

Osservatorio Permanente
Nuovi Lavori = Nuova Formazione

Rapporto 2024
*Academies e transdisciplinarietà:
la formazione al centro*

a cura di

Antonio Ereditato, *Chair*

The University of Chicago

Stefano Bertuzzi

American Society for Microbiology

Patrizio Bianchi

Cattedra Unesco "Educazione, Crescita e Uguaglianza"

Università degli Studi di Ferrara

Maurizio Bussi

International Labour Organization

Valentina Mini

Cattedra UNESCO "Educazione, Crescita e Uguaglianza"

Università degli Studi di Ferrara

Maurizio Prete

Fondazione Miticoro ETS

Piero Trivellato

Avaus Italy

Luciana Vaccaro

Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale

Piazza Navona, 114
00186 - Roma
Tel: +39 06 45.46.891
Fax: +39 06 67.96.377

Via Vincenzo Monti, 12
20123 - Milano
Tel: +39 02 99.96.131
Fax: +39 02 99.96.13.50

www.aspeninstitute.it

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUZIONE | 3 |
| 2. L'ORIGINE DELLE CORPORATE ACADEMIES IN ITALIA | 7 |
| 3. STRUTTURA DELLE ACADEMIES | 10 |
| 4. RAPPORTO DELLE ACADEMIES CON LA FORMAZIONE E L'UNIVERSITÀ | 12 |
| 5. DALLA DISCIPLINARITÀ ALLA TRANSDISCIPLINARITÀ PASSANDO PER L'INTERDISCIPLINARITÀ: UNA RIVOLUZIONE COPERNICANA | 15 |
| 6. IL RUOLO DELL'IA PER ATTUARE LA TRANSDISCIPLINARITÀ E FORMALIZZARE I SAPERI ANCORA POCO CODIFICATI | 24 |
| 7. TENDENZE EMERGENTI ED ESEMPI DI BUONE PRATICHE A LIVELLO INTERNAZIONALE: LE OSSERVAZIONI DEI CORRISPONDENTI | 26 |
| 8. CONCLUSIONI | 33 |
| APPENDICE – ELENCO DEI CORRISPONDENTI | 35 |

Le idee espresse in questo documento sono frutto di analisi e ricerche condotte dagli autori e non rappresentano necessariamente il punto di vista delle rispettive organizzazioni d'appartenenza.

Per Aspen Institute Italia

Roberto Billiani, Coordinatore Attività Nazionali, Soci e Attività Istituzionali.

Monica Coppi, Responsabile Comunità TIE.

Revisione e cura del testo: Simonetta Savona, Responsabile Documentazione.

1. INTRODUZIONE

Il Rapporto 2024 dell'Osservatorio Aspen su *Nuovi lavori = Nuova Formazione* si focalizza su due *drivers* di crescente rilevanza: il ruolo delle *academies* delle imprese e quello dell'approccio transdisciplinare, un elemento qualificante il mondo dei lavori emergenti e della relativa formazione, e non solo quello della ricerca scientifica e tecnologica, dove il criterio transdisciplinare sta diventando la norma nei maggiori centri e istituti internazionali. I due *drivers* si incrociano e si complementano nel mondo del lavoro che cambia, giocando per il tema dell'Osservatorio il ruolo chiave di "facilitatori", in grado di generare nel prossimo futuro sviluppi al momento largamente imprevedibili.

1.1 ACADEMIES

Le *academies*, ovvero i programmi di formazione aziendale, possono essere funzionali a migliorare le competenze e le *skills* dei dipendenti, aumentando così produttività e competitività dell'impresa. Alcuni esempi di come le *academies* potrebbero svolgere una funzione positiva per le aziende italiane, sempre più messe a confronto con nuove e crescenti sfide, includono:

- *La formazione tecnica e professionale*: offrendo corsi specifici per migliorare le competenze tecniche dei dipendenti, adattandole alle esigenze dell'impresa.
- *Lo sviluppo manageriale*: fornendo programmi di formazione per dirigenti e quadri, per contribuire a sviluppare *leadership* efficace, gestione del tempo, risoluzione dei problemi e altre competenze manageriali fondamentali.
- *L'innovazione e la tecnologia*: data la rapida evoluzione di tecnologie e pratiche commerciali, le *academies* possono proporre corsi di formazione per mantenere aggiornati i dipendenti sulle ultime tendenze e sugli strumenti innovativi nel loro settore.
- *La formazione sulle competenze soft*: migliorando le competenze comunicative, la gestione delle crisi, la collaborazione e altre *soft skills*, per contribuire a un ambiente di lavoro più centrato sulla persona e, parallelamente, più produttivo.
- *L'adattabilità e il cambiamento*: in un mondo degli affari in continua evoluzione, le *academies* possono svolgere un ruolo fondamentale nell'aiutare i dipendenti a adattarsi a nuove strategie innovative.
- *Lo sviluppo di competenze specifiche dell'industria*: a seconda del settore in cui opera un'impresa, le *academies* possono offrire programmi di formazione su normative specifiche, pratiche del settore e requisiti tecnici.

Alcuni esempi di realizzazione di *academies* possono essere:

- *Academies tecnologiche* con l'obiettivo di mantenere i dipendenti al passo con le ultime tecnologie del settore. Ad esempio, un'azienda di informatica potrebbe istituire un programma di formazione sull'IA e sui nuovi *frameworks* e metodologie di sviluppo agile.

- *Leadership academies* potrebbero favorire il sorgere di competenze di *leadership* tra i dirigenti e i quadri intermedi. Un'impresa manifatturiera potrebbe organizzare corsi sulla gestione del *team*, la risoluzione dei conflitti e il miglioramento delle abilità decisionali.
- *Academies su sostenibilità e ambiente* aiuterebbero a sensibilizzare i dipendenti e a fornire competenze relative alla sostenibilità ambientale. Un'eventuale azienda nel settore alimentare potrebbe istituire una "*Green Academy*" per educare i dipendenti sulle pratiche agricole sostenibili e sulla riduzione dell'impatto ambientale.
- Una *customer service excellence academy* favorirebbe lo sviluppo di competenze del servizio clienti per aumentare la loro soddisfazione. Ad esempio, un'azienda di servizi finanziari potrebbe organizzare *workshop* sulla gestione delle relazioni con i clienti, la comunicazione efficace e la gestione dei *complaints*.
- *Le cybersecurity academies* possono garantire che i dipendenti siano consapevoli delle minacce informatiche e delle *best practices* di sicurezza. Un'impresa che gestisce dati sensibili potrebbe offrire corsi sulla sicurezza informatica, addestrandolo i dipendenti a riconoscere e prevenire attacchi informatici.
- *Compliance and ethics training academies* hanno lo scopo di assicurare che i dipendenti siano a conoscenza delle normative e degli standard etici del settore. Per esempio, un'azienda farmaceutica potrebbe istituire una *compliance academy* per formare i dipendenti sulle normative del settore e sull'etica professionale.

Un corretto e attivo rapporto tra le *academies* delle imprese e gli organismi di formazione istituzionale - come università e istituti di formazione superiore - è fondamentale per promuovere un ambiente di apprendimento completo e sinergico. Come vedremo, una collaborazione efficace tra questi due settori può portare a vantaggi reciproci per le imprese, le istituzioni accademiche e gli studenti o i dipendenti coinvolti.

Il Rapporto qui evidenzia alcuni aspetti fondamentali:

- *L'integrazione dei contenuti*: le *academies* delle imprese possono fornire una prospettiva pratica e orientata al settore che può integrare efficacemente i contenuti accademici. L'esperienza sul campo può contribuire a rendere più tangibili e applicabili i concetti appresi nelle istituzioni accademiche.
- *La formazione continua*: le imprese possono collaborare con università e istituti di formazione per sviluppare programmi congiunti. Questi possono essere progettati per mantenere aggiornate le competenze dei lavoratori in base alle esigenze dell'industria.
- *Stage e programmi di lavoro*: le *academies* delle imprese possono istituire programmi di *stage* o collaborare con università per offrire opportunità di apprendimento sul campo agli studenti. Ciò fornisce loro un'esperienza pratica e può aiutare le imprese a identificare talenti futuri.

- *La ricerca condivisa*: la collaborazione può estendersi alla ricerca condivisa tra accademici e professionisti del settore. Fatto che può portare a soluzioni innovative per problemi aziendali reali e allo sviluppo di nuove conoscenze a beneficio di entrambe le parti.
- *Programmi di dual education*: le *academies* possono collaborare con istituti di formazione per realizzare programmi di *dual education*, in cui gli studenti combinano studio accademico e lavoro pratico nell'ambito delle imprese. Tale modello favorisce l'acquisizione simultanea di conoscenze teoriche e competenze pratiche.
- *Scambio di risorse e know-how*: la collaborazione può comportare lo scambio di risorse e *know-how*. Ad esempio, le imprese possono fornire accesso a tecnologie avanzate o dati reali per arricchire i programmi accademici.
- *Networking e colloqui di lavoro*: eventi di *networking*, colloqui di lavoro e presentazioni aziendali possono essere organizzati in collaborazione tra *academies* aziendali e istituzioni accademiche per facilitare il contatto diretto tra studenti e aziende.

La chiave di questa relazione è una comunicazione aperta e continua tra le parti interessate, con l'obiettivo di allineare i programmi di formazione alle esigenze dell'industria e garantire che gli studenti o i dipendenti acquisiscano competenze rilevanti e attuali.

Infine, un altro aspetto delle *academies* - particolarmente rilevante nel contesto dell'impresa italiana - è il loro legame con il territorio: si pensi ad esempio ai distretti industriali. La prevalenza della piccola e media industria nel Paese rende tale tema attuale e pertinente.

1.2 TRANSDISCIPLINARITÀ

La transdisciplinarietà applicata alla ricerca scientifica e tecnologica è un approccio che va oltre le tradizionali divisioni accademiche e integra concetti, metodi e teorie provenienti da diverse discipline scientifiche al fine di affrontare questioni complesse. È un approccio che mira a superare i limiti delle discipline accademiche isolate – incoraggiando la collaborazione tra esperti di diverse aree per affrontare problemi che richiedono una comprensione olistica – e a creare discipline completamente nuove. Tra le principali caratteristiche della transdisciplinarietà troviamo:

1. *L'integrazione delle discipline*: la transdisciplinarietà coinvolge l'integrazione di conoscenze, metodi e teorie da diverse discipline per affrontare questioni complesse in modo più completo ed efficace.
2. *La collaborazione interdisciplinare*: gli esperti di diverse discipline lavorano insieme in un approccio di collaborazione aperta, superando le barriere tradizionali tra le discipline accademiche.
3. *L'orientamento verso l'applicazione pratica*: la ricerca transdisciplinare spesso si concentra sulla soluzione di problemi reali e sulla generazione di conoscenze, che possono essere applicate nella pratica e nella risoluzione di sfide del mondo reale.

Vari sono gli esempi di transdisciplinarietà nel mondo della ricerca avanzata, pubblica e privata:

1. *La medicina personalizzata* che interessa medici, biologi molecolari, ingegneri biomedici ed esperti di informatica per sviluppare terapie personalizzate, basate sulla genetica individuale di un paziente. Ciò può portare in prospettiva a progressi nella comprensione e nel trattamento di malattie grazie a una comprensione più completa delle caratteristiche genetiche dei pazienti.
2. *Lo studio dei cambiamenti climatici e della sostenibilità* include climatologi, scienziati ambientali, economisti, urbanisti e sociologi per comprendere e affrontare le sfide legate ai cambiamenti climatici e promuovere pratiche sostenibili.
3. *Le nuove tecnologie dell'informazione applicate alle neuroscienze* coinvolgono informatici, ingegneri, neuroscienziati e psicologi per sviluppare metodologie per la diagnosi e il trattamento di disturbi neurologici attraverso la progettazione di interfacce cervello-computer, il riconoscimento di modelli neurali e la comprensione delle basi biologiche dei disturbi neurologici.
4. *Il progetto e la messa in opera di smart cities* vede implicati urbanisti, ingegneri civili, esperti in tecnologie dell'informazione e sociologi per lo sviluppo di infrastrutture urbane integrate, l'utilizzo efficiente delle risorse, il miglioramento della qualità della vita attraverso l'integrazione di tecnologie digitali, sensori e analisi dei dati.
5. *Lo studio dello spazio* che coinvolge tutte le discipline ingegneristiche e una serie di specializzazioni collegate alle attività spaziali come tele-medicina, *risk management*, *product insurance*, oltre che più recentemente gli ambiti relativi a IA e *machine learning*, *quantum computing*, *Internet of Things*, *blockchain* e *cognitive space*.

