



SETTEMBRE 2026



Formare i tecnici del futuro

L'offerta formativa del sistema ITS
e la domanda di lavoro

Indice

Executive Summary	vii
Introduzione.....	1
1 Obiettivi, perimetro, fonti e metodologia dello studio	3
1.1 Finalità dello studio e domande di analisi	3
1.2 Fonti e perimetro dell'analisi	4
1.3 Output del modello predittivo	6
1.4 Metodo di analisi integrata	8
2 Il sistema ITS Academy	12
2.1 Profilo istituzionale e territoriale delle Fondazioni ITS	12
2.2 Struttura partenariale e connessione con gli ecosistemi locali	15
2.3 Offerta attiva nell'anno formativo 2025/2026.....	18
2.3.1 Numero di percorsi formativi	18
2.3.2 Area tecnologica e figure professionali di riferimento dei percorsi formativi	19
2.4 Architettura didattica dei percorsi	20
2.4.1 Distribuzione del monte ore	20
2.4.2 Partecipazione di professionisti alla didattica	21
2.5 Profilo degli studenti delle Fondazioni analizzate	22
2.5.1 Numero di studenti	22
2.5.2 Età, sesso e titoli di studio degli studenti	23
2.5.3 Localizzazione territoriale degli studenti	24
2.6 Competenze sviluppate	26
2.7 Tecnologie, laboratori e infrastrutture formative.....	29
2.7.1 Articolazione del portafoglio tecnologico	30
2.7.2 Applicazioni del portafoglio tecnologico	31
2.7.3 Distribuzione del portafoglio tecnologico per numero di studenti.....	32
3 Sistema produttivo locale e allineamento tra fabbisogni delle imprese e offerta ITS	35
3.1 Mappa regionale del sistema produttivo	36
3.1.1 Peso produttivo	36
3.1.2 Specializzazione territoriale.....	37
3.2 Fabbisogni professionali e competenze richieste dalle imprese locali.....	38
3.2.1 Fabbisogno potenziale di diplomati ITS	39
3.2.2 Fabbisogno attuale di competenze.....	40
3.3 Ruolo delle imprese partner nel modello ITS	43
3.4 Allineamento tra offerta ITS e domanda locale.....	47
3.5 Analisi di prossimità interregionale	51
3.6 Posizionamento rispetto ai fabbisogni nazionali	56

3.6.1	Fabbisogno locali e priorità nazionali	57
3.6.2	Concentrazione territoriale e resilienza della capacità nazionale	60
3.7	Esiti occupazionali come indicatore di coerenza tra formazione e lavoro	62
3.8	Mappa dei disallineamenti e priorità territoriali	67
4	Evoluzione attesa delle competenze: IA, nuove tecnologie e modello predittivo	77
4.1	Proiezione al 2035.....	78
4.2	Evoluzione della domanda di professioni	82
4.3	Evoluzione degli <i>skillset</i> e centralità dell'IA	87
4.4	Competenze emergenti, competenze in trasformazione e nuovi profili professionali.....	93
4.5	Mappa di copertura tra competenze ITS e competenze future	100
5	Scenari di sviluppo del sistema ITS	111
5.1	Scenari evolutivi del sistema ITS	112
5.2	Traiettorie di aggiornamento dell'offerta formativa.....	116
5.3	Raccomandazioni per lo sviluppo futuro del sistema ITS	119
5.3.1	Rafforzare la capacità del sistema di rispondere ai fabbisogni emergenti	119
5.3.2	Promuovere una programmazione più integrata e collaborativa	120
5.3.3	Rafforzare il contributo delle imprese lungo l'intero ciclo formativo.....	122
	Appendice metodologica	125

Lista di Figure

Figura 1 - Contributo delle imprese lungo il ciclo formativo ITS Academy (Executive Summary).....	ix
Figura 2 - Domanda futura e capacità potenziale del sistema ITS (Executive Summary)	ix
Figura 3 - Architettura del perimetro di analisi	6
Figura 4 - Partecipazione regionale alla survey.....	13
Figura 5 - Cronologia di costituzione delle Fondazioni rispondenti	14
Figura 6 - Aree tecnologiche di accreditamento.....	15
Figura 7 - Categorie di attori nel partenariato	16
Figura 8 - Distribuzione del numero di percorsi attivi per Fondazione.....	18
Figura 9 - Architettura didattica del monte ore.....	21
Figura 10 - Stage e docenza dal mondo del lavoro	22
Figura 11 - Concentrazione territoriale della capacità formativa	23
Figura 12 - Bacini di provenienza e funzione territoriale delle Fondazioni.....	25
Figura 13 - Dotazioni tecnologiche dichiarate dalle Fondazioni.....	31
Figura 14 - Stratificazione delle tecnologie di intelligenza artificiale	32
Figura 15 - Specializzazione tecnologica dei percorsi per area	33
Figura 16 - Specializzazione produttiva prevalente per Regione.....	38
Figura 17 - Profili professionali più difficili da reperire	40
Figura 18 - Competenze richieste ai diplomati ITS	41
Figura 19 - Il contributo delle imprese lungo il ciclo formativo.....	46
Figura 20 - Matrice regionale di allineamento e segnali di sotto-presidio	50
Figura 21 - Posizionamento regionale tra fabbisogni locali e priorità nazionali.....	58
Figura 22 - Specializzazione regionale nelle traiettorie strategiche.....	60
Figura 23 - Concentrazione territoriale dei presidi strategici.....	61
Figura 24 - Occupazione e coerenza per area tecnologica	64
Figura 25 - Qualità contrattuale degli inserimenti	66
Figura 26 - Mappa integrata dei disallineamenti per area tecnologica	70
Figura 27 - Pressione quantitativa e bisogno di trasformazione delle competenze.....	71
Figura 28 - Cruscotto territoriale delle evidenze.....	73
Figura 29 - Domanda futura e capacità potenziale del sistema ITS.....	80
Figura 30 - Variazione dello stock e opportunità occupazionali non coincidono.....	86
Figura 31 - Intelligenza artificiale: copertura esplicita e base attivabile.....	89
Figura 32 - Struttura reticolare dello skill graph: cluster, hub e competenze ponte.....	96
Figura 33 - Copertura nazionale delle competenze strategiche	102
Figura 34 - Mappa di copertura delle competenze future per area tecnologica.....	105
Figura 35 - Tre scenari evolutivi del sistema ITS.....	112
Figura 36 - Effetti quantificabili dei tre scenari al 2035.....	115
Figura 37 - Evoluzione del modello operativo della Rete	116

Lista di Tabelle

Tabella 1 - Sotto-presidi regionali (Executive Summary).....	xi
Tabella 2 - Corridoi interregionali prioritari (Executive Summary).....	xi
Tabella 3 - Finalità, domande guida e principali risultati analitici.....	4
Tabella 4 - Famiglie di fonti e funzione nello studio	5
Tabella 5 - Fasi del metodo di analisi integrata	9
Tabella 6 - Perimetro della rilevazione.....	13
Tabella 7 - Percorsi attivi per area tecnologica.....	19
Tabella 8 - Distribuzione delle Fondazioni per fascia di abbandono	26
Tabella 9 - Principali nuclei tecnico-professionali per area tecnologica.....	27
Tabella 10 - Copertura diretta delle principali famiglie di competenza tecnologica	27
Tabella 11 - Composizione del sistema produttivo rilevante per gli ITS nelle Regioni della Rete	36
Tabella 12 - Competenze prioritarie segnalate dalle imprese partner.....	41
Tabella 13 - Principali traiettorie emergenti	43
Tabella 14 - Ruoli svolti dalle imprese nel ciclo formativo	44
Tabella 15 - Corrispondenza tra aree tecnologiche ITS e macro-cluster produttivi.....	47
Tabella 16 - Allineamento nazionale per macro-cluster produttivo.....	48
Tabella 17 - Segnali di sotto-presidio strutturale ad alta confidenza	49
Tabella 18 - Corridoi interregionali prioritari	53
Tabella 19 - Domanda nazionale e disponibilità di diplomati per area tecnologica.....	56
Tabella 20 - Configurazioni regionali di posizionamento	58

Tabella 21 - Completezza delle informazioni sugli esiti occupazionali.....	62
Tabella 22 - Dimensioni della mappa integrata dei disallineamenti.....	68
Tabella 23 - Configurazioni analitiche delle aree tecnologiche.....	71
Tabella 24 - Modalità di risposta ai sotto-presidi territoriali.....	72
Tabella 25 - Principali risultati del modello predittivo.....	78
Tabella 26 - Categorie previsionali della domanda professionale.....	83
Tabella 27 - Aggregati professionali con crescita direttamente quantificata.....	83
Tabella 28 - Cinque traiettorie previsionali e relativa risposta formativa.....	85
Tabella 29 - Traiettorie attese degli <i>skillset</i>	88
Tabella 30 - Nucleo comune di cittadinanza IA.....	91
Tabella 31 - Classificazione dinamica delle competenze.....	94
Tabella 32 - <i>Cluster</i> reticolari, <i>hub</i> e principali disallineamenti.....	95
Tabella 33 - Competenze emergenti e ruolo reticolare.....	97
Tabella 34 - Profili emergenti generati dalla ricomposizione dello <i>skill graph</i>	98
Tabella 35 - Copertura nazionale delle competenze strategiche.....	101
Tabella 36 - Principali configurazioni emerse dalla mappa.....	106
Tabella 37 - Dalla mappa di copertura alla modalità di intervento.....	108
Tabella 38 - Traiettorie di aggiornamento dell'offerta.....	117
Tabella 39 - Traiettorie prevalenti per gruppi di aree.....	118
Tabella 40 - Modalità territoriali di intervento.....	120
Tabella 41 - Corridoi interregionali prioritari.....	121
Tabella 42 - Portafoglio funzionale dei partner.....	123
Tabella 43 - Unità di osservazione e relativa funzione analitica.....	128
Tabella 44 - Dal file originario alle basi analitiche.....	131
Tabella 45 - Principali regole di normalizzazione e controllo.....	134

Acronimi e abbreviazioni

ATECO	Classificazione delle Attività Economiche
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
CEDEFOP	<i>European Centre for the Development of Vocational Training</i>
COM	Comunicazione della Commissione Europea
DM	Decreto Ministeriale
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
EQF	<i>European Qualifications Framework</i> (Quadro Europeo delle Qualifiche)
ESCO	<i>European Skills, Competences, Qualifications and Occupations</i>
GenAI	<i>Generative Artificial Intelligence</i>
IA	Intelligenza Artificiale
ICT	<i>Information and Communication Technologies</i>
IFTS	Istruzione e Formazione Tecnica Superiore
INDIRE	Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa
IoT	<i>Internet of Things</i>
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
ITS	Istituti Tecnologici Superiori
JRC	<i>Joint Research Centre</i> della Commissione Europea
MIM	Ministero dell'Istruzione e del Merito
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
UE	Unione Europea
CP2021	Classificazione delle Professioni 2021

Executive Summary

Contesto e obiettivi dello studio

Gli ITS Academy sono una delle **componenti più dinamiche** del sistema d'istruzione e formazione italiano. Il loro modello formativo, fondato sull'integrazione tra specializzazione tecnologica, apprendimento esperienziale e collaborazione strutturata con le imprese, ha già dimostrato una notevole capacità di rispondere ai fabbisogni professionali espressi dal sistema produttivo nazionale e di favorire l'ingresso dei giovani nel mercato del lavoro.

Il presente studio è promosso dall'**Associazione Rete ITS Italy**, che rappresenta e promuove a livello nazionale la filiera ITS, nell'ambito di un accordo di collaborazione con la **EY Foundation**. L'iniziativa si inserisce in un più ampio percorso volto a sostenere il consolidamento del sistema ITS Academy, rafforzarne il raccordo con il tessuto economico-produttivo e accrescerne la capacità di rispondere in modo efficace all'evoluzione dei fabbisogni di competenze espressi dai territori e dalle imprese. Lo studio si propone di analizzare il grado di corrispondenza tra l'offerta formativa attualmente erogata dal sistema ITS e la domanda espressa dal tessuto produttivo italiano, sia attuale che attesa nel prossimo decennio. L'analisi assume, quindi, una prospettiva complementare rispetto al monitoraggio annuale di INDIRE, pur distinguendosi per approccio e finalità. Mentre il monitoraggio INDIRE documenta l'evoluzione e i risultati del sistema ITS, analizzando aspetti come la *governance* delle Fondazioni, le caratteristiche degli studenti e gli esiti occupazionali, il presente lavoro pone l'attenzione sul rapporto tra offerta formativa ITS, struttura del sistema produttivo e fabbisogni delle imprese, analizzando il livello di allineamento attuale e le possibili evoluzioni future.

Lo studio si sviluppa intorno alle seguenti **dimensioni analitiche**, ciascuna corrispondente a una specifica domanda di ricerca:

- ▶ **Capacità e offerta** del sistema ITS: quali sono le attuali caratteristiche dell'offerta formativa del sistema ITS?
- ▶ **Copertura della domanda**: fino a che punto l'offerta è in grado di soddisfare la domanda di competenze e profili tecnici espressa dalle imprese?
- ▶ **Allineamento** con le filiere locali: in che misura l'offerta formativa ITS è coerente con la struttura produttiva e la distribuzione territoriale delle filiere produttive?
- ▶ **Anticipazione** dei fabbisogni futuri: le competenze che il sistema si propone di sviluppare oggi saranno ancora adeguate in futuro, quando gli attuali studenti avranno completato il proprio percorso formativo?

A queste dimensioni si aggiunge una riflessione sul **ruolo delle imprese** all'interno del sistema ITS. Lo studio intende infatti osservare se e in quale misura le aziende stiano sfruttando le opportunità offerte dalla partecipazione al sistema, non soltanto come potenziali datori di lavoro, ma anche come parti attive nella progettazione dei percorsi e nell'attività didattica.

Perimetro e metodologia di analisi

L'analisi prende in esame **74 delle 108 Fondazioni aderenti a Rete ITS Italy** (68% del totale) distribuite in 15 Regioni rispetto alle 18 Regioni in cui sono presenti Fondazioni (copertura territoriale dell'83%) e il 40,6% dei 40.854 iscritti complessivi del sistema ITS Academy. Il perimetro osservato comprende **686 percorsi attivi** nell'anno 2025/2026, **16.593 studenti iscritti** e **4.622 diplomati** dichiarati nel 2024. Le informazioni raccolte attraverso una **rilevazione diretta presso le Fondazioni** ITS Academy sono state consolidate e integrate con dati derivanti dai programmi formativi e da una pluralità di fonti istituzionali relative a sistema produttivo, professioni, competenze e mercato del lavoro, quali il Monitoraggio nazionale INDIRE, il Sistema Informativo Excelsior, i dati territoriali dell'Istat, il repertorio nazionale delle figure ITS, l'Atlante del lavoro e delle qualificazioni di INAPP e la classificazione europea ESCO. Le elaborazioni presentate si basano quindi principalmente sul campione di Fondazioni ITS che hanno partecipato alla rilevazione, che ha fornito una base informativa solida e sufficientemente rappresentativa per le finalità dell'indagine. Le analisi descrittive e curricolari si riferiscono al perimetro osservato, mentre gli scenari riguardanti l'aumento dei diplomati sono proiettati con riferimento all'intero sistema nazionale. Future rilevazioni, supportate da una partecipazione più ampia, potranno consentire di rafforzare la base dati e di affinare ulteriormente le analisi prodotte.

