



L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE AL SERVIZIO DELLA CITTÀ

Guida di orientamento per gli insegnanti della scuola secondaria di primo grado: IA e territori di apprendimento



Nell'approccio sperimentale promosso da SteamCity, l'intelligenza artificiale occupa una posizione unica che la rende un fertile campo di indagine per i territori dell'apprendimento. A differenza degli approcci tradizionali che considerano l'IA come uno strumento tecnico complesso riservato agli specialisti o una scatola nera, SteamCity propone di affrontarla come un insieme di strumenti accessibili che consentono agli studenti di interrogarsi sul loro ambiente immediato e sviluppare soluzioni concrete ai problemi di sviluppo sostenibile. Questo approccio si basa su una caratteristica fondamentale dell'IA: la sua capacità di rivelare modelli invisibili nei dati. Che si tratti di analizzare la biodiversità di un quartiere riconoscendo automaticamente il canto degli uccelli, di ottimizzare la gestione degli spazi verdi urbani o di comprendere la mobilità autonoma, l'IA consente agli studenti di trasformare il loro ambiente quotidiano in un laboratorio sperimentale per comprendere meglio le problematiche, familiarizzando al contempo con le potenzialità e i limiti dell'IA.

Questa dimensione sperimentale diretta contraddistingue l'approccio di SteamCity, offrendo agli studenti l'opportunità di diventare attori nella comprensione e nel miglioramento del loro ambiente.

L'integrazione di strumenti e protocolli relativi all'Intelligenza Artificiale in SteamCity è quindi in linea con la logica dell'apprendimento dei territori, fornendo agli studenti i mezzi per raccogliere, analizzare e interpretare dati reali dal loro ambiente urbano. Questo approccio trasforma l'apprendimento dell'IA in un'indagine scientifica in cui gli studenti sviluppano competenze tecniche contribuendo al contempo a una migliore comprensione delle problematiche territoriali. Questo documento presenta gli orientamenti formativi di SteamCity nel campo dell'Intelligenza Artificiale e guida gli insegnanti nella scelta dei protocolli sperimentali più adatti ai loro obiettivi formativi e alle specificità delle loro discipline.

L'intelligenza artificiale gioca un ruolo sempre più importante nella gestione delle città e dei territori.

Dai sistemi di trasporto intelligenti alle reti energetiche ottimizzate, dal monitoraggio ambientale alla pianificazione urbana, l'intelligenza artificiale richiede la responsabilità dei cittadini, soprattutto per le generazioni che si evolvono in questi ambienti aumentati.

Per demistificare questa complessità, è importante distinguere tra i principali approcci tecnologici dell'IA attuale. La classificazione supervisionata consente di identificare e categorizzare automaticamente gli elementi urbani a partire dai dati, sia per la raccolta differenziata dei rifiuti che per la classificazione della vegetazione. Il riconoscimento delle immagini automatizza l'identificazione delle infrastrutture, il monitoraggio della qualità urbana o il tracciamento degli spazi verdi. Il riconoscimento dei suoni apre nuove prospettive per l'analisi dell'ambiente acustico urbano, dal monitoraggio della biodiversità alla valutazione dell'inquinamento acustico. Gli agenti conversazionali e i grandi modelli linguistici, resi popolari da strumenti come ChatGPT, illustrano un'altra dimensione dell'IA. Queste tecnologie consentono di elaborare e analizzare vasti corpora di dati testuali su politiche urbane, feedback dei cittadini o studi territoriali, offrendo agli studenti nuovi modi per interrogare e sintetizzare le informazioni disponibili sul loro ambiente.

SteamCity propone di affrontare l'IA non come un concetto astratto e ansiogeno, ma come un insieme di strumenti concreti per analizzare, comprendere e agire sulle problematiche territoriali. Questo approccio consente agli studenti di sviluppare le proprie competenze scientifiche, tecnologiche e civiche, scoprendo al contempo il potenziale e i limiti di queste tecnologie emergenti.



SFIDE EDUCATIVE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELL'ISTRUZIONE STEAM

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nell'istruzione STEAM soddisfa obiettivi educativi che ruotano attorno allo sviluppo di specifiche competenze tecniche, analitiche e civiche.