L'approccio transdisciplinare giocherà un ruolo chiave anche e soprattutto nella creazione e nello sviluppo dei nuovi lavori e per la conseguente necessità di formazione specifica.

Si pensi all'integrazione delle varie competenze provenienti da discipline diverse, all'innovazione che proviene dalla rottura di schemi monotematici, alla maggiore adattabilità ai futuri cambiamenti indotti dal rapido sviluppo tecnologico ed economico, alla possibilità di aiutare la soluzione di problemi complessi - altrimenti irrisolvibili con un approccio settoriale - alla facilitazione comunicativa tra ambienti professionali differenti, e all'adattamento a percorsi di carriera flessibili.

Nel Rapporto dell'Osservatorio sono presentati alcuni esempi di buone pratiche su *academies* e transdisciplinarietà applicate al mondo del lavoro nel panorama nazionale e internazionale, grazie a rapporti provenienti dai "corrispondenti" membri della *Comunità dei Talenti italiani all'estero* di Aspen.

2. L'ORIGINE DELLE CORPORATE ACADEMIES IN ITALIA

Le prime forme di *corporate training* risalgono ai primordi dell'industrializzazione, quando le aziende iniziarono ad attuare programmi di formazione per garantire che i lavoratori acquisissero le competenze necessarie per operare efficacemente nelle fabbriche e negli impianti industriali. La prima esperienza strutturata di *corporate academy* fu della General Electric negli anni Cinquanta, ma vi erano già state iniziative che risalgono al 1927 in General Motors. Successivamente, Disney e Motorola svilupparono le loro *corporate academies*; oggi giorno negli Stati Uniti ve ne sono più di 4.000.

In Italia, il primo progetto di una *academy* strutturata fu quello lanciato da ENI nel 2001, nato intorno alla Scuola "Enrico Mattei" sorta nel 1957. Tuttavia, iniziative meno strutturate erano attive già dagli anni Ottanta in Pirelli, Olivetti, Montedison e FIAT. Le stime del *X Rapporto CSR* dell'Osservatorio Socialis (giugno 2022)¹ rilevano attualmente oltre 120 *academies* aziendali attive in Italia.

L'originaria motivazione delle *academies* era quella di rispondere alle esigenze di cambiamento dei mercati, per cui molte aziende iniziarono a strutturare i processi di trasferimento e acquisizione di nuove conoscenze, facendo propria l'idea che investire nel potenziale dei dipendenti fosse essenziale per il successo a lungo termine dell'azienda.

Questi principi mirano non solo al trasferimento di conoscenze tecniche, ma anche alla promozione di una cultura aziendale incentrata sull'apprendimento continuo e sulla crescita personale e professionale. In questo modo si creano ambienti in cui i dipendenti possano sentirsi valorizzati e pronti a contribuire al successo collettivo. La formazione, così, diventa non solo un investimento sul capitale umano, ma un pilastro fondamentale per la creazione di una cultura aziendale orientata al futuro.

La questione è perché, ancora oggi, le aziende dovrebbero istituire un'*academy* al proprio interno. Sempre secondo il *X Rapporto CSR*, due sono i principali motivi all'origine delle *academies* oggi esistenti in Italia. La prima ragione è legata alla necessità di creare in casa le professionalità che non si trovano sul mercato. Molte aziende, infatti, sono state spinte a creare le loro *academies* per colmare il divario tra competenze richieste e profili professionali disponibili sul mercato del lavoro. Un tema particolarmente sentito per l'Italia, dove il *mismatch* tra domanda e offerta di lavoro è particolarmente elevato.

Un esempio del valore aggiunto delle *academies* è evidente nei settori altamente digitalizzati in cui si rilevano le difficoltà delle aziende nel reperire i talenti IT. In tal senso, il primo

¹ OSSERVATORIO SOCIALIS, *10° Rapporto sull'impegno sociale, economico e ambientale delle imprese in Italia*, Roma 24 giugno 2022, <https://www.osservatoriosocialis.it/wp-content/uploads/2022/07/Presentazione-Ixe.pdf>.

Rapporto sullo Stato del Decennio Digitale pubblicato dalla Commissione Europea conferma che i progressi sono “lenti” e contribuiscono “modestamente” al traguardo del Decennio.

In Italia: “solo il 46% della popolazione possiede competenze digitali di base” e il numero di laureati in tecnologie informatiche e della comunicazione (ICT) è: “significativamente al di sotto delle ambizioni”, rappresentando circa l’1,5% del totale dei laureati contro il 4,6% della media europea, per cui l’Italia: “non è in grado di soddisfare la domanda delle imprese di professionisti qualificati”. Inoltre, si registra un 3,9% di specialisti ICT sul totale di professionisti, contro il 4,6% dell’Unione Europea. Un altro divario evidenziato da Bruxelles riguarda la percentuale di aziende che offrono formazione ai propri dipendenti: è il 19% in Italia, contro il 22% della media UE.

Una seconda ragione delle *academies* è legata alla necessità di aggiornare costantemente conoscenze e competenze, affinché siano sempre adeguate al mondo che cambia e allo sviluppo vertiginoso della tecnologia. L’obiettivo è quello di dare forma e corpo alla *learning corporation*, vale a dire il modello che meglio funziona nel mondo della quarta rivoluzione industriale. Il cuore pulsante delle *academies* aziendali sono le *hard skills*, competenze tecniche talvolta iperspecializzate, che vanno trasmesse per riqualificare e specializzare la figura professionale. Parallelamente, i programmi di crescita aiutano a sviluppare *soft skills* quali la comunicazione, la collaborazione e la propensione al *problem solving*, qualità importanti per il successo in qualsiasi ambiente lavorativo. Mettersi in gioco a livello teorico e pratico aiuta inoltre gli allievi delle *academies* a sviluppare una comprensione più profonda delle strategie aziendali e a lavorare più efficacemente all’interno della loro squadra.

Oggi, in Italia, oltre alle *corporate academies*, si contano molte altre iniziative ibride in costante trasformazione per rispondere alle esigenze organizzative e soprattutto sociali; alcune si stanno sviluppando internamente mentre altre (spesso condivise) sono esterne all’azienda.

Le aziende che hanno messo in atto *academies* interne hanno il fine di mantenere un costante aggiornamento sulle nuove tendenze tecnologiche, quali IA, digitalizzazione, elettrificazione, ecc. e, quindi, acquisire vantaggi competitivi nelle sfide del mercato, in un contesto dove le migliori risorse tecnologiche e umane vengono attivamente contese. L’obiettivo finale è permettere all’azienda di evolvere e controllare processi complessi e interdipendenti. Obiettivo collaterale è sviluppare le capacità dei dipendenti e dei *manager* sia in ambito di miglioramento delle competenze (*up-skilling*), sia di riqualificazione (*re-skilling*).

Schematizzando, i principali obiettivi di una *corporate academy* interna sono:

- Selezionare talenti interni adatti alle nuove sfide del mercato.
- Sviluppare attività che aumentino la *retention* e incrementino la motivazione.
- Gestire l’aggiornamento e il *re-skilling* del personale.
- Essere punto di raccolta, banca dati e centro di monitoraggio del sapere aziendale.
- Sviluppare l’identità e la cultura aziendale, nonché il senso di appartenenza.

Alcune *academies* integrano nel programma formativo interno iniziative esterne per i propri *senior executives*, attraverso i programmi di *Master Business Administration* (MBA). Alcuni MBA continuano a mantenere un approccio convenzionale, mentre altri si stanno differenziando, orientandosi verso iniziative di sostenibilità e gestione della complessità provenienti da crisi e da eventuali *shocks* esterni. Accanto a MBA in *business schools* di alto livello per le figure apicali e *senior manager*, stanno sorgendo “MBA light” per giovani di talento e *middle management*, con impatti contenuti a livello di costi - tra 5.000 e 10.000 euro per partecipante - e dei tempi di assenza dall’azienda. Infatti, il maggiore ostacolo sul cammino delle *academies* è proprio la disponibilità di tempo per le persone da formare, anche se è sempre più evidente che la formazione dei collaboratori si sta trasformando da diritto a dovere.

Negli ultimi anni, alle *academies* interne alle aziende si sono affiancate sempre più *academies* esterne, con la collaborazione di più *partners* per rispondere a sfide così complesse per le quali molte aziende non possono trovare una risposta individualmente. Del resto, già un’*academy* interna richiede che l’impresa sia al di sopra di una soglia di disponibilità economica e di complessità operativa e gestionale.

Alcuni dei temi più rilevanti derivano dalle nuove normative quali la decarbonizzazione e la sostenibilità dei processi produttivi, mentre le trasformazioni tecnologiche/sociali/organizzative spingono a cercare nuovi modi di lavorare assieme, anche dove è preponderante l’effetto di contaminazione fra i diversi *know-how* aziendali.

Inoltre, le *academies* esterne possono anche aiutare a trovare risposte comuni e sviluppare la capacità di fare fronte unico fra società diverse, con le grandi aziende che hanno l’obiettivo (e l’interesse) di fare evolvere in questa transizione anche i *players* più piccoli.

Iniziative istituzionali sono sviluppate per sostenere *knowledge* e *technology transfer*, oppure vi sono azioni di filiera col fine di accrescere il capitale umano di tutti gli attori coinvolti.

In Italia, vari organismi istituzionali come il Ministero delle Imprese e del *Made in Italy* e Cassa Depositi e Prestiti sono attenti a tematiche di formazione continua, e sostengono servizi di formazione alle imprese per colmare il divario, specificamente nella transizione digitale ed ecologica.

3. STRUTTURA DELLE ACADEMIES

Un'*academy* si presenta oggi come una vera e propria *business unit*, in quanto non è più concepita come puro fattore di costo dedicato alla formazione, bensì come produttrice di valore. In tale prospettiva, la *corporate academy* necessita di una struttura organizzativa ben definita, accompagnata da un sistema di *governance* che coinvolga membri sia interni, sia esterni all'azienda nella definizione di una chiara missione e di obiettivi ben definiti.

L'*academy* non solo offre corsi integrati per i percorsi di crescita dei dipendenti, ma può anche offrire formazione a fornitori o clienti esterni e organizzare eventi su temi rilevanti per il territorio. Infine, essa si propone come un luogo dedicato alla generazione di conoscenza, incarnando il concetto di *learning organization*.

All'interno del perimetro aziendale, l'*academy* abbraccia varie popolazioni con differenti finalità operative, per cui deve essere capace di proporre temi tecnici per la formazione specialistica di gruppi focalizzati di operatori, temi manageriali per i vari livelli dei responsabili dell'organizzazione, e temi generalisti per tutti: organizzazione interna, cultura, *open innovation*, sicurezza, sociale e così via.

Le *academies* dedicate a temi tecnici possono essere configurate come centri di formazione permanente. Esse si concentrano sulle funzioni chiave dell'azienda oppure sulla formazione tecnica di base mirata alle sfide tecnologiche del futuro. Su queste ultime tematiche, le principali aziende stanno adottando un approccio reattivo, più che proattivo, cercando all'esterno soluzioni per creare talenti nel medio e lungo termine oppure attirandoli attraverso iniziative di *talent scouting* nel breve periodo.