L'elemento distintivo della metodologia risiede nella costruzione di una **catena analitica unica**, in grado di collegare la configurazione attuale dell'offerta formativa con i fabbisogni produttivi e con la loro possibile evoluzione al **2035**. Il modello predittivo adottato non ha prodotto previsioni deterministiche, bensì una **stima** delle probabili traiettorie future e degli scenari evolutivi della domanda di lavoro e competenze, distinguendo la crescita netta dell'occupazione dalle opportunità generate dal **turnover** della forza lavoro e misurando il progressivo innalzamento dei livelli di qualifica richiesti dalle imprese.

Parallelamente, l'analisi delle competenze ha seguito un approccio basato su **skill graph**, un modello in cui le competenze sono rappresentate in modo interconnesso, come una **rete di nodi e relazioni** in cui è possibile individuare gruppi di competenze affini, nuove combinazioni di **skill**, competenze-ponte e nodi ad alta centralità in grado di abilitare simultaneamente più traiettorie professionali. Questo approccio consente di cogliere la complessità dei processi di trasformazione delle competenze e le interdipendenze tra i diversi ambiti formativi. A supporto del processo analitico è stato inoltre impiegato, sotto diretta supervisione umana, un **assistente conversazionale basato su intelligenza artificiale generativa**. Questo strumento è stato utilizzato per sottoporre i primi risultati a una revisione esplorativa, formulare controesempi, segnalare possibili sovrapposizioni e verificare la chiarezza e la plausibilità delle interpretazioni. L'assistente non ha prodotto stime né modificato dati o classificazioni in modo autonomo, ma ha contribuito a rendere complessivamente più robusto il processo di lettura, analisi e interpretazione dei risultati.

ITS Academy: un sistema in crescita che genera occupazione

I dati evidenziano che il sistema ITS sta attraversando una fase di crescita caratterizzata dall'**espansione del numero dei diplomati** e dal mantenimento di **alti livelli di occupabilità**. Tra il **2022** e il **2024**, il **numero annuale dei diplomati** dichiarati dalle Fondazioni rispondenti alla rilevazione è cresciuto del **40,6%** (da 3.288 a 4.622). Le rilevazioni INDIRE hanno osservato un incremento simile (+42%) nello stesso periodo su tutta la popolazione delle Fondazioni, senza rilevare particolari variazioni negli esiti occupazionali della partecipazione ai percorsi. Il rapporto INDIRE conferma che nel 2024 circa **quattro diplomati ITS su cinque risultano occupati entro dodici mesi** dal conseguimento del titolo e che, tra gli occupati, **oltre nove su dieci svolgono un'attività coerente** con la formazione ricevuta.

Nel complesso, l'offerta formativa delle Fondazioni partecipanti alla rilevazione appare ampia e coerente con il quadro ordinamentale introdotto dalla Legge n. 99/2022. Sono infatti rappresentate **57 delle 58 figure professionali nazionali** individuate dal D.M. n. 203 del 20 ottobre 2023, che ne disciplina l'articolazione nelle diverse aree tecnologiche degli ITS Academy. Il **96,5% dei percorsi** rilevati risulta inoltre riconducibile alle figure professionali previste dal nuovo ordinamento, a conferma di un forte allineamento dell'attuale offerta formativa con gli standard nazionali. Per quanto riguarda la durata dei percorsi, quasi tutti hanno una durata di **1.800 o 2.000 ore**. L'elemento che caratterizza il modello didattico continua a essere l'approccio **learning by doing**: nei percorsi rilevati, **laboratori, project work e stage** formano circa **tre quarti del monte ore**, mentre la quota mediana di **docenza proveniente dal mondo del lavoro** è prossima al **75%**.

La partecipazione delle imprese al sistema ITS

La **partecipazione attiva** delle imprese è il tratto distintivo del modello ITS. La rilevazione condotta presso le Fondazioni conferma che, pur contribuendo lungo tutto il ciclo formativo, ad oggi le imprese sono maggiormente coinvolte in alcune fasi rispetto ad altre: esse partecipano soprattutto all'analisi dei fabbisogni e alla co-progettazione dei percorsi, alla docenza e all'organizzazione di stage e apprendistati, mentre il loro coinvolgimento risulta meno diffuso nell'aggiornamento dei contenuti formativi, nella realizzazione di **project work** e nelle attività di accompagnamento all'inserimento lavorativo (Figura 1).

La partecipazione delle imprese varia sensibilmente anche a seconda delle **aree tecnologiche ITS** considerate. In base alla rilevazione effettuata, la percentuale di imprese coinvolte in attività di co-progettazione, docenza e stage è relativamente bassa nelle aree tecnologiche Energia (29%), Servizi alle imprese (33%) e Meccatronica (50%), mentre supera il 90% nelle aree Sistema agroalimentare e ICT.

Figura 1 - Contributo delle imprese lungo il ciclo formativo ITS Academy (Executive Summary)

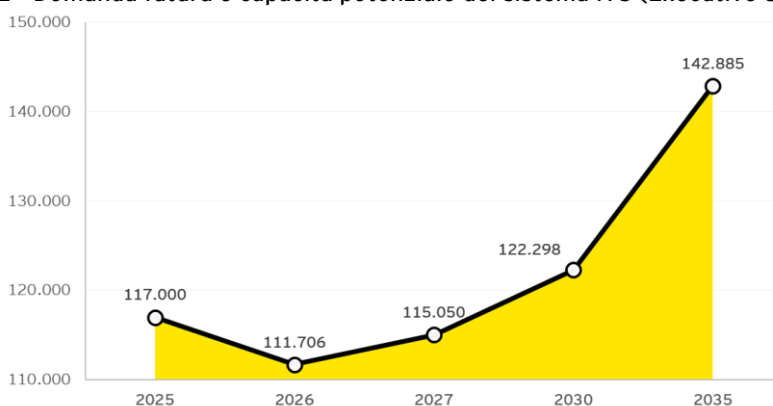


Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La domanda di diplomati ITS continuerà a crescere

Secondo Unioncamere, il fabbisogno complessivo di diplomati ITS da parte delle imprese per il 2025 è stimato intorno alle **117.000**. La domanda ha una forte concentrazione territoriale e settoriale: il **57%** delle assunzioni previste si concentra in quattro Regioni (Lombardia, Lazio, Veneto, Emilia-Romagna), mentre il **74%** interessa quattro aree tecnologiche (Meccatronica, Servizi alle imprese, ICT, Energia). Guardando al futuro, le opportunità occupazionali riconducibili alle aree ITS aumenteranno fino a **143.000 nel 2035**, con una crescita complessiva del **22,1%** (Figura 2).

Figura 2 - Domanda futura e capacità potenziale del sistema ITS (Executive Summary)



Fonte: elaborazioni EY su output del modello predittivo.

La crescita della domanda, che riflette sia l'evoluzione tecnologica dei sistemi produttivi sia il crescente fabbisogno di competenze specialistiche, riguarderà tutti i principali aggregati professionali considerati. Gli incrementi più rilevanti interesseranno i **professionisti ICT (+27,9%)** e i **professionisti economico-amministrativi (+21,7%)**, seguiti dai **professionisti scientifici e ingegneristici (+13,0%)** e dai **tecnici scientifici e ingegneristici (+10,0%)**. Una diminuzione della domanda è attesa unicamente a livello di singole mansioni e componenti professionali (ad esempio, l'inserimento manuale dei dati, la produzione di documenti standard, il monitoraggio puramente visivo di un impianto o l'esecuzione di controlli elementari). Questo indica che le figure tecniche tradizionalmente associate agli ITS non scompariranno *tout court*, ma evolveranno attraverso un processo di aggiornamento e riconfigurazione delle competenze che le contraddistinguono.

Le stime indicano che, a fronte della crescita della domanda, anche l'offerta di diplomati ITS crescerà nei prossimi anni, ma in misura insufficiente a soddisfare il fabbisogno espresso dalle imprese. A partire dagli studenti iscritti e dalle coorti già attive, lo studio stima che l'intero sistema ITS potrebbe arrivare a formare nel 2035 circa **17.500** diplomati in uno scenario inerziale, **20.300** in uno scenario di rafforzamento e **21.400** in uno scenario trasformativo. Rispetto alle 142.885 entrate annue previste per il 2035, i tre

scenari corrispondono a una copertura potenziale a livello nazionale rispettivamente dell'**12,2%**, del **14,2%** e del **15,0%**. I risultati mostrano quindi che la sfida per il prossimo decennio non consiste soltanto nel consolidare la qualità del modello ITS, ma soprattutto nell'aumentarne la scala, indirizzando la crescita verso i comparti e i territori in cui il fabbisogno di competenze sarà più forte.

L'offerta formativa ITS è sempre più allineata alla domanda di mercato

L'analisi dei curricula dei percorsi ITS e delle competenze associate alle 58 figure professionali di riferimento evidenzia un'**offerta formativa sempre più in linea** con le esigenze espresse dal sistema produttivo. Le competenze digitali di base risultano ormai ampiamente integrate nei percorsi formativi, mentre un secondo gruppo di competenze, legato all'analisi dei dati, all'automazione, ai sistemi connessi e alla sostenibilità, è esplicitamente presente nei curricula di percorsi formativi frequentati dal 50-60% degli studenti considerati. Coerentemente con il loro carattere specialistico e con il diverso grado di applicazione nei settori economici, le competenze tecnologico-digitali più avanzate, come quelle relative a **cybersecurity, manutenzione predittiva, digital twin e intelligenza artificiale**, registrano invece una diffusione relativamente minore, essendo presenti in percorsi formativi frequentati da meno del 30% degli studenti coperti dalla rilevazione.

Le analisi previsionali indicano che la **copertura delle competenze tecnologico-digitali più avanzate da parte dei curricula ITS è destinata a rafforzarsi** nei prossimi anni. Per quanto riguarda l'**intelligenza artificiale**, il modello stima che, oltre al 24% degli studenti che già oggi riceve una formazione specifica in materia, un ulteriore 37% viene attualmente formato su competenze collegate e propedeutiche allo sviluppo di *skills* legate all'intelligenza artificiale. Analogamente, per la **cybersecurity**, al 30% di studenti che riceve una formazione in questa materia si aggiunge un ulteriore 46% che già sviluppa competenze correlate alla sicurezza informatica. Specifiche attività formative in materia di intelligenza artificiale o *cybersecurity* potrebbero quindi essere inserite all'interno dei percorsi formativi di questi studenti con relativa facilità. Difatti, la quota di studenti che riceveranno una specifica formazione in ambito di intelligenza artificiale è stimata in crescita fino al 33% entro il 2027 (+8 punti percentuali). Nonostante questa dinamica positiva, le stime indicano che nei prossimi anni la domanda di competenze legate all'intelligenza artificiale potrebbe crescere più rapidamente della capacità degli ITS di integrarle nei propri percorsi formativi. Di conseguenza, il divario tra le competenze richieste dalle imprese e quelle sviluppate attraverso i curricula ITS potrebbe progressivamente ampliarsi.

Domanda di competenze e offerta ITS a livello locale

L'analisi evidenzia che, nel complesso, l'offerta ITS ha un **elevato livello di coerenza con la struttura produttiva** dei territori analizzati. Lo studio ha calcolato un **indice di allineamento** tra offerta ITS e domanda per misurare la coerenza tra l'attuale composizione dell'offerta formativa (quota di diplomati e percorsi per ciascun *cluster* produttivo) e il peso relativo delle filiere corrispondenti agli stessi *cluster* (quota di valore aggiunto e di addetti di un settore in una certa regione rispetto al totale). Considerando congiuntamente le 15 Regioni osservate, l'indice di allineamento nazionale tra composizione dell'offerta ITS e struttura produttiva è pari al **78,0%**. Questo dato indica che una parte significativa del portafoglio formativo trova corrispondenza nei macro-*cluster* produttivi presenti nei territori coperti dalla rilevazione.

L'analisi evidenzia tuttavia alcuni ambiti nei quali l'offerta formativa appare insufficiente rispetto al peso produttivo delle filiere. A livello nazionale, i settori delle **Costruzioni**, dei **Servizi professionali** e dei **Servizi immobiliari** (afferenti ai due *cluster* "Sistema casa e ambiente costruito" e "Servizi alle imprese") registrano i disallineamenti più evidenti. In essi si osserva lo scarto percentuale maggiore tra la quota nazionale di diplomati ITS da una parte, e la quota di valore aggiunto e addetti dall'altra. Questi ambiti rappresentano pertanto le aree di attenzione principali ai fini del rafforzamento dell'offerta ITS nei prossimi anni.

I dati mostrano anche che **le specializzazioni degli ITS locali non sono sempre localizzate nei territori dove le filiere sono più forti**. Considerando la localizzazione delle specializzazioni rispetto al peso produttivo regionale, l'indice di allineamento si riduce dal **78,0%** al **62,9%**, evidenziando che una quota rilevante della capacità formativa non è collocata nei territori in cui la domanda potenziale è maggiore. Il fenomeno interessa tutte le regioni osservate, seppure con intensità differenti, e segnala l'esistenza di margini significativi per una migliore corrispondenza tra vocazioni produttive territoriali e specializzazioni ITS. La Tabella 1 mostra, per ogni Regione, il cluster per cui si registra una maggior differenza di punti percentuali tra la quota di diplomati ITS e la quota di peso produttivo.

Tabella 1 - Sotto-presidi regionali (Executive Summary)

Regione	Macro-cluster sotto-presidiato	Differenza offerta-struttura produttiva
Abruzzo	Sistema casa e ambiente costruito	-15,5 p.p.
Calabria	Manifattura avanzata	-17,1 p.p.
Campania	Mobilità sostenibile e logistica	-14,6 p.p.
Emilia-Romagna	Servizi alle imprese	-16,2 p.p.
Friuli Venezia-Giulia	Manifattura avanzata	-40,2 p.p.
Lazio*	Mobilità sostenibile e logistica	-14,8 p.p.
Liguria	ICT	-12,3 p.p.
Lombardia	Servizi alle imprese	-21,2 p.p.
Molise	Sistema casa e ambiente costruito	-18,1 p.p.
Piemonte	Servizi alle imprese	-14,3 p.p.
Puglia	Sistema casa e ambiente costruito	-16,0 p.p.
Sardegna	Beni, attività culturali e turismo	-9,9 p.p.
Sicilia	Sistema casa e ambiente costruito	-18,2 p.p.
Toscana	Beni, attività culturali e turismo	-14,2 p.p.
Veneto	Servizi alle imprese	-11,3 p.p.

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, Lista Rete ITS e Istat, Frame Territoriale Anticipato 2024

Un terzo livello di analisi, oltre a quello nazionale e regionale, **riguarda i bacini di prossimità interregionali**. Un bacino di prossimità è formato da ciascuna regione e da quelle confinanti, aggregando il numero di addetti e il valore aggiunto di tutte le regioni comprese in esso. Se si considera questa unità di analisi, l'indice di allineamento cresce dal **62,9%** al **70,4%**. Il risultato indica che una parte del disallineamento rilevato alla scala regionale può essere attenuata attraverso una collaborazione interregionale più ampia e strutturata. Tra i casi con maggiore incremento figurano Liguria (indice di allineamento dal 58,3% all'81,0%), Abruzzo (37,3% al 59,5%), Emilia-Romagna (60,1% al 78,7%;) e Lazio (48,7% al 66,0%). Si evidenziano in particolare alcuni **corridoi di prossimità** all'interno dei quali l'offerta ITS di regioni confinanti può aiutare a sopperire il gap tra peso produttivo e quota di studenti in specifici *cluster* chiave, riducendo il disallineamento (Tabella 2).

