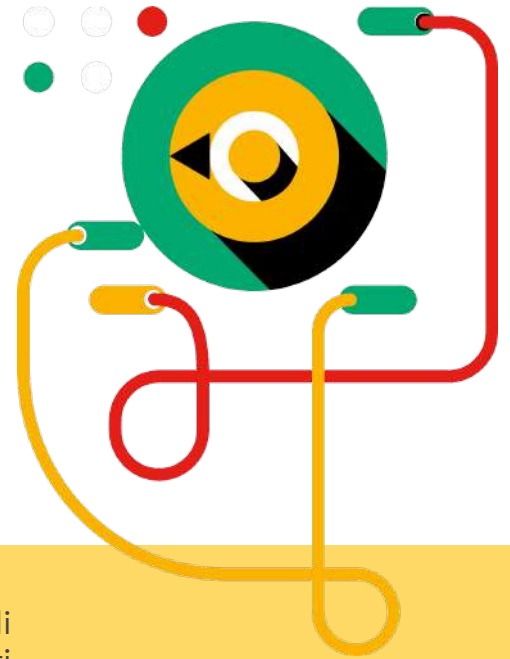




Laboratorio di **Data Science e Intelligenza Artificiale**



PIANO SCUOLA 4.0 / NEXT GENERATION LABS

Laboratori per le professioni digitali del futuro, capaci di fornire competenze digitali specifiche nei diversi ambiti tecnologici avanzati, **trasversali ai settori economici**, in un contesto di **attività autentiche** e di effettiva simulazione dei **luoghi**, degli **strumenti** e dei **processi** legati alle nuove professioni.

- Per fornire **competenze digitali specifiche**, con effettiva simulazione di luoghi, strumenti e processi legati alle nuove professioni
- Per **ampliare l'offerta formativa**, con attrezzature digitali avanzate, formazione dei docenti e innovazione dei profili di uscita
- Per avvicinare la formazione alle nuove **competenze richieste dal mondo del lavoro**
- Per permettere a studentesse e studenti di accedere a **percorsi professionali di qualità e gratificanti**
- Per costruire **alleanze con le imprese, le startup, le università e i centri di ricerca**



Descrizione generale del Laboratorio

Il Lab Data Science e Intelligenza Artificiale permette di svolgere **percorsi didattici multidisciplinari**, che uniscono la **programmazione informatica**, la **matematica**, **statistica**, le **scienze sociali**, e le competenze specifiche di altre discipline, in uno sforzo che porta a **trasformare i dati in informazioni e conoscenza**, compresa la **visualizzazione efficace delle informazioni che hanno scoperto**.

Per sua natura questo Lab richiama numerosi contenuti, modelli di lavoro e tecnologie propri del **mondo del lavoro** e anche nella sfera di interesse sociale, arricchendo la didattica di numerose **hard e soft skills del XXI Secolo** attraverso un percorso formativo **challenge-based learning** e **project-based learning**, che cioè culmina nella realizzazione, da parte degli studenti, di “prodotti finali” **concreti e tangibili**.

Il Lab è dotato di tutto l’equipaggiamento **hardware e software necessario** ad accedere a qualsiasi sorgente di dati online o raccolti autonomamente durante il lab stesso (inclusi i **Big Data** e **dati non strutturati**, come le **immagini** e i **suoni**) per ricavarne informazioni e produrre analisi.

L’ecosistema di lavoro della **Data Science** è principalmente digitale. Per questo, la **dotazione fisica del laboratorio è funzionale ad accedere allo spazio di lavoro digitale** (specialmente online), nonché a svolgere rilevazioni nel mondo reale (per raccogliere dati da caricare poi online), e a traslare i “prodotti finiti” nello spazio visivo reale.

