione è disponibile, ma non dovrebbe essere presentato come un requisito necessario per ogni attività in classe.

🧩 **Suggerimento per i docenti**

Pianificare 15 minuti per la configurazione e l'esplorazione iniziale prima di avviare un progetto completo. Lasciare agli studenti il tempo di sperimentare l'interfaccia per comprendere come funziona l'addestramento.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

3. Esplorare i tre tipi di progetto

🖼️ **Progetto Immagini (Image Project)**

Gli studenti addestrano un modello utilizzando immagini catturate con la webcam o caricate dal computer. È ideale per lezioni di scienze, arte o educazione ambientale.

Esempio: classificare foglie di piante o materiali da riciclo.

🔊 **Progetto Audio (Audio Project)**

Gli studenti registrano campioni sonori (voce o rumori ambientali). È particolarmente adatto all'apprendimento linguistico o ad attività di riconoscimento dei suoni.

Esempio: riconoscere i suoni delle vocali o i versi degli animali.

🕺 **Progetto Pose (Pose Project)**

Gli studenti utilizzano la webcam per addestrare un modello basato sulle posizioni del corpo. È ideale per educazione fisica, teatro o storytelling.

Esempio: rilevare diverse posizioni di esercizi fisici o gesti all'interno di una storia.

🧩 **Quale progetto scegliere?**

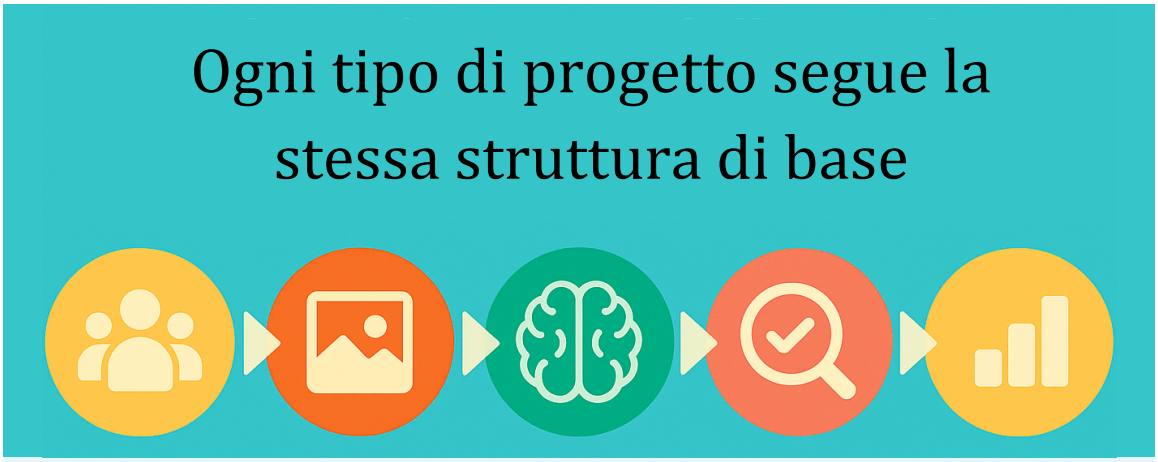
Scegli **Image** quando gli studenti possono raccogliere esempi visivi chiari e sicuri, come foglie, forme geometriche o oggetti riciclabili. Scegli **Audio** quando l'obiettivo didattico riguarda i suoni o la pronuncia e puoi organizzare le registrazioni evitando interferenze tra i gruppi. Scegli **Pose** quando la posizione del corpo è rilevante e sono disponibili spazio e illuminazione adeguati, oltre a modalità inclusive che consentano a tutti gli studenti di partecipare. Inizia con Image se la classe utilizza lo strumento per la prima volta; scegli un altro tipo di progetto quando risponde meglio all'obiettivo disciplinare.

Ogni tipo di progetto segue la stessa struttura di base:

creare le classi → aggiungere esempi → addestrare → testare → valutare.

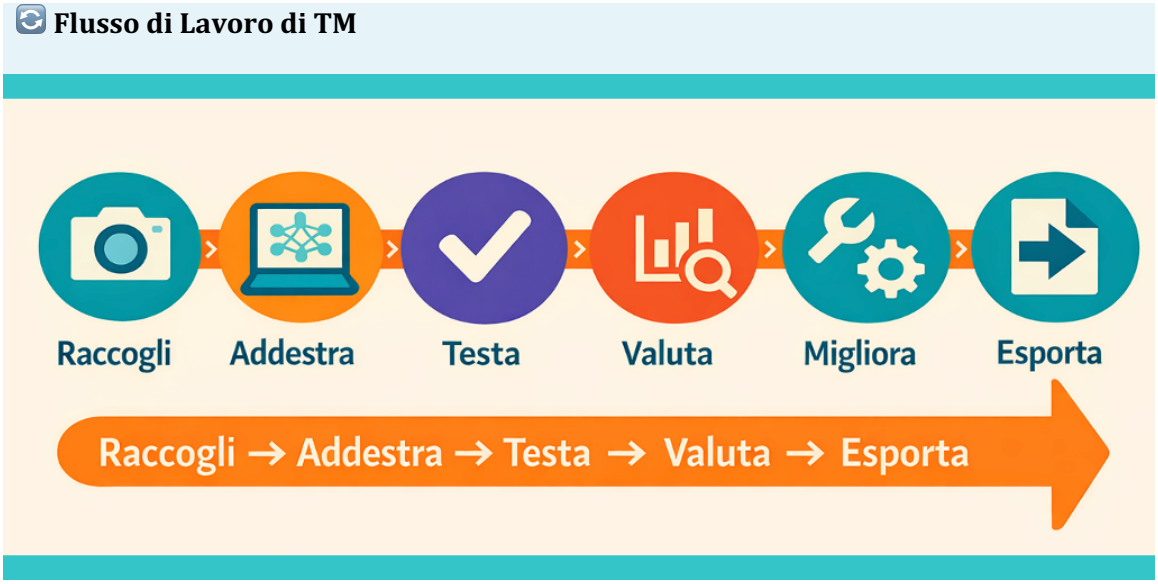
Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373



4. Panoramica del flusso di lavoro

Teachable Machine utilizza un flusso di lavoro facile da seguire, che i docenti possono modellare durante le lezioni. Questo ciclo aiuta gli studenti a visualizzare come i sistemi di IA apprendono e migliorano nel tempo.



Il flusso di lavoro è un ciclo.
Dopo l'addestramento, metti alla prova il modello con esempi che non ha mai visto. Annota almeno una previsione inattesa. Chiediti che cosa potrebbe averla causata: un numero insufficiente di esempi, classi dall'aspetto simile, uno sfondo ricorrente, rumore o un'inquadratura inadeguata. Modifica un aspetto dell'insieme dei dati, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Registra i risultati di entrambe le prove, affinché gli studenti possano valutare se la modifica ha prodotto un miglioramento.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Ogni fase del flusso di lavoro può diventare una mini-lezione: la raccolta dei dati introduce temi di etica e accuratezza; l'addestramento sviluppa pazienza e capacità di osservazione; la valutazione stimola riflessione e lavoro di squadra.

5. Lezione di esempio: "Riconoscitore di oggetti in aula"

Questa attività introduttiva accompagna gli studenti attraverso l'intero ciclo di creazione e test di un modello, utilizzando oggetti presenti in classe.

🧩 **Fasi dell'attività**

1. Vai su https://teachablemachine.withgoogle.com/ quindi seleziona l'opzione per avviare un nuovo progetto
2. Scegli **Image Project (Progetto Immagini)**.
3. Crea tre classi: **Penna**, **Quaderno** e **Forbici**.
4. Scatta **30–40 foto** per ciascuna classe.
5. Addestra il modello.
6. Testa il modello utilizzando oggetti reali.
7. **Discussione**: cosa succede se cambiano l'illuminazione o lo sfondo?
8. Aggiungi altri esempi e riaddestra il modello per migliorarne l'accuratezza.
9. Esporta il modello se desideri utilizzarlo con altre applicazioni web (ad es. pictoblox.ai)

(Vedi le immagini qui sotto)

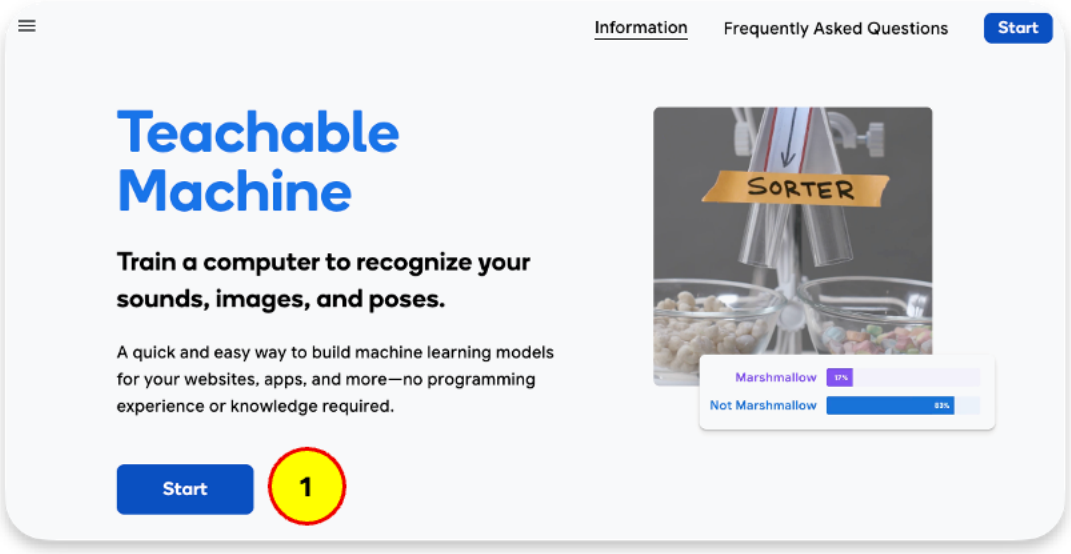


Figura 1 – Seleziona l'opzione per creare un nuovo progetto

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

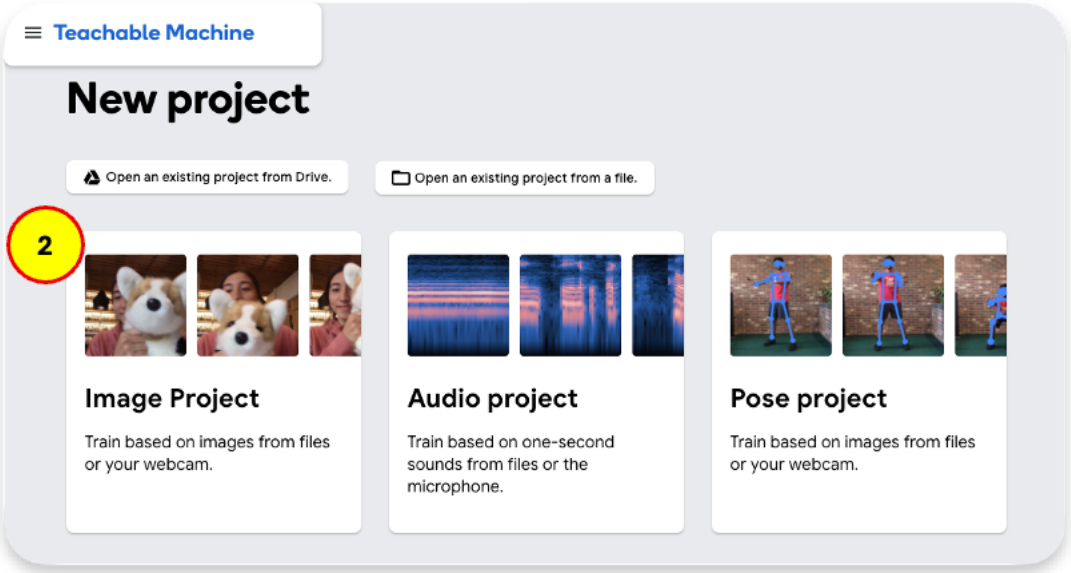


Figura 2 – Scegli «Image Project» (Progetto immagini)