Le *academies* focalizzate sui temi manageriali, invece, si strutturano come centri di *leadership* e sono indirizzate alle persone che potranno essere agenti di cambiamento nonché fautrici di nuove idee all'interno dell'organizzazione, come le comunità di giovani talenti, il *middle* e il *top management*. Sono iniziative volte a sviluppare le *soft skills* e la capacità di trasformare il *business* e prendere decisioni di fronte alle nuove sfide globali, pur rispettando i valori dell'azienda, col fine ultimo di costruire *sponsors* o campioni interni che siano motori di cambiamento.

Un'attenzione particolare è dedicata all'approccio verso le nuove generazioni, delle quali le aziende non sempre riescono a intercettare i desiderata. Le nuove leve hanno spesso aspettative confuse o contrastanti; mentre le generazioni precedenti non riescono a relazionarsi con esse, nel non riuscire ad adottare meccanismi di comunicazioni efficaci.

Diventa fondamentale, quindi, trovare nuovi *drivers* di entusiasmo e di motivazione per i giovani, diversi da quelli del passato anche recente, laddove, al contrario, le istituzioni o le aziende multinazionali sono naturalmente conservatrici a causa della loro dimensione e rilevanza a livello strategico. Queste problematiche sono meno critiche nelle *start-ups* o nelle PMI, dove la ridotta dimensione permette di allineare gli obiettivi personali a quelli aziendali, in particolare in relazione alla sopravvivenza dell'azienda.

Sono inoltre attive **academies dedicate a clienti e a fornitori**, che sono spesso un'appendice delle attività di assistenza tecnica e fidelizzazione clienti, o della garanzia di qualità della *supply chain*.

Fenomeno molto più rilevante sono le **academies di filiera**, attivate in risposta all'adozione di specifiche tecnologie industriali, dove sono presenti sia aziende capofila, sia imprese più piccole. Casi tipici sono le *academies* dedicate all'elettrificazione, le quali sono comparse di recente all'interno dell'industria della mobilità, laddove grandi *Original Equipment Manufacturers* (OEM) organizzano corsi di preparazione post-universitaria o di formazione e riqualificazione degli impiegati, includendo anche dipendenti di aziende fornitrici. In questo caso, la *governance* rimane nelle mani delle aziende capofila, pur coinvolgendo, ad esempio, università tecniche per garantire una visione d'insieme.

Negli ultimi anni, poi, hanno preso piede anche **academies organizzate da istituzioni associative**, le quali hanno una presenza diffusa fra aziende di medie e piccole dimensioni. Sono queste le *academies* di natura provinciale o regionale, gestite dai rappresentanti di categoria - piuttosto che quelle create a livello nazionale - pensate per recuperare la competitività o accelerare i processi di trasferimento tecnologico in specifici settori. Un esempio ben noto è la CIM 4.0 Academy.

Queste *academies* forniscono formazione per tutto il capitale umano - da *blue collar* a *manager* - cercando di recuperare il divario di competenza tecnologica, ad esempio riguardo *cybersecurity* e IA, ma anche di metodo su tematiche di innovazione di processo e organizzative, tramite l'utilizzo di un *framework* agile e di approcci che considerino, in maniera globale, anche altre aree.

L'erogazione della formazione avviene attraverso due modalità: 1) librerie di corsi *online* o in modalità mista per tematiche altamente tecnologiche, a disposizione sia dei partecipanti individuali, sia delle aziende *partner*; 2) corsi in presenza, esperienziali e con modalità *learning through action*, dedicate al cambiamento del *mindset* dei partecipanti. I corsi tecnologici sono verticali e in passato erano spesso realizzati internamente alle aziende.

Ora essi vedono invece gruppi di aziende delegare numerosi progetti all'esterno, sia per aggiornare le tematiche di conoscenza, sia per il peso economico. Molte PMI, infatti, non hanno fondi a disposizione per approfondire temi così specifici, mentre le grandi aziende fanno fatica a distaccare un elevato numero di persone simultaneamente per la formazione, non giustificando quindi economie di scala nella progettazione e nell'esecuzione.

I corsi esperienziali, invece, sono progettati congiuntamente con università, *business schools* e *senior specialists* con notevole esperienza sviluppata sul campo, provenienti da aziende capofila nella filiera e interessati allo sviluppo delle competenze di tutte le aziende coinvolte. Anche qui, singolarmente i costi potrebbero non giustificare la gestione da parte di una singola azienda, mentre la presenza di partecipanti che hanno età professionale e retroterra diversi sprona la capacità di lavorare in gruppo.

4. RAPPORTO DELLE ACADEMIES CON LA FORMAZIONE E L'UNIVERSITÀ

La collaborazione tra imprese e università è cruciale per l'innovazione e lo sviluppo del Paese poiché favorisce lo scambio di conoscenze e l'attuazione di progetti comuni, da un lato promuovendo l'attrattività delle università, dall'altro favorendo la competitività aziendale, l'occupabilità dei laureati e la crescita economica e sociale dei territori. Le aziende riconoscono il valore di assumere giovani qualificati con *skills* specifiche e solide basi accademiche, capaci di promuovere l'innovazione e contribuire ai cambiamenti del *business* aziendale, mentre il dialogo costante col mondo del lavoro permette alle università di definire piani formativi mirati per gli studenti, che permettano di ridefinire dinamicamente la formazione accademica.

Attualmente, però, la capacità dell'università di fornire talenti per settori avanzati e la fruibilità di nuove tecnologie è ancora inferiore a quella della domanda industriale, con le aziende che stanno competendo fortemente per attirare particolari talenti, come anticipato anche da studi di McKinsey già alla fine del secolo scorso.

In alcuni casi virtuosi, le università si stanno muovendo rapidamente e offrono, in particolare, molti corsi dedicati all'elettrificazione, all'IA, alla *data science*, alle biotecnologie e alla *cybersecurity*. Tale offerta formativa, però, è sorta di recente e non è ancora presente un adeguato flusso di personale qualificato che possa entrare nelle varie filiere produttive del Paese e dare nuovi impulsi. Per sopperire a tale ritardo, in qualche misura fisiologico, aziende e università possono collaborare attraverso iniziative sistemiche quali la creazione di micro-corsi con esperienza pratica in azienda, per individuare studenti o lavoratori in riqualificazione che possano essere interessati alle nuove tematiche, e lo sviluppo di Master dedicati ad alcuni ambiti di conoscenza verticale, coinvolgendo fornitori della relativa *value chain*, al fine di creare una formazione di filiera tecnologica.

Per poter realizzare un corretto trasferimento tecnologico, un evidente limite dell'università tradizionale è la sua ridotta comprensione delle emergenti esigenze tecnologiche delle aziende, essenzialmente perché l'accademia non conosce a fondo le attività industriali delle imprese o le necessità del mercato, a loro volta in rapidissimo mutamento; ciò è principalmente dovuto ai tempi di reazione dell'accademia, intrinsecamente lunghi rispetto a tali scale.

Per contro, l'università è capace di sviluppare una solida ricerca tecnologica attraverso il metodo scientifico e può giovare del sostegno di centri di ricerca, nazionali e internazionali, che lavorano su tematiche simili.

Quindi, il compito dell'università nel suo insieme è sviluppare una formazione per settori strategici, superando la propria intrinseca frammentazione, gestendo il progresso scientifico anche in un eventuale contesto economico influenzato da stagnazioni e da crisi, e sapendo trasformarsi rapidamente per adattarsi alle metamorfosi del nostro mondo. In questo modo, nel breve e medio termine, le *academies* diventano uno strumento fondamentale nel rapporto

con le nuove tecnologie e con quelle università abilitatrici della diffusione del nuovo sapere tra il personale dell'azienda.

Nella progettazione dei moduli e dei corsi di un'*academy* interna si ricorre spesso a docenti e strumenti reperibili all'interno della organizzazione, però, quando si vuole introdurre innovazione di pensiero e di sapere, si fa largo uso di accordi con altre istituzioni - istituti di educazione superiore, università e istituti di ricerca - e professionisti (ad esempio, *business schools* come enti) e docenti universitari come singoli professionisti.

In tal modo, con le offerte formative si riescono a mitigare le persistenti differenze fra il modello universitario e quello delle *academies* aziendali. Queste, inoltre, devono cambiare pelle continuamente, già in un triennio, altrimenti l'offerta formativa diventa autoreferenziale e obsoleta, perdendo la capacità di intercettare i bisogni emergenti del mercato e del contesto competitivo. Anche per questo le *academies* aziendali interne si devono avvalere di formatori provenienti da realtà diverse e capaci di portare una visione poliedrica dall'esterno, fondamentale su tematiche di *decision making* e *problem solving*.

Sinteticamente, le principali differenze tra università e *academies* sono illustrate nella Tabella seguente.

Tab. 1 – Confronto tra *academies* e università.

| <i>Academies</i> | Università |
|---|--|
| Comunità multi-generazionale | Comunità mono-generazionale |
| Formazione diretta, entro il perimetro aziendale | Formazione indiretta, entro un perimetro ampio |
| Formazione dinamica, legata ai cambiamenti tecnici e organizzativi | Formazione in lenta evoluzione per poter essere condivisibile |
| Formazione allineata alle metamorfosi dell'azienda | Formazione non necessariamente allineata alle metamorfosi dell'azienda |
| Formazione non selettiva, che definisce una idoneità a vari livelli | Formazione selettiva, che definisce un <i>ranking</i> della preparazione |
| Misura l'impatto con il trasferimento sul lavoro | Misura il risultato formativo in modo scalare |
| Incentiva l'apprendimento collaborativo | Incentiva l'apprendimento individuale |
| Processo di apprendimento <i>peer-to-peer</i> | Processo di apprendimento <i>frontman</i> |
| Ruolo di facilitatore per il docente | Ruolo di referente per il docente |

Un discorso simile sussiste per il rapporto tra le *academies* e le *business schools*. Mentre le prime riguardano comunità mono-aziendali, con formazione diretta e circoscritta all'azienda - e concentrata sui cambiamenti di interesse per la stessa - le seconde sono comunità multi-aziendali, con un perimetro formativo esteso e allineate al mercato nel suo insieme.

È proprio la volontà delle *academies* di mantenere lo spirito propulsivo e la capacità di cogliere nuovi spunti dal mercato e dai fornitori per comprendere le tendenze, unita alla forte spinta verso le nuove tecnologie, a pressare le *academies* ad aprirsi alle aziende esterne e convergere verso le *business schools*.

In generale, nel selezionare una collaborazione dell'*academy* con una *business school* è privilegiata la capacità di servire meglio le necessità di industrie e settori simili sulla base del proprio patrimonio culturale. Allo stesso tempo, è fondamentale l'integrazione delle competenze di *senior executives*, docenti e *program managers* nell'interpretare le necessità delle imprese, comprendendo le diverse sfide aziendali sulla base del ciclo di vita della stessa o dell'ambiente esterno.

I progetti a cui le aziende sembrano riconoscere maggior valore sono quelli dove *business schools* e università riescono a co-progettare, per evitare il rischio di generalizzazione e astrazione. Un'ulteriore tendenza che spinge le *academies* a un confronto esterno è la necessità di superare le competenze specialistiche, che riproducono in modo più o meno inconscio le strutture funzionali in cui è frammentata la realtà aziendale e la catena del valore. Queste, a volte, sono limitanti per permettere la comprensione della crescente complessità dei mercati e l'evoluzione accelerata degli individui. Tali trasformazioni richiedono il controllo multiplo di varie discipline e spesso evidenziano le soluzioni negli interstizi delle competenze verticali.

5. DALLA DISCIPLINARITÀ ALLA TRANSDISCIPLINARITÀ PASSANDO PER L'INTERDISCIPLINARITÀ: UNA RIVOLUZIONE COPERNICANA

Multidisciplinarietà, interdisciplinarietà e transdisciplinarietà sono termini sui quali non sussiste una generalizzata e univoca interpretazione: utilizzati talvolta come sinonimi, indicano tuttavia approcci differenti e consequenziali.