Il Lab è stato declinato lungo **traiettorie didattiche strategiche** secondo ambiti di applicazione scelti per dare una copertura massima, sia a livello curricolare che dell’orientamento universitario o lavorativo:

- **Modulo base/trasversale** per un approccio iniziale alla data science con l’introduzione di tutti gli elementi fondamentali per entrare nel mondo dei Dati, della loro raccolta, analisi, modellazione, visualizzazione e del loro utilizzo applicativo, del Machine Learning e dell’Intelligenza Artificiale;
- **Modulo IoT & Sustainability** per approfondire il ciclo di vita dei dati partendo dall’acquisizione di misure grezze attraverso strumenti IoT e sensori direttamente dall’ambiente che ci circonda (con possibilità di sviluppare applicazioni in ogni settore);
- **Modulo Computer vision lab** per imparare a ricavare informazioni significative da immagini digitali, video e altri input visivi;
- **Modulo Natural Language Processing and Semantic Technology** per approfondire le tecniche e gli strumenti di elaborazione delle informazioni contenute nella lingua sia parlata sia scritta.

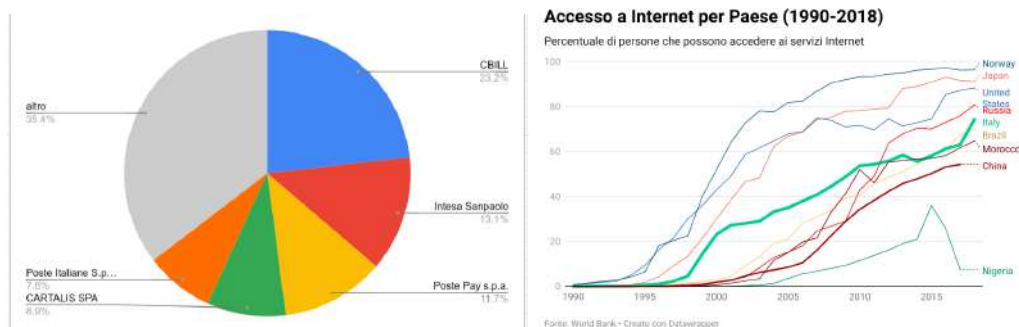


Modulo base trasversale: “Data Science, Data Visualization & AI”

- **Laptop** con accesso a Internet veloce con software installato (licenze)
- **PC desktop** con dotazione hardware specifica per la **computazione AI**
- **Whiteboard** con pennarelli (oppure parete scrivibile) per trasferire nello spazio il pensiero concettuale e facilitare la collaborazione
- Gli **strumenti della data science e della data visualization**: google sheet, python (pacchetti Pandas e Plotly); Datawrapper per la data visualization; Tableau per realizzare report e dashboard
- Tavoli e sedie con ruote per riorganizzare l’ambiente di lavoro secondo le necessità di **apprendimento collaborativo** individuate in autonomia dagli studenti (lavoro a gruppi, aiuto reciproco, ecc.);
- Suppellettili e periferiche hardware idonee all’uso prolungato in **condizioni ergonomiche ottimali**



Uso di una **rete neurale artificiale** addestrata per individuare l’autore di un dipinto.