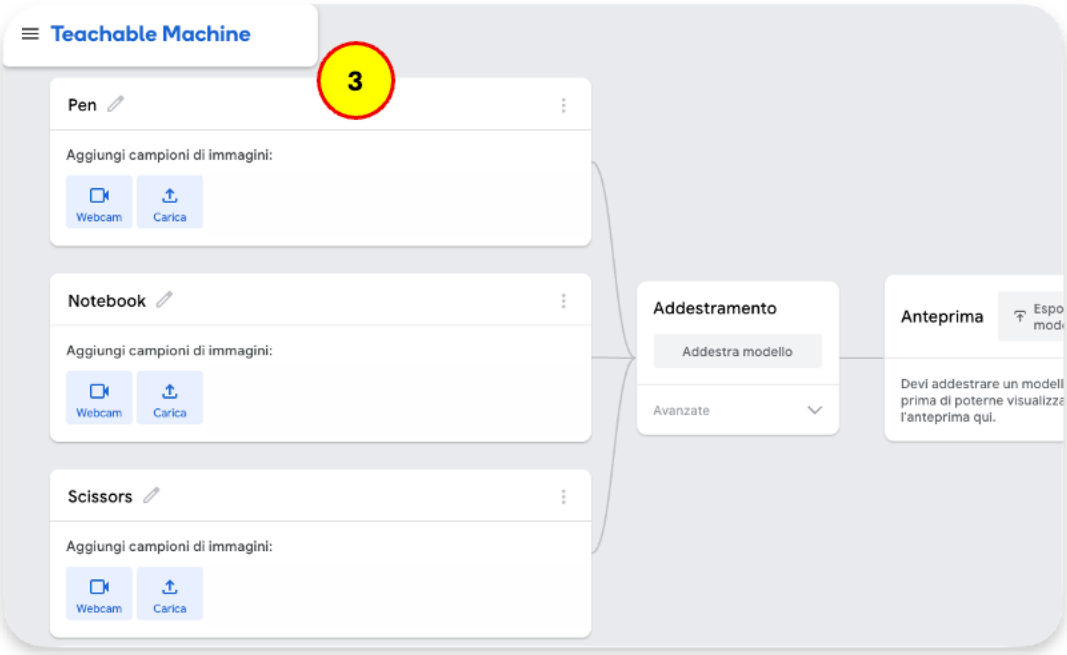


Figura 3 - Crea tre classi: Pen, Notebook e Scissors

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

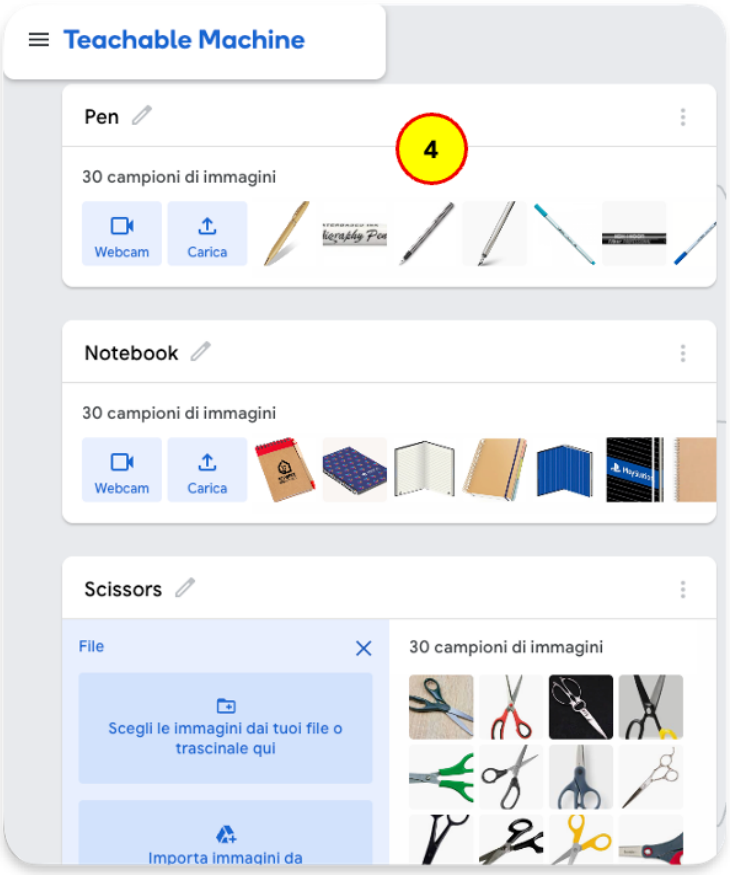


Figura 4 - Scatta 30-40 foto per ciascuna classe

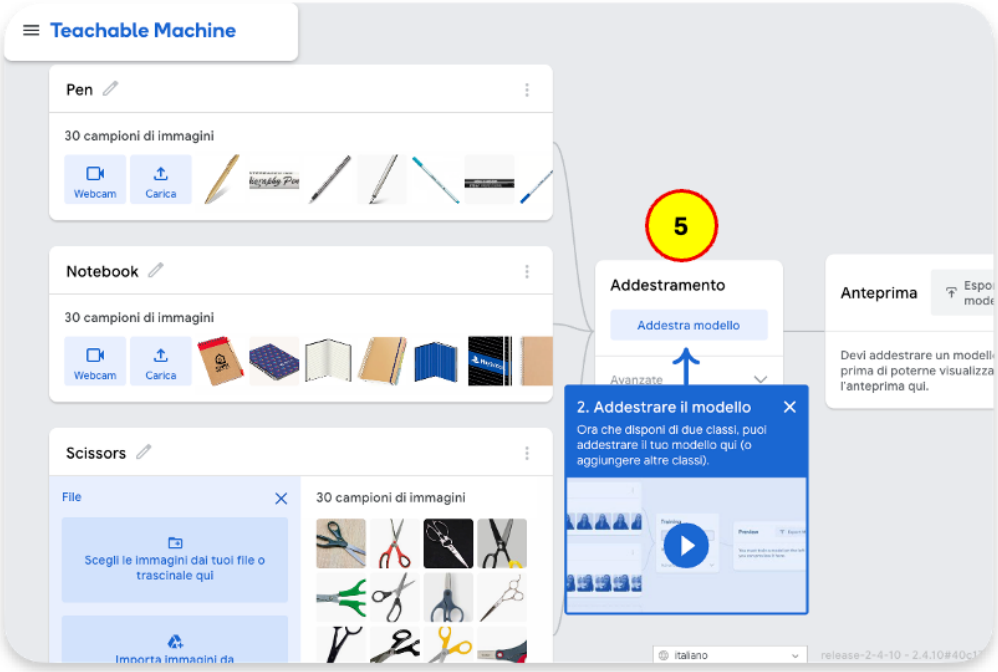


Figura 5 - Addestra il modello

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

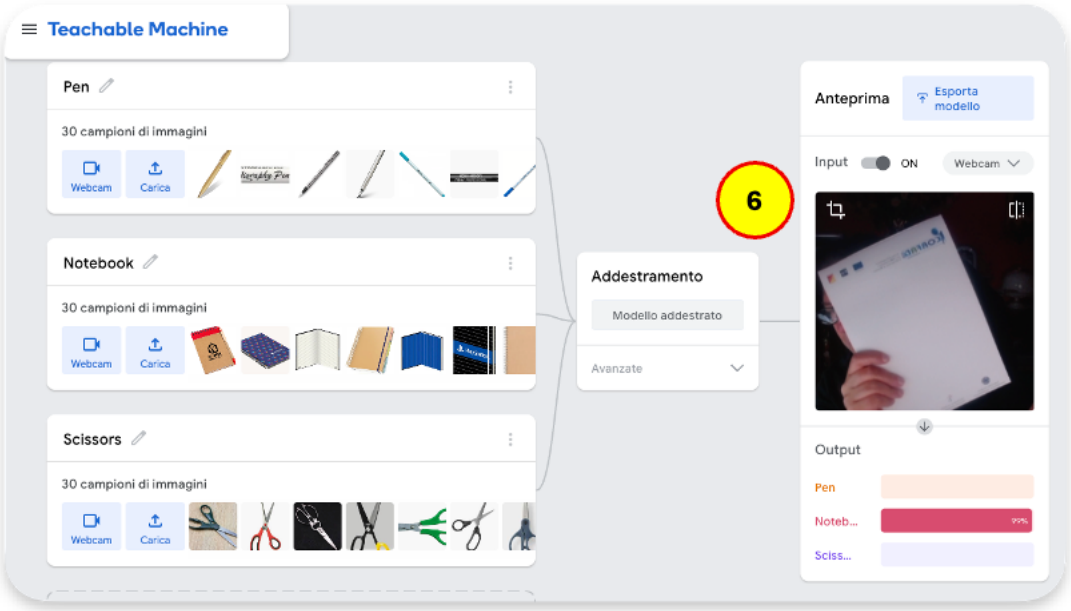


Figura 6 - Metti alla prova il modello utilizzando oggetti reali: quaderni

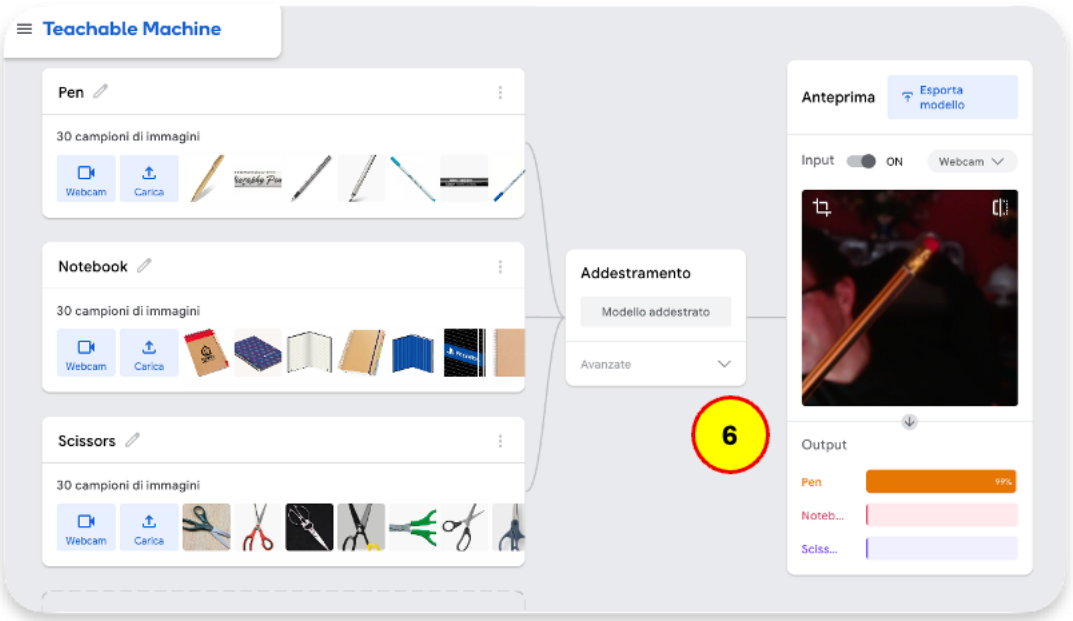


Figura 7 - Metti alla prova il modello utilizzando oggetti reali: penne

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

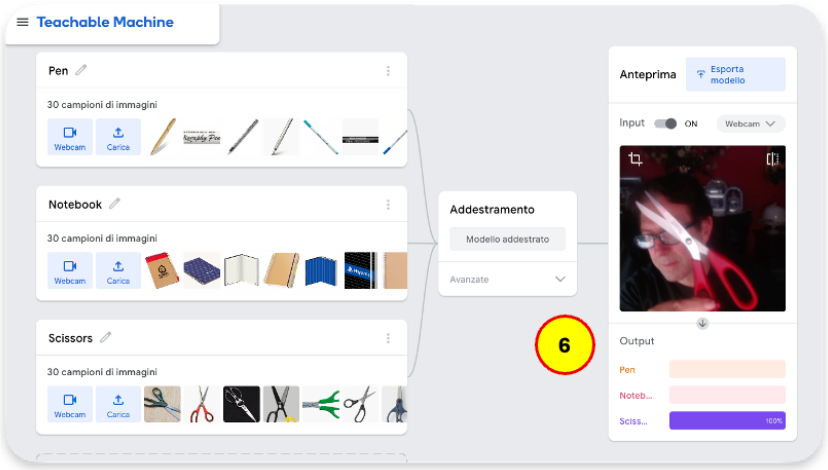


Figura 8 - Metti alla prova il modello utilizzando oggetti reali: forbici

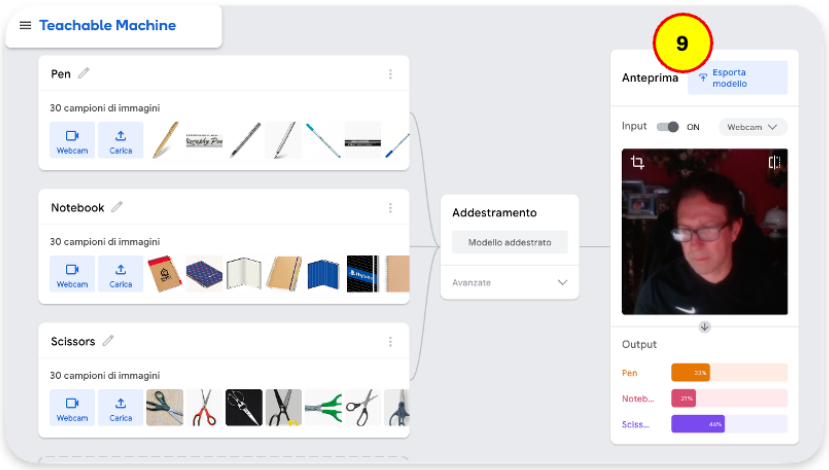


Figura 9 - Seleziona l'opzione per esportare il modello

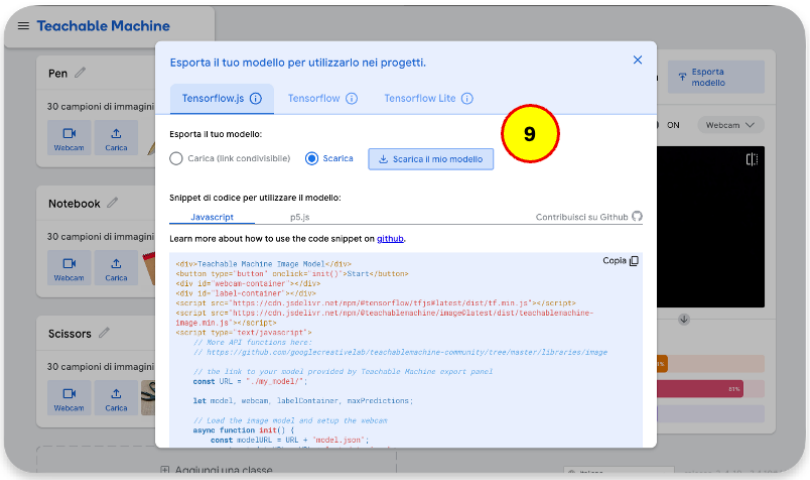


Figura 10 - Esporta il modello se desideri utilizzarlo con altre applicazioni web (ad esempio, pictoblox.ai)

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Salva prima di chiudere la pagina

Controlla il menu di salvataggio del progetto e salva una copia modificabile utilizzando un'opzione disponibile sul tuo dispositivo, ad esempio un file di progetto o una posizione autorizzata su Drive. Assegna al file un nome riconoscibile e verifica di riuscire a riaprirlo. Esportare o condividere un modello addestrato è un'operazione distinta: il link a un modello non sostituisce una copia modificabile del progetto realizzato in classe. Rispetta le regole della scuola prima di caricare o condividere materiali creati dagli studenti.

Obiettivi di apprendimento

- Comprendere il ciclo di apprendimento dell'IA.
- Esercitare il lavoro di gruppo e l'etica dei dati.
- Riconoscere le fonti di bias e di errore.
- Applicare riflessione e miglioramento in tempo reale.

6. Problemi comuni e come risolverli

Problema	Soluzione / Suggerimento
Il modello fa previsioni errate	Aggiungere esempi più diversificati e riaddestrare il modello.
Numero dei campioni per classe troppo esiguo	Aumenta il numero iniziale di esempi da raccogliere per ciascuna classe e metti alla prova il modello utilizzando esempi nuovi.
L'illuminazione o il rumore influenzano i risultati	Raccogliere dati in condizioni e ambienti diversi.
Il file non viene esportato	Controllare i permessi del browser o usarne un altro (Chrome consigliato).

