



CONSIGLIO DEI PF

PIANO STRATEGICO 2025-2028

del Consiglio dei PF
per il Settore dei PF

Prefazione del presidente del Consiglio dei PF

Gentile lettrice, gentile lettore,

il Settore dei PF si impegna per servire al meglio la società e l'economia svizzera. Grazie alle sue eccellenze nell'insegnamento, nella ricerca e nel trasferimento di sapere e tecnologia, accresce la prosperità e la competitività del nostro Paese e contribuisce al suo sviluppo sostenibile.



Il successo del Settore dei PF si fonda su quattro punti di forza unici nel loro genere: l'ampia gamma di specializzazioni nelle discipline STEM, il carattere sinergico e complementare delle sue istituzioni, le sue grandi infrastrutture di ricerca rinomate in tutto il mondo e una formazione della massima qualità basata principalmente sulla ricerca fondamentale. Grazie a questi punti di forza, il Settore dei PF contribuisce allo sviluppo di soluzioni per far fronte alle complesse sfide sociali, ambientali ed economiche dei nostri tempi.

Per il periodo 2025-2028, il Consiglio dei PF ha deciso di concentrarsi su cinque priorità strategiche nelle quali il Settore dei PF è ben posizionato per avere un impatto considerevole: «Salute umana», «Energia, clima e sostenibilità ecologica», «Trasformazione digitale responsabile», «Materiali di punta e tecnologie chiave» e «Impegno e dialogo con la società». Fondamentale in questi ambiti è la collaborazione tra le istituzioni del Settore dei PF, ma anche con altri stakeholder del settore ERI, con organizzazioni pubbliche e private (come gli ospedali) e con l'industria e la società.

Per attuare pienamente la sua strategia per gli anni 2025-2028, il Consiglio dei PF chiede al Consiglio federale e al Parlamento di approvare un tetto di spesa di 12 222 milioni di franchi per il suddetto periodo. Solo con un finanziamento di questa portata il Settore dei PF sarà in grado di sostenere al meglio la Svizzera e far fronte alle sfide future, rimanendo competitivo ai più alti livelli internazionali.

Tuttavia, un finanziamento stabile e affidabile è solo uno dei tre pilastri sui quali poggiano l'eccellente posizionamento internazionale del Settore dei PF e la sua capacità di contribuire alla prosperità del nostro Paese. Altrettanto importanti sono l'internazionalità e l'apertura della Svizzera, oltre alla buona governance e alla grande autonomia del Settore dei PF. Molti di questi fattori determinanti sono attualmente minacciati. La Svizzera, per esempio, risulta al momento non ancora associata a Horizon Europe, il Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione. Più tale situazione si protrae, maggiore sarà il danno per la competitività svizzera nella ricerca e nell'innovazione. I primi effetti negativi si fanno purtroppo già sentire.

Anche la situazione finanziaria generale è estremamente complessa. La pandemia di coronavirus e la guerra in Ucraina peseranno molto sul budget della Confederazione. È essenziale che la formazione, la ricerca e l'innovazione – tre fattori chiave per assicurare la prosperità sul lungo termine della Svizzera – non risentano di tale congiuntura. Perché, come disse Benjamin Franklin, inventore e padre fondatore degli Stati Uniti, «un investimento in conoscenza paga sempre il massimo interesse».

La ringrazio molto per il suo interesse e il suo sostegno.

A handwritten signature in black ink that reads "Michael O. Hengartner". The signature is written in a cursive, slightly stylized font.

Prof. Michael O. Hengartner, presidente del Consiglio dei PF

Indice

I.	Executive Summary	4
II.	Il settore dei PF in breve	7
III.	Sfide e opportunità	9
A.	Sfide e opportunità globali nel contesto dell'educazione, della ricerca e dell'innovazione	9
B.	Sfide specifiche per il Settore dei PF e il settore ERI in Svizzera	10
IV.	Posizionamento sul lungo termine del Settore dei PF	12
A.	Visione	12
B.	Missione	12
C.	Punti di forza unici nel loro genere	12
D.	Principi guida	13
E.	Fattori determinanti	14
V.	Strategia 2025–2028	16
A.	Priorità strategiche e iniziative congiunte del Settore dei PF	17
	Salute umana	18
	Energia, clima e sostenibilità ecologica	20
	Trasformazione digitale responsabile	22
	Materiali di punta e tecnologie chiave	24
	Impegno e dialogo con la società	26
B.	Compiti principali	28
	Insegnamento di alta qualità basato sulla ricerca	28
	Ricerca di classe mondiale	33
	Grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca all'avanguardia	37
	Trasferimento di sapere e tecnologia	42
C.	Compiti-chiave trasversali	46
	Prospettive di carriera attrattive e cultura del lavoro positiva	46
	Gestione sostenibile degli immobili	49
	Gestione finanziaria strategica e proattiva	50
D.	Sviluppo organizzativo del Settore dei PF	52
VI.	Fabbisogno finanziario	56
	Il piano strategico nel contesto del messaggio ERI	63
	Temi trasversali	63
	Sfide principali per il settore ERI	64
	Scenari finanziari	66

I. Executive Summary

Per il periodo 2025-2028, il Settore dei PF punta a mantenere la sua competitività a livello internazionale e a mettersi al servizio della Svizzera affrontando sfide importanti nel contesto della formazione, della ricerca e dell'innovazione. Per rispondere alle questioni globali più urgenti, il Consiglio dei PF ha definito cinque priorità strategiche (Strategic Areas) negli ambiti in cui il Settore dei PF è ben posizionato per avere un impatto considerevole. Sono state inoltre identificate diverse misure nell'ambito dei compiti principali e dei compiti-chiave trasversali del Settore dei PF al fine di conseguire anche in futuro risultati eccellenti nella formazione, nella ricerca e nel trasferimento di sapere e tecnologia. Il presente Piano Strategico affronta anche il tema dello sviluppo organizzativo del Settore dei PF nel suo insieme sul lungo termine, con l'obiettivo di mantenerlo il più agile possibile e nel contempo di rafforzare la collaborazione e sfruttare le sinergie tra le sue istituzioni.

Sfide e opportunità

Il Settore dei PF identifica sei sfide globali nel contesto della formazione, della ricerca e dell'innovazione che ritiene di particolare importanza per la società da qui al 2028:

- incoraggiare e assicurare l'eccellenza scientifica in un mondo sempre più complesso
- rafforzare il dialogo tra la scienza e la società per garantire processi decisionali più inclusivi ed etici
- generare conoscenze approfondite sull'ambiente e sulla società e impegnarsi a favore di un impatto ambientale positivo
- consentire l'accesso a un'istruzione globale e inclusiva
- accelerare lo sviluppo tecnologico a beneficio delle persone e del pianeta
- promuovere, consentire e attuare nuove forme d'impiego.

In veste di attore chiave nella formazione, nella ricerca e nell'innovazione in Svizzera, il Settore dei PF è ben posizionato per contribuire a risolvere queste sfide globali urgenti.

Nel Piano strategico 2025-2028 sono state inoltre identificate due sfide specifiche per il Settore dei PF e il settore ERI (educazione, ricerca e innovazione) che vengono trattate in maniera trasversale:

- garantire uno sviluppo sostenibile delle istituzioni
- mantenere un contesto internazionale favorevole.

Strategia 2025–2028

L'approccio strategico per gli anni 2025-2028 si basa sui seguenti pilastri: le priorità strategiche specifiche identificate dal Consiglio dei PF per il periodo 2025-2028, i compiti per cui le istituzioni sono responsabili sulla base dei loro mandati e lo sviluppo organizzativo sul lungo termine del Settore dei PF.

Priorità strategiche e iniziative congiunte del Settore dei PF

Il Consiglio dei PF identifica cinque priorità strategiche con l'obiettivo di far fronte alle sfide globali individuate per il periodo fino al 2028:

- salute umana
- energia, clima e sostenibilità ecologica
- trasformazione digitale responsabile
- materiali di punta e tecnologie chiave
- impegno e dialogo con la società.

Grazie al loro posizionamento, le istituzioni del Settore dei PF sono in grado di avere un impatto particolarmente significativo in tutte e cinque le priorità strategiche, ciascuna in

maniera indipendente, ma anche grazie alla collaborazione all'interno del Settore dei PF e al di fuori di esso. Oltre alle priorità strategiche, il Consiglio dei PF e le istituzioni del Settore dei PF sottolineano l'importanza generale della ricerca fondamentale come pietra angolare di tutte le attività delle istituzioni del Settore dei PF.

Le cinque priorità strategiche per il periodo 2025-2028 sono attuate mediante attività nuove o esistenti nelle singole istituzioni, ma anche attraverso iniziative congiunte (Joint Initiatives) a livello del Settore dei PF. Queste iniziative vengono proposte secondo un approccio bottom-up su base competitiva e possono essere cofinanziate dal Consiglio dei PF.

Compiti principali e compiti-chiave trasversali

Le istituzioni del Settore dei PF svolgono i loro molteplici compiti conformemente al mandato conferito loro dalla Legge sui PF e agli obiettivi strategici assegnatigli dal Consiglio federale. Per il periodo 2025-2028 il Consiglio dei PF fissa per ciascuno di questi compiti gli obiettivi elencati qui di seguito.

Insegnamento di alta qualità basato sulla ricerca. Le istituzioni del Settore dei PF svolgono un ruolo di prim'ordine nel sistema educativo svizzero poiché forniscono una formazione e una formazione continua basate sulla ricerca e di qualità molto elevata. Il corpo studentesco, le dottorande e i dottorandi beneficiano di condizioni favorevoli che permettono loro di ottenere ottimi risultati negli studi e dispongono degli strumenti per contribuire attivamente a forgiare il futuro della Svizzera e della società in generale. Le istituzioni continuano a garantire una formazione della massima qualità nonostante il numero sempre più elevato di studenti e studentesse ascrivibile all'attrattività del Settore dei PF e alla forte domanda nel nostro Paese di specialiste e specialisti in ingegneria e tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Ricerca di classe mondiale. Il Settore dei PF continua a svolgere attività di ricerca ai massimi livelli di competitività internazionale, contribuendo così ad anticipare e risolvere le sfide locali, nazionali e globali più urgenti nonché a rafforzare il potenziale d'innovazione e la reputazione internazionale della Svizzera. La ricerca fondamentale rimane un elemento centrale per tutte le attività del Settore dei PF e gode pertanto di un adeguato finanziamento. Le istituzioni del Settore dei PF promuovono inoltre l'Open Science, garantiscono l'integrità della ricerca e intrattengono collaborazioni nazionali e internazionali.

Grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca all'avanguardia. Il Settore dei PF concepisce, sviluppa e gestisce un portafoglio di grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca che offrono risorse e servizi unici alla comunità scientifica del settore universitario in Svizzera come all'estero, e all'utenza dell'industria. Le grandi infrastrutture di ricerca del Settore dei PF concorrono in maniera significativa alla reputazione internazionale del Paese. Il Settore dei PF contribuisce al coordinamento delle grandi infrastrutture di ricerca a livello nazionale partecipando al processo di elaborazione della Roadmap svizzera 2023.

Trasferimento di sapere e tecnologia (TST). Le istituzioni del Settore dei PF contribuiscono attivamente alla capacità d'innovazione della Svizzera accelerando l'adozione dei risultati della ricerca nelle tecnologie, nella pratica e nel processo politico, e collaborano a tal fine con l'industria e le autorità pubbliche. Promuovono lo spirito imprenditoriale fra i loro membri e forniscono alle diplomate e ai diplomati le competenze necessarie per diventare i principali attori del trasferimento di sapere e know-how tra il mondo accademico e la società. Particolare enfasi è data all'impegno e al dialogo con la società, considerati attività centrali del TST.

Prospettive di carriera attrattive e cultura del lavoro positiva. Le istituzioni del Settore dei PF promuovono un ambiente stimolante, inclusivo e rispettoso per tutto il personale e per il corpo studentesco. Sviluppano e sfruttano nuove forme di lavoro. La diversità è riconosciuta quale fattore di eccellenza e creatività nella ricerca, nella formazione e in tutte le altre attività. Le istituzioni del Settore dei PF stanno intensificando i loro sforzi per aumentare la proporzione di donne fra i loro membri, in particolare nel corpo docenti e nelle posizioni dirigenziali.

Gestione sostenibile degli immobili. Il Settore dei PF mantiene e sviluppa il suo portafoglio immobiliare in modo da offrire le migliori condizioni per la formazione, la ricerca e il TST. Le istituzioni concentrano i loro sforzi sulla funzionalità (accessibilità compresa), sull'efficacia dei costi e sulla sostenibilità degli immobili nuovi ed esistenti, nonché sul mantenimento del loro valore e della loro funzione. Il Settore dei PF intende essere un modello in termini di sostenibilità.

Gestione finanziaria strategica e proattiva. Le istituzioni godono di una solida base finanziaria e adottano una gestione e una pianificazione finanziarie responsabili e sostenibili volte ad assicurare la stabilità finanziaria sul lungo termine. Nell'ottica di tale responsabilità istituzionale, gestiscono attivamente le riserve finanziarie e, insieme al Consiglio dei PF, intendono continuare a impiegarle in maniera strategica nel periodo 2025-2028. Al momento dell'assegnazione dei fondi federali, il Consiglio dei PF tiene conto dei compiti delle singole istituzioni, delle loro esigenze strategiche e delle loro prestazioni.

Sviluppo organizzativo del Settore dei PF

Il Settore dei PF si impegna a mettersi al servizio della Svizzera con un'organizzazione particolarmente agile e reattiva, in grado di adattarsi rapidamente ad ambienti in continua evoluzione, a nuove sfide e opportunità nonché a un mondo sempre più complesso. Il Settore dei PF continua a effettuare gli adeguamenti organizzativi necessari al fine di adempiere in maniera ancora più efficace la missione affidatagli e per essere in linea con le priorità strategiche.

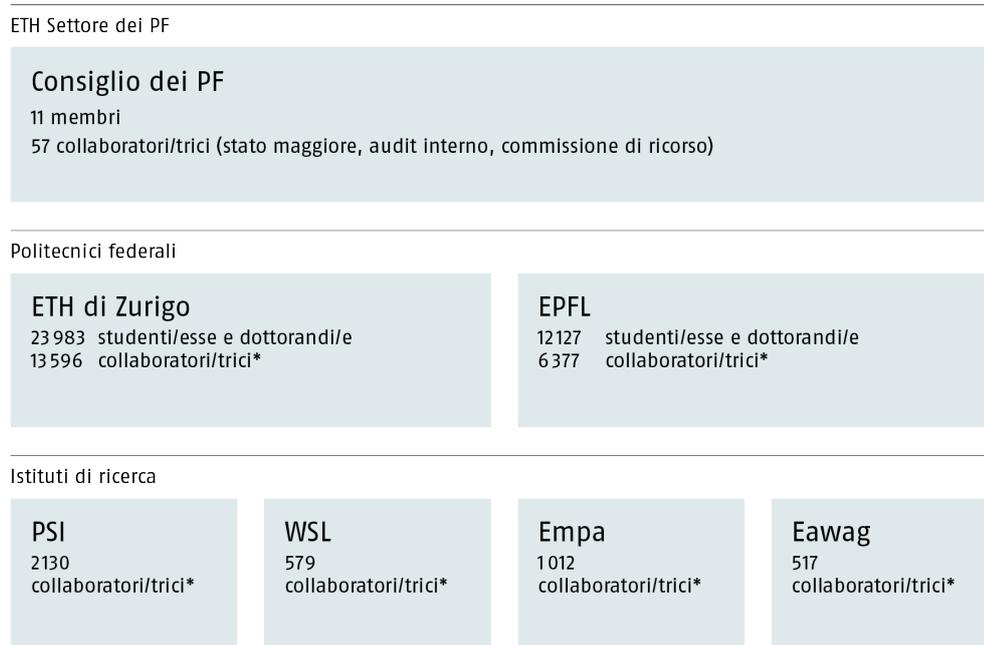
Fabbisogno finanziario

Per consentire al Settore dei PF di portare a termine la sua missione e di attuare la sua strategia con misure appropriate, il Consiglio dei PF chiede al Consiglio federale e al Parlamento di approvare un tetto di spesa pari a 12 222 milioni di franchi per il Settore dei PF per il periodo 2025-2028. Sulla base del piano finanziario per il 2024, questo importo rappresenterebbe un tasso di crescita annuo composto (CAGR) del 2,5% in termini reali. Il Consiglio dei PF prevede di stanziare dal 3 al 5% dei contributi finanziari della Confederazione per gli anni 2025-2028 al cofinanziamento delle iniziative congiunte nell'ambito delle priorità strategiche del Settore dei PF e alle grandi infrastrutture di ricerca (upgrade sostanziali e nuovi progetti) che ritiene prioritarie. La maggior parte del finanziamento annuale della Confederazione (il 95% circa) è assegnato alle sei istituzioni sotto forma di budget di base per consentire loro di adempiere la loro missione.

II. Il Settore dei PF in breve

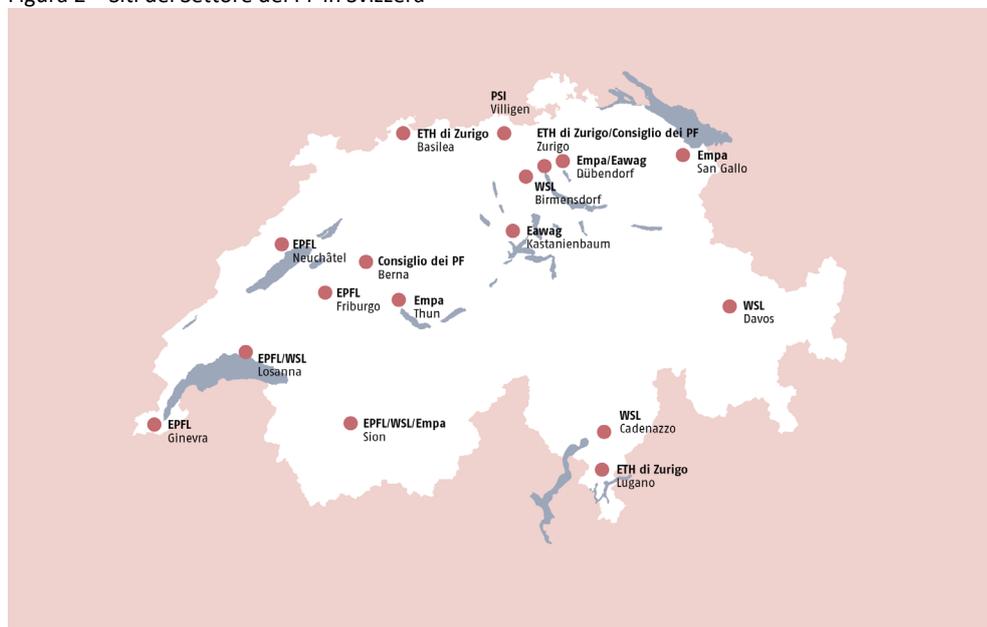
Il Settore dei PF comprende i due politecnici federali ETH di Zurigo ed EPFL e i quattro istituti di ricerca PSI, WSL, Empa ed Eawag. Il Consiglio dei PF è l'organo di direzione e sorveglianza strategica del Settore dei PF (v. fig. 1). Il Settore dei PF è ben ancorato in tutte le regioni svizzere (v. fig. 2) e le sue istituzioni godono di fama internazionale. Il Settore dei PF adempie il mandato conferitogli dalla Legge sui PF in conformità con la sua visione, la sua missione e i suoi principi guida, e attraverso continui investimenti nei punti di forza che lo contraddistinguono (v. anche pagg. 12-15).

Figura 1 – Il Settore dei PF in cifre



* Contratti di lavoro, incl. dottorandi/e (situazione al 31 dicembre 2021)

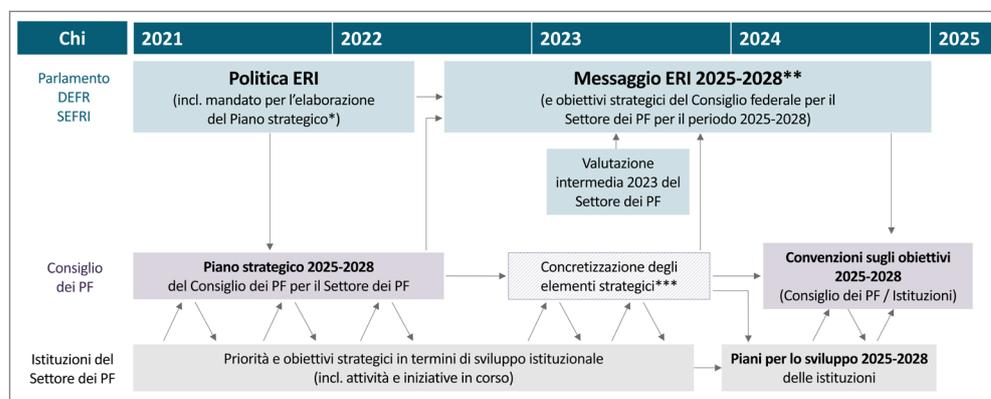
Figura 2 – Siti del Settore dei PF in Svizzera



Il Piano strategico è uno strumento essenziale per definire gli aspetti chiave e gli obiettivi di cui tener conto nello sviluppo strategico e organizzativo di tutto il Settore dei PF. Esso fornisce inoltre informazioni sulla pianificazione delle risorse e il fabbisogno finanziario del Settore dei PF, e viene usato dalle istituzioni del Settore dei PF come documento di riferimento al quale orientare attività, strategie istituzionali e piani di sviluppo.

Il Piano strategico del Consiglio dei PF per il Settore dei PF è uno dei documenti a cui si rifà anche la Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione (SEFRI) per elaborare il suo messaggio sulla promozione dell'educazione, della ricerca e dell'innovazione (messaggio ERI) per il periodo 2025-2028. Il Piano strategico consente inoltre alla SEFRI di fornire informazioni per l'elaborazione degli obiettivi strategici del Consiglio federale per il Settore dei PF per il medesimo periodo. In questo contesto, la SEFRI ha incaricato il Consiglio dei PF di prendere in considerazione una selezione di temi e scenari finanziari per l'elaborazione del Piano strategico 2025-2028 (v. dettagli a pagg. 63-66).

Figura 3 – Il Piano strategico per il Settore dei PF nel contesto della pianificazione federale e delle istituzioni



* V. pagg. 55-57

** Soggetto per la prima volta a una procedura di consultazione volontaria

*** Eventualmente sotto forma di sottostrategie, decisioni strategiche, misure, piani di attuazione, ecc.

A causa di vincoli strutturali, il Piano strategico 2025-2028 del Consiglio dei PF per il Settore dei PF viene pubblicato nel 2022. Per questo non è possibile descrivervi dettagliatamente tutte le azioni e misure future previste per il periodo 2025-2028. Gli elementi non illustrati in dettaglio nella presente pubblicazione saranno attuati in procedure specifiche successive – come sottostrategie, decisioni strategiche, misure, piani di attuazione o altro – e nei piani di sviluppo delle istituzioni (v. figura 3 qui sopra).

Legge federale sui politecnici federali (legge sui PF)

La Legge federale del 4 ottobre 1991 sui politecnici federali definisce statuto, struttura e missione del Settore dei PF. Essa regola la ripartizione delle competenze tra il Parlamento, il Consiglio federale, il Consiglio dei PF e le sei istituzioni del Settore dei PF. Secondo le norme legislative vigenti, il Settore dei PF opera in autonomia ed è aggregato al Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca (DEFR). La Legge sui PF definisce anche l'autonomia delle istituzioni del Settore dei PF.

Legge federale sulla promozione e sul coordinamento del settore universitario svizzero (LPSU)

La LPSU crea le basi per provvedere al coordinamento, alla qualità e alla competitività del settore universitario svizzero. La LPSU si applica a tutte le scuole universitarie riconosciute in Svizzera, ETH di Zurigo ed EPFL compresi. Assicura il coordinamento dell'intero settore universitario a livello nazionale e obbliga le scuole universitarie a esaminare periodicamente i strumenti e le procedure per garantire la qualità dell'insegnamento, della ricerca e dei servizi offerti.

III. Sfide e opportunità

A. Sfide e opportunità globali nel contesto dell'educazione, della ricerca e dell'innovazione

Il settore dei PF ha identificato numerose sfide globali che ritiene saranno di particolare importanza per la formazione, la ricerca e l'innovazione da qui al 2028. Grazie ai punti di forza che lo contraddistinguono (v. pagg. 12-15), il Settore dei PF è ben posizionato per contribuire all'elaborazione di soluzioni che permettano alla Svizzera di far fronte a queste sfide estremamente urgenti.



Incoraggiare e assicurare l'eccellenza scientifica in un mondo sempre più complesso. L'interazione tra globalizzazione, sviluppo demografico, influenze geopolitiche, cambiamento climatico, digitalizzazione della società e progresso tecnologico dà origine ad ambienti estremamente dinamici. Il Settore dei PF è pronto ad affrontare questa crescente complessità.

Comprende e anticipa i principali sviluppi in materia di formazione, ricerca e innovazione, e anche in relazione alle priorità politiche. In un tale contesto, per salvaguardare l'eccellenza è necessario essere agili e aperti alla creazione e adozione di nuove forme e fonti di sapere. È altresì indispensabile rafforzare la collaborazione e impegnarsi per un'apertura internazionale.



Rafforzare il dialogo tra scienza e società per garantire processi decisionali più inclusivi ed etici. Per fornire soluzioni alle sfide più urgenti, la comunità scientifica deve continuare a guadagnarsi la fiducia della società civile rendendo la scienza più accessibile e partecipativa. Deve anche impegnarsi ancora di più a sostenere il governo nel prendere decisioni inclusive, etiche e

basate sull'evidenza. In veste di attore chiave nell'educazione, nella ricerca e nell'innovazione in Svizzera, il Settore dei PF può rivestire un ruolo importante promuovendo un dialogo proattivo, aperto e trasparente con tutti i membri della società.



Generare conoscenze approfondite sull'ambiente e sulla società e impegnarsi per un impatto ambientale positivo. Il nostro pianeta sta attraversando una crisi ecologica senza precedenti, a cominciare dal cambiamento climatico e dalla perdita di biodiversità. Generare conoscenze approfondite sull'ambiente e sulla società è la chiave per affrontare questa

sfida. Per raggiungere tale scopo è necessario fare uno sforzo collettivo a livello di formazione, ricerca e innovazione, e assicurare la comunicazione e la collaborazione su scala mondiale. Il Settore dei PF ha il potenziale per contribuire a questo sforzo e generare un impatto positivo sull'ambiente.



Consentire l'accesso a un'istruzione globale e inclusiva.

Assicurare un ampio accesso a un'istruzione di prim'ordine è la chiave per una società stabile e inclusiva. L'istruzione migliora la capacità di innovazione e creazione di un Paese e ha in generale ripercussioni positive sulla sua economia. Il Settore dei PF è ben posizionato per perorare un accesso ampio ed equo a

un'istruzione di eccellente qualità e per promuovere la formazione permanente. A questo

fine istituisce infrastrutture e programmi che facilitano l'accesso all'istruzione a tutte e tutti, compresi i gruppi sottorappresentati e storicamente esclusi in Svizzera e nel resto del mondo.



Accelerare lo sviluppo tecnologico a beneficio delle persone e del pianeta. Accelerare il ritmo dell'innovazione tecnologica e democratizzarne l'uso permette di fornire soluzioni alle sfide globali e locali. Tuttavia, le tecnologie vanno sviluppate tenendo in considerazione il loro impatto potenziale sulle persone e sull'ambiente; se necessario, vanno regolate per accertarsi che possano servire solo il bene comune. Il Settore dei PF può dare l'esempio promuovendo una comprensione e un uso integrati della tecnologia per il progresso umano ed ecologico.



Promuovere, consentire e attuare nuove forme di impiego. La digitalizzazione e l'automatizzazione avanzano rapidamente, trasformando gli ambienti di lavoro e rendendoli estremamente complessi. La forza lavoro deve sapersi adattare a nuove condizioni lavorative e ampliare la gamma delle proprie competenze. In questo contesto, il Settore dei PF deve fare in modo che i suoi diplomati e le sue diplomate continuino a essere ampiamente richiesti sul mercato del lavoro e che le carriere accademiche rimangano attrattive. In qualità di datore di lavoro, deve poi assicurarsi che tutto il personale abbia accesso ad adeguate opportunità di formazione e perfezionamento. Incoraggiando nuove forme di impiego e garantendo un lavoro appagante a tutto il personale, il Settore dei PF può diventare un esempio in termini di pratiche di impiego e sviluppo del personale.