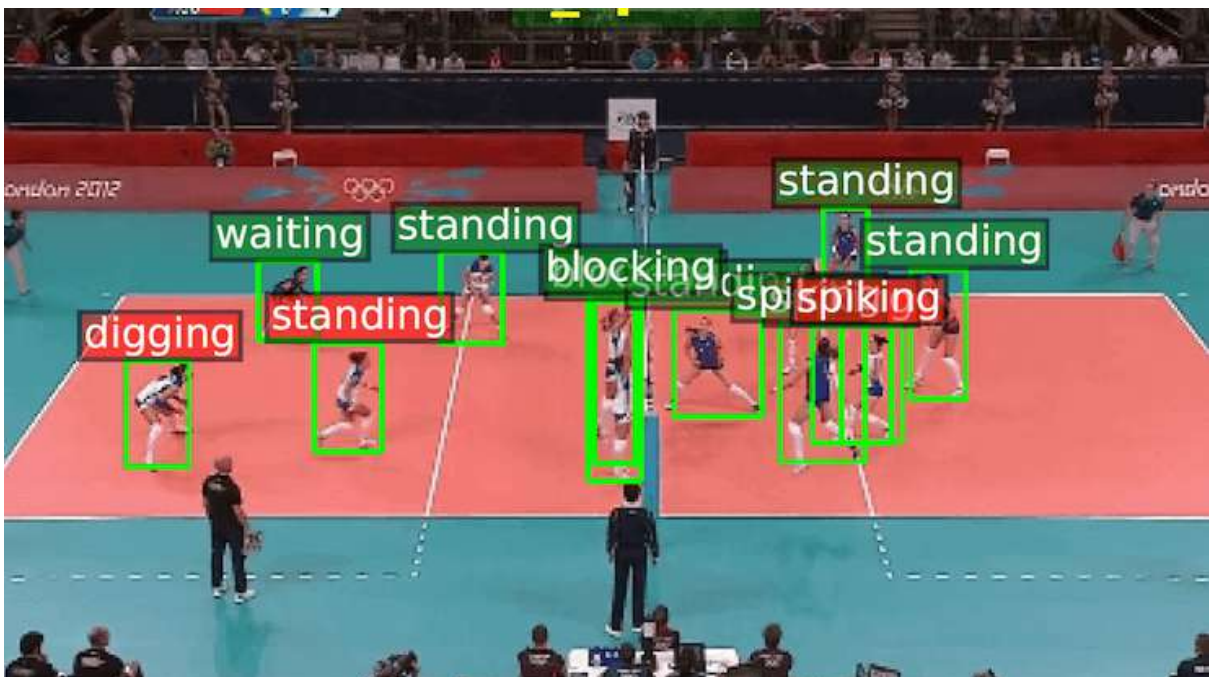
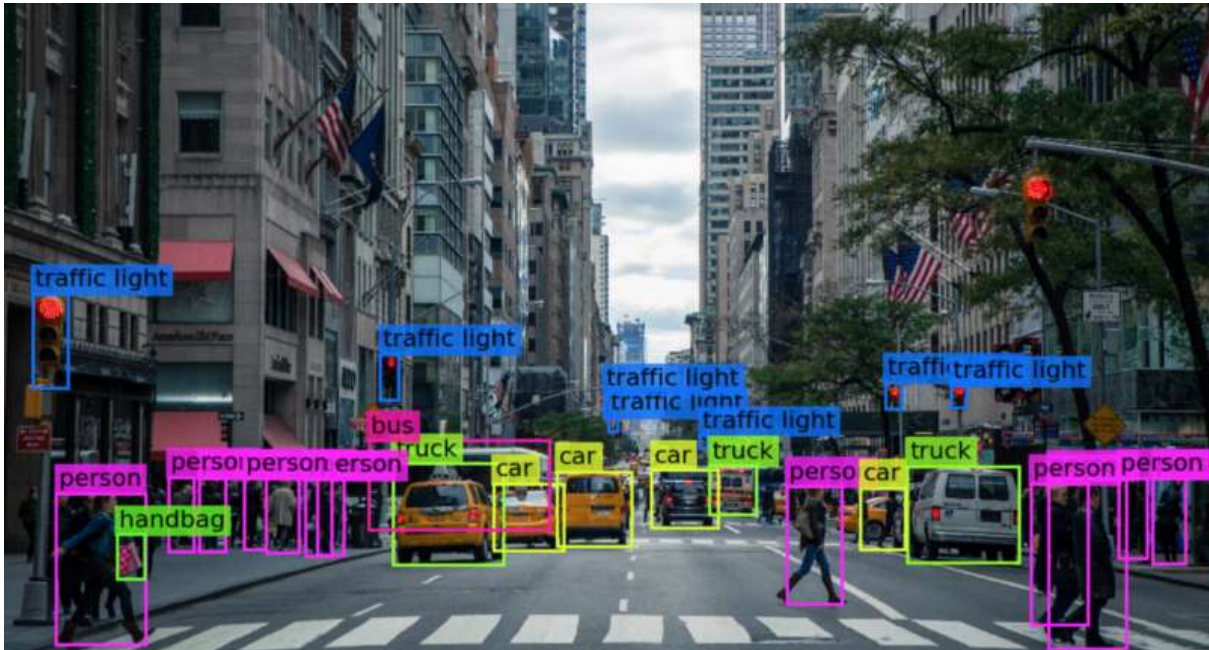


Esempi di output realizzati durante i laboratori



Modulo verticale 1 : “Computer Vision Lab”

- Telecamere ad alta risoluzione per il riconoscimento di immagini 2D/3D
- Sistemi di sensori Artificial Vision per il rilevamento di presenza, posizionamento, flusso, temperatura, pressione, prossimità
- Server centrale dotato di Sistema Operativo Linux (Edge Computing)