7. Etica e responsabilità dei dati

L'educazione all'IA richiede un uso sicuro ed etico dei dati. Gli studenti dovrebbero utilizzare solo dati creati da loro o per i quali hanno l'autorizzazione. I docenti dovrebbero spiegare che qualità e diversità dei dati influiscono su equità e accuratezza.

Focus etico

- Nessun dato personale o sensibile.
- Evitare volti identificabili senza consenso.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

- Raccogliere esempi bilanciati per garantire equità.
- Discutere come i bias possano emergere nei dati di addestramento.

8. Riflessione e valutazione

🧠 **Domande di riflessione**

- Che cosa ti ha sorpreso di più nel modo in cui il modello ha imparato
- In che modo la modifica dei dati ha influenzato l'accuratezza?
- Che cosa hai imparato riguardo ai bias e al miglioramento del modello?

✅ **Checklist di valutazione**

☐ Gli studenti hanno partecipato attivamente alla raccolta dei dati.
☐ Sanno spiegare come Teachable Machine addestra e testa i modelli.
☐ Hanno individuato almeno una problematica etica.
☐ Hanno proposto miglioramenti per aumentare l'accuratezza.

Riepilogo di fine modulo

Concetti chiave:

- Teachable Machine introduce l'IA e il Machine Learning attraverso la sperimentazione.
- I progetti su Immagini, Audio e Pose coinvolgono gli studenti in diverse discipline.
- Etica e riflessione rendono l'apprendimento tecnologico significativo.

Modulo successivo → Progetti con le immagini: imparare attraverso la visione.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Modulo 3 – Progetti con le Immagini

Questo modulo esplora come creare, addestrare e utilizzare **Progetti di Immagini** con Teachable Machine. Aiuta i docenti a comprendere come funziona la classificazione delle immagini e come guidare gli studenti in esperienze di apprendimento dell'Intelligenza Artificiale pratiche e laboratoriali.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Introduzione – Perché i progetti di immagini sono importanti

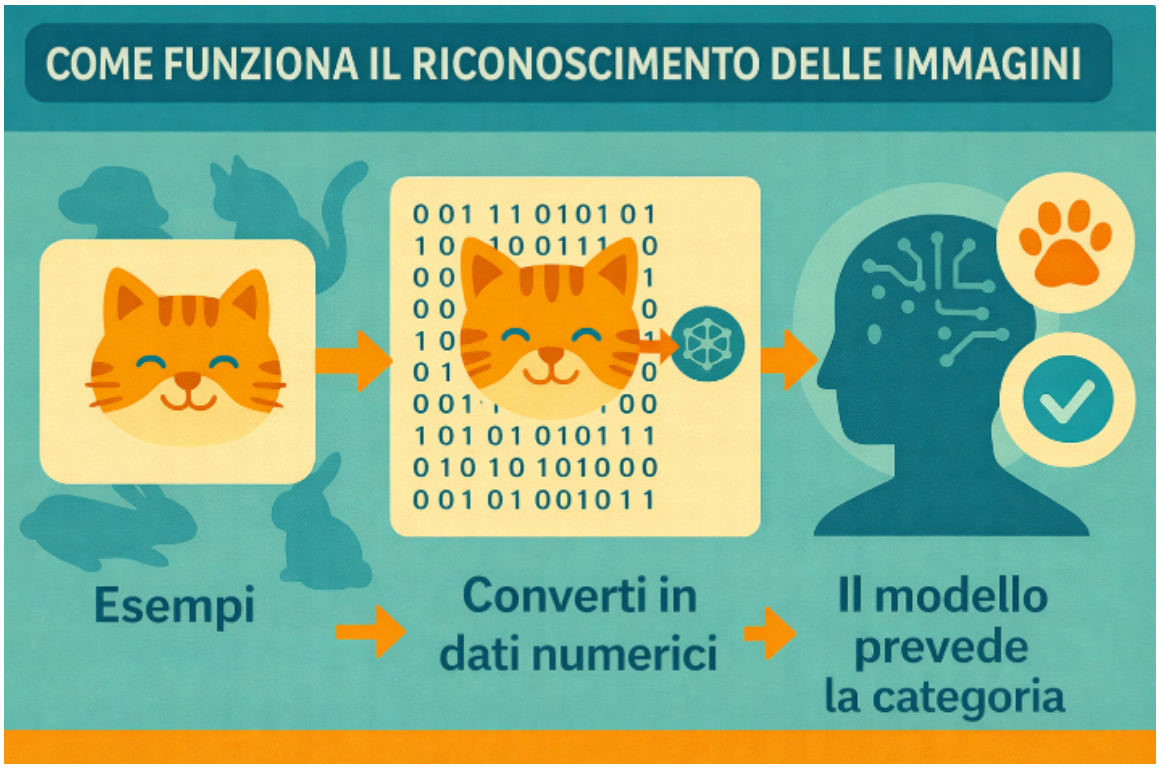
Le immagini sono centrali nel modo in cui sia gli esseri umani sia i computer percepiscono il mondo. Lavorare con la classificazione delle immagini consente agli studenti di collegare la tecnologia alle esperienze visive della vita reale, promuovendo osservazione, creatività e competenza digitale.

> 💡 **Concetto**
>
> Immagini → Schemi → Previsioni.
> Mostrando esempi, gli studenti insegnano al computer a riconoscere categorie visive come forme, colori o oggetti.

I progetti con le immagini aiutano a sviluppare competenze di riconoscimento di schemi, problem solving e consapevolezza etica. Favoriscono inoltre collegamenti interdisciplinari tra arte, scienze e educazione ambientale.

2. Come funziona il riconoscimento delle immagini (versione semplificata)

Il Machine Learning applicato alle immagini si basa su grandi insiemi di esempi. Ogni immagine viene convertita in dati numerici (pixel) che il modello analizza per individuare schemi ricorrenti. Dopo l'addestramento, il modello prevede a quale categoria appartiene una nuova immagine sulla base di ciò che ha imparato.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Processo semplificato



1. Raccogli esempi | 2. Addestra | 3. Valuta | 4. Testa nuove immagini | 5. Migliora con il feedback.

I docenti dovrebbero sottolineare che i computer non "vedono" realmente le immagini, ma rilevano differenze matematiche tra colori, texture e forme.

3. Preparazione in classe

Checklist di preparazione

☐ Definire l'argomento del progetto (es. materiali per il riciclo, oggetti in aula, piante)
☐ Verificare il corretto funzionamento di webcam o fotocamere.
☐ Preparare sfondi neutri e una buona illuminazione.
☐ Pianificare come archiviare le immagini in modo sicuro.
☐ Ottenere il consenso se nelle foto compaiono i volti degli studenti.

Raccogli esempi con variazioni utili

Acquisisci esempi da diverse angolazioni e distanze, con variazioni realistiche dell'illuminazione e dello sfondo. Evita di raccogliere molti fotogrammi quasi identici attraverso un'acquisizione continua con la webcam. Per un classificatore di mele, includi colori e posizioni diversi in ciascuna classe pertinente. Mantieni l'oggetto visibile ed etichetta con cura ogni esempio. Un insieme di dati più piccolo e vario può insegnare agli studenti più di una grande raccolta di immagini ripetitive.

Incoraggiare gli studenti a scattare immagini diversificate — da diverse angolazioni, con illuminazione e sfondi differenti — per aiutare il modello ad apprendere schemi generali invece di memorizzare una sola vista.

4. Attività passo-passo – "Classificatore del Riciclo"

Questa attività introduce l'intero ciclo del Machine Learning in un contesto legato all'educazione alla sostenibilità. Gli studenti costruiscono un modello di IA in grado di distinguere tra diversi tipi di materiali di scarto.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

🧩 Fasi dell'attività

1. Visitare https://teachablemachine.withgoogle.com/
2. Selezionare "Image Project".
3. Creare tre classi: Plastica, Carta, Metallo.
4. Scattare 30–40 foto per ciascuna classe usando angolazioni e illuminazioni diverse.
5. Addestra il modello. Tieni da parte alcuni nuovi oggetti o fotografie per ciascuna classe da utilizzare nelle prove; non aggiungerli ancora agli esempi di addestramento.
6. Metti alla prova il modello con ciascun nuovo esempio e annota l'etichetta prevista, il valore di confidenza visualizzato e se la previsione è corretta. Un valore elevato di confidenza non dimostra che una previsione sia corretta.
7. Scegli un errore ricorrente, discuti una possibile causa, aggiungi o sostituisci gli esempi di addestramento pertinenti, addestra nuovamente il modello e ripeti la stessa prova. Confronta i risultati prima e dopo la modifica.

🎯 Focus sull'apprendimento

- Comprendere come la diversità dei dati migliori l'equità.
- Riconoscere bias e squilibri nei dataset.
- Promuovere la consapevolezza ambientale attraverso applicazioni di IA.

📘 Focus etico

Evitare contenuti personali o marchi riconoscibili nelle immagini. Favorire la discussione su come le scelte nella raccolta dei dati influenzino equità e rappresentazione.

5. Risoluzione dei problemi e miglioramento

Problema	**Soluzione / Suggerimento**
l modello confonde classi simili	Aggiungere esempi più chiari o unire categorie sovrapposte.
Overfitting: alta accuratezza in addestramento ma scarsi risultati nel mondo reale	Raccogliere foto più diversificate ed eliminare o duplicati.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Bassa accuratezza in una classe	Bilanciare la dimensione del dataset e garantire illuminazione/sfondo simili
Gli studenti usano sfondi ripetitivi	Incoraggiare maggiore varietà per favorire la generalizzazione

Una rapida prova diagnostica. Se il modello riconosce un oggetto soltanto davanti a una determinata parete, potrebbe basarsi sullo sfondo. Fotografa lo stesso oggetto in un altro luogo. Se funziona con gli esempi di uno studente ma non con quelli di un altro, confronta le angolazioni, la distanza, l'illuminazione e gli oggetti presenti nell'insieme di addestramento. Modifica un solo fattore alla volta, affinché gli studenti possano spiegare che cosa ha migliorato il risultato.

6. Estensioni pedagogiche

🌍 **Idee interdisciplinari**

• **Scienze**: identificare tipi di foglie o rocce.
• **Arte**: esplorare colori, pattern o stili artistici.
• **Informatica/ICT**: collegare l'attività a lezioni su pixel e rappresentazione dei dati.
• **Educazione Civica**: classificare i rifiuti per discutere la responsabilità ambientale.
• **Attività di Storia e Arte**: raccogli immagini di archi architettonici di epoche diverse, il cui utilizzo sia consentito. Prima dell'addestramento, concorda le caratteristiche visibili da considerare e verifica che la fonte dell'immagine o lo sfondo non rivelino la risposta. Metti alla prova il modello con esempi mai utilizzati nell'addestramento e confronta le sue classificazioni con una breve spiegazione basata su evidenze storiche o artistiche.
• **Attività di Lingua**: classifica immagini di oggetti collegati a un insieme di vocaboli. Quando il modello prevede un'etichetta, lo studente pronuncia o scrive la parola e ne verifica il significato. La classificazione delle immagini non legge parole stampate qualsiasi come farebbe uno strumento di riconoscimento ottico dei caratteri (OCR).

I docenti possono inoltre collaborare tra discipline, integrando l'IA in progetti STEAM più ampi o in sfide legate alla sostenibilità.

7. Riflessione e Valutazione

🧠 **Domande di riflessione**

• Che cosa hanno scoperto gli studenti sul modo in cui il modello impara?
• In che modo la varietà dei dati ha influenzato i risultati?

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

• Quali aspetti etici sono emersi durante la raccolta dei dati?
• In che modo questa tecnologia potrebbe aiutare a risolvere problemi ambientali reali?

✅ **Checklist di valutazione**

☐ Gli studenti hanno partecipato attivamente alla raccolta dei dati.
☐ Sanno spiegare perché la diversità dei dati è importante.
☐ Hanno discusso e applicato regole etiche.
☐ Hanno riflettuto sulle fasi di miglioramento del modello.

Riepilogo di fine modulo

Concetti chiave:

• I progetti con le immagini aiutano a comprendere come l'IA percepisce le informazioni visive.
• Gli studenti apprendono sperimentando, osservando e migliorando la qualità dei dati.
• Consapevolezza etica e collegamenti interdisciplinari rendono autentico l'apprendimento dell'Intelligenza Artificiale.

Modulo successivo → Progetti Audio: imparare attraverso il suono.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Modulo 4 – Progetti Audio

Questo modulo si concentra su come gli insegnanti e gli studenti possano utilizzare Teachable Machine per creare **Progetti Audio**. Registrando e addestrando l'IA a riconoscere i suoni, gli studenti esplorano la scienza del suono, i modelli di dati e le pratiche etiche di ascolto.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Introduzione – Perché i progetti audio sono importanti

I progetti di riconoscimento dei suoni offrono un modo efficace per combinare tecnologia, musica, linguaggio e educazione ambientale. Gli studenti possono registrare la propria voce, strumenti musicali o rumori quotidiani e insegnare al computer a riconoscerli.

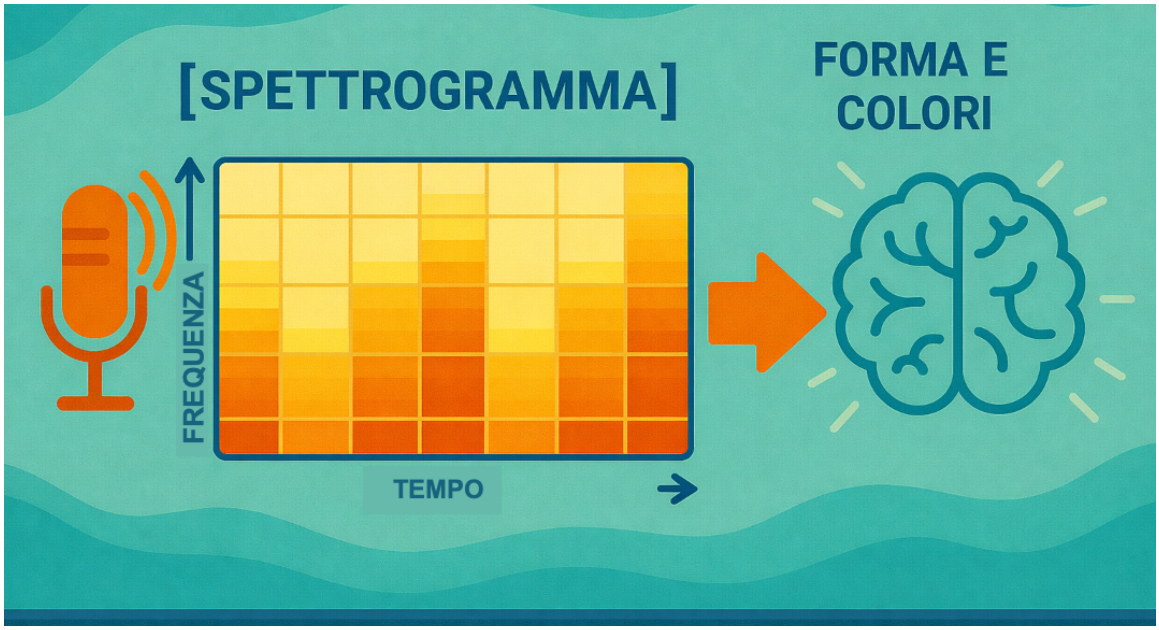
💡 **Concetto**

I dati audio sono costituiti da onde sonore che il computer trasforma in numeri (frequenze e ampiezze). Confrontando questi schemi, il modello di IA impara a identificare le differenze tra i vari tipi di suono.

