

Progetti di formazione sull'intelligenza artificiale

ESEMPIO DI PROGETTAZIONE - ISTITUTI TECNICI MECCANICA E MECCATRONICA

1. Dati Generali

Titolo Progetto: Ingranaggi e Algoritmi: L'Intelligenza Artificiale per la Progettazione, l'Automazione e la Manutenzione Predittiva

Descrizione sintetica del progetto:

Nel contesto dell'Industria 4.0, l'Intelligenza Artificiale è già integrata in numerosi processi manifatturieri, dalla manutenzione predittiva al controllo qualità, fino ai sistemi automatizzati e alla robotica collaborativa. Il progetto intende formare docenti e studenti all'uso dell'IA come strumento avanzato di supporto alla progettazione, all'automazione e alla manutenzione, senza sovrapporre il calcolo probabilistico della macchina al giudizio tecnico e professionale. Attraverso un approccio laboratoriale e metodologicamente fondato, il percorso guiderà a interrogare, verificare e validare criticamente gli output dell'IA, confrontandoli con vincoli fisici, parametri di processo, normative di sicurezza e principi dell'ingegneria meccanica e mecatronica. L'obiettivo è sviluppare una competenza tecnica consapevole, capace di utilizzare l'IA per migliorare efficienza, controllo e capacità diagnostica, senza delegare automaticamente alla macchina l'interpretazione delle cause, la valutazione dei rischi o le decisioni operative. Il progetto mira così a rafforzare una cultura dell'automazione industriale responsabile, in cui innovazione digitale, competenza professionale e controllo umano restano strettamente integrati.

2. Proposta Progettuale

A. Programmi e Attività Formative

I corsi mirano a fornire un'alfabetizzazione avanzata sul funzionamento probabilistico dei modelli linguistici e sulle tecniche di ingegneria delle istruzioni, anche attraverso schemi di strutturazione come **Ruolo-Contesto-Task-Vincoli**. L'offerta formativa approfondirà l'integrazione dell'IA nelle discipline tecniche dell'indirizzo, esplorando strumenti per il calcolo, la modellazione e l'analisi dei dati industriali, con particolare attenzione ai contesti della progettazione, dell'automazione e della manutenzione. Verrà dedicato ampio spazio alla comprensione del quadro normativo ed etico di riferimento, con particolare riguardo all'**AI Act**, alla protezione dei dati personali, ai bias algoritmici e ai limiti strutturali dell'IA, anche in relazione al suo impiego nei processi industriali. Per il personale amministrativo, saranno previsti moduli sull'automazione dei processi organizzativi e di segreteria, finalizzati a migliorare l'efficienza complessiva dell'istituto nel rispetto della normativa vigente e della sicurezza dei dati.

B. Percorso per i Formatori

L'obiettivo è formare un nucleo interno di docenti esperti che svolgano una funzione di mentoring e accompagnamento nella diffusione delle competenze acquisite. I formatori svilupperanno conoscenze metodologiche e operative sull'uso dell'Intelligenza Artificiale nella didattica di indirizzo, con particolare attenzione ai suoi limiti, ai rischi e alle condizioni di affidabilità. Una parte qualificante del percorso sarà dedicata a pratiche di **red teaming industriale**, inteso come esercizio guidato di forzatura dell'errore del modello – ad esempio attraverso un dimensionamento non corretto o una sequenza di automazione non sicura – per comprenderne meglio le logiche di fallimento, i margini di controllo umano e la necessità di validazione tecnica.

I formatori diventeranno così punti di riferimento nell'istituto per guidare i colleghi nell'adozione di un approccio didattico fondato su verifica, responsabilità e giudizio tecnico, in cui il calcolo automatizzato resti uno strumento di supporto e non sostituisca l'ingegno umano.

C. Laboratori sul campo

I laboratori si svolgeranno esclusivamente in presenza, con un approccio prevalentemente operativo, e saranno orientati alla produzione di output verificabili, validati tecnicamente e non delegati in modo automatico all'IA. Le attività, anche con il coinvolgimento degli studenti, consentiranno di applicare l'Intelligenza Artificiale a situazioni coerenti con il curriculum di indirizzo, mantenendo centrale il controllo umano, la verifica tecnica e il rispetto dei vincoli normativi e di sicurezza.