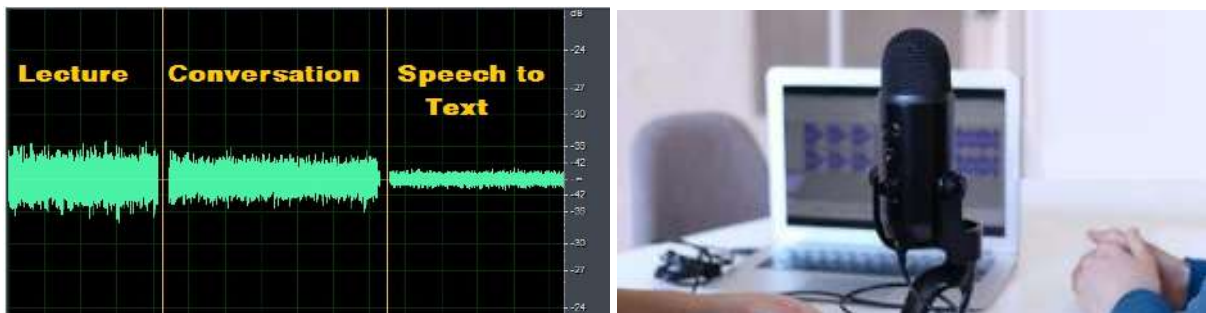


Utilizzare gli **algoritmi di tracking e matching** per estrarre dati dagli input visivi catturati da **telecamere e sensori Artificial vision**

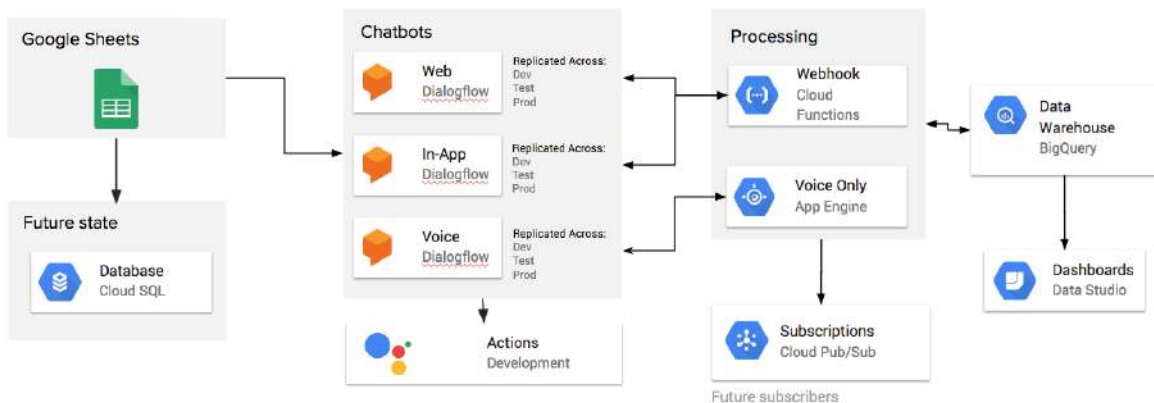
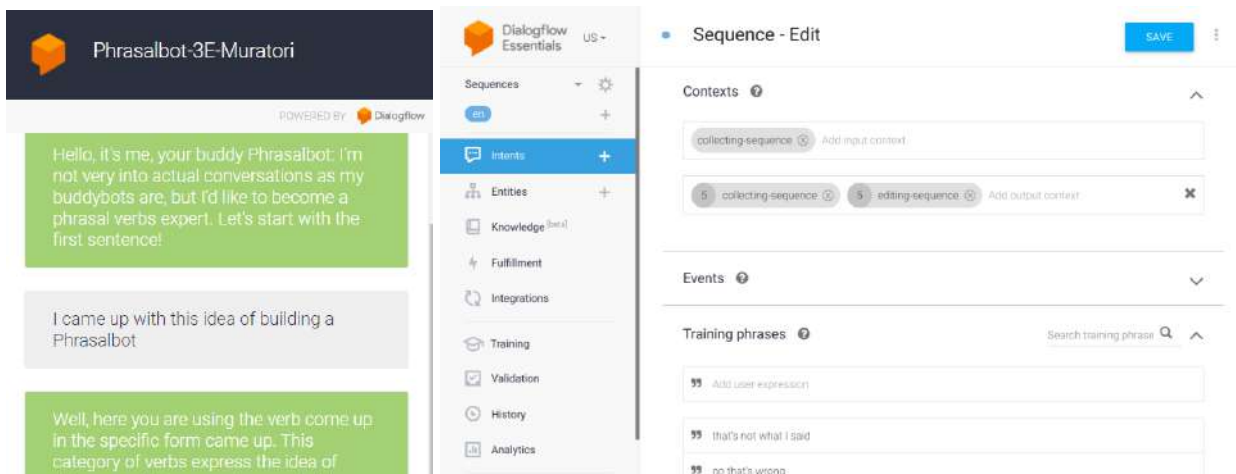