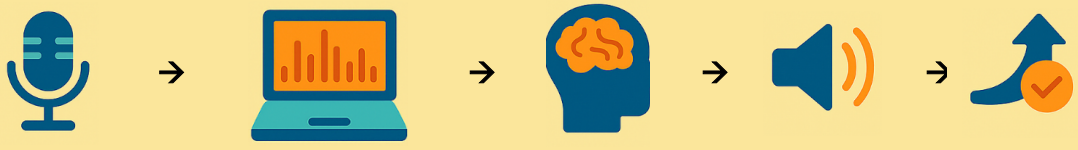
Questi progetti favoriscono creatività, pensiero critico e competenza digitale, incoraggiando gli studenti ad ascoltare con attenzione e ad analizzare dati provenienti dal proprio ambiente.

2. Come funziona il riconoscimento audio (versione semplificata)

Il Machine Learning applicato all'audio funziona trasformando il suono in una mappa visiva delle frequenze chiamata spettrogramma. Il sistema individua forme e colori su questa mappa per riconoscere schemi caratteristici di ciascun suono.



🧠 **Processo semplificato**



1. Registra campioni	2. Converti in spettrogrammi	3. Addestra il modello	4. Testa nuovi suoni	5. Migliora

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

I docenti possono mostrare come variazioni di volume, rumore di fondo o distanza dal microfono influenzino i risultati. Questo aiuta gli studenti a capire perché è importante raccogliere dati controllati ma diversificati.

3. Preparazione in classe

Checklist di preparazione

☐ Aula silenziosa con minimo rumore di fondo.
☐ Microfoni testati e pronti all'uso.
☐ Pianificare i campioni sonori (es. voce, strumenti, suoni naturali).
☐ Ottenere il consenso prima di registrare le voci delle persone.
☐ Preparare uno schema di denominazione dei file (es. classe_etichetta_01).

Registra l'ambiente sonoro reale. Se l'attività prevede una categoria per il rumore di fondo, registra i normali suoni dell'aula a un volume simile a quello previsto durante le prove. Evita di utilizzare soltanto il silenzio assoluto al posto di suoni come i clic della tastiera, il rumore della ventilazione o le voci lontane. Mantieni distinti i suoni da riconoscere dagli esempi di rumore di fondo e metti alla prova il modello nell'aula in cui verrà utilizzato.
Incoraggia gli studenti a effettuare registrazioni e a sperimentare variazioni di altezza, timbro o ritmo.

Consiglio per la registrazione. Rispetta la durata del campione indicata nell'interfaccia di Audio Project e assicurati che ogni suono sia chiaramente contenuto nel segmento registrato. Raccogli diversi esempi per ciascuna classe, effettuando più tentativi e, quando opportuno e con il consenso necessario, coinvolgendo parlanti o fonti sonore differenti. Inizia con circa 20–30 esempi utilizzabili per classe, quindi valuta se sono sufficienti mettendo alla prova il modello con nuovi suoni.

4. Attività passo-passo – "Identificatore di suoni"

Questa attività aiuta gli studenti a comprendere come l'IA distingua suoni diversi e a riflettere su come la qualità dei dati influisca sulle prestazioni del modello.

Fasi dell'attività

1. Visitare https://teachablemachine.withgoogle.com/
2. Scegliere "Audio Project".
3. Crea le classi dei suoni da riconoscere, come Battito di mani e Schiocco di dita. Utilizza la categoria del rumore di fondo della piattaforma, se presente, per rappresentare i normali rumori dell'aula. Spiega che cosa contiene ciascuna classe prima di iniziare a

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

registrare.
4. Registrare 20–30 clip brevi per ciascuna classe.
5. Addestrare il modello e testarlo con nuovi suoni.
6. Confrontare i risultati e discutere i possibili errori.
7. Aggiungere esempi variati e riaddestrare per migliorare le prestazioni.

🎯 **Focus sull'apprendimento**

• Comprendere il suono come dato.
• Riconoscere come l'addestramento influenzi le previsioni.
• Esplorare suoni ambientali e schemi acustici.
• Favorire creatività e collaborazione nella creazione dei dati.

📘 **Focus etico**

Chiedere sempre il permesso prima di registrare voci. Discutere di privacy sonora e rispetto dei contenuti personali o culturali.

🧩 **Gestione della classe — Turni di registrazione**

Non chiedere a tutti i gruppi di registrare contemporaneamente. Predisponi una o due postazioni di registrazione oppure lascia che metà dei gruppi prepari le etichette delle classi e le domande per le prove mentre gli altri registrano. Dopo qualche minuto, scambia i ruoli. Ascolta un campione prima dell'addestramento: se si sente chiaramente la voce o un suono prodotto da un altro gruppo, registralo nuovamente.

5. Risoluzione dei problemi e miglioramento

Problema	**Soluzione / Suggerimento**
Il rumore di fondo riduce l'accuratezza	Registrare in un ambiente più silenzioso o usare strumenti di riduzione del rumore.
Il modello favorisce un accento o una voce	Aggiungere campioni di più persone con timbri e accenti diversi.
Le differenze di volume influenzano le previsioni	Normalizzare i livelli di registrazione e mantenere distanza costante dal microfono.
Ritardi durante i test	Semplificare il progetto; ridurre il numero di classi o la durata dei clip.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

6. Estensioni pedagogiche

Idee interdisciplinari

- Musica: riconoscere strumenti o pattern ritmici.
- Lingue: esercitare pronuncia e fonetica.
- Scienze: esplorare richiami animali o frequenze sonore.
- Educazione ambientale: rilevare livelli locali di inquinamento acustico.

Prova l'attività in un'altra disciplina. In Musica, confronta brevi note prodotte da due strumenti e registrate a un volume simile. Nelle Lingue, confronta suoni ben definiti pronunciati da diversi volontari, senza considerare un solo accento come l'unica forma «corretta». In Scienze, confronta i suoni prodotti da materiali diversi in condizioni di registrazione simili. Chiedi agli studenti quali differenze dipendono dal suono da riconoscere e quali dalle condizioni di registrazione

I docenti possono inoltre collegare i progetti audio allo storytelling o al teatro, creando storie interattive in cui i suoni attivano azioni o risposte visive.

7. Riflessione e Valutazione

Domande di riflessione

- Che cosa ha reso il modello accurato o impreciso?
- In che modo il rumore di fondo ha influenzato i risultati?
- Quali aspetti etici hai considerato prima di registrare?
- Come potrebbe essere applicato questo progetto a problemi sonori reali?

Checklist di valutazione

☐ Gli studenti hanno seguito pratiche etiche di registrazione.
☐ Hanno sperimentato diverse fonti sonore.
☐ Hanno analizzato le cause degli errori e i miglioramenti possibili.
☐ Hanno riflettuto sulle applicazioni dell'IA audio.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Riepilogo di fine modulo

Concetti chiave:

- I Progetti Audio sviluppano capacità di ascolto, analisi e collaborazione.
- Il riconoscimento dei suoni mostra come l'IA apprenda dai dati acustici.
- Etica, consenso e inclusività sono elementi essenziali nei progetti audio basati sull'IA.

Modulo successivo → Progetti di Posa: imparare attraverso il movimento.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Modulo 5 – Progetti di Posa

Questo modulo introduce i **Progetti di Posa** utilizzando **Teachable Machine**. Attraverso il riconoscimento dei movimenti umani tramite la webcam, gli studenti apprendono i concetti di posizioni del corpo, computer vision e le implicazioni etiche legate all'uso dell'Intelligenza Artificiale.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Introduzione – Perché i Progetti di Posa sono importanti

Il riconoscimento delle pose collega il movimento fisico alla creatività digitale. Incoraggia gli studenti a esplorare come la tecnologia possa interpretare il movimento, aprendo discussioni su biomeccanica, coding e interazione uomo-computer.

> 💡 **Concetto**
>
> I **Progetti di Posa** utilizzano la webcam per rilevare punti chiave del corpo (spalle, braccia, gambe). Il modello impara a riconoscere schemi nelle posizioni del corpo e a classificarli in categorie definite.

Questo modulo integra educazione fisica, arte e alfabetizzazione digitale, risultando ideale per studenti con apprendimento cinestetico e per una didattica interdisciplinare.

2. Come funziona il riconoscimento delle pose (versione semplificata)

Il modello di Posa di Teachable Machine utilizza un algoritmo basato sui punti chiave, ovvero coordinate specifiche del corpo umano (come le articolazioni). Cattura posizioni e angoli relativi, trasformandoli in numeri utilizzati per l'addestramento e la previsione.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Processo semplificato



1. La webcam cattura la postura del corpo	2. Vengono rilevati i punti chiave	3. Gli schemi vengono analizzati	4. Il modello impara a classificare i movimenti

Il riconoscimento delle pose mostra come l'IA possa interpretare il movimento, ma ne evidenzia anche i limiti: angolazione della telecamera, illuminazione e velocità del movimento possono influire sull'accuratezza.

Pose e Image a confronto. In un progetto Image, il modello apprende schemi dall'intera immagine. In un progetto Pose, un sistema di stima della posa individua i punti di riferimento del corpo e il classificatore apprende schemi nelle loro posizioni. Questo può ridurre l'influenza di alcuni dettagli dell'immagine, ma l'angolazione della videocamera, l'abbigliamento, le parti del corpo nascoste e le differenze tra le persone possono comunque influire sul rilevamento dei punti di riferimento. Controlla l'anteprima della posa sullo schermo, anziché presumere che ogni articolazione sia stata rilevata correttamente

3. Preparazione in classe

Checklist di preparazione

☐ Spazio libero e ben illuminato per il movimento.
☐ Posiziona la videocamera in modo che le parti del corpo necessarie per le pose scelte rimangano visibili durante tutta la registrazione e le prove.
☐ Evitare sfondi con altre persone o elementi di disturbo.
☐ Ottenere il consenso per le riprese.
☐ Pianificare **2–3 pose semplici e ben distinte** per l'addestramento (ad es. in piedi, braccia alzate, seduti).

Prepara lo spazio. Controlla l'anteprima della videocamera prima di raccogliere gli esempi. Per un'attività che coinvolge tutto il corpo, allontanati quanto basta per mantenerlo interamente nell'inquadratura; la distanza adeguata dipende dalla videocamera e dall'ambiente. Utilizza un'illuminazione uniforme, riduci gli elementi visivi di disturbo ed evita che altre persone entrino nell'inquadratura. Se l'aula è piccola, prevedi pose ben distinte

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

da eseguire da seduti o con la parte superiore del corpo, anziché richiedere a tutti di stare in piedi a una distanza fissa

La sicurezza prima di tutto: assicurarsi che gli studenti abbiano spazio sufficiente per muoversi comodamente. I docenti possono dimostrare per primi come mantenere distanza e tempi costanti nella posa.

4. Attività guidata – "Verificatore di postura"

Questo progetto introduce gli studenti al riconoscimento delle pose, promuovendo al contempo attività fisica e autovalutazione. Il modello di IA aiuta a identificare posture corrette o scorrette in esercizi semplici.

Definisci con attenzione che cosa l'attività può dimostrare. Le classi «In piedi», «Braccia alzate» e «Seduto» distinguono posizioni; da sole, non consentono di valutare se un esercizio sia sicuro dal punto di vista medico o tecnicamente corretto. Per un'attività di controllo della postura, definisci con il docente di Scienze motorie un numero limitato di posizioni osservabili e utilizza il modello come spunto di discussione, non come fonte autorevole di giudizi sul corpo o sulle capacità di uno studente

🧩 Fasi dell'attività

1. Visita https://teachablemachine.withgoogle.com/
2. Scegli '**Pose Project**'.
3. Crea tre classi: **In piedi**, **Braccia alzate**, **Seduti**.
4. Acquisisci esempi vari e chiaramente etichettati di ciascuna posa, controllando sullo schermo i punti di riferimento del corpo. Con il consenso necessario, includi opportune variazioni tra i partecipanti e nelle posizioni della videocamera. Tieni da parte alcune nuove esecuzioni per le prove, anziché utilizzare tutti gli esempi per l'addestramento (gli studenti fanno da modelli).
5. Addestra il modello e testalo in tempo reale con la webcam.
6. Valuta le prestazioni: quali pose sono più difficili da riconoscere?
7. Aggiungi esempi di diversi studenti per aumentare varietà ed equità.

🎯 Focus sull'apprendimento

- Comprendere come l'IA percepisce il movimento.
- Riflettere su accuratezza e varietà dei dati.
- Collegare l'apprendimento fisico al pensiero computazionale.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

📘 **Focus etico**

Rispettare la privacy durante l'acquisizione delle immagini. Evitare di salvare o condividere video senza il consenso di studenti e famiglie.

5. Risoluzione dei problemi e miglioramento

Problema	Soluzione / Suggerimento
Il modello fatica a riconoscere la posa	Assicurarsi che la telecamera riprenda tutto il corpo e che l'illuminazione sia uniforme.
Studenti diversi eseguono le pose in modo differente	Includere esempi di più studenti per generalizzare meglio gli schemi.
Confusione tra pose simili	Ridurre il numero di classi o rendere le pose più distinte.
Distrazioni sullo sfondo	Usare sfondi semplici e illuminazione stabile per ridurre gli errori.

