

swissuniversities

swissuniversities

Effingerstrasse 15, Casella postale

3001 Berna

www.swissuniversities.ch

La ricerca: un investimento strategico per la Svizzera

Documento di posizione sulla ricerca

swissuniversities

Impressum

Committente	Delegazione Ricerca
Responsabile di progetto	Stefanie Wyssenbach
Versione	19.08.2026 (approvato dal Comitato di swissuniversities il 11.06.2026)
Autore	Gilles Monney / gilles.monney@swissuniversities.ch

Indice

1. Gli investimenti nella ricerca, un fattore essenziale per la prosperità della Svizzera	4
2. Una ricerca all'avanguardia dipende da solidi investimenti statali	4
3. Il settore FRI e le scuole universitarie danno un contributo essenziale all'economia	5
4. Le sfide complesse richiedono una ricerca interdisciplinare	6
5. La ricerca svolge una missione democratica	6
6. La ricerca e l'insegnamento favoriscono lo spirito critico e la valorizzazione dei talenti	7
7. La libertà accademica, un principio fondamentale per una ricerca indipendente	7
Dalla ricerca all'innovazione e al prodotto: alcuni esempi	9
Alcune innovazioni (delle scuole universitarie) svizzere	11

swissuniversities

La ricerca: un investimento strategico per la Svizzera

La ricerca è un pilastro strategico per il futuro del nostro Paese. Genera conoscenza, forma specialisti, stimola l'innovazione e rafforza la formazione e la competitività. La ricerca permea l'intero tessuto economico, culturale e sociale di un paese. Non è una spesa, bensì un investimento grazie al quale la Svizzera può affrontare le sfide future e mantenere la sua posizione quale polo di eccellenza in quanto luogo di sapere, libertà, sicurezza e innovazione, a beneficio di tutti.

Le tensioni geopolitiche crescenti e le dipendenze tecnologiche sempre più forti caratterizzano oggi il contesto mondiale. In questo scenario, un sostegno forte e affidabile alla ricerca riveste un'importanza strategica maggiore, nonostante le limitate risorse finanziarie.

Il presente documento di posizione illustra sette ruoli e contributi della ricerca a una società democratica. Esempi selezionati illustrano il tema, mentre in allegato figurano casi di studio complementari provenienti da diverse discipline e dalla ricerca svizzera.

Una versione abbreviata di questo documento è disponibile a questo [link](#).

1. Gli investimenti nella ricerca, un fattore essenziale per la prosperità della Svizzera

La ricchezza e la prosperità della Svizzera si basano in primo luogo sul capitale intellettuale. **Investire nel settore della formazione, della ricerca e dell'innovazione (FRI) è una necessità strategica per un Paese che dispone di scarse risorse naturali.**

La Svizzera investe il 3,3% del proprio PIL nel settore FRI, il che corrisponde, per il periodo 2025-2028, a circa 29 miliardi di franchi. È quindi uno dei paesi al mondo che investe di più in percentuale del proprio PIL in questo settore, in proporzioni simili a quelle del Regno Unito e del Giappone, ad esempio, ma molto meno rispetto a Israele (7%) e alla Corea del Sud (4,9%). Da quindici anni, inoltre, la Svizzera è il paese più innovativo al mondo e occupa un posto di primo piano in diversi settori strategici.ⁱ

Tuttavia, in un mondo in rapida evoluzione in cui molti altri paesi stanno investendo ingenti somme in questo settore, tale impegno deve essere considerato una necessità. È quanto sottolinea anche il rapporto Draghi sulla competitività europea, pubblicato nel 2024. Il rapporto indica che **la prosperità sostenibile di un paese o di un continente, in un contesto geopolitico incerto, dipende direttamente dai suoi investimenti nella conoscenza, nella ricerca e nell'innovazione.** Resta inteso che, come ha dimostrato Joel Mokyr, co-vincitore del Premio Nobel per l'economia nel 2025, **l'innovazioneⁱⁱ contribuisce a una crescita sostenibile solo se ancorata a una solida comprensione scientifica.** La ricerca è quindi un motore dell'innovazione e una leva strategica di primaria importanza, al pari dell'energia o della sicurezza.