Modulo verticale 2 : “Natural Language Processing”

- Microfoni di alta qualità per lo Speech-to-text
- Servizi per il Speech-to-text: online (GCP, AWS o IBM Watson) o offline (Deep Speech, Coqui o Vosk)
- Licenza Google Dialog Flow o Licenze software Rasa: piattaforme per il Natural Language Understanding, software per la linguistica computazionale e il data mining



Microfoni con livello di sensibilità sufficiente per **elaborazioni digitali**



SW di **linguistica computazionale** e data mining per la realizzazione di **chatbot**



Contenuti Disponibili

Introduzione alla Data Science, alla Data Visualization e all'Intelligenza Artificiale

- Introduzione all'analisi dei dati: metodologie per **ricavare informazioni vere e chiare** da un mare di dati. Esperimenti di **Data Analysis**
- La **comunicazione** delle informazioni: leggere, interpretare, costruire e presentare grafici efficaci. La **Data Visualization** e lo storytelling
- Il **machine learning**: somiglianze e differenze nell'apprendimento dell'essere umano e della macchina. Gli algoritmi matematici necessari per comunicare e addestrare le macchine
- Laboratori pratici di **reti neurali artificiali**: utilizzare l'intelligenza artificiale per arricchire la nostra comprensione dei fenomeni che ci circondano ma anche delle discipline umanistiche

Computer vision

- Esperimenti pratici di **acquisizione di immagini digitali e video** attraverso telecamere HD
- Quali informazioni si possono ricavare dalle immagini? Gli **algoritmi di tracking e matching** necessari per estrarre dati dagli input visivi
- Rappresentare i risultati ottenuti e trarne **raccomandazioni efficaci**

Natural Language Processing

- Tecniche ed algoritmi matematici per **l'interpretazione del linguaggio naturale**; le tecnologie semantiche per l'elaborazione del linguaggio.
- Acquisizione di dati direttamente dal "parlato" (**speech-to-text**) ed estrazione di informazioni
- **Analisi linguistiche** attraverso **metodi computazionali**
- Esperienza pratica di sviluppo di **chatbot** personalizzati, **anche a finalità educative**



Competenze Acquisite

- **Competenze digitali:** Fogli di calcolo, Software per la Data Analysis e la Business Intelligence come Tableau, Programmazione Python per la Data Science e il Machine Learning, Utilizzo di software per la data visualization quali Datawrapper; Internet of Things.
- **Altre competenze del XXI Secolo:** Competenze logico-matematiche, Statistical & Data Literacy, ICT literacy, Scientific Literacy,
- **Competenze trasversali:** Communication, Digital Collaboration, Curiosity, Initiative, Critical thinking, Problem Solving
- **Interdisciplinarietà:** Per coinvolgere più docenti favorendone il coordinamento interno tra differenti ambiti le materie coinvolte sono:
 - Matematica, statistica
 - Economia e marketing
 - Design e Data Visualization,
 - Elettronica, IoT, Informatica
 - Processi industriali sostenuti da informatica e dati
 - Scienza della sostenibilità, Scienze ambientali, della terra e scienze agrarie
 - Linguistica, Linguistica Computazionale e Lingue Straniere
- **Competenze per i docenti:** Competenze metodologiche aggiuntive a quelle precedentemente indicate: Project-based learning, Challenge-based learning, Learning by Coding



Orientamento alle professioni digitali

Es:

- Information Designer
- Data Analyst
- Data Architect
- Data Engineer
- Data Scientist
- Database Manager
- Data Visualization Designer
- Digital Project Manager
- AI & Machine Learning Developer
- IoT Engineer
- *Altro*