Laboratorio di Progettazione Assistita: a partire da consegne progettuali e parametri tecnici definiti, l'IA sarà utilizzata come supporto alla formulazione di ipotesi, soluzioni preliminari e alternative di sviluppo per componenti meccanici. Il compito dei partecipanti sarà verificarne la tenuta attraverso il calcolo della resistenza dei materiali, la valutazione della producibilità e il controllo di coerenza rispetto ai vincoli funzionali e alle normative tecniche di riferimento.

Laboratorio di Manutenzione Predittiva e IoT: analisi, con il supporto dell'IA, di dataset simulati provenienti da sensori industriali (vibrazioni, temperatura, anomalie di funzionamento). I partecipanti verificheranno la coerenza delle previsioni algoritmiche con la fisica del sistema, gestendo i falsi allarmi e conducendo attività di *root cause analysis* (ricerca della causa radice).

- **Laboratorio di Robotica Collaborativa (Cobot):** L'IA assisterà nella programmazione di sequenze operative per robot collaborativi. Il compito degli studenti sarà effettuare un audit normativo, verificando il rigoroso rispetto dei vincoli di sicurezza (es. norma ISO 10218) e di ergonomia.
- **Project Work (L'Impianto Intelligente):** Progettazione dell'integrazione di sistemi IA in un impianto produttivo simulato. Il progetto sarà accompagnato dalla "Dichiarazione metodologica", un documento in cui il partecipante ricostruisce il percorso seguito nell'interazione con l'IA, esplicita i prompt utilizzati, motiva le scelte tecniche compiute, segnala gli errori individuati e corretti e documenta i criteri adottati per validare gli output, dimostrando di aver sviluppato un metodo di lavoro consapevole e non un semplice uso strumentale della tecnologia.

D. Conformità alle Linee Guida e Framework

Il progetto si sviluppa in coerenza con i principali riferimenti europei e nazionali richiamati dall'Avviso. Per la formazione dei docenti assume come riferimento il framework DigCompEdu, con particolare attenzione alla progettazione di risorse digitali, all'integrazione delle tecnologie nei processi di insegnamento e apprendimento, all'inclusione, alla personalizzazione e allo sviluppo delle competenze digitali degli studenti. Le attività proposte sono inoltre coerenti con DigComp 3.0, soprattutto per quanto riguarda uso critico e responsabile delle tecnologie, valutazione delle informazioni, sicurezza, benessere digitale e integrazione delle competenze connesse all'Intelligenza Artificiale. Il progetto si raccorda inoltre con le Linee guida per l'introduzione dell'IA nelle istituzioni scolastiche, promuovendo un approccio consapevole, sicuro e fondato sulla supervisione umana, con le Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica, attraverso l'attenzione a cittadinanza digitale, protezione dei dati personali, implicazioni etiche e sociali dell'IA, sicurezza e responsabilità nei processi automatizzati, e con le Linee guida

per le discipline STEM, valorizzando analisi dei dati, problem solving, modellazione, automazione e controllo tecnico dei sistemi, anche in relazione ai temi della manutenzione predittiva, della robotica collaborativa e della sicurezza sul lavoro.

3. Aspetti Tecnici e Diffusione

E. Software e Privacy Le attività laboratoriali non si legheranno a specifici tool commerciali, ma utilizzeranno piattaforme basate su modelli linguistici di livello avanzato per garantire la comprensione strutturale della tecnologia. I software saranno integrati nell'ambiente cloud istituzionale tramite licenze *enterprise* che garantiscono elevati standard di sicurezza. Sarà posta massima attenzione al rispetto della normativa sulla Privacy (GDPR): gli studenti verranno istruiti su come anonimizzare i dati aziendali e i log di produzione simulati prima di sottoporli all'analisi dei modelli cloud.

F. Modalità di Diffusione Per garantire un impatto duraturo, il progetto adotta una strategia a cascata. Oltre all'azione dei formatori interni, sarà predisposta la Piattaforma Academy, un ambiente di apprendimento digitale dedicato, per l'erogazione di materiali asincroni, tutorial tecnici e repository di Dichiarazioni Metodologiche eccellenti. Data la vocazione industriale dell'indirizzo, i risultati delle attività (es. casi studio su manutenzione predittiva e audit di sicurezza) saranno presentati in seminari aperti al territorio, coinvolgendo il tessuto manifatturiero locale, le aziende meccatroniche e le famiglie, posizionando l'istituto come centro d'avanguardia per la transizione verso un'Industria 4.0 sicura e consapevole.



MR*DIGITAL
EDUCATION