B. Sfide specifiche per il Settore dei PF e il settore ERI in Svizzera

Il Settore dei PF e il settore ERI devono far fronte ad alcune sfide specifiche. Il Consiglio dei PF punta ad affrontarle in maniera trasversale in tutte le attività previste nell'ambito del Piano strategico 2025-2028. Oltre alle sfide identificate dalla SEFRI per il Messaggio ERI 2025-2028 (v. pagg. 64-66), il Consiglio dei PF ritiene che al momento vi siano altre due sfide specifiche per il Settore dei PF e il settore ERI.

Assicurare uno sviluppo sostenibile delle istituzioni. Il Settore dei PF continuerà a sostenere la Svizzera nei suoi sforzi per combattere la carenza di personale specializzato formando un numero maggiore di studenti e studentesse negli anni a venire. Provvederà inoltre a sviluppare le competenze e le infrastrutture di ricerca necessarie per rispondere alle sfide che potrebbero presentarsi alla Svizzera e al mondo intero. Ciò richiederà, tra le altre cose, maggior personale e l'ampliamento e la riorganizzazione degli spazi consacrati alla ricerca, alla formazione e al lavoro. Per portare frutti, questa crescita generale deve essere sostenibile dal punto di vista finanziario, sociale ed ecologico. Se le condizioni quadro lo permettono, il Settore dei PF può fungere da esempio per quanto riguarda la sostenibilità del suo sviluppo, continuando al contempo a formare una parte della forza lavoro svizzera. In questo modo contribuisce attivamente alla capacità di innovazione del nostro Paese e rimane un datore di lavoro attrattivo.

Mantenere un contesto internazionale favorevole. Per avere successo ed essere competitive, le istituzioni del Settore dei PF hanno bisogno di collaborazioni e network internazionali. Devono attirare i migliori talenti presenti nelle comunità studentesche e scientifiche di tutto il mondo e aver accesso a finanziamenti competitivi e alle infrastrutture di ricerca svizzere ed estere. Il deterioramento delle relazioni tra la Svizzera e l'Unione Europea, che ha portato all'esclusione del nostro Paese dal Programma quadro dell'Unione

europea per la ricerca e l'innovazione, colpisce quindi direttamente il Settore dei PF e tutto il settore ERI. Le attuali tensioni geopolitiche concorrono all'incertezza di una cooperazione internazionale futura. Il Settore dei PF ha un'influenza solo limitata su queste condizioni quadro, ma può comunque promuovere la diplomazia scientifica a beneficio delle relazioni della Svizzera con gli altri Paesi.

IV. Posizionamento sul lungo termine del Settore dei PF

A. Visione

Grazie alle sue eccellenze nella ricerca, nell'insegnamento e nel trasferimento di sapere e tecnologia, il Settore dei PF accresce la prosperità e la competitività della Svizzera, contribuendo allo sviluppo sostenibile della società.

B. Missione

Il Settore dei PF opera al servizio della società acquisendo e diffondendo il sapere scientifico e garantendo un utilizzo proficuo della scienza. Le istituzioni del Settore dei PF sono corresponsabili per la formazione, la ricerca e il trasferimento di sapere e tecnologia. Anticipano le sfide nazionali e globali più urgenti e contribuiscono a risolverle tramite attività pionieristiche di ricerca fondamentale e applicata, e mantenendo un costante dialogo con la società. Per svolgere le loro attività di ricerca si avvalgono di numerose grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca che offrono risorse uniche alle comunità scientifiche in Svizzera e all'estero. Le istituzioni del Settore dei PF forniscono inoltre servizi di natura scientifica a beneficio della società svizzera. I due politecnici federali di Zurigo (ETH di Zurigo) e Losanna (EPFL) offrono corsi di studio in ambito scientifico e tecnologico e spiccano nel panorama del sistema educativo svizzero grazie al loro particolare profilo. Gli istituti di ricerca PSI, WSL, Empa ed Eawag svolgono attività nell'ambito della ricerca e della formazione di classe mondiale in linea con i loro mandati tematici e garantiscono la continuità dell'expertise, in particolare a beneficio della Svizzera. Insieme all'ETH di Zurigo e all'EPFL, promuovono e assistono i settori pubblico e privato nell'implementazione delle nuove conoscenze e scoperte.

C. Punti di forza unici nel loro genere

Il Settore dei PF compie la sua missione grazie a una combinazione di punti di forza unici nel loro genere. Questo assicura un eccellente posizionamento al Settore dei PF nel suo insieme, ma anche alle singole istituzioni con i loro profili distinti.

Una combinazione di scienze esatte, naturali e ingegneristiche e la loro relazione con le scienze sociali, le scienze della salute e le discipline umanistiche

In Svizzera, il Settore dei PF è il principale fornitore di un'ampia gamma di specializzazioni in scienze esatte, naturali e ingegneristiche sia a livello di ricerca che di formazione. Questa peculiarità gli permette anche di erogare servizi di natura scientifica nell'ambito delle mansioni assegnategli dalla Confederazione. La chiave della sua capacità di fornire soluzioni alle complesse sfide sociali, politiche ed economiche dei nostri tempi risiede in una rete interdisciplinare di competenze. Le istituzioni del Settore dei PF portano avanti attività di ricerca per ampliare i confini della comprensione umana e continuano ad assolvere la loro responsabilità di garantirne l'integrità. Assumono e trattengono le scienziate e gli scienziati con le migliori qualifiche e offrono risorse adeguate a loro e a tutto il corpo studentesco.

Sinergie tra l'ETH di Zurigo, l'EPFL e i quattro istituti di ricerca

Il carattere complementare delle istituzioni del Settore dei PF, combinato con i partenariati che hanno stipulato a livello accademico, industriale e governativo, genera potenti sinergie che aprono le porte ad approcci globali e interdisciplinari nella ricerca e nella formazione. L'ETH di Zurigo e l'EPFL portano avanti una ricerca di prim'ordine per la maggior parte

fondamentale, offrono una formazione basata sulla ricerca e svolgono attività per il trasferimento di sapere e tecnologia. I quattro istituti di ricerca PSI, WSL, Empa ed Eawag si concentrano sulla ricerca tematica e lo sviluppo tecnologico di punta. Le sei istituzioni coprono così l'intera gamma di attività, dalla ricerca fondamentale e dalla formazione fino all'applicazione delle nuove conoscenze e tecnologie per rispondere ai bisogni della società e dell'economia.

Grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca di fama internazionale

Il portafoglio di grandi infrastrutture di ricerca concepite, sviluppate e gestite dal Settore dei PF è di vitale importanza per il progresso della ricerca di punta e innovativa. Queste infrastrutture e piattaforme all'avanguardia sono di interesse nazionale e vengono principalmente usate come user lab a disposizione di ricercatrici e ricercatori del mondo accademico e industriale.

Il Settore dei PF offre una formazione unica nel suo genere

L'ETH di Zurigo e l'EPFL offrono una formazione basata in gran parte sulla ricerca fondamentale, integrata con contributi mirati dei quattro istituti di ricerca. L'insegnamento impartito all'ETH di Zurigo e all'EPFL tiene conto delle ultime scoperte scientifiche e tecnologiche. Le istituzioni del Settore dei PF offrono alle studentesse e agli studenti corsi di studio e formazione continua di alto livello in modo che abbiano il sapere e gli strumenti per diventare indipendenti, sviluppare uno spirito critico e forgiare il futuro della società in qualità di membri responsabili. Il Settore dei PF fornisce un contributo fondamentale al settore universitario svizzero nelle discipline STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica), in informatica e nelle scienze della comunicazione. In Svizzera, alcuni ambiti STEM di notevole rilevanza per il settore industriale sono coperti a livello universitario (quasi) esclusivamente dall'ETH di Zurigo e dall'EPFL. Il Settore dei PF offre inoltre un ambiente accademico internazionale unico ed essenziale per assicurare l'eccellenza e preparare adeguatamente il corpo studentesco a entrare nel mercato mondiale del lavoro.

D. Principi guida

Il Settore dei PF compie la sua missione e sviluppa la sua strategia in modo sostenibile, basandosi su valori comuni e una cultura istituzionale rispettosa e riconoscendo le sue responsabilità nei confronti della società. Questi sono i tre principi guida più importanti sui quali le istituzioni del Settore dei PF si sforzano di basare tutte le loro attività per raggiungere l'eccellenza.

Valori comuni e cultura del rispetto

Le istituzioni del Settore dei PF sviluppano e condividono valori comuni; portano avanti un dialogo sulle buone pratiche, in particolare per quanto riguarda le condizioni di lavoro e l'integrità della ricerca. Il Settore dei PF promuove un ambiente di lavoro stimolante, creativo, sicuro e nel quale ogni membro può dare il proprio contributo; un ambiente in cui rispetto, equità, diversità, dialogo e fiducia vengono incoraggiati e messi in pratica. Il Settore dei PF riconosce che l'integrità della ricerca è indispensabile per il progresso scientifico e per questo offre un ambiente concepito per promuoverla e garantirla.

Sostenibilità

Il Settore dei PF si impegna per uno sviluppo sostenibile a livello ambientale, sociale ed economico in e tramite tutte le sue attività, che si tratti di formazione, ricerca, TST o della costruzione e gestione del portafoglio immobiliare e delle grandi infrastrutture di ricerca. Con le loro iniziative, le istituzioni del Settore dei PF sostengono attivamente il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (OSS; Agenda 2030). In particolare, cercano di rivestire un ruolo di primo piano su scala mondiale per quanto riguarda la sostenibilità ambientale sviluppando, fornendo e applicando soluzioni innovative. Intensificano le loro attività in questo ambito tramite una priorità strategica

appositamente definita, «Energia, clima e sostenibilità ecologica» (v. pagg. 20-22). Le istituzioni del Settore dei PF forniscono i loro servizi nel rispetto dell'ambiente e contenendo il consumo delle risorse; fungono altresì da esempio per quanto riguarda la costruzione e la gestione dei loro impianti.

Responsabilità nei confronti della società

Il Settore dei PF riconosce il suo obbligo di operare a favore e per il benessere dell'intera società e di servire il bene pubblico. Riconosce la libertà concessa alla scienza e alla ricerca e perora un utilizzo responsabile e accorto dei fondi pubblici. Nel quadro delle sue attività di TST e con lo scopo ultimo di sostenere la Svizzera nel migliore dei modi, il Settore dei PF incoraggia l'utilizzo dei risultati della ricerca in tecnologie, applicazioni pratiche e nel processo politico, fornisce servizi alla collettività e forma studenti e studentesse. Il Settore dei PF si prefigge di rendere la scienza più comprensibile, accessibile e partecipativa, e proprio per raggiungere questo obiettivo ha definito la priorità strategica «Impegno e dialogo con la società» (pagg. 26-27).

E. Fattori determinanti

Il successo del Settore dei PF si basa su alcuni fattori chiave essenziali che permettono alle sue istituzioni di rimanere altamente competitive a livello internazionale e di contribuire alla prosperità della Svizzera.

Internazionalità e apertura

L'internazionalità e l'apertura della Svizzera sono fondamentali per il Settore dei PF, in quanto gli permettono di generare un beneficio per la società e l'economia del nostro Paese. Il Settore dei PF, in cambio, grazie alla sua fama internazionale contribuisce a far sì che la Svizzera sia riconosciuta come centro di eccellenza in materia di ricerca e innovazione. Per raggiungere l'eccellenza è però necessario poter reclutare studenti, studentesse, ricercatori e ricercatrici sulla base del merito e delle prestazioni, indipendentemente dal Paese di origine. Il Settore dei PF deve quindi poter reclutare talenti in tutto il mondo, specialiste e specialisti che mettono il loro sapere e le loro competenze al servizio della società svizzera e aiutano a combattere la carenza di personale qualificato. Coloro che invece lasciano la Svizzera dopo il diploma fungeranno da ambasciatrici e ambasciatori all'estero. La comunità studentesca svizzera che frequenta le istituzioni del Settore dei PF beneficia di un ambiente internazionale che la prepara a entrare in un mercato del lavoro competitivo e globale. L'apertura internazionale offre alle scienziate e agli scienziati della Svizzera opportunità di networking e collaborazione in tutto il mondo e l'accesso a grandi infrastrutture e piattaforme internazionali. Ciò garantisce uno scambio culturale e un'efficiente distribuzione dei compiti per quanto riguarda le infrastrutture, sfruttando al contempo nuovi modelli di ripartizione dei costi, compresa la possibilità di ricorrere a fonti alternative di finanziamento.

Per il riconoscimento e la competitività internazionali della Svizzera e della sua comunità scientifica è fondamentale partecipare a programmi e network internazionali (come i programmi quadro di ricerca e innovazione dell'UE). I benefici delle collaborazioni scientifiche internazionali non sono solo appannaggio del mondo accademico, ma si estendono anche alla stipulazione di accordi industriali e, in generale, al mantenimento di buone relazioni tra i Paesi.

Buona governance e autonomia responsabile

La doppia autonomia del Settore dei PF (delle singole istituzioni da un lato e del Settore dei PF nella sua interezza dall'altro) è fondamentale affinché il Settore dei PF e le sue istituzioni possano posizionarsi con successo nella prospettiva di far fronte alle sfide future. È compito del Consiglio dei PF prendere le decisioni strategiche e assegnare i fondi di cui dispone il Settore dei PF alle sei istituzioni e a progetti di importanza strategica. Nel quadro della

strategia del Settore dei PF, l'autonomia organizzativa e operativa concessa alle sue istituzioni garantisce la libertà di esplorare campi nuovi e innovativi e di assegnare le risorse sulla base delle necessità scientifiche e strategiche. Ciò è essenziale per identificare nuove iniziative strategiche e attuarle nel momento opportuno. Grazie a questa autonomia finanziaria, le istituzioni possono investire in ricerca dirompente e ricerca sul lungo periodo, ma anche in ricerca tematica e applicata. L'autonomia nella gestione delle risorse umane permette loro, nel rispetto dei requisiti legali, di assumere, trattenere e promuovere i migliori talenti della ricerca e del personale in generale. L'autonomia del Settore dei PF va di pari passo con l'obbligo di rendere conto del proprio operato e il dovere di responsabilità. Il Settore dei PF rende conto con trasparenza delle sue attività e dell'uso delle risorse di cui dispone, opera nel rispetto delle disposizioni della Legge sui PF e punta a raggiungere gli obiettivi strategici che gli sono stati assegnati dal Consiglio federale. Il Settore dei PF è un datore di lavoro responsabile e deve rendere conto delle sue attività.

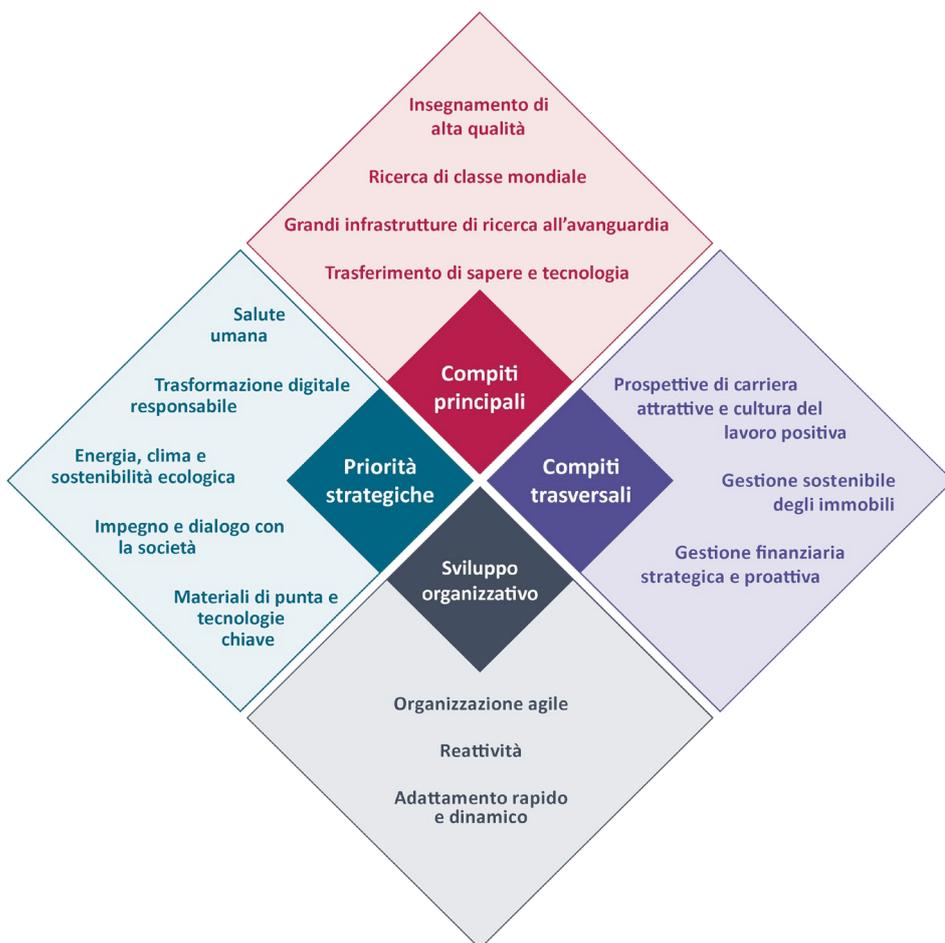
Massa critica e finanziamento affidabile

Disporre di un numero sufficiente di studenti e studentesse, ricercatrici e ricercatori e personale amministrativo di qualità accresce le opportunità di collaborazioni e interazioni interne e permette di entrare a far parte di network di eccellenza nazionali e internazionali. Consente inoltre al Settore dei PF di reagire rapidamente quando si profilano nuove sfide e di attirare diverse fonti di finanziamento. Altrettanto importante per il suo successo è il sostegno finanziario stabile e affidabile della Confederazione. Questo finanziamento è indispensabile in quanto fornisce alle istituzioni il quadro necessario per avere un ruolo chiave nella formazione, nella ricerca e nell'innovazione. Permette di pianificare sul lungo termine e di anticipare e attuare gli sviluppi strategici nell'arco di numerosi anni. Un finanziamento stabile e adeguato da parte della Confederazione consente inoltre al Settore dei PF di raggiungere gli ambiziosi obiettivi che la Confederazione gli assegna ogni quattro anni. I fondi di terzi non sono prevedibili (e quindi non sono stabili). Per questo costituiscono solo un meccanismo di finanziamento complementare e sono spesso limitati a iniziative specifiche.

V. Strategia 2025–2028

Per il periodo 2025-2028, il Settore dei PF si prefigge di sostenere la Svizzera nel migliore dei modi e di rimanere competitivo sul piano internazionale. Nell'intento di rispondere alle sfide globali più urgenti il Consiglio dei PF ha definito cinque priorità strategiche negli ambiti in cui il Settore dei PF è ben posizionato per avere un impatto considerevole. Ha anche identificato una serie di misure per raggiungere l'eccellenza in tutte le attività del Settore dei PF, a partire dalla formazione, dalla ricerca e dal trasferimento di sapere e tecnologia (TST) fino alle condizioni lavorative offerte al personale e ai servizi forniti alla Svizzera. Il presente Piano Strategico affronta inoltre il tema dello sviluppo organizzativo sul lungo termine del Settore dei PF nel suo complesso, con l'obiettivo di mantenerlo il più agile possibile e di rafforzare la collaborazione e sfruttare le sinergie tra le istituzioni che ne fanno parte. Il Settore dei PF porta avanti le sue attività nel rispetto dei principi guida illustrati alle pagine 13 e 14.

La strategia 2025-2028 comprende numerosi concetti trasversali. Alcuni di essi sono stati definiti temi trasversali dalla SEFRI per il Messaggio ERI 2025-2028 («Digitalizzazione», «Sviluppo (ambientale, sociale ed economico) sostenibile», «Equità», «Cooperazione nazionale e internazionale»; v. anche pagg. 63-64). Dati i recenti avvenimenti geopolitici, le crisi globali attuali e future e la rapidità del progresso tecnologico, il Consiglio dei PF ha inoltre stabilito che anche l'ampio concetto di «Sicurezza» debba essere identificato come un tema trasversale, un tema che include tra le altre le nozioni di energia, sicurezza alimentare, fonti di finanziamento, lavoro e cibersecurity.



A. Priorità strategiche e iniziative congiunte del Settore dei PF

Priorità strategiche

Basandosi sulle strategie passate e su quella attuale, nonché sulle attività in corso del Settore dei PF, il Consiglio dei PF ha identificato cinque priorità strategiche per il periodo 2025-2028 che sono o saranno di notevole importanza per la società. Le istituzioni del Settore dei PF sono ben posizionate per avere un impatto particolarmente significativo in tutte e cinque queste priorità, sia operando da sole che tramite collaborazioni all'interno del Settore dei PF e al di fuori di esso.

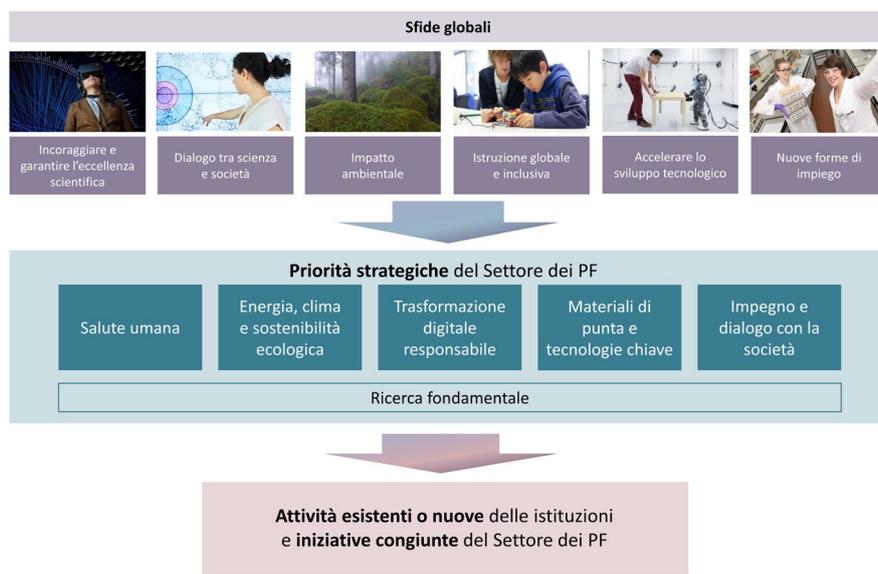
Le cinque priorità strategiche del Settore dei PF per il periodo 2025-2028 sono:

- **salute umana**
- **energia, clima e sostenibilità ecologica**
- **trasformazione digitale responsabile**
- **materiali di punta e tecnologie chiave**
- **impegno e dialogo con la società.**

Le cinque priorità strategiche del Settore dei PF per gli anni 2025-2028 puntano a rispondere alle sfide globali identificate dal Consiglio dei PF negli ambiti della formazione, della ricerca e dell'innovazione (v. pagg. 9-10 e fig. 4 qui sotto). Esse riprendono le tre grandi aree strategiche chiave specificate dal Consiglio dei PF nel precedente Piano strategico 2021-2024 per il Settore dei PF¹ – ma vanno ben oltre. Le priorità strategiche sfruttano le sinergie, si sostengono a vicenda e vengono attuate grazie agli sforzi coordinati delle istituzioni del Settore dei PF.

Oltre alle priorità strategiche, il Consiglio dei PF e le istituzioni del Settore dei PF sottolineano l'importanza generale della ricerca fondamentale quale caposaldo di tutte le attività delle istituzioni del Settore dei PF ed elemento essenziale comune a tutte le priorità strategiche (v. anche riquadro a pag. 36). Il progresso scientifico e le soluzioni applicate possono fornire risposte alle sfide globali grazie al sapere acquisito in precedenza con la ricerca fondamentale.

Figura 4 – Legame tra le priorità strategiche e le sfide globali identificate



¹ «Medicina personalizzata e tecnologie mediche», «Scienza dei dati», «Processi di produzione avanzati».

Le cinque priorità strategiche per il periodo 2025-2028 sono attuate mediante attività esistenti o nuove delle singole istituzioni, ma anche attraverso iniziative congiunte a livello di Settore dei PF (v. fig. 4 qui sopra). Le attività e iniziative portate avanti nell'ambito delle priorità strategiche coprono l'intera gamma dei compiti del Settore dei PF, dalla formazione alla ricerca al TST, e spesso coinvolgono più priorità strategiche.

Iniziative congiunte

Si definiscono iniziative congiunte i grandi progetti collaborativi limitati nel tempo relativi a sfide chiave in una delle priorità strategiche e che coinvolgono almeno due istituzioni del Settore dei PF. Un'iniziativa congiunta può anche essere realizzata tra le istituzioni del Settore dei PF e uno o più partner esterni. Queste iniziative vengono proposte secondo un approccio bottom-up su base competitiva e possono essere cofinanziate dal Consiglio dei PF. Per reagire con prontezza a sfide urgenti, il Consiglio del PF ha deciso di avviare già nel 2022 delle iniziative congiunte per le due priorità strategiche «Energia, clima e sostenibilità ecologica» e «Impegno e dialogo con la società».

Salute umana

Descrizione e campi di applicazione

Il concetto di salute umana può essere suddiviso in due aree principali: la prevenzione e il trattamento. Entrambe queste aree sono in costante trasformazione a causa dei rapidi progressi che si registrano in diversi campi come, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la tecnologia e l'ingegneria mediche, le scienze farmaceutiche, la biologia molecolare, l'epidemiologia, le neuroscienze e la digitalizzazione. Per compiere progressi nell'ambito della salute umana è necessario comprendere i meccanismi che sottostanno alla salute e alle malattie, cosa possibile principalmente grazie alla ricerca fondamentale. Anche le scienze ambientali, agrarie e sociali e l'architettura giocano un ruolo importante nella prevenzione, perché l'ambiente – naturale o antropico che sia – ha un impatto sulla salute umana. La rapida trasformazione della società impone un'accelerazione nella trasposizione dei risultati della ricerca e delle scoperte tecnologiche nella pratica e nelle politiche sanitarie. Il sistema sanitario svizzero ha bisogno di approcci transdisciplinari e di soluzioni digitali armonizzate per colmare le lacune di sapere esistenti tra la comunità scientifica e gli stakeholder (pazienti, fornitori di prestazioni sanitarie, autorità, ecc.) e promuovere l'accettazione da parte delle singole persone e della società intera.

Nel contesto di questa priorità strategica, le istituzioni del Settore dei PF intendono ampliare la loro expertise in epidemiologia, salute personalizzata, biologia molecolare, neuroscienze, scienze ambientali e agrarie, scienze dell'informazione, ecc. per esaminare alcuni aspetti in materia di prevenzione e trattamento, ma anche per approfondire le conoscenze in proposito.

Opportunità per la Svizzera

Grazie ai suoi eccellenti risultati nella ricerca accademica e industriale, la Svizzera è nella migliore posizione per promuovere e ampliare i network tra mondo scientifico e stakeholder dedicati alle innovazioni nella gestione della salute. Questo include il trasferimento di sapere e dati, la rapida adozione di nuove tecnologie, algoritmi, prodotti (farmaceutici), terapie innovative e misure per migliorare la salute umana (sia in termini di prevenzione che di trattamento). Per superare le disparità cantonali e la frammentazione di contenuto di politiche e legislazioni sanitarie regionali, si dovrebbero incoraggiare le interazioni a livello nazionale. Tool digitali armonizzati permetterebbero di usare i dati sulla salute per la ricerca, accelerando l'introduzione di nuove soluzioni nella prevenzione e nella pratica clinica. I principali attori in grado di indurre un cambiamento nelle cure sanitarie sono le persone che lavorano negli ospedali universitari di tutto il Paese. Per questo le istituzioni del Settore dei PF si impegneranno in interazioni collaborative per sostenere ed estendere l'impatto della tecnologia sulla pratica clinica. La priorità strategica «Salute umana»

permetterà al Settore dei PF, e quindi alla Svizzera, di ampliare e consolidare ulteriormente la sua posizione di leader mondiale nel trasporre l'innovazione in benefici per le persone. Grazie a essa, il Settore dei PF diventerà un modello internazionale in termini di ottimizzazione degli ambienti naturali e antropici dal punto di vista della salute, un aspetto di grande rilevanza nel contesto del cambiamento climatico e dell'urbanizzazione globale. Questa priorità strategica punta anche ad aiutare a prevenire e/o contrastare in maniera efficace eventuali crisi sanitarie future, contribuendo attivamente al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 («Garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età»).