Ambiti tecnologici afferenti ai laboratori

Es:

- Cloud Computing
- Elaborazione, analisi e studio di big data
- Intelligenza artificiale
- Economia digitale
- Creazione di prodotti e servizi digitali
- Cybersicurezza
- Internet delle cose
- *Altro*

Settori economici afferenti ai laboratori

Es:

- ICT
- Servizi finanziari
- Manifatturiero
- Turismo e Cultura
- Chimica e biotecnologie
- Transizione verde
- Energia
- Agroalimentare
- *Altro*

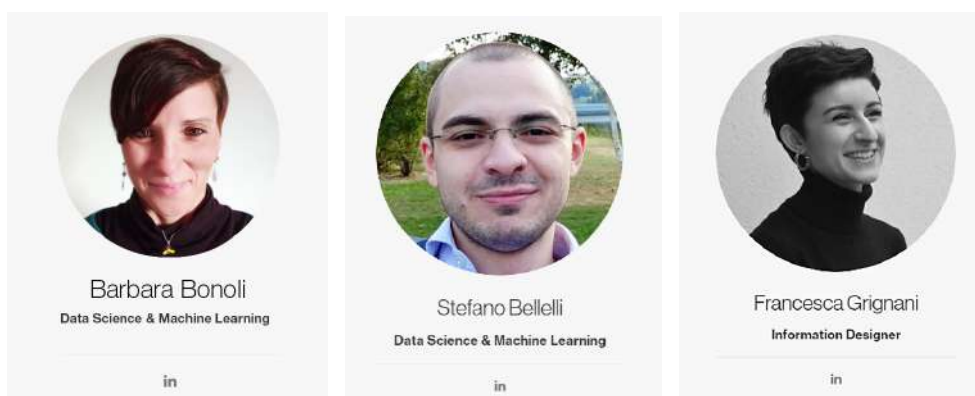


Team multidisciplinare e didattica orientativa/orientante

I laboratori ed i percorsi connessi sono progettati secondo una rigorosa **metodologia di Ricerca e Sviluppo** attuata da anni in FEM che coinvolge disciplinaristi esperti e professionisti del mondo del lavoro.

La progettazione comprende la **ricerca didattica innovativa ed autentica**, la revisione da parte di esperti di **Neuroscienze, Didattica Inclusiva ed Instructional Designer** e la validazione attraverso la **sperimentazione in classe con docenti e studenti italiani**.

Coordinano la progettazione, realizzazione, conduzione e sperimentazione dei Lab di Data Science e Intelligenza Artificiale:



Partnership e collaborazioni

Tutti i percorsi aprono alla possibilità di avvalersi di **partnership e collaborazioni** tra l'istituto e numerosi attori che si occupano di innovazione digitale. Essi sono stati progettati come un **efficace orientamento** verso i **percorsi universitari** e le occupazioni **più richieste nel mondo del lavoro**.

I percorsi laboratoriali lavorano su **dati reali** e con metodologie e **processi** propri del **mondo del lavoro**, permettendo agli studenti una più profonda comprensione delle proprie **competenze ed attitudini** favorendo **l'inclusione** e attuando una pratica ed efficace **azione di prevenzione e contrasto della dispersione scolastica**.

Il laboratorio mette a disposizione, attraverso FEM, la partnership con **ANITEC-Assinform**, associazione nazionale delle imprese ICT, e con **diverse imprese nell'ambito Data Science & AI** (come ad es. **IConsulting, Waterview, Askdata, Xview**) Aziende ICT o data-intensive e partners sono coinvolti nelle attività di definizione delle challenge e project work attraverso i propri esperti.

