



Peter Bühlmann

Peter Bühlmann dirige il progetto D-VET-Hub della École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL).

⌚ 26/06/25 ☰ Ricerca

Il D-VET Hub sostiene la trasformazione digitale nella formazione professionale

I potenziali degli ambienti di apprendimento digitali

L'intelligenza artificiale – anche se sarebbe meglio parlare di machine learning – si sta facendo strada anche nel campo della formazione professionale. Il D-VET-Hub dell'EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) si occupa dello sviluppo di ambienti di apprendimento che ne sfruttano il potenziale. Esso prosegue le attività di Dual-T ed è finanziato dalla SEFRI come Leading House «Tecnologie per la formazione professionale». Una sua applicazione è, per esempio, «PharmaSim», una farmacia virtuale per l'apprendimento basato su scenari.

La ricerca condotta dal D-VET Hub consiste concretamente nello sviluppo di modelli e algoritmi innovativi che permettano l'utilizzo di strumenti di apprendimento digitali altamente individualizzati, con l'obiettivo di ottimizzare il successo formativo e preparare gli apprendisti all'apprendimento permanente.

La digitalizzazione è uno dei fattori centrali del cambiamento nel mercato del lavoro svizzero: le professioni e le attività si modificano, obbligando la formazione professionale di base e la formazione continua a partecipare attivamente a queste trasformazioni. Le attività di routine passano in secondo piano, mentre capacità quali il pensiero critico, la risoluzione creativa dei problemi o la competenza digitale sono sempre più richieste. Per un Paese con scarse risorse come la Svizzera, è fondamentale riconoscere precocemente questi sviluppi e sostenerli in modo mirato.

D-VET Hub: innovazione grazie alle tecnologie di formazione

Il D-VET Hub dell'EPFL (<https://www.epfl.ch/labs/ml4ed/dvet-hub/>) ha l'obiettivo di preparare studenti e apprendisti, tramite ambienti di apprendimento digitali, a un mondo del lavoro digitalizzato e in rapida evoluzione. L'Hub si dedica alla ricerca sulla digitalizzazione della formazione professionale e al trasferimento dei risultati a tutti gli attori coinvolti. In tal senso, il D-VET Hub dell'EPFL prosegue le attività di Dual-T, sulla cui attività Transfer ha ripetutamente riferito.^[1] Avviato nel 2020, il D-VET Hub ha una durata di otto anni. Attualmente, oltre alla responsabile, prof.ssa Tanja Käser, e a un'assistente amministrativa, vi lavorano otto dottorandi, un ricercatore post-dottorato, un project manager e un ingegnere di ricerca. Questi ultimi svolgono un ruolo centrale all'interno del team, in particolare riguardo alla ricerca nell'insegnamento: promuovono lo scambio con gli attori della formazione professionale e sviluppano continuamente sia gli ambienti di apprendimento online sia l'infrastruttura per la raccolta dei dati.

La ricerca condotta dal D-VET Hub consiste concretamente nello sviluppo di modelli e algoritmi innovativi che permettano l'utilizzo di strumenti di apprendimento digitali altamente individualizzati, con l'obiettivo di ottimizzare il successo formativo e preparare gli apprendisti all'apprendimento permanente. Questo progetto richiede progressi tanto nel campo del machine learning quanto in quello della ricerca sulla formazione.

Riguardo al machine learning, la sfida consiste nello sviluppare modelli e algoritmi che possano raffigurare e prevedere con precisione le conoscenze e le strategie di apprendimento degli apprendisti, così da consentire un adattamento individuale del processo di formazione.

Riguardo alla ricerca sulla formazione, il D-VET Hub si dedica allo sviluppo di ambienti di apprendimento digitali che permettano la promozione simultanea di conoscenze specialistiche, competenze professionali e competenze di apprendimento trasversali per l'apprendimento permanente. Al centro della ricerca si trova l'essere umano. Grazie al coinvolgimento diretto di professionisti della formazione, l'Hub assicura che la tecnologia sia al servizio della pedagogia – e non il contrario.