Tabella 2 - Corridoi interregionali prioritari (Executive Summary)

Regione sotto-presidiata	Macro-cluster	Gap della Regione destinataria	Regione potenzialmente complementare	Differenziale dell'offerta nella Regione complementare
Lazio	Mobilità sostenibile e logistica	-14,8 p.p.	Abruzzo	+54,1 p.p.
Campania	Mobilità sostenibile e logistica	-14,6 p.p.	Puglia	+3,5 p.p.
Toscana	Beni, attività culturali e turismo	-14,2 p.p.	Emilia-Romagna	+7,5 p.p.

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, Lista Rete ITS e Istat, Frame Territoriale Anticipato 2024.

Come rafforzare il sistema ITS

Rafforzare la capacità del sistema di rispondere ai fabbisogni emergenti

Lo studio indica che la principale sfida per il sistema ITS non riguarda tanto la qualità, quanto piuttosto la scala dell'offerta formativa e la sua capacità di adattarsi ai fabbisogni attuali e soprattutto futuri del mercato del lavoro. Per sostenere la competitività del sistema produttivo, l'espansione dell'offerta dovrebbe essere focalizzata innanzitutto sulle **competenze per cui si prevede una crescita marcata della domanda** e che ad oggi non sono ancora sufficientemente presenti nei percorsi formativi. Se le competenze digitali di base risultano ormai ampiamente diffuse nei curricula ITS, permane una copertura più limitata delle tecnologie emergenti e più avanzate: in base alla rilevazione effettuata, i contenuti relativi alla *cybersecurity* sono presenti nei percorsi frequentati dal 31% degli studenti, quelli sull'intelligenza artificiale dal 24% e quelli su *digital twin* e manutenzione predittiva dal 17%.

Per sviluppare ulteriormente le competenze legate a queste tecnologie di frontiera, il sistema ITS può **far leva su una base di competenze** già ampiamente coperte dai percorsi formativi attuali. Sebbene contenuti specificamente dedicati all'intelligenza artificiale, alla *cybersecurity* o ad altre tecnologie avanzate siano oggi concentrati in una parte relativamente limitata dell'offerta, molti studenti acquisiscono già competenze tecniche e digitali che ne rappresentano i prerequisiti. Ciò significa che il rafforzamento dell'offerta in queste materie non richiede necessariamente la creazione di nuovi percorsi o una revisione completa dei curricula,

ma può avvenire attraverso l'integrazione progressiva di contenuti specialistici all'interno di percorsi esistenti. In altre parole, il sistema dispone già di condizioni favorevoli per rafforzare e ampliare la formazione sulle tecnologie emergenti, aggiornando in modo mirato l'offerta esistente.

Al contrario, per altri gruppi di competenze per cui si prevede una domanda in crescita sarà **necessario intervenire in modo più strutturato su programmi, laboratori, dotazioni tecnologiche e collaborazioni con le imprese**. Alcuni gruppi di competenze, per esempio, richiedono un approccio integrato, che coniughi interventi formativi di aree diverse. Le competenze relative alla sostenibilità risultano esplicitamente presenti nei percorsi frequentati dal 69,8% degli studenti. Tuttavia, quando alla sostenibilità si richiede di accompagnarsi a competenze sui dati oppure sull'automazione, la copertura scende al 58,2%. Il *bundle* più strutturato, composto da sostenibilità, dati e pensiero sistemico, interessa il 33% degli studenti.

Promuovere una programmazione più integrata e collaborativa

Parte dei disallineamenti tra domanda di competenze e offerta formativa deriva dalla loro distribuzione sul territorio: talvolta, le specializzazioni formative sono presenti all'interno della Rete ITS, ma non necessariamente nelle regioni in cui le corrispondenti filiere produttive esprimono la maggiore domanda di tecnici specializzati.

Per questo motivo, la programmazione futura potrebbe beneficiare di una **visione più ampia** dei sistemi produttivi e della relazione tra i territori: molte filiere si sviluppano su più regioni e possono essere servite da una rete di Fondazioni tra loro coordinate. La collaborazione tra le Fondazioni ITS (sia intraregionale che interregionale) è una delle variabili con il maggior impatto sulla riduzione del disallineamento tra domanda e offerta e sulla riduzione degli *skills gap*.

In questa prospettiva, sono state individuate tre modalità di intervento, tra loro complementari ma attivabili anche in modo indipendente, attraverso cui il sistema ITS può rafforzare l'allineamento tra offerta formativa e fabbisogni produttivi:

- ▶ **Sviluppare nuova capacità formativa locale** nei territori in cui i fabbisogni produttivi risultano superiori all'offerta disponibile;
- ▶ **Rafforzare la cooperazione tra le Fondazioni localizzate in territori con specializzazioni complementari**, favorendo la condivisione di docenti, percorsi, laboratori e relazioni con le imprese. Accordi tra Fondazioni di regioni confinanti che operano nelle stesse filiere e mettono in comune risorse per rispondere ai fabbisogni che interessano più territori potrebbero dar forma a veri e propri corridoi interregionali di collaborazione;
- ▶ **Valorizzare le competenze e le infrastrutture specialistiche già presenti nella Rete ITS**, rendendole accessibili a un numero più ampio di territori e di studenti. In questa prospettiva, alcune Fondazioni potrebbero svolgere una funzione di hub interregionale e di trasferimento di capacità, mettendo a disposizione della Rete competenze specialistiche e laboratori particolarmente sviluppati in specifici settori o tecnologie.

A titolo esemplificativo, l'analisi ha individuato alcune **complementarità territoriali** che potrebbero essere ulteriormente valorizzate, come quelle tra Abruzzo e Lazio e tra Puglia e Campania nel settore della Mobilità e della logistica, o tra Emilia-Romagna e Toscana nel settore del Turismo, dove una maggiore collaborazione tra Fondazioni può contribuire a migliorare la copertura dei fabbisogni locali. Allo stesso modo, l'analisi ha identificato alcune regioni che potrebbero fungere da hub specialistico interregionale, per esempio il Piemonte per la Manifattura avanzata e transizione *green*, la Liguria per Mobilità e la logistica e l'Emilia-Romagna per intelligenza artificiale, *cybersecurity* e servizi tecnologici.

Rafforzare il contributo delle imprese lungo l'intero ciclo formativo

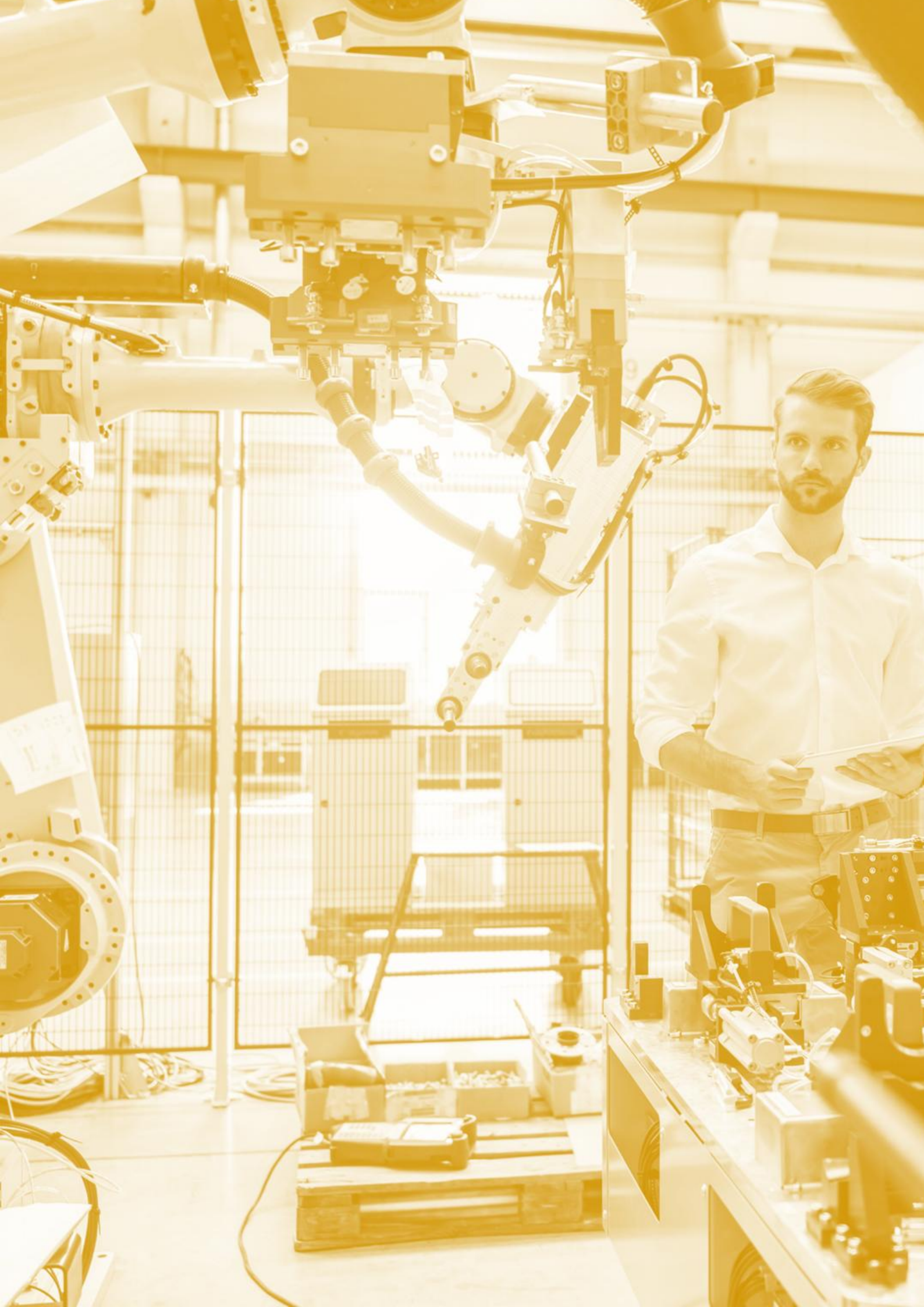
Il potenziale che nasce dalla collaborazione tra ITS e sistema produttivo non è ancora pienamente valorizzato. Per la maggior parte delle imprese, la partecipazione al sistema ITS si limita a specifiche attività, come la docenza e l'accoglienza degli studenti in stage, piuttosto che in un coinvolgimento continuativo lungo le diverse fasi del ciclo formativo. Rafforzare questa collaborazione significa **accrescere, presso le imprese, la consapevolezza del valore strategico degli ITS**. La partecipazione ai percorsi offre infatti alle aziende l'opportunità di contribuire direttamente alla formazione dei profili professionali di cui hanno bisogno, anticipando i fabbisogni e orientando i contenuti formativi. In questa prospettiva, il sistema ITS può rappresentare non soltanto un canale di reclutamento, ma uno strumento attraverso cui le imprese

concorrono a ridurre le difficoltà di reperimento dei tecnici qualificati e il disallineamento tra competenze disponibili e competenze richieste.

Le evidenze raccolte suggeriscono diverse direttrici attraverso cui rafforzare il contributo delle imprese al sistema ITS:

- ▶ **Estendere il coinvolgimento lungo l'intero ciclo formativo**, dalla rilevazione dei fabbisogni all'aggiornamento periodico dei curricula, fino alla realizzazione di *project work*, casi aziendali, attività di valutazione e percorsi di accompagnamento al lavoro;
- ▶ **Rendere più strutturato il contributo delle imprese nelle aree tecnologiche in cui la partecipazione risulta oggi meno diffusa**, con particolare attenzione all'Energia, ai Servizi alle imprese e alla Meccatronica, nelle quali una maggiore integrazione con il tessuto produttivo può sostenere sia l'ampliamento sia l'aggiornamento dell'offerta;
- ▶ **Differenziare le forme di *partnership* in base alle funzioni effettivamente svolte**, distinguendo ad esempio tra imprese coinvolte nella definizione degli indirizzi strategici e imprese che contribuiscono a specifici step del ciclo formativo (partner di competenza, di erogazione, di ricerca tecnologica, etc.).

In questo modo, le imprese possono contribuire più direttamente all'evoluzione dell'offerta ITS e, al tempo stesso, utilizzare il sistema come leva per programmare l'accesso alle competenze necessarie alla propria crescita.



Introduzione

Gli ITS Academy rappresentano oggi uno dei punti di incontro più avanzati tra istruzione, innovazione e lavoro nel contesto italiano. La loro specificità risiede in un modello formativo capace di combinare specializzazione tecnologica, apprendimento applicato e partecipazione strutturale delle imprese alla progettazione e alla realizzazione dei percorsi. L'obiettivo è formare tecnici altamente qualificati, in grado di accompagnare l'evoluzione delle filiere produttive e di rispondere ai fabbisogni professionali dei territori.

Istituiti con il **DPCM 25 gennaio 2008**¹ per colmare il ritardo dell'Italia nell'offerta di percorsi terziari professionalizzanti, gli Istituti tecnici superiori hanno completato la **filiera lunga della formazione professionale**, collocandosi accanto al canale accademico-universitario. Vi si accede con un diploma di scuola secondaria superiore o, nei casi previsti, attraverso l'accertamento delle competenze in ingresso.

Fin dall'origine gli ITS hanno adottato il modello della Fondazione di partecipazione: soggetti di diritto privato con finalità pubblica nei quali convergono imprese, istituzioni scolastiche e formative, università, enti di ricerca e attori territoriali. Questa governance multistakeholder costituisce uno degli elementi distintivi del sistema, poiché consente di progettare l'offerta formativa a partire dai fabbisogni reali del mercato del lavoro e di mantenere un raccordo costante con i sistemi produttivi.

Un passaggio essenziale nel consolidamento del settore è rappresentato dalla **Legge 15 luglio 2022, n. 99**, che ha istituito il **Sistema terziario di istruzione tecnologica superiore** e introdotto la denominazione di Istituti tecnologici superiori – ITS Academy. La riforma ha rafforzato il ruolo delle imprese nella governance e nella progettazione didattica, ha ampliato da sei a dieci le aree tecnologiche di riferimento e ha ridefinito l'architettura complessiva del sistema. Il quadro è stato completato dai decreti attuativi della Legge: fra questi si distingue il **DM n. 203 del 20 ottobre 2023**, che ha individuato, per ciascuna area tecnologica, le 58 figure professionali nazionali, gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali, aggiornando un'architettura comune che collega percorsi formativi, professioni, competenze e fabbisogni produttivi.

Le dieci aree tecnologiche oggi comprendono energia; mobilità sostenibile e logistica; chimica e nuove tecnologie della vita; sistema agroalimentare; sistema casa e ambiente costruito; mecatronica; sistema moda; servizi alle imprese e agli enti senza fini di lucro; tecnologie per i beni e le attività artistiche e culturali e per il turismo; tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati.

A rafforzare la continuità tra istruzione secondaria, formazione professionale e istruzione terziaria è intervenuta la **Legge 8 agosto 2024, n. 121**, che ha istituito la filiera formativa tecnologico-professionale e introdotto il **modello 4+2**. Attraverso percorsi quadriennali (e non più quinquennali) gli studenti degli istituti tecnici e professionali possono accedere direttamente ai corsi degli ITS Academy, all'interno di una filiera integrata alla quale possono partecipare anche strutture formative accreditate, imprese, università e istituzioni dell'alta formazione artistica, musicale e coreutica. Il modello punta così a rendere più fluido il passaggio tra scuola e formazione terziaria, a valorizzare i talenti degli studenti e ad avvicinare ulteriormente i percorsi educativi alle trasformazioni tecnologiche e organizzative del sistema produttivo.