2. Una ricerca all'avanguardia dipende da solidi investimenti statali

Per produrre i suoi effetti, **la ricerca ha bisogno di un forte sostegno statale.** Le autorità pubbliche investono in tutti i tipi di ricerca, attraverso il finanziamento delle scuole universitarie, degli istituti di ricerca in Svizzera e di diversi organismi di finanziamento pubblico, in primo luogo il Fondo nazionale svizzero (FNS) e Innosuisse.

Sia la ricerca fondamentale che quella applicata (cfr. riquadro sottostante) possono generare importanti ritorni sugli investimenti, ma con tempistiche diverse: più immediate nella ricerca applicata e più distribuite nel tempo nella ricerca fondamentale. Il settore privato investe quindi soprattutto nella ricerca applicata, rendendo indispensabile il sostegno pubblico alla ricerca di base: **senza finanziamenti statali, sarebbe soprattutto la ricerca fondamentale a essere strutturalmente sottofinanziata.**

Investimenti insufficienti nella ricerca avrebbero anche gravi conseguenze sull'industria e sull'economia, in particolare a causa delle numerose collaborazioni tra le scuole universitarie e i vari partner economici. Il sistema che sostiene l'innovazione in tutte le sue forme ne risentirebbe: **il finanziamento statale della ricerca applicata è quindi altrettanto fondamentale.**

Grazie a questo sostegno statale, la Svizzera aumenta anche le possibilità che la ricerca sfoci in un'innovazione radicale, e sono proprio queste innovazioni di rottura ad avere maggiori possibilità di apportare un vantaggio economico significativo allo Stato o all'impresa che le sviluppa.

Nel complesso, **gli investimenti pubblici nella ricerca sono cruciali: non vanno a beneficio solo della scienza, ma alimentano in modo sostenibile l'intero tessuto economico, industriale e sociale.** Considerata la lunga durata dei processi di ricerca, le autorità pubbliche devono investire in modo continuativo in questo settore e non aspettare che si manifestino i primi effetti di investimenti insufficienti. Inoltre, qualsiasi ritardo dovuto a un sottofinanziamento sarebbe molto difficile da recuperare e rischierebbe di tradursi in un progressivo distacco.

I diversi tipi di ricerca

In generale, si distinguono due tipi principali di ricerca: la ricerca fondamentale e la ricerca applicata. **La ricerca fondamentale** mira ad acquisire nuove conoscenze e a elaborare o testare nuove teorie scientifiche, senza necessariamente perseguire un'applicazione o un utilizzo specifico. La motivazione di questo tipo di ricerca è spesso il desiderio di comprendere. Anche **la ricerca applicata** mira ad acquisire nuove conoscenze, ma per conseguire un obiettivo pratico determinato. La ricerca fondamentale si sviluppa su tempi lunghi – diversi anni, o addirittura diversi decenni e oltre –, mentre la ricerca applicata dura in genere pochi anni. La ricerca comporta sempre una parte di incertezza, sia sui costi che sul tempo necessario per arrivare a un risultato. La ricerca può portare a scoperte inaspettate, al di là degli obiettivi iniziali.

Questi due tipi di ricerca si collocano lungo un continuum. La ricerca applicata si basa spesso sulla ricerca di base, ma produce a sua volta risultati che alimentano nuove domande di ricerca fondamentale.