Ad esempio, nell'ambito del protocollo di riconoscimento del canto degli uccelli, gli studenti acquisiscono competenze concrete nell'elaborazione dei dati audio: imparano a manipolare file audio, estrarre spettrogrammi, ripulire le registrazioni rimuovendo il rumore di fondo urbano e quindi creare database etichettati che associano ciascuna sequenza sonora alla specie corrispondente. Questo approccio li porta a utilizzare strumenti di programmazione per l'analisi audio, sviluppando al contempo le loro capacità di visualizzazione dei dati per rappresentare le caratteristiche acustiche di ciascuna specie.

Il pensiero critico si sviluppa attraverso situazioni concrete che valutano le prestazioni dell'algoritmo. Quando gli studenti testano il loro modello di riconoscimento degli uccelli, scoprono che il loro sistema confonde alcune specie con canti simili o che funziona male con registrazioni effettuate in ambienti acustici diversi da quelli dell'addestramento. Questa esperienza li porta a mettere in discussione la rappresentatività del loro campione di addestramento: hanno raccolto abbastanza registrazioni di ciascuna specie? I loro dati riflettono la diversità dei contesti urbani? Come dovrebbe essere interpretato un tasso di riconoscimento del 75% per una data specie?

L'interdisciplinarietà trova applicazioni concrete nei protocolli di SteamCity, dove i confini disciplinari si confondono naturalmente. Il progetto di ottimizzazione di una parete verde urbana mobilita simultaneamente la biologia per comprendere i bisogni fisiologici delle piante (fotosintesi, nutrizione minerale), la fisica per analizzare i parametri ambientali (luce, temperatura, umidità), la matematica per modellare le relazioni tra queste variabili e ottimizzare gli algoritmi di controllo, la tecnologia per programmare i sensori e gli attuatori del sistema automatizzato e la geografia per analizzare l'impatto di queste installazioni sull'isola di calore urbana. Gli studenti scoprono così come l'intelligenza artificiale può orchestrare la convergenza di questi diversi campi del sapere per produrre soluzioni creative e aprire nuove strade all'esplorazione scientifica.

L'approccio all'indagine scientifica è arricchito dall'IA attraverso specifici passaggi metodologici che gli studenti sperimentano concretamente. Nel protocollo di riconoscimento delle immagini applicato all'analisi della vegetazione urbana, gli studenti iniziano formulando un problema adattato all'apprendimento automatico: "Come possiamo identificare automaticamente i diversi tipi di vegetazione presenti nel nostro quartiere a partire dalle foto?". Quindi costruiscono un protocollo di raccolta definendo le condizioni di scatto (altitudine, angolazione, luminosità), creano un set di dati fotografando ed etichettando manualmente diverse decine di immagini, e quindi addestrano un modello di classificazione utilizzando piattaforme di apprendimento automatico accessibili come Google Teachable Machine o Adacraft di Vittascience. L'analisi dei risultati li porta a interpretare matrici di confusione, identificare le categorie di vegetazione più difficili da distinguere e suggerire miglioramenti al loro protocollo. Questa esperienza concreta nella modellazione scientifica li prepara a metodi di ricerca reali, fornendo loro gli strumenti critici per valutare i sistemi di intelligenza artificiale che incontreranno nel loro ambiente urbano quotidiano.



ARCHITETTURA DELL'APPROCCIO AI IN STEAMCITY

L'integrazione dell'intelligenza artificiale in SteamCity è organizzata attorno a tre percorsi sperimentali composti da 8 proposte di attività (alcune derivate dai protocolli di SteamCity e altre focalizzate sulle competenze tecniche) progettate secondo una progressione didattica coerente: dalla scoperta concettuale alla sperimentazione territoriale autonoma.

SCOPERTA



ESPLORAZIONI URBANE



CODIFICA

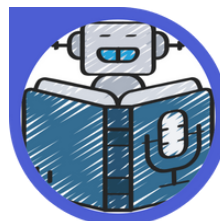


Corso di scoperta e consapevolezza

Il primo corso è una fase esplorativa progettata per familiarizzare gli studenti con i concetti fondamentali e le applicazioni concrete dell'intelligenza artificiale nel loro ambiente quotidiano.

"Alla scoperta dell'IA in città attraverso DataWalk" offre un approccio territoriale immersivo attraverso una passeggiata urbana esplorativa. Gli studenti identificano attrezzature e infrastrutture in loco che utilizzano o potrebbero trarre vantaggio dall'IA per migliorare la qualità della vita urbana: semafori adattivi, sistemi di trasporto intelligenti, terminali informativi interattivi, sensori ambientali. Questa scoperta contestuale ancora l'apprendimento all'osservazione diretta del territorio e rivela la discreta onnipresenza dell'IA nell'ambiente urbano.