Alla riforma ordinamentale si è accompagnato un investimento pubblico senza precedenti. Nell'ambito della **Missione 4, Componente 1, del Piano nazionale di ripresa e resilienza**, l'Investimento 1.5 "Sviluppo del sistema di formazione professionale terziaria (ITS)" ha destinato 1,5 miliardi di euro al potenziamento dei laboratori, all'introduzione di tecnologie innovative e all'ampliamento dell'offerta formativa, con effetti che si sono tradotti in una crescita degli iscritti ai percorsi ITS da circa 23.000 nel 2021 a oltre 40.000 nel 2026, in crescita di circa il 74% in quattro anni.

Il sistema si regge su un modello di finanziamento a più livelli: alle risorse straordinarie del PNRR si affianca, in via ordinaria, il **Fondo nazionale per l'istruzione tecnologica superiore**, ripartito dal Ministero e integrato dal **cofinanziamento regionale**, cui si aggiunge l'apporto delle imprese e dei privati attraverso le

¹ DPCM 25 gennaio 2008, Linee guida per la riorganizzazione del Sistema di istruzione e formazione tecnica superiore e la costituzione degli istituti tecnici superiori, in Gazzetta Ufficiale n. 86 dell'11 aprile 2008. Il provvedimento attua l'art. 69 della Legge 17 maggio 1999, n. 144, istitutiva del sistema IFTS.

Fondazioni.² Spetta alle **Regioni** la programmazione dell'offerta formativa sul territorio e il sistema di accreditamento delle Fondazioni oltre che il monitoraggio e la valutazione delle *performance* in raccordo con il *report* prodotto annualmente da INDIRE.

A oltre quindici anni dall'avvio delle prime Fondazioni, il sistema, che oggi conta 147 Fondazioni³, sta attraversando quindi una fase di forte espansione e progressiva maturazione. È proprio la maturità raggiunta a spostare oggi il baricentro dell'analisi. La questione non è più soltanto dimostrare l'efficacia del modello ITS Academy, ma comprendere come esso possa crescere, aggiornarsi e programmare il proprio sviluppo con sufficiente anticipo rispetto alle trasformazioni economiche, tecnologiche e demografiche del prossimo decennio. Per gli ITS Academy, la capacità di anticipare i cambiamenti non rappresenta soltanto una leva di crescita, ma una condizione strategica per la competitività del Paese.

In questo scenario si colloca il presente studio, promosso dall'**Associazione Rete ITS Italy**, l'organizzazione che rappresenta e promuove a livello nazionale la filiera ITS. L'iniziativa si inserisce nell'ambito dell'**Accordo di collaborazione sottoscritto con la EY Foundation** che si struttura in **linee di azione** volte a sostenere il consolidamento del sistema ITS, a rafforzare le relazioni con il tessuto economico-produttivo e ad accrescere la capacità di rispondere ai fabbisogni di competenze espressi dai territori.

Lo studio si pone in una prospettiva complementare rispetto al Monitoraggio nazionale realizzato annualmente da INDIRE. Quest'ultimo costituisce il riferimento istituzionale per l'analisi dei percorsi conclusi e dei relativi risultati, offrendo evidenze fondamentali sul successo formativo, sull'occupazione, sulla coerenza professionale e sulle principali caratteristiche del modello didattico e organizzativo degli ITS Academy. Il presente lavoro assume tali evidenze come base e benchmark nazionale, affiancandovi una lettura orientata alla programmazione: osserva l'offerta formativa attualmente in erogazione presso le Fondazioni partecipanti, ne approfondisce competenze, tecnologie e relazioni con le imprese e la mette in relazione con la struttura produttiva, i fabbisogni professionali dei territori e la loro possibile evoluzione fino al 2035. I due strumenti rispondono pertanto a domande conoscitive diverse ma strettamente connesse: il monitoraggio INDIRE consente di comprendere i risultati conseguiti dal sistema, mentre questo studio intende contribuire a individuare le condizioni necessarie per sostenerne la crescita, l'aggiornamento e la capacità di anticipare la domanda futura.

In un contesto di crescita senza precedenti delle dimensioni del sistema ITS e da un rilevante incremento degli investimenti pubblici, la disponibilità di informazioni integrate e strumenti di analisi affidabili rappresenta una condizione essenziale per supportare processi decisionali informati, orientare le strategie di sviluppo della Rete e favorire una programmazione più efficace dell'offerta formativa.

² Fondo per l'istruzione tecnologica superiore ex art. 11, comma 1, della Legge n. 99/2022, disciplinato quanto a criteri e modalità di riparto dal DM n. 236 del 6 dicembre 2023; l'art. 6 prevede il cofinanziamento regionale "per almeno il 30 per cento dell'ammontare delle risorse nazionali stanziato". Per l'annualità 2026 la dotazione del Fondo è pari a circa 77,2 milioni di euro.

³ Dato riferito al 2026, su elaborazione INDIRE. A fronte di 147 Fondazioni risultano oltre 40.000 iscritti e 1.825 percorsi erogati.

1 Obiettivi, perimetro, fonti e metodologia dello studio

Lo studio combina quattro distinte tipologie di contenuto:

- ▶ Dati dichiarati dalle Fondazioni e ricavati dalla documentazione dei percorsi;
- ▶ Evidenze statistiche e istituzionali esterne;
- ▶ Indicatori e classificazioni elaborati nell'ambito dello studio;
- ▶ Stime predittive e scenari costruiti sulla base di ipotesi esplicite.

Questa distinzione permette di separare ciò che è stato osservato da ciò che è stato inferito o proiettato. La disponibilità di un'informazione nella *survey*, ad esempio, non coincide necessariamente con la rappresentazione censuaria dell'intero sistema; analogamente, una previsione non descrive un esito certo, ma una traiettoria coerente con i dati e con le ipotesi adottate.

L'impostazione metodologica segue una sequenza progressiva. In primo luogo, viene ricostruita la configurazione attuale delle Fondazioni partecipanti, dei percorsi, degli studenti, delle competenze, delle tecnologie e delle relazioni con le imprese. Successivamente, tale offerta viene confrontata con la struttura produttiva e con i fabbisogni professionali dei territori. Il modello predittivo estende quindi l'orizzonte dell'analisi al 2035, mentre lo *skills graph* consente di rappresentare le relazioni tra competenze attuali, prerequisiti e capacità emergenti. L'ultima fase traduce i risultati in scenari di sviluppo e modalità differenziate di intervento.

1.1 Finalità dello studio e domande di analisi

Il sistema formativo degli ITS ha risultati occupazionali significativi: il Monitoraggio nazionale INDIRE rileva che l'80% dei diplomati dei percorsi conclusi nel 2024 risulta occupato a dodici mesi dal conseguimento del titolo e che, tra gli occupati, il 92,8% svolge un'attività coerente con la formazione ricevuta⁴. La finalità dello studio non è pertanto dimostrare l'utilità degli ITS, né formulare una valutazione comparativa delle singole Fondazioni. L'obiettivo è comprendere **come un sistema che produce risultati positivi possa crescere, aggiornarsi e programmare in anticipo la propria capacità di risposta**.

Tale esigenza assume particolare rilievo perché tra l'individuazione del fabbisogno, l'attivazione di una coorte e l'ingresso dei diplomati nel mercato del lavoro intercorre generalmente un periodo almeno biennale. La programmazione non può quindi basarsi esclusivamente sulle difficoltà di reperimento osservate nel presente, ma deve considerare la domanda che gli studenti incontreranno al termine del percorso.

La domanda futura, inoltre, non deriva soltanto dalla crescita dell'occupazione. Una parte prevalente delle opportunità è generata dalla sostituzione dei lavoratori in uscita, mentre digitalizzazione, intelligenza artificiale, transizione ambientale e cambiamenti organizzativi modificano progressivamente le competenze richieste anche nelle professioni e nelle filiere caratterizzate da una dinamica occupazionale relativamente stabile⁵.

Lo studio è stato quindi progettato per trasformare una rilevazione dell'offerta attuale in una base di programmazione per il futuro, tramite la verifica della capacità formativa, della quota della domanda che tale capacità può potenzialmente soddisfare, della corrispondenza tra offerta, fabbisogni e geografia delle filiere e dell'adeguatezza dell'offerta rispetto alle trasformazioni attese.

Le domande di ricerca dello studio sono organizzate intorno a quattro dimensioni complementari: **capacità, copertura, allineamento e anticipazione**.

⁴ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 6-8. Il rapporto rileva, per i percorsi conclusi nel 2024, l'80% di occupati a dodici mesi e il 92,8% di coerenza tra percorso seguito e attività lavorativa.

⁵ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine 2025-2029. Scenari per l'orientamento e la programmazione della formazione*, Roma, 2024, pp. 5 e 9-13. Il rapporto distingue la domanda derivante dall'espansione dell'occupazione da quella generata dalla sostituzione dei lavoratori in uscita e ne evidenzia la rilevanza per la programmazione formativa.

Tabella 3 - Finalità, domande guida e principali risultati analitici

Dimensione	Domanda guida
Capacità	Quanta offerta formativa è effettivamente disponibile e con quali caratteristiche?
Copertura	Quanta parte della domanda attuale e futura può essere potenzialmente soddisfatta dall'offerta ITS?
Allineamento	Le figure, le competenze e la localizzazione dell'offerta corrispondono alle filiere e ai fabbisogni professionali?
Anticipazione	L'offerta sarà adeguata quando gli studenti oggi iscritti entreranno nel mercato del lavoro?

Fonte: elaborazioni EY.

Un valore ridotto di allineamento tra domanda e offerta non implica necessariamente una debole qualità dell'offerta. Può derivare da una funzione sovragionale, da una specializzazione nazionale o dalla capacità di servire filiere non circoscritte al territorio della sede. Analogamente, una copertura relativamente elevata non dimostra automaticamente l'esistenza di sovra-offerta, poiché può essere associata a professioni specialistiche, a una domanda distribuita su più territori o a un mercato del lavoro di dimensione nazionale.

Il modello individua traiettorie e pressioni attese, mentre gli scenari consentono di confrontare le conseguenze di differenti decisioni. Il *chatbot* specialistico interviene nel processo come strumento di *stress test* e validazione esplorativa; non produce autonomamente le stime né sostituisce la revisione degli esperti.

La finalità conclusiva è mettere a disposizione della Rete una base comune per decidere:

- ▶ Dove aumentare i posti e le coorti;
- ▶ Quali programmi e competenze aggiornare;
- ▶ Quali laboratori e *faculty* rendere condivisibili;
- ▶ Quali relazioni con le imprese consolidare;
- ▶ Quali territori servire mediante presidi locali, *hub* o corridoi;
- ▶ Quali sperimentazioni sottoporre a verifica prima della diffusione.

Lo studio parte da un sistema con esiti occupazionali solidi e affronta una domanda diversa da quella tradizionalmente associata alla valutazione degli ITS: non se il modello funzioni, ma se sia in grado di crescere e trasformarsi con sufficiente rapidità.

La capacità di risposta viene analizzata attraverso quattro dimensioni complementari. La capacità misura ciò che il sistema rende disponibile; la copertura confronta tale capacità con la domanda; l'allineamento verifica la coerenza tra offerta, competenze e territori; l'anticipazione considera l'adeguatezza futura.

1.2 Fonti e perimetro dell'analisi

Il perimetro dello studio è articolato su più livelli, mantenuti distinti nel corso dell'analisi. La survey promossa da Rete ITS Italy ricostruisce l'offerta delle Fondazioni rispondenti. I dati amministrativi nazionali e il tasso di completamento INDIRE definiscono la base degli scenari sull'aumento dei diplomati dell'intero sistema; le Fondazioni aderenti restano il riferimento associativo e un livello intermedio delle elaborazioni. Le altre fonti istituzionali permettono di confrontare l'offerta con la struttura produttiva, la domanda di lavoro e le trasformazioni attese.

Ai fini dello studio, è stata condotta una rilevazione online promossa da Rete ITS Italy e rivolta alle 108 Fondazioni aderenti. Il questionario raccoglie, con riferimento principale all'anno formativo 2025/2026, informazioni a livello di Fondazione e di singolo percorso su profilo istituzionale, offerta formativa, studenti, architettura didattica, competenze, tecnologie, partenariati ed esiti. La rilevazione ha ricevuto 83 risposte da 74 Fondazioni. La rilevazione costituisce la fonte primaria per la ricostruzione dell'offerta osservata, ma non assume carattere censuario. Infatti, i risultati della *survey* devono essere riferiti alle Fondazioni partecipanti e non possono essere estesi automaticamente all'intero sistema nazionale.

Il tasso di partecipazione regionale misura la quota delle Fondazioni rispondenti rispetto alle aderenti alla Rete presenti nel territorio. Non misura direttamente la copertura degli studenti, dei percorsi o delle singole aree tecnologiche. Anche una partecipazione regionale relativamente elevata può lasciare non osservato un presidio specialistico rilevante; le conclusioni settoriali richiedono pertanto una verifica della composizione delle Fondazioni rispondenti e non rispondenti.

Il primo livello informativo dello studio è dunque costituito dal **sistema osservato attraverso la survey**. Le Fondazioni osservate rappresentano il 68,5% delle 108 Fondazioni aderenti a Rete ITS Italy considerate

come universo associativo di riferimento. Sono distribuite in 15 delle 18 Regioni nelle quali è presente almeno una Fondazione della Rete.

Nel perimetro consolidato sono stati ricostruiti:

- ▶ 686 percorsi formativi attivi nell'anno formativo 2025/2026;
- ▶ 16.593 studenti iscritti;
- ▶ 4.622 diplomati dichiarati nel 2024;
- ▶ 603 programmi formativi dettagliati direttamente utilizzabili o chiaramente richiamati;
- ▶ 662 percorsi direttamente associati a un codice del nuovo ordinamento;
- ▶ 57 delle 58 figure professionali nazionali rappresentate nei percorsi direttamente codificati.

Copertura istituzionale e dimensione studentesca della rilevazione. Le 74 Fondazioni rispondenti rappresentano il 68,5% delle 108 aderenti a Rete ITS Italy e dichiarano 16.593 studenti iscritti ai percorsi attivi nell'anno formativo 2025/2026. Il volume osservato corrisponde indicativamente al 40,6% dei 40.854 iscritti complessivi del sistema ITS Academy comunicati dal Ministero nel maggio 2026⁶. I due indicatori hanno denominatori differenti: il primo misura la partecipazione delle organizzazioni della Rete; il secondo rapporta gli studenti osservati alla dimensione nazionale. La copertura degli studenti delle sole 108 Fondazioni aderenti richiede invece un totale degli iscritti riferito allo stesso perimetro e alla medesima annualità, rilevato indipendentemente dalla survey. Il confronto nazionale ha funzione di dimensionamento e non costituisce, da solo, una verifica della rappresentatività territoriale o settoriale della rilevazione.

Il secondo livello di analisi corrisponde all'**universo di riferimento di Rete ITS Italy**, composto dalle Fondazioni aderenti presenti in 18 Regioni. Questo perimetro viene utilizzato per una stima intermedia della capacità formativa e della *pipeline* dei diplomati della Rete, tenendo conto dei differenti tassi regionali di partecipazione. I risultati quantitativi nazionali derivano da un'ulteriore elaborazione parametrica, distinta dal riporto associativo e descritta nel Box 1. L'estensione al perimetro della Rete non trasforma la *survey* in un censimento: le stime conservano una componente di incertezza, particolarmente rilevante nelle Regioni con una copertura contenuta o nulla. I risultati estesi vengono pertanto indicati come stime della capacità potenziale e mantenuti distinti dai valori direttamente osservati.