3. Il settore FRI e le scuole universitarie danno un contributo essenziale all'economia

Se il finanziamento della ricerca è un investimento e non una spesa, lo stesso vale per le scuole universitarie. Diversi studi volti a misurarne le ricadute economiche sottolineano un effetto moltiplicatore significativo: **ogni franco investito frutta almeno 3 franchi all'economia.**ⁱⁱⁱ Le scuole universitarie sono strettamente coinvolte nel sistema dell'innovazione locale e nazionale, in particolare attraverso collaborazioni con il settore privato o la creazione di spin-off. Si sviluppano numerose collaborazioni con scuole universitarie, istituti o agenzie all'estero, a testimonianza del carattere internazionale della

ricerca. Queste collaborazioni internazionali sono importanti anche per la piazza economica svizzera. Horizon Europe, il programma di ricerca con la dotazione più elevata al mondo (95,5 miliardi di euro per il periodo 2021-2027), rappresenta la seconda fonte più importante di sostegno per i ricercatori e le ricercatrici svizzeri, dopo il FNS. Per il periodo 2014-2020, questo sostegno corrisponde a 2,555 miliardi di franchi.^{iv} **Le scuole universitarie svizzere svolgono pertanto un ruolo decisivo nell'economia.**

A livello mondiale, le regioni più prospere e innovative si distinguono per una forte sinergia tra le scuole universitarie e l'industria privata. Ciò vale in particolare per la Svizzera, che si caratterizza per la ricchezza e la qualità della ricerca scientifica, un settore privato all'avanguardia e, soprattutto, la volontà di collaborazione tra ricerca e industria. Grazie alle loro partnership con il settore privato e al loro radicamento locale, le scuole universitarie contribuiscono inoltre alla creazione di numerosi posti di lavoro.

4. Le sfide complesse richiedono una ricerca interdisciplinare

Comprendere e affrontare molte sfide sociali richiede spesso una **stretta collaborazione tra diverse discipline**, comprese le scienze naturali e le scienze umane e sociali. Ciò implica spesso anche collaborazioni tra ricercatori e ricercatrici di diversi paesi. La ricerca sul cambiamento climatico ne è un esempio paradigmatico.

Le scienze umane e sociali – che si sviluppano prevalentemente nelle scuole universitarie e negli istituti finanziati dallo Stato – offrono in particolare gli strumenti per riflettere in modo critico sulle possibilità offerte dalle scienze naturali. Contribuiscono quindi a interpretare e a contestualizzare i risultati scientifici e i progressi tecnici. **Del resto, solo quando l'innovazione viene compresa e sostenuta può radicarsi in modo duraturo nella società e le scienze umane e sociali svolgono in questo ambito un ruolo importante.**

Le scienze naturali possono anche fornire strumenti preziosi alle scienze umane e sociali, ad esempio con le tecniche di datazione in archeologia – il carbonio 14 o la datazione a termoluminescenza. Una simile collaborazione può anche portare a disaccordi, poiché la prospettiva di una disciplina può portare a conclusioni diverse da quelle di un'altra, come nel caso degli organismi geneticamente modificati (OGM). Ciò contribuisce ad arricchire sia il dibattito scientifico sia quello democratico.

5. La ricerca svolge una missione democratica

La ricerca scientifica e la scienza costituiscono elementi fondamentali su cui può costruirsi la coesione sociale che consente alle cittadine e ai cittadini di un paese di riconoscersi come parte di una stessa società. **Promuovendo il rigore, la discussione argomentata e la ricerca della conoscenza, offrono un terreno comune in società caratterizzate dalla diversità di opinioni e credenze.** La pratica della ricerca scientifica, fondata sulla cooperazione e sul riconoscimento reciproco, incarna valori democratici essenziali. La diffusione di una cultura scientifica favorisce la partecipazione informata delle cittadine e dei cittadini ai dibattiti pubblici, condizione indispensabile per la convivenza civile. Attraverso il finanziamento pubblico della ricerca, la società investe nella propria capacità di comprendere, anticipare e risolvere le sfide collettive.