L'elevata specializzazione raggiunta in ogni campo disciplinare ha portato, da un lato, all'avanzamento importante in ambiti sia teorici sia applicati; dall'altro, ha creato una specificità di campi semantici e gerghi, che spesso portano all'incomprensione tra ricercatori e specialisti in settori anche vicini. Una situazione che si scontra con la necessità sempre più pressante di affrontare i problemi attraverso una visione completa e trasversale: una situazione complessa va oltre la somma dei tanti elementi che la compongono.

Per quanto riguarda la multidisciplinarietà, si tratta di un approccio che consiste nella sovrapposizione di alcune discipline, sviluppato intensamente nel secolo scorso. Tuttavia, per i suoi limiti metodologici, l'apporto sistemico è molto ridotto e quindi esso viene rapidamente superato dall'interdisciplinarietà, per la quale si realizza, oltre all'interazione fra le discipline, la *cross-fertilization* degli approcci scientifici e metodologici. La multidisciplinarietà si esprime con una giustapposizione delle conoscenze.

Per passare a un approccio interdisciplinare è necessario attuare l'integrazione di almeno alcuni ambiti disciplinari, combinando tra loro metodologie e livelli descrittivi. Infine, andando oltre una dimensione puramente tecnica e cogliendo il motivo della questione trattata, le diverse prospettive e le questioni non considerate, si innesca un approccio transdisciplinare. Lo studio dell'origine e dell'iniziale riflessione sul termine è esso stesso transdisciplinare.

La parola viene introdotta nel 1970 in un seminario sul tema dell'interdisciplinarietà nelle università tenuto presso l'Università di Nizza con il patrocinio dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) e il Ministero Francese della Formazione Scolastica. Lo psicologo svizzero Jean Piaget è generalmente accreditato come padre del termine (LÓPEZ-HUERTAS, 2013; NICOLESCU, 2010; PADUREAN & CHEVERESAN, 2010)². Il dizionario Treccani definisce oggi la parola transdisciplinare come: "*agg. [comp. di trans- e disciplina]. – Di studio, ricerca, attività che, per il suo carattere interdisciplinare (o nonostante tale carattere), supera in realtà le frontiere, spesso artificiali, che separano e distinguono le varie discipline*".

² M. LÓPEZ-HUERTAS, "Reflexions on Multidimensional Knowledge", *Knowl. Org.* 40 (2013) No.6; B. NICOLESCU, "Methodology of Transdisciplinarity—Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity", *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, 1, (2010); A. PADUREAN, C. T. CHEVERESAN, "Transdisciplinarity in education", *Journal Plus Education*, Vol VI (2010), No. 1, pp. 127-133.

La conclusione del saggio di Piaget (1972) sui vari tipi di interazione tra discipline menziona la transdisciplinarietà come una sorta di digressione, come uno: “*stadio superiore di successive relazioni interdisciplinari. . . che non coprirebbe solo le interazioni o la reciprocità tra progetti di ricerca specializzati, ma collocherebbero queste relazioni all’interno di un sistema totale senza confini netti tra le discipline*” (PIAGET, 1972, p.138).

Alcuni ricercatori hanno osservato come contemporaneamente vi sia stato un filone statunitense nella genesi e nello sviluppo dell’approccio (BERNSTEIN, 2015; FAM ET AL., 2016; HERNANDEZ-AGUILAR ET AL., 2020)³, a sottolineare una necessità diffusa di andare oltre i segmenti disciplinari per osservare il mondo. La visione di Piaget viene ripresa da Nicolescu, di formazione fisico teorico, che si allontana dall’idea di una “Super Scienza” e nel 1996 propone *Il Manifesto della Transdisciplinarietà* (NICOLESCU, 1996)⁴, nel quale si parla di “*une nouvelle vision du monde - la transdisciplinarité*”. La trattazione dell’approccio transdisciplinare avviene con Nicolescu attraverso tre postulati centrali che determinano la metodologia della ricerca transdisciplinare: l’esistenza di differenti livelli di realtà, la logica del terzo incluso, la complessità. La logica del terzo incluso, in particolare, va oltre la visione puramente scientifica e trova applicazione nella sfera sociale e politica, superando le dualità in contrapposizione e proponendo l’inclusione.

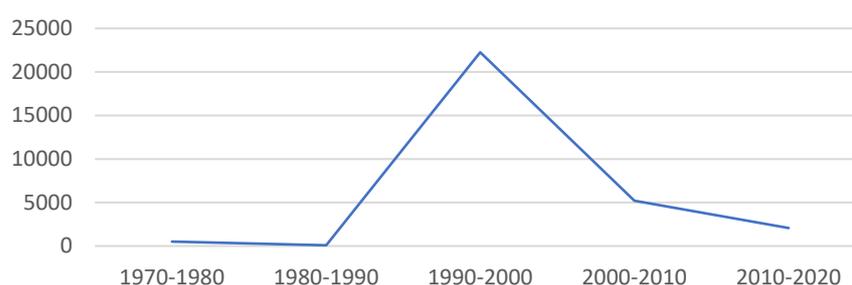
La struttura aperta dell’insieme dei livelli di realtà concorda con uno dei risultati più importanti del XX secolo: il teorema di Gödel, relativo all’aritmetica (NICOLESCU, 1996). Il teorema dice che un sistema di assiomi sufficientemente ricco porta inevitabilmente a risultati indecidibili o contraddittori: dove indecidibile definisce il carattere di una formula o di una teoria che non può essere dimostrata. In merito ai livelli di realtà, Nicolescu individua l’oggetto, il soggetto e il loro legame nell’approccio transdisciplinare. L’unità che collega tutti i livelli della realtà, se esiste, deve essere necessariamente un’unità aperta.

L’approccio transdisciplinare è esplicitato come lavoro rigoroso, multidimensionale, inclusivo e creativo. A partire dall’attività di ricerca interdisciplinare, la transdisciplinarietà si pone due strategie: condividere riferimenti concettuali e metodologici in modo che le rispettive prospettive disciplinari non solo si integrino ma si trascendano, e ampliare il più possibile la visione del problema da affrontare, attraverso il coinvolgimento e l’inclusione tanto di accademici e specialisti settoriali - come nel caso dell’interdisciplinarietà - che di *stakeholders* esterni al mondo accademico, profondamente legati e interessati al processo di ricerca stesso.

³ S. BERNSTEIN, “Does Going Public Affect Innovation?”, *The Journal of Finance*, Volume 70, Issue 4, August 2015, pp. 1365-1403; D. FAM, T. SMITH, D. CORDELL, “Being a transdisciplinary researcher: skills and dispositions fostering competence in transdisciplinary research and practice” in *Transdisciplinary Research and Practice for Sustainability Outcomes*, Routledge, 2016; C. HERNANDEZ-AGUILAR, A. DOMINGUEZ-PACHECO ET AL., “Evolution and characteristics of the transdisciplinary perspective in research: a literature review”, *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, 11, 2020.

⁴ B. NICOLESCU, *Manifesto of transdisciplinarity*, 1996 (in traduzione State Univ of New York Press, 2002).

Il concetto si è evoluto nel tempo, comportando una transizione della visione verso l'applicazione di una prospettiva di indagine. Gli eventi mondiali che sono citati quali di maggior impulso per la transdisciplinarietà sono: i congressi mondiali di Zurigo (1994 e 2000), il congresso internazionale *Quelle Université pour demain? Vers une évolution transdisciplinaire de l'Université* (Svizzera, 1997 - sponsorizzato da UNESCO e Canton Ticino), nonché l'edizione speciale della rivista *Futures* (2004) intitolata *La Fondazione dell'Accademia di Apprendimento Transdisciplinare di Studi Avanzati (ATLAS)* e l'edizione per il XX anniversario della rivista *Transdisciplinarity Journal of Engineering & Science (TJES)* del 2010. Il numero di pubblicazioni di ricerca transdisciplinare è aumentato nel tempo, insieme alla quantità di autori per pubblicazione e alle relative citazioni. Considerando il numero di citazioni ricevute, alcuni contributi degli anni Novanta sono stati quelli di maggiore impatto (FAM ET AL., 2016).



Fonte: elaborazione degli autori su dati di HERNANDEZ-AGUILAR, DOMINGUEZ-PACHECO ET AL. (2020).

Fig. 1 - Citazioni sulla transdisciplinarietà nel tempo (1970-2020).

Si evidenzia, inoltre, che dal 1970 al 2018 sono state individuate oltre cinquanta definizioni di transdisciplinarietà. Dopo Piaget, gli autori più citati dagli anni Settanta al 2020 sono i seguenti:

Tab. 2 – Autori più citati sulla transdisciplinarietà.

| anno | autore | citazioni | anno | autore | citazioni |
|------|--------------------|-----------|------|------------------|-----------|
| 1970 | Jantsch | 353 | 2005 | Max-Neef | 1073 |
| 1979 | Kockelmans | 158 | 2006 | Wickson et al. | 585 |
| 1986 | Bertalanffy | 87 | 2007 | Pohl e Hadorn | 492 |
| 1994 | Gibbons et al. | 18630 | 2008 | Hadorn et al. | 856 |
| 1996 | Klein | 1669 | 2008 | Miller et al. | 462 |
| 1996 | Nicolescu | 347 | 2011 | Pohl | 204 |
| 1999 | Gibbons et al. | 1028 | 2012 | Jahn et al. | 675 |
| 1999 | Brewer | 430 | 2013 | Mauser et al. | 481 |
| 1999 | Nicolescu | 154 | 2014 | Nicolescu | 378 |
| 2001 | Klein | 640 | 2015 | Bernstein | 187 |
| 2004 | Klein | 700 | 2015 | Scholz e Steiner | 142 |
| 2004 | Lawrence e Després | 401 | | | |

Fonte: elaborazione su dati di HERNANDEZ-AGUILAR, DOMINGUEZ-PACHECO ET AL. (2020).

Nelle molte definizioni analizzate, le parole più ricorrenti sono *research*, *knowledge*, *transdisciplinary* e *science*. Le parole *disciplines*, *transdisciplinarity* e *different* hanno una frequenza minore. È interessante notare come parole trasversali entrino nella definizione o caratterizzazione della parola nel tempo, come *work*, *society*, *process*, *problem* e *problems*.



Fonte: elaborazione su dati di HERNANDEZ-AGUILAR, DOMINGUEZ-PACHECO ET AL. (2020).

Fig. 2 – Parole con più alta frequenza nelle definizioni di transdisciplinarietà (1970-2020).

I problemi rilevanti dell'epoca attuale, come la sicurezza alimentare e idrica, la salute, la povertà e la fame, la disuguaglianza, la crisi climatica, la tutela ambientale, hanno riportato con urgenza la riflessione sulla transdisciplinarietà al centro del dibattito accademico e scientifico: si tratta ovviamente di grandi temi, che non possono essere esaminati attraverso comparti iper-specializzati e isolati tra loro.

La complessità del mondo contemporaneo richiede la capacità di comporre ipotesi diverse, tali da permettere la comprensione di fenomeni in trasformazione continua. Nel mondo globalizzato, la nostra visione riguarda oggi strutture e comportamenti che nel loro trasformarsi risentono degli effetti di soggetti ed eventi differenti (anche lontani), da "com-prendere" - ossia da prendere insieme - nella loro interezza e articolazione e quindi, da analizzare e ricomporre con una completezza di strumenti, che una sola disciplina non può offrire.

È in questa prospettiva che il dibattito internazionale si sta spostando dal concetto di interdisciplinarietà verso la multidisciplinarietà e da questa alla transdisciplinarietà, scontrandosi purtroppo con un'organizzazione della ricerca e della didattica - certamente in Italia e meno in altri - ancora fortemente segnata dalla frammentazione disciplinare, garantita dalla stessa organizzazione universitaria, basata su un rigido sistema di reclutamento assegnato a settori scientifico-disciplinari ristretti e impermeabili fra loro.