I progetti di ricerca attualmente in corso coprono tre aree centrali:

1. Apprendimento per scoperta e capacità diagnostiche

I progetti di quest'area di ricerca promuovono l'apprendimento per scoperta e lo sviluppo di strategie di risoluzione dei problemi. Ambienti di apprendimento aperti ed esplorativi permettono agli apprendisti di

acquisire autonomamente conoscenze e di sviluppare ulteriormente le proprie competenze di problem solving. A tal fine, il comportamento di apprendimento dei giovani in diverse simulazioni viene analizzato con metodi di machine learning, in modo da promuoverlo successivamente in modo mirato e individualizzato.

2. Apprendimento autoregolato

I progetti di quest'area di ricerca si concentrano sulla promozione dell'apprendimento autoregolato e riflessivo. Attraverso sistemi digitali di documentazione dell'apprendimento e approcci di blended learning, gli apprendisti possono avere l'opportunità di gestire autonomamente e migliorare il proprio processo di apprendimento. Anche in questa area, l'uso di modelli e algoritmi offre un grande potenziale per acquisire, raffigurare e prevedere con maggiore precisione le conoscenze e le strategie di apprendimento degli apprendisti, consentendo così un supporto all'apprendimento individualmente adattato.

3. Machine learning come fondamento

Quest'area di ricerca costituisce la base tecnologica delle altre due. Qui vengono sviluppati modelli di machine learning su misura per il settore della formazione, che supportano e ottimizzano l'apprendimento per scoperta e l'apprendimento autoregolato.

Esempi di tecnologie di apprendimento digitali come valore aggiunto per la formazione professionale

La farmacia virtuale offre agli apprendisti uno spazio protetto in cui possono sviluppare nuove competenze operative, sperimentare e imparare dagli errori.

Nell'ambito del filone di ricerca A (Apprendimento per scoperta e capacità diagnostiche) l'attenzione è posta sullo sviluppo di ambienti di apprendimento digitali. Un esempio di tale ambiente è la farmacia virtuale «PharmaSim», sviluppata presso il D-VET Hub. In questo setting interattivo, i/le futuri/e assistenti di farmacia AFC gestiscono diversi scenari e assistono clienti virtuali. Il loro compito è raccogliere informazioni rilevanti da diverse fonti – quali colloqui con i clienti, il loro diario di apprendimento o un compendio di farmaci – e trarre le corrispondenti conclusioni. La farmacia virtuale offre agli apprendisti uno spazio protetto in cui possono sviluppare nuove competenze operative, sperimentare e imparare dagli errori. Allo stesso tempo,

la nostra analisi dei dati degli utenti fornisce a docenti e decisori politici preziose informazioni sui fabbisogni di apprendimento degli apprendisti.



PharmaSim: interfaccia della farmacia virtuale per un apprendimento basato su scenari.

Gli attori rilevanti del sistema di formazione professionale sono coinvolti attivamente fin dall'inizio nello sviluppo di tali ambienti di apprendimento. In particolare, al centro del processo si trovano i docenti e gli apprendisti, che assumono un ruolo chiave come principali ideatori e utenti di questi ambienti. Il successo degli ambienti di apprendimento digitali dipende non solo dalla loro qualità pedagogica, ma anche dalla loro idoneità tecnica all'uso quotidiano. Per questo motivo, le nuove applicazioni vengono continuamente testate in classe e sottoposte a un controllo di realtà pratico. Le attività di apprendimento digitale devono funzionare con un'attrezzatura tecnica minima e garantire un accesso il più ampio possibile: un computer e una connessione a Internet.