🧩 **Spazi piccoli e partecipazione inclusiva**

Fai lavorare un gruppo alla volta nell'area inquadrata dalla videocamera, mentre gli altri osservano le previsioni o documentano i risultati delle prove. Quando opportuno, utilizza movimenti da eseguire da seduti o con la parte superiore del corpo, che tutti i componenti del gruppo possano compiere o rappresentare. Non etichettare come «scorretto» il movimento naturale di uno studente soltanto perché gli esempi di addestramento rappresentano un unico tipo di corporatura o modo di muoversi. Sperimenta l'attività con le persone a cui è destinata e ridefinisci le etichette quando necessario.

6. Estensioni pedagogiche

🌍 **Idee interdisciplinari**

- **Educazione fisica**: valutare esercizi di riscaldamento o posizioni yoga.
- **Arte**: combinare pose con sagome digitali e schizzi di movimento.
- **Teatro**: creare storie interattive basate sui gesti.
- **Informatica / ICT**: discutere sensori, motion capture e interazione uomo-computer.
- **Biologia**: identifica posizioni articolari scelte appositamente, quindi confronta le etichette assegnate dal modello con un diagramma del movimento.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

• **Teatro**: classifica due gesti chiaramente diversi e discuti perché il linguaggio del corpo non consente di riconoscere in modo affidabile l'emozione realmente provata da una persona.
• **Accessibilità**: progetta insieme agli studenti segnali facoltativi e comodi da eseguire per interagire con una dimostrazione in classe; non presentare un semplice classificatore di pose come un sistema affidabile per le emergenze o per l'accessibilità.

I docenti possono estendere i Progetti di Posa allo storytelling creativo: gli studenti realizzano performance interattive in cui i movimenti del corpo attivano musica o animazioni.

7. Riflessione e valutazione

🧠 **Domande di riflessione**

• Cosa hanno notato gli studenti su come l'IA interpreta il movimento?
• In che modo la diversità corporea e le impostazioni della telecamera influenzano l'equità?
• Quali questioni etiche emergono dall'uso dei dati corporei?
• Come può essere usato il riconoscimento delle pose per l'apprendimento o l'inclusione?

✅ **Checklist di valutazione**

☐ Gli studenti hanno seguito pratiche di registrazione sicure ed etiche.
☐ Hanno sperimentato con angolazioni e partecipanti diversi.
☐ Hanno riflettuto su accuratezza, diversità e bias.
☐ Hanno discusso applicazioni reali del riconoscimento del movimento.

Riepilogo di fine modulo

Concetti chiave:

• I Progetti Pose collegano movimento, tecnologia e creatività.
• Gli studenti sperimentano l'IA come ponte tra apprendimento fisico e digitale.
• Etica e inclusione garantiscono un uso responsabile dei dati corporei.

Modulo successivo → Integrare l'IA nella progettazione delle lezioni

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Modulo 6 – Integrare l'IA nella progettazione delle lezioni

Questo modulo aiuta i docenti a progettare **Learning Unit Plan (LUP)** che integrano i concetti di **Intelligenza Artificiale** e **Machine Learning**. Fornisce strategie, modelli ed esempi per collegare l'IA all'apprendimento disciplinare e alla riflessione etica.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Perché integrare l'IA nella progettazione delle lezioni?

Integrare l'Intelligenza Artificiale nelle discipline esistenti favorisce il pensiero critico, la creatività e la competenza digitale. I progetti basati sull'IA permettono agli studenti di esplorare il funzionamento della tecnologia e di applicare il pensiero computazionale in contesti interdisciplinari.

💡 **Concetto**

L'IA nell'istruzione non riguarda solo la tecnologia, ma anche l'indagine, l'etica e la risoluzione di problemi reali. I docenti assumono il ruolo di facilitatori, guidando esplorazione, riflessione e collaborazione.

Le attività con l'IA possono arricchire le discipline tradizionali trasformando concetti astratti in esperienze pratiche e progetti interdisciplinari.

2. Strategie pedagogiche

🧩 **Approcci efficaci**

• *Apprendimento basato sull'indagine (Inquiry-Based Learning – IBL*): gli studenti pongono domande, sperimentano e traggono conclusioni.
• *Apprendimento basato su progetti (Project-Based Learning – PBL)*: i gruppi realizzano artefatti o dimostrazioni basate sull'IA.
• *Didattica interdisciplinare*: l'IA collega scienze, arti e discipline umanistiche.
• *Pratica riflessiva*: gli studenti discutono implicazioni, aspetti etici e impatto sociale.



Figura 11 - Approccio dell'apprendimento basato sull'indagine (Inquiry-Based Learning)

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

L'Apprendimento basato sull'indagine pone gli studenti al centro della scoperta: formulano domande, esplorano, raccolgono dati e costruiscono conoscenza attraverso l'indagine.

Come applicarlo con Teachable Machine:
• Gli studenti partono da una domanda: "*Come fa un computer a riconoscere gli oggetti?*"
• Raccolgono immagini o suoni, addestrano un modello e osservano i risultati.
• Riflettono su ciò che l'IA ha appreso e su come migliorarla (diversità, illuminazione, rumore).
👉 **Esempio**: *"L'IA riesce a distinguere un frutto maturo da uno acerbo?"*



Figura 12 - Approccio dell'apprendimento basato su progetti (Project-Based Learing)

Con l'**Apprendimento Basato sui Progetti**, gli studenti imparano creando progetti significativi che risolvono problemi reali o producono risultati concreti.

Come applicarlo con Teachable Machine:
• Gli studenti progettano sistemi di IA utili: classificatore di rifiuti, riconoscitore di suoni o rilevatore di gesti.
• Lavorano in modo collaborativo seguendo il flusso: **Raccogli** → **Addestra** → **Testa** → **Migliora** → **Presenta**.
• Il progetto si conclude con una dimostrazione o una presentazione pubblica.

👉 **Esempio**: *"Costruire una macchina che aiuti la scuola a identificare i materiali riciclabili."*

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

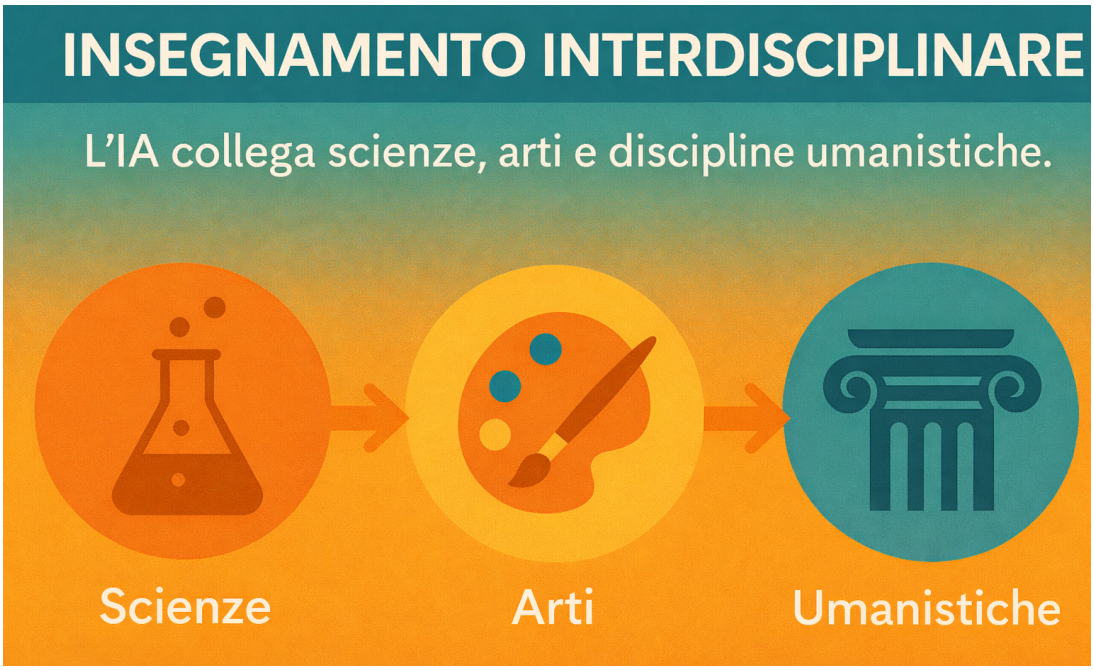


Figura 13 - Approccio della didattica interdisciplinare

La didattica interdisciplinare combina conoscenze e metodi di diverse discipline — scienze, arte, informatica e cittadinanza — per esplorare concetti comuni o problemi reali.

Come applicarla con Teachable Machine:
Progetti trasversali:
• Scienze + Informatica: classificare piante o specie animali.
• Arte + IA: riconoscere stili artistici o palette cromatiche.
• Educazione civica + IA: individuare simboli ambientali o di sicurezza.
👉 **Esempio**: "Usare l'IA per riconoscere diversi stili artistici."



Figura 14 - Approccio della pratica riflessiva

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

La **pratica riflessiva** incoraggia gli studenti a discutere, valutare e riflettere su ciò che hanno appreso, con attenzione a etica, equità e impatto sociale.

Come applicarla con Teachable Machine:
• Dopo ogni attività, gli studenti analizzano le prestazioni del modello e le implicazioni etiche.
• Domande guida:
  – Il mio modello è equo?
  – Cosa succede se i dati sono sbilanciati?
  – In che modo questa tecnologia può essere utile o dannosa?
• Le riflessioni degli studenti possono essere sintetizzate in poster o brevi presentazioni.

👉 **Esempio**: *"Cosa succede se un'IA riconosce meglio alcuni volti rispetto ad altri?"*

Queste strategie allineano l'educazione all'IA alle competenze del XXI secolo: collaborazione, problem solving e adattabilità.

3. Quadro operativo passo-passo per progettare una lezione con l'IA

🎯 **Schema di riferimento**



1. Definire gli obiettivi di apprendimento
2. Selezionare il tipo di progetto IA (immagini/audio/pose)
3. Pianificare la raccolta dei dati
4. Addestrare e testare
5. Riflettere e valutare.

I docenti possono adattare questo schema a brevi attività in classe o a **Learning Unit Plan (LUP)** più estesi. Ogni fase favorisce l'autonomia degli studenti, mantenendo attenzione agli aspetti etici.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

🧩 Una lezione introduttiva di 60 minuti – Riconoscimento degli oggetti dell'aula

0–10 min | Domanda ed etica: un modello può distinguere una penna da un quaderno? Concorda esempi sicuri da utilizzare e spiega la differenza tra addestramento e prova.
10–25 min | Raccolta: in piccoli gruppi, acquisisci esempi vari ed etichettati per ciascuna classe. Tieni da parte alcuni oggetti diversi o immagini da angolazioni differenti per le prove.
25–35 min | Addestramento: addestra il modello e formula ipotesi su quali nuovi esempi potrebbero risultare difficili da riconoscere.
35–50 min | Prova e miglioramento: metti alla prova il modello con esempi mai utilizzati nell'addestramento, annota due errori, modifica l'insieme di addestramento, addestra nuovamente il modello e confronta i risultati.
50–60 min | Spiegazione e salvataggio: ogni gruppo spiega un errore, un miglioramento e un limite ancora presente, quindi salva il proprio progetto modificabile.

Se il tempo è poco: completa la raccolta in una lezione e svolgi le prove nella successiva. I tempi indicati sono stime per la pianificazione, non durate garantite dell'addestramento

4. Esempio di Unità di Apprendimento – "IA per gli ecosistemi"

Questo esempio mostra come integrare i concetti di IA nelle Scienze e nell'Educazione Ambientale usando Teachable Machine. Gli studenti progettano un modello di IA che classifica specie vegetali o elementi naturali e riflettono su biodiversità e bias.

📘 Panoramica dell'unità

- Durata: 6–8 ore (in 2–3 settimane)
- Discipline: Scienze, Informatica, Lingua
- Età target: 13–15 anni
- Strumento IA: Teachable Machine – Progetto Immagini

🧠 Obiettivi di apprendimento

- Comprendere gli ecosistemi e la diversità delle specie.
- Apprendere come l'IA classifica le immagini e il ruolo della varietà dei dati.
- Riflettere sull'uso etico dell'IA in ambito ambientale.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

🧩 Fasi dell'attività

1. Introduzione ai concetti di biodiversità e rappresentazione dei dati.
2. Raccolta di immagini di piante locali (o uso di dataset aperti).
3. Addestramento di un classificatore di immagini con 3–4 categorie.
4. Test, miglioramento e documentazione dei risultati.
5. Presentazione finale e discussione delle implicazioni ecologiche ed etiche.

🎯 Criteri di valutazione

• Conoscenze disciplinari (comprensione degli ecosistemi).
• Competenze tecniche (accuratezza del modello e gestione dei dati).
• Collaborazione e documentazione.
• Riflessione etica e capacità comunicativa.

🧩 Che cosa gli studenti dovrebbero saper dimostrare.

Gli studenti sono in grado di:
1. Spiegare la differenza tra gli esempi etichettati utilizzati per l'addestramento e i nuovi esempi utilizzati per le prove.
2. Individuare almeno un limite dell'insieme dei dati.
3. Documentare una modifica e confrontare le previsioni prima e dopo un nuovo addestramento.
4. Spiegare un risultato relativo alla disciplina senza considerare l'output del modello come una prova.
5. Descrivere come hanno protetto i dati personali.

5. Modello per la progettazione di una lezione con l'IA

Sezione	**Descrizione / Note**
Obiettivi di apprendimento	Definire risultati chiari e misurabili legati ai contenuti e alle competenze IA.
Tipo di progetto	Immagini / Audio / Pose (in base alla disciplina).
Risorse necessarie	Dispositivi, connessione Internet, fotocamera o microfono.
Piano di raccolta dati	Fonti, aspetti etici ed equilibrio degli esempi.
Svolgimento attività	Sequenza: introduzione → costruzione → test → riflessione.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Valutazione e riflessione	Rubriche, feedback tra pari e discussione etica.
Tempi e ruoli nel gruppo	Stima il tempo necessario per la preparazione, la raccolta dei dati, l'addestramento, le prove e la discussione. Assegna ruoli come responsabile della raccolta, delle prove, della documentazione e della presentazione.
Differenziazione e accessibilità	Offri una modalità alternativa di partecipazione, adatta il numero o il tipo di classi e prevedi un'attività di approfondimento per gli studenti che terminano prima.
Piano per gli imprevisti e il salvataggio	Prepara file di esempio autorizzati o un'attività alternativa senza dispositivi digitali. Stabilisci come verranno salvati il progetto modificabile e gli appunti sulle prove.