Il mondo politico deve disporre di una base solida per prendere decisioni fondate su prove. La ricerca consente così di fornire informazioni tangibili e affidabili per formarsi un'opinione basata sui fatti.^v Questa politica basata sulle evidenze si rivela particolarmente preziosa in tempi di crisi, come durante la pandemia di COVID-19. Per gli stessi motivi, la

scienza e la ricerca possono costituire un baluardo contro la disinformazione. Di conseguenza, investire nella ricerca significa anche investire nella qualità del dibattito democratico e nella fiducia delle cittadine e dei cittadini nelle istituzioni.

La divulgazione scientifica e la comunicazione proattiva sono essenziali affinché la ricerca possa svolgere questo ruolo. Non basta infatti rendere disponibili i risultati scientifici perché essi siano ampiamente diffusi e conosciuti, contrariamente a quanto si poteva credere all'inizio degli anni 2000, quando Internet è diventato accessibile a un vasto pubblico e si parlava dell'avvento delle cosiddette «società della conoscenza». I risultati devono essere diffusi, spiegati e insegnati attraverso diverse attività di divulgazione e comunicazione.

swissuniversities

6. La ricerca e l'insegnamento favoriscono lo spirito critico e la valorizzazione dei talenti

Anche il sistema educativo nel suo complesso ha da questo punto di vista un ruolo cruciale da svolgere: le scuole e le scuole universitarie insegnano in particolare la scienza, il metodo scientifico e lo spirito critico. Esse contribuiscono così a proseguire la missione democratica della ricerca. Infatti, **la capacità di distinguere un'opinione da un fatto, un'ipotesi da un risultato scientifico, la causa dall'effetto, è una condizione essenziale per lo svolgimento di dibattiti informati e quindi, per estensione, per la democrazia.** Una capacità tanto più preziosa e necessaria in un mondo caratterizzato da una crescente polarizzazione della società e da una proliferazione di *fake news*, alla cui diffusione contribuisce anche l'intelligenza artificiale.

La ricerca riveste un'importanza particolare per l'insegnamento nelle scuole universitarie, dove ricerca e insegnamento si svolgono insieme e si rafforzano reciprocamente. I risultati della ricerca si riflettono nell'insegnamento, mentre l'esperienza e le informazioni acquisite durante i corsi spesso alimentano a loro volta la ricerca. Ricerca e insegnamento costituiscono quindi il fondamento della produzione e della trasmissione del sapere.

La ricerca contribuisce alla formazione di specialisti altamente qualificati in tutte le discipline possibili, sia durante gli studi universitari che nell'ambito della formazione continua. Incoraggiando gli scambi interdisciplinari, le scuole universitarie preparano in particolare gli studenti a comprendere le grandi sfide contemporanee, come ad esempio l'intelligenza artificiale o il cambiamento climatico. Un sistema di formazione di qualità consente inoltre di attrarre talenti internazionali, garantendo a sua volta una ricerca all'avanguardia.

I benefici della ricerca si estendono ben oltre le scuole universitarie, coinvolgendo l'intero sistema educativo nel suo complesso, compresa la formazione professionale.

La ricerca, sia nelle scienze dell'educazione che nelle didattiche disciplinari ad esempio, contribuisce inoltre allo sviluppo di migliori strumenti pedagogici e supporti didattici fondati su basi scientifiche. Ciò vale per tutti i livelli di formazione. La ricerca sull'educazione permette inoltre di studiare le condizioni di apprendimento o, in particolare, le pari opportunità, sempre a tutti i livelli di formazione. Tutto ciò si traduce in pratiche didattiche migliori e, a lungo termine, in un rafforzamento dell'intera catena formativa.