Peraltro, un efficace approccio transdisciplinare richiede una capacità di approfondimento, che a sua volta necessita di solidità di concetti e strumenti disciplinari, e di *complementary searching*, ovvero di capacità di composizione di diversi saperi. Un tale metodo richiede, altrettanto necessariamente, un lavoro in squadra, combinando conoscenze e sensibilità, specializzazione e complementarità, per maturare le quali occorre un'adeguata formazione

aperta, inclusiva ed empatica, capace cioè di combinare l'aspetto "effettivo ed affettivo" (NICOLESCU, 2010, art. cit.), creando fiducia e solidarietà.

Per tali motivi, muoversi verso un obiettivo di transdisciplinarietà è una sfida sociale, economica e politica di impatto rilevante: essa implica infatti un profondo ripensamento dell'intero apparato educativo-formativo e un approccio che superi la competitività individuale e approdi a modalità di apprendimento aggregative e solidaristiche.

Oggi questo passaggio diviene cruciale, in quanto ci individuiamo come parte di un'economia della conoscenza globale. In passato, la conoscenza era uno strumento per produrre beni tangibili; ora essa è il prodotto stesso intangibile della nuova produzione digitale. Il transito dalla *tangible* alla *intangible economy* si evidenzia nell'andamento del rapporto fra valore aggiunto e prodotto nell'economia manifatturiera.

Dal 1995 al 2008, il rapporto tra valore aggiunto e produzione (espresso come *World Manufacturing Value Added as percentage of World GDP*) continua a ridursi, poiché si sostituisce la macchina al lavoro nella precedente organizzazione fordista, in una concorrenza essenzialmente di prezzo, quindi, basata sulla capacità di contrarre i costi unitari all'aumento della scala di produzione. Dal 2008, ovvero dalla grande crisi dell'inizio del nuovo secolo, è un rapporto che riprende a crescere, proprio perché la stessa organizzazione della produzione utilizza macchine per aumentare il valore aggiunto della produzione stessa, incorporando sempre più elementi di servizio e soprattutto di conoscenze derivate da diverse fonti.



Fonte: World Bank national accounts data and OECD National Accounts (2024)

Fig. 3 - Manufacturing Value Added (% of GDP).

Saper comporre le diverse conoscenze per dare risposte più articolate a domande sempre più complesse diviene quindi la sfida della nuova economia, tanto che il tumultuoso sviluppo

dell'IA evidenzia che - già nel prossimo futuro - la vera sfida sarà la capacità di formulare domande tanto complesse da spingere i sistemi a rispondere, esplicitando tutta la loro potenza.

La *prompt technology* richiede la capacità di elaborare, stilizzare, formulare quesiti che rispondano a interessi specifici compatibili con il bene comune. In parallelo - e qui entra in gioco il nesso tra nuovi lavori e la necessaria nuova formazione - le università e le strutture educative superiori rischiano di rimanere imprigionate nell'organizzazione "fordista" della conoscenza. Al contempo, come ricordato *supra* ai parr. 3-2, crescono sempre più le *academies* aziendali, con le quali si mira a formare operatori capaci di gestire la trasformazione di strutture produttive sempre più legate a dinamiche globali e interattive.

La scuola, a questo punto, si trova ad affrontare tali cambiamenti. Quella primaria da tempo è sfuggita alla trappola delle discipline chiuse. Indubbiamente, il momento più critico si situa nel passaggio verso la secondaria di primo grado, allorché la scuola si presenta articolata in un orario scandito dalle diverse discipline specifiche. Con le recenti riforme, nella scuola secondaria di secondo grado si è voluto mantenere una varietà di percorsi, respingendo l'impostazione angloamericana volta ad accompagnare i ragazzi alla maturità con un solo indirizzo, sia pure con varianti interne. La riorganizzazione avviata nel 2010, ma profondamente rivista nel 2022, propone un percorso tecnico e professionale che può essere completato con la frequenza di Istituti Tecnici Superiori (ITS), che pure con moltissime difficoltà si propongono come luogo di connessione fra scuola e imprese, segnatamente manifatturiera.

Tuttavia, proprio le ITS *academies*, come definite nella legge del 15 luglio 2022, n.99, si propongono quale interfaccia con le *academies* aziendali, non solo nella prefigurazione dei profili professionali richiesti, ma anche per la loro evoluzione nel tempo. Egualmente, proprio la norma di riforma delle ITS *academies* offre un percorso di connessione fra la necessità di formazione iniziale e continua di natura tecnica, con la ridefinizione dei corsi di laurea aventi orientamenti professionalizzanti.

A questo asse che unisce ITS *academies*/corsi di laurea professionalizzanti/*academies* aziendali - potenzialmente solidissimo - si aggiungono scuole avanzate di gestione delle dinamiche e delle strategie d'impresa, le già menzionate *business schools*, le quali però rischiano a loro volta di consegnarsi a tecnicità gestionali, senza una sufficiente e adeguata conoscenza delle dinamiche produttive.

D'altra parte, le stesse scuole di amministrazione pubblica rischiano di confinarsi nelle tecnicità giuridiche di gestione dei rapporti economici, senza a loro volta essere capaci di formulare e attuare politiche per lo sviluppo dei sistemi produttivi, in particolare nei contesti *intangibile*. La ricomposizione di un quadro nazionale delle attività formative superiori e continue diviene quindi necessaria per offrire un orientamento corretto ed efficace sia alle persone, sia alle imprese. In un contesto così dinamico e competitivo è fondamentale la capacità di investire in modo mirato e strategico nella formazione delle persone, cioè nel capitale umano, coerentemente con gli investimenti in capitale fisso. Allo stesso modo,

diviene necessario porre attenzione alle modalità didattiche con cui si possono gestire tali progetti educativi, divenendo esse stesse parte cruciale dei processi innovativi.

Approfondire, consolidare e diffondere le evoluzioni nelle attività formative “operative, transdisciplinari, continue” diviene essenziale per disporre di percorsi educativi adatti a sostenere l’evoluzione dei sistemi produttivi.

BOX DI APPROFONDIMENTO – ITS academies

Gli ultimi dati del monitoraggio nazionale 2024 sul sistema ITS *academy*, elaborati da INDIRE su incarico del Ministero dell’Istruzione e del Merito, hanno preso in esame i 349 percorsi terminati al 31 dicembre 2022, erogati da 98 ITS *academies*. Ai percorsi (biennali e triennali) hanno preso parte 9.246 studenti e, alla fine dei percorsi, 7.033 sono stati i diplomati (il 76% degli iscritti). A un anno dal diploma, l’87% dei diplomati nel 2022 ha trovato lavoro. Di questi il 94% in un’area coerente con il percorso portato a termine. Il miglior risultato di sempre.

I non occupati (13%) sono così distribuiti: solo il 5,5% dei diplomati non ha trovato occupazione e non ha iniziato un percorso alternativo, il 4,4% si è iscritto ad un percorso di studi universitario, l’1,4% svolge un tirocinio extracurricolare e l’1,7% dei diplomati è risultato irreperibile.

GLI STUDENTI

Gli iscritti alle ITS *academies* provengono in prevalenza dagli istituti tecnici (57%) e dai licei (23%) e in minor parte dai professionali (14%). L’iscrizione non sembra avvenire subito dopo aver conseguito il diploma di stato (il 43% degli iscritti sono giovani tra i 20 e i 24 anni). Significativa la differenziazione per regioni. Un dato che riposizionerebbe la centralità del tema dell’orientamento da rivolgere ai neodiplomati. Il dato sulla componente di genere è invariato per tutti gli anni di monitoraggio: prevale la parte maschile (il 73%). La componente femminile è in prevalenza circoscritta alle aree tecnologiche (Sistema moda e turismo).

Sono 9.246 gli iscritti ai 349 percorsi. Il 43% afferisce ai percorsi del *Made in Italy* e il 16% a quelli della Mobilità sostenibile; seguono gli iscritti alle Tecnologie dell’informazione e della comunicazione (15%), alle Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali – Turismo (12%) e infine, all’Efficienza energetica (8%) e Nuove Tecnologie della vita (6%). Tra gli ambiti per le Nuove Tecnologie del *Made in Italy*, il maggior numero di iscritti si registra per il Sistema meccanica (42%), seguono gli iscritti al Sistema agro-alimentare (23%), al Sistema moda (il 18%), ai Servizi alle imprese (13%) e al Sistema casa (4%).

L’ATTRATTIVITÀ

A fronte delle 26.283 richieste di iscrizione alle prove di selezione, i partecipanti sono stati 22.145 (l’84% delle domande). In 19.604 sono risultati idonei (l’88% dei partecipanti) alle prove di selezione per iscriversi alle ITS *academies*. Hanno formalizzato l’iscrizione solo 9.246 pari al 47% degli idonei. Oltre il 50% degli idonei alle prove di selezione ha deciso di non formalizzare l’iscrizione ai percorsi ITS. Più attraenti i percorsi del Sistema meccanica (7.785)

e delle Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (3.864). Il corso meno attraente in sede di iscrizione è il Sistema casa con solo 348 iscritti.

Il tasso di abbandono, nel confronto dei dieci anni, mostra un andamento costante, con una media del 20%. Le regioni dove si registrano, per questa annualità, percentuali con minore abbandono sono la Lombardia e il Piemonte.



LA RETE DI GOVERNANCE

Il 50% dei partner istituzionali soci delle Fondazioni ITS *academy* sono imprese (1.599 pari al 45%) e associazioni di impresa (161 pari al 4,5%). Le imprese costituiscono la principale integrazione che le *academies* mantengono con il mondo del lavoro. Il 37% delle Fondazioni dispone della collaborazione di 21-50 partner societari. Piccole e medie imprese caratterizzano il Sistema agro-alimentare e le Tecnologie dell'informazione e della comunicazione, le grandi imprese la Mobilità sostenibile e il Sistema moda.

I PERCORSI

Per questo anno di monitoraggio il 14% delle ITS *academies* ha realizzato tre percorsi, il 25% ne ha realizzati due e il 21% ha effettuato un solo percorso. Il rimanente 40% ha messo in opera più di tre percorsi. Permangono molte significative differenze tra ITS per numero di percorsi che sono realizzati. Dei 349 percorsi, 153 (il 44%) afferiscono alle Nuove tecnologie per il *Made in Italy*, 57 (16%) all'area tecnologica Mobilità sostenibile, 50 (14%) alle Tecnologie della informazione e della comunicazione, 41 (12%) alle Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali – Turismo, 27 (8%) all'Efficienza Energetica e 21 (6%) alle Nuove Tecnologie della vita. Rispetto agli ambiti del *Made in Italy*, i 153 percorsi si articolano in 64 (42%) per il Sistema meccanica, 33 (22%) il Sistema agro-alimentare, 29 (19%) Sistema moda, 20 (13%) Servizi alle imprese e 7 (5%) Sistema casa.

LE TECNOLOGIE ABILITANTI

Le ITS *academies* favoriscono lo sviluppo di competenze digitali attraverso le tecnologie abilitanti 4.0 in una percentuale significativa di percorsi (78%). Anche per il monitoraggio 2024 tra le tecnologie abilitanti quella più utilizzata è la *simulation* (47%), simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi, utilizzata in prevalenza nei percorsi dell'Efficienza energetica (56%) e del Sistema meccanica (83%). I quali, assieme all'area delle

Tecnologie dell'informazione e della comunicazione, fanno uso in modo significativo anche di *cybersecurity*. Segue, soprattutto nei percorsi delle Tecnologie dell'informazione e della comunicazione, l'utilizzo dei *cloud* (40%). La tecnologia meno utilizzata nei percorsi ITS di tutte le aree è stata l'*horizontal/vertical integration* (22%).