Contributo del Settore dei PF

Le istituzioni del Settore dei PF sono già molto attive in settori legati alla salute umana a livello di formazione, ricerca e TST. L'ETH di Zurigo ha introdotto un bachelor in Medicina umana nel 2017 e offre un master in ricerca clinica. Entrambi questi corsi di studio puntano a formare i futuri medici all'utilizzo e all'implementazione delle nuove tecnologie. L'ETH di Zurigo e l'EPFL propongono e sviluppano numerosi programmi master in salute umana, nutrizione, neuroscienze e ingegneria, oltre ad altri corsi di studio situati all'interfaccia tra scienze ambientali, assistenza sanitaria e sanità pubblica. Il PSI offre anche programmi clinici, di formazione e di ricerca sulla protonterapia e sullo sviluppo di nuovi trattamenti di radioterapia, oltre a partecipare attivamente allo sviluppo di metodi avanzati per trattamenti e diagnostica di precisione. «Medicina personalizzata e tecnologie mediche» è una delle aree strategiche chiave definite dal Consiglio dei PF nel suo piano strategico per gli anni 2017-2024. Gli sforzi condotti in quest'area hanno portato tra le altre cose alla nascita di una comunità diversificata di ricercatrici e ricercatori in seno al Settore dei PF che operano all'interfaccia tra le varie problematiche cliniche in istituzioni sparse su tutto il territorio nazionale. Per quanto riguarda la ricerca, grazie a questa area strategica chiave è stato possibile digitalizzare campioni biologici clinici, il che permette di prendere decisioni cliniche a beneficio delle pazienti e dei pazienti. Per migliorare le cure mediche in Svizzera sarebbe necessario proseguire in questa iniziativa e mettere a punto una banca dati armonizzata e interoperabile sulla salute umana. I dati sulla salute strutturati secondo i principi FAIR (*findable, accessible, interoperable, reusable*) sostengono la ricerca di punta e forniscono la base per lo sviluppo di strumenti digitali destinati a migliorare la selezione delle terapie, ad es. per la cura del cancro. La promozione della digitalizzazione medica e lo sviluppo di banche dati mediche e biobanche sono indispensabili per individuare le relazioni tra le minacce per la salute – ad es. sulla base dei loro determinanti genetici, sociali e ambientali – in particolare a scopo preventivo. Sarebbe auspicabile che le istituzioni del Settore dei PF collaborassero insieme per sviluppare piattaforme tecnologiche, centri di ricerca e competenza e altre strutture specifiche a servizio della salute umana. Garantire la sicurezza e la protezione dei dati delle pazienti e dei pazienti è un elemento essenziale per il successo della digitalizzazione in ambito medico (v. anche la priorità strategica «Trasformazione digitale responsabile», pagg. 22-24).

Per il periodo 2025-2028 e nel contesto della priorità strategica «Salute umana», le istituzioni del Settore dei PF useranno la loro expertise e le loro attuali competenze e infrastrutture per continuare a generare conoscenze e tecnologie allo scopo di prevenire e trattare le malattie. Punteranno inoltre ad ampliare la ricerca e la formazione sulla salute umana, in particolare per quanto riguarda le minacce per la salute emergenti e la salute pubblica mondiale. Un passo importante è la promozione e il sostegno di network di ricerca che studiano le minacce alla salute e i loro determinanti sociali e ambientali allo scopo di ottimizzare le politiche sanitarie. Nuovi modelli di interazione tra scienza, politiche sanitarie, ricerca clinica e competenze sanitarie devono essere concepiti e testati in collaborazione con tutti gli stakeholder.

I contributi del Settore dei PF nel quadro di questa priorità strategica potrebbero comprendere il coordinamento della ricerca medica in corso sia all'interno del Settore dei PF che con gli ospedali e le cliniche. Per garantire la fornitura di medicina di precisione in tutta la Svizzera, si provvederà non solo ad ampliare i partenariati già esistenti con attori del

sistema sanitario e organizzazioni nazionali, ma anche a crearne di nuovi. Un network per la ricerca medica che riunisce tutte le istituzioni del Settore dei PF garantirebbe un migliore coordinamento degli sforzi individuali e una maggiore armonizzazione dei dati sulla salute a livello nazionale. Il carattere interoperabile dei dati e delle tecnologie prodotti all'interno del Settore dei PF porterebbe allo sviluppo di nuovi algoritmi a beneficio delle pazienti e dei pazienti. Il Settore dei PF dovrà continuare a ricoprire un ruolo chiave nella ricerca fondamentale, nelle neuroscienze e nella realizzazione di protesi, così come nella diagnostica e nelle terapie basate sui radionucleotidi. Questo andrebbe di pari passo con le grandi infrastrutture di ricerca all'avanguardia proposte dalle istituzioni del Settore dei PF per il periodo 2025-2028 (come il Neuro-Health Technology Hub, l'iniziativa IMPACT o EM-Frontiers – v. pagg. 38-40). Gli sforzi per promuovere un invecchiamento in salute, sia attraverso politiche di sanità pubblica (ambiente, alimentazione) che interventi (sostegno cognitivo, tecnologie assistive), coinvolgono le neuroscienze, la biologia molecolare e il migliorato trattamento dei dati digitali dei pazienti.

Oltre a dedicarsi alle attività di ricerca e TST, le istituzioni del Settore dei PF continueranno a sviluppare i loro corsi di studio (sia di formazione che di formazione continua) nei campi legati alla salute umana, medicina compresa. Nel complesso, questa priorità strategica cerca di promuovere una trasposizione rapida e semplice dei risultati della ricerca e delle tecnologie del Settore dei PF nelle politiche sanitarie e nella pratica.

Energia, clima e sostenibilità ecologica

Descrizione e campi di applicazione

È scientificamente provato che il cambiamento climatico e il degrado ambientale sono dovuti all'uso non sostenibile delle risorse fossili, a sistemi energetici e processi industriali non efficienti, a un uso inappropriato del territorio, all'agricoltura intensiva e all'utilizzo delle materie al di fuori dell'economia circolare. Tutto questo ha a sua volta un forte impatto sull'ambiente, la biosfera e il genere umano. Le soluzioni a questi problemi comprendono la riduzione delle emissioni di CO₂ e altri gas serra, la transizione da un'economia lineare a un'economia circolare, il passaggio a un consumo e una produzione sostenibili, l'introduzione di misure per fermare e invertire la perdita di biodiversità, la riduzione delle disuguaglianze globali. Per assicurare la sostenibilità ambientale e salvaguardare la salute e il corretto funzionamento degli ecosistemi, è indispensabile che il tasso di sfruttamento delle risorse rinnovabili non superi la loro capacità di rigenerarsi. Data l'interdipendenza tra le sfide legate a clima, energia e ambiente, queste problematiche devono essere affrontate con un approccio integrato. Le strategie che guidano la transizione energetica e il futuro sviluppo economico, industriale, urbano e paesaggistico devono integrare i principi di sostenibilità e identificare misure che siano in grado di controbilanciare i cambiamenti climatici, tutelando allo stesso tempo le risorse naturali e la biodiversità. Non c'è più tempo a disposizione, è necessario agire immediatamente per attenuare ed evitare cambiamenti climatici che avrebbero conseguenze devastanti.

Con questa priorità strategica, il Settore dei PF punta ad affrontare le sfide associate alla transizione energetica, al cambiamento climatico e all'impatto sull'ambiente del consumo umano di risorse ed energie. Le istituzioni del Settore dei PF intendono concentrare i loro sforzi su tre assi: (i) transizione energetica; (ii) emissioni nette pari a zero; (iii) biodiversità, cambiamento climatico e sostenibilità nelle costruzioni, nella mobilità e nell'uso del territorio. Le attività portate avanti nell'ambito di questa priorità strategica coprono l'intera gamma di competenze del Settore dei PF, dalla formazione e ricerca fondamentale fino allo sviluppo di tecnologie specifiche, progetti pilota e dimostrativi compresi.

Le sfide legate all'energia, al cambiamento climatico e al degrado ambientale richiedono soluzioni rapide, ma anche il continuo avanzamento dei lavori esplorativi nella ricerca fondamentale. Le soluzioni applicabili dipendono fortemente dalle conoscenze acquisite nell'ambito di tale ricerca. Per questo essa deve continuare a rivestire un ruolo

centrale negli sforzi compiuti per promuovere il risparmio e la transizione energetica, frenare il cambiamento climatico e salvaguardare l'ambiente.

Opportunità per la Svizzera

Nella sua strategia climatica a lungo termine 2050¹, il Consiglio federale punta a ridurre le emissioni di gas serra del 50% rispetto al 1990 e a raggiungere un saldo netto delle emissioni pari a zero entro il 2050. Grazie all'ampio spettro di attività in campi legati a energia, cambiamento climatico, biodiversità, ambiente, mobilità e costruzioni, il Settore dei PF può contribuire in maniera essenziale al raggiungimento di questi obiettivi federali poiché è in grado di fornire un approccio d'insieme a livello di formazione, ricerca e innovazione per sviluppare, proporre e sostenere la realizzazione di nuove strategie e soluzioni. Nel contesto di questa priorità strategica, il Settore dei PF continuerà a formare nuovi talenti, generare nuove conoscenze scientifiche, sviluppare soluzioni tempestive e favorire la trasposizione dell'innovazione in iniziative imprenditoriali nei settori dell'energia, del clima e della sostenibilità ecologica a beneficio della Svizzera, dell'Europa e di tutto il mondo. Sosterrà attivamente la strategia climatica a lungo termine 2050 del Consiglio federale², la strategia energetica per il periodo fino al 2050³, la strategia e il piano d'azione sulla biodiversità⁴ e la decisione di ridurre le emissioni di gas serra dell'Amministrazione federale⁵. Permetterà inoltre alla Svizzera di trovare una soluzione per garantire l'approvvigionamento e la sicurezza energetici sul lungo termine.

Contributo del Settore dei PF

Il Settore dei PF si è concentrato per molti anni sull'energia e sulla transizione energetica. Numerosi sono i progetti e le iniziative in merito, avviati bottom-up oppure top-down attraverso finanziamenti competitivi. Gli Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCERs) – ora chiusi – sono stati aperti nel 2014 dalla Confederazione per trovare delle soluzioni alle sfide tecnologiche, sociali e politiche poste dalla rivoluzione energetica. Tutti i centri hanno esplorato e sviluppato soluzioni commerciabili e socialmente accettabili, che possono essere facilmente trasferite nell'industria per essere poi ulteriormente sviluppate. Il Settore dei PF intende proseguire su questa strada affrontando la transizione energetica con un approccio d'insieme, sostenendo la ricerca e lo sviluppo tecnologico nei settori seguenti: fonti di energia rinnovabile, sistemi e processi di conversione energetica, reti e sistemi di stoccaggio dell'energia, usi finali e applicazioni, mobilità sostenibile, processi industriali, sistemi energetici e analisi d'impatto. Le istituzioni del Settore dei PF sono inoltre coinvolte nella produzione rispettosa dell'ambiente di materiali e prodotti chimici, ad es. tramite il polo di ricerca nazionale NCCR Catalysis. Creano così un legame diretto tra le priorità strategiche «Energia, clima e sostenibilità ecologica» e «Materiali di punta e tecnologie chiave» (v. pagg 24-25). Rivestono poi un ruolo centrale nel programma di promozione SWEET (SWiss Energy research for the Energy Transition) lanciato di recente dall'Ufficio federale dell'energia (UFE). La ricerca sull'energia nucleare e le infrastrutture di servizio del Settore dei PF continueranno a fornire un importante contributo per assicurare i più elevati standard di sicurezza per la gestione sul lungo termine delle centrali nucleari svizzere, nonché per il loro smantellamento e l'eliminazione dei rifiuti radioattivi. Il Settore dei PF continuerà inoltre a monitorare le nuove tecnologie emergenti e a preservare le competenze nucleari svizzere per i decenni futuri. Le istituzioni del Settore dei PF sono anche attive nella ricerca sulla fusione nucleare e hanno presentato un progetto per una grande infrastruttura di ricerca in proposito nell'ambito del processo di elaborazione della Roadmap svizzera 2023 (Swiss Fusion Hub, v. pag. 39).

Per quanto riguarda il saldo netto delle emissioni pari a zero, uno dei componenti di questa priorità strategica, le attività del Settore dei PF coinvolgeranno formazione, ricerca,

¹ [Strategia climatica a lungo termine della Svizzera](#)

² [Strategia climatica a lungo termine della Svizzera](#)

³ [Strategia energetica 2050](#)

⁴ [Strategia e piano d'azione Biodiversità svizzera](#)

⁵ [Pacchetto clima per l'Amministrazione federale](#)

sviluppo e progetti pilota e dimostrativi e si articoleranno su quattro assi: (i) riduzione delle emissioni di CO₂; (ii) eliminazione del CO₂ dall'atmosfera, riutilizzo e stoccaggio sul lungo termine del carbonio; (iii) monitoraggio e valutazione dell'impatto; (iv) realizzazione di campus a emissioni nette pari a zero. In questo ambito, il Settore dei PF intende diventare un modello per la società. In conformità con il pacchetto clima per l'Amministrazione federale e la Strategia climatica a lungo termine 2050 del Consiglio federale, si prefigge l'obiettivo di ridurre entro il 2030 le sue emissioni di gas serra del 50% rispetto al 2006 e compensare interamente le emissioni rimanenti. Grazie a misure programmate in passato e al notevole impegno e sostegno del Consiglio dei PF, le istituzioni del Settore dei PF sono a buon punto per quanto riguarda il raggiungimento di questi obiettivi, a condizione che la Confederazione garantisca un finanziamento adeguato per il periodo 2025-2028.

La perdita di biodiversità, l'inquinamento ambientale, il cambiamento climatico e l'uso sostenibile del territorio richiedono soluzioni integrative che tengano conto degli ecosistemi, degli interessi relativi all'uso del territorio e di diversi stakeholder. Le scienziate e gli scienziati del Settore dei PF devono essere in grado di sviluppare e introdurre metodi di monitoraggio moderni e più efficienti per modellizzare grandi volumi di dati ambientali in modo da generare modelli applicabili su scala locale e globale. Grazie a questo approccio, sarà più facile predire le dinamiche della biodiversità e l'inquinamento ambientale riconducibili al cambiamento climatico e all'evoluzione degli interessi in materia di uso del territorio. Esso permetterà inoltre di stimare le emissioni di gas serra e di misurare la mitigazione del riscaldamento globale e il ripristino degli ecosistemi danneggiati. Le attività del Settore dei PF tratteranno le minacce e le sinergie che caratterizzano le seguenti aree: (i) servizi ecosistemici / biodiversità, ambiente e cambiamento climatico / energetico; (ii) uso sostenibile e ripristino del territorio per preservare i servizi ecosistemici e la salute dell'ambiente; (iii) lotta contro i parassiti; (iv) sviluppo di strategie ecologiche per adattarsi al cambiamento climatico; (v) promozione della biodiversità e del benessere delle persone.

Trasformazione digitale responsabile

Descrizione e campi di applicazione

Le tecnologie digitali racchiudono un enorme potenziale per la società, ma esercitano anche un forte impatto su di essa. L'accesso e il ricorso alle tecnologie digitali sono necessari per molte attività, come quelle legate al mercato del lavoro, alla formazione (formazione continua compresa), a una produzione efficiente, alle cure sanitarie e alle attività per il tempo libero. Inoltre, le innovazioni nei campi della scienza dei dati, dell'intelligenza artificiale (IA), dell'Internet delle cose e del cloud computing offrono un contributo essenziale per trattare alcune delle questioni più impegnative a cui il mondo deve far fronte.

Le sfide chiave collegate alla digitalizzazione sono: l'uso eccessivo di risorse ed energia; il mancato adeguamento alle aspettative della società in termini di trasparenza, accessibilità, integrazione nelle strutture politiche, affidabilità e disponibilità, sicurezza e protezione dai pericoli; la sempre maggiore disuguaglianza digitale a livello mondiale. È necessario che tutta la popolazione possa accedere equamente alle tecnologie e si fidi di esse: solo così saranno accettate e utilizzate dalla società. La priorità strategica «Trasformazione digitale responsabile» vuole rispondere a queste sfide. L'utilizzo di informazioni digitali fa parte della nostra vita quotidiana. Quando parliamo di «trasformazione digitale responsabile» intendiamo l'uso equo, sicuro ed etico di queste informazioni. Questa tematica copre numerosi aspetti della gestione dati, come la fiducia, la sicurezza, la salvaguardia delle risorse, le necessità dell'utenza e l'accettazione da parte del grande pubblico, dei professionisti e delle professioniste. Comprende anche l'hardware e i protocolli utilizzati per la trasformazione digitale.

Questa priorità strategica include la ricerca, il trasferimento di tecnologia e le attività di formazione, e si prefigge di inserire in un contesto più ampio i progressi tecnologici associati alla digitalizzazione. Esempi specifici sono energia e trasporti, il settore delle

costruzioni e delle infrastrutture, il settore manifatturiero, l'agricoltura, il monitoraggio dell'ambiente e la salute. Per soddisfare la domanda in questi settori sono indispensabili un'ampia disponibilità di informazioni e una trasmissione dati rapida ed efficiente dal punto di vista energetico. La trasformazione digitale responsabile punta quindi a creare uno stretto legame tra le sue attività tecnologiche e le aspettative della società da un lato, e la sostenibilità dall'altro. Questa priorità strategica intende rafforzare la collaborazione non solo tra le istituzioni del Settore dei PF, ma anche con le università svizzere, l'industria, la società e le istituzioni governative negli ambiti rilevanti della trasformazione digitale.

Opportunità per la Svizzera

La Svizzera, come altri Paesi, sta vivendo una nuova ondata di digitalizzazione. Grazie alle sue diverse attività e alle grandi infrastrutture di ricerca, il Settore dei PF sostiene l'economia, le autorità pubbliche e la società affinché possano far fronte alle sfide che comporta una digitalizzazione responsabile. Le attività condotte nell'ambito di questa priorità strategica sono un ulteriore passo in questa direzione. Esse permetteranno anche di collegare in modo efficiente le varie aree di expertise presenti presso le istituzioni del Settore dei PF per promuovere una trasformazione digitale più efficiente e responsabile, garantendo il massimo beneficio alla scienza e alla società svizzere.

L'integrazione di pensiero e know-how computazionali nei programmi di formazione permetterà alla Svizzera di assumere una posizione leader nella digitalizzazione e nella ricerca basata sui dati, fornendo l'accesso a un'expertise di punta in scienza dei dati. La priorità strategica «Trasformazione digitale responsabile» rappresenta quindi un'opportunità per fare del Settore dei PF un fornitore di ricerca e attività formative per tutte le università svizzere e l'industria. Avrà anche un ruolo fondamentale nello stabilire il grado di fiducia necessario affinché la trasformazione digitale sia accettata dal vasto pubblico.

Contributo del Settore dei PF

L'intero Settore dei PF vanta una lunga tradizione in ricerca fondamentale e nella formazione di punta sul lungo termine in settori centrali della trasformazione digitale, come apprendimento automatico, scienza dei dati, teoria dell'informazione, linguaggi di programmazione, statistica, ingegneria del software, elaborazione immagini, architettura dei calcolatori, computer networking, trasmissione dati, processori, computer grafica, crittografia e sicurezza. Esempi in proposito sono lo Zurich Information Security and Privacy Center (ZISC) all'ETH di Zurigo, il Center for Digital Trust (C4DT) all'EPFL, l'Artificial Intelligence Center all'ETH di Zurigo, il Center for Intelligent Systems all'EPFL, la nuova divisione di ricerca Scientific Computing, Theory and Data del PSI e lo Swiss Data Science Center (SDSC). Il Settore dei PF riveste anche un ruolo chiave nell'assistere l'Amministrazione federale nella messa in atto della sua trasformazione digitale responsabile, in particolare lavorando alle nuove proposte di Id-e con l'Ufficio federale di giustizia (UFG) e attraverso la collaborazione tra lo SDSC e l'Ufficio federale di statistica (UFS). La priorità strategica «Trasformazione digitale responsabile» si baserà su questa expertise e su questi centri, servizi e collaborazioni per accelerare la trasformazione digitale e rinforzare la cooperazione tra aree ben affermate del Settore dei PF. Cercherà inoltre di impiegare in modo specifico l'infrastruttura, il know-how e i servizi del Settore dei PF, nonché i modelli di collaborazione esistenti e di provata efficacia. Gli aspetti legati alla sicurezza dei dispositivi digitali e dello scambio di dati, al vasto accesso alle soluzioni digitali, all'uso responsabile delle risorse e all'affidabilità e trasparenza delle soluzioni digitali sono di particolare interesse quando si sviluppano tecnologie e offerte formative. Le istituzioni del Settore dei PF espanderanno il loro ruolo di leader nella cibersecurity in Svizzera (in termini di ricerca, formazione, formazione continua e servizi forniti) puntando a diventare un esempio per quanto riguarda l'uso e lo scambio dei dati.

Questa priorità strategica vuole anche agevolare lo sviluppo e l'impiego di algoritmi di punta per l'apprendimento automatico e l'IA. L'uso responsabile di queste tecnologie

implica che si soddisfino alcune esigenze di solidità e sicurezza tecniche e riproducibilità statistica. In questo modo sarà possibile fornire, tra le altre cose, delle garanzie formali per quanto concerne le decisioni e l'equità, ma anche sorvegliarne l'interpretabilità.

Nel contesto di questa priorità strategica, le istituzioni del Settore dei PF intendono anche riunire gli strumenti per la gestione dei dati provenienti dalla ricerca e dalla scienza dei dati allo scopo di accelerare l'implementazione dell'Open Science in Svizzera. Continueranno a sostenere la trasformazione digitale dell'Amministrazione e della società svizzere e punteranno a fornire soluzioni per l'implementazione di dati di ricerca liberamente accessibili (Open Research Data, ORD) sia in seno al Settore dei PF che in tutta la Svizzera.

La priorità strategica «Trasformazione digitale responsabile» è strettamente legata alle altre priorità strategiche, poiché tutte dipendono dalla produzione e gestione di dati digitali. L'attuazione di questa priorità strategica garantirebbe quindi lo sfruttamento completo delle conoscenze scientifiche acquisite nell'ambito delle altre quattro priorità.

Questa priorità strategica potrebbe anche contribuire a trasformare lo SDSC in una piattaforma di servizi decentralizzata, un progetto che è stato proposto per essere integrato nella Roadmap svizzera 2023 (v. pag. 38 e «Sviluppo organizzativo del Settore dei PF» a pag. 53). A disposizione di tutta la comunità scientifica svizzera, questa piattaforma di servizi svilupperebbe e fornirebbe nuove conoscenze in diverse discipline come l'elaborazione di dati relativi alla salute o al monitoraggio dell'ambiente.

Materiali di punta e tecnologie chiave

Descrizione e campi di applicazione

Per fornire delle soluzioni alle sfide globali attuali come il cambiamento climatico, la povertà e le disuguaglianze nel mondo, la diminuzione delle risorse, lo sviluppo demografico, le energie rinnovabili e la digitalizzazione è essenziale disporre di materiali e tecnologie di punta che si basino su una produzione sostenibile e sulle ultime scoperte tecnologiche. Se si vuole che la scienza dei materiali progredisca con successo nel XXI° secolo, è inoltre necessario sviluppare tecnologie di fabbricazione avanzate. Vi è una forte richiesta di materiali nuovi, combinazioni di materiali o materiali con nuove proprietà finora sconosciute da impiegare in vari ambiti di applicazione.

La scienza dei materiali e lo sviluppo di tecnologie chiave interessano l'intero ciclo di vita dei materiali, dall'estrazione o produzione fino alla fabbricazione di beni e prodotti e al riciclaggio o allo smaltimento finale, passando per tutte le fasi di conversione e d'uso. La scienza dei materiali copre e integra campi molto ampi caratterizzati da una elevata interdisciplinarietà, come le scienze naturali (ad esempio fisica, chimica e biologia), ma anche scienze ingegneristiche molto diverse tra loro, dalla meccanica e dall'ingegneria civile fino all'informatica e alla scienza dei dati. Per questo può essere considerata fondamentale anche per altre attività di ricerca.

Opportunità per la Svizzera

Per promuovere l'economia circolare e gestire efficacemente la fabbricazione dei materiali di punta sono necessari nuovi materiali sostenibili, che contribuiranno anche ad assicurare la prosperità economica della Svizzera e a promuovere il sapere nella società. Il Settore dei PF intende guidare questo sviluppo e, in questo ambito, è già un precursore a livello internazionale. Questa posizione privilegiata è il risultato dell'eccellenza delle attività di formazione e ricerca condotte all'ETH di Zurigo e all'EPFL, alle quali si aggiungono le competenze e le infrastrutture degli istituti di ricerca e un'expertise senza eguali nel trasferimento di tecnologia. Le istituzioni del Settore dei PF possono quindi contribuire allo sviluppo di materiali e tecnologie di punta in Svizzera, con un particolare impatto sul settore industriale.

Con la priorità strategica «Materiali di punta e tecnologie chiave», il Settore dei PF intende compiere un ulteriore passo avanti e riunire le diverse comunità scientifiche allo

scopo di combinare le loro competenze e rinforzare le sinergie. Per sviluppare e mettere a disposizione i materiali per le tecnologie del futuro sono necessarie le competenze di numerose discipline: scienze naturali e scienza dei materiali, architettura, scienze ingegneristiche, ma anche altre discipline, come medicina ed economia. La scienza dei dati e gli sviluppi basati sui dati – IA e apprendimento automatico compresi – sono di importanza fondamentale in tutte queste aree. Grazie alla sua fama di eccellenza e alla struttura ben sviluppata del suo network, il Settore dei PF è in una posizione ideale per avviare questo sviluppo. Più in generale, questa priorità strategica punta a riunire le diverse comunità attive nella formazione e nella ricerca in Svizzera per far progredire la scienza e la tecnologia dei materiali.

Contributo del Settore dei PF

L'eccellenza delle specialiste e degli specialisti del Settore dei PF, combinata con le attività condotte in collaborazione tra ricercatori, ricercatrici e gruppi di ricerca delle sue istituzioni, permette lo sviluppo di materiali e tecnologie di punta in diversi campi d'applicazione. Questa priorità strategica è fortemente interdisciplinare e transdisciplinare e richiede quindi un approccio d'insieme completo, che solo le maggiori università e le istituzioni di ricerca nazionali come quelle del Settore dei PF sono in grado di fornire.

La priorità strategiche «Materiali di punta e tecnologie chiave» è strettamente connessa con le altre priorità strategiche. Ad esempio, può fornire tecnologia e soluzioni alla priorità strategica «Salute umana» (v. pagg. 18-20) o alla priorità «Energia, clima e sostenibilità ecologica» (v. pagg. 20-22), ma è anche un elemento chiave della priorità strategica «Trasformazione digitale responsabile» (v. pagg. 22-24). La lavorazione di materiali a emissioni zero di CO₂, le tecnologie quantistiche, la valutazione e riduzione al minimo dell'impatto ecologico sono alcune delle tematiche chiave trattate nell'ambito di questa priorità strategica.

La lavorazione di materiali a emissioni zero è un settore emergente in tutto il mondo. Grazie al loro lavoro di ricerca e sviluppo tecnologico, le istituzioni del Settore dei PF contribuiscono attivamente ad affrontare i problemi legati alla messa a disposizione di materiali chiave a emissioni zero di CO₂ e alla sostituzione dei processi produttivi che emettono grandi quantità di CO₂. Le istituzioni del Settore dei PF si prefiggono di continuare a operare con impegno in quest'area e di fornire ricerca e sviluppo all'interfaccia delle scienze informatiche applicate. Intendono scoprire nuovi materiali e metodi di lavorazione, assistere il tracciamento e recupero di materiali essenziali e trovare soluzioni per prolungare la vita dei prodotti.

La tecnologia quantistica promette di rivoluzionare l'ingegneria informatica e portare i sensori a un livello di sensibilità senza precedenti. Le istituzioni del Settore dei PF sono in prima linea nello sviluppo della tecnologia quantistica e intendono intensificare le attività in questo settore (v. anche l'ETH QuRI, una delle grandi infrastrutture di ricerca proposte per il processo di elaborazione della Roadmap svizzera 2023, pag. 39-40). I progressi in questo campo sono strettamente legati allo sviluppo di materiali per l'informatica quantistica e le tecnologie connesse.