In combinazione con il machine learning e l'intelligenza artificiale, gli ambienti di apprendimento digitali consentono una valutazione dettagliata e su larga scala dei processi di apprendimento umani, difficilmente raggiungibile tramite la sola osservazione umana. Le ricerche hanno dimostrato che i comportamenti dell'utente rilevanti per l'apprendimento non sono sempre facilmente prevedibili. Gli ambienti di apprendimento con IA, al contrario, permettono un adattamento individuale alle esigenze di ogni singolo utente o di un gruppo di utenti. Essi consentono di seguire, valutare, analizzare, raffigurare e prevedere lo stato e le strategie di apprendimento degli apprendisti – nonché di adottare misure mirate per promuoverne lo sviluppo individuale. In un laboratorio chimico virtuale (Chemlab), per esempio, abbiamo esaminato quali strategie utilizzano gli apprendisti di maggior successo, nonché come

gli apprendisti con difficoltà possano essere meglio supportati in modo da imparare a risolvere problemi in forma autonoma. L'obiettivo è fornire agli apprendisti strumenti necessari in modo mirato, affinché possano affrontare i propri compiti con il minor aiuto esterno possibile.

Simulazione

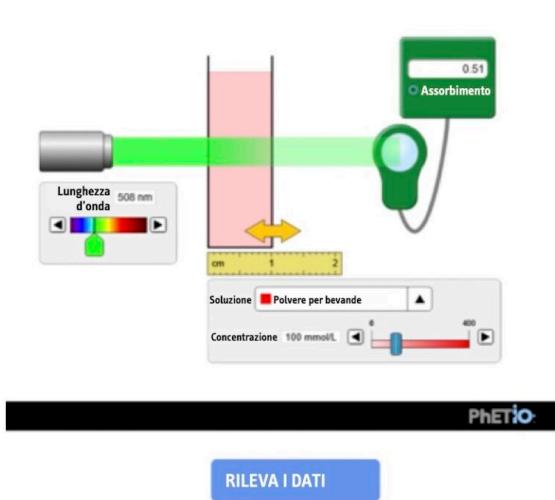
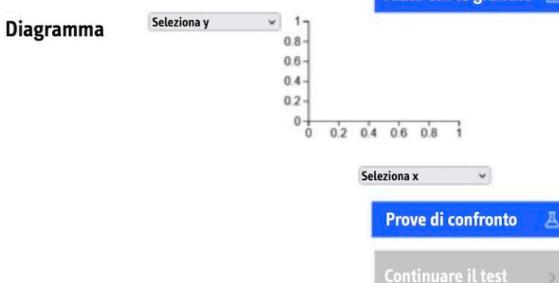


Tabella dei dati

Exp	Lunghezza d'onda	Larghezza [cm]	Concentrazione [mol/L]	Assorbimento	Traccia un grafico	Cancella

Diagramma



Aplica le tre strategie sperimentali per scoprire in che modo l'ampiezza, la concentrazione e la combinazione di colori della soluzione e del laser influenzano l'assorbimento.

Chemlab: gli apprendisti eseguono esperimenti in un laboratorio chimico virtuale e risolvono vari compiti, ricevendo istruzioni per la raccolta e/o l'analisi dei dati.

Queste soluzioni tecniche sono intese come un supporto per i docenti – e non intendono in alcun modo sostituirli. In definitiva, pedagogisti e pedagogiste dovrebbero poter prendere decisioni più fondate grazie a una base di dati più ampia, nonché disporre di un repertorio ampliato di interventi pedagogici per rispondere ancora meglio alle esigenze individuali degli apprendisti. Il loro ruolo non viene sostituito, bensì arricchito. Oltre a ciò, viene garantito che i dati personali degli utenti siano e rimangano anonimi.

Nei progetti dell'area di ricerca B (Apprendimento autoregolato), il D-VET Hub cerca, per esempio, di migliorare l'efficacia dei portfolio di apprendimento digitali e dei diari di apprendimento. In questo modo, i vantaggi del sistema duale di formazione professionale della Svizzera possono essere ulteriormente rafforzati.