Il terzo livello comprende il **contesto nazionale ed esterno**. Esso include i *benchmark* del sistema ITS, la struttura produttiva regionale e provinciale, la domanda di lavoro e di competenze espressa dalle imprese, le classificazioni delle professioni e delle qualificazioni, le previsioni occupazionali e la letteratura relativa alle trasformazioni tecnologiche, demografiche e ambientali. Per gli scenari quantitativi nazionali dell'offerta si utilizzano inoltre gli iscritti al primo anno 2025/2026 dell'Anagrafe MIM e il tasso di diploma INDIRE, secondo le ipotesi del Box 1 del Capitolo 4. Il Monitoraggio nazionale INDIRE, ad esempio, considera 115 ITS che hanno realizzato percorsi conclusi nel 2024, per un totale di 506 percorsi, 13.195 iscritti e 9.991 diplomati. Tale perimetro costituisce un *benchmark* nazionale dei percorsi monitorati e dei relativi esiti, ma non coincide necessariamente con il numero complessivo delle Fondazioni esistenti nel medesimo momento⁷.

Una panoramica delle fonti utilizzate per sostanziare i tre livelli di analisi è presentata nella seguente tabella. Maggiori dettagli sono disponibili nell'Appendice Metodologica.

Tabella 4 - Famiglie di fonti e funzione nello studio

Famiglia	Principali fonti	Funzione prevalente	Status e cautela interpretativa
Fonti interne primarie	Survey Rete ITS Italy e documentazione allegata	Ricostruzione della configurazione attuale di Fondazioni, percorsi, studenti, competenze, tecnologie, <i>partnership</i> ed esiti	Evidenza osservata o documentale; perimetro non censuario
Basi associative e di controllo	Lista Rete ITS e repertori di progetto	Definizione dell'universo associativo, tassi di partecipazione, riconciliazione e tracciabilità	Fonte interna; non utilizzata come riferimento bibliografico

⁶ Camera dei deputati, Resoconto stenografico dell'Assemblea, seduta n. 654 del 6 maggio 2026, p. 2, risposta del Ministro dell'Istruzione e del Merito all'interrogazione n. 3-02652: dati dell'Anagrafe ministeriale sugli iscritti agli ITS Academy.

⁷ *Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026*, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 4-7. Il rapporto considera 115 ITS che hanno realizzato 506 percorsi conclusi nel 2024, frequentati da 13.195 studenti, dei quali 9.991 diplomati; la condizione occupazionale è osservata nel 2025.

Famiglia	Principali fonti	Funzione prevalente	Status e cautela interpretativa
Normativa e standard	Legge n. 99/2022, DM n. 203/2023 e relativi allegati	Aree, figure, livelli EQF, standard e raccordo tra ordinamenti	Definiscono il profilo atteso, non provano l'erogazione effettiva
Repertori e classificazioni	Atlante del Lavoro, CP2021, ATECO ed ESCO	Raccordo tra qualificazioni, professioni, processi, competenze e filiere	Le corrispondenze possono essere multiple
Base nazionale dell'offerta	MIM, Anagrafe degli studenti ITS; INDIRE 2026	Ingressi nazionali e completamento per la capacità annua di riferimento	Capacità a regime, assunta convenzionalmente dal 2027; completamento desunto da coorti precedenti
Monitoraggio nazionale	INDIRE 2026 e performance dei percorsi	Benchmark su esiti, attrattività, governance e modello didattico	Periodo e unità differenti rispetto alla survey
Domanda di lavoro	Sistema Informativo Excelsior 2025	Domanda, professioni, competenze, difficoltà di reperimento e previsioni	Le entrate programmate non equivalgono a persone univoche
Struttura produttiva	Frame territoriale Istat	Addetti, valore aggiunto, specializzazioni e bacini produttivi	Descrive la struttura corrente, non la domanda futura
Foresight e letteratura	Cedefop, ILO, OECD, Commissione europea ed ENISA	Driver di trasformazione e validazione esterna	Evidenza di contesto, non sostitutiva dei dati nazionali
Output dello studio	Modello predittivo, <i>skill graph</i> , scenari, <i>dataset</i> sintetici e <i>chatbot</i>	Proiezione, inferenza, simulazione e <i>stress test</i>	Elaborazioni derivate; non costituiscono dati osservati

Fonte: elaborazioni EY.

Ai tre livelli descritti (ciascuno basato su differenti fonti informative), si accompagna l'orizzonte predittivo, in cui tali basi informative confluiscono. La seguente Figura rappresenta il sistema osservato dalla *survey*, il *benchmark* e il contesto istituzionale esterno e l'orizzonte predittivo. La sezione inferiore rende espliciti i differenti riferimenti temporali.

Figura 3 - Architettura del perimetro di analisi



Fonte: elaborazioni EY

1.3 Output del modello predittivo

Il modello predittivo, lo *skills graph* e gli indicatori sviluppati nello studio non sono trattati come fonti autonome. Essi rappresentano elaborazioni costruite a partire dalle basi osservate, dai repertori classificatori, dai *benchmark* esterni e dalle ipotesi adottate.

Il modello produce:

- ▶ Proiezioni della domanda fino al 2035;
- ▶ Evoluzione delle professioni;
- ▶ Stima delle aperture occupazionali;
- ▶ Composizione tra *expansion* e *replacement demand*;
- ▶ Variazione dei livelli di qualificazione;
- ▶ Scenari di capacità e copertura.

Lo *skill graph* rappresenta invece le relazioni tra competenze. I nodi e le connessioni derivano da evidenze curricolari, standard, prerequisiti e relazioni di complementarità. Lo strumento consente di calcolare copertura diretta, *bundle*, competenze di snodo e distanza formativa, mantenendo distinta la competenza esplicitamente osservata da quella inferita.

Nella componente predittiva, i **dataset sintetici** sono trattati come artefatti del modello. La loro funzione è circoscritta alla rappresentazione di combinazioni o scenari non direttamente osservabili in forma congiunta nelle fonti disponibili e alla verifica della sensibilità delle conclusioni. Essi non sono utilizzati per aumentare artificialmente la numerosità della *survey*, trasformare le fondazioni non rispondenti in osservazioni simulate o sostituire informazioni mancanti nella *baseline* descrittiva.

Ogni *dataset* sintetico deve mantenere un collegamento esplicito con le fonti e distribuzioni di riferimento, le variabili utilizzate, i vincoli applicati e lo scenario nel quale viene impiegato. Il dettaglio delle procedure di costruzione, parametrizzazione e controllo deve essere riportato nell'allegato metodologico, in modo da rendere distinguibile ciò che deriva dalle fonti da ciò che è stato generato per finalità modellistiche.

Il *chatbot* specialistico non è considerato una fonte documentale o statistica. È stato utilizzato nella fase di validazione esplorativa dei primi esiti del modello, con la funzione di:

- ▶ Formulare controesempi;
- ▶ Richiedere spiegazioni dei collegamenti causali;
- ▶ Segnalare sovrapposizioni tra categorie;
- ▶ Evidenziare possibili passaggi mancanti;
- ▶ Verificare la comprensibilità dei risultati;
- ▶ Individuare conclusioni che richiedevano una revisione ulteriore.

Le risposte del *chatbot* non hanno modificato automaticamente dati, classificazioni, relazioni dello *skill graph* o stime. Ogni segnalazione è stata sottoposta a verifica rispetto alle fonti e alla valutazione degli esperti. La funzione del *chatbot* è quindi distinta sia dalla produzione del dato sia dalla decisione finale. Esso opera come strumento di *stress test* all'interno di un processo *human-in-the-loop*, coerente con gli orientamenti che richiedono supervisione umana, tracciabilità, verifica e validazione nell'impiego dei sistemi generativi⁸.

Per evitare la sovrapposizione tra contenuti di natura differente, lo studio distingue sei livelli:

1. **Dati osservati**, direttamente rilevati nella *survey* o nelle fonti statistiche;
2. **Evidenze documentali**, ricavate da programmi, schede, allegati e atti;
3. **Dati normalizzati**, ottenuti mediante consolidamento e classificazione;
4. **Indicatori derivati**, calcolati attraverso formule esplicite;
5. **Stime e scenari**, prodotti dal modello o mediante *dataset* sintetici;
6. **Interpretazioni validate**, mantenute dopo revisione delle fonti, dei limiti e delle ipotesi.

La distinzione viene conservata anche nella restituzione. Tabelle e figure riportano, ove pertinente:

- ▶ Fonte;
- ▶ Unità di analisi;
- ▶ Periodo;
- ▶ Denominatore;
- ▶ Eventuale nota metodologica;
- ▶ Natura osservata, derivata o stimata del risultato.

⁸ National Institute of Standards and Technology, *Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile*, NIST AI 600-1, Gaithersburg, 2024.

Le fonti esterne di rilevanza bibliografica sono richiamate nel testo mediante note a piè di pagina. *Survey*, documentazione delle Fondazioni, Lista Rete ITS e *workbook* di progetto sono invece indicati nelle righe di fonte poste sotto tabelle e figure, evitando di trasformare i documenti interni in riferimenti bibliografici.

L'integrazione di fonti eterogenee amplia la capacità analitica dello studio, ma introduce alcuni limiti. Le fonti non osservano sempre la medesima annualità. La *survey* descrive l'offerta attiva nel 2025/2026; INDIRE considera percorsi conclusi nel 2024 e relativi esiti nel 2025; Excelsior rileva domanda e intenzioni di assunzione nel 2025 e propone previsioni fino al 2029; il modello dello studio estende l'orizzonte al 2035. Anche le unità di osservazione sono differenti. La *survey* utilizza Fondazioni e percorsi; INDIRE monitora percorsi conclusi; Excelsior considera entrate programmate; Istat rileva unità locali e addetti; i repertori descrivono figure, professioni e competenze.

Le classificazioni richiedono inoltre raccordi. Le Aree tecnologiche ITS, le sezioni ATECO, le professioni CP2021, l'Atlante del lavoro e delle qualificazioni di INAPP e la classificazione ESCO non sono costruiti per coincidere perfettamente. Ogni corrispondenza implica pertanto una scelta metodologica, che deve rimanere verificabile.

Per questa ragione, lo studio privilegia la convergenza tra più evidenze. Una conclusione assume maggiore robustezza quando *survey*, programmi, *benchmark*, struttura produttiva e domanda professionale indicano una direzione coerente.

La *survey* rappresenta la *baseline* dell'offerta attuale, mentre la documentazione allegata consente di approfondire i contenuti e verificare le informazioni dichiarate. Normativa, repertori e classificazioni rendono confrontabili figure, competenze, professioni e filiere, ma non sostituiscono la verifica dell'effettiva erogazione. INDIRE, Excelsior e Istat rispondono a domande differenti: rispettivamente risultati del sistema, domanda delle imprese e struttura produttiva territoriale. La letteratura nazionale e internazionale sostiene la lettura dei *driver* e la validazione delle traiettorie future, senza sostituire le fonti statistiche nazionali. Modello predittivo, *skills graph*, *dataset* sintetici e *chatbot* sono strumenti analitici. I loro *output* rimangono distinti dai dati osservati e vengono utilizzati soltanto in presenza di regole, ipotesi e processi di validazione espliciti.

1.4 Metodo di analisi integrata

I dati raccolti dalle fonti sono stati sottoposti a un processo di normalizzazione descritto nel dettaglio nell'Appendice metodologica. Dopodiché, i dati normalizzati riguardo all'offerta formativa, alla struttura produttiva, alla domanda professionale, alle competenze e alle trasformazioni future sono stati collegate in un'unica catena tramite l'analisi integrata. La sua funzione è evitare che ciascuna dimensione venga interpretata isolatamente e tradurre evidenze di natura differente in indicazioni utilizzabili per la programmazione.

Lo studio non utilizza un unico indice sintetico. Una misura complessiva rischierebbe infatti di compensare artificialmente condizioni tra loro diverse: buoni esiti occupazionali potrebbero nascondere una capacità quantitativa insufficiente; un'elevata dotazione tecnologica potrebbe convivere con una limitata integrazione nei programmi; una buona coerenza nazionale potrebbe non riflettersi nella corretta distribuzione territoriale dell'offerta. L'impostazione conserva pertanto la distinzione tra:

- ▶ Evidenze direttamente osservate;
- ▶ Dati normalizzati;
- ▶ Indicatori derivati;
- ▶ Inferenze sulle competenze;
- ▶ Proiezioni future;
- ▶ Scenari decisionali.

Ogni passaggio produce un risultato che alimenta la fase successiva, mantenendo visibili la fonte, il denominatore, il periodo di riferimento e il grado di robustezza dell'evidenza. La metodologia è articolata in otto passaggi.

Tabella 5 - Fasi del metodo di analisi integrata

Fase	Principali input	Elaborazione	Output	Funzione decisionale
1. Baseline ITS	Survey, programmi e documentazione delle Fondazioni	Consolidamento, normalizzazione e controlli di coerenza	Mappa di Fondazioni, percorsi, studenti, diplomati, didattica, competenze, tecnologie e <i>partnership</i>	Definire la capacità e il portafoglio attualmente disponibili
2. Contesto esterno	Normativa, repertori, Anagrafe MIM, INDIRE, Istat, Excelsior e letteratura	Raccordo tra figure, professioni, filiere, qualificazioni e territori	Struttura produttiva, domanda professionale, <i>benchmark</i> e <i>driver</i> di trasformazione	Definire il contesto con il quale confrontare l'offerta
3. Capacità e copertura	<i>Pipeline</i> osservata dei diplomati; ingressi nazionali MIM; completamento INDIRE; domanda attuale o futura	Stima della capacità nazionale a regime, applicazione dei fattori di scenario e confronto con la domanda nazionale dello stesso anno	Diplomati e copertura quantitativa nazionale per scenario; analisi disaggregate limitate ai perimetri documentati	Individuare le aree nelle quali aumentare la capacità
4. Allineamento territoriale	Distribuzione degli studenti e peso delle filiere	Confronto tra mix formativo e struttura produttiva	Indici di allineamento, sotto-presidi, <i>hub</i> e bacini di prossimità	Orientare la localizzazione dell'offerta e le collaborazioni territoriali
5. Mappatura delle competenze	Programmi, <i>standard</i> , tecnologie e relazioni tra <i>skill</i>	<i>Skill graph</i> , <i>cluster</i> , <i>hub</i> , <i>bundle</i> e prerequisiti	Copertura diretta, base attivabile e distanza formativa	Distinguere consolidamento, moduli ponte e riprogettazione
6. Modello predittivo	Domanda corrente, professioni, qualificazioni e <i>driver</i>	Proiezione di domanda, aperture e <i>skillset</i> fino al 2035	Traiettorie professionali, <i>replacement demand</i> , upgrading e pressione futura	Anticipare le decisioni relative a coorti e contenuti
7. Triangolazione e validazione	<i>Output</i> intermedi, fonti esterne e conoscenza esperta	Controlli incrociati, analisi di sensibilità, <i>stress test</i> mediante <i>chatbot</i> e revisione umana	Esiti confermati, riformulati, approfonditi o esclusi	Evitare interpretazioni automatiche o non sufficientemente supportate
8. Scenari e assetto futuro	Evidenze validate	Confronto tra alternative di crescita e trasformazione	Scenari quantitativi nazionali condizionati: inerziale, di rafforzamento e trasformativo equivalente; simulazioni curriculari con distinto perimetro	Orientare capacità, curricula, laboratori, <i>partnership</i> e sperimentazioni

Fonte: elaborazione EY.

La catena non deve essere letta come una sequenza completamente lineare. L'emersione di una contraddizione o di un dato insufficiente può richiedere il ritorno a una fase precedente. Un risultato del modello, ad esempio, può determinare una nuova verifica dei programmi; un apparente sotto-presidio può richiedere il completamento della *survey* regionale; un nuovo *skill gap* può rendere necessario riesaminare la classificazione delle competenze.