LA FLESSIBILITÀ ORGANIZZATIVA E DIDATTICA

Il modello didattico delle ITS *academies* è consolidato: 43% le ore di *stage*, 74% le ore di lezione tenute da docenti provenienti dal mondo del lavoro. I docenti che intervengono nei 349 percorsi monitorati sono complessivamente 11874 e 4358 i *tutor*, che coadiuvano gli studenti nelle attività didattiche. Nelle ITS *academies* si praticano attività didattiche innovative ed esperienziali. Il 29% delle ore sono svolte nei laboratori di imprese e istituti di ricerca.

LA PREMIALITÀ DELLE ITS ACADEMIES

Il 68% dei percorsi monitorati è in premialità; si tratta dei migliori risultati dei dieci anni di monitoraggio. Tecnologie dell'informazione e della comunicazione - con 42 percorsi su 50 (pari all'84%) - è l'area tecnologica ad avere la percentuale più alta di percorsi premiati. Per l'ambito del *Made in Italy* è l'ambito del Sistema meccanica ad avere la percentuale più alta di percorsi premiati (83%). La regione con la percentuale più alta tra percorsi monitorati e percorsi premiati è il Piemonte (96%). Nessun percorso in premialità per le regioni del Molise e della Calabria.

Tabella 1- Percorsi monitorati e in premialità per regione sede dell'ITS Academy (valori assoluti e %)

| | Regioni | ITS con percorsi premiati | Percorsi monitorati | Percorsi in premialità | % Percorsi in premialità |
|-------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|
| Nord | Piemonte | 7 | 25 | 24 | 96,0 |
| | Lombardia | 16 | 76 | 63 | 82,9 |
| | Veneto | 7 | 53 | 39 | 73,6 |
| | Friuli-Venezia Giulia | 4 | 18 | 12 | 66,7 |
| | Liguria | 3 | 12 | 5 | 41,7 |
| | Emilia-Romagna | 7 | 27 | 23 | 85,2 |
| Centro | Toscana | 6 | 29 | 20 | 69,0 |
| | Umbria | 1 | 9 | 7 | 77,8 |
| | Marche | 2 | 14 | 3 | 21,4 |
| | Lazio | 7 | 14 | 11 | 78,6 |
| Sud e isole | Abruzzo | 3 | 6 | 4 | 66,7 |
| | Molise | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | Campania | 1 | 13 | 3 | 23,1 |
| | Puglia | 5 | 31 | 18 | 58,1 |
| | Calabria | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | Sicilia | 2 | 15 | 6 | 40,0 |
| | Sardegna | 1 | 4 | 1 | 25,0 |
| | Totale | 72 | 349 | 239 | 68,5 |

Fonte: INDIRE, Banca dati nazionale ITS Academy

Fonte: Ministero dell'Istruzione e del Merito, 22 marzo 2024.

6. IL RUOLO DELL'IA PER ATTUARE LA TRANSDISCIPLINARITÀ E FORMALIZZARE I SAPERI ANCORA POCO CODIFICATI

Il recente sviluppo dell'IA generativa ha impattato - e impatterà sempre più - sul concetto stesso di interdisciplinarietà e sulle sue implementazioni nel mondo del lavoro e della formazione. In tali ambiti l'IA ha rapidamente assunto il ruolo di strumento *game changing*. La prima considerazione è che i modelli di IA generativa - come, ad esempio, GPT-4 di OpenAI, o Gemini 1.5 di Google - possiedono già oggi una conoscenza *cross-disciplinare* definibile come super-umana.

La figura di un *homo universalis*, rappresentato nella storia da pensatori quali Aristotele, Leonardo, Cartesio, Pascal, Newton e così via, è divenuta via via irrealistica nel mondo contemporaneo, per l'incapacità della mente di un singolo individuo di immagazzinare e gestire l'enorme mole di conoscenza a oggi sviluppata dalle diverse discipline. Con l'IA ciò diventa nuovamente concepibile - anche se ovviamente non in termini di coscienza e senienza - se si guarda alle entità costituite dai *Large Language Models* (LLM). E, infatti, è nata una nuova direttrice di ricerca, la *Transdisciplinary AI* (*Trans-AI*), che si preoccupa dell'intersecare tutti i campi di ricerca e le discipline, con l'obiettivo di risolvere problemi per l'umanità - segnatamente sociali - utilizzando appunto l'IA.

In altre parole, si ambisce allo sviluppo di un "super-scienziato", un'entità che possieda una conoscenza universale di molti se non tutti i campi della scienza, della tecnica e delle discipline umanistiche, e che sia in grado quindi di ideare soluzioni innovative a problemi (sociali ma non solo) estremamente complessi.

Due esempi sono:

1. Miglioramento del *problem-solving* riguardo a sfide interdisciplinari

La *Trans-AI* può sviluppare sistemi di intelligenza artificiale capaci di affrontare problemi complessi e sfaccettati, integrando conoscenze provenienti da varie discipline. Ciò potrebbe essere particolarmente utile in campi come la scienza ambientale, la sanità e la pianificazione urbana, dove le sfide sono intrinsecamente interdisciplinari. Ad esempio, nel settore sanitario, la *Trans-AI* potrebbe facilitare lo sviluppo della medicina personalizzata, integrando dati provenienti dalla genomica, dalle cartelle cliniche e dai fattori legati allo stile di vita, favorendo terapie più efficaci e su misura per i pazienti. Oppure, la *Trans-AI* potrebbe rivoluzionare i trasporti, migliorando i processi di pianificazione, progettazione e sostegno decisionale. Essa potrebbe portare allo sviluppo di sistemi di trasporto pubblico più efficienti, auto intelligenti a guida autonoma e soluzioni avanzate di gestione del traffico.

2. Miglioramento dei processi decisionali

Incorporando diverse prospettive e fonti di dati, i sistemi *Trans-AI* potrebbero offrire strumenti decisionali più completi e articolati per le imprese e i governi, portando potenzialmente a risultati migliori nell'elaborazione delle politiche e nella pianificazione

strategica. Per esempio, la *Trans-AI* potrebbe avere un ruolo significativo nella ricerca sulla sostenibilità, contribuendo a creare soluzioni che bilanciano la crescita economica con la protezione dell'ambiente e il benessere sociale. Oppure, anche, potrebbe essere utilizzata per creare modelli finanziari innovativi che tengano conto di un'ampia gamma di indicatori economici e fattori umani, portando a sistemi finanziari stabili e resilienti. Il concetto di *Trans-AI* include poi la creazione di piattaforme globali di dati che organizzano e sfruttano i dati globali, rendendoli universalmente accessibili e utili. Ciò potrebbe portare a significativi progressi nella condivisione delle conoscenze e nella collaborazione oltre i confini geografici.

Un'importante questione è se, dato il livello super-umano di conoscenza che caratterizza i LLM, essi siano o meno in grado di incrociare le diverse discipline in maniera davvero efficace. Questo è il problema principale che la *Trans-AI* dovrà risolvere. Al momento, però, il tema è troppo immaturo per una risposta definitiva.

Tuttavia, può aiutare riflettere sui risultati di uno studio effettuato da Harvard Business School, MIT Sloan School of Management, da Wharton School-University of Pennsylvania e University of Warwick nel 2023. Lo studio esplora l'impatto dell'IA generativa, in particolare GPT-4, sulla creatività e sulla creazione di valore in un contesto professionale, considerando oltre 750 consulenti del Boston Consulting Group in tutto il mondo, suddivisi in gruppi che avevano utilizzato o meno GPT-4 nella propria attività. La ricerca ha rivelato che questo strumento è ancora debole nel *problem solving* sofisticato; i partecipanti che avevano usato GPT-4 avevano ottenuto prestazioni del 23% peggiori rispetto a coloro che non l'avevano utilizzata.

Però, allo stesso tempo - ed è un elemento molto interessante - si è osservato che quando usata per compiti creativi come l'innovazione di prodotto, l'IA generativa può migliorare significativamente le prestazioni individuali: circa il 90% dei partecipanti ha migliorato le proprie prestazioni, convergendo su un livello che era il 40% più alto rispetto a coloro che non avevano usato lo strumento. Tale miglioramento è stato più evidente quando i partecipanti si sono astenuti dal tentare di rifinire ulteriormente l'*output* generato da GPT-4, indicando che l'ideazione creativa rientra pienamente nelle attuali capacità dell'IA generativa.

D'altro canto, la ricerca ha scoperto che, sebbene l'IA generativa potenzi le prestazioni individuali, essa tende a produrre *output* relativamente uniformi, che possono ridurre la diversità delle idee all'interno di un gruppo del 40%. Questa uniformità rappresenta un rischio per la creatività collettiva e il potenziale di innovazione dei *team*, suggerendo che, mentre l'IA generativa può essere uno strumento potente per la creatività individuale, il suo uso deve essere bilanciato per mantenere la diversità e la novità negli *output* collettivi.

La sfida sarà quindi nell'utilizzare tali modelli per un *output* non pedissequamente appiattito su poche opzioni, le più probabili, bensì forzandoli a incrociare informazioni specificamente transdisciplinari, facendo leva sulla conoscenza super-umana sopra menzionata. In altre parole, investire su un *prompting* e un *training* specifico in ottica transdisciplinare che consenta di creare, a partire da modelli come GPT-4 - e ancor di più dai suoi successori - un "super-scienziato" pienamente transdisciplinare.

7. TENDENZE EMERGENTI ED ESEMPI DI BUONE PRATICHE A LIVELLO INTERNAZIONALE: LE OSSERVAZIONI DEI CORRISPONDENTI

La correlazione tra nuova occupazione e relativa formazione - vista sotto la lente delle *academies* aziendali e dell'applicazione dei principi della transdisciplinarietà - è stata la questione posta ai nostri Corrispondenti sui territori internazionali, con l'obiettivo di illustrare buone pratiche che possano essere, opportunamente adattate, di interesse per l'Italia.

Una *best practice* è sicuramente la **Svizzera**, paese in cui – riferisce **Monica Dell'Anna** – si può dire che ogni singola azienda, dalla più piccola alla più grande, gestisca un'*academy*, elemento peculiare del sistema duale di formazione introdotto a metà del secolo scorso. Dopo la scuola dell'obbligo, i giovani possono continuare con un liceo e quindi approdare all'università oppure optare per l'apprendistato, dove verranno formati per il tempo restante sia a scuola (uno o due giorni a settimana), sia in azienda. Il sistema dell'apprendistato consente di acquisire competenze specialistiche con un approccio pratico in tutti i settori delle attività economiche. Sono circa 240 i mestieri per i quali si può conseguire un "attestato federale di capacità". Tutti gli attori economici si sentono in dovere di munirsi di strutture adeguate atte ad accogliere apprendisti, benché per le imprese si tratti a breve termine di un fattore di costo, non di risparmio. È un investimento, una scelta strategica, volta a garantire personale specializzato capace di entrare immediatamente nel mondo del lavoro. Si tratta di un elemento culturale chiave: un quadro normativo che istituzionalizzi il modello non è infatti sufficiente per la sua adozione, essendo necessari la volontà e l'impegno delle imprese. Il sistema duale funziona: due terzi degli adolescenti scelgono questo percorso dopo la scuola dell'obbligo. Tutte le strutture aziendali che accolgono apprendisti possono quindi essere considerate *academies* aziendali atte alla formazione di base.

Il radicamento di un sistema duale è un'impresa estremamente complessa. Il gigante tecnologico Google, dopo aver introdotto in Svizzera l'apprendistato, lo ha poi esportato in diversi altri paesi. Un approccio da cui trarre ispirazione: per facilitare la messa in opera del nuovo modello introdotto con la riforma del 2015, si potrebbero motivare le multinazionali presenti sia in Italia sia in paesi dove esiste il sistema duale, come Svizzera e Germania, ad introdurlo nelle sedi italiane.