6. Etica by design

📘 **Checklist etica**

☐ Ottenere il consenso per tutti i contenuti multimediali raccolti.
☐ Evitare dati personali o sensibili.
☐ Garantire la diversità del dataset (età, colore, ambiente, contesto).
☐ Discutere equità e bias durante l'analisi.
☐ Promuovere inclusione e rispetto in tutti i progetti.

Etica by design significa integrare pratiche responsabili fin dalla fase di progettazione. I docenti possono modellare la riflessione etica discutendo apertamente selezione dei dati, privacy e bias algoritmici.

Se la tecnologia non funziona. Se la webcam non è disponibile, carica immagini preparate in precedenza, quando il progetto lo consente. Se la rete non è disponibile, distribuisci ai gruppi esempi ed etichette stampati. Uno studente svolge il ruolo di «classificatore umano», proponendo una regola a partire dagli esempi; i compagni la mettono alla prova con nuovi casi. Annota quali esempi hanno causato errori. In questo modo si mantiene l'obiettivo della lezione: comprendere come gli esempi e le prove influiscano su una regola di classificazione

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

7. Riflessione e valutazione

🧠 **Domande di riflessione**

- In che modo l'IA supporta l'apprendimento nella mia disciplina?
- Quali difficoltà hanno incontrato gli studenti durante addestramento e test?
- In che modo il confronto etico ha modificato le loro prospettive?
- Come può essere migliorata questa lezione in futuro?

🧠 **Domande per la valutazione tra pari**

- Quali erano le classi e da dove provenivano gli esempi?
- Quali esempi utilizzati nelle prove non erano stati impiegati per l'addestramento?
- Mostra un errore e spiegane la causa più probabile.
- Che cosa avete modificato? Ripetendo la prova, i risultati sono migliorati?
- Chi o che cosa potrebbe non essere rappresentato nel vostro insieme di dati?

Valuta la spiegazione e l'indagine svolta, oltre alle prestazioni del modello.

✅ **Autovalutazione del docente**

☐ La lezione ha collegato i concetti di IA agli obiettivi curricolari.
☐ Gli studenti hanno dimostrato comprensione e capacità di riflessione.
☐ Il progetto ha rispettato standard etici e inclusivi.
☐ È stata favorita la collaborazione interdisciplinare.

Riepilogo di fine modulo

Concetti chiave:

- L'integrazione dell'IA aumenta il coinvolgimento e l'apprendimento interdisciplinare.
- I docenti dovrebbero unire creatività, pensiero critico ed etica.
- La progettazione didattica con l'IA sviluppa competenze orientate al futuro.

Modulo successivo → Risorse e formazione continua.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Modulo 7 – Risorse e Formazione Continua

Questo modulo mette a disposizione dei docenti risorse, comunità e opportunità di formazione per continuare ad approfondire l'Intelligenza Artificiale in ambito educativo. È incentrato sullo sviluppo professionale, sulla collaborazione e sull'accesso a materiali di qualità per un impatto a lungo termine.



Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Restare aggiornati sull'IA in ambito educativo

L'Intelligenza Artificiale è un ambito in rapida evoluzione. I docenti hanno bisogno di opportunità continue per aggiornare conoscenze e competenze. La formazione professionale continua garantisce che le pratiche didattiche rimangano etiche, inclusive e allineate ai progressi tecnologici.

💡 **Concetto**

L'alfabetizzazione all'IA non è un traguardo da raggiungere una sola volta, ma un processo di apprendimento permanente che cresce insieme alla tecnologia e alla società.

Le seguenti risorse offrono materiali affidabili e orientati alla didattica per i docenti che desiderano continuare ad approfondire IA e Machine Learning.

2. Risorse ufficiali e educative

📘 **Principali piattaforme online**

- Google Teachable Machine – https://teachablemachine.withgoogle.com/
- Google for Education – AI Resources: https://edu.google.com/intl/ALL_en/ai/education/
- Google Grow – https://grow.google/intl/uk/courses-and-tools/?category=career&topic=ai
- AI.Google – https://ai.google/learn-ai-skills/
- AI4K12 Initiative – https://ai4k12.org/
- European Schoolnet – AI in Education Toolkit: https://www.eun.org/
- UNESCO – Guidance for AI in Education: https://unesdoc.unesco.org/

Queste piattaforme offrono idee per lezioni, linee guida etiche, dataset aperti e materiali di formazione per docenti, adattati a diversi livelli scolastici.

3. Sviluppo professionale e MOOC

🎓 **Corsi consigliati**

- Elements of AI – University of Helsinki (gratuito) https://studies.helsinki.fi/courses/course-implementation/otm-abc65bb3-701a-4b34-a4cd-d068f22d9895
- AI for Everyone – https://www.coursera.org
- AI in Education – https://www.futurelearn.com/courses/ai-in-education
- Building AI – University of Helsinki – https://buildingai.elementsofai.com
- Google AI Essentials Specialization – https://www.coursera.org/specializations/ai-essentials-google
- Google Grow - Experience AI - https://experience-ai.org/en

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

È utile incoraggiare i docenti a partecipare a MOOC o webinar e a integrare le riflessioni maturate in queste esperienze nella propria pratica didattica.

4. Comunità e collaborazione

Reti e comunità

- Reti di docenti di European Schoolnet (EUN)
- Progetti eTwinning su alfabetizzazione digitale e IA
- Gruppi di educatori sull'IA su Facebook e LinkedIn
- Reti Erasmus+ nazionali e locali
- Comunità Educatori OpenAI

Partecipare a comunità professionali consente ai docenti di scambiare buone pratiche, co-progettare lezioni e condividere esperienze di successo in classe. La collaborazione favorisce l'innovazione e sostiene la motivazione.

5. Strumenti e toolkit per la classe

Strumenti pratici

- Scratch + estensioni IA (MIT) – programmazione creativa per bambini.
- PictoBlox + estensioni IA e ML – programmazione creativa per ragazzi e giovani adulti.
- Delightex Edu + Merge Cube – ambienti AR e VR per un apprendimento immersivo dell'IA.
- Teachable Machine + Google Colab – passaggio dal no-code all'IA basata su codice.
- Canva for Education – storytelling visivo con integrazione di dati e IA.
- Adobe Firefly – generazione di immagini con IA responsabile per le arti creative.

Questi strumenti permettono di andare oltre Teachable Machine, introducendo l'IA attraverso arte, design e narrazione.

6. Salvare, condividere o ampliare?

Scegli in base al tuo obiettivo

- Salva una **copia modificabile del progetto** quando gli studenti devono tornare a lavorare sulle proprie classi e sui propri esempi.
- Utilizza un **link condiviso del modello**, quando disponibile e consentito dalle regole della scuola, se un'altra persona deve provare un modello addestrato; spiega che questa operazione è diversa dalla condivisione del progetto modificabile.
- Scegli un **modello scaricabile o un esempio di codice** quando una classe di livello avanzato intende integrare le previsioni in un'altra applicazione.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

• Controlla le **opzioni di esportazione disponibili** per lo specifico progetto Image, Audio o Pose prima di garantire un formato o un'integrazione

Approfondimento facoltativo — Interazione guidata dal modello. Gli studenti possono progettare una semplice azione attivata da una previsione del modello, come cambiare il costume di un personaggio quando viene riconosciuto un oggetto. Verifica prima che l'ambiente di programmazione scelto supporti il tipo di modello esportato o il relativo link. Concorda una soglia di confidenza, verifica le attivazioni errate e mantieni una modalità manuale per interrompere l'azione. Documenta la versione del software e i passaggi in una scheda tecnica separata, affinché questo manuale non dipenda dai cambiamenti dell'interfaccia di una specifica estensione.

7. Etica, politiche e quadri di riferimento globali

📘 **Riferimenti chiave**

• Raccomandazione UNESCO sull'etica dell'Intelligenza Artificiale (2021) - https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence
• Linee guida UE per un'IA affidabile (Commissione Europea, 2019) - https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai
• Principi OCSE sull'IA (2019) - https://oecd.ai/en/ai-principles
• Consiglio d'Europa – Rapporti su IA e diritti umani –https://rm.coe.int/brochure-artificial-intelligence-en-march-2023-print/1680aab8e6

I docenti possono utilizzare questi quadri di riferimento per avviare discussioni su etica digitale, equità e inclusione. Stimolare negli studenti una riflessione critica sull'impatto dell'IA sulla società promuove una cittadinanza digitale responsabile.

8. Sostenibilità e disseminazione

🌱 **Costruire pratiche sostenibili**

• Creare una rete locale di docenti competenti in ambito IA.
• Organizzare workshop scolastici o mostre dei progetti di IA realizzati dagli studenti.
• Favorire la formazione tra pari (peer-to-peer) tra docenti.
• Documentare e condividere le esperienze tramite Erasmus+ e altre piattaforme educative.

Sfida M{AI}L per la classe. Invita i gruppi a scegliere una questione del territorio legata alla tutela dell'ambiente, all'inclusione o al consumo responsabile. Dovranno definire che cosa una semplice dimostrazione con Teachable Machine sia effettivamente in grado di

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

classificare, metterla alla prova in condizioni realistiche e spiegare perché i suoi risultati, da soli, non possano risolvere il problema più ampio. Presenta, insieme alla dimostrazione, la domanda di partenza, le scelte relative all'insieme dei dati, gli errori e i miglioramenti

La sostenibilità significa integrare l'alfabetizzazione all'IA nella pratica didattica quotidiana. Condividere e diffondere le esperienze garantisce che l'educazione all'IA continui a crescere all'interno della comunità scolastica.

9. Riflessione e percorsi futuri

🧠 **Domande di riflessione**

- Quali risorse sull'IA sono più rilevanti per il mio contesto didattico?
- Come posso costruire un piano personale di apprendimento sull'IA?
- Quali partnership o reti possono favorire la mia crescita professionale?
- Come posso condividere ciò che ho imparato con i colleghi?

Presentazione degli studenti di tre minuti. Esponi la domanda disciplinare e le classi. Spiega da dove provengono gli esempi utilizzati per l'addestramento e per le prove. Mostra una previsione corretta e un errore. Descrivi la modifica apportata dopo l'errore, mostra il nuovo risultato e indica un limite ancora presente. Concludi spiegando come è stata tutelata la riservatezza nel progetto e chi dovrebbe essere autorizzato a utilizzarlo o visualizzarlo

✅ **Piano d'azione del docente**

☐ Individuare una nuova risorsa o un corso sull'IA da esplorare in questo periodo.
☐ Aderire a una comunità di educatori focalizzata sull'innovazione digitale.
☐ Progettare una breve attività o un progetto di IA da sperimentare con gli studenti.
☐ Condividere i risultati con i colleghi o in un contesto professionale.

✅ **Prima di chiudere il progetto**

☐ Salva e riapri una copia modificabile, se l'opzione di salvataggio scelta lo consente.
☐ Annota i nomi delle classi, le fonti dei dati e i risultati di almeno una prova effettuata prima e dopo la modifica.
☐ Copia il link del modello soltanto se necessario e se la condivisione è consentita.
☐ Verifica quali contenuti il link rende accessibili agli altri.
☐ Elimina o conserva in modo sicuro i materiali multimediali degli studenti, secondo le procedure della scuola.
☐ Prepara una frase che spieghi che cosa il modello non è ancora in grado di fare.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Riepilogo di fine modulo

Concetti chiave:

- L'apprendimento continuo mantiene i docenti pronti ad affrontare l'evoluzione dell'IA.
- Collaborazione e comunità sono centrali per un'innovazione sostenibile.
- Un'educazione all'IA etica e inclusiva sostiene una cittadinanza digitale responsabile.
- La disseminazione moltiplica l'impatto delle iniziative di apprendimento sull'IA.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Appendice – Attività e Modelli Pronti all'Uso per la Classe

Questa appendice fornisce attività pratiche per la classe, modelli stampabili e strumenti di valutazione per supportare i docenti nell'implementazione di progetti di IA utilizzando Teachable Machine.



Come utilizzare le schede delle attività. Ogni attività dovrebbe indicare una domanda disciplinare, le classi suggerite, fonti di dati sicure, una prova con esempi mai utilizzati nell'addestramento, una probabile difficoltà, un intervento di miglioramento e un prodotto osservabile realizzato dagli studenti. La durata stimata è indicativa: prevedi più tempo quando lo richiedono le registrazioni, gli adattamenti per l'accessibilità o la preparazione tecnica.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

1. Attività per la classe pronte all'uso (10)

1. Scienze – Classificatore di foglie

Domanda: il nostro modello è in grado di distinguere due o tre tipi di foglie raccolte nel territorio locale?
Gli studenti raccolgono e classificano immagini di foglie locali utilizzando il Progetto Immagini di Teachable Machine per apprendere la diversità vegetale.

🎯 **Obiettivi**

- Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
- Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
- Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 **Materiali e durata**

- **Classi suggerite**: scegli due o tre piante che gli studenti possano identificare con l'aiuto del docente di Scienze e di una fonte botanica affidabile. Utilizza come etichette i nomi verificati delle piante. Evita di dedurre la specie soltanto dall'aspetto e distingui la classificazione delle piante selezionate dall'identificazione di una qualsiasi foglia sconosciuta.

- **Dati e preparazione**: fotografa diverse foglie di ciascun tipo di pianta, variando angolazioni, distanze, illuminazione e sfondi. Verifica l'identificazione prima di etichettare le immagini. Raccogli foglie cadute oppure fotografa le piante senza danneggiarle, rispettando le eventuali regole del luogo. Evita che nelle fotografie compaiano persone identificabili. Tieni da parte foglie diverse per le prove: fotografie differenti della stessa foglia non dovrebbero comparire sia nell'insieme di addestramento sia in quello di prova.

- **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con foglie non utilizzate durante l'addestramento. Il modello potrebbe basarsi sullo sfondo o sull'illuminazione anziché sulle caratteristiche delle foglie. Aggiungi a tutte le classi esempi fotografati in condizioni diverse, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Prova con una foglia appartenente a un tipo di pianta non incluso nell'addestramento e discuti perché il modello potrebbe comunque assegnarle una delle etichette conosciute.

- **Prodotto degli studenti**: una breve tabella illustrata che riporti il tipo di pianta verificato, l'etichetta prevista e i risultati prima e dopo il nuovo addestramento. Descrivi le caratteristiche rilevanti delle foglie, come la forma, il margine e la disposizione delle nervature. Spiega un errore, la modifica apportata e perché il modello non costituisce un'autorità in campo botanico né una misura completa della diversità vegetale.