7. La libertà accademica, un principio fondamentale per una ricerca indipendente

Per adempiere a tutte queste missioni, **la ricerca necessita di un fattore essenziale al suo corretto svolgimento: la libertà accademica.** Si tratta di uno dei principi fondamentali più importanti per garantire una ricerca scientifica indipendente che non sia condizionata da

pressioni esterne, politiche o economiche. I casi di ricerche manipolate e strumentalizzate a fini economici sono numerosi, come ad esempio gli effetti nocivi del tabacco sulla salute, il riscaldamento globale, etc. La libertà accademica è inoltre uno dei migliori indicatori per misurare lo stato e la realtà della democrazia in un paese. In Svizzera, è sancita dalla Costituzione federale.

La libertà accademica è essenziale per le scuole universitarie e gli istituti di ricerca, data la loro natura particolare. Per loro natura e per la missione accademica che ricoprono, essi devono poter esplorare campi di conoscenza completamente nuovi. Alcune forme di ricerca possono essere condotte quasi esclusivamente nelle scuole universitarie e negli istituti di ricerca. Ciò riguarda anche ricerche che il settore privato tende a trascurare, perché troppo lunghe e incerte. Ciò garantisce in linea di principio a queste ricerche una certa indipendenza rispetto all'economia. Da queste ricerche derivano anche sbocchi commerciali e ripercussioni nella vita di tutti. Per esempio, senza la relatività ristretta e la relatività generale formulate da Einstein, i sistemi di navigazione satellitare sarebbero inutilizzabili, poiché totalmente imprecisi.

ⁱ https://www.sbf.admin.ch/dam/fr/sd-web/WNVVe84YUihL/faktenblatt_bfi_kennzahlen_2025_fr.pdf;

<https://www.oecd.org/fr/data/indicators/gross-domestic-spending-on-r-d.html>;

<https://www.sbf.admin.ch/it/politica-eri-2025-2028>; <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/assets/89507/global-innovation-index-2025-en.pdf> (per tutti i link: ultimo accesso il 12 maggio 2026). Gli investimenti nel settore FRI espressi in percentuale del PIL si riferiscono all'anno 2023. I dati possono variare leggermente da una fonte all'altra a seconda del metodo di calcolo.

ⁱⁱ Ad eccezione di questo caso, nel prosieguo del testo il termine «innovazione» è inteso in senso ampio, ovvero senza limitarsi alle scienze naturali e alla tecnica.

ⁱⁱⁱ I dettagli sono disponibili nei rispettivi studi. Si noti che la metodologia varia talvolta da uno studio all'altro.

Studi condotti in vari paesi europei giungono a risultati simili, così come Innosuisse: un franco investito in un'impresa genera, dopo tre anni, più di 4 franchi di valore aggiunto. Le imprese partecipanti aumentano nettamente il loro fatturato (21%) e l'occupazione (18%) dopo cinque anni, rispetto a imprese simili non sostenute (<https://innosuisse-impact.github.io/impact/fr/> (ultimo accesso il 1° giugno 2026)).

^{iv} <https://scienceindustries.ch/file/37878/20250514-studie-horizon-europe-d.pdf>; https://www.netzwerk-future.ch/data/Horizon%20Europe_FR.pdf; https://www.sbf.admin.ch/dam/fr/sd-web/oyMqTnynnkM/f-i-bericht-2022_f.pdf (per tutti i link: ultimo accesso il 1° giugno 2026). La mancata adesione (o adesione parziale) della Svizzera ai programmi europei negli ultimi anni ha quindi avuto ripercussioni negative concrete e sono soprattutto i giovani ricercatori e le imprese, in particolare quelle fortemente dipendenti dalla ricerca, a esserne maggiormente colpiti.

^v La ricerca scientifica, grazie alla replicabilità e alla riproducibilità delle ricerche, ma anche al sistema di valutazione tra pari, dispone di meccanismi che consentono di produrre dati il più affidabili possibile.