"Comprendere i fondamenti dell'apprendimento bio-ispirato" introduce i meccanismi dell'apprendimento per rinforzo tracciando parallelismi con l'apprendimento umano. Questo approccio consente agli studenti di comprendere intuitivamente come gli algoritmi di intelligenza artificiale apprendono per tentativi ed errori, attingendo alla propria esperienza di apprendimento. Questa base concettuale facilita la successiva comprensione dei processi attraverso i quali vengono addestrati i modelli di intelligenza artificiale.



Corso di esplorazione territoriale sperimentale

Il corso di esplorazione territoriale coinvolge gli studenti in autentiche indagini scientifiche che mobilitano l'intelligenza artificiale per analizzare e intervenire su concrete problematiche ambientali nel loro territorio.

"IA e biodiversità - Esplorando il canto degli uccelli" è un esperimento scientifico che utilizza il riconoscimento dei suoni per valutare la biodiversità urbana. Gli studenti sviluppano un approccio rigoroso alla raccolta di dati acustici, costruiscono una base di apprendimento basata sulle registrazioni del canto degli uccelli, addestrano un modello di riconoscimento automatico e analizzano le variazioni della biodiversità nelle aree urbane studiate. Questa ricerca combina rigore scientifico e innovazione tecnologica per produrre dati originali sull'ecosistema urbano locale.



"IA e inclusione - Creare un chatbot per l'accessibilità urbana" introduce gli studenti alle tecnologie conversazionali, chiedendo loro di progettare un assistente virtuale utilizzando i principali modelli linguistici per rispondere alle richieste di esplorazione urbana accessibile. Questa esperienza combina la scoperta tecnica degli LLM e la riflessione sull'accessibilità dei servizi urbani, sviluppando al contempo competenze di progettazione dell'interfaccia utente.



"AI and Greening - Designing Adapted Green Walls" guida gli studenti nella progettazione di un muro verde urbano sfruttando le capacità dei grandi modelli linguistici per identificare le specie vegetali adatte ai vincoli specifici del sito di implementazione. Gli studenti utilizzano l'IA come strumento avanzato di ricerca documentale per incrociare dati climatici locali, caratteristiche del suolo, esposizione alla luce e proprietà ecologiche delle specie candidate. Questo approccio illustra come l'IA possa supportare un processo decisionale informato nei progetti di sviluppo urbano sostenibile.



"IA e processo decisionale - Arbitrare le questioni urbane" introduce gli studenti ai metodi degli alberi decisionali applicati all'identificazione di questioni urbane complesse. Questo approccio algoritmico trasparente consente agli studenti di comprendere esplicitamente i criteri di classificazione utilizzati e di mettere in discussione la rilevanza delle variabili selezionate. Questa esperienza sviluppa in particolare il pensiero critico riguardo ai sistemi automatizzati di supporto alle decisioni utilizzati nelle politiche urbane.



"AI for Tomorrow - Creating Future Road Signs" affronta le sfide del riconoscimento della segnaletica stradale da parte dei veicoli autonomi e coinvolge gli studenti nella progettazione di nuovi segnali ottimizzati per evitare ambiguità nell'interpretazione da parte dei modelli di intelligenza artificiale. Gli studenti analizzano innanzitutto gli errori di riconoscimento commessi dai sistemi attuali, identificano caratteristiche visive confuse (somiglianze di forma, colore, condizioni di illuminazione) e quindi propongono progetti di segnaletica riprogettati per il traffico autonomo. Questa esperienza illustra concretamente l'interazione tra intelligenza artificiale e infrastrutture urbane, sviluppando al contempo un pensiero critico sull'adattamento dell'ambiente urbano alle tecnologie emergenti.



"IA e rifiuti - Smistamento automatico dei rifiuti" coinvolge gli studenti in un progetto di riconoscimento delle immagini applicato alla selezione automatica dei rifiuti. Gli studenti creano un set di dati fotografici sui rifiuti, addestrano un modello di classificazione supervisionato e ne valutano le prestazioni e i limiti. Questa esperienza pratica di sviluppo di IA rivela le sfide della qualità dei dati, i bias algoritmici e l'applicabilità pratica delle soluzioni automatizzate nella gestione urbana.