Lo sviluppo e l'implementazione di materiali, processi chimici e tecnologie sostenibili richiede metodi, strumenti e infrastrutture per valutarli e migliorarli in un'ottica di sostenibilità ambientale. Le istituzioni del Settore dei PF si impegnano a fornire tutti gli strumenti necessari per lavorare sul ciclo di vita dei materiali e della tecnologia. Questi strumenti potrebbero essere applicati nella fase iniziale del processo di concezione e sviluppo dei materiali e della tecnologia, il che permetterebbe di integrare feedback e miglioramenti a mano a mano che si presentano.

Impegno e dialogo con la società

Descrizione e campi di applicazione

Il Settore dei PF punta a promuovere un dialogo aperto e proattivo con la società per garantire la trasparenza, dare un contesto alle scoperte scientifiche e sostenere la formazione di partenariati di cooperazione con gli attori sociali. Il dialogo aiuta a trasporre i risultati della ricerca in soluzioni e misure concrete, a promuovere la scienza e la ricerca e a spronare le giovani generazioni affinché si lancino nelle discipline STEM.

Il mondo non ha mai dovuto far fronte a sfide così complesse, interconnesse e in rapida evoluzione come quelle odierne. Per rispondere a queste sfide servono progressi in ambito scientifico e tecnologico, che non sono tuttavia di per sé sufficienti: per poterli implementare è infatti necessario che vengano accettati a livello sociale e culturale. Occorrono poi un quadro legale e regolatorio adeguato, dei finanziamenti e il sostegno dello Stato. È compito della comunità scientifica rendere le scoperte scientifiche accessibili al vasto pubblico, combattere la disinformazione su scala locale, nazionale e mondiale, e far fronte ai problemi provocati dalla diffidenza verso la scienza e la ricerca – anche se ciò riguarda solo una minoranza della popolazione. In particolare è necessario spiegare più chiaramente come il sapere scientifico evolve nel tempo. In questo modo, si eviterà l’insorgere dell’equivoco per cui, quando vengono presentati nuovi risultati della ricerca e nuovi dati, molte persone pensano che le esperte e gli esperti della comunità scientifica si contraddicano.

Le ricercatrici e i ricercatori condividono con il grande pubblico il fascino che provano nei confronti della scienza e della ricerca, soprattutto per attirare le nuove generazioni verso le discipline STEM. Spiegano l’importanza della ricerca fondamentale come fonte di conoscenza a beneficio di tutta la società. Per questo è importante che le studentesse e gli studenti sviluppino le competenze per comunicare alla popolazione scoperte e fatti scientifici in maniera chiara e comprensibile. I membri del Settore dei PF curano il dialogo con i loro pari in seno alla società e sono coscienti dell’importanza delle lingue nazionali come chiave per garantire una più ampia comprensione. Quando interagiscono con la società, gli specialisti e le specialiste sono consapevoli della loro responsabilità morale e sociale e tengono conto del contesto sociale e politico e dei diversi ruoli che la comunità scientifica, le istituzioni politiche e i media ricoprono nel processo decisionale.

Grazie ad attività formative e di sostegno, le esperte e gli esperti del Settore dei PF svilupperanno competenze transdisciplinari e formeranno una nuova generazione di professioniste e professionisti in grado di assumere un ruolo di primo piano in un mondo in rapido cambiamento e caratterizzato da sfide complesse. Questo compito richiede che si cooperi sia all’interno che all’esterno del Settore dei PF, in particolare con le università attive nelle discipline umanistiche e nelle scienze sociali. Per affrontare sfide globali servono inoltre collaborazioni e partenariati solidi con le università di tutto il mondo. Gli specialisti e le specialiste del Settore dei PF che partecipano a questi partenariati e collaborazioni intendono ampliare i loro ruoli tradizionali, passando dal trasferimento unidirezionale di sapere a una definizione congiunta delle problematiche e alla coproduzione di conoscenze.

Opportunità per la Svizzera

La pandemia di coronavirus ha aperto gli occhi a milioni di persone in tutto il mondo, mostrando l’importanza fondamentale del sapere scientifico e della sua trasposizione in soluzioni efficaci. Per questo il Consiglio federale sta valutando come rinforzare lo scambio tra scienza, politica e società. Grazie alla sua profonda expertise in formazione, ricerca e trasferimento di sapere, il Settore dei PF si trova nella posizione ideale per fissare nuovi standard in materia di sensibilizzazione e consulenza politica e per promuovere l’implementazione delle scoperte scientifiche in Svizzera e all’estero, accrescendo così la reputazione della scienza in seno alla società.

In Svizzera, uno scambio di conoscenze migliore e più frequente tra le istituzioni del Settore dei PF, le università cantonali, le scuole universitarie professionali e altri attori della

società (a livello di politica, amministrazione, economia e grande pubblico) favoriscono l'adozione delle innovazioni e una politica basata sull'evidenza.

Contributo del Settore dei PF

Molte delle attività condotte attualmente presso le istituzioni del Settore dei PF in ricerca, formazione e TST contribuiscono già a promuovere l'impegno e il dialogo con la società. Un esempio molto noto in proposito è la Swiss National COVID-19 Science Task Force. Creata durante la pandemia, ha riunito esperte ed esperti provenienti dagli istituti accademici svizzeri, che hanno condiviso la loro expertise con ospedali, personale medico, grande pubblico, industria e autorità politiche.

I programmi in corso incoraggiano il dialogo e lo scambio con il pubblico, ad esempio su clima, energia, salute pubblica e sviluppo urbano. Allo stesso modo, alcuni programmi di promozione dell'educazione e della scienza (Cyathlon, Girls on Ice, Scientastic, SLF-Tours, ecc.) forniscono un contributo significativo per risvegliare l'interesse pubblico e attirare le giovani generazioni verso le discipline STEM, informatica e scienze della comunicazione comprese. Le istituzioni del Settore dei PF collaborano con le scuole per eliminare le disparità di genere esistenti nelle materie STEM; ospitano e/o contribuiscono a gestire una serie di piattaforme destinate a condividere dati aperti, modelli e consigli tecnici su temi come la qualità dell'aria, il clima, i cyber-rischi, le foreste, le acque freatiche e la valutazione del ciclo di vita. Queste piattaforme sono un'eccellente base per portare avanti un dialogo aperto con la società.

Le piattaforme di ricerca concepite, sviluppate e ospitate dalle istituzioni del Settore dei PF permettono di accedere a un'infrastruttura tecnica e a sinergie di sostegno con l'industria in settori come produzione avanzata, tecnologie della costruzione, sistemi energetici, mobilità e trasporti, tecnologie quantistiche, caratterizzazione delle proteine e di nuovi medicinali.

L'impegno e il coinvolgimento di partner di implementazione nello sviluppo e nella conduzione di progetti di ricerca aiutano a garantire che alla fine i risultati dei progetti vengano integrati nelle politiche e nella pratica. A questo scopo, le istituzioni del Settore dei PF cooperano con numerosi partner, tra i quali ricordiamo il governo federale, alcune organizzazioni non governative come il Comitato internazionale della Croce Rossa, le autorità sanitarie, alcune aziende, i cantoni, dei gruppi di interesse professionali e pubblici. Si impegnano inoltre a fianco di organizzazioni internazionali e mettono la scienza a servizio della diplomazia.

La formazione è essenziale per rendere la scienza comprensibile, accessibile e partecipativa. Da un lato, la sensibilizzazione del vasto pubblico richiede competenze specifiche che dovrebbero essere acquisite già durante gli studi; dall'altro, la promozione della formazione aperta (compresa l'offerta di corsi online, v. anche pagg. 31-32) consente un accesso ampio ed equo alla scienza e a una formazione di qualità elevata. Per questo l'ETH di Zurigo e l'EPFL tengono conto di questi aspetti quando elaborano i loro corsi di studio.

Tutte queste attività devono essere portate avanti, migliorate e intensificate nel contesto della priorità strategica «Impegno e dialogo con la società». Questa priorità strategica punta ad aumentare la visibilità e l'impatto delle attività di ricerca attuali e future di grande rilevanza per la società. Un portafoglio di attività sosterrà l'intero processo di elaborazione degli input provenienti dalla società, dall'identificazione iniziale dei bisogni alla fase finale di applicazione dei risultati della ricerca. Ciò promuoverà la fiducia e la comprensione reciproche tra la comunità scientifica e la politica, permetterà di sviluppare le competenze necessarie per concepire congiuntamente delle soluzioni sostenibili a problemi complessi e aumenterà i benefici che il Settore dei PF procura alla società.

La priorità strategica «Impegno e dialogo con la società» agisce in maniera trasversale a tutte le altre priorità strategiche. Le sfide di cui si occupano le altre priorità strategiche possono infatti essere pienamente risolte solo se comunità scientifiche, grande pubblico, industria e autorità pubbliche lavorano insieme per trovare e applicare delle soluzioni adeguate.

B. Compiti principali

Le istituzioni del Settore dei PF svolgono i loro molteplici compiti conformemente al mandato conferito loro dalla Legge sui PF e agli obiettivi strategici del Consiglio federale. I compiti principali del Settore dei PF comprendono l'insegnamento, la ricerca, le grandi infrastrutture di ricerca e il TST.

Insegnamento di alta qualità basato sulla ricerca

Le istituzioni del Settore dei PF svolgono un ruolo di prim'ordine nel sistema educativo svizzero fornendo corsi di studio e di formazione continua di qualità molto elevata e basati sulla ricerca. Il corpo studentesco, le dottorande e i dottorandi beneficiano di condizioni favorevoli che permettono loro di ottenere ottimi risultati negli studi e dispongono degli strumenti per contribuire attivamente a forgiare il futuro della Svizzera e della società in generale. Le istituzioni continuano a garantire una formazione della massima qualità nonostante il numero sempre più elevato di studenti e studentesse ascrivibile all'attrattività del Settore dei PF e alla forte domanda nel nostro Paese di specialiste e specialisti in ingegneria e tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

La qualità dell'insegnamento resta una priorità

Contesto

Le istituzioni del Settore dei PF forniscono un insegnamento basato sulla ricerca in scienze esatte, scienze naturali, scienze ingegneristiche (comprese le scienze digitali), architettura e gestione, stabilendo anche dei nessi con le scienze sociali e le discipline umanistiche. Una delle prime priorità del Settore dei PF è salvaguardare l'eccellenza grazie a una formazione esigente e della massima qualità. Fondamentali a tal proposito sono la qualità dell'insegnamento, il rendimento delle studentesse e degli studenti, il loro benessere e grado di soddisfazione, oltre a prospettive professionali attrattive. Il corpo studentesco deve poter lavorare in un ambiente fonte di ispirazione, che sia stimolante, eterogeneo, inclusivo; un ambiente nel quale tutti gli studenti e tutte le studentesse beneficino di un trattamento equo, rispettoso e corretto sia da parte delle istituzioni che dei membri della facoltà e dei loro pari (v. «Principi guida», pag. 13-14). Le istituzioni incoraggiano una cultura aperta basata sulla discussione e sul dialogo e rispettano la diversità di opinione, coscienti che questi fattori sono essenziali per la libertà accademica. Una questione particolare non ancora risolta è la grave sottorappresentanza delle donne nelle scienze naturali e ingegneristiche in Svizzera, un fenomeno che colpisce anche il Settore dei PF.

Presupposti

Per garantire la diversità, la creatività e la competitività internazionale è necessario offrire un ambiente aperto e internazionale: solo così le istituzioni potranno puntare all'eccellenza. A questo proposito, il Settore dei PF deve continuare a essere in grado di attirare dalla Svizzera e dall'estero le persone con le maggiori capacità e doti intellettuali: studentesse, studenti, personale e docenti (v. «Fattori determinanti», pag. 14-15).

Uno dei principi fondamentali del sistema educativo svizzero è che tutti coloro che hanno un diploma di maturità svizzero possono accedere alle università del nostro Paese. Le studentesse e gli studenti in possesso di un diploma di maturità svizzero dovrebbero aver concluso un percorso di studi di elevata qualità e disporre quindi degli strumenti per iniziare il loro corso di studi nelle migliori condizioni.

Innovazione nella formazione significa servirsi di strumenti digitali, ma anche usare un approccio all'insegnamento più interdisciplinare, pratico e interattivo, ricorrere

all'apprendimento basato sui progetti, all'insegnamento tra pari e alle classi capovolte. Una formazione all'insegna dell'innovazione richiede un maggior investimento in termini di tempo da parte delle persone che insegnano e seguono gli studenti e le studentesse e, se possibile, di più fondi e di una certa flessibilità nell'uso degli immobili e degli spazi di lavoro.

Misure per il periodo 2025-2028

- Le istituzioni del Settore dei PF continuano a sviluppare i loro corsi di studio tenendo conto di aspetti come interdisciplinarietà e transdisciplinarietà, pensiero critico, sostenibilità, principi etici, Open Science, digitalizzazione (cibersicurezza compresa), competenze informatiche e capacità di auto-organizzarsi. Curano anche la cooperazione accademica con altre scuole universitarie svizzere per offrire e beneficiare di expertise e corsi di studio complementari.
- Adottano misure volte a garantire o migliorare la qualità dell'insegnamento e che tengono conto delle previsioni in materia di aumento del numero di studenti e studentesse, degli sviluppi sociali ed economici e delle risorse finanziarie previste per i prossimi dieci anni. Incoraggiano l'adozione di metodi di insegnamento innovativi, compresa un'accelerazione nell'utilizzo delle tecnologie digitali, che tengano conto delle esperienze e degli insegnamenti degli anni precedenti (in particolare quelli tratti dalla pandemia di coronavirus – v. riquadro a pag. 31-32). Per garantire una formazione della migliore qualità, le istituzioni del Settore dei PF valutano regolarmente i loro corsi ed esami nonché il grado di soddisfazione di studentesse, studenti e corpo docenti. I riscontri ricevuti servono a garantire un miglioramento costante dell'insegnamento.
- L'ETH di Zurigo e l'EPFL adottano misure adeguate per ridurre la disparità di numero tra donne e uomini e per promuovere la diversità all'interno del corpo studentesco, facendo in modo che i gruppi sottorappresentati si iscrivano e frequentino fino alla fine i corsi di bachelor e master. Per questo collaborano attivamente con gli attori coinvolti nella formazione all'insegnamento per le scuole primarie e secondarie, e incoraggiano alunne e alunni a scegliere le discipline STEM.
- Insieme ad altri attori ERI, il Consiglio dei PF cura e affina i profili delle singole scuole universitarie svizzere. Promuove la ripartizione continua e complementare dei compiti tra i politecnici federali e le università cantonali da un lato, e le scuole universitarie professionali dall'altro.
- Le istituzioni del Settore dei PF promuovono la mobilità nazionale e internazionale di studenti e studentesse, in modo che possano aprirsi a prospettive globali. L'ETH di Zurigo e l'EPFL sviluppano ulteriormente la loro cooperazione con altre scuole universitarie svizzere. La mobilità studentesca e la cooperazione in materia di insegnamento tra l'ETH di Zurigo, l'EPFL e i quattro istituti di ricerca è incoraggiata.

Garantire condizioni favorevoli a una popolazione studentesca in crescita

Contesto

Il Settore dei PF si impegna ad adempiere il mandato conferitogli dalla Legge sui PF: formare studenti e studentesse nei campi scientifico e tecnico, in modo che possano diventare gli esperti e le esperte di cui l'economia, la ricerca e l'amministrazione pubblica hanno bisogno. In questo contesto, è molto gratificante constatare come nell'ultimo decennio il Settore dei PF sia riuscito ad attirare un sempre maggior numero di giovani per corsi di studio e dottorati in scienze ingegneristiche e tecnologie dell'informazione e della comunicazione: sul mercato svizzero del lavoro vi è infatti una forte richiesta di persone specializzate in queste due discipline. L'aumento della popolazione studentesca del Settore dei PF riflette così la forte domanda in Svizzera di esperti ed esperte in questi settori, ma è anche riconducibile all'attrattiva nazionale e internazionale delle istituzioni del Settore dei PF e alle eccellenti prospettive di carriera da loro offerte. Nel prossimo decennio a tale aumento si affiancherà anche quello del numero di giovani con un diploma di maturità, il che porterà

da qui al 2028 a una forte crescita del numero di studentesse e studenti dei corsi di bachelor e master (l'ETH di Zurigo e l'EPFL stimano che, per il periodo 2025-2028, la crescita complessiva si attesterà al 3,5% circa all'anno). Per questo il Consiglio dei PF ha sviluppato in collaborazione con le istituzioni del Settore dei PF una strategia per delineare delle linee guida e delle misure allo scopo di contenere i rischi che la qualità dell'insegnamento potrebbe subire sul lungo termine proprio a causa di questo aumento (Strategia per quanto riguarda l'evoluzione del numero di studenti e dottorandi, come richiesto dal Consiglio federale nei suoi obiettivi strategici per il Settore dei PF 2021-2024). Considerata la forte richiesta di diplomati e diplomate del Settore dei PF sul mercato del lavoro svizzero, l'ammissione ai corsi di studio dovrebbe essere limitata solo se non è possibile garantire la qualità dell'insegnamento, e dopo aver esaurito tutte le altre opzioni.

Presupposti

La crescita della popolazione studentesca del Settore dei PF è in parte il risultato della forte richiesta nel nostro Paese di professioniste e professionisti nei settori STEM, ed è anche il prerequisito per rispondere a tale richiesta. Per far fronte a questa crescita sono però necessarie condizioni quadro favorevoli, come sufficienti risorse umane e finanziarie, sufficienti infrastrutture, concetti innovativi e scalabili di insegnamento e apprendimento sostenuti dalle tecnologie digitali.

Solo continuando ad attirare giovani di talento dalla Svizzera e dall'estero, il nostro Paese sarà in grado di combattere con efficacia la carenza di personale qualificato. L'ammissione di studentesse e studenti provenienti dall'estero è quindi essenziale per soddisfare la domanda prevista di specialiste e specialisti nei settori tecnico e ingegneristico. Facilitare il loro inserimento professionale nel nostro Paese alla fine del percorso di studi permetterà di raggiungere più facilmente questo obiettivo.

Misure per il periodo 2025-2028

- Vengono adottate delle misure per attuare la strategia del Consiglio dei PF per il Settore dei PF relativa all'evoluzione del numero di studenti e dottorandi formulata durante il periodo ERI 2021-2024.
(NB: queste misure specifiche sono illustrate nella summenzionata strategia e non vengono trattate nel quadro del presente Piano strategico 2025-2028.)
- Le istituzioni del Settore dei PF garantiscono condizioni favorevoli per mantenere elevati standard di insegnamento nonostante l'aumento significativo del numero di studentesse e studenti. A tal fine concepiscono nuove forme di insegnamento e apprendimento con ambienti di lavoro adeguati a ospitare il corpo studentesco in crescita. Se necessario le istituzioni affittano altri locali per aumentare gli spazi a disposizione.
- L'ETH di Zurigo e l'EPFL sviluppano ulteriormente le loro strategie per gestire la crescita della popolazione studentesca e tengono conto di tale aumento nella pianificazione dei corsi di studio pur continuando a garantire una formazione della massima qualità. A tal fine offrono sostegno ai futuri studenti e alle future studentesse, ne gestiscono le ammissioni, adottano formati scalabili di apprendimento e insegnamento e assicurano le risorse necessarie. L'ETH di Zurigo e l'EPFL collaborano inoltre con i quattro istituti di ricerca PSI, WSL, Empa ed Eawag e con altre istituzioni per espandere e diversificare le possibilità di insegnamento e migliorare il rapporto numerico tra corpo accademico e corpo studentesco. I professori e le professoresse con una cattedra presso l'ETH di Zurigo o l'EPFL che lavorano presso gli istituti di ricerca contribuiscono in modo sostanziale all'insegnamento nel Settore dei PF e garantiscono un adeguato rapporto numerico.
- Le istituzioni del Settore dei PF curano il dialogo con i settori privato e pubblico per anticipare e rispondere ai loro bisogni in termini di personale specializzato sul mercato del lavoro svizzero.

Formazione continua

Contesto

Le istituzioni del Settore dei PF promuovono l'apprendimento permanente offrendo corsi di formazione continua. In questo modo contribuiscono allo sviluppo sostenibile della società e dell'economia e aiutano a rinforzare la competitività della Svizzera.

La digitalizzazione e i processi di automazione avanzano rapidamente rendendo gli ambienti di lavoro sempre più complessi ed esigenti. Con i loro corsi di formazione continua, l'ETH di Zurigo, l'EPFL e gli istituti di ricerca forniscono soluzioni per far fronte a queste sfide aiutando i singoli individui (compresi i diplomati e le diplomate del Settore dei PF) e i partner industriali a far fronte alle trasformazioni radicali del mercato del lavoro.

Presupposti

Incoraggiare il dialogo e la cooperazione tra università, istituti di ricerca, economia e società permette di elaborare offerte su misura che rispondono ai loro bisogni specifici, sfruttando al contempo le complementarità e le sinergie esistenti.

Misure per il periodo 2025-2028

- Le istituzioni del Settore dei PF continuano a sviluppare le loro offerte di formazione continua sulla base delle rispettive aree tematiche di attività e tenendo conto dei bisogni della società. Offrono un'ampia gamma di corsi e diplomi basati sulla ricerca e unici nel loro genere, oltre a corsi applicati e orientati alla pratica; trattano argomenti rilevanti per l'economia e il settore pubblico, offrendo ad esempio corsi su temi inerenti alla trasformazione digitale responsabile della società (v. anche la priorità strategica «Trasformazione Digitale Responsabile», pagg. 22-24).
- Le istituzioni del Settore dei PF continuano a impegnarsi per garantire un accesso ampio ed equo a una formazione della massima qualità promuovendo l'istruzione aperta. A tal proposito ampliano ulteriormente la loro offerta per includere un'ampia gamma di corsi online brevi e flessibili che potrebbero interessare a un pubblico più vasto.

Insegnamenti tratti dalla pandemia di coronavirus

La pandemia di coronavirus ha obbligato le istituzioni del Settore dei PF a chiudere le porte di aule e laboratori praticamente da un giorno all'altro. La transizione dall'insegnamento in presenza a quello online è stata possibile solo perché le istituzioni avevano lavorato per anni, esaminando e introducendo forme di insegnamento nuove e innovative e concentrandosi in particolare sulla digitalizzazione. Il successo di tale transizione è dovuto in gran parte anche alla flessibilità e creatività del corpo insegnanti e di studentesse e studenti, per non parlare della loro volontà e disponibilità a testare soluzioni nuove e innovative. L'ETH di Zurigo e l'EPFL hanno effettuato dei sondaggi per accertare la soddisfazione della comunità studentesca e la qualità dei programmi offerti in quel periodo. Dalle indagini è emerso che i corsi online hanno dei limiti per quanto riguarda la soddisfazione e il benessere di studenti e studentesse. La digitalizzazione e i corsi virtuali racchiudono sicuramente un certo potenziale per ottimizzare il rapporto numerico tra corpo studentesco e corpo accademico e la capacità delle infrastrutture, e forse permettono di compensare in parte la crescita del numero di studentesse e studenti, ma le soluzioni ibride sembrano essere più adatte.

La pandemia di coronavirus ha fornito importanti insegnamenti su come ottimizzare le lezioni e sul potenziale dell'insegnamento virtuale a distanza. L'ETH di Zurigo e l'EPFL hanno fatto tesoro di questi insegnamenti e ne tengono conto ancora oggi al momento di sviluppare le loro offerte formative. Il corpo insegnanti dell'ETH di Zurigo, ad esempio, ha concepito per il periodo della pandemia degli esperimenti di fisica per i corsi bachelor che si potevano condurre a casa in tutta sicurezza. Con bottiglie d'acqua, pezzi di cartone, CD e occhiali da sole con le lenti polarizzate, le studentesse e gli studenti hanno determinato la velocità del suono, costruito uno

spettrometro a luce visibile oppure verificato la legge di Malus, che descrive l'intensità luminosa di un raggio di luce che attraversa un filtro polarizzatore. Invece di usare gli strumenti di laboratorio, hanno lavorato con i sensori che si trovano negli smartphone e con oggetti presenti in ogni casa, come bilance, termometri e righelli. Nato dalla necessità, il «physique lab @home» ha permesso di migliorare la qualità dell'insegnamento pre-pandemico, in particolare per quanto riguarda l'apprendimento auto-organizzato ed esplorativo, il lavoro di squadra e i resoconti scientifici. La comunità studentesca è tornata nei campus nel semestre autunnale 2021-2022, riprendendo a condurre esperimenti in maniera tradizionale, con gli strumenti di laboratorio. I nuovi esperimenti «@home», però, vengono ancora offerti. Questo approccio aiuta studenti e studentesse a sviluppare creatività e inventiva, due competenze fondamentali per chi desidera fare carriera in ambito scientifico e imprenditoriale.

Anche il corpo insegnante dell'EPFL ha saputo adattarsi rapidamente all'insegnamento interamente online o ibrido (un terzo di studenti e studentesse nel campus, due terzi online). Registrare le lezioni e usare le registrazioni per organizzare delle classi capovolte si è rivelato particolarmente efficace. Questo approccio metodologico prevede che la classe guardi dei video che illustrano i concetti base di un dato argomento prima di partecipare a una sessione live interattiva online o sul campus. Quasi il 25% del corpo insegnante si è avvalso di questo metodo durante il semestre autunnale 2021-2022, utilizzando sempre più i forum di discussione tra una sessione live e l'altra, così da offrire opportunità aggiuntive di feedback. Un esempio di questi forum è «Piazza», che permette alla comunità studentesca di porre domande, formulare insieme risposte alle domande poste da altre studentesse o altri studenti e consultare domande e risposte pubblicate in precedenza. Obiettivo di questa piattaforma intuitiva è ottenere rapidamente risposte di qualità a domande difficili. «Piazza» ha avuto un tale successo che è rimasta popolare anche dopo la ripresa dei corsi sui campus.

Ricerca di classe mondiale

Il Settore dei PF continua a svolgere attività di ricerca ai massimi livelli di competitività internazionale, contribuendo così ad anticipare e risolvere le sfide locali, nazionali e globali più urgenti nonché a rafforzare il potenziale d'innovazione e la reputazione internazionale della Svizzera. La ricerca fondamentale rimane un elemento centrale di tutte le attività del Settore dei PF e gode pertanto di un adeguato finanziamento. Le istituzioni del Settore dei PF promuovono inoltre l'Open Science, garantiscono l'integrità della ricerca e intrattengono collaborazioni nazionali e internazionali.

Leader nella ricerca internazionale

Contesto

L'impatto della comunità scientifica del Settore dei PF è riconosciuto in tutto il mondo. È grazie alle loro ricercatrici e ai loro ricercatori che le istituzioni del Settore dei PF rientrano tra le migliori istituzioni di ricerca internazionali e contribuiscono attivamente al potenziale d'innovazione e alla competitività economica sul lungo termine del nostro Paese.

Il Settore dei PF considera la ricerca fondamentale un pilastro portante di tutte le sue attività, un fattore essenziale per generare nuove conoscenze e un punto di partenza per promuovere l'innovazione. È necessario ribadire continuamente al grande pubblico e alle autorità politiche l'importanza centrale sul lungo termine della ricerca fondamentale: così si evita che venga considerata meno attrattiva rispetto alle attività di ricerca con un impatto sociale o finanziario immediato. La ricerca fondamentale e la ricerca applicata portate avanti presso le istituzioni del Settore dei PF sono complementari, si stimolano a vicenda e spesso vedono il coinvolgimento di partner accademici o del settore industriale o pubblico. La ricerca del Settore dei PF è caratterizzata da lavoro interdisciplinare e collaborazione sia a livello nazionale che internazionale (v. anche «Punti di forza unici nel loro genere», pagg. 12-13).

Presupposti

Per garantire la competitività della ricerca del Settore dei PF è necessario che le istituzioni abbiano accesso ai network internazionali e a finanziamenti competitivi internazionali come il Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione (Horizon Europe).