Altre possibili partnership:

- Dipartimenti di informatica e ingegneria
- Pubbliche amministrazioni



Offerta complessiva

La proposta comprende:

Categoria	Descrizione		Costo i.i.	Scelta
Piattaforma e contenuti digitali Accesso a tutti i contenuti, formazione docenti per avvio al laboratorio e sportelli di supporto	<ul style="list-style-type: none"> Almeno 100+ ore di contenuti didattici digitali aggiornati lungo tutti i 3 anni, progettati da FEM e disponibili per tutta la scuola: materiali per docenti, attività con gli studenti Fino a 6 ore di co-progettazione laboratorio partendo dalla proposta didattica, selezione materiali e strumentazioni consigliate da FEM 6 ore di formazione online di avvio al laboratorio aperto a tutto l'istituto senza limite di docenti 6 ore di sportello di supporto dedicato ai docenti che sperimentano il percorso Possibilità di personalizzare i contenuti sulla base delle traiettorie di specializzazione Community: Partecipazione continuativa specialistica e momenti di confronto all'interno di Canvas con i docenti da tutta Italia che stanno sperimentando le attività didattiche Comprende rubriche di valutazione 		€ 6.900 <i>(accesso piattaforma perpetuo)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Science Fundamentals & Data Visualization <i>(Pacchetto formazione docenti al laboratorio)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Formazione e didattica 	Online	€ 2.900	<input checked="" type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> Tot ore formative 	30, di cui 15 sincrone		
	<ul style="list-style-type: none"> Tot docenti per istituto 	Senza limiti		
Computer Vision <i>(Pacchetto formazione docenti al laboratorio)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Formazione e didattica 	Online	€ 1.900	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> Tot ore formative 	20, di cui 9 sincrone		
	<ul style="list-style-type: none"> Tot docenti per istituto 	Senza limiti		



Categoria	Descrizione		Costo i.i.	Scelta
Natural Language Processing <i>(Pacchetto formazione docenti al laboratorio)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Formazione e didattica 	Online	€ 1.900	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> Tot ore formative 	20, di cui 9 sincrone		
	<ul style="list-style-type: none"> Tot docenti per istituto 	Senza limiti		
Data Club: Challenge e attività per studenti	<ul style="list-style-type: none"> Iscrizione a un calendario annuale di workshop applicativi per studenti (valido come PCTO e partecipazione aperta anche ai docenti), almeno 25 incontri l'anno Numerose challenge professionalizzanti scaricabili, basate su dati reali, direttamente utilizzabili dalle classi. 		€ 2.900 (1 anno)	<input type="checkbox"/>
Laboratori per le classi <i>On Demand</i>	Laboratori condotti dai formatori FEM Disponibili online: <ul style="list-style-type: none"> Data Science Fundamentals Information Design & Data Viz Sustainable AI Computer Vision NLP 		€ 100 l'ora	<input type="checkbox"/>
Certificazioni	<ul style="list-style-type: none"> PCTO per tutti gli studenti richiedenti Formazione docenti riconosciuta su SOFIA 		Compreso nel pacchetto	<input checked="" type="checkbox"/>
Infrastrutture, strumenti hardware e software, arredi	Configurazioni laboratoriali, comprese quotazioni specifiche di servizi ad hoc sviluppati direttamente da FEM		Quotazione ad hoc a seconda delle scelte didattiche e delle necessità	



Strumenti e tecnologie: Hardware, Software, Arredi

Dotazioni hardware, software e arredi necessari alla didattica laboratoriale da personalizzare in funzione delle attuali dotazioni presenti in istituto.

Categoria	Descrizione	Costi stimati	Scelta
Dotazione HW Modulo Base Trasversale	<ul style="list-style-type: none"> 15 postazioni PC/Notebook 	Quotazione ad hoc a cura di C2 Group	<input type="checkbox"/>
Dotazione HW Computer Vision	<ul style="list-style-type: none"> N° 5 Postazioni PC/Notebook N° 1 Server Edge Computing 	Quotazione ad hoc a cura di C2 Group	<input type="checkbox"/>
Dotazione HW Natural Language Processing	<ul style="list-style-type: none"> Microfoni per modulo NLP 	Quotazione ad hoc a cura di C2 Group	<input type="checkbox"/>
Arredi	<ul style="list-style-type: none"> Arredi per 25 postazioni 	Quotazione ad hoc a cura di C2 Group	<input type="checkbox"/>
Licenze SW Modulo Base	<ul style="list-style-type: none"> Licenze modulo base trasversale 	Quotazione ad hoc a cura di C2 Group	<input type="checkbox"/>

Per informazioni sulla didattica



- Responsabile FEM: **Stefano Damiani**
- e-mail: stefanod@fem.digital
- Web: <https://fem.digital/pnrr-laboratori-fisici-digitali/>