- **Tempo stimato**: circa 75–90 minuti, con foglie o fotografie già preparate: introduzione e identificazione (15 minuti), raccolta ed etichettatura delle immagini (20–25 minuti),

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (20–25 minuti), spiegazione e salvataggio (15 minuti). Prevedi un incontro aggiuntivo per la raccolta e l'identificazione all'aperto. Come alternativa senza Teachable Machine, gli studenti possono classificare foglie o fotografie utilizzando una chiave di identificazione, motivare le proprie scelte e mettere alla prova i propri criteri con esempi non familiari.

📘 **Focus etico**

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

2. Musica – Identificatore di strumenti

Domanda: il nostro modello è in grado di distinguere i suoni di due o tre strumenti musicali quando viene messo alla prova con nuove registrazioni?
Registrare brevi clip audio di strumenti musicali per addestrare un Progetto Audio che riconosca schemi sonori.

🎯 **Obiettivi**

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 **Materiali e durata**

• **Classi suggerite**: scegli strumenti con suoni chiaramente diversi, come Pianoforte, Chitarra e Flauto. Utilizza la categoria del rumore di fondo, quando prevista, per i normali suoni dell'ambiente.

• **Dati e preparazione**: registra diversi esempi di ciascuno strumento, utilizzando note differenti e brevi frasi musicali. Rispetta la durata del campione indicata nell'interfaccia di Audio Project. Mantieni la distanza dal microfono e il volume di registrazione ragionevolmente uniformi tra le classi, affinché l'intensità sonora non riveli l'etichetta. Utilizza strumenti suonati dal vivo o registrazioni con licenze d'uso appropriate, documentane le fonti e ottieni il consenso quando registri partecipanti identificabili. Tieni da parte registrazioni separate per le prove.

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con registrazioni non utilizzate durante l'addestramento, includendo nuove note o frasi musicali. Un errore probabile è confondere strumenti che suonano note simili oppure riconoscere le condizioni di registrazione anziché lo strumento. Aggiungi esempi vari alle classi confuse tra loro,

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

addestra nuovamente il modello e ripeti la stessa prova. Se possibile, concludi con un'ulteriore registrazione nuova.

• **Prodotto degli studenti**: una breve tabella che riporti lo strumento effettivo, l'etichetta prevista e se ciascuna previsione fosse corretta prima e dopo il nuovo addestramento. Aggiungi la spiegazione di un errore, della modifica apportata e di un limite ancora presente. Spiega che il modello riconosce le classi sonore selezionate e potrebbe sbagliare con strumenti non conosciuti o con più strumenti che suonano contemporaneamente.

• **Tempo stimato**: circa 75–90 minuti: introduzione e preparazione (10 minuti), registrazione ed etichettatura (20–25 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (25–30 minuti), discussione e salvataggio (15 minuti). Prevedi tempo aggiuntivo per i turni di registrazione. Come alternativa senza Teachable Machine, gli studenti possono ascoltare brani audio non familiari, classificare gli strumenti e spiegare quali caratteristiche sonore hanno guidato le loro decisioni.

📘 **Focus etico**

Ottieni il consenso per le registrazioni. Evita dati personali o sensibili. Discuti di equità e distorsioni (bias).

3. Lingue – Coach di Pronuncia

Domanda: il nostro modello è in grado di distinguere due suoni vocalici selezionati in nuove registrazioni di parlanti diversi?
Utilizzare il Progetto Audio per distinguere suoni vocalici o differenze di intonazione.

🎯 **Obiettivi**

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 **Materiali e durata**

• **Classi suggerite**: scegli due suoni vocalici contrastanti pertinenti alla lingua studiata, come /iː/ e /ɪ/ in inglese, utilizzando sheep e ship come esempi iniziali. Inserisci i normali suoni dell'ambiente nella categoria del rumore di fondo, quando prevista. Per un'attività alternativa, utilizza Intonazione ascendente e Intonazione discendente con la stessa breve frase; analizza separatamente vocali e intonazione.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

• **Dati e preparazione**: insieme al docente di Lingue, definisci gli esempi del contrasto selezionato. Registra diversi tentativi di più volontari consenzienti, rispettando la durata del campione indicata nell'interfaccia. Mantieni la distanza dal microfono e il volume ragionevolmente uniformi. Assicurati che ogni parlante contribuisca a entrambe le classi, affinché il modello non si limiti a distinguere le voci. Tieni da parte registrazioni separate per le prove. Rispetta gli accenti diversi e segui le procedure della scuola per la registrazione e la conservazione delle voci.

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con nuove registrazioni dei parlanti iniziali e, quando possibile, di un altro parlante consenziente. Il modello potrebbe riconoscere una voce particolare o una parola intera anziché il contrasto vocalico previsto. Aggiungi esempi di altri parlanti e, come approfondimento, ulteriori coppie di parole contenenti le stesse vocali. Addestra nuovamente il modello e confronta i risultati. Per l'intonazione, mantieni invariate le parole modificando l'andamento dell'altezza della voce.

• **Prodotto degli studenti**: una breve tabella che riporti i suoni previsti, le etichette assegnate dal modello e i risultati prima e dopo il nuovo addestramento. Includi la spiegazione di un errore e indica se potrebbe dipendere dal parlante, dalla parola, dal rumore o dalla pronuncia. Chiarisci che il classificatore è un esperimento didattico: le sue previsioni non stabiliscono se la pronuncia di uno studente sia corretta.

• **Tempo stimato**: circa 75–90 minuti: introduzione ed esercizi di ascolto (15 minuti), registrazione ed etichettatura (20–25 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (25 minuti), riflessione e salvataggio (10–15 minuti). Prevedi tempo aggiuntivo per i turni di registrazione. Come alternativa senza Teachable Machine, gli studenti possono classificare registrazioni selezionate dal docente e spiegare le differenze percepite, utilizzando il feedback tra pari sotto la guida del docente di Lingue.

📘 **Focus etico**

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

4. Arte – Riconoscitore di stili

Domanda: il nostro modello è in grado di distinguere due stili artistici selezionati in opere d'arte mai viste prima, basandosi sulle caratteristiche visibili?
Addestrare un modello a riconoscere stili artistici o palette cromatiche da opere digitali.

🎯 **Obiettivi**

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 Materiali e durata

• **Classi suggerite**: scegli due stili studiati in classe, come Impressionismo e Cubismo, utilizzando esempi verificati dal docente di Arte. In alternativa, analizza le categorie Colori prevalentemente caldi e Colori prevalentemente freddi, definendo criteri chiari per l'etichettatura. Considera la classificazione degli stili e quella delle tavolozze cromatiche come attività separate.

• **Dati e preparazione**: raccogli immagini digitali di pubblico dominio o con licenze d'uso appropriate, provenienti da musei o altre fonti affidabili, annotando artista, titolo, fonte e licenza. Includi diversi artisti e opere per ciascuno stile. Evita didascalie visibili, cornici, filigrane o differenze nella qualità delle immagini che potrebbero rivelare la classe. Riserva alcune opere esclusivamente alle prove: ritagli diversi della stessa opera non dovrebbero comparire sia nell'insieme di addestramento sia in quello di prova.

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con opere non utilizzate durante l'addestramento, includendo preferibilmente un artista assente dall'insieme di addestramento. Un errore probabile è classificare principalmente in base al colore anziché alle caratteristiche stilistiche. Esamina le opere classificate erroneamente, aggiungi esempi che mostrino una maggiore varietà di colori e composizioni all'interno di ciascuno stile, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Discuti le opere ambigue, anziché forzare ogni opera in un'unica categoria.

• **Prodotto degli studenti**: una breve tabella illustrata che riporti ciascuna opera utilizzata nelle prove, la sua classificazione di riferimento, l'etichetta prevista e i risultati prima e dopo il nuovo addestramento. Spiega un errore utilizzando il lessico artistico e individua un limite ancora presente. Chiarisci che riconoscere schemi visivi non consente di stabilire il significato, la qualità o la classificazione storica definitiva di un'opera.

• **Tempo stimato**: circa 75–90 minuti, con una raccolta di immagini già preparata: introduzione e criteri di classificazione (15 minuti), selezione ed etichettatura delle immagini (20 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (20–25 minuti), discussione e salvataggio (15–20 minuti). Prevedi una lezione aggiuntiva se gli studenti ricercano autonomamente fonti e licenze. Come alternativa senza Teachable Machine, gli studenti possono classificare riproduzioni stampate delle opere, motivare le proprie scelte sulla base delle caratteristiche visibili e discutere esempi che mettono in discussione le categorie adottate.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

📘 **Focus etico**

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

5. Scienze Motorie – Verificatore di Postura

Domanda: un modello di riconoscimento delle pose è in grado di distinguere due posizioni del movimento concordate, nelle condizioni dell'aula?
Utilizzare il Progetto Pose per riconoscere posture corrette e scorrette negli esercizi.

🎯 **Obiettivi**

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 **Materiali e durata**

• **Classi suggerite**: insieme al docente di Scienze Motorie, definisci due posizioni comode e visivamente distinte, come **Braccia all'altezza delle spalle** e **Braccia sotto l'altezza delle spalle**. Se utilizzi le etichette «corretto» e «scorretto», specifica l'unico criterio visibile oggetto di valutazione. Offri alternative equivalenti da eseguire da seduti o con la parte superiore del corpo ed evita di richiedere agli studenti movimenti non sicuri.

• **Dati e preparazione**: controlla l'inquadratura della videocamera e la visibilità dei punti di riferimento del corpo pertinenti. Raccogli esempi vari e chiaramente etichettati da partecipanti consenzienti, seguendo le procedure della scuola per l'acquisizione e la conservazione di immagini identificabili. Includi opportune variazioni nelle proporzioni corporee e nella distanza dalla videocamera, senza esprimere giudizi sul corpo degli studenti. Riserva esecuzioni separate alle prove.

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con nuove esecuzioni e, quando opportuno, con un altro partecipante o una posizione leggermente diversa della videocamera. Il mancato rilevamento di alcuni punti di riferimento o le differenze tra i partecipanti possono causare previsioni errate. Controlla l'anteprima della videocamera, migliora l'inquadratura, aggiungi esempi pertinenti, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Confronta le previsioni con l'osservazione del criterio concordato da parte del docente di Scienze motorie. Spiega che il modello non può stabilire se un esercizio sia sicuro dal punto di vista medico né valutarne la tecnica complessiva.

• **Prodotto degli studenti**: un diagramma che mostri le due posizioni e il criterio visibile, accompagnato da una breve tabella delle previsioni prima e dopo il nuovo

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

addestramento. Spiega un errore, la modifica apportata e un limite ancora presente. Rifletti sul perché il giudizio del docente e gli adattamenti inclusivi rimangano necessari.

• **Tempo stimato**: circa **75–90 minuti**: introduzione all'esercizio e scelta delle posizioni (15 minuti), preparazione e raccolta dei dati (20–25 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (20–25 minuti), riflessione e salvataggio (15 minuti). Prevedi tempo aggiuntivo per la preparazione quando lo spazio è limitato. Come alternativa senza Teachable Machine, gli studenti possono utilizzare una lista di controllo per l'osservazione approvata dal docente, identificare le posizioni concordate e discutere come il punto di osservazione influenzi il loro giudizio.

📘 **Focus etico**

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

6. Geografia – Riconoscitore di monumenti

Domanda: il nostro modello è in grado di distinguere due o tre monumenti famosi in fotografie mai viste prima, scattate da diversi punti di vista?
Progetto Immagini per identificare monumenti famosi e discutere geografia e cultura.

🎯 **Obiettivi**

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 **Materiali e durata**

• **Classi suggerite**: scegli monumenti ben definiti, come la **Torre Eiffel**, il **Colosseo** e il **Taj Mahal**. Individua ciascuno su una carta geografica e presentane il contesto geografico e culturale prima di raccogliere le immagini.

• **Dati e preparazione**: raccogli fotografie di pubblico dominio o con licenze d'uso appropriate da fonti affidabili, annotandone la provenienza e le licenze. Includi diversi punti di vista, distanze, condizioni di illuminazione e stagioni per ciascun monumento. Evita didascalie, filigrane o immagini ripetute che potrebbero rivelare l'etichetta. Tieni da parte fotografie separate per le prove: ritagli o duplicati di una fotografia utilizzata per l'addestramento non dovrebbero essere inseriti nell'insieme di prova. Preferisci immagini senza persone identificabili.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con fotografie mai utilizzate nell'addestramento, includendo un punto di vista insolito o un monumento parzialmente nascosto. Il modello potrebbe basarsi sul cielo, sul paesaggio circostante o sullo stile fotografico anziché sull'edificio. Aggiungi esempi che varino queste caratteristiche nelle diverse classi, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Prova con un monumento estraneo alle classi selezionate e discuti perché un classificatore addestrato su sole tre classi potrebbe comunque assegnargli una di quelle etichette.

• **Prodotto degli studenti**: una breve tabella che riporti il monumento effettivo, l'etichetta prevista e i risultati prima e dopo il nuovo addestramento. Includi una carta geografica con la posizione dei monumenti, una breve descrizione geografica e culturale di ciascuno e la spiegazione di un errore. Chiarisci che riconoscere una fotografia non dimostra di comprendere un luogo o la sua cultura.

• **Tempo stimato**: circa **75–90 minuti**, con una raccolta di immagini già preparata: introduzione geografica (15 minuti), selezione ed etichettatura delle immagini (20 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (20–25 minuti), presentazione e salvataggio (15–20 minuti). Prevedi tempo aggiuntivo per la ricerca delle fonti e del contesto culturale. Come alternativa senza Teachable Machine, gli studenti possono abbinare fotografie stampate ai monumenti e alle rispettive posizioni sulla carta geografica, spiegando gli indizi visivi e discutendo i punti di vista non familiari.

📘 **Focus etico**

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

7. Biologia – Safari dei suoni animali

Domanda: il nostro modello è in grado di distinguere i versi di due o tre specie animali selezionate in registrazioni mai ascoltate prima?
Progetto Audio per riconoscere richiami animali, collegando biodiversità e habitat.