Misure per il periodo 2025-2028

- Le ricercatrici e i ricercatori del Settore dei PF dispongono di margini di manovra e finanziamenti sufficienti per condurre ricerca fondamentale sul lungo termine. Le istituzioni del Settore dei PF si impegnano per preservare la continuità nella ricerca assicurando allo stesso tempo la necessaria flessibilità.
- Le istituzioni intensificano gli approcci interdisciplinari e la cooperazione nazionale e internazionale; puntano a ottimizzare e massimizzare le sinergie in seno al Settore dei PF e in Svizzera per sfruttare al meglio i profili complementari delle varie istituzioni. Offrono al loro personale e al corpo studentesco le condizioni per costruire dei forti network scientifici, ad esempio incoraggiando la mobilità di ricercatori e ricercatrici.
- Assieme al Consiglio dei PF, le istituzioni si impegnano ad affiancare la Svizzera affinché riesca in breve tempo a diventare membro a pieno titolo del Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione; sviluppano ulteriori iniziative e misure per continuare a essere attrattivi agli occhi di studentesse e studenti internazionali di talento indipendentemente dal contesto politico.
- Per esplorare nuovi ambiti di ricerca e formazione, l'ETH di Zurigo, l'EPFL e gli istituti di ricerca rinnovano o riorientano i loro campi di ricerca e adattano il numero di cattedre al loro sviluppo strategico e al budget disponibile.

- Le aree di ricerca rilevanti da un punto di vista specificamente strategico vengono definite secondo un approccio bottom-up con incentivi top-down. Rientrano tra queste aree le priorità strategiche che il Consiglio dei PF ha fissato per il Settore dei PF (v. pagg. 17-27) e numerose altre iniziative nazionali come i poli di ricerca nazionali (PRN) e i programmi nazionali di ricerca (PNR).

Integrità della ricerca

Contesto

La libertà accademica va di pari passo con il senso di responsabilità dei singoli individui e delle istituzioni. La libertà concessa alla scienza e alla ricerca dalla società e dal legislatore presuppone l'accettazione e l'osservanza dei principi fondamentali dell'integrità scientifica (come affidabilità, onestà, rispetto e responsabilità) da parte delle ricercatrici e dei ricercatori. Questi principi guidano la comunità scientifica nelle sue attività di ricerca e insegnamento e la aiutano a gestire le sfide pratiche, etiche e intellettuali che potrebbe dover affrontare. Le istituzioni del Settore dei PF prestano particolare attenzione alla tutela della libertà accademica e al mantenimento dell'integrità della ricerca nell'ambito di collaborazioni con partner internazionali e industriali, contesti nei quali potrebbero essere confrontate con posizioni che non riflettono i valori sanciti dalla legislazione svizzera. Tutte le istituzioni del Settore dei PF adottano delle linee guida interne volte a garantire l'integrità della ricerca.

Presupposti

L'integrità della ricerca deve essere sostenuta e praticata dall'intera comunità accademica ed è considerata un prerequisito per l'eccellenza nella ricerca. L'ambiente in cui si conducono le attività scientifiche gioca un ruolo importante per garantire l'integrità della ricerca.

Misure per il periodo 2025-2028

- Le istituzioni del Settore dei PF rispettano gli standard svizzeri e internazionali per l'integrità della ricerca e moltiplicano gli sforzi per sostenere un ambiente concepito per promuovere l'integrità della ricerca e rispettarla.
- Le istituzioni del Settore dei PF valutano la possibilità e la necessità di armonizzare le linee guida e le regole procedurali in seno al Settore dei PF. Se necessario le aggiornano, tenendo conto del Codice di condotta sull'integrità scientifica redatto dalle Accademie svizzere delle scienze in collaborazione con swissuniversities, il Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica e Innosuisse.

Open Science e dati della ricerca liberamente accessibili

Contesto

L'Open Science si impegna affinché la ricerca scientifica e i suoi risultati siano facilmente accessibili al vasto pubblico. Ne aumenta la trasparenza, la visibilità e la riproducibilità; stimola nuove attività di ricerca e nuove scoperte, facilita la collaborazione e assicura la doverosa restituzione alla società delle scoperte scientifiche finanziate con fondi pubblici. Il Settore dei PF segue la Strategia nazionale per l'Open Access, il cui obiettivo è che il 100% delle pubblicazioni scientifiche originate da progetti di ricerca finanziati con fondi pubblici svizzeri sia disponibile per tutti gratuitamente entro il 2024. Uno degli aspetti centrali dell'Open Science sono i cosiddetti Open Research Data (ORD): dati della ricerca pubblicamente accessibili che possono essere utilizzati, riutilizzati e diffusi. Gli ORD dovrebbero essere ampiamente adottati per la ricerca finanziata con fondi pubblici, ma le normative variano notevolmente da una disciplina scientifica all'altra. Inoltre, non tutti i dati possono essere condivisi per ragioni legali, etiche, di riservatezza o di sicurezza. Un'altra importante sfida legata agli ORD è il fatto che per rendere accessibili i dati e gestirli servono notevoli risorse umane, infrastrutture adeguate e finanziamenti affidabili. Le istituzioni del

Settore dei PF hanno esposto la loro visione per gli ORD in un documento programmatico pubblicato nel 2020.

Presupposti

Le comunità di ricerca devono lavorare insieme e incentivare un cambiamento di cultura proficuo per quanto riguarda l'accessibilità e la diffusione dei dati della ricerca. La Strategia nazionale svizzera e il piano d'azione sugli Open Research Data di swissuniversities coinvolgono i diversi attori del settore ERI e guidano questo sforzo coordinato.

Misure per il periodo 2025-2028

- Il Settore dei PF continua a promuovere l'Open Science. Intende rimuovere gli ostacoli che intralciano l'utilizzo degli ORD e sviluppare dei meccanismi per sostenere e incentivare l'ampia adozione dell'Open Science in seno al Settore dei PF, assumendo nel contempo un ruolo leader nell'implementazione di pratiche ORD responsabili nel panorama di ricerca svizzero e internazionale.
- Le istituzioni del Settore dei PF sostengono gli obiettivi illustrati nella Strategia nazionale sugli ORD. Il Settore dei PF garantisce finanziamenti appropriati per proseguire l'attuazione di misure relative agli ORD nel periodo 2025-2028.

L'immenso potenziale della ricerca fondamentale

La ricerca fondamentale è un fattore necessario per generare nuovo sapere e un punto di partenza per promuovere l'innovazione. Indotta dalla curiosità, essa punta ad ampliare la conoscenza nel senso più ampio del termine e normalmente non porta a scoperte che hanno un'immediata applicazione nella società e nell'economia.

Ciononostante, il suo potenziale sul lungo termine è enorme. Alcuni risultati ottenuti nell'ambito della ricerca fondamentale condotta qualche decennio fa hanno ora un forte impatto sulla società. Allo stesso modo, la ricerca fondamentale su cui si sta lavorando adesso permetterà di trovare delle soluzioni alle sfide future.

I sostituti della carne a base vegetale, ad esempio, risultano simili ai prodotti di origine animale sia all'apparenza che al gusto e rappresentano una buona soluzione per le persone che hanno a cuore il benessere degli animali e l'ambiente o che hanno delle restrizioni alimentari. Lo spin off Planted Foods, fondato da ex studenti e studentesse del corso master e di dottorato in ingegneria dei processi alimentari all'ETH di Zurigo, produce e distribuisce con successo prodotti di questo tipo, che «copiano» quasi alla perfezione i prodotti convenzionali – e non solo per quanto riguarda la consistenza, ma anche a livello di gusto, apparenza e valori nutritivi. L'elaborazione e la commercializzazione di questi prodotti sono state possibili solo grazie al sapere acquisito molto prima dai gruppi di ricerca dell'ETH di Zurigo e da altre specialiste e specialisti che hanno lavorato nel campo dei sistemi per l'estrusione di fluidi viscoelastici e dei meccanismi di strutturazione delle proteine.

Un altro buon esempio sono i recenti progressi compiuti in matematica teorica che ci hanno permesso di capire meglio come impilare sfere dello stesso diametro nel modo più compatto possibile in spazi ad alta dimensione. Questi risultati sono stati ottenuti nell'ambito della ricerca fondamentale ma hanno importanti applicazioni pratiche nella tecnologia di uso quotidiano, ad esempio nell'analisi delle strutture cristalline o per risolvere i problemi di trasmissione dei segnali (cellulari, sonde spaziali, connessione Internet). Questi progressi scientifici, per i quali una professoressa dell'EPFL è stata insignita del premio Latsis nel 2020, racchiudono un notevole potenziale per i sistemi di telecomunicazione.

Anche l'ottimizzazione efficace dei processi di trattamento delle acque e delle acque reflue si basa su risultati ottenuti nell'ambito di rigorose attività di ricerca fondamentale. Un esempio è l'uso dell'ozonizzazione nel trattamento dell'acqua potabile o delle acque reflue per eliminare un'ampia gamma di microinquinanti. Questo metodo è stato sviluppato grazie a studi precedenti di ricerca fondamentale sulla decomposizione dell'ozono nell'acqua, come quelli condotti all'Eawag all'inizio degli anni '80. Le specialiste e gli specialisti dell'Eawag continuano a concentrarsi sulla chimica dell'ozonizzazione dell'acqua, in particolare sulla possibile formazione di sottoprodotti indesiderati. L'enorme potenziale di queste scoperte si rivelerà particolarmente utile nei prossimi 25 anni per modernizzare centinaia di impianti per il trattamento delle acque reflue in tutta la Svizzera.

Grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca all'avanguardia

Il Settore dei PF concepisce, sviluppa e gestisce un portafoglio di grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca che offrono risorse e servizi unici alle comunità scientifiche delle scuole universitarie svizzere ed estere, e all'utenza dell'industria. Le grandi infrastrutture di ricerca del Settore dei PF contribuiscono in maniera significativa alla reputazione internazionale della Svizzera. Il Settore dei PF partecipa al coordinamento di grandi infrastrutture di ricerca a livello nazionale collaborando al processo di elaborazione della Roadmap svizzera per le strutture di ricerca 2023.

Concezione, sviluppo e gestione di grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca

Contesto

Il Settore dei PF possiede e gestisce un portafoglio unico al mondo di grandi infrastrutture di ricerca e piattaforme per il trasferimento di tecnologia che offrono opportunità considerevoli al mondo accademico e all'industria, incentivano l'innovazione e forniscono soluzioni per l'avanzamento della ricerca di punta. Le grandi infrastrutture di ricerca del Settore dei PF permettono a ricercatrici e ricercatori dalla Svizzera e dall'estero di usufruire di opportunità di ricerca e formazione uniche e promuovono il trasferimento di tecnologia grazie a numerose collaborazioni con il settore industriale. Le istituzioni del Settore dei PF svolgono un ruolo di prim'ordine su scala internazionale per quanto riguarda la concezione, lo sviluppo e la gestione di grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca di classe mondiale; ne garantiscono inoltre il libero accesso alle comunità scientifiche basandosi sul criterio dell'eccellenza scientifica e su processi di selezione trasparenti.

Presupposti

Grazie al finanziamento stabile e affidabile della Confederazione, il Settore dei PF è in grado di investire in grandi infrastrutture di ricerca a beneficio di tutto il panorama svizzero delle scuole universitarie e della ricerca, e dei partner industriali.

L'apertura internazionale e accademica è un prerequisito fondamentale per poter sviluppare e gestire le grandi infrastrutture di ricerca del Settore dei PF (v. «Fattori determinanti», pag. 14-15). È importante continuare a garantire l'accesso alle comunità di ricerca di tutto il mondo, poiché si tratta di un processo basato sulla reciprocità: le ricercatrici e i ricercatori della Svizzera traggono grande beneficio dall'accesso e dallo sviluppo di infrastrutture all'estero.

È necessario coordinare le grandi infrastrutture di ricerca a livello sia nazionale che internazionale. In Svizzera, il coordinamento avviene attraverso il processo di elaborazione della Roadmap svizzera per le strutture di ricerca condotto dalla SEFRI; a livello europeo, invece, avviene attraverso la Roadmap del Forum strategico europeo sulle infrastrutture di ricerca (ESFRI).

Misure per il periodo 2025-2028

- Il Settore dei PF continua a stanziare finanziamenti adeguati per la concezione, lo sviluppo e la gestione di grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca di importanza nazionale e internazionale. Le istituzioni del Settore dei PF garantiscono che tali infrastrutture siano a disposizione della comunità scientifica e, fatturandone i costi, anche del settore industriale; ne assicurano altresì una governance appropriata e basata sulle buone pratiche.
- Il Consiglio dei PF accorda una priorità strategica alle grandi infrastrutture di ricerca che sono state proposte per il processo di elaborazione della Roadmap svizzera 2023 (v.

pagg. 38-40). Le decisioni riguardanti l'attuazione di questi progetti saranno prese nel 2023, dopo che il Fondo nazionale svizzero (FNS) li avrà esaminati da un punto di vista scientifico e il Consiglio dei PF ne avrà valutato la fattibilità e la possibilità di essere finanziati. Le infrastrutture descritte qui sotto hanno quindi un mero valore indicativo. Il Consiglio dei PF sta valutando anche di sostenere la continuazione di Catalysis Hub (Cat+), una grande infrastruttura di ricerca di priorità strategica lanciata nel periodo 2021-2024.

Grandi infrastrutture di ricerca di rilevanza strategica proposte per il processo di elaborazione della Roadmap svizzera 2023

In vista della loro presentazione per il processo di elaborazione della Roadmap 2023, il Consiglio dei PF ha designato come prioritari cinque upgrade sostanziali di grandi infrastrutture di ricerca esistenti e tre nuovi progetti.

Upgrade sostanziali di grandi infrastrutture di ricerca esistenti

1. **Swiss Data Science Center+ (SDSC+).** Nessuno mette più in dubbio l'importanza della scienza dei dati, dell'apprendimento automatico e dell'IA, e nemmeno il loro impatto potenziale sull'economia e la società. Lo Swiss Data Science Center (SDSC) è nato nel 2017 da una joint venture tra l'EPFL e l'ETH di Zurigo, con un hub in ognuno dei due campus. Un terzo hub è stato aggiunto nel 2021 al PSI. Obiettivo dello SDSC è accelerare l'impiego della scienza dei dati e delle tecnologie di apprendimento automatico da parte dei gruppi di ricerca del Settore dei PF e di tutta la comunità accademica svizzera, nonché del settore industriale. Queste tecnologie sono sempre più richieste in tutte le aree di ricerca, il che fa dello SDSC un centro unico nel suo genere e leader in Svizzera nell'expertise in questi campi. L'espansione dello SDSC in un'infrastruttura digitale nazionale decentralizzata (SDSC+) permetterebbe di accrescere la portata delle sue attività in tutto il Paese. Lo SDSC+ rivestirebbe inoltre un ruolo centrale nel promuovere l'adozione degli ORD (Open Research Data) in Svizzera accelerando le buone pratiche in materia. Questa piattaforma nazionale di servizi sarebbe aperta a tutte le comunità di ricerca svizzere: del mondo accademico, del settore industriale e di quello pubblico.
2. **Sustained Scientific User Laboratory for Simulation and Data-based Science al CSCS (HPCN-28).** La scienza e l'economia non possono più fare a meno del calcolo di grande potenza, una tecnologia che permette di elaborare grandi volumi di dati ed eseguire calcoli complessi a velocità molto elevata. Nel 2009 il Parlamento svizzero ha approvato il Piano nazionale svizzero per il calcolo di grande potenza e la sua messa in rete (HPCN) e ha conferito al Settore dei PF, e all'ETH di Zurigo in particolare, il mandato di attuare tale strategia nel Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS) di Lugano. Lo user lab del CSCS, risultato di tale attuazione, è nel frattempo diventato una delle maggiori infrastrutture di ricerca nel suo genere su scala mondiale. Il laboratorio rappresenta un'infrastruttura di servizio essenziale per la comunità di ricerca svizzera, in quanto permette di affrontare diverse questioni ed esigenze, dal puro calcolo di problemi complessi all'analisi di grandi volumi di dati. HPCN-28 costituirebbe un upgrade sostanziale del suo predecessore e rappresenterebbe la continuazione della strategia HPCN per il periodo ERI 2025-2028. Comprenderebbe un upgrade dell'infrastruttura di calcolo e dati del CSCS, ma anche lo sviluppo di ulteriori servizi in collaborazione con il PSI e l'EPFL. Oltre alle istituzioni del Settore dei PF, anche MeteoSvizzera e un certo numero di altre scuole universitarie sono direttamente coinvolte nello sviluppo del CSCS attraverso vari progetti di collaborazione.
3. **Neuro-Health Technology Hub.** I disturbi neurologici sono una delle maggiori cause di mortalità e disabilità in tutto il mondo. Purtroppo la ricerca sa ancora ben poco sul funzionamento del cervello e sulle cause alla base di questi disturbi. Una migliore comprensione permetterebbe di migliorare le tecniche di diagnostica e i trattamenti. Per questo è necessario promuovere l'interdisciplinarietà nella ricerca e nell'innovazione e disporre di strumenti e infrastrutture di ricerca sofisticati. Il Neuro-Health Technology

Hub punta a riunire le infrastrutture e le expertise in neuroscienze, neuroscienze computazionali, neuroingegneria e neuroscienze cliniche ubicate nella regione del Lago Lemano. L'hub sarebbe sviluppato congiuntamente dall'EPFL, dall'Università di Ginevra e dagli Ospedali universitari di Ginevra (HUG) a partire da iniziative già lanciate da queste istituzioni. Permetterebbe di collegare le infrastrutture esistenti e di aggiornare gli strumenti o acquistarne di nuovi, garantendo così dei progressi nelle tecnologie di imaging, calcolo e simulazione. Grazie a una collaborazione con il CSCS, il Neuro-Health Technology Hub permetterebbe anche di impiegare in maniera ottimale le risorse di calcolo di grande potenza del centro di Lugano.

4. **Swiss Fusion Hub.** La fusione nucleare controllata metterebbe a disposizione dell'umanità una fonte di energia abbondante ed ecologica, senza emissioni di CO₂ o di altre sostanze nocive nell'atmosfera, né rifiuti radioattivi longevi. Le comunità scientifiche e ingegneristiche di tutto il mondo esaminano diverse tecniche per produrre in maniera controllabile energia dalla fusione nucleare. Lo Swiss Plasma Center situato nel campus dell'EPFL è uno dei centri in cui si lavora a tale progetto internazionale. Nel centro si punta a comprendere meglio il processo di fusione e la fisica del plasma; si svolgono anche una serie di compiti in relazione alle attività del consorzio EUROfusion con l'obiettivo di sviluppare ITER, il più grande esperimento mondiale di fusione nucleare e il primo impianto di fusione in grado di produrre energia netta. (NB: la partecipazione della Svizzera a ITER è al momento sospesa a causa della sua esclusione dal Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione.) Situato presso lo Swiss Plasma Center, lo Swiss Fusion Hub punta ad aggiornare in maniera sostanziale due delle sue infrastrutture, una situata all'EPFL e l'altra al PSI. Questi upgrade permetterebbero di affrontare alcune delle sfide chiave di natura fisica e tecnologica per avanzare nella ricerca sull'energia da fusione. In questo modo la Svizzera potrebbe mantenere la sua posizione di primo piano nella ricerca sul plasma e sulla fusione.
5. **IMPACT – Isotope and Muon Production with Advanced Cyclotron and Target Technology.** L'acceleratore di protoni ad alta intensità (High Intensity Proton Accelerator, HIPA) del PSI è la sorgente continua di muoni a fasci più potente del mondo. Questa infrastruttura vanta numerose applicazioni, in particolare in scienza dei materiali, scienza delle particelle e life science. È una delle più grandi infrastrutture di ricerca del Settore dei PF ed è assiduamente usata da specialisti e specialiste provenienti da tutta la Svizzera e dall'estero. IMPACT costituirebbe un upgrade sostanziale di HIPA, con due nuove installazioni. Una permetterebbe di condurre esperimenti nuovi e di qualità nettamente superiore in fisica delle particelle e scienza dei materiali, grazie a un aumento della velocità dei muoni di un fattore fino a 100; l'altra servirebbe per produrre radionuclidi innovativi, e altrimenti non disponibili, per la diagnosi e la terapia del cancro. IMPACT è quindi di fondamentale importanza per promuovere il progresso in fisica delle particelle, scienza dei materiali, life science e nella ricerca medica. L'infrastruttura sarebbe realizzata in collaborazione con l'Università di Zurigo e l'Ospedale universitario di Zurigo, il che permetterebbe di sfruttare appieno le loro expertise complementari.

Nuove grandi infrastrutture di ricerca

1. **ETH Quantum Research Infrastructure (ETH QuRI).** L'enorme potenziale della tecnologia quantistica nella comunicazione sicura, nelle capacità avanzate di calcolo e simulazione e per superare i limiti attuali dei sensori e della metrologia è ormai assodato. Mentre la ricerca fondamentale continua a essere un pilastro chiave della scienza quantistica, la trasposizione della tecnologia quantistica in applicazioni concrete sta diventando sempre più importante. Le ricercatrici e i ricercatori del Settore dei PF hanno contribuito in modo determinante ai progressi ottenuti in questo campo in oltre dieci anni di tempo e intendono mantenere questa posizione di primo piano con ETH QuRI. ETH QuRI si baserebbe sull'expertise, l'infrastruttura e le iniziative già disponibili all'ETH di Zurigo, all'EPFL e al PSI, riunendole e combinando così fisica, scienza dei materiali e ingegneria

per progredire nella tecnologia quantistica e nelle sue applicazioni. Grazie a ETH QuRI, la comunità scientifica svizzera, le start-up, i grandi gruppi industriali e le PMI potranno accedere a expertise, strumenti sofisticati, impianti e infrastrutture necessari per la ricerca, lo sviluppo e le applicazioni inerenti alla tecnologia quantistica. Con il Quantum Center, il Center for Quantum Science and Engineering, il Quantum Computing Hub recentemente aperto dall'ETH di Zurigo e dal PSI e le possibilità offerte dalla SLS 2.0 e dallo SwissFEL, l'ETH di Zurigo, l'EPFL e il PSI dispongono di attività e infrastrutture complementari – e sono quindi nella posizione ideale per coordinare ETH QuRI.

2. **EM-Frontiers.** La microscopia elettronica (EM) ha rivoluzionato la nostra comprensione dei materiali e della biologia. In biologia, ha permesso di visualizzare le strutture delle proteine, aiutando così a chiarire numerose questioni biologiche di rilevanza medica, ad esempio per quanto riguarda il cancro e le malattie neurodegenerative e infettive. Nella scienza dei materiali e in chimica, la microscopia elettronica può fornire informazioni sulla struttura e al contempo sulla composizione chimica di materiali complessi su scala atomica. Specialiste e specialisti di tutto il mondo si impegnano per superare gli attuali limiti della EM, sia per quanto concerne il rilevamento che in termini di risoluzione, in modo da spianare la strada a nuove scoperte in questo ambito. EM-Frontiers punta a fornire ai ricercatori e alle ricercatrici del Settore dei PF e di tutta la Svizzera gli strumenti per mantenere un ruolo leader per quanto concerne lo sviluppo e l'applicazione di questa tecnologia. Per questo EM-Frontiers riunirà le expertise, le infrastrutture e le attività già esistenti di Empa, EPFL, ETH di Zurigo, PSI e diverse università cantonali: in questo modo sarà possibile acquisire attrezzature complementari e sviluppare la ricerca collaborativa. EM-Frontier si servirà di un'analisi avanzata dei dati e userà l'apprendimento automatico e l'IA, il che implicherà una collaborazione con lo SDSC.
3. **Swiss Biosites for Sustainable Agriculture and Agroecology (SISAL).** L'agricoltura sostenibile è al centro di molte sfide a cui le società di tutto il mondo devono far fronte, dal cambiamento climatico alla perdita di biodiversità fino alla sicurezza alimentare. In Svizzera, l'elevata densità di popolazione e la prossimità di aree coltivate, foreste e distese d'acqua richiedono un approccio più complessivo e sostenibile in termini di gestione degli agroecosistemi e produzione alimentare. Per affrontare adeguatamente queste sfide è necessario un impegno coordinato da parte di specialiste e specialisti di diverse discipline, un impegno che superi le frontiere tra i vari ecosistemi coesistenti nei paesaggi agricoli. Sotto la guida dell'ETH di Zurigo e in collaborazione con EPFL, WSL, Eawag ed Empa, SISAL potrebbe coordinare e ampliare le attività dei siti, delle infrastrutture e dei servizi di ricerca agroecologica in tutta la Svizzera. Le sue attività sarebbero complementari a quelle condotte da Agroscope. Sono inoltre previste collaborazioni con università e istituzioni al di fuori del Settore dei PF. SISAL potrebbe sviluppare tecnologie innovative, creare o aggiornare infrastrutture di ricerca all'avanguardia e concepire nuovi metodi per l'acquisizione e il trattamento dei dati, allo scopo di identificare e attuare le soluzioni più promettenti nell'interesse dell'agricoltura sostenibile e della produzione e trasformazione alimentare.

Investire in grandi infrastrutture di ricerca a beneficio di tutto il panorama accademico e della ricerca svizzero

Le istituzioni del Settore dei PF stanziavano notevoli risorse finanziarie per infrastrutture di ricerca a beneficio delle comunità scientifiche nazionali e internazionali nonché dell'utenza del settore industriale.

Le grandi infrastrutture di ricerca che si trovano sul campus del PSI testimoniano l'unicità del portafoglio di infrastrutture del Settore dei PF e la varietà di utenti che ne fanno uso. Il PSI è il solo istituto al mondo a riunire in un unico sito quattro grandi infrastrutture di ricerca complesse e complementari gestite dalla stessa organizzazione: la sorgente di luce di sincrotrone, la sorgente di neutroni, quella di muoni, e il laser a elettroni liberi a raggi X. Ogni anno, oltre 2500 scienziati e scienziate

provenienti dalla Svizzera e da tutto il mondo usano queste infrastrutture per i loro esperimenti scientifici.

Con il tempo, alcuni dei metodi applicati in queste grandi infrastrutture di ricerca sono evoluti fino a diventare estremamente efficaci e vengono ora usati regolarmente dalle comunità scientifiche delle più svariate discipline. Una storia di successo è ad esempio quella della spettroscopia e della tomografia a raggi X che si avvalgono della luce di sincrotrone della Swiss Light Source (SLS). Inizialmente utile solo a un gruppo limitato di persone che operava nei campi della fisica e della scienza dei materiali, questa metodologia è stata sviluppata, automatizzata e semplificata in maniera significativa negli ultimi anni per essere messa a disposizione di una comunità scientifica molto più ampia – come dimostrato dalla sempre più numerosa utenza proveniente dai settori chimico, biologico, medico e industriale.

La Confederazione, il Settore dei PF e il PSI hanno deciso di investire in un upgrade sostanziale della SLS previsto nel periodo ERI 2021-2024. In questo modo assicurano alla comunità scientifica e all'industria di poter continuare ad accedere a infrastrutture di ricerca all'avanguardia della tecnologia. Grazie a questo progetto, la qualità del fascio di raggi X che arriva alle stazioni sperimentali della SLS sarà in media 40 volte migliore di quella del fascio attuale. Tutte le applicazioni e metodologie esistenti beneficeranno subito di questo upgrade, che permetterà anche la messa a punto di applicazioni completamente nuove e fornirà soluzioni per un'utenza multidisciplinare.

Fondato nel 1991, il Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS) di Lugano è un altro esempio di un'infrastruttura unica nel suo genere che è stata oggetto di continui sviluppi e upgrade a beneficio di un'ampia gamma di utenti di varie discipline. Il CSCS fa parte dell'ETH di Zurigo, che ne assicura anche la gestione. Esso sviluppa e gestisce un'infrastruttura di calcolo di grande potenza all'avanguardia e fornisce servizi essenziali alle specialiste e agli specialisti, che lo utilizzano per obiettivi di diverso tipo: dalle simulazioni ad alta risoluzione all'analisi di dati complessi, entrambi elementi chiave della scienza e della ricerca di punta. Dal 2011 gestisce uno user lab scientifico aperto a ricercatrici e ricercatori nazionali e internazionali, che vi possono accedere tramite un processo di valutazione aperto, trasparente e controllato da pari. Le risorse del CSCS sono a disposizione del mondo accademico, ma anche dell'industria e dell'economia. MeteoSvizzera è uno dei partner esterni del CSCS e utilizza unità del supercomputer del CSCS per realizzare le sue previsioni meteo quotidiane, un servizio essenziale fornito alla Svizzera e alla sua popolazione.