Anche la formazione continua è in Svizzera una realtà oramai consolidata che vede la responsabilità congiunta di aziende e dipendenti. Si fanno strada sempre più iniziative aziendali per garantire l'*upskilling* e il *reskilling*, necessari per rispondere ai significativi e repentini cambiamenti nel mondo del lavoro. POSTFINANCE, una delle quattro banche elvetiche di rilevanza sistemica, ha creato una vera e propria unità organizzativa che guida l'evoluzione verso una *data driven company* e che è anche responsabile per l'alfabetizzazione dei collaboratori, attraverso innumerevoli attività destinate a dotare i dipendenti delle competenze necessarie per la trasformazione digitale. Tali attività agiscono su cultura, attitudine e competenze, e si basano su un'accurata classificazione delle competenze e sulla

definizione di tre generiche *personas* con diversi livelli di maturità digitale. Vengono usati vari metodi di apprendimento, da quello *on the job* sino alla formazione basata su corsi, grazie ad esempio a collaborazioni con *Linkedin Learning* o con università. Particolarmente interessante è *Passion4AI*, un formato di *workshop* che ha lo scopo di facilitare l'adozione dell'IA da parte dei collaboratori, indipendentemente dalla loro funzione e gerarchia, seguendo un approccio molto concreto e interattivo.

Un secondo caso è quello delle Ferrovie Federali Svizzere (FFS), che si trovano ad affrontare una grande sfida per via dei numerosi e imminenti pensionamenti, della carenza di personale specializzato e della digitalizzazione molto spinta del settore. Per questo hanno creato *Fit4future*, programma volto a garantire l'orientamento al futuro del personale per far fronte ai cambiamenti del mondo del lavoro e delle prospettive di sviluppo nei campi professionali delle FFS. Inoltre, grazie a *OneFFS* si vuole fare sì che i collaboratori siano in grado di garantirsi sostegno reciproco e di trovare insieme soluzioni valide per gli ambiziosi obiettivi fissati.

Sempre dalla Svizzera, **Giorgio Margaritondo** presenta l'esempio della Fondazione Formation Continue UNIL-EPFL (<https://www.formation-continue-unil-epfl.ch/en/>), attiva nel bacino universitario dell'arco lemanico. La sfida che si sono posti i due atenei di Losanna e dell'EPFL, contigui geograficamente benché distinti, è stata dare una risposta alle nuove esigenze del mercato del lavoro e del sistema economico, non limitandosi alla canonica formazione superiore del sistema Bologna. La sfida è causata da due fattori. Il primo è la rapida obsolescenza delle nozioni impartite all'università, a causa dell'evoluzione accelerata delle tecnologie e delle strategie gestionali delle imprese. Il secondo fattore è l'impatto sui rapporti di lavoro. Evaporata anche in Svizzera la nozione di "posto fisso", la sola forza dell'impiego è l'aggiornamento continuo delle competenze (*lifelong learning*). Però, chi può fornire gli strumenti per l'aggiornamento? Dato il suo livello, la risposta nei paesi più avanzati è chiara: il sistema universitario. I due atenei svizzeri hanno affrontato la sfida in modo innovativo, raggiungendo un'alta flessibilità, tanto necessaria quanto difficile da ottenere con gli schemi universitari tradizionali.

La Fondazione può infatti gestire la formazione continua, eludendo in qualche modo le regole universitarie, diversificando l'offerta, uscendo dagli schemi tradizionali che mirano al conferimento di diplomi dopo corsi di lunga durata, e privilegiando le formazioni corte e specializzate, con o senza diplomi ufficiali. Così a corsi tradizionali, come quelli di "gestione manageriale", se ne affiancano ora altri con forte domanda di mercato, quali "gestione del doping nello sport", "*forensic science* in tribunale" o "ristrutturazione delle città africane".

La flessibilità è spesso prodotta dall'organizzazione su contratto di insegnamenti per clienti industriali privati o per amministrazioni pubbliche. La Fondazione gestisce annualmente oltre 230 corsi, di cui meno della metà conferiscono diplomi formali. Gli allievi sono circa 5.000, un numero paragonabile a quello degli insegnamenti convenzionali delle due istituzioni partecipanti. La vasta offerta di formazione per l'aggiornamento professionale, che favorisce il successo personale a lungo termine, ha avuto un ottimo impatto politico, in

quanto i due atenei si presentano al grande pubblico come istituzioni al servizio della società e dei contribuenti. E le attività non aumentano i costi, ma generano profitti che contribuiscono ai bilanci. Ispirarsi a questo modello potrebbe aprire nuove strade per il sistema accademico italiano, dove la chiara esigenza di aggiornamento professionale contrasta con la scarsità e generale inadeguatezza dell'offerta di formazione continua.

Lucio Scolamiero dai **Paesi Bassi** propone alcune riflessioni basate sulla sua esperienza alla European Space Agency (ESA), settore caratterizzato da un elevatissimo livello di internazionalizzazione e di diversità in termini di discipline scientifiche. Ciò fa sì che nuove idee e soluzioni emergano naturalmente in maniera, di fatto, transdisciplinare. In questo contesto opera la *ESA Academy*, fulcro di tutte le attività formative dell'Agenzia, che agisce in collaborazione con università europee e con l'industria attraverso tre principali linee: (1) *Projects*: che consentono agli studenti esperienze *end-to-end* di progettazione e test di *hardware* spaziale, utilizzando numerose piattaforme: *drop tower*, voli parabolici, razzi sonda, centrifuga e stazione spaziale internazionale; (2) *Training*: che offre un'ampia gamma di opportunità di formazione da parte di esperti del settore, del mondo accademico e dell'industria, in tutti i campi collegati alle attività spaziali (discipline ingegneristiche, telemedicina, *risk management*, *product insurance*, ecc.); (3) *Engagement*: che offre modelli di collaborazione strutturata con il mondo accademico, l'industria e le istituzioni nazionali per la preparazione dei futuri talenti tramite vari programmi: dalle borse di studio per corsi brevi alle *student sponsored conferences* e, nel prossimo futuro, le *internships* nell'industria.

Nel dicembre 2022 gli stati membri dell'ESA hanno approvato il programma *Space for Education 2030*, che fornisce la visione e il piano di lungo termine per il programma formativo dell'Agenzia, il cui obiettivo è preparare le nuove generazioni. Questa visione si concretizza nel rafforzamento dei programmi formativi esistenti attraverso interventi che puntano a rafforzare la transdisciplinarietà, ad esempio includendo nei programmi di formazione anche partecipanti con curriculum non-STEM, e introducendo lo studio di nuove discipline (IA, *cybersecurity*, *big data*, *digital twins*, *quantum technologies*, ecc.), e nuove collaborazioni con il mondo accademico, l'industria e le istituzioni nazionali.

Il medesimo approccio transdisciplinare è adottato anche al di fuori dell'area formativa dell'ESA. Un esempio interessante è il *ϕ-lab*, il cui scopo principale è quello di consentire a una rete di talenti internazionali di utilizzare al meglio i dati satellitari di osservazione della Terra, attraverso tecnologie innovative, per un pianeta e un futuro (da cui la lettera "ϕ") più sostenibili. È una piattaforma collaborativa - a cavallo tra più discipline - a cui partecipano esperti ESA, neolaureati in formazione presso l'Agenzia stessa, *Research Fellows*, e scienziati appartenenti sia al mondo accademico che all'industria. Esemplificativo dell'elevato livello di transdisciplinarietà delle attività del laboratorio è il progetto finalizzato alla realizzazione del modello di simulazione *Digital Twin Earth* (replica virtuale del pianeta Terra), derivante dall'intersezione tra i *big data* delle osservazioni satellitari e le emergenti tecnologie *AI-machine learning*, che potrà aiutare cittadini e decisori a proteggere e rendere sostenibile il pianeta.

Paolo Genovese dalla **Cina** illustra un particolare programma formativo in partenariato tra pubblico e privato, *Universities & Companies Partnership Program*, basato su modelli americani ed europei. Tuttavia, permangono criticità in qualche modo emblematiche del sistema cinese. Da una parte, le risorse non sono spese efficientemente nell'accademia, che a sua volta non investe nelle aziende. Le imprese cinesi, invece, soprattutto quelle di dimensione medio/grande, hanno ingenti risorse finanziarie, con una notevole percentuale di *budget* investita in ricerche universitarie per risolvere problemi specifici e concreti. Un esempio riguarda la produzione di *software*, caso indicativo perché di grosso impatto sulla produzione aziendale. Un altro settore riguarda le scienze dure, in qualche modo penalizzate dalla richiesta di risultati immediati da parte delle imprese investitrici. Al livello più alto, vi sono anche casi come Alibaba, capace di acquisire gli studenti migliori, per ottenere risultati tangibili e innovativi.

Una costante del sistema cinese è costituita dal divario tra le competenze degli studenti e il mondo dell'impresa, fatta eccezione per alcuni campi quali *biotech*, *computer science* e medicina. A questo si aggiunge l'influenza del sistema di selezione universitario. Gli studenti sono più interessati al voto finale piuttosto che alla conoscenza della materia, generando problemi al momento dell'ingresso nel mondo del lavoro. A parziale correzione di queste criticità, molte imprese cinesi forniscono piattaforme "educational" online, dove gli studenti universitari possono acquisire conoscenze pratiche sulle dinamiche di lavoro. Un caso interessante è quello della fabbrica di automobili Geely, che ha intrapreso un intenso programma formativo all'interno dell'azienda.

Giuseppe Marzano offre una visione complessiva dal **Sudamerica**. In **Brasile**, Petrobras, una delle più grandi aziende sudamericane del settore energetico, con un fatturato di circa 125 miliardi di dollari nel 2022, ha istituito la Petrobras University, un'*academy* che offre programmi di formazione e sviluppo per i dipendenti, coprendo aree come l'ingegneria petrolifera, la gestione del rischio e la sostenibilità ambientale. Attraverso quest'iniziativa, Petrobras mira a sviluppare competenze specialistiche e a promuovere l'innovazione nel settore energetico. I programmi offerti comprendono non soltanto corsi di formazione tecnica, ma anche per lo sviluppo della *leadership* e della gestione del cambiamento. I risultati già conseguiti dalla grande azienda sono notevoli. Inoltre, in collaborazione con Petrobras, la Cardano Foundation sta iniziando a proporre corsi di formazione sulla *blockchain* nell'ambito del settore energetico. Secondo un recente annuncio la Fondazione condurrà *workshops* di formazione per i 45.000 dipendenti di Petrobras, con relativi contenuti didattici disponibili presso la Petrobras University.

Un altro programma di *academy* aziendale è stato lanciato in **Argentina**, dal gigante dell'*e-commerce* in America Latina, Mercado Libre, per la formazione tecnologica dei suoi dipendenti e per talenti esterni potenzialmente impiegabili. Il progetto si concentra su aree quali lo sviluppo *software*, l'IA e i *big data*, ed è studiato per sostenere l'innovazione continua e il rafforzamento delle competenze digitali all'interno dell'azienda, cruciali per il suo *core*

business nel settore dell'*e-commerce*. L'obiettivo dell'azienda è di raddoppiare le dimensioni nonostante la carenza di talenti sul mercato del lavoro. Per raggiungere questo obiettivo sono stati creati cinque IT *bootcamps*, ognuno per un ruolo specifico. L'attenzione è posta sull'apprendimento condiviso, che permette ai nuovi arrivati di condividere le proprie esperienze con i nuovi colleghi e migliorare il rendimento sul lavoro.

Da notare, infine, il successo del programma delle Scuole Tecniche Roberto Rocca (STRR), attive in Sudamerica e sponsorizzate dal gruppo Techint. Si tratta in pratica di un istituto superiore universitario, che ha l'obiettivo di offrire un'educazione tecnica di alta qualità, per rispondere direttamente alle esigenze del mercato del lavoro sia locale sia internazionale, formando professionisti qualificati in settori tecnici in rapida evoluzione.