🎯 **Obiettivi**

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 **Materiali e durata**

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

• **Classi suggerite**: scegli specie con versi chiaramente distinguibili, verificati attraverso una fonte affidabile sulla fauna selvatica, come Merlo comune, Cuculo comune e Allocco. Presenta i loro habitat e la loro distribuzione geografica. Includi i normali suoni ambientali nella categoria del rumore di fondo, quando prevista.

• **Dati e preparazione**: raccogli registrazioni con licenze d'uso appropriate ed etichette delle specie verificate, documentandone fonti e licenze. Includi diverse registrazioni indipendenti per ciascuna specie, possibilmente relative a individui e condizioni di registrazione differenti. Evita introduzioni parlate, musica e brani audio contenenti più specie da riconoscere. Rispetta la durata del campione indicata nell'interfaccia. Riserva registrazioni complete alle prove: segmenti della stessa registrazione originale non dovrebbero comparire sia nell'insieme di addestramento sia in quello di prova. Se raccogli i suoni all'aperto, evita di disturbare la fauna selvatica o di registrare conversazioni identificabili.

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con brani audio tratti da registrazioni non utilizzate durante l'addestramento. Il modello potrebbe confondere versi simili o associare una specie a suoni di fondo, come il vento o il traffico. Aggiungi esempi più chiari e una maggiore varietà di condizioni di registrazione nelle diverse classi, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Prova con il verso di un animale non incluso nelle classi selezionate e discuti perché il modello potrebbe comunque assegnargli un'etichetta conosciuta.

• **Prodotto degli studenti**: una breve tabella che riporti la specie verificata, l'etichetta prevista e i risultati prima e dopo il nuovo addestramento. Aggiungi una breve scheda dell'habitat di ciascuna specie e spiega un errore e un limite ancora presente. Chiarisci che il classificatore è una dimostrazione didattica e non può accertare in modo affidabile la presenza di una specie né misurare la biodiversità.

• **Tempo stimato**: circa **75–90 minuti**, con registrazioni già preparate: introduzione alle specie e agli habitat (15 minuti), ascolto, preparazione ed etichettatura dei campioni (20–25 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (20–25 minuti), discussione e salvataggio (15 minuti). Prevedi tempo aggiuntivo per la ricerca delle fonti o le attività sul campo. Come alternativa senza Teachable Machine, gli studenti possono abbinare versi non familiari a registrazioni di riferimento delle specie e a schede degli habitat, spiegando gli elementi su cui si basano e le proprie incertezze.

📘 **Focus etico**

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

8. Matematica – Rilevatore di forme

Domanda: il nostro modello è in grado di distinguere tre forme geometriche in immagini mai viste prima, nonostante variazioni di dimensione, colore e orientamento?
Progetto Immagini per riconoscere forme geometriche o oggetti simmetrici.

🎯 Obiettivi

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 Materiali e durata

• **Classi suggerite**: utilizza Triangolo, Quadrato e Cerchio, con definizioni stabilite dal docente di Matematica. In alternativa, analizza le categorie **Almeno un asse di simmetria** e **Nessun asse di simmetria**, utilizzando figure piane ben definite. Considera il riconoscimento delle forme e la classificazione della simmetria come attività separate.

• **Dati e preparazione**: crea disegni o sagome di carta e fotografa ciascuna classe su sfondi diversi. Includi dimensioni, colori e orientamenti differenti in tutte le classi; per i triangoli, includine diversi tipi. Mantieni visibile l'intero contorno ed evita etichette scritte. Utilizza materiali creati dagli studenti o immagini con licenze d'uso appropriate. Riserva figure diverse alle prove, anziché utilizzare fotografie differenti della stessa sagoma impiegata nell'addestramento.

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con figure mai utilizzate nell'addestramento, includendo un quadrato ruotato e un triangolo diverso da quelli usati in precedenza. Il modello potrebbe associare una forma al suo colore o orientamento. Aggiungi esempi che varino queste caratteristiche nelle diverse classi, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Per l'attività sulla simmetria, includi figure non familiari e verifica le previsioni disegnando gli assi di simmetria. Discuti perché riconoscere aspetti visivi familiari non dimostra la comprensione di una proprietà matematica.

• **Prodotto degli studenti**: una breve tabella che riporti ciascuna figura utilizzata nelle prove, la sua classe verificata matematicamente, l'etichetta prevista e i risultati prima e dopo il nuovo addestramento. Spiega un errore utilizzando proprietà come lati, angoli o simmetria assiale. Indica un limite ancora presente e distingui la previsione del modello da una giustificazione matematica.

• **Tempo stimato**: circa **60–75 minuti**: definizioni e introduzione all'attività (10 minuti), creazione delle figure e raccolta dei dati (15–20 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (20 minuti), spiegazione e salvataggio (10–15 minuti). Prevedi tempo aggiuntivo per la preparazione dell'attività sulla simmetria. Come alternativa

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

senza Teachable Machine, gli studenti possono classificare figure di carta, mettersi reciprocamente alla prova con nuovi esempi e giustificare le classificazioni attraverso definizioni, misurazioni o piegature.

📘 **Focus etico**

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

9. Educazione civica – Smistatore di rifiuti

Domanda: il nostro modello è in grado di distinguere oggetti selezionati di carta, plastica e metallo in fotografie mai viste prima? Come si collegano queste etichette dei materiali alle regole locali della raccolta differenziata?
Classificare materiali riciclabili (plastica, carta, metallo) per collegare IA e sostenibilità.

🎯 **Obiettivi**

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 **Materiali e durata**

• **Classi suggerite**: utilizza Carta, Plastica e Metallo, con oggetti puliti e chiaramente identificabili. Spiega che si tratta di categorie di materiali: non determinano automaticamente se un oggetto debba essere conferito in uno specifico contenitore della raccolta differenziata.

• **Dati e preparazione**: raccogli oggetti sicuri e puliti, come fogli di carta, bottiglie di plastica e lattine metalliche prive di bordi taglienti. Verificane i materiali e consulta le indicazioni locali sulla raccolta differenziata fornite dal docente. Fotografa diversi oggetti per ciascuna classe, variando le angolazioni e gli sfondi. Evita di associare a ogni classe uno sfondo o un colore del contenitore distintivo. Riserva oggetti diversi alle prove. Escludi rifiuti pericolosi, imballaggi sporchi e oggetti di materiale incerto.

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con oggetti non utilizzati durante l'addestramento. Il modello potrebbe associare un materiale alla forma, al colore o alla marca di un oggetto anziché alle caratteristiche visive pertinenti. Aggiungi oggetti più vari alle classi confuse tra loro, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Prova con un oggetto composto da più materiali, come un cartone per bevande, e discuti perché una

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

singola etichetta del materiale possa essere fuorviante. Verifica le decisioni sul conferimento consultando le indicazioni locali, anziché affidarti alla previsione.

• **Prodotto degli studenti**: una breve tabella che riporti ciascun oggetto, il materiale verificato, l'etichetta prevista e i risultati prima e dopo il nuovo addestramento. Aggiungi la modalità di conferimento prevista dalle indicazioni locali per gli oggetti utilizzati nelle prove. Spiega un errore di classificazione e perché il solo riconoscimento del materiale non possa garantire una corretta raccolta differenziata.

• **Tempo stimato**: circa **75–90 minuti**: sostenibilità e indicazioni sulla raccolta differenziata (15 minuti), preparazione degli oggetti e raccolta dei dati (20–25 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (20–25 minuti), riflessione e salvataggio (15 minuti). Come alternativa senza Teachable Machine, gli studenti possono classificare oggetti puliti o schede illustrate, motivare le proprie scelte utilizzando le indicazioni locali e discutere gli imballaggi di classificazione incerta o composti da più materiali.

📘 **Focus etico**

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

10. Teatro – Gesto che diventa storia

Domanda: il nostro modello di riconoscimento delle pose è in grado di distinguere due o tre gesti intenzionali e utilizzare le proprie previsioni per attivare azioni in una breve storia? Progetto Pose per controllare personaggi digitali o attivare animazioni tramite gesti corporei.

🎯 **Obiettivi**

• Comprendere l'addestramento e il test dei dati nell'IA.
• Applicare in modo creativo le conoscenze disciplinari.
• Stimolare la riflessione su bias ed etica.

🧩 **Materiali e durata**

• **Classi suggerite**: scegli posizioni comode e visivamente distinte, come **Un braccio alzato**, **Entrambe le braccia distese lateralmente** e **Posizione di riposo**. Concorda un'azione della storia per ciascun gesto. Offri alternative adatte da eseguire da seduti o

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

con la parte superiore del corpo. Spiega che le etichette descrivono posizioni visibili, non le emozioni o le intenzioni di chi interpreta la scena.

• **Dati e preparazione**: controlla che le parti del corpo pertinenti e i punti di riferimento rilevati rimangano visibili nell'anteprima della videocamera. Raccogli esempi vari da partecipanti consenzienti, includendo piccole differenze nella posizione e nella distanza dalla videocamera. Segui le procedure della scuola per l'acquisizione e la conservazione di immagini identificabili degli studenti. Riserva esecuzioni separate alle prove. Prepara un semplice storyboard e, se utilizzi personaggi digitali, verifica prima della lezione il collegamento tra il modello di riconoscimento delle pose e l'ambiente di programmazione scelto.

• **Prova e miglioramento**: metti alla prova il modello con nuove esecuzioni e, quando opportuno, con un altro partecipante. Gesti simili, punti di riferimento del corpo nascosti o passaggi da una posizione all'altra possono attivare l'azione sbagliata. Rendi i gesti più distinti, aggiungi esempi pertinenti, addestra nuovamente il modello e ripeti la prova. Verifica che la posizione di riposo eviti azioni indesiderate. Per una realizzazione digitale, controlla le attivazioni ripetute o accidentali e prevedi un comando di arresto manuale.

• **Prodotto degli studenti**: un breve storyboard che colleghi i gesti alle azioni della storia, una registrazione delle previsioni prima e dopo il nuovo addestramento e una breve rappresentazione o dimostrazione. Spiega un'attivazione errata, la modifica apportata e un limite ancora presente. Rifletti su come gli interpreti comunichino significati che vanno oltre le posizioni riconosciute dal modello.

• **Tempo stimato**: circa **90–120 minuti**, con un collegamento digitale già verificato: progettazione della storia e scelta dei gesti (15–20 minuti), preparazione e raccolta dei dati (20–25 minuti), addestramento (5–10 minuti), prove e miglioramento (20–25 minuti), prove della rappresentazione e presentazione (20–25 minuti), riflessione e salvataggio (10–15 minuti). Prevedi una lezione aggiuntiva se gli studenti devono realizzare l'integrazione digitale. In assenza di un'integrazione, gli studenti possono rispondere manualmente alle previsioni mostrate nell'anteprima. Come alternativa senza tecnologia, uno studente può svolgere il ruolo di «interprete dei gesti» e dare il via alle azioni della storia, mentre il gruppo esplora gesti ambigui e rivede le proprie regole.

📘 Focus etico

Ottenere il consenso per le registrazioni. Evitare dati personali o sensibili. Discutere equità e bias.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

2. Modelli stampabili

Modello di Piano di Lezione (1 pagina)

Sezione	**Note / Esempi**
Topic / Title	IA per [Disciplina/Tema]
Età degli studenti	10–15 anni
Obiettivi di apprendimento	Elencare obiettivi specifici e misurabili
Durata	es. 90 minuti
Tipo di progetto IA	Immagini / Audio / Pose
Flusso dell'attività	1. Introduzione 2. Raccolta dati 3. Addestramento 4. Test e riflessione
Risorse	Dispositivi, fotocamera/microfono, Internet
Valutazione	Rubrica, feedback tra pari, domande di riflessione

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Scheda di raccolta dati degli studenti

Istruzioni

Utilizza questa scheda per pianificare la raccolta dei dati per Teachable Machine. Compilala prima di iniziare il progetto.

Requisito	**Dettagli**
Titolo del progetto	
Classi / Etichette	es. Gatti, Cani
Elementi per classe	Obiettivo iniziale di raccolta: _____ esempi per classe. Motiva la quantità scelta dopo le prove; dai priorità a etichette chiare ed esempi vari.
Piano di Diversità	Angolazioni varie, luci, altoparlanti, ecc.
Considerazioni etiche	Consenso ottenuto? Dati sensibili evitati?
Set di prova	10–20% di dati non visti per i test

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Mini-scheda di riflessione (autovalutazione dello studente)

🧠 **Domande di riflessione**

1. Cosa ho imparato su come l'IA apprende?
2. Cosa mi ha sorpreso dei risultati?
3. Come potrei migliorare i miei dati o il modello?
4. Quali questioni etiche ho notato?
5. In che modo ho contribuito al lavoro di gruppo?
6. Quale previsione era sbagliata?
7. Che cosa abbiamo modificato?
8. Che cosa è successo quando abbiamo ripetuto la prova?

	Risposte dello studente
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

3. Rubriche di valutazione

Rubrica del docente (10 punti)

Criterio	Descrizione	Punti (0–3 oppure 0–2)
Qualità e diversità dei dati	Immagini/suoni vari e bilanciati	0–3
Prestazioni del modello	Prove e spiegazione degli errori: utilizza nuovi esempi di prova, documenta un errore e spiega un miglioramento.	0–3
Collaborazione e documentazione	Evidenze di lavoro di gruppo e report chiaro	0–2
Riflessione etica	Rispetto della privacy e del consenso	0–2

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Scheda di peer review tra studenti

Domande di revisione

1. Il gruppo ha spiegato come funziona il modello di IA?
2. Il dataset era diversificato ed equo?
3. In che modo hanno migliorato il modello?
4. Cosa hai imparato dal loro progetto?
5. Il gruppo ha effettuato le prove con esempi non utilizzati per l'addestramento?
6. Quali evidenze dimostrano che la modifica apportata ha prodotto o meno un miglioramento?

	Risposte dello studente
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Checklist etica

📘 Linee guida etiche

☐ Ho ottenuto il consenso per tutti i contenuti multimediali raccolti.
☐ Ho evitato dati personali o sensibili.
☐ Il mio dataset è diversificato ed equo.
☐ Ho discusso i potenziali bias in classe.
☐ Rispetto la privacy di tutti i partecipanti.
☐ So dove sono archiviati i file del progetto e i materiali multimediali e chi può accedere agli eventuali link condivisi.

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373

Funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Tuttavia, i punti di vista e le opinioni espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia Nazionale Erasmus+ – INDIRE. Né l'Unione europea né l'amministrazione concedente possono essere ritenute responsabili. N. di Progetto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000249373