Un'altra importante infrastruttura di ricerca del Settore dei PF è lo Swiss Data Science Center (SDSC). Fondato nel 2017 dall'EPFL e dall'ETH di Zurigo, lo SDSC offre supporto alla comunità di ricerca del Settore dei PF grazie alla sua expertise in IA, apprendimento automatico e gestione dei dati. Un terzo hub specializzato in grandi infrastrutture è stato aperto al PSI nel 2021. Lo SDSC collabora con SWITCH e il CSCS per l'infrastruttura di gestione dati (ad es. server, reti, autenticazione), ma anche con numerosi altri partner industriali e con l'Ufficio federale di statistica. Lo SDSC ha anche il potenziale per contribuire a soluzioni digitali nel campo della salute umana (v. anche pagg. 18-20). Grazie alle sue attività e ai suoi servizi, lo SDSC può sostenere in maniera efficace le università, l'industria svizzera e le autorità pubbliche per quanto riguarda l'uso dell'IA e delle tecniche di apprendimento automatico. In questo modo promuove l'innovazione nella scienza dei dati, nella ricerca multidisciplinare e nell'Open Science.

Trasferimento di sapere e tecnologia

Le istituzioni del Settore dei PF contribuiscono attivamente alla capacità d'innovazione della Svizzera accelerando l'adozione dei risultati della ricerca nelle tecnologie, nella pratica e nel processo politico, e collaborano a tal fine con l'industria e le autorità pubbliche. Promuovono lo spirito imprenditoriale fra i loro membri e forniscono alle diplomate e ai diplomati le competenze necessarie per diventare i principali attori del trasferimento di sapere e know-how tra il mondo accademico e la società. Particolare enfasi è data all'impegno e al dialogo con la società, considerati attività essenziali per il trasferimento di sapere e tecnologia (TST).

Un contributo alla capacità d'innovazione della Svizzera

Contesto

Le istituzioni del Settore dei PF producono una moltitudine di risultati scientifici, know-how, software e tecnologie in settori come ingegneria, scienze naturali, life science e tecnologia medica. Le scoperte e i progressi tecnologici sono concretamente messi a disposizione di tutta la società e l'economia solo quando vengono convertiti in applicazioni industriali e beni pubblici. Le istituzioni del Settore dei PF sono finanziate con fondi pubblici. Quindi, benché la loro strategia TST presenti degli aspetti commerciali e finanziari, il loro obiettivo primario è massimizzare l'impatto della loro ricerca sulla società.

Le istituzioni del Settore dei PF si impegnano nella società per sensibilizzarla al valore delle scoperte scientifiche e delle innovazioni tecnologiche. In questo modo, incoraggiano start-up, aziende ben affermate e settore pubblico ad avvalersi delle nuove tecnologie, e ne aumentano l'accettazione da parte del vasto pubblico. Promuovono l'adozione di una comunicazione basata sui fatti come principio guida e si prefiggono di rendere la scienza più comprensibile, accessibile e partecipativa (v. pag. 14). Le istituzioni del Settore dei PF avvicinano il grande pubblico alle discipline STEM e cercano di risvegliare l'interesse dei giovani per queste materie grazie a una vasta gamma di attività di promozione e sensibilizzazione.

Presupposti

Le attività di TST hanno bisogno di ambienti adeguati che ne permettano lo sviluppo, come i parchi dell'innovazione di Switzerland Innovation.

Il Settore dei PF necessita di condizioni quadro favorevoli che consentano interazioni dirette con i partner dei settori privato e pubblico. Quando operano in collaborazione con l'industria o le autorità pubbliche, le istituzioni del Settore dei PF devono poter mantenere la loro autonomia, per esempio per quanto concerne le decisioni in materia di personale, aree di ricerca o pubblicazioni.

Misure per il periodo 2025-2028

- Le istituzioni del Settore dei PF intensificano e diversificano le loro attività di TST e le collaborazioni con l'industria e il settore pubblico. Aumentano la loro visibilità come partner accademici di qualità e sostengono attivamente la cooperazione tra industria e mondo accademico; curano il dialogo con le associazioni e i rappresentanti dell'industria (come economiesuisse e Swissmem) per comprendere a fondo i bisogni delle industrie svizzere e rispondere in modo adeguato.
- Le istituzioni del Settore dei PF mantengono il loro ruolo di partner importanti per istituzioni non governative svizzere e internazionali, comprese quelle attive in campo umanitario e nello sviluppo sostenibile.
- Le istituzioni del Settore dei PF continuano a rivestire un ruolo chiave nei parchi dell'innovazione di Switzerland Innovation e nei centri AM-TTC (Advanced Manufacturing Technology Transfer Centers), contribuendo attivamente al loro sviluppo; istituiscono e

consolidano progetti di collaborazione con imprese presenti nei parchi dell'innovazione e sostengono due centri AM-TTC già ben affermati, «ANAXAM+» e «Swiss m4m Center», nel loro sforzo per migliorare la loro notorietà e le attività di marketing.

- Le attività di impegno e dialogo con la società vengono portate avanti, migliorate e intensificate. Il Consiglio dei PF ritiene tali attività prioritarie e per questo ha identificato un'apposita priorità strategica, «Impegno e dialogo con la società», nella sua strategia 2025-2028 (v. pagg. 26-27). Le istituzioni del Settore dei PF sviluppano le loro attività tenendo conto degli insegnamenti maturati durante il periodo della pandemia di coronavirus, come ad es. il fatto che diversi stakeholder in ambito scientifico e politico hanno diversi ruoli, approcci, compiti e responsabilità.
- Le istituzioni del Settore dei PF continuano ad adempiere la loro responsabilità di fornire servizi di alta qualità nel contesto dei cosiddetti «compiti affidati dalla Confederazione al Settore dei PF» (noti in precedenza come «compiti nazionali»).
- Il Centro Ecotox intende espandere le sue competenze nel periodo 2025-2028 per intensificare le sue attività in ecotossicologia del suolo e valutazione del rischio, come raccomandato da una valutazione recente. Ciò a condizione che si riescano a mobilitare finanziamenti supplementari. Questa espansione è caldeggiata anche dall'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), dall'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG) e dalla Conferenza dei capi dei servizi per la protezione dell'ambiente della Svizzera (CCA).
- Nel contesto dell'accordo di cooperazione firmato tra la Confederazione e l'Agenzia spaziale europea ASE, il Settore dei PF intende creare un centro comune di eccellenza – a condizione che vengano concessi i necessari finanziamenti. L'accordo di cooperazione intende fornire un quadro adeguato per accelerare l'adozione e la messa a disposizione di innovazioni tecnologiche profonde (*deep-tech innovation*) a beneficio dell'ASE e degli Stati suoi membri, delle attività e dei programmi dell'ASE e di tutto il settore spaziale svizzero ed europeo in generale.

Promozione dell'innovazione nel Settore dei PF e TST tramite le persone

Contesto

Le istituzioni del Settore dei PF offrono vari strumenti e programmi per identificare, promuovere e sviluppare le attitudini imprenditoriali del corpo studentesco e del personale, e per incoraggiare la creazione e lo sviluppo di spin-off. Per esempio, assistono gli spin-off nella ricerca di capitali di avviamento o di un fondo di capitale di rischio e aiutano le studentesse, gli studenti e il personale affinché possano partecipare a network nazionali e gestiscono incubatori aziendali.

Le specialiste e gli specialisti con un diploma di un'istituzione del Settore dei PF contribuiscono in maniera fondamentale al trasferimento di sapere e know-how alla società svizzera grazie alle attività professionali che esercitano nel settore privato o pubblico. Inoltre, i membri delle istituzioni del Settore dei PF condividono la loro expertise e il loro sapere in veste di consulenti o membri di comitati consultivi e scientifici e di task force nazionali.

Presupposti

Lo sviluppo di questi strumenti e programmi destinati ad aiutare il corpo studentesco e le ricercatrici e i ricercatori nelle attività di TST richiede notevoli risorse e, di conseguenza, un finanziamento pubblico adeguato costituito sia da fondi federali che da fondi competitivi. Lo stesso vale anche per le attività destinate a fare da ponte tra la ricerca fondamentale e la ricerca applicata e l'innovazione, nonché per le prime fasi della trasposizione dell'innovazione in applicazione.

Misure per il periodo 2025-2028

- Il TST tramite le persone continua a essere promosso. Le istituzioni del Settore dei PF incoraggiano attivamente diplomati, diplomate e il personale uscente a stabilire il prima

possibile dei contatti con l'industria, l'amministrazione pubblica e le organizzazioni non governative. A tal proposito gestiscono dei centri per la carriera e una rete di ex diplomate e diplomati che lavorano nel settore privato e pubblico.

- Il TST tra le istituzioni è promosso da collaborazioni e progetti comuni tra le istituzioni del Settore dei PF e con partner esterni, ed è sostenuto dall'impiego di strumenti appropriati.
- Le istituzioni del Settore dei PF intensificano i loro sforzi per sensibilizzare il corpo studentesco e il personale al valore socioeconomico dei risultati della ricerca e della proprietà intellettuale. Il TST è considerato una componente importante dell'eccellenza del Settore dei PF. Le istituzioni incoraggiano le ricercatrici e i ricercatori a condurre attività di TST e allo stesso tempo lo richiedono.
- Le istituzioni moltiplicano e diversificano strumenti, programmi e incentivi per stimolare le invenzioni e le idee commerciali, facendo così in modo che la proprietà intellettuale arrivi sul mercato. Tali attività e strumenti di sostegno sono rivolti in particolare alle donne e ai gruppi sottorappresentati.

Attività di TST molto varie

Le attività di TST condotte in seno al Settore dei PF sono molto varie e vanno ben al di là delle licenze, dei brevetti o delle creazioni di spin-off. La diffusione del sapere e della tecnologia può assumere diverse forme: cooperazioni con industrie e servizi pubblici; attività di consulenza scientifica su temi specifici; formazione e formazione continua; impegno con il grande pubblico; promozione dell'Open Science; fornitura di servizi e piattaforme alla società, alle comunità di ricerca e all'industria... Le istituzioni del Settore dei PF esplorano continuamente nuove vie per trasmettere con efficacia alla società e all'economia sapere, tecnologie e risultati della ricerca.

NEST, l'edificio modulare per la ricerca e l'innovazione inaugurato nel 2016 sul campus dell'Empa e dell'Eawag, è un esempio ben conosciuto di uno sforzo inedito per promuovere il TST tra la ricerca e l'industria. NEST fornisce un ambiente unico per testare in condizioni reali progetti relativi alle costruzioni e agli spazi vitali, e permette così di validare e accelerare l'immissione sul mercato di nuovi prodotti, sistemi o tecnologie. In questo modo, colma la lacuna tra le tecnologie che funzionano su scala di laboratorio da una parte e il loro sviluppo e la loro valutazione per applicazioni commerciabili dall'altra. Più di 100 partner dell'industria e del mondo accademico sono al momento attivamente coinvolti nelle attività condotte nelle varie unità di NEST. Con oltre 1000 visitatori al mese, NEST contribuisce ad alimentare il necessario dialogo con la società assumendo la funzione essenziale di piattaforma di dimostrazione e per il trasferimento del sapere.

La Swiss National COVID-19 Science Task Force è un altro esempio eloquente dell'impegno nel trasferimento di sapere tra scienza e società portato avanti dalla comunità scientifica del Settore dei PF assieme ad altre specialiste e specialisti. Creata all'inizio della pandemia, la task force riuniva esperte ed esperti di diversi istituti accademici svizzeri che avevano deciso su base volontaria di condividere la loro expertise con autorità politiche, grande pubblico, ospedali, personale medico e settore industriale. Questo tipo di cooperazione tra scienza e politica permette alle autorità pubbliche di prendere decisioni facendo affidamento sui fatti scientifici, e dovrebbe quindi essere considerato essenziale per far fronte alle grandi sfide che attendono la Svizzera oggi e in futuro. La Swiss National COVID-19 Science Task Force è stata uno dei numerosi contributi del Settore dei PF alla lotta contro la pandemia di coronavirus. Fondamentali si sono rivelate anche la procedura di monitoraggio della propagazione e dell'evoluzione del coronavirus basata sulla rilevazione della sua presenza nelle acque reflue degli impianti di depurazione e la creazione della app SwissCovid per il contact tracing.

Le istituzioni del Settore dei PF partecipano inoltre attivamente ai programmi di promozione e sensibilizzazione per la ricerca rivolti al vasto pubblico, a specialisti e specialiste e alle autorità pubbliche. La digitalizzazione è un'opportunità per facilitare e diversificare tali attività. Gli strumenti online «FORTE» e «FORTE future» sviluppati dal WSL nel quadro dello Swiss National Centre for Climate Services (NCCS) sono un buon esempio di come i tool digitali possano essere impiegati per raggiungere diversi gruppi target. Dati raccolti o modellizzati in diversi progetti di ricerca sono stati aggregati in questi due strumenti intuitivi. «FORTE» fornisce informazioni sulla situazione attuale dei boschi svizzeri, mentre «FORTE future» offre delle proiezioni sulla loro probabile situazione in futuro. Questi strumenti sono un'importante fonte di informazioni basate sulla scienza per gestori e proprietari di boschi, autorità politiche, ma anche per insegnanti, giornalisti e giornaliste e altre persone interessate. Grazie a «FORTE edu», un'applicazione semplificata messa a punto in un momento successivo, ora questi dati sono accessibili anche a un pubblico più giovane (allieve e allievi).

C. Compiti-chiave trasversali

Oltre ai suoi compiti principali, il Settore dei PF è responsabile anche per ulteriori compiti-chiave trasversali che influiscono su tutte le altre attività, come ad esempio garantire condizioni di lavoro attrattive e rispettose, gestire gli immobili in modo sostenibile e promuovere una gestione finanziaria strategica e proattiva.

Prospettive di carriera attrattive e cultura del lavoro positiva

Le istituzioni del Settore dei PF promuovono un ambiente stimolante, inclusivo e rispettoso per tutto il personale e per il corpo studentesco. Sviluppando e sfruttando nuove forme di lavoro. La diversità è riconosciuta quale fattore chiave di eccellenza e creatività nella ricerca, nella formazione e in tutte le altre attività. Le istituzioni del Settore dei PF intensificano i loro sforzi per aumentare la proporzione di donne fra i loro membri, in particolare nel corpo docenti e nelle posizioni dirigenziali.

Contesto

Il Settore dei PF punta all'eccellenza in tutte le sue aree di attività. Questo impegno deve essere esteso anche alla capacità di valutare le condizioni di lavoro e migliorarle continuamente, in modo da poter attirare i migliori talenti da tutto il mondo e incoraggiare le carriere accademiche. Le istituzioni del Settore dei PF offrono condizioni di lavoro attrattive per tutto il personale e possibilità di formazione interessanti per coloro che svolgono un tirocinio. Sono coscienti che una cultura basata sul dialogo, la trasparenza, il rispetto reciproco e la fiducia è fondamentale per garantire condizioni di lavoro attrattive. In particolare prestano attenzione all'integrità personale di tutti i loro membri. Si avvalgono di campagne mirate di prevenzione, organizzano corsi di formazione e instaurano procedure interne per sensibilizzare ai rischi psicosociali e combattere bullismo, vittimizzazione, molestie, razzismo, discriminazioni, minacce, violenza e abuso di potere. Le misure per rafforzare il coraggio civile diventano sempre più importanti. Le condizioni di lavoro offerte dalle istituzioni del Settore dei PF favoriscono anche un buon equilibrio tra i vari ambiti della vita («life-domain balance»). Negli ultimi anni le istituzioni del Settore dei PF hanno adottato numerose misure per migliorare la situazione e le prospettive di carriera del personale scientifico e intendono continuare in tale direzione. È stato introdotto un sistema di sviluppo della leadership per il corpo accademico e tutte le persone di ogni livello che insegnano e seguono le studentesse e gli studenti. Ciò allo scopo di rispondere alle sfide relative alle condizioni di lavoro e formazione.

Presupposti

Un ambiente di lavoro stimolante e internazionale è un fattore chiave determinante (v. pag. 14) per reclutare talenti dalla Svizzera e dall'estero e per formare la comunità studentesca al mercato del lavoro mondiale. È inoltre importante che le studentesse e gli studenti di talento che svolgono un dottorato o un post-dottorato abbiano l'opportunità di lavorare in Svizzera e di rimanere nel nostro Paese una volta terminata la formazione. In questo modo potranno essere parte attiva della società e dell'economia svizzere sul lungo termine.

Misure per il periodo 2025-2028

- Le istituzioni del Settore dei PF continuano a promuovere un ambiente di lavoro, formazione e ricerca eterogeneo e inclusivo, coinvolgendo attivamente in questo processo diversi gruppi target. Sviluppando e diversificano misure per aumentare la proporzione di donne nell'educazione, nella ricerca e nelle posizioni dirigenziali, oltre che

in seno al corpo docenti e tra i ricercatori e le ricercatrici senior. Intendono inoltre ridurre la disparità di numero tra donne e uomini nelle occupazioni di carattere amministrativo e tecnico. Promuovono l'equità nei processi di assunzione, incoraggiano le carriere accademiche delle donne e la loro promozione e offrono una cultura del lavoro libera da stereotipi e pregiudizi di genere. I piani d'azione delle istituzioni per le pari opportunità e l'uguaglianza di genere sono aggiornati continuamente. Una strategia sulla diversità nel Settore dei PF per gli anni 2025-2028 è in corso di elaborazione. Si basa sulla Strategia per la parità di genere attualmente in vigore, ma prevede l'integrazione di un concetto più ampio di diversità.

- Le istituzioni del Settore dei PF integrano nelle loro politiche ulteriori dimensioni di diversità, come la diversità etnica e generazionale, l'identità di genere e l'orientamento sessuale. Incentivano l'assunzione di persone con disabilità fisiche e mentali, combattono la stigmatizzazione e promuovono il lavoro senza barriere. Favoriscono una cultura del rispetto e interazioni senza stereotipi. Sviluppano misure mirate per combattere e sanzionare ogni forma di discriminazione.
- Nell'ambito della prevenzione dei rischi psicosociali, le istituzioni del Settore dei PF valutano regolarmente l'impatto della loro cultura istituzionale sul lavoro.
- Le istituzioni del Settore dei PF e il loro personale sono incoraggiati ad adottare nuove forme di lavoro e a sfruttare i benefici del progresso tecnologico e della digitalizzazione per sviluppare le loro competenze. A tal fine, vengono proposti a tutti i livelli formati e opportunità di apprendimento adeguati, mentre l'offerta di corsi di formazione continua viene regolarmente ampliata. La sensibilizzazione ai rischi e alle responsabilità inerenti alla raccolta e allo scambio di dati personali è uno dei temi affrontati nei corsi e nei processi di formazione offerti dalle istituzioni.
- Le istituzioni del Settore dei PF valutano la situazione e le prospettive di carriera del personale scientifico del corpo intermedio. Sviluppano misure per aiutare queste persone (in particolare coloro che stanno svolgendo un dottorato o un post-dottorato) ad accedere a posizioni dirigenziali attrattive in ambito accademico, ma anche nell'industria, nell'amministrazione pubblica e in organizzazioni non governative.

Elementi chiave per condizioni di lavoro esemplari nel Settore dei PF

Pari opportunità ed equilibrio di genere. Le strategie e i piani d'azione evolvono continuamente e tengono conto in particolare degli aspetti relativi a genere, diversità, inclusione, compatibilità con la vita di famiglia ed equilibrio tra i vari ambiti della vita («life-domain balance»). Il Settore dei PF punta ad aumentare la diversità e a creare un'atmosfera di rispetto, offrendo condizioni di lavoro flessibili e sostegno nelle situazioni difficili.

Rispetto. L'ambiente di lavoro del Settore dei PF promuove l'apprezzamento, la sicurezza e il rispetto, e garantisce così la dignità e l'integrità di ogni persona. Il Settore dei PF dà ai suoi membri i mezzi per reagire contro i comportamenti inappropriati. Le istituzioni si impegnano per educare a una cultura del rispetto e sostengono il personale e il corpo studentesco con punti di contatto, centri di consulenza e una gestione professionale dei conflitti. Le procedure di ricorso vengono rinforzate in modo da garantire un trattamento equo.

Nuove forme di lavoro. Le istituzioni del Settore dei PF si impegnano attivamente in un processo di dialogo con il personale per forgiare le condizioni di lavoro del futuro, caratterizzate da un desiderio di maggiore flessibilità in termini di luoghi e orari di lavoro, ma anche da nuove forme di collaborazione. Vi è un'esigenza di approcci più flessibili in materia di opportunità di lavoro e avanzamento di carriera per i collaboratori e le collaboratrici che hanno superato i 50 anni, nonché di accordi flessibili e sostenibili per il pensionamento di coloro che hanno tra i 60 e i 70 anni – senza per questo pregiudicare le possibilità di carriera del personale tecnico, amministrativo e scientifico più giovane. Le forme di lavoro flessibili devono essere compatibili con la vita di famiglia.

Salute mentale. Le studentesse, gli studenti e il personale godono del sostegno necessario per tutelare la loro salute mentale, grazie a servizi di consulenza e allo sviluppo di reti di sostegno che li aiutano a gestire esperienze potenzialmente stressanti nello studio e nel lavoro.

Leadership. È molto importante garantire costantemente sostegno e sviluppo al personale di tutti i livelli (docenti compresi) dal momento dell'assunzione fino al pensionamento. Le superiori e i superiori incoraggiano i loro team, gli studenti e le studentesse ad assumersi le loro responsabilità e a impegnarsi per una maggiore interdisciplinarietà e per forme di lavoro più flessibili. Viene messo l'accento sull'importanza di una leadership indipendente dalle gerarchie; allo stesso tempo, le strutture e le procedure organizzative a tutti i livelli vengono regolarmente valutate e migliorate per promuovere una cultura della fiducia, della responsabilizzazione e dell'inclusività.

Opportunità di sviluppo e carriera. Il Settore dei PF sostiene i suoi membri con misure e programmi mirati per incoraggiare il loro sviluppo personale, affinare i loro talenti e foggare il loro ambiente di lavoro. Un obiettivo centrale è assicurare la concorrenzialità dei suoi membri sul mercato del lavoro, per carriere sia all'interno che all'esterno del Settore dei PF.

Gestione sostenibile degli immobili

Il Settore dei PF mantiene e sviluppa il suo portafoglio immobiliare in modo da offrire le migliori condizioni per la formazione, la ricerca e il TST. Le istituzioni concentrano i loro sforzi sulla funzionalità (accessibilità compresa), sull'efficacia dei costi e sulla sostenibilità degli immobili nuovi ed esistenti, nonché sul mantenimento del loro valore e della loro funzione. Il Settore dei PF intende essere un modello in termini di sostenibilità.

Contesto

Il Settore dei PF utilizza un ampio portafoglio di immobili di proprietà della Confederazione. La qualità delle infrastrutture edilizie del Settore dei PF è fondamentale per la competitività su scala internazionale dell'educazione e della ricerca svizzere e per questo è considerata una risorsa strategica. Riunendo in un unico sito numerosi edifici, i campus offrono le migliori condizioni per garantire un ambiente architettonico appropriato e incoraggiare pratiche sostenibili che permettano alle istituzioni di adempiere il mandato loro affidato tenendo conto allo stesso tempo dei bisogni della società, dell'ambiente e dell'economia. La ricerca e le infrastrutture di ricerca comportano un dispendio energetico considerevole, e questo fa del Settore dei PF un grande consumatore di energia. Gli obiettivi fissati dal Consiglio federale nella sua Strategia energetica 2050¹ e nel pacchetto clima per l'Amministrazione federale² rappresentano una sfida notevole per il Settore dei PF.

La crescita costante del numero di studentesse e studenti, i nuovi approcci per un insegnamento e un apprendimento innovativi e lo sviluppo delle aree di ricerca con il conseguente aumento delle cattedre comportano una maggiore richiesta di spazi e infrastrutture. Rispondere a tale richiesta sul medio e lungo termine non sarà facile. Ciononostante, è importante che le necessità finanziarie degli immobili non intacchino in modo sproporzionato le risorse che il Settore dei PF ha a disposizione per i suoi compiti principali.

Presupposti

La gestione sostenibile del portafoglio immobiliare deve essere adattata ai bisogni specifici e ai compiti del Settore dei PF. I siti scelti devono essere disponibili e facilmente accessibili, oltre a permettere lo sviluppo di cluster di cooperazione con partner provenienti dai settori dell'insegnamento, della ricerca e del TST.

Alcuni progetti di costruzione sono pianificati sul lungo termine. Il mantenimento e lo sviluppo del portafoglio immobiliare necessitano quindi di misure finanziarie attuabili sul lungo termine e di un finanziamento stabile da parte della Confederazione.

Misure per il periodo 2025-2028

- Il Consiglio dei PF e le istituzioni del Settore dei PF assicurano che lo sviluppo del portafoglio immobiliare del Settore dei PF sia finanziabile nel quadro del loro finanziamento di base. Pianificano le loro risorse con accortezza, coordinandosi con l'insegnamento, la ricerca e il TST, e adottano al contempo approcci innovativi, come ad esempio lo sviluppo e l'introduzione di nuovi concetti per i luoghi di lavoro e apprendimento in modo da ridurre la richiesta di spazi. La gestione del portafoglio di immobili punta principalmente a raggiungere questi obiettivi e si appoggia su conti immobili trasparenti.
- Il Settore dei PF attua misure di tipo organizzativo e infrastrutturale per continuare a essere un modello in termini di sostenibilità. Per questo riduce e compensa sistematicamente le emissioni di CO₂ causate dall'utilizzo degli edifici e investe per migliorare ulteriormente l'efficienza energetica e aumentare la produzione e l'impiego delle energie alternative. Il funzionamento senza emissioni di carbonio delle istituzioni è

¹ [Strategia energetica 2050](#)

² [Pacchetto clima per l'Amministrazione federale](#)

considerato come una visione d’insieme, che comprende anche i viaggi d’affari e altre attività operative che non hanno un legame diretto con la gestione degli immobili.

- Il Settore dei PF si aspetta che la Confederazione, in qualità di parte contraente e proprietaria, metta a disposizione ulteriori finanziamenti per la realizzazione tra le altre cose di misure speciali e programmi federali relativi all’energia e all’ambiente.
- Il Settore dei PF diventa sempre più internazionale. La disponibilità di alloggi alla portata delle studentesse e degli studenti è quindi di importanza strategica. Il Settore dei PF sostiene la creazione di alloggi di questo tipo da parte di organizzazioni non profit.

Gestione finanziaria strategica e proattiva

Le istituzioni godono di una solida base finanziaria e adottano una gestione e una pianificazione finanziarie responsabili e sostenibili volte ad assicurare la stabilità finanziaria sul lungo termine. Nell’ottica di tale responsabilità istituzionale, gestiscono attivamente le riserve finanziarie e, insieme al Consiglio dei PF, intendono continuare a impiegarle in maniera strategica nel periodo 2025-2028. Al momento dell’assegnazione dei fondi federali, il Consiglio dei PF tiene conto dei compiti delle singole istituzioni, delle loro esigenze strategiche e delle loro prestazioni.

Contesto

Le strutture accademiche hanno bisogno di una solida base finanziaria per realizzare i loro obiettivi, che nella maggior parte dei casi sono orientati sul lungo termine. La disponibilità di risorse finanziarie sufficienti è un prerequisito importante per rafforzare il panorama svizzero della ricerca e garantire alle istituzioni del Settore dei PF una posizione leader nella competizione internazionale grazie a una ricerca dalla forte componente tecnologica (v. «Fattori determinanti», pag. 14-15). La maggior parte dei finanziamenti di cui dispone il Settore dei PF proviene dalla Confederazione. L’evoluzione stabile di tali finanziamenti costituisce una base affidabile per salvaguardare un margine di manovra strategico e la libertà accademica. Come le riserve, anche i fondi di terzi provenienti da organizzazioni pubbliche e private oppure da singoli individui contribuiscono alla flessibilità imprenditoriale del Settore dei PF.