La digitalizzazione offre opportunità anche riguardo all'ottimizzazione dei percorsi di apprendimento individuale nel corso di una formazione professionale di base. Nei progetti dell'area di ricerca B (Apprendimento autoregolato), il D-VET Hub cerca, per esempio, di migliorare l'efficacia dei portfolio di apprendimento digitali e dei diari di apprendimento. In questo modo, i vantaggi del sistema duale di formazione

professionale della Svizzera possono essere ulteriormente rafforzati, migliorando la collaborazione tra i diversi luoghi di apprendimento – scuole professionali, aziende e corsi interaziendali – grazie a soluzioni digitali. In quest'area, il D-VET Hub ha sviluppato, per esempio, l'assistente alla scrittura «Reflectum», che supporta la scrittura riflessiva con l'aiuto delle potenzialità dei grandi modelli linguistici (*Large Language Models*). L'obiettivo consiste nell'aiutare gli apprendisti a strutturare le proprie esperienze in modo mirato e a imparare da esse.

«Reflectum» analizza le esperienze descritte relative a situazioni impegnative sul luogo di lavoro e accompagna gli utenti in modo interattivo attraverso il processo di riflessione secondo il modello di Gibbs. Questo modello struttura la riflessione sulle esperienze in sei fasi consecutive – dalla descrizione della situazione alla derivazione di prospettive operative concrete – supportando così una più profonda analisi del proprio operato. In questo modo, gli apprendisti sono guidati a trarre insegnamenti sia da situazioni di successo sia da quelle meno riuscite, così da pianificare in modo più consapevole le proprie azioni future.

Tocca a te!

Rifletti su una situazione sul posto di lavoro che pensi di avere gestito molto bene, utilizzando almeno 1 parola.

Fai clic sul pulsante «Feedback» per ricevere un riscontro costruttivo sul tuo elaborato nel contesto del ciclo di riflessione di Gibbs. Ti invitiamo innanzitutto a redigere la riflessione completa seguendo il ciclo di riflessione di Gibbs, quindi a cliccare sul pulsante «Feedback». Una volta terminata la revisione del testo sulla base del feedback ricevuto, premi il pulsante «Invia».

In quel momento mi sono sentito davvero felice.

8 Parole

Feedback **Invia**

C: Ciclo di riflessione di Gibbs

Descrizione
Piano d'azione
Conclusioni
Analisi
Sentimenti
Valutazione

Sposta il cursore sulle etichette qui sopra per visualizzare esempi e suggerimenti utili relativi ai contenuti delle singole fasi del ciclo di Gibbs.

Reflectum: panoramica dell'interfaccia principale di «Reflectum», un assistente intelligente per la scrittura riflessiva. «Reflectum» analizza le esperienze descritte e guida interattivamente gli utenti attraverso il processo di riflessione secondo il modello di Gibbs.

Prospettive

Dall'avvio del D-VET Hub nel 2020, ben oltre 1000 apprendisti hanno già lavorato con gli ambienti di apprendimento digitali da esso sviluppati. Il D-VET Hub sta ora concentrando maggiormente la propria attenzione sull'intensificazione della collaborazione con le scuole professionali e sull'espansione della sua rete. Le scuole sono invitate a partecipare agli sviluppi in corso e a utilizzare l'esperienza dell'Hub per i propri progetti.

[1]

- Gurtner, J., Felder, J., & Furlan, N. (2017). So verbindet man das Lernen im Lehrbetrieb und an der Berufsfachschule. (<https://transfer.vet/so-verbindet-man-das-lernen-im-lehrbetrieb-und-an-der-berufsfachschule/>) *Transfer. Berufsbildung in Forschung und Praxis* 2(2).
- Dillenbourg, P. (2017). Digitale Möglichkeiten in der Berufsbildung. (<https://transfer.vet/digitale-moeglichkeiten-in-der-berufsbildung/>) *Transfer. Berufsbildung in Forschung und Praxis* 2(2).
- Cattaneo, A. (2023). L'eredità di Dual-T. (<https://transfer.vet/it/leredita-di-dual-t/>) *Transfer. Berufsbildung in Forschung und Praxis* 8(3).

Citazione

Bühlmann, P. (2025). I potenziali degli ambienti di apprendimento digitali. *Transfer. Formazione professionale in ricerca e pratica* 10(9).

Questo lavoro è protetto da copyright. È consentito qualsiasi uso, tranne quello commerciale. La riproduzione con la stessa licenza è possibile, ma richiede l'attribuzione dell'autore.