L'analisi opera contemporaneamente su quattro livelli. Il primo è il livello **quantitativo**, che confronta la consistenza dell'offerta con quella della domanda. Considera percorsi, studenti, diplomati attesi e opportunità professionali. Il secondo è il livello **territoriale**, che verifica dove siano localizzati capacità e fabbisogni. La stessa quantità di diplomati può produrre risultati differenti quando è concentrata nei territori nei quali le filiere risultano maggiormente sviluppate oppure quando opera come presidio sovraregionale. Il terzo è il livello **professionale**, che individua le professioni in crescita, stabili o in trasformazione e distingue la domanda generata dall'espansione dell'occupazione da quella determinata dal ricambio. Il quarto è il livello delle **competenze**, che verifica non soltanto quali capacità siano esplicitamente presenti, ma anche

quali prerequisiti, combinazioni e distanze formative caratterizzino l'offerta. Gli esiti occupazionali attraversano tutti i livelli. Essi consentono di verificare se la capacità formativa si traduca in occupazione coerente e sufficientemente qualificata, senza tuttavia sostituire gli indicatori relativi a domanda, territorio e futuro.



2 Il sistema ITS Academy

Il capitolo presenta una panoramica degli indicatori chiave per costruire una fotografia del sistema ITS attuale: struttura, offerta formativa, studenti, dimensione territoriale, competenze sviluppate e dotazione tecnologica. I dati presentati riguardano unicamente la popolazione di Fondazioni che ha risposto alla survey e costituiscono la base di partenza (AS-IS), poi elaborate tramite comparazione coi bisogni delle filiere produttive locali nel capitolo 3.

L'offerta formativa degli ITS è diversificata e caratterizzata da una notevole varietà di specializzazioni, senza una concentrazione dei percorsi verso pochi profili. Le aree tecnologiche che concentrano la maggior quota di percorsi sono l'area delle Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati (19%), delle tecnologie per i beni, le attività artistiche e culturali e per il turismo (14%) e il sistema agroalimentare (12,2%).

Il modello ITS è orientato all'apprendimento pratico e al rapporto con le imprese: il 74% del monte ore mediano dedicato attività laboratoriali, project work e stage, che costituiscono da soli il 42% delle ore. Il 75% dei docenti proviene dal mondo del lavoro (soglia prevista per legge è del 60%). La presenza diretta delle imprese nel nucleo fondatore è osservabile nel 98,6%.

Il sistema ITS ha una dimensione territoriale articolata: il 25% dei studenti proviene da un'altra provincia della medesima Regione, il 7,9% proviene da un'altra Regione. Il 26% delle Fondazioni si configurano come *Hub* interregionali (almeno il 15% degli studenti proviene da altre Regioni).

Le competenze digitali e green sono diffuse, ma quelle più avanzate, come IA e cybersecurity, godono di una copertura limitata. L'alfabetizzazione digitale è coperta dal 89,7% dei percorsi formativi, le *green skills* dal 69,8%. La cybersecurity e le *skills* di IA sono meno diffuse, presenti esplicitamente solo nel 30,7% e nel 24,1% dei curricula. Si osserva tuttavia che, anche in molti percorsi in cui l'IA non è presente, sono erogati insegnamenti propedeutici all'argomento (dati, processi, automazione).

Il presente capitolo ricostruisce la configurazione istituzionale, territoriale e operativa delle Fondazioni ITS comprese nel perimetro della rilevazione promossa da Rete ITS Italy. L'analisi considera l'articolazione territoriale delle Fondazioni, la struttura dei partenariati, l'offerta formativa attiva, il modello didattico, il profilo degli studenti, le competenze e le tecnologie impiegate, le relazioni con il sistema produttivo e i principali risultati formativi e occupazionali.

La principale base informativa del capitolo è costituita dalla rilevazione tramite survey riferita all'anno formativo 2025/2026. I dati dichiarati dalle Fondazioni sono integrati, secondo le esigenze dei singoli approfondimenti, con la documentazione allegata e con fonti istituzionali esterne. Tra queste assume particolare rilievo il Monitoraggio nazionale ITS 2026 realizzato da INDIRE, riferito ai percorsi conclusi nel 2024 e alla condizione occupazionale dei diplomati rilevata a un anno dal conseguimento del titolo.

I risultati presentati devono essere riferiti al perimetro delle Fondazioni partecipanti e non possono essere interpretati come una rappresentazione censuaria dell'intero sistema ITS o della totalità delle Fondazioni aderenti a Rete ITS Italy. Tale distinzione sarà mantenuta lungo tutto il capitolo, anche attraverso l'indicazione dei livelli di copertura territoriale e del grado di completezza delle diverse variabili. La rilevazione descrive in modo particolarmente approfondito l'offerta formativa attiva e i relativi contenuti, mentre alcune dimensioni territoriali e occupazionali richiedono una maggiore integrazione con fonti esterne.

2.1 Profilo istituzionale e territoriale delle Fondazioni ITS

Il profilo istituzionale e territoriale delle Fondazioni partecipanti è stato ricostruito considerando sei dimensioni principali: consistenza del perimetro osservato, distribuzione regionale, anno di costituzione, aree tecnologiche di accreditamento, localizzazione delle sedi e settori produttivi dichiarati. Tale articolazione è coerente con l'impostazione definita nell'indice dello studio. Le Fondazioni consolidate rappresentano il **68,5% delle 108 Fondazioni contattate dalla Rete ITS Italy** considerate come universo di riferimento. La rilevazione interessa 15 delle 18 Regioni nelle quali è presente almeno una Fondazione della Rete e comprende tutte le dieci aree tecnologiche previste dal nuovo ordinamento.

Tabella 6 - Perimetro della rilevazione

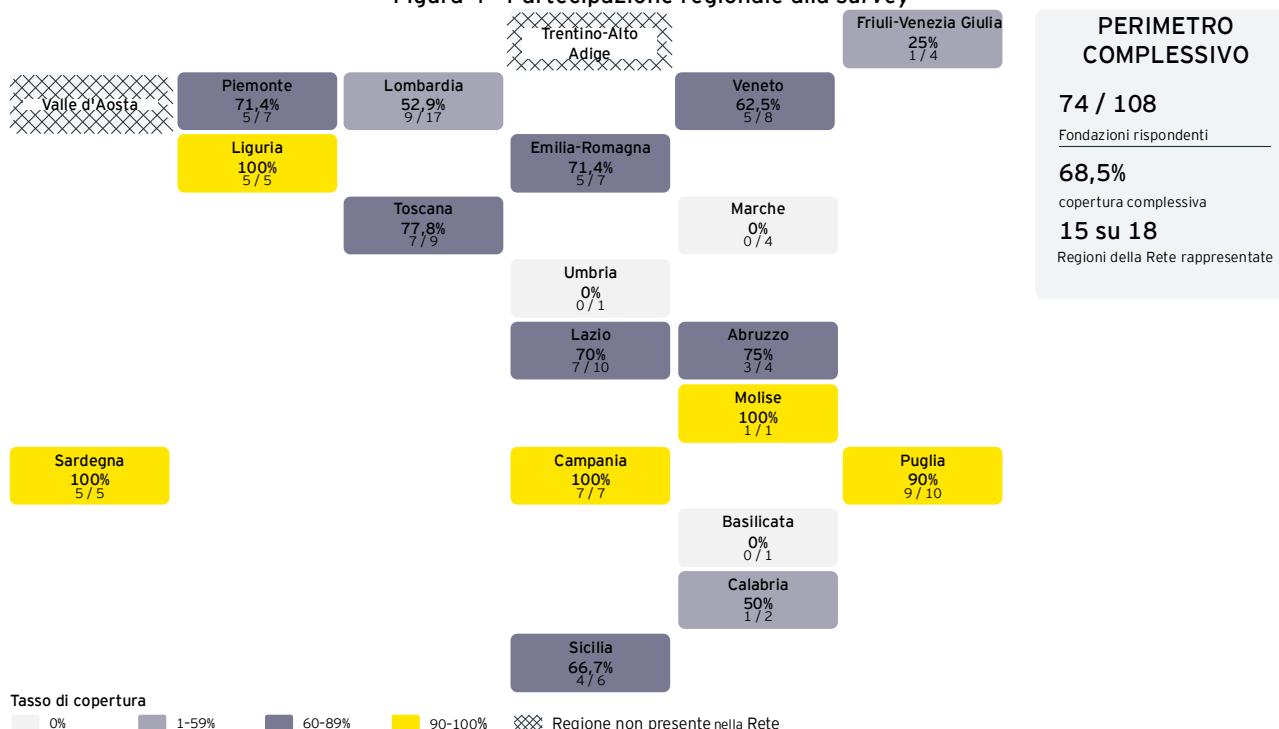
Indicatore	Valore	Specificazione
Fondazioni consolidate	74	Organizzazioni univoche
Fondazioni aderenti alla Rete	108	Universo di riferimento dello studio
Tasso complessivo di partecipazione	68,5%	Fondazioni consolidate su Fondazioni aderenti
Regioni rappresentate	15 su 18	Regioni presenti nella Lista Rete ITS
Aree tecnologiche rappresentate	10 su 10	Classificazione prevista dal nuovo ordinamento

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, 21 maggio 2026

La copertura presenta differenze territoriali significative. La partecipazione è completa in Campania, Liguria, Molise e Sardegna e raggiunge il 90,0% in Puglia. Valori compresi tra il 70% e il 78% si registrano in Toscana, Abruzzo, Piemonte, Emilia-Romagna e Lazio. La copertura risulta invece più contenuta in Lombardia, Calabria e Friuli-Venezia Giulia; Basilicata, Marche e Umbria non sono rappresentate nella rilevazione.

La numerosità assoluta delle risposte non può pertanto essere interpretata indipendentemente dal numero di Fondazioni aderenti presenti in ciascuna Regione. Lombardia e Puglia, ad esempio, registrano entrambe nove Fondazioni partecipanti, ma presentano tassi di copertura sensibilmente differenti: 52,9% nel primo caso e 90,0% nel secondo. Le successive analisi regionali dovranno quindi essere accompagnate dal relativo tasso di partecipazione.

Figura 4 - Partecipazione regionale alla survey



Fonte: elaborazioni EY

Nel Lazio la partecipazione è pari a 7 Fondazioni sulle 10 della Lista Rete. Fra le non rispondenti figura l'ITS Academy Giovanni Caboto, specializzato nella Mobilità sostenibile e logistica. La copertura regionale del 70% non copre quindi quest'area.

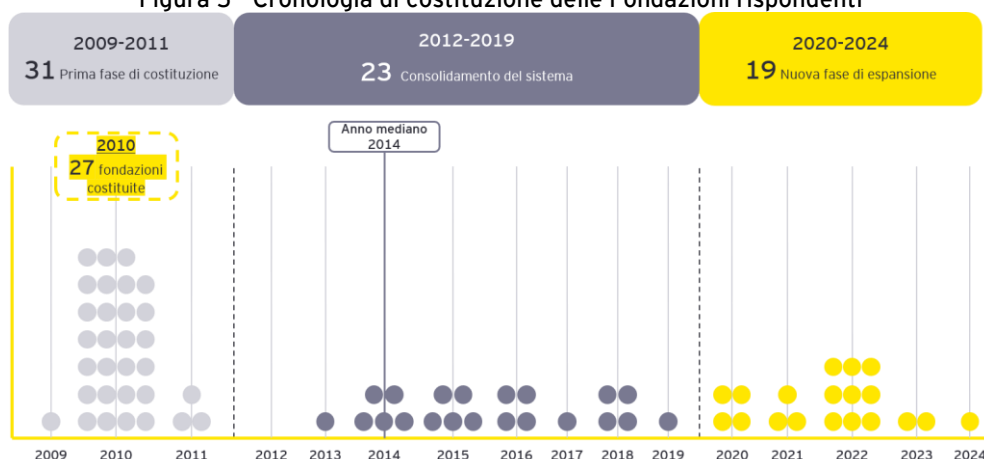
L'anno di costituzione è stato validato per 71 delle 74 Fondazioni consolidate. La distribuzione evidenzia due principali fasi di sviluppo istituzionale. Una prima fase è concentrata tra il 2009 e il 2011, periodo nel quale sono state costituite 31 Fondazioni comprese nel perimetro analizzato. Il solo 2010 raccoglie 27 casi.

Tale concentrazione si colloca nella fase iniziale di attuazione del sistema degli istituti tecnici superiori, istituiti nel 2008 nell'ambito della riorganizzazione dell'istruzione e formazione tecnica superiore⁹.

Una seconda fase interessa gli anni più recenti. Diciannove Fondazioni risultano costituite a partire dal 2020, di cui nove nel 2022. L'anno mediano di costituzione è il 2014; gli estremi osservati sono il 2009 e il 2024.

La base analizzata comprende pertanto sia organizzazioni che hanno maturato un'esperienza pluriennale, sia Fondazioni costituite nel corso della più recente espansione del sistema. Questa eterogeneità istituzionale dovrà essere considerata nelle successive analisi sulla dimensione dell'offerta, sulla numerosità degli studenti, sulla dotazione laboratoriale e sulla struttura delle relazioni partenariali. Tali variabili possono infatti essere influenzate anche dal diverso grado di maturazione organizzativa.

Figura 5 - Cronologia di costituzione delle Fondazioni rispondenti



Fonte: elaborazioni EY

La rilevazione comprende Fondazioni accreditate in tutte le dieci aree tecnologiche previste dal nuovo ordinamento:

1. Energia;
2. Mobilità sostenibile e logistica;
3. Chimica e nuove tecnologie della vita;
4. Sistema agroalimentare;
5. Sistema casa e ambiente costruito;
6. Meccatronica;
7. Sistema moda;
8. Servizi alle imprese e agli enti senza fine di lucro;
9. Tecnologie per i beni e le attività artistiche e culturali e per il turismo;
10. Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati¹⁰.

Le aree maggiormente rappresentate sono le Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati, con 14 Fondazioni, seguite da Energia e Tecnologie per i beni e le attività artistiche e culturali e per il turismo, entrambe con 13 Fondazioni. Il Sistema agroalimentare e i Servizi alle imprese risultano indicati da 11 Fondazioni; Mobilità sostenibile e logistica e Meccatronica da 10.

Le numerosità più contenute riguardano Chimica e nuove tecnologie della vita, con sette Fondazioni, Sistema moda, con sei, e Sistema casa e ambiente costruito, con quattro. Le analisi riferite a tali aree dovranno pertanto essere interpretate tenendo conto della minore ampiezza della base osservata.

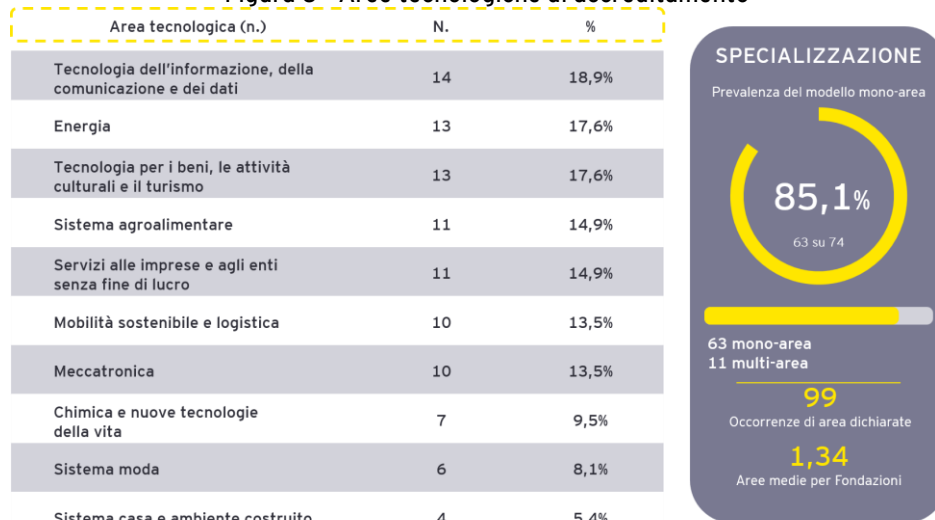
Sulla base delle dichiarazioni formali di accreditamento, **63 Fondazioni su 74 risultano associate a una sola area tecnologica**, mentre 11 indicano due o più aree. La specializzazione istituzionale costituisce quindi la configurazione prevalente. Il dato non coincide necessariamente con la distribuzione dell'offerta

⁹ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., p. 4.