Corso tecnico: basi della codifica dell'intelligenza artificiale

Un corso tecnico interdisciplinare integra questo approccio all'intelligenza artificiale offrendo due schede di attività pratiche incentrate sulla padronanza degli strumenti Vittascience. Queste competenze tecniche forniscono le basi di programmazione necessarie per molti altri corsi e risorse didattiche del progetto.

Il primo foglio, "Creazione e addestramento del modello di intelligenza artificiale", guida gli studenti attraverso la progettazione completa di un modello di apprendimento automatico, dalla definizione del problema alla valutazione delle prestazioni, inclusa la creazione del set di dati e l'impostazione dei parametri di addestramento. Questa competenza tecnica viene utilizzata in diversi esperimenti di esplorazione territoriale.

Il secondo foglio, "Utilizzo del riconoscimento delle immagini", offre un approccio pratico all'utilizzo di modelli di visione artificiale tramite la piattaforma di programmazione Adacraft di Vittascience. Questa competenza fondamentale consente agli studenti di sviluppare i propri strumenti di analisi visiva per diverse indagini.

Queste due competenze tecniche costituiscono una base metodologica interdisciplinare che arricchisce tutti i corsi di SteamCity, fornendo agli studenti gli strumenti concreti necessari per implementare le loro idee di indagine territoriale.



RACCOMANDAZIONI PER L'ORIENTAMENTO SCOLASTICO

La scelta dei corsi dipende da diversi fattori che gli insegnanti devono considerare per ottimizzare l'impatto educativo dei loro interventi. Il livello di formazione tecnica degli studenti è un primo criterio determinante. I corsi di approfondimento sono particolarmente adatti a classi senza specifici prerequisiti informatici, mentre gli approcci tecnici richiedono una base più solida in programmazione e matematica.

La disciplina didattica orienta anche la scelta degli esperimenti. Gli insegnanti di scienze della vita e della terra troveranno collegamenti naturali con i loro programmi di studio nei corsi di biodiversità e vegetazione, mentre gli insegnanti di tecnologia potranno concentrarsi sugli aspetti tecnici dello sviluppo di modelli. Gli insegnanti di matematica scopriranno applicazioni concrete di concetti statistici e probabilistici nell'analisi delle prestazioni degli algoritmi.

Il tempo a disposizione influenza necessariamente la scelta dei corsi. Le esperienze di scoperta possono essere integrate in sequenze brevi, mentre i progetti esplorativi richiedono un investimento di tempo maggiore, compatibile con progetti interdisciplinari o didattica pratica interdisciplinare.

Un altro fattore da considerare è la dotazione tecnica disponibile presso l'istituto. Alcuni corsi richiedono risorse informatiche specifiche o l'accesso a piattaforme online, mentre altri possono essere adattati ad ambienti con maggiori limitazioni tecniche.



PROSPETTIVE PER L'EVOLUZIONE E L'ADATTAMENTO

L'integrazione dell'IA in SteamCity presenta una particolarità strategica importante: i suoi strumenti e metodi sono pensati per arricchire trasversalmente tutte le esperienze del progetto, ben oltre i soli corsi specificamente dedicati all'intelligenza artificiale.

Questo approccio modulare consente agli insegnanti di integrare gradualmente gli strumenti di intelligenza artificiale nelle loro indagini territoriali, indipendentemente dal campo di studio preferito.

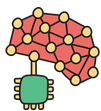
I principali modelli linguistici, introdotti nei corsi di chatbot e greening, costituiscono uno strumento interdisciplinare per arricchire la fase di ricerca documentaria di tutte le esperienze SteamCity. Che si tratti di studiare questioni di mobilità urbana, analizzare la governance territoriale o esplorare questioni energetiche, gli studenti possono utilizzare gli LLM per interrogare efficacemente la letteratura scientifica, sintetizzare i dati normativi locali o esplorare il feedback di altri territori che affrontano sfide simili. Questo approccio trasforma la tradizionale fase documentaria in un'indagine interattiva che consente agli studenti di affinare gradualmente la loro comprensione delle questioni studiate.