Diversificare le fonti di finanziamento è una necessità strategica e allo stesso tempo una sfida. Da un lato, una diversificazione mirata permette di assicurare sul lungo termine finanziamenti e quindi investimenti in risorse di rilevanza strategica come le cattedre e le infrastrutture di ricerca. La costituzione di nuove cattedre e la costruzione di grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca impegnano risorse finanziarie considerevoli durante un lungo arco di tempo. Dall’altro, la crescita dei fondi elargiti da terzi ha dei limiti in quanto i fondi provenienti da sovvenzioni competitive non coprono interamente i costi indiretti dei progetti di ricerca; questi progetti devono quindi essere in parte finanziati con i fondi federali disponibili, che a questo proposito sono limitati. Quando entrano in gioco donazioni e finanziamenti di terzi, è altresì importante preservare la conformità strategica e l’indipendenza accademica dei progetti di ricerca ma anche, più in generale, gestire i costi di follow-up.

Costituendo riserve finanziarie adeguate, le istituzioni possono cogliere subito le opportunità che si presentano e (pre)finanziare idee di progetti o infrastrutture innovative; dispongono inoltre della flessibilità per compensare possibili difficoltà finanziarie dovute a fluttuazioni imprevedibili negli introiti provenienti da finanziamenti di terzi.

Per questo il Settore dei PF e le sue istituzioni hanno regole ben definite per la gestione efficiente ed efficace delle risorse finanziarie, come direttive finanziarie e altre misure di attuazione basate sulle buone pratiche. Anche la gestione attiva delle riserve

finanziarie, usate a tempo debito e conformemente alla strategia per le necessità dell’insegnamento e della ricerca, è regolamentata.

La presentazione dei conti del Settore dei PF si basa sulle norme contabili internazionali del settore pubblico (International Public Sector Accounting Standards – IPSAS). Il centro di competenza IPSAS si assicura che le nuove norme vengano adottate rapidamente e fornisce una formazione adeguata al personale incaricato di applicarle, garantendo così un reporting di elevata qualità e l’ottenimento della certificazione IPSAS.

Il sistema di controllo interno minimizza i rischi finanziari nelle istituzioni e verifica la conformità con le disposizioni legali in materia. Tutte le istituzioni dispongono inoltre di un sistema per la gestione del rischio.

Presupposti

Per sostenere adeguatamente l’evoluzione dell’educazione e della ricerca, il Consiglio dei PF e le istituzioni del Settore dei PF hanno bisogno di flessibilità finanziaria e sicurezza nella pianificazione, e quindi di finanziamenti sicuri sul lungo termine. In questo contesto, una diversificazione mirata e la gestione responsabile ed economica delle risorse finanziarie concesse sono essenziali.

Il governo federale si aspetta che il Settore dei PF espanda la sua base finanziaria in modo da usare le risorse di cui dispone con efficienza e nel rispetto della strategia definita, e anche che riduca ulteriormente le sue riserve entro il 2028 (secondo quanto stabilito negli Obiettivi strategici del Consiglio federale per il settore dei PF per gli anni 2021-2024).

La capacità di creare e gestire riserve finanziarie è una delle chiavi per l’autonomia e non deve essere messa a repentaglio da un’eccessiva regolamentazione o da obiettivi conflittuali. Essere in grado di creare le proprie riserve è essenziale per condurre ricerca sul lungo termine.

Misure per il periodo 2025-2028

- Il Consiglio dei PF e le istituzioni del Settore dei PF gestiscono le loro finanze in modo duraturo e garantiscono così fondi sufficienti per finanziare non solo l’espansione e lo sviluppo necessari delle capacità nella formazione e nella ricerca, ma anche investimenti mirati nella manutenzione e nello sviluppo delle infrastrutture.
- Il Consiglio dei PF e le istituzioni del Settore dei PF si assicurano che i fondi siano usati in maniera appropriata e che le riserve vengano gestite attivamente a tutti i livelli dell’organizzazione e conformemente alle direttive e ai regolamenti in vigore. I decisori godono di flessibilità finanziaria grazie alle riserve a loro disposizione, e ciò favorisce lo spirito imprenditoriale e l’utilizzo economico delle risorse finanziarie.
- Le istituzioni del Settore dei PF continuano a garantire le condizioni quadro necessarie affinché le riserve finanziarie possano essere stanziare per le nuove priorità strategiche nella formazione e nella ricerca.
- Nei limiti dell’autonomia loro concessa, le istituzioni del Settore dei PF sfruttano al meglio le sinergie per condividere competenze e, dove possibile, fare economia di risorse cooperando a livello di amministrazione, formazione e ricerca e condividendo le infrastrutture tra di loro e con terzi.

D. Sviluppo organizzativo del Settore dei PF

Il Settore dei PF si sforza di servire al meglio la Svizzera con un'organizzazione particolarmente agile e reattiva, in grado di adattarsi rapidamente ad ambienti in continua evoluzione, a nuove sfide e opportunità e a un mondo sempre più complesso. Grazie alle sue caratteristiche uniche, il Settore dei PF può concorrere in modo significativo alla competitività e alle prestazioni dell'intero sistema ERI svizzero, contribuendo a renderlo più resiliente.

Negli ultimi decenni, il Settore dei PF ha adottato tutti gli adeguamenti organizzativi volti a facilitare e migliorare la sua capacità di adempiere la missione che gli è stata assegnata (v. pag. 12). Se necessario continuerà ad agire in questo modo, anche per allineare le sue attività alle priorità strategiche definite (v. pagg. 17-27). Nelle loro riflessioni su come definire la struttura organizzativa ottimale per il futuro del Settore dei PF, il Consiglio dei PF e le istituzioni tengono conto (i) delle sfide e opportunità che si presentano al Settore dei PF, (ii) dello sviluppo e dei bisogni della società e (iii) delle potenziali sinergie esistenti in seno al Settore dei PF e all'intero panorama svizzero delle scuole universitarie e della ricerca.

Struttura organizzativa ottimale del Settore dei PF

Tutte le riflessioni e discussioni in corso mirano a ottimizzare la struttura organizzativa del Settore dei PF allo scopo di servire al meglio la Svizzera. Le considerazioni attuali e le decisioni future riguardanti la struttura del Settore dei PF si basano sui principi chiave seguenti:

- aumentare la flessibilità per definire gli obiettivi tematici e promuovere i programmi di ricerca multidisciplinari
- migliorare sul lungo termine la mobilitazione delle competenze disponibili nel Settore dei PF e continuare a raggrupparle in modo sistematico
- raggiungere la massa critica mettendo in comune sul piano organizzativo le expertise e le infrastrutture specifiche delle istituzioni del Settore dei PF
- rafforzare la ricerca interdisciplinare di classe mondiale, aumentando così la visibilità nazionale e internazionale del Settore dei PF
- preservare l'approccio orientato alla missione degli istituti di ricerca
- istituire un quadro che permetta di integrare nel Settore dei PF elementi esterni senza creare ulteriori istituzioni
- assicurarsi che l'integrazione o l'inclusione di elementi esterni sia compatibile con la strategia globale del Settore dei PF.

Il Settore dei PF esamina la possibile evoluzione delle iniziative strategiche e delle infrastrutture di ricerca che hanno beneficiato di un sostegno finanziario nei periodi ERI passati. Sarà necessario stabilire caso per caso se il consolidamento di queste attività debba avvenire in seno alla struttura esistente del Settore dei PF, o se siano necessari adeguamenti all'organizzazione attuale. Infine, il Settore dei PF deve prestare attenzione a possibili iniziative e sviluppi provenienti da altri attori del sistema ERI svizzero, alle richieste e ai bisogni manifestati dalla Confederazione e agli sviluppi strategici che emergono bottom-up all'interno del Settore dei PF stesso e delle sue istituzioni (come le iniziative congiunte, v. pag. 18, o l'iniziativa ENRICH – Engagement 4RI for Switzerland, v. pag. 54).

Per il periodo ERI 2025-2028, il Settore dei PF ha definito cinque priorità strategiche (v. pagg. 17-27) e ha dichiarato prioritarie una serie di grandi infrastrutture di ricerca (v. pagg. 38-40). Sta esaminando anche (i) il futuro di centri e piattaforme creati nel contesto delle aree strategiche chiave (Strategic Focus Areas – SFAs) 2021-2024, (ii) la possibilità di integrare altri istituti o strutture di ricerca nel Settore dei PF e (iii) i progetti in corso o pianificati relativi alla struttura organizzativa ottimale per il futuro del Settore dei PF. Particolare enfasi è data al futuro dello SDSC e alla potenziale espansione o integrazione dell'area strategica chiave «Medicina personalizzata e tecnologie mediche» in altre iniziative o attività dopo il periodo ERI 2021-2024. Su mandato della SEFRI, si sta valutando anche una possibile integrazione dell'Istituto Svizzero di Bioinformatica (SIB) nel Settore dei PF. Per finire, l'ulteriore sviluppo di un'iniziativa lanciata bottom-up dai quattro istituti di ricerca (ENRICH – Engagement 4RI for Switzerland) porterà a una più stretta collaborazione in seno al Settore dei PF.

Futuro delle piattaforme e dei centri creati nel contesto delle aree strategiche chiave 2021-2024

Nel contesto del suo Piano strategico 2021-2024, il Consiglio dei PF ha deciso di prolungare tre aree strategiche chiave lanciate durante il periodo 2017-2020: «Scienza dei dati» – implementata dallo Swiss Data Science Centre (SDSC) –, «Processi di produzione avanzati» e «Medicina personalizzata e tecnologie mediche». Il Consiglio dei PF ha deciso di finanziare queste aree strategiche per un altro periodo ERI (2021-2024), ma non oltre. Se queste aree strategiche chiave saranno completamente eliminate dopo il 2024, o se alcuni elementi chiave (come ad esempio le piattaforme e i centri tecnologici) saranno mantenuti o addirittura trasformati in centri permanenti sono aspetti importanti da considerare nell'elaborazione del Piano strategico 2025-2028 del Consiglio dei PF per il Settore dei PF.

Futuro dello SDSC. Lo SDSC è stato creato nel 2017 come joint venture tra l'EPFL e l'ETH di Zurigo per accelerare l'impiego della scienza dei dati e delle tecnologie di apprendimento automatico da parte dei gruppi di ricerca del Settore dei PF. Il PSI è entrato nel progetto come terzo partner nel 2021. Il valore che questo centro avrà per le istituzioni del Settore dei PF anche dopo il 2024 è incontestabile. Lo SDSC dovrebbe quindi continuare a esistere, non più come progetto congiunto bensì in una forma più stabile che gli permetta di sostenere la ricerca negli anni a venire. Questo sviluppo sarebbe anche l'occasione per espandere il campo d'azione dello SDSC in modo che i suoi servizi siano a disposizione non solo delle istituzioni del Settore dei PF, ma anche di tutta la comunità accademica svizzera, delle autorità pubbliche e del settore industriale. La crescente richiesta in tutte le aree di ricerca di tecnologie basate sull'apprendimento automatico e l'IA fa dello SDSC un centro unico nel suo genere e leader in Svizzera. La visione di un'espansione nazionale dello SDSC, valutata anche nel contesto del processo di elaborazione della Roadmap svizzera 2023, può essere realizzata solo con un sostegno finanziario sul lungo termine da parte di tutti gli stakeholder (v. anche pagg. 24 e 38).

Futuro delle piattaforme e dei centri creati nel contesto dell'area strategica chiave «Medicina personalizzata e tecnologie mediche». L'iniziativa «Medicina personalizzata e tecnologie mediche» è stata concepita per integrare l'expertise del Settore dei PF in materia di biotecnologie e dati molecolari e cellulari in algoritmi e piattaforme applicabili in campo medico. L'implementazione degli strumenti sviluppati necessita di una stretta collaborazione con le università e gli ospedali universitari. Il Settore dei PF sta valutando quali piattaforme tecnologiche, centri, hub e altre strutture specifiche sarebbe necessario conservare dopo il 2024. Progetta inoltre di portare avanti la cooperazione con lo Swiss Personalized Health Network (SPHN) per permettere l'utilizzo dei dati digitalizzati dei pazienti allo scopo di ottimizzare le tecniche di diagnostica e le terapie. Questo potrebbe richiedere l'apertura di un

repository nazionale di dati sulla salute, che faciliterebbe l'applicazione clinica di tali dati e ne assicurerebbe la disponibilità per la ricerca. Questa visione richiede un ottimo coordinamento tra le parti coinvolte: scuole universitarie svizzere, ospedali e altri attori del settore ERI e del settore sanitario.

Oltre l'area strategica chiave «Processi di produzione avanzati». L'area strategica chiave «Processi di produzione avanzati» è stata concepita per permettere alla comunità scientifica e tecnologica svizzera di contribuire allo sviluppo di tecnologie di fabbricazione nuove e avanzate, nonché alla loro trasposizione pratica e introduzione sul mercato sotto forma di applicazioni industriali. Trascorso il periodo 2021-2024, i progetti di ricerca in questo settore dovranno trovare nuove fonti e sistemi di finanziamento. Le piattaforme tecnologiche e le cattedre istituite nel contesto di questa area strategica chiave sono in linea con le strategie sul medio e lungo termine delle istituzioni del Settore dei PF e saranno quindi in parte finanziate da queste ultime.

Possibile integrazione dell'Istituto Svizzero di Bioinformatica (SIB) nel Settore dei PF

Il SIB è un'organizzazione non profit di fama internazionale che opera nell'ambito della scienza dei dati biologici e biomedici. Fornisce alle specialiste e agli specialisti in life science di tutto il mondo un'infrastruttura bioinformatica all'avanguardia, che comprende delle risorse e un supporto e dei servizi collaborativi. La SEFRI ha incaricato un gruppo di esperte ed esperti di lavorare sulle condizioni quadro generali per riorganizzare l'istituto e valutare la possibilità di integrarlo interamente o in parte nel Settore dei PF. Per quanto riguarda le sezioni del SIB che potrebbero essere trasferite nel Settore dei PF, si dovrà esaminare l'idea di associarle o integrarle nello SDSC. L'integrazione dell'Istituto Svizzero di Bioinformatica – o di parti di esso – richiederebbe un adeguamento del budget del Settore dei PF.

ENRICH – Engagement 4RI for Switzerland

I quattro istituti di ricerca del Settore dei PF (4RI) sono complementari ai due politecnici federali. L'iniziativa bottom-up ENRICH – Engagement 4RI for Switzerland si prefigge di rinforzare ulteriormente questa complementarità. ENRICH è un progetto congiunto dei quattro istituti di ricerca PSI, WSL, Empa ed Eawag con due scopi: usare le risorse esistenti in modo strutturato e mirato e sfruttare meglio le sinergie esistenti. ENRICH punta a raggiungere questi obiettivi attraverso una serie di progetti concreti. L'organizzazione e il modello gestionale di questi progetti si basano sulle buone pratiche e su quanto appreso da altri progetti di collaborazione in corso che stanno dando buoni risultati.

Strategia sulla cooperazione e sui siti

Il Consiglio dei PF ha definito una strategia per i siti associati delle istituzioni del Settore dei PF che collaborano con partner cantonali o internazionali. In questo modo il Consiglio federale ha risposto a una richiesta del Consiglio federale (v. obiettivo 5.6 degli Obiettivi strategici del Consiglio federale per il settore dei PF per gli anni 2021-2024). La strategia contiene una definizione di «sito associato», descrive le procedure formali che il Consiglio dei PF deve rispettare per aprire un sito e prevede l'introduzione di valutazioni periodiche (con una frequenza adeguata ai bisogni) nonché il rafforzamento della comunicazione esterna sui siti.

NB: Questa sezione si concentra sulla struttura del Settore dei PF. Se intesa nel senso ampio del termine, l'evoluzione dell'organizzazione comprende anche l'evoluzione della cultura del lavoro. Questo aspetto essenziale per il Piano strategico 2025-2028 del Consiglio dei PF per il Settore dei PF è discusso in dettaglio alle pagine 46-48 («Prospettive di carriera attrattive e cultura del lavoro positiva»).

VI. Fabbisogno finanziario

Un finanziamento federale sicuro e sufficiente permette alle istituzioni del Settore dei PF di adempiere la loro missione, affrontando le sfide e cogliendo le nuove opportunità in maniera proattiva. Solo così possono servire la Svizzera nel migliore dei modi ed essere competitive a livello internazionale. Per questo il Consiglio dei PF chiede al Consiglio federale e al Parlamento di approvare un tetto di spesa pari a 12 222 milioni di franchi per il Settore dei PF per il periodo 2025-2028. Così il Settore dei PF sarà in grado di attuare la sua strategia con misure appropriate. Calcolato sulla base del piano finanziario per il 2024, questo importo corrisponderebbe a un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del 2,5% in termini reali o del 3,2% in termini nominali (compreso uno 0,7% per l'inflazione)¹. Questo piano non annovera i contributi per lo sviluppo organizzativo del Settore dei PF ancora oggetto di discussione o futuri, né altre decisioni aggiuntive della Confederazione (come la possibile integrazione dell'Istituto Svizzero di Bioinformatica, v. pag. 54).

Il Consiglio dei PF prevede di destinare il 3-5% dei contributi finanziari della Confederazione per il periodo 2025-2028 a finanziamenti di avviamento e di incentivazione per cofinanziare:

- iniziative congiunte nell'ambito delle priorità strategiche del Settore dei PF (v. pagg. 17-27) e
- grandi infrastrutture di ricerca giudicate prioritarie dal Consiglio dei PF (v. pagg. 38-40).

La maggior parte del finanziamento annuo della Confederazione (il 95% circa) è assegnato alle sei istituzioni sotto forma di budget di base per consentire loro di adempiere la loro missione. Il budget di base di ogni istituzione copre anche tutte le funzioni di servizio condivise, come le risorse umane, la comunicazione, le tecnologie dell'informazione, la gestione degli immobili e le finanze. La condivisione di questi servizi permette di ridurre i costi e di promuovere lo scambio di know-how all'interno del Settore dei PF.

Le **priorità strategiche** sono priorità tematiche trasversali attuate tramite attività nuove e in corso delle istituzioni da un lato e iniziative congiunte dall'altro. I contributi delle istituzioni alle cinque priorità strategiche rientrano in gran parte nei loro compiti principali. Le attività condotte nell'ambito delle suddette priorità sono quindi ampiamente finanziate con il budget di base delle istituzioni. Le priorità strategiche vengono anche attuate con le cosiddette **iniziative congiunte**, definite come grandi iniziative di collaborazione limitate nel tempo in una o più priorità strategiche che coinvolgono almeno due istituzioni del Settore dei PF. Le iniziative di collaborazione tra un'istituzione del Settore dei PF e uno o più partner solamente esterni non sono escluse. Un cofinanziamento da parte del Consiglio dei PF e delle istituzioni del Settore dei PF coinvolte può essere preso in considerazione (*matching fund*).

Per il periodo 2025-2028, il Consiglio dei PF ha accordato la priorità strategica a una selezione di progetti di **grandi infrastrutture di ricerca** proposti per il processo di elaborazione della Roadmap svizzera 2023: cinque upgrade sostanziali di grandi infrastrutture di ricerca esistenti (SDSC+, HPCN-28, Neuro-Health Technology Hub, Swiss Fusion Hub e IMPACT) e tre progetti nuovi (ETH QuRI, EM-Frontiers e SISAL). Le decisioni riguardanti l'attuazione e il cofinanziamento di questi progetti da parte del Consiglio dei PF saranno prese nel corso del 2023, dopo che il Fondo nazionale svizzero li avrà esaminati da un punto di vista scientifico e il Consiglio dei PF ne avrà valutato la fattibilità e la possibilità di essere finanziati. Il Consiglio dei PF sta valutando anche di sostenere la continuazione di Catalysis Hub (Cat+), una grande infrastruttura di ricerca di priorità strategica lanciata nel periodo 2021-2024.

¹ Secondo le indicazioni della SEFRI e sulla base delle proiezioni economiche del primo semestre 2021 (v. pag. 59)

Compiti principali

Insegnamento di alta qualità basato sulla ricerca

L'elaborazione di corsi di studio e offerte migliorate per la formazione e la formazione continua, nonché l'adozione di metodologie innovative di insegnamento richiedono maggiori investimenti. Anche la prevista crescita del numero di studentesse e studenti provenienti dalla Svizzera e dall'estero (per il periodo 2025-2028 si stima un aumento annuo complessivo del 3,5% circa per l'ETH di Zurigo e l'EPFL) richiede un maggiore sforzo per garantire una formazione di elevata qualità. È indispensabile beneficiare di condizioni favorevoli in termini di risorse umane e infrastrutture, tecnologie digitali e spazi di apprendimento compresi, il cui finanziamento dovrà essere assicurato principalmente dai budget di base delle istituzioni. Per combattere la carenza di manodopera qualificata in Svizzera servono investimenti adeguati nelle offerte di formazione e formazione continua. In questo contesto, vale anche la pena notare che una formazione in ingegneria, scienze esatte e naturali, life science e medicina è più costosa rispetto a una formazione in altre discipline.

Ricerca di classe mondiale

Condurre attività di ricerca al massimo livello internazionale richiede considerevoli investimenti finanziari in risorse umane, apparecchiature, impianti tecnici e immobili. Con uno scenario finanziario che prevede un tasso di crescita annuale composto del 2,5% in termini reali, nel periodo 2025-2028 si potrebbero assumere all'incirca 45 nuovi professori e professe (+1,1% all'anno). In questo modo sarebbe possibile un legame stretto tra la formazione e la ricerca di punta, creare nuove opportunità in entrambi gli ambiti, consolidare le aree di ricerca già affermate e promuovere ulteriori progressi in nuove aree, in particolare nel quadro delle priorità strategiche che il Consiglio dei PF ha identificato per il Settore dei PF. Ma, soprattutto, questo permetterebbe di beneficiare di margini di manovra e finanziamenti sufficienti per condurre ricerca fondamentale sul lungo termine. Anche l'attuazione delle misure relative agli ORD necessita di un finanziamento adeguato.

Grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca all'avanguardia

Il Settore dei PF consacra una parte sostanziale delle risorse finanziarie alla manutenzione e alla gestione delle grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca esistenti e allo sviluppo di nuove strutture. Questi investimenti sono necessari per garantire l'elevato livello di competitività internazionale di queste infrastrutture e piattaforme e per offrire i loro servizi alle comunità scientifiche nazionali e internazionali dei settori pubblico e privato. I costi associati alla gestione e alla manutenzione delle infrastrutture e piattaforme esistenti sono in gran parte coperti dalle istituzioni stesse e dalle somme versate dall'utenza del settore privato per il loro utilizzo. Gli investimenti in nuove grandi infrastrutture di ricerca e negli upgrade sostanziali di quelle esistenti possono essere cofinanziati dal Consiglio dei PF con risorse pianificate centralmente e/o da terzi.

Trasferimento di sapere e tecnologia (TST)

Sviluppare strumenti e programmi per aiutare il corpo studentesco e le ricercatrici e i ricercatori nelle attività di TST richiede notevoli risorse. Lo stesso vale anche per le attività destinate a colmare il vuoto tra la ricerca fondamentale e la ricerca applicata, nonché per il finanziamento delle fasi che intercorrono tra l'innovazione e la sua trasposizione in applicazioni. Le istituzioni del Settore dei PF investono tra le altre cose in progetti di collaborazione con aziende presenti nei parchi dell'innovazione e per sostenere le start-up. Anche i servizi di natura scientifica forniti dalle istituzioni del Settore dei PF alla società svizzera, che rientrano tra i compiti affidati al Settore dei PF dalla Confederazione (noti in precedenza come «compiti nazionali»), assorbono un volume considerevole di risorse finanziarie e sono coperti dal budget di base delle istituzioni.

Compiti-chiave trasversali

Carriere attrattive e condizioni di lavoro rispettose

Le istituzioni del Settore dei PF offrono condizioni di lavoro attrattive e rispettose a tutto il personale e investono in corsi e programmi per il suo sviluppo professionale. Offrono un sistema di remunerazione competitivo per attirare i migliori talenti dalla Svizzera e dall'estero. Il Settore dei PF investe inoltre una quota specifica dei contributi finanziari totali della Confederazione (almeno lo 0,5% per il periodo ERI 2021-2024) per attuare misure di sostegno destinate alla promozione delle pari opportunità tra donne e uomini. Questa quota sarà rivista per il periodo 2025-2028 per includervi altre dimensioni di diversità.

Gestione sostenibile degli immobili

Il Settore dei PF coordina la gestione immobiliare ed è responsabile per il mantenimento del valore e della funzione degli immobili. Il mantenimento e lo sviluppo del portafoglio immobiliare necessitano di misure finanziarie attuabili sul lungo termine e di un finanziamento stabile da parte della Confederazione. Il Settore dei PF pianifica e sviluppa il suo portafoglio immobiliare sul medio e lungo termine per rispondere ai bisogni della ricerca e dell'insegnamento da un lato, e alle richieste della Confederazione dall'altro.

Fabbisogno finanziario supplementare

I progetti e le iniziative pertinenti allo sviluppo organizzativo del Settore dei PF hanno scopi e bisogni finanziari diversi. Alcuni sono stati lanciati secondo un approccio bottom-up, altri sono di portata limitata, altri ancora sono grandi progetti sul lungo termine. Alcuni sono il risultato di decisioni della proprietaria o sono riconducibili a un suo mandato. Non bisogna poi dimenticare che i costi di gestione sono influenzati da fattori esterni.

Ampliamento di centri strategici esistenti e/o integrazione di nuove infrastrutture di ricerca nel Settore dei PF

Il potenziale ampliamento dei centri e delle piattaforme create nel quadro delle aree strategiche chiave 2021-2024 e/o la possibile integrazione di alcuni istituti di ricerca di importanza nazionale ai sensi dell'articolo 15 della Legge federale sulla promozione della ricerca e dell'innovazione (LPRI) richiedono risorse finanziarie e organizzative supplementari.

La visione di un'espansione nazionale dello SDSC può essere realizzata solo con un sostegno finanziario sul lungo termine da parte di tutti gli stakeholder e potrebbe quindi richiedere fondi federali aggiuntivi, in particolare se l'Istituto Svizzero di Bioinformatica sarà integrato nel Settore dei PF. L'integrazione completa o parziale del SIB nel Settore dei PF richiederebbe un adeguamento del budget del Settore dei PF.

Riduzione delle emissioni di CO₂ e misure per la sostenibilità ecologica

La riduzione delle emissioni di CO₂ per ottenere un saldo netto pari a zero è uno degli obiettivi nazionali e internazionali da raggiungere entro il 2050. Il Settore dei PF intende ridurre le sue emissioni di CO₂ alla fonte per contribuire al conseguimento di questi obiettivi ed essere un esempio in materia. Tuttavia, per attuare le necessarie misure organizzative e infrastrutturali servono sufficienti risorse finanziarie.

Il Settore dei PF si aspetta che la Confederazione, in qualità di parte contraente e proprietaria, metta a disposizione ulteriori finanziamenti, necessari tra le altre cose per la realizzazione di misure speciali e programmi federali relativi all'energia e all'ambiente.

Ampliamento dei compiti assegnati al Settore dei PF dalla Confederazione

- Il Settore dei PF progetta di aprire uno Swiss ESA Centre of Excellence se i finanziamenti necessari saranno accordati. Questo nuovo centro permetterebbe di soddisfare i requisiti dell'accordo di cooperazione firmato tra la Confederazione e l'Agenzia spaziale europea ASE. Il budget per il centro è stimato a 2 milioni di franchi all'anno per il periodo 2025-2028.

- Il Settore dei PF intende espandere le competenze del Centro Ecotox nel periodo 2025-2028 per intensificare le attività in ecotossicologia del suolo e valutazione del rischio, a condizione che i finanziamenti necessari siano concessi. Per attuare con successo le raccomandazioni della recente valutazione del centro serve una somma aggiuntiva di un milione di franchi all'anno.

Smantellamento e smaltimento degli acceleratori al PSI

I fondi speciali destinati allo smantellamento e allo smaltimento degli acceleratori al PSI ammontano a 44 milioni di franchi per il periodo 2025-2028.

Misure salariali annue

Le misure salariali annue normalmente comprendono un'eventuale compensazione del rincaro e/o un aumento dei salari reali e dei salari individuali, e sono interamente finanziate tramite il tetto di spesa concesso per il periodo ERI in questione. Come negli anni passati, queste misure sono normalmente in linea con le misure salariale annue della Confederazione.