¹⁰ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto n. 203/2023, cit., art. 2; Allegato 2. L'articolo 2 individua le dieci aree tecnologiche di riferimento degli ITS.

effettivamente attiva: una Fondazione accreditata in più aree può concentrare i propri percorsi soltanto in una parte di esse. Nel paragrafo 2.3 la specializzazione sarà pertanto ricalcolata sulla base dei percorsi attivi e delle figure nazionali di riferimento.

Figura 6 - Aree tecnologiche di accreditamento



Fonte: elaborazioni EY

Il grafico riporta sia il numero di Fondazioni sia la relativa incidenza sul totale delle 74 Fondazioni consolidate. Poiché l'accREDITamento può riguardare più aree, le percentuali non sono additive.

La sede legale è disponibile per 73 delle 74 Fondazioni consolidate e consente di identificare con un elevato livello di completezza il territorio istituzionale di riferimento. Il quadro delle sedi operative presenta invece una copertura inferiore: l'informazione risulta utilizzabile per 48 Fondazioni, pari al 64,9% del totale.

L'assenza di una sede operativa nel campo della rilevazione non può essere interpretata come prova dell'assenza di ulteriori sedi didattiche o laboratoriali. In numerosi casi, infatti, le informazioni territoriali sono riportate in altre sezioni della survey, nei programmi dei percorsi o nei documenti allegati. La localizzazione effettiva dell'offerta richiederà pertanto la riconciliazione tra sede legale, sedi operative dichiarate e sedi associate ai singoli percorsi.

2.2 Struttura partenariale e connessione con gli ecosistemi locali

La configurazione partenariale rappresenta un elemento costitutivo del modello ITS. La forma giuridica della Fondazione di partecipazione è infatti finalizzata a integrare, entro una struttura stabile di *governance*, soggetti appartenenti al sistema produttivo, all'istruzione, alla formazione professionale, all'università, alla ricerca e alle istituzioni territoriali. L'art. 4 della Legge n. 99 del 2022 ha assunto tale configurazione quale standard organizzativo minimo nazionale, mentre il Decreto Ministeriale n. 89 del 2023 ne ha definito lo schema statutario di riferimento¹¹.

L'analisi condotta sulla rilevazione distingue due livelli della struttura partenariale. Da un lato il **nucleo fondatore**, ricostruito attraverso il campo relativo ai soci fondatori e dall'altro la **rete partenariale aggiuntiva**, rilevata attraverso gli ulteriori soci e partner dichiarati dalle Fondazioni. Tale distinzione consente di osservare separatamente la composizione istituzionale originaria delle Fondazioni e l'insieme delle relazioni sviluppate successivamente o collocate al di fuori della compagine fondativa.

Gli elenchi dei soci fondatori risultano direttamente classificabili per 69 delle 74 Fondazioni, pari al 93,2% del perimetro osservato. Per quanto riguarda gli elenchi dei soci partner, sono disponibili per 54 delle 74 Fondazioni rispondenti, pari al 73,0% del totale. Negli altri casi, l'informazione è assente, generica oppure riproduce integralmente l'elenco dei soci fondatori. La mancata disponibilità di un elenco aggiuntivo non

¹¹ Legge 15 luglio 2022, n. 99, art. 4, *Istituzione del Sistema terziario di istruzione tecnologica superiore*; Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 17 maggio 2023, n. 89, *Schema di statuto delle Fondazioni ITS*, Gazzetta Ufficiale, Serie Generale, n. 166 del 18 luglio 2023.

può pertanto essere interpretata come assenza di ulteriori collaborazioni, che possono essere documentate in altre sezioni della rilevazione o attraverso convenzioni, accordi, attività di docenza e rapporti di tirocinio.

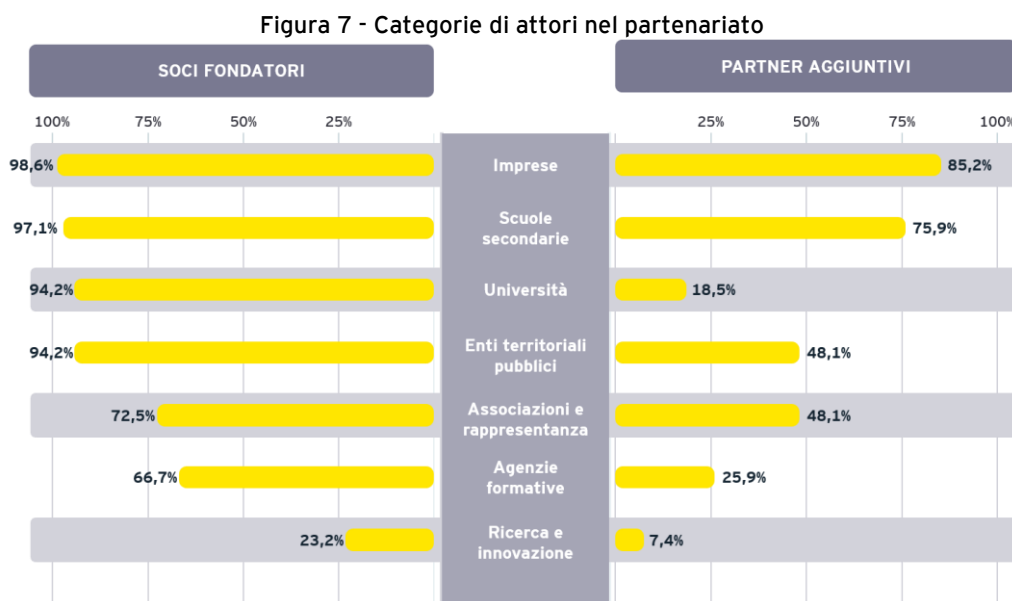
Gli elenchi sono stati normalizzati e ricondotti a sette categorie di soggetti: 1. Imprese; 2. Associazioni e organismi di rappresentanza economica o professionale; 3. Istituti di istruzione secondaria; 4. Agenzie ed enti di formazione; 5. Università; 6. Organismi di ricerca e innovazione; 7. Enti territoriali e altri soggetti pubblici.

I risultati evidenziano una struttura fondativa caratterizzata da un'elevata pluralità istituzionale. Il sistema produttivo, considerato congiuntamente attraverso la presenza di imprese o di organismi di rappresentanza, è identificabile in tutti i 69 rispondenti idonei. La presenza diretta delle imprese riguarda 68 Fondazioni, pari al 98,6%, mentre associazioni datoriali, camere di commercio, ordini professionali e ulteriori forme di rappresentanza sono rilevabili in 50 casi, pari al 72,5%.

La componente educativa e scientifica presenta livelli di diffusione analogamente elevati. Gli istituti di istruzione secondaria sono presenti nel 97,1% delle compagini analizzate; le università nel 94,2% e gli organismi di ricerca o innovazione nel 23,2%. Considerando congiuntamente università e ricerca, almeno una delle due componenti è rilevabile in 68 Fondazioni su 69, pari al 98,6%.

Anche la partecipazione delle istituzioni territoriali risulta estesa. Comuni, Province, Regioni, camere di commercio e altri soggetti pubblici sono identificabili nel 94,2% degli elenchi fondativi. La presenza di agenzie o enti di formazione è più contenuta, pur interessando due terzi delle Fondazioni analizzate.

Questa configurazione indica che il partenariato fondativo non si limita all'associazione tra un soggetto formativo e alcune imprese, ma assume generalmente la forma di una struttura articolata, nella quale convergono le principali componenti dell'ecosistema territoriale dell'istruzione tecnologica superiore.



Fonte: elaborazioni EY

La figura confronta la quota di Fondazioni nelle quali ciascuna categoria è identificabile nel nucleo fondatore e nella rete dei *partner* aggiuntivi. I due valori sono calcolati su basi differenti, indicate direttamente nel grafico.

La composizione della rete partenariale aggiuntiva presenta un profilo parzialmente differente rispetto al nucleo fondatore. Tra le 54 Fondazioni con un elenco distinto e utilizzabile, le imprese risultano la componente più diffusa e sono presenti in 46 casi, pari all'85,2%. Seguono gli istituti di istruzione secondaria, rilevati in 41 Fondazioni, pari al 75,9%.

Gli organismi di rappresentanza economica e professionale e gli enti territoriali o pubblici sono presenti, in entrambi i casi, nel 48,1% delle reti aggiuntive. Le agenzie formative sono identificate nel 25,9%, le università nel 18,5% e gli organismi di ricerca e innovazione nel 7,4%.

La minore frequenza di università, enti di formazione e istituzioni pubbliche nella rete aggiuntiva non indica necessariamente un minore coinvolgimento di tali soggetti. In molti casi essi appartengono già alla compagine fondativa e non vengono quindi ripetuti nel campo dedicato agli ulteriori *partner*. La rete aggiuntiva sembra assumere soprattutto una funzione di **ampliamento operativo**, estendendo il collegamento con imprese, istituti scolastici e rappresentanze economiche oltre il nucleo statutario originario.

Il dato appare coerente, pur nella diversità delle metodologie di rilevazione, con il quadro restituito dal Monitoraggio nazionale INDIRE. Per le 115 Fondazioni con percorsi terminati nel 2024, INDIRE rileva complessivamente 4.784 *partner*. Le imprese rappresentano il 48,8% del totale e le associazioni di imprese il 4,5%, raggiungendo congiuntamente il 53,3%; seguono gli istituti secondari di secondo grado, con il 13,7%, le agenzie formative, con il 10,2%, e i dipartimenti universitari, con il 3,1%.¹²

Il confronto tra i dati INDIRE e quelli della *survey* deve essere interpretato con cautela. Il monitoraggio nazionale conteggia i singoli *partner* presenti nel sistema, mentre l'elaborazione della *survey* misura la quota di Fondazioni nelle quali ciascuna categoria è riconoscibile. I due indicatori non sono quindi direttamente comparabili in termini quantitativi, ma restituiscono una lettura convergente circa la centralità del sistema produttivo e la natura *multistakeholder* della *governance*.

Per valutare il grado di articolazione del partenariato, le categorie analitiche sono state ricondotte a cinque famiglie fondamentali: 1. Sistema produttivo, comprensivo di imprese e rappresentanze economiche; 2. Istituti di istruzione secondaria; 3. Agenzie ed enti di formazione; 4. Università e organismi di ricerca; 5. Enti territoriali e altri soggetti pubblici.

Su questa base, 67 delle 69 Fondazioni analizzabili, pari al 97,1%, presentano almeno quattro delle cinque famiglie considerate. In 41 casi, corrispondenti al 59,4%, risultano presenti tutte le componenti.

La configurazione più ricorrente dopo quella completa comprende sistema produttivo, scuole, università o ricerca ed enti territoriali, ma non riporta esplicitamente un'agenzia formativa. Tale combinazione interessa 22 Fondazioni, pari al 31,9%. Le restanti configurazioni hanno carattere residuale: quattro Fondazioni presentano combinazioni differenti di quattro famiglie e soltanto due ne comprendono tre.

La prevalenza di compagini ampie indica che il modello ITS osservato poggia generalmente sulla presenza simultanea delle componenti necessarie a collegare progettazione formativa, fabbisogni produttivi, continuità con l'istruzione secondaria, conoscenza scientifica e programmazione territoriale.

Queste evidenze suggeriscono una struttura articolata su più livelli:

1. Un **nucleo istituzionale**, responsabile della *governance* e della continuità organizzativa;
2. Una **rete partenariale aggiuntiva**, che amplia il collegamento con le filiere formative e produttive;
3. Una **rete operativa**, composta da imprese, laboratori e organizzazioni coinvolte nella didattica, nei *project work*, negli stage e nell'inserimento professionale.

La distinzione tra tali livelli è rilevante ai fini dello studio. Il numero e la tipologia dei soci rappresentano infatti soltanto una parte della capacità relazionale di una Fondazione. Nei paragrafi successivi il partenariato sarà pertanto posto in relazione con la progettazione dei percorsi, la provenienza della docenza, la disponibilità di laboratori, l'organizzazione degli stage e la mobilità territoriale degli studenti.

La struttura partenariale delle Fondazioni osservate presenta una configurazione ampiamente multistakeholder. Il sistema produttivo è presente nella totalità dei nuclei fondatori classificabili e si integra, nella quasi totalità dei casi, con scuole, università o organismi di ricerca e istituzioni territoriali.

Il principale elemento distintivo non è soltanto la presenza dei diversi soggetti, ma la loro compresenza entro la medesima struttura di *governance*: oltre il 97% delle Fondazioni comprende almeno quattro delle cinque famiglie fondamentali di attori.

La rete dei partner aggiuntivi rafforza soprattutto il collegamento con imprese e istituti scolastici. Il sistema relazionale effettivo si estende tuttavia oltre la compagine formalmente dichiarata e comprende soggetti coinvolti nella docenza, nei laboratori, negli stage e nelle attività di inserimento professionale.

La *survey* consente quindi di rilevare con sufficiente robustezza l'ampiezza e la composizione del partenariato, mentre la valutazione della sua intensità e della sua effettiva prossimità territoriale richiederà

¹² Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 16-18.

l'integrazione con le informazioni relative ai percorsi, alle imprese coinvolte nelle attività formative e alle sedi operative.

2.3 Offerta attiva nell'anno formativo 2025/2026

La rilevazione consente di ricostruire **686 percorsi formativi attivi nell'anno formativo 2025/2026**, erogati dalle 74 Fondazioni comprese nel perimetro consolidato. Per ciascun percorso sono disponibili il titolo, la figura professionale nazionale di riferimento dichiarata, l'annualità di avvio e la durata complessiva. Tali informazioni costituiscono la base per esaminare la consistenza dell'offerta, il grado di riconducibilità al nuovo ordinamento e la distribuzione tra le diverse aree tecnologiche.

2.3.1 Numero di percorsi formativi

Il perimetro analizzato riguarda l'offerta **attualmente in erogazione** e comprende quindi sia le nuove coorti avviate nel 2025/2026 sia i percorsi iniziati nelle annualità precedenti e ancora attivi. Esso non coincide con il perimetro del Monitoraggio nazionale INDIRE, che considera invece i percorsi conclusi in uno specifico anno e ne osserva successivamente gli esiti formativi e occupazionali.