Dalla ricerca all'innovazione e al prodotto: alcuni esempi

La ricerca produce numerosi risultati tangibili, in particolare innovazioni utili e benefiche per l'intera società. Gli esempi riportati di seguito ne illustrano alcuni e dimostrano che molti aspetti della vita quotidiana si fondano su progressi scientifici le cui applicazioni non erano sempre prevedibili fin dall'inizio. Laddove pertinente, viene evidenziata la partecipazione della Svizzera al fine di sottolineare sia l'importanza della cooperazione scientifica sia il ruolo di primo piano svolto dalla Svizzera nella ricerca internazionale. Un'ultima serie di esempi riguarda ricerche condotte e innovazioni sviluppate in Svizzera.

swissuniversities

Linguistica

Linguistica computazionale e scienze sociali: negli anni 2010 sono state condotte ricerche fondamentali nel campo della linguistica computazionale per identificare l'autore di un testo nonostante le variazioni di stile nei diversi contesti e registri. Queste ricerche hanno favorito, in seguito alla comparsa dei grandi modelli linguistici (LLM), lo sviluppo di strumenti di supporto per l'individuazione dei testi scritti dall'intelligenza artificiale. Questi strumenti si rivelano quindi utili in particolare per identificare e contrastare le fake news, ma anche contro la frode scientifica. In Svizzera sono in corso diverse ricerche nel campo della linguistica computazionale e dell'analisi automatica del linguaggio, che dimostrano, ad esempio, quanto GPT-3 sia in grado di produrre campagne di disinformazione convincenti sui social network.

Fisica

Fotoni intrecciati e scienza dell'informazione quantistica: l'intreccio quantistico è stato confermato sperimentalmente all'inizio degli anni Ottanta. Dopo essere entrati in interazione, due fotoni si trovano in uno stato in cui le loro proprietà rimangono correlate anche se sono fisicamente distanti di diversi anni luce. Se una particella cambia, l'altra ne rispecchia immediatamente la variazione. Tale proprietà si presta alla codifica di informazioni complesse e all'inizio degli anni Novanta emerge l'idea di sviluppare nuovi processi di crittografia quantistica, basandosi sulla correlazione quantistica. Questi processi stanno oggi rivoluzionando l'elaborazione e la comunicazione delle informazioni. La Svizzera è attualmente uno dei leader mondiali nella ricerca sulla crittografia quantistica. Un progetto svizzero sostenuto dal FNS, ad esempio, ha sviluppato un metodo matematico per facilitare la comunicazione tra computer quantistici, anche su lunghe distanze. Le ricerche fondamentali sull'entanglement quantistico che hanno reso possibili queste innovazioni sono state premiate nel 2022 con il Premio Nobel per la fisica.

Chimica

Catalizzatori per l'idrogeno verde: la produzione di idrogeno verde si basa sull'elettrolisi dell'acqua, un processo costoso poiché richiede metalli preziosi (platino, iridio) per la fabbricazione di catalizzatori ad alte prestazioni. Basandosi su ricerche fondamentali in elettrochimica e chimica delle superfici relative ai meccanismi elementari dell'elettrolisi dell'acqua, tra il 2015 e i primi anni Venti del XXI secolo i chimici hanno sviluppato catalizzatori a base di metalli abbondanti, come ferro, nichel o cobalto. Questi catalizzatori di nuova generazione, frutto di ricerche a cui partecipano diverse istituzioni svizzere di primo piano, consentono una produzione più accessibile di idrogeno verde, una risorsa essenziale per la transizione energetica.

Biologia

CRISPR-Cas9: Le ricerche fondamentali condotte negli anni Ottanta e Novanta sui batteri hanno permesso di identificare, in alcuni di essi, la presenza di sequenze ripetute specifiche nel loro DNA. La progressiva comprensione del fatto che queste sequenze costituiscono una memoria immunitaria adattativa, che consente ai batteri di riconoscere e distruggere il DNA

virale, ha portato alla scoperta dell'enzima Cas9 e allo sviluppo del metodo CRISPR-Cas9. Questo permette di modificare in modo mirato il genoma di una cellula e, a partire dal 2013, ha aperto la strada allo sviluppo di trattamenti innovativi e relativamente poco costosi per numerose malattie genetiche. CRISPR-Cas9 ha anche permesso la creazione di piante resistenti a certe malattie o ad altri organismi invasivi. Attualmente sono in corso diverse ricerche basate su CRISPR-Cas9 in Svizzera, tra i leader mondiali in questo campo.