Inflazione

Il fabbisogno finanziario di 12 222 milioni di franchi per il prossimo periodo ERI include un tasso di inflazione annuo atteso dello 0,7%. Questo tasso si basa sulle indicazioni della SEFRI ed è stato calcolato a partire dalle proiezioni economiche del primo semestre 2021 (v. anche «Scenari finanziari per il 2025-2028, pagg. 60-62). Le proiezioni successive sono state adattate per tener conto del recente aumento dei prezzi dell'energia e dei materiali. La situazione attuale è il risultato di una crisi delle forniture, quindi non è dato sapere se il tasso di inflazione continuerà ad aumentare o se i prezzi si assesteranno a un livello più elevato. Per questo è importante osservare con attenzione l'evoluzione, in modo da integrare adeguatamente l'impatto dell'inflazione nelle cifre utilizzate per pianificare il tetto di spesa. Inoltre, se il tasso di inflazione effettivo si discosterà da quello atteso, sarà necessario compensarlo adeguando i budget annuali (adattamento progressivo dei piani finanziari annuali sulla base delle previsioni sull'inflazione della Confederazione).

Fabbisogno finanziario del Settore dei PF per il periodo 2025-2028		12 222 mio CHF
Budget di base delle istituzioni		
Compiti principali (comprese le attività nel quadro delle priorità strategiche) - Insegnamento di alta qualità basato sulla ricerca - Ricerca di classe mondiale - Grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca all'avanguardia (cofinanziamento) - TST - Iniziative congiunte nell'ambito delle priorità strategiche (cofinanziamento)	Compiti-chiave trasversali (funzioni di servizio condivise e costi di gestione compresi) - Carriere e condizioni di lavoro attrattive - Gestione sostenibile degli immobili - Gestione finanziaria proattiva	
Compiti assegnati dalla Confederazione («Compiti nazionali»)		
Finanziamenti pianificati centralmente / attività cofinanziate		
Cofinanziamento di iniziative congiunte nell'ambito delle priorità strategiche Grandi infrastrutture e piattaforme di ricerca all'avanguardia	Altri progetti strategici e fondi speciali	
<i>Nota: questo fabbisogno finanziario non comprende le risorse finanziarie necessarie per lo sviluppo organizzativo del Settore dei PF ancora oggetto di discussione, né l'ampliamento dei compiti assegnati dalla Confederazione, né qualsiasi altra esigenza futura della Confederazione.</i>		

Scenari finanziari per il periodo 2025-2028

In previsione dell'elaborazione del messaggio ERI per il periodo 2025-2028, la SEFRI ha incaricato il Consiglio dei PF di preparare il suo Piano strategico 2025-2028 per il Settore dei PF sulla base di tre diversi scenari finanziari: uno scenario «superiore», uno «medio» e uno «inferiore» (v. anche pag. 67).

- **Scenario finanziario superiore:** scenario con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del +2,5% (in termini reali). Questo è lo scenario scelto dal Consiglio dei PF per l'elaborazione del presente Piano strategico per il Settore dei PF.
- **Scenario finanziario medio:** scenario con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del +1,5% (in termini reali).
- **Scenario finanziario inferiore:** scenario con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del +0,5% (in termini reali).

Tenuto conto del piano finanziario per il 2024 (2 822 milioni di franchi secondo il Piano finanziario 2021-2024 del 27 agosto 2020) e dei tre scenari finanziari fissati dalla SEFRI, le risorse finanziarie richieste per il Settore dei PF per il periodo 2025-2028 ammontano a 11 633 milioni (scenario inferiore), 11 925 milioni (scenario medio) e 12 222 milioni di franchi (scenario superiore). Queste somme comprendono una compensazione del rincaro calcolata a partire dalle proiezioni del primo semestre 2021 (v. anche pag. 59).

Gli obiettivi e le misure descritti nel presente Piano strategico 2025-2028 del Consiglio dei PF per il Settore dei PF si basano su un'aspettativa di un tasso di crescita annuale delle risorse federali equivalente almeno a quello dello scenario superiore (CAGR del +2,5% in termini reali). Questo scenario favorevole permetterebbe di sostenere lo sviluppo graduale del Settore dei PF.

L'impatto degli altri due scenari proposti dalla SEFRI (medio e inferiore) è illustrato qui di seguito.

(NB: dato il calendario per la pubblicazione del Piano strategico, non è al momento possibile stabilire la lista delle priorità per le iniziative e i progetti del Settore dei PF.)

Conseguenze dello scenario finanziario medio (CAGR del +1,5% in termini reali)

Questo scenario di crescita annua moderata porterebbe a uno sviluppo esitante del Settore dei PF. L'assunzione di nuovo personale, in particolare di docenti e responsabili di gruppi di ricerca, sarebbe limitata. Nel periodo di pianificazione, l'ETH di Zurigo e l'EPFL sarebbero in grado di assumere 16 professoressa e professori (+0,4% all'anno). Nello stesso arco di tempo è però previsto un aumento annuo del numero di studenti e studentesse del 3,5% circa, il che si tradurrebbe in un deterioramento significativo del rapporto numerico tra corpo studentesco e corpo accademico.

Anche l'istituzione di aree di ricerca e formazione nuove e innovative sarebbe limitata. La realizzazione delle iniziative previste nel quadro delle priorità strategiche del Settore dei PF subirebbe ritardi e il finanziamento delle iniziative congiunte sarebbe garantito solo in parte. Le attività di digitalizzazione sarebbero considerate prioritarie. Tuttavia, alcune misure specifiche, comprese quelle pianificate per gli ORD, avanzerebbero con un certo ritardo sulla tabella di marcia e questo potrebbe avere delle conseguenze sullo sviluppo degli strumenti per la gestione dei dati e sull'Open Science.

Alla luce di questo scenario, una riduzione delle emissioni di CO₂ alla fonte potrebbe rivelarsi difficile. Il ruolo esemplare che il Consiglio federale si aspetta dal Settore dei PF in proposito comporta dei costi e necessita quindi di un finanziamento federale adeguato.

Infine, è possibile che questo scenario porti a dei ritardi negli investimenti in nuove grandi infrastrutture di ricerca di importanza nazionale (secondo la Roadmap svizzera 2023), considerato che concezione, manutenzione sul lungo termine e gestione di queste infrastrutture sono operazioni molto costose. Questo avrebbe delle implicazioni non solo per il Settore dei PF, ma anche per tutta la potenziale utenza nazionale e internazionale delle suddette infrastrutture.

I lavori di rinnovo e i nuovi investimenti necessari per ampliare gli spazi disponibili potrebbero subire dei ritardi. Questo scenario intralcerrebbe anche la gestione sul lungo termine del portafoglio immobiliare e gli investimenti richiesti per sviluppare approcci didattici innovativi e moderni. Anche mantenere il valore degli immobili – come richiesto dal Consiglio federale – potrebbe rivelarsi problematico.

Le istituzioni del Settore dei PF intendono sviluppare vari strumenti e programmi per aiutare il corpo studentesco e le ricercatrici e i ricercatori nelle attività di TST. Questo scenario, però, ostacolerebbe un tale sviluppo.

Conseguenze dello scenario finanziario inferiore (CAGR del +0,5% in termini reali)

Con questo scenario critico, il Settore dei PF si troverebbe praticamente nell'impossibilità di continuare a svilupparsi. Nel peggiore dei casi potrebbe addirittura rimanere indietro. Ciò avrebbe conseguenze negative sul riconoscimento e sulla competitività internazionale delle sue istituzioni e di conseguenza anche sulla loro posizione nelle classifiche internazionali, rendendo indispensabile una revisione completa delle priorità. Questo scenario pregiudicherebbe le condizioni ottimali di cui beneficia al momento la ricerca fondamentale, poiché sarebbe difficile garantire alle ricercatrici e ai ricercatori margini di manovra e risorse finanziarie sufficienti perché possano avventurarsi nell'esplorazione di tutte le aree di ricerca rilevanti.

I fondi federali ridotti obbligherebbero a limitare notevolmente o addirittura a sospendere l'assunzione di nuovo personale, in particolare di docenti e responsabili dei gruppi di ricerca. Per assumere professori e professoressa si potrebbero usare fondi di terzi. Ma questa soluzione funzionerebbe solo in parte, visto che di solito questi finanziamenti sono concessi solo per un periodo di tempo limitato. Questo scenario porterebbe quindi a un aumento quasi nullo del numero di cattedre tra il 2025 e il 2028, se non addirittura a una

loro riduzione. Nello stesso periodo è però prevista una crescita annua del numero di studenti e studentesse del 3,5%, il che si tradurrebbe in un deterioramento drammatico del rapporto numerico tra studenti, studentesse e corpo accademico, con un conseguente impatto negativo sulla qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento.

L'istituzione di aree di ricerca e formazione nuove e innovative sarebbe notevolmente limitata. Le iniziative previste nel quadro delle priorità strategiche non sarebbero portate avanti come pianificato. La realizzazione di nuove iniziative congiunte sarebbe praticamente impossibile, a meno che non si proceda a una drastica revisione delle priorità. Le attività legate alla digitalizzazione, in particolare le misure previste per gli ORD, la gestione dei dati e la scienza dei dati subirebbero dei rallentamenti.

Il Consiglio federale punta a ridurre le emissioni di CO₂ entro il 2030 – un passo necessario per ottenere un saldo netto pari a zero entro il 2050. Con questo scenario, ottenere una riduzione delle emissioni di CO₂ alla fonte sarebbe estremamente difficile, e questo comprometterebbe il ruolo esemplare in materia che la Confederazione si aspetta dal Settore dei PF.

Alla luce di questo scenario, la manutenzione e quindi la sopravvivenza sul lungo termine delle grandi infrastrutture di ricerca di importanza nazionale esistenti sarebbe inoltre notevolmente compromessa. Il Settore dei PF si vedrebbe inoltre costretto a posticipare o addirittura cancellare investimenti in nuove infrastrutture molto costose, poiché non potrebbe garantirne la manutenzione e il funzionamento sul lungo termine. Questo avrebbe un impatto non solo sul Settore dei PF, ma anche su tutta la potenziale utenza nazionale e internazionale e potrebbe influire negativamente anche sui servizi forniti alle comunità di ricerca e all'industria.

La manutenzione dei beni immobiliari sarebbe a rischio. I lavori di rinnovo previsti in un'ottica di sostenibilità e i nuovi investimenti necessari per ampliare le infrastrutture subirebbero dei ritardi o sarebbero posticipati (in parte o completamente) al periodo ERI successivo. L'adozione di approcci formativi innovativi e moderni richiede investimenti per riconcepire e ristrutturare spazi e infrastrutture. Gli sviluppi in questo ambito sarebbero altamente compromessi, e questo comprometterebbe la qualità della formazione.

Le istituzioni del Settore dei PF non sarebbero in grado di sviluppare i vari strumenti e programmi destinati ad aiutare il corpo studentesco e le ricercatrici e i ricercatori nelle attività di TST, e non potrebbero nemmeno ampliare la loro offerta di attività destinate a fare da ponte tra la ricerca fondamentale e la ricerca applicata e l'innovazione, o a finanziare le fasi che intercorrono tra l'innovazione e la sua trasposizione in applicazioni.

Il Piano strategico nel contesto del messaggio ERI

La Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione (SEFRI) ha chiesto al Consiglio dei PF di elaborare il Piano strategico 2025-2028 per il Settore dei PF tenendo conto dei temi trasversali previsti per il Messaggio ERI 2025-2028 e delle principali sfide che sono state identificate per tutto il settore ERI. Il Consiglio dei PF è stato inoltre incaricato di redigere il Piano strategico prendendo in considerazione tre scenari finanziari diversi.

Temi trasversali

Il Piano strategico 2025-2028 del Consiglio dei PF per il Settore dei PF affronta i quattro temi trasversali previsti per il Messaggio ERI 2025-2028.

Digitalizzazione. Con la priorità strategica «Trasformazione digitale responsabile» (v. pagg. 22-24), il Settore dei PF sottolinea l'importanza della digitalizzazione ed esamina questo tema trasversale nel suo contesto tecnologico e sociale. Le istituzioni del Settore dei PF hanno in comune una lunga tradizione di ricerca e formazione di prim'ordine in numerosi ambiti della digitalizzazione e affiancano l'economia e le autorità pubbliche svizzere nel loro sforzo di rispondere alle sfide della digitalizzazione. Numerose grandi infrastrutture di ricerca del Settore dei PF proposte per il processo di elaborazione della Roadmap svizzera 2023 puntano a sviluppare i campi esplorativi associati alla digitalizzazione (v. pagg. 38-39). I programmi di formazione e le offerte di formazione continua vengono elaborati tenendo conto dell'attuale forte richiesta di competenze digitali (v. pagg. 28, 31-32 e 47). Anche la cibersicurezza è essenziale per il successo della trasformazione digitale promossa dal Settore dei PF (v. pagg. 23, 29 e 47). Il Settore dei PF adotta misure adeguate per accelerare l'introduzione dell'Open Science e dei dati della ricerca liberamente accessibili (v. pagg. 34-35).

Sviluppo sostenibile. Il Settore dei PF si impegna per uno sviluppo sostenibile a livello ambientale, sociale ed economico in e tramite tutte le sue attività di formazione, ricerca, TST, e nella costruzione e gestione del portafoglio immobiliare e delle grandi infrastrutture di ricerca (v. anche «Principi guida», pag. 13-14). Il Settore dei PF consacra una delle sue priorità strategiche per il periodo 2025-2028 all'energia, al clima e alla sostenibilità ecologica (v. pagg. 20-22). Le istituzioni del Settore dei PF si impegnano per raggiungere una posizione di primo piano su scala mondiale in questo ambito grazie alle loro attività di formazione e ricerca. Si sforzano anche di fornire i loro servizi nel massimo rispetto dell'ambiente e preservando il più possibile le risorse, senza però compromettere la loro missione primaria. Costruiscono e gestiscono le loro infrastrutture in maniera innovativa e responsabile, fungendo così da modello in merito (v. pagg. 49-50).

Equità. I principi fondamentali della diversità, delle pari opportunità e dell'inclusione sono riconosciuti come la premessa per un ambiente di apprendimento e lavoro stimolante e di qualità, e sono quindi considerati un prerequisito per l'eccellenza accademica (v. pag. 13). Questi principi garantiscono inoltre il pieno sfruttamento del potenziale di talenti presente in Svizzera e rafforzano la coesione sociale. L'equità è di conseguenza essenziale per adempiere pienamente la missione del Settore dei PF (v. anche pag. 12) ed è determinante per la cultura del lavoro positiva che il Settore dei PF intende promuovere (v. pag. 46-47).

Cooperazione nazionale e internazionale. La cooperazione nazionale e internazionale è di importanza vitale: è la chiave per un insegnamento e una ricerca di elevata qualità e per lo sviluppo delle grandi infrastrutture di ricerca (v. anche pagg. 14, 28, 33 e 37). La collaborazione all'interno del Settore dei PF è promossa attraverso iniziative congiunte (v. pag. 18) o progetti come ENRICH – Engagement 4 RI for Switzerland (v. pag. 54). Anche la cooperazione con l'industria e le autorità pubbliche svizzere è essenziale per il TST (v. pag. 42). Il Consiglio dei PF sviluppa ulteriormente il suo approccio strategico per continuare

a cooperare in maniera proficua con le varie regioni svizzere e con altre nazioni (v. pag. 55). Il Settore dei PF sottolinea quanto sia importante partecipare a collaborazioni e network internazionali. Per questo, le istituzioni e il Consiglio dei PF stanno facendo tutto il possibile per far sì che la Svizzera diventi il prima possibile membro a pieno titolo del Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione (v. pag. 33). Inoltre, perseguono altre forme di cooperazione e partenariati internazionali, sia all'interno che all'esterno dell'Unione Europea.

Sfide principali per il settore ERI

Insegnamenti tratti dalla pandemia di coronavirus e sue conseguenze sul lungo termine

La pandemia di coronavirus ha influito in molti modi sulle attività e sul funzionamento delle scuole universitarie e delle istituzioni di ricerca. Le conseguenze sul lungo termine e gli insegnamenti tratti da questo periodo sono numerosi.

Agilità e reattività. Le istituzioni del Settore dei PF sono riuscite ad adattarsi in maniera rapida ed efficace ai cambiamenti organizzativi che la pandemia ha imposto a livello di insegnamento, ricerca e condizioni di lavoro. Una simile risposta è stata possibile solo grazie all'agilità delle istituzioni, alla loro capacità di reagire rapidamente alle sfide e alle risorse di cui disponevano (risorse umane, tecnologiche, digitali e finanziarie in particolare). La pandemia ha quindi chiaramente dimostrato come avere risorse sufficienti e stabili sia un prerequisito per poter anticipare le sfide emergenti e rispondervi in maniera rapida ed efficace (v. anche «Fattori determinanti», pag. 14-15).

Insegnamento. Dopo un periodo di transizione molto breve e senza difficoltà, l'ETH di Zurigo e l'EPFL sono passate all'insegnamento interamente digitale. Molte lezioni possono essere tratte da questa esperienza, in particolare in vista del previsto aumento del numero di studentesse e studenti (v. pagg. 29-30 e riquadro a pag. 31-32). La digitalizzazione e i corsi online offrono soluzioni per ottimizzare l'uso degli spazi a disposizione e compensare l'aumento del rapporto numerico tra corpo studentesco e corpo accademico. Ma sul lungo periodo queste soluzioni hanno dei limiti, poiché possono influire sulla qualità dell'insegnamento, sul tasso di soddisfazione e sul benessere di studentesse e studenti. Inoltre, non è possibile applicarle allo stesso modo a tutti i corsi, in particolare a quelli che prevedono molti lavori pratici.

Ricerca. Molte ricercatrici e molti ricercatori in Svizzera e all'estero hanno riorientato le loro attività per combattere la pandemia. La loro capacità innovativa e la loro prontezza nell'affrontare le nuove sfide sono state eccezionali e hanno portato in tempi brevi allo sviluppo di conoscenze e tecnologie a beneficio della società e delle persone colpite dal virus. Questi approcci si sono rivelati molto efficaci nel contesto della pandemia di coronavirus. Ciononostante, le comunità di ricerca, le agenzie di finanziamento e gli organi decisori devono continuare a garantire il valore e il sostegno dato alla ricerca fondamentale ed esplorativa (v. anche pag. 33 e riquadro a pag. 36). La pandemia di coronavirus ha anche mostrato quanto le collaborazioni e cooperazioni a livello europeo, e internazionale in generale, siano importanti per la ricerca (v. «Temi trasversali», pagg. 63-64). Queste collaborazioni, sviluppate dalle scuole universitarie e dalle istituzioni di ricerca grazie alle loro relazioni e ai loro network di lunga data, si sono rivelate essenziali per far fronte alle sfide globali.

Trasferimento di sapere e tecnologia. Durante questo periodo straordinario è stato necessario sviluppare soluzioni applicabili in tempi brevissimi. Per questo il trasferimento di tecnologia ha subito un'accelerazione senza precedenti fino a raggiungere il suo pieno potenziale. In particolare ci si è resi conto di quanto siano preziosi i partenariati stretti tra le istituzioni del Settore dei PF e l'industria. La pandemia ha inoltre aperto gli occhi di molte persone sull'importanza del sapere scientifico e della sua trasposizione in soluzioni efficaci. Il settore ERI dovrebbe cogliere l'occasione e rafforzare lo scambio tra scienza, industria, politica e società per permettere una risposta coordinata alle sfide globali future. La pandemia di coronavirus ha anche ricordato alle comunità scientifiche che la diffidenza nei

confronti della scienza e della ricerca va presa sul serio e affrontata in modo adeguato (v. anche pag. 26).

Aumentare l'efficacia e l'efficienza

Le istituzioni del Settore dei PF si adoperano per accrescere l'efficacia delle loro diverse attività. La cooperazione e la collaborazione tra le istituzioni del Settore dei PF e con altre scuole universitarie e istituzioni di ricerca svizzere rivestono un ruolo fondamentale in proposito (v. anche «Temi trasversali», pagg. 63-64). Le collaborazioni nell'insegnamento, ad esempio, permettono di espandere e diversificare i corsi e di migliorare il rapporto numerico tra corpo studentesco e corpo accademico (v. pag. 30). Per quanto riguarda le grandi infrastrutture di ricerca, il coordinamento di progetti costosi del Settore dei PF è garantito a livello nazionale dalla Roadmap svizzera, alla cui elaborazione partecipa anche il Settore dei PF (v. pag. 37). La Legge federale sulla promozione e sul coordinamento del settore universitario svizzero (LPSU) garantisce il coordinamento dell'intero settore universitario svizzero e quindi la sua efficacia ed efficienza (v. pag. 8). Insieme ad altri attori ERI, il Consiglio dei PF continua a preservare e affinare i profili delle singole scuole universitarie svizzere (v. pag. 29). Nei limiti dell'autonomia loro concessa, le istituzioni del Settore dei PF sfruttano al meglio le loro sinergie per condividere competenze e, dove possibile, economizzare le risorse puntando su cooperazioni a livello di amministrazione, formazione e ricerca, e condividendo le infrastrutture (v. pag. 51). Anche le discussioni e decisioni riguardanti lo sviluppo organizzativo del Settore dei PF mirano ad aumentarne l'efficacia (v. pagg. 52-55). L'iniziativa ENRICH – Engagement 4RI for Switzerland è stata lanciata congiuntamente dai quattro istituti di ricerca con due scopi: usare le risorse disponibili in modo ancora più strutturato e mirato e sfruttare meglio le sinergie esistenti (v. pag. 54).

Tener conto dei risultati della valutazione intermedia del Settore dei PF

Ogni quattro anni, a metà del periodo ERI, un comitato internazionale di esperte ed esperti è incaricato di valutare il Settore dei PF. I risultati e le raccomandazioni di questa valutazione intermedia vengono presi in considerazione per l'elaborazione del messaggio ERI per il successivo periodo di prestazioni e in particolare per gli obiettivi strategici del Consiglio federale per il Settore dei PF.

Per il suo Piano strategico 2025-2028 per il Settore dei PF, il Consiglio dei PF ha tenuto conto dei risultati della valutazione intermedia effettuata nel 2019, che avranno delle implicazioni per il Settore dei PF fino al 2028. L'attuazione delle raccomandazioni è affrontata e descritta in dettaglio in altri documenti.

Altri temi che hanno un impatto sulla politica delle scuole universitarie in Svizzera

Oltre ai temi trasversali e alle sfide chiave, altre tre tematiche sono rilevanti per tutto il sistema universitario svizzero.

Promozione delle nuove leve e di esperti ed esperte per rimediare alla carenza di personale qualificato in Svizzera. Formare le specialiste e gli specialisti di domani in ambito scientifico e ingegneristico è uno dei compiti principali del Settore dei PF (descritto alle pagg. 28-32 del presente Piano strategico 2025-2028 per il Settore dei PF). Anche la questione della promozione delle carriere scientifiche è trattata alle pagine 46-48. Le istituzioni del Settore dei PF avvicinano il vasto pubblico alle discipline STEM e cercano di risvegliare l'interesse dei giovani per queste materie con un'ampia gamma di attività di promozione e sensibilizzazione (v. anche pagg. 26-27).

Riduzione del tasso di abbandono degli studi. L'ETH di Zurigo e l'EPFL si impegnano per fornire alle loro comunità studentesche condizioni di studio ottimali (v. pag. 28-29). Questo implica anche trovare delle soluzioni per evitare quanto possibile l'abbandono degli studi. L'ETH di Zurigo e l'EPFL hanno già introdotto delle misure mirate per affrontare questa problematica e sostenere in modo adeguato gli studenti e le studentesse che già frequentano o frequenteranno i corsi, offrendo ad esempio corsi preparatori (v. il «Brückenkurs Mathematik» all'ETH di Zurigo e il «Cours de mathématiques spéciales–CMS» all'EPFL) o suddividendo le sessioni d'esame.

Promozione della mobilità dei membri delle scuole universitarie. L'incoraggiamento della mobilità studentesca è trattato a pagina 29 del presente Piano strategico 2025-2028. La mobilità del personale, e in particolare dei ricercatori e delle ricercatrici, è incentivata tramite collaborazioni e cooperazioni con altre istituzioni accademiche e di ricerca e attraverso le attività di TST portate avanti con il settore industriale e pubblico (v. pagg.33, 43-45 e «Temi trasversali», pagg. 63-64).

Scenari finanziari

In previsione dell'elaborazione del messaggio ERI per il periodo 2025-2028, la SEFRI ha incaricato il Consiglio dei PF di preparare il suo Piano strategico 2025-2028 per il Settore dei PF sulla base di tre diversi scenari finanziari. Gli scenari e le relative conseguenze sono stati discussi in dettaglio nel capitolo VI, «Fabbisogno finanziario» (v. pagg. 60-62). Una tabella riepilogativa è disponibile a pagina 67. Il Piano strategico 2025-2028 del Consiglio dei PF per il Settore dei PF viene pubblicato con molto anticipo. Per questo non contiene dettagli più concreti sull'assegnazione delle priorità alle iniziative e ai progetti nel contesto dei tre diversi scenari. Ulteriori informazioni saranno eventualmente fornite in un momento successivo durante la fase di elaborazione del messaggio ERI.

Scenario finanziario	Superiore	Medio	Inferiore
Tasso di crescita (reale) annuo	+2,5%	+1,5%	+0,5%
Sviluppo del Settore dei PF e delle sue istituzioni	in progresso	esitante / limitato	stazionario / in declino (ampia ridefinizione priorità necessaria)
Insegnamento			
- Crescita annuale del numero di studenti/esse in bachelor e master ¹	+ 3,5%	+ 3,5%	+ 3,5%
- Rapporto numerico tra corpo accademico e studenti/esse	in leggero deterioramento	deterioramento significativo	deterioramento drastico
- Qualità dell'insegnamento	garantita	garantita (sul breve periodo)	a rischio
Ricerca			
- Aumento annuale delle cattedre ¹	+ 1,1%	+ 0,4%	- 0,5% ²
- Progetti e attività di ricerca nel quadro delle priorità strategiche	potenziale pienamente sfruttato	ritardi	gravi limitazioni
- Digitalizzazione e Open Science	rispetto della priorità definita	rispetto della priorità definita (con possibili ritardi)	rallentamenti
Grandi infrastrutture di ricerca			
- Manutenzione e gestione delle infrastrutture esistenti	garantite	garantite	garantite (sul breve periodo)
- Realizzazione di nuove infrastrutture (o upgrade sostanziali) ³	fattibili	fattibili ma con ritardi	difficili / molto limitati
Trasferimento di sapere e tecnologia (TST).			
- Attività esistenti	mantenute	mantenute	(ridefinizione delle priorità necessaria)
- Ampliamento di strumenti e programmi	possibile	difficile	non possibile
Carriere e condizioni di lavoro	garantite	garantite	garantite (possibile blocco assunzioni)
Portafoglio immobiliare			
- Ristrutturazioni e ampliamenti	possibili	contenuti (possibili ma con ritardi)	rimandati o posticipati (periodo ERI successivo)
- Mantenimento del valore	fattibile	difficile	compromesso
Riduzione delle emissioni di CO₂⁴	fattibile (ma limitata)	difficile	compromessa

¹ Proiezioni, cifre fornite dall'ETH di Zurigo e dall'EPFL

² La diminuzione del numero di cattedre può essere compensata in minima parte con fondi di terzi per evitare di sopprimerne alcune

³ Conformemente alla Roadmap svizzera 2023 e alla rispettiva decisione del Consiglio dei PF

⁴ Riduzione effettiva alla fonte per continuare a essere un modello in materia

Colophon

Editore: Consiglio dei PF, Zurigo e Berna, Svizzera, www.consigliodeipf.ch

Gestione del progetto, contenuti e grafici: stato maggiore del Consiglio dei PF, sezione Scienze, in collaborazione con le istituzioni del Settore dei PF e con il sostegno delle sezioni Finanze e Comunicazione dello stato maggiore del Consiglio dei PF

Crediti fotografici: pagine 9-10 (dall'alto in basso) Beat Geyer/ETH di Zurigo, Gian Marco Castelberg/ETH di Zurigo, LFI/SLF/WSL, Murielle Gerber/EPFL, Alain Herzog/EPFL, Marc Weiler/Empa

servizio linguistico dello stato maggiore del Consiglio dei PF
Impaginazione: Mediavisio AG

© Consiglio dei PF, giugno 2022

ETH zürich

EPFL

PAUL SCHERRER INSTITUT
PSI

 **WSL**
Swiss Federal Institute for Forest,
Snow and Landscape Research WSL

 **Empa**
Material Science and Technology

eawag
aquatic research 

Consiglio dei PF

Consiglio dei politecnici federali

Zurigo

Haldeliweg 15
8092 Zurigo

Berna

Hirschengraben 3
3011 Berna

www.consigliodeipf.ch