Gli LLM offrono anche prospettive innovative a supporto dell'analisi critica dei risultati sperimentali. Gli studenti possono sottoporre le loro conclusioni preliminari a un'analisi iniziale automatizzata che identifica punti di attenzione, suggerisce prospettive interpretative complementari o evidenzia possibili incongruenze nel loro ragionamento. Questo confronto critico automatizzato non sostituisce il supporto pedagogico dell'insegnante, ma costituisce una rete di sicurezza metodologica che aiuta gli studenti a garantire di non aver omesso alcun elemento ovvio nel loro approccio investigativo.

Gli strumenti tecnici per la classificazione e il riconoscimento delle immagini sviluppati nei corsi specialistici trovano applicazione in molti altri ambiti della sperimentazione territoriale. Un'indagine sulla biodiversità urbana può essere arricchita da tecniche di riconoscimento automatico per elaborare volumi più ampi di dati fotografici. Un'esplorazione della qualità dell'edilizia urbana può integrare strumenti di classificazione delle immagini per analizzare automaticamente lo stato degli edifici o identificare aree di degrado urbano. I corsi di studio sulla mobilità possono utilizzare il riconoscimento delle immagini per automatizzare il conteggio delle diverse modalità di trasporto o analizzare l'evoluzione temporale dell'occupazione dello spazio pubblico.

Questo approccio consente inoltre agli insegnanti di offrire corsi di approfondimento differenziati in base agli interessi e alle competenze dei propri studenti. Alcuni gruppi potrebbero semplicemente utilizzare strumenti di intelligenza artificiale esistenti per arricchire le proprie ricerche, mentre altri potrebbero impegnarsi nello sviluppo di soluzioni tecniche adattate ai loro problemi specifici. Questa flessibilità pedagogica rispetta la diversità dei profili di apprendimento, pur mantenendo il requisito di un approccio scientifico rigoroso.

L'evoluzione dell'integrazione dell'IA si basa sul feedback degli insegnanti per identificare le esigenze interdisciplinari più comuni e sviluppare nuovi strumenti appropriati. Questo approccio collaborativo trasforma gli insegnanti in co-progettisti di risorse didattiche, garantendo che gli strumenti proposti corrispondano alle realtà concrete e promuovendo l'appropriazione delle innovazioni tecnologiche al servizio dei territori di apprendimento.



CONCLUSIONE

L'integrazione dell'intelligenza artificiale in SteamCity offre un approccio educativo che trasforma l'apprendimento dell'IA in un'indagine scientifica radicata nelle problematiche territoriali.

Attraverso i suoi corsi, offre agli insegnanti un percorso strutturato che conduce gli studenti dalla scoperta concettuale dei meccanismi di apprendimento automatico alla padronanza tecnica degli strumenti di classificazione e riconoscimento, attraverso la sperimentazione concreta di problematiche ambientali urbane.

Questo approccio si distingue per la sua duplice ambizione formativa: sviluppare competenze tecniche specifiche nell'elaborazione dei dati, nella programmazione e nella modellazione, e al contempo allenare il pensiero critico di fronte agli algoritmi che plasmano le decisioni territoriali. Gli studenti non si limitano a usare l'IA come una "scatola nera", ma ne comprendono i meccanismi, ne identificano i bias e ne valutano i limiti attraverso esperimenti concreti condotti nel proprio territorio.

La dimensione interdisciplinare dell'integrazione dell'IA rappresenta una risorsa fondamentale per l'intero progetto SteamCity. Gli strumenti sviluppati nei corsi – dai grandi modelli linguistici per la ricerca documentale alle tecniche di classificazione per l'analisi dei dati territoriali – possono arricchire tutte le indagini svolte nelle altre aree del progetto. Questo approccio modulare aumenta le possibilità di sperimentazione, nel rispetto della diversità dei contesti educativi e delle competenze degli studenti.

Trasformando il territorio in un laboratorio sperimentale in cui l'intelligenza artificiale diventa uno strumento di indagine scientifica accessibile, l'integrazione dell'intelligenza artificiale in SteamCity prepara gli studenti a diventare cittadini illuminati, capaci di comprendere, interrogarsi e utilizzare le tecnologie di intelligenza artificiale per analizzare e migliorare il loro ambiente urbano.

Questa formazione contribuisce quindi pienamente all'emergere di veri e propri territori di apprendimento in cui la tecnologia è al servizio della ricerca dei cittadini al servizio dello sviluppo sostenibile.