Vaccini a RNA messaggero: i vaccini contro il COVID-19 sono stati sviluppati in tempi record – meno di un anno –, mentre in genere occorrono dai 5 ai 10 anni per svilupparne uno. Ciò è stato reso possibile da una serie di ricerche condotte nell'arco di diversi decenni, che risalgono alla scoperta dell'RNA messaggero nel 1961. Ci si rese allora conto che esso funge da intermediario tra il DNA e le proteine. L'idea di utilizzare l'RNA messaggero per produrre proteine terapeutiche fu testata a cavallo tra gli anni Ottanta e Novanta, ma fu solo negli anni 2000 e soprattutto nel 2010 che i risultati si rivelarono convincenti. È su queste basi che è stato possibile sviluppare rapidamente i vaccini contro il COVID-19. Recenti studi indicano risultati promettenti dei vaccini a RNA messaggero nel trattamento del cancro. HAYA Therapeutics, una start-up svizzera, sta attualmente sviluppando un approccio terapeutico simile, che prende di mira gli RNA non codificanti lunghi. L'obiettivo è di sviluppare trattamenti efficaci per malattie rare, comuni o croniche e di favorire un invecchiamento in buona salute.

Scienze dell'educazione/psicologia cognitiva

Teorie della motivazione: le ricerche sulle fonti della motivazione nell'individuo hanno portato negli anni Ottanta allo sviluppo della teoria dell'autodeterminazione (Self-Determination Theory, SDT) di Edward L. Deci e Richard Ryan, nonché negli anni Novanta a quello della teoria del valore atteso di Jacquelynne Eccles e Allan Wigfield. Queste teorie, basate su concetti quali l'autonomia, la competenza e l'appartenenza sociale, sottolineano che la motivazione derivante da fattori interni (piacere, soddisfazione) è più efficace della motivazione puramente estrinseca. Ricerche più recenti sulla motivazione in ambienti di apprendimento digitali e ibridi hanno dimostrato negli ultimi anni che l'impegno dei discenti dipende fortemente dalla progettazione pedagogica degli strumenti, in particolare nei contesti di apprendimento assistito da tecnologie e intelligenza artificiale, che modificano le modalità di feedback, di autoregolazione e di perseveranza. Queste ricerche influenzano oggi lo sviluppo di nuovi approcci pedagogici e di strumenti digitali di apprendimento, anche in Svizzera. Diverse scuole universitarie stanno conducendo studi sulle tecnologie didattiche, sull'apprendimento personalizzato e sull'intelligenza artificiale applicata alla formazione.

Alcune innovazioni (delle scuole universitarie) svizzere

Un modello per simulare le frane: le frane, le valanghe ecc. sono frequenti in ambiente alpino. È quindi importante non solo prevederle, ma anche simularle in anticipo con precisione per poter avvertire e informare le autorità e la popolazione interessata. Ricercatori e ricercatrici svizzeri sono riusciti a sviluppare un nuovo modello molto più preciso rispetto ai precedenti, in quanto è in grado di simulare il terreno e le frane in tre dimensioni, ma anche il comportamento di una massa rocciosa di fronte a un ostacolo o ancora le proiezioni di pietre, neve, etc. Questo modello è già stato utilizzato in una decina di località in Svizzera, la prima volta a Brienz nel 2023, dove ha prodotto risultati molto precisi. Più recentemente è stato utilizzato a Blatten, dove ha prodotto simulazioni ancora più precise, prima della frana verificatasi il 28 maggio 2025. Sono state proprio queste simulazioni a consentire di ampliare la zona di evacuazione inizialmente prevista.