Livio Manzini dalla **Turchia** propone alcune riflessioni in particolare sul settore manifatturiero, che rimane uno dei comparti più importanti sia per l'economia turca, sia per quella italiana. In Turchia, un lungo periodo di instabilità macroeconomica - con alti tassi d'inflazione e calo del potere d'acquisto - ha portato a una sfiducia nel futuro per i giovani talenti, con un aumento considerevole del *brain drain* in molti settori. La carenza di mano d'opera qualificata nei paesi dell'Unione, e in particolare in Germania, ha condotto questi paesi - inclusa l'Italia - a semplificare i processi di immigrazione legale per le persone qualificate e i loro familiari. Se si aggiunge a questa tendenza un calo della qualità della formazione universitaria, a parte alcuni centri d'eccellenza, accompagnata da una diminuzione dei risultati a livello di scuole superiori, soprattutto nelle materie STEM, si comprende facilmente come esista un sempre maggiore distacco tra i bisogni delle aziende e l'offerta di capitale umano.

Parafrasando Montaigne - "*Il vaut mieux une tête bien faite qu'une tête bien pleine*" - una delle carenze, a livello di competenze, di cui le aziende in Turchia risentono maggiormente è la scarsa capacità d'analisi e il senso critico. Con i processi di produzione sempre più digitalizzati - vale a dire controllati e gestiti digitalmente e da remoto - i flussi di lavoro divengono sempre più complessi e aumenta la quantità di dati da analizzare e gestire, spesso in modo esponenziale. È quindi importante che oggi le aziende dispongano di risorse umane con capacità transdisciplinari per poter sviluppare una visione "olistica" e contribuire in modo effettivo ai *team* operativi.

Un esempio è quello dell'*IT manager* che oggi deve avere una conoscenza dei processi produttivi dell'azienda quasi al pari di un ingegnere (e viceversa). Tutto questo dovrebbe spingere le aziende a sviluppare programmi aziendali di formazione, ma al momento questi sono ancora un'eccezione. Esistono ovviamente molti corsi *online* che le aziende sono pronte a offrire ai dipendenti ma, al di là dei limiti intrinseci legati alla modalità di apprendimento da remoto, questi corsi non portano grande valore aggiunto e non costituiscono certamente uno spazio comune di confronto e di interazione. Le *academies* aziendali potrebbero essere una soluzione. Purtroppo, oltre ai costi, esistono altri ostacoli che impediscono la diffusione

di queste iniziative di formazione, primo fra tutti la difficoltà di sollevare i dipendenti dalle loro attività lavorative per più giorni.

Ciò è vero soprattutto per le PMI. In Turchia in parte queste carenze sono soddisfatte grazie agli interventi dello Stato o di alcuni corpi intermedi. Ad esempio, il sindacato dei metalmeccanici ha una sua *academy* che offre programmi di formazione a cui le aziende possono far accedere i propri dipendenti. Un'altra iniziativa è la certificazione *Turquality* che viene concessa dal Ministero di competenza alle aziende dopo un lungo processo di certificazione e che, tra i vantaggi, sponsorizza gli Executive MBA per i dirigenti dell'azienda certificata.

Con l'avvento dell'IA si pone il problema di decidere su quali categorie di impiegati investire, visto che molti processi interni potrebbero essere automatizzati. La prima ondata di automatizzazione si era limitata a sostituire operai con macchine, robot o cobot; tale processo può essere gestito con un buon livello di digitalizzazione dell'azienda, senza necessariamente stravolgere i processi di produzione e la catena di approvvigionamento, ma con una loro ottimizzazione. La rivoluzione dell'IA è di scala completamente diversa e, per le aziende, è molto difficile comprendere i suoi effetti senza adeguate capacità tecniche e transdisciplinari. Le aziende che attenderanno di essere sostenute da società di consulenza rischiano di rimanere indietro e di perdere competitività. Una strada per le imprese italiane può essere quella di instaurare rapporti di collaborazione con centri d'eccellenza universitaria e investire risorse messe a disposizione dall'Unione europea.

Massimiliano Spalazzi propone alcune riflessioni dal mercato del lavoro in **Africa**, al centro di un cambiamento trasformativo, ora più rapido che mai, in gran parte spinto dai progressi dell'IA. L'integrazione dell'intelligenza artificiale in vari settori non sta solo facendo evolvere i lavori, ma ne sta anche rendendo alcuni obsoleti, segnando un cambiamento significativo nel panorama occupazionale. Quest'evoluzione evidenzia due tendenze critiche: (1) la necessità per i professionisti di "reinventarsi" e (2) la crescente domanda di specialisti in grado di guidare le aziende verso l'integrazione dell'IA nei loro processi. Questa necessità di reinventarsi non significa solo rimanere rilevanti; si tratta di sfruttare l'IA per migliorare le prestazioni e la soddisfazione lavorativa.

Vi è una crescente domanda di professionisti dell'IA, sia da parte di *start-up*, sia di grandi aziende. Ruoli come specialisti di *business intelligence*, di *machine learning*, di *cloud computing* e progettisti UX stanno diventando cruciali. Tuttavia, l'offerta di professionisti qualificati è in ritardo rispetto alla domanda. La soluzione sta nella riqualificazione e nel miglioramento delle competenze della forza lavoro esistente proveniente da diverse discipline, un compito che le *online academies* si stanno impegnando a svolgere. A differenza dei modelli educativi tradizionali, queste *academies* si concentrano sulla formazione pratica attraverso casi aziendali reali.

I programmi, che vanno da quelli sponsorizzati dalle aziende a quelli che offrono stipendi agli studenti, sono sempre più riconosciuti per il loro ruolo nel superare l'istruzione

universitaria convenzionale nel preparare gli individui al mercato del lavoro. Ne esistono molti esempi in Africa, dove queste *academies* sono in grado anche di offrire opportunità ai talenti. *Academies* come Andela, Gomycod e Altschool sono esempi notevoli di come il panorama dell'istruzione e dell'occupazione in Africa si stia rimodellando: le *online academies* svolgono un ruolo cruciale in questo ecosistema, non solo colmando il divario di conoscenza e occupabilità, ma anche creando una forza lavoro più inclusiva e globale, e stabilendo un nuovo standard per l'istruzione e l'occupazione nell'era dell'IA.

8. CONCLUSIONI

In conclusione, si conferma la natura attuale e cruciale del rapporto tra *academies* aziendali e approccio transdisciplinare nell'affrontare il nesso tra i lavori (vecchi ed emergenti) e la necessaria formazione. Ciò è confermato dalle buone pratiche evidenziate dai Corrispondenti sui territori internazionali, che hanno anche delineato possibili esempi virtuosi esportabili al sistema Italia.

Sinteticamente, emergono alcune considerazioni e raccomandazioni:

- Sarà sempre più urgente **promuovere un rapporto proattivo tra le *academies* delle imprese e gli organismi di formazione istituzionale**, quali università e istituti di formazione superiore, per favorire sistemi di apprendimento completi e sinergici, e per portare quindi vantaggi reciproci alle imprese, alle istituzioni accademiche e agli studenti o ai dipendenti coinvolti. Le parole chiave saranno: integrazione dei contenuti educativi, formazione continua, ricerca pubblico-privato, *dual education*, *networking*.
- **L'approccio transdisciplinare giocherà un ruolo essenziale** nella creazione e nello sviluppo dei nuovi lavori, imponendo un ripensamento strutturale della formazione. L'integrazione delle varie competenze provenienti da discipline diverse genererà innovazione grazie alla rottura di schemi monotematici, producendo maggiore adattabilità ai futuri cambiamenti indotti dal rapido sviluppo tecnologico ed economico. Si tratterà altresì di una sfida sociale, economica e politica di grande impatto, richiedendo ai vari *stakeholders* di cavalcare questa mutazione e non di subirla.
- **L'IA generativa è da una parte un elemento essenziale dello scenario lavoriformazione, dall'altra un invitato di pietra.** È essenziale avviare urgentemente la formazione dei docenti universitari/scolastici sulle conoscenze tecniche di base, per evitare che la tecnologia non sia applicata (o peggio ostracizzata) per carenze di preparazione. Per fornire quest'innovativo strumento di formazione su qualsiasi tipo di piattaforma (incluse le *academies*), sarà necessario proporre nuovi formati che consentano un aggiornamento rapido, sicuramente *online*, ma non secondo schemi convenzionali. A tale scopo, le *academies* aziendali potranno mettere in funzione "tutor virtuali" e meccanismi di simulazione per gli studenti. Attraverso educazione e *training* bisognerà far sì che si riduca il divario tra *élites* in possesso del pensiero critico e coloro che saranno appiattiti su un utilizzo passivo dei nuovi strumenti.
- A questo si allaccia il tema più generale della **dominanza sempre più netta degli Stati Uniti e di altri *players* extraeuropei** su queste tematiche e della progressiva perdita di rilevanza/conoscenza nelle istituzioni accademiche europee; quest'ultima è in parte dovuta alla rapidità dell'innovazione e alla conseguente difficoltà di trasferimento del sapere, che rimane nelle mani di chi controlla direttamente lo sviluppo delle tecnologie.

- **Le skills necessarie per i lavori del futuro** saranno fortemente influenzate dalle nuove tecnologie (segnatamente l'IA) e dal raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità, non solo ambientale ma anche sociale, richiedendo sia alle aziende (*academies*), sia ai singoli individui, **una rapida evoluzione delle competenze necessarie** per fronteggiare questo cambiamento.
- Per sostenere l'attuale e la futura forza lavoro nel mantenersi al passo con le metamorfosi in atto, **va sostenuto il modello del *life long learning*** con nuovi processi di apprendimento che devono essere sviluppati in parallelo, come le *learning communities* e il *peer-to-peer learning*. Per attivare tali modelli, la collaborazione strutturata fra università, *academies* e *business schools* è fondamentale, con l'obiettivo collaterale di evolvere verso il modello delle *corporate universities*. Nel mondo delle risorse umane, che sta cambiando rapidamente, questi processi sono affiancati sempre di più da percorsi di *coaching* e *mentoring* personalizzati per lo sviluppo dei dipendenti.
- Per quanto riguarda la formazione di base, sarà opportuno **ripensare l'articolazione fra competenze di base e trasversali a tutti i livelli, attraverso nuovi strumenti didattici**: apprendimento attraverso la soluzione di problemi, *flipped classes*, formati di *team academy* e così via; ciò grazie all'istituzione di figure professionali di coordinatori dei percorsi di formazione. La risoluzione di problemi complessi si giova della diversità, per cui bisognerà utilizzare strutture educative che superino le barriere all'inclusione e che sfruttino l'adozione di approcci diversificati in uno schema di "transdisciplinarietà metodologica".

APPENDICE

ELENCO DEI CORRISPONDENTI

Monica Dell'Anna, Entrepreneur; Chairwoman of the Board of Directors, B Capital Partners, Berna, Svizzera.

Paolo Vincenzo Genovese, Distinguished Professor, College of Civil Engineering and Architecture; Director of the International Center of History, Architecture Criticism and Restoration of Historical Heritage, Zhejiang University, Hangzhou, Cina.

Livio Manzini, Chairman e Chief Executive Officer, Bell Holding, Istanbul, Turchia.

Giorgio Margaritondo, Honorary Professor of Physics, EPFL École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Losanna, Svizzera.

Giuseppe Marzano, Dean, Graduate School, Universidad de Las Américas, Quito, Ecuador.

Simona Milio, Associate Fellow e Teacher, London School of Economics and Political Science, Londra, Regno Unito.

Lucio Scolamiero, Principal Mechanical System Engineer, European Space Agency, Noordwijk, Paesi Bassi.

Massimiliano Spalazzi

Executive Vice President Marketplace e CEO Jumia Nigeria, Jumia.com, Lagos, Nigeria.