Il calore solare per ridurre le emissioni di CO₂: L'industria è responsabile di circa un terzo del consumo energetico mondiale, principalmente per la produzione di calore. La start-up svizzera Solaxer sta sviluppando una soluzione innovativa basata sull'energia solare termica, che consente di produrre calore senza ricorrere ai combustibili fossili. Il principio consiste nel concentrare la radiazione solare tramite specchi o lenti per riscaldare ad alta temperatura un liquido che circola in un tubo ricevitore, ma i rivestimenti classici dei tubi ricevitori si degradano rapidamente sotto l'effetto del calore e dell'aria, il che riduce l'efficienza e aumenta i costi. Solaxer sta sviluppando un rivestimento innovativo e più resistente, che rende gli impianti più sostenibili, efficienti ed economici. La tecnologia, protetta da brevetto, sta iniziando a essere sperimentata e adottata su più ampia scala e dovrebbe consentire, a lungo termine, di ridurre la dipendenza dell'industria, in particolare quella farmaceutica, tessile e dei produttori di bevande, dalle energie fossili. Solaxer ha potuto contare sul sostegno di Innosuisse e del Fondo nazionale svizzero.

Filtro per eliminare i PFAS dall'acqua potabile: le sostanze per- e polifluoroalchilate (PFAS) sono utilizzate su larga scala fin dagli anni Settanta grazie alle loro proprietà idrofobiche, lipofobiche e antimacchia. Sono quindi ampiamente utilizzate, per esempio nei composti plastici, nelle padelle antiaderenti, nelle schiume antincendio, in numerosi dispositivi elettronici o prodotti medici. Tuttavia, si accumulano nell'ambiente e negli organismi viventi, comprese le piante, sono praticamente indegradabili. A volte sono definiti «sostanze chimiche eterne». Rappresentano quindi un rischio per la salute e l'ambiente, tanto più che l'effetto nocivo sulla salute di molti di essi è dimostrato – tumori, disturbi immunitari, ecc. Eliminarli dall'ambiente è quindi una sfida sociale e ambientale di primaria importanza. Ricercatori e ricercatrici svizzeri stanno sviluppando un filtro costituito da fibre di cellulosa e diversi assorbenti per eliminare in modo mirato i PFAS dall'acqua potabile.

Diagnosi precoce del cancro al seno: il cancro al seno è la forma di cancro più frequente nelle donne. Una donna su otto è colpita da questa malattia nel corso della sua vita. In Svizzera, ogni anno vengono diagnosticati circa 6'800 nuovi casi e quasi 1'400 persone muoiono a causa di questa malattia. Individuare questo tumore il più presto possibile è quindi una sfida di salute pubblica. L'attuale metodo di screening si basa principalmente sulla mammografia, ma presenta notevoli svantaggi, quali una specificità e una sensibilità imperfette, un esame spesso considerato sgradevole e un rischio di lesioni al DNA legate ai raggi X. Questa procedura incontra inoltre solo un'adesione limitata da parte delle pazienti. La start-up svizzera Xemperia, in collaborazione con partner clinici, sta sviluppando un innovativo metodo di rilevamento ematico, basato sull'identificazione di molteplici alterazioni indotte dal cancro nei leucociti del sangue in risposta al tumore. Nanosensori bio-ispirati basati sulla nanotecnologia del DNA origami consentono di rilevare concentrazioni molto basse di biomarcatori. Questo esame del sangue potrebbe rivoluzionare lo screening del cancro al seno: consentirebbe controlli più frequenti, senza esposizione alle radiazioni, con

una precisione superiore e un maggiore comfort per le pazienti. Consentirebbe inoltre di adattare meglio il trattamento alle pazienti, di offrire un monitoraggio migliore e di individuare più precocemente recidive.

swissuniversities