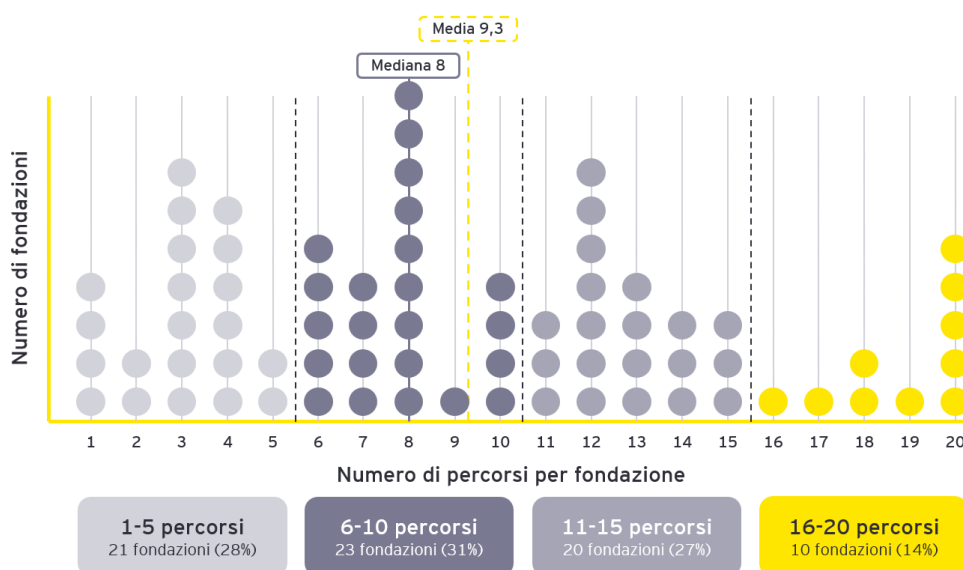
Le Fondazioni partecipanti erogano in media **9,3 percorsi**. L'ampiezza dell'offerta varia da un minimo di un percorso a un massimo di 20. La distribuzione evidenzia la compresenza di configurazioni organizzative differenti:

- ▶ 21 Fondazioni, pari al 28,4%, erogano da uno a cinque percorsi;
- ▶ 23 Fondazioni, pari al 31,1%, ne erogano da sei a dieci;
- ▶ 20 Fondazioni, pari al 27,0%, presentano da undici a quindici percorsi;
- ▶ 10 Fondazioni, pari al 13,5%, erogano da sedici a venti percorsi.

Nel complesso, 30 Fondazioni su 74 gestiscono più di dieci percorsi attivi. La capacità formativa non risulta tuttavia concentrata esclusivamente presso un numero ristretto di soggetti: le dieci Fondazioni con l'offerta numericamente più ampia erogano 188 percorsi, corrispondenti al 27,4% del totale. La struttura osservata comprende pertanto sia Fondazioni specializzate con un numero circoscritto di percorsi, sia organizzazioni che hanno raggiunto una scala operativa più elevata.

Figura 8 - Distribuzione del numero di percorsi attivi per Fondazione

- **9,3 percorsi medi** per formazione (686 percorsi su 74 Fondazioni);
- **1-20 intervallo osservato** (ampiezza dell'offerta per singola Fondazione).



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

2.3.2 Area tecnologica e figure professionali di riferimento dei percorsi formativi

Il nuovo ordinamento assume le figure professionali nazionali come riferimento comune per la progettazione, la classificazione e il riconoscimento dei percorsi. Il Decreto Ministeriale n. 203 del 2023 individua dieci aree tecnologiche e 58 figure professionali nazionali di cui sono definiti gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali in termini di macro-competenze in esito. Il medesimo decreto consente alle Fondazioni di articolare le figure in profili territoriali più specifici, in relazione alle applicazioni tecnologiche e ai fabbisogni espressi dal sistema produttivo, a condizione che siano integralmente rispettati gli standard nazionali. Le disposizioni del nuovo ordinamento si applicano a partire dall'anno formativo 2024/2025, fatto salvo il completamento dei percorsi già avviati¹³.

Questa impostazione si riflette nella struttura dei dati rilevati. I titoli dei percorsi adottano frequentemente formulazioni specialistiche, riferite a tecnologie, processi produttivi, settori o ambiti applicativi specifici. La figura nazionale costituisce invece il livello comune attraverso il quale tali denominazioni possono essere ricondotte al repertorio nazionale.

Dei 686 percorsi attivi:

- ▶ **662 percorsi**, pari al **96,5%**, riportano direttamente un codice conforme alla struttura del DM n. 203/2023;
- ▶ **24 percorsi**, pari al **3,5%**, riportano una denominazione testuale priva del relativo codice oppure utilizzano formulazioni riconducibili al precedente ordinamento.

I 662 percorsi direttamente codificati interessano **57 delle 58 figure nazionali** previste dall'Allegato 1 al decreto. La copertura del repertorio risulta pertanto molto estesa. Tale ampiezza non deve tuttavia essere assimilata a un'equivalente distribuzione quantitativa tra le figure: alcune risultano presenti in numerosi percorsi, mentre altre sono rappresentate da una sola esperienza formativa.

La concentrazione rimane comunque contenuta. Le dieci figure più frequenti comprendono 283 percorsi, pari al 42,7% dei percorsi direttamente codificati. Ne deriva un'offerta articolata, nella quale nessuna singola figura assume un peso dominante.

I percorsi comprendono tutte le dieci aree tecnologiche previste dal nuovo ordinamento. La distribuzione non è uniforme e mostra una maggiore consistenza in cinque aree, che raccolgono complessivamente 459 percorsi, pari al 66,9% dell'intera offerta osservata.

L'area delle **Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati** presenta la numerosità più elevata, con 130 percorsi, pari al 19,0% del totale. Seguono:

- ▶ Tecnologie per i beni, le attività artistiche e culturali e per il turismo, con 97 percorsi, pari al 14,1%;
- ▶ Sistema agroalimentare, con 84 percorsi, pari al 12,2%;
- ▶ Mobilità sostenibile e logistica, con 79 percorsi, pari all'11,5%;
- ▶ Energia, con 69 percorsi, pari al 10,1%.

Le ulteriori aree comprendono Chimica e nuove tecnologie della vita, con 58 percorsi, e Sistema moda, con 57. Numerosità inferiori si osservano nei Servizi alle imprese, con 38 percorsi, nella Meccatronica, con 30, e nel Sistema casa e ambiente costruito, con 20.

Tabella 7 - Percorsi attivi per area tecnologica

Area tecnologica	Percorsi	Incidenza sul totale
Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati	130	19,0%
Tecnologie per i beni, le attività artistiche e culturali e per il turismo	97	14,1%
Sistema agroalimentare	84	12,2%
Mobilità sostenibile e logistica	79	11,5%
Energia	69	10,1%

¹³ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*, artt. 2, 3 e 8 e Allegato 1. Il decreto individua le dieci aree tecnologiche e le 58 figure professionali nazionali, disciplina la possibilità di articolazione in profili territoriali e prevede l'applicazione del nuovo ordinamento a partire dall'anno formativo 2024/2025.

Area tecnologica	Percorsi	Incidenza sul totale
Chimica e nuove tecnologie della vita	58	8,5%
Sistema moda	57	8,3%
Servizi alle imprese e agli enti senza fine di lucro	38	5,5%
Meccatronica	30	4,4%
Sistema casa e ambiente costruito	20	2,9%
Percorsi non direttamente codificati	24	3,5%
Totale	686	100,0%

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

La lettura dei valori deve tenere conto di due elementi. In primo luogo, la partecipazione alla *survey* non è uniforme tra le Regioni e la distribuzione non rappresenta pertanto il peso censuario delle aree nell'intero sistema nazionale. In secondo luogo, i 24 percorsi non direttamente codificati sono concentrati in un numero limitato di Fondazioni e non risultano quindi distribuiti proporzionalmente tra le aree. La consistenza di alcuni ambiti, in particolare quelli interessati da denominazioni del precedente ordinamento, potrà essere modificata dal completamento dell'attività di riconciliazione.

2.4 Architettura didattica dei percorsi

L'architettura didattica rappresenta uno degli elementi qualificanti del modello ITS, in quanto integra attività teoriche, pratiche e laboratoriali con esperienze formative realizzate in contesti produttivi. La normativa nazionale prevede che i percorsi siano articolati in moduli riconoscibili come componenti di specifiche professionalità, che gli *stage* aziendali e i tirocini formativi coprano almeno il 35% del monte orario complessivo e che almeno il 60% dell'attività formativa sia erogato da docenti provenienti dal mondo del lavoro¹⁴.

L'analisi della *survey* considera pertanto non soltanto la durata complessiva dei percorsi, ma anche la distribuzione delle ore tra didattica frontale, attività laboratoriale, *project work* e stage o tirocinio, nonché l'incidenza della docenza proveniente dal sistema produttivo. La lettura quantitativa è integrata dall'esame dei moduli e dei programmi dichiarati dalle Fondazioni, al fine di valutare la struttura dei contenuti e la presenza di metodologie didattiche a carattere applicativo.

2.4.1 Distribuzione del monte ore

Per l'analisi congiunta delle componenti orarie è stato pertanto individuato un sottoinsieme di **594 percorsi**, pari all'86,6% del totale, per i quali la durata complessiva e la somma delle diverse componenti risultano coerenti a seguito dei controlli di consistenza. Le elaborazioni sulla composizione del monte ore si riferiscono a tale base, mentre gli indicatori relativi alla disponibilità dei singoli campi utilizzano l'intero perimetro dei 686 percorsi.

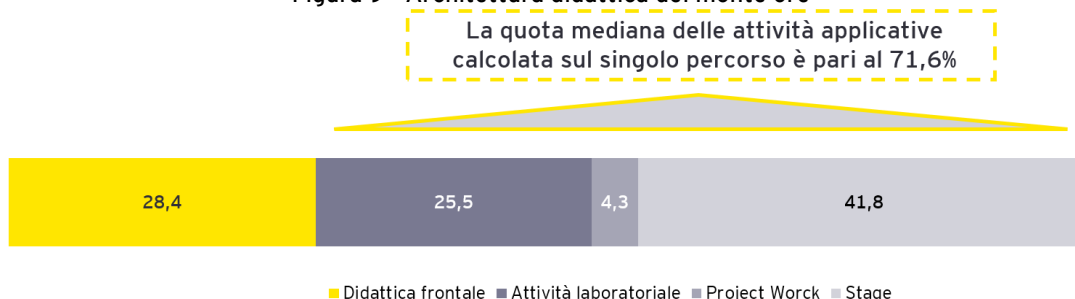
L'articolazione delle ore evidenzia la centralità delle attività applicative nel modello didattico osservato. Nei 594 percorsi con struttura quantitativa coerente, la quota mediana complessivamente destinata ad attività laboratoriali, *project work* e stage è pari al **74,4% del monte ore**. Il 50% centrale dei percorsi presenta una quota applicativa compresa indicativamente tra il 61,1% e l'82,7%.

La distribuzione delle ore aggregate, normalizzata per assorbire gli scostamenti derivanti dagli arrotondamenti presenti nelle dichiarazioni, è composta da: 28,4% di didattica frontale; 25,5% di attività laboratoriale; 4,2% di *project work* autonomamente contabilizzato; 41,8% di stage o tirocinio.

¹⁴ Legge 15 luglio 2022, n. 99, *Istituzione del Sistema terziario di istruzione tecnologica superiore*, art. 5, comma 4. La disposizione prevede l'articolazione dei percorsi in attività teoriche, pratiche e laboratoriali, almeno il 60% del monte orario erogato da docenti provenienti dal mondo del lavoro, almeno il 35% destinato a stage o tirocini e la strutturazione dei curricula in moduli riconoscibili come componenti di specifiche professionalità.

I risultati dei dati estratti dalla *survey* mostrano che la quota media complessivamente destinata ad attività laboratoriali, *project work* e *stage* è pari al **71,6% del monte ore**. La seguente figura presenta la distribuzione media delle ore nei percorsi analizzati.

Figura 9 - Architettura didattica del monte ore



Fonte: elaborazioni EY su *survey* Rete ITS Italy

Lo stage costituisce la singola componente più rilevante del monte ore. La quota media dichiarata è pari al **41,8%**. Tale evidenza segnala un sostanziale recepimento dello standard organizzativo previsto dalla normativa. Il risultato deve tuttavia essere considerato come indicatore basato sulle dichiarazioni delle Fondazioni e non come verifica amministrativa della conformità dei singoli percorsi. I tre valori inferiori alla soglia richiedono in particolare un approfondimento documentale, poiché possono derivare da errori di compilazione, dall'indicazione parziale delle ore o da specifiche configurazioni transitorie.

Il dato rilevato dalla *survey* risulta coerente con il quadro nazionale restituito da INDIRE. Nei 506 percorsi conclusi nel 2024, le ore di stage rappresentano complessivamente il 42,5% del monte ore. Il Monitoraggio evidenzia inoltre una sostanziale stabilità nel tempo del rapporto tra ore di stage e ore di teoria, con una maggiore incidenza nella Mobilità sostenibile¹⁵.

Il confronto deve essere interpretato tenendo conto della diversa natura degli indicatori: la *survey* considera la media delle quote dichiarate nei percorsi attivi nell'anno formativo 2025/2026, mentre INDIRE calcola il rapporto tra le ore complessive dei percorsi terminati nel 2024.

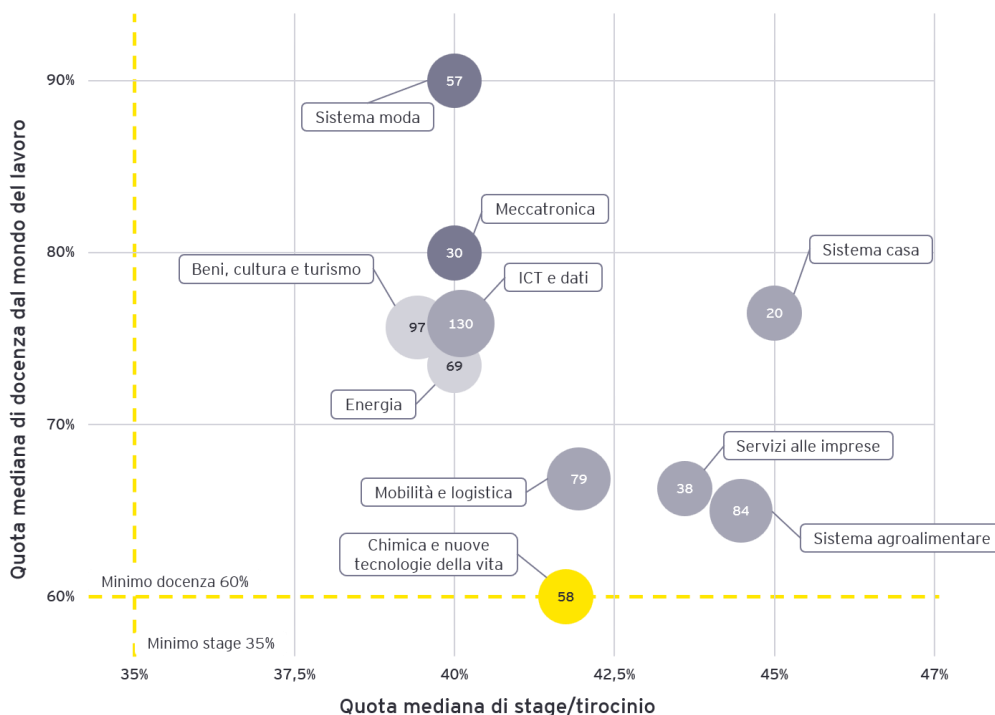
2.4.2 Partecipazione di professionisti alla didattica

L'attività formativa svolta da professionisti e tecnici provenienti dal mondo del lavoro costituisce un secondo elemento strutturale del modello didattico degli ITS. La relativa quota è calcolabile per 682 percorsi, pari al 99,4% della base osservata. La partecipazione mediana di ore formative svolte professionisti è pari al **74,8% dell'attività formativa**, valore superiore di quasi 15 punti percentuali rispetto allo standard minimo del 60%. Complessivamente, 600 percorsi su 682, pari all'**88,0%**, dichiarano una quota almeno pari alla soglia prevista dalla legge.

La distribuzione per area evidenzia una **significativa differenziazione** (vedi Figura 10). La quota mediana raggiunge il 90,0% nel Sistema moda e l'80,0% nella Meccatronica. Valori compresi tra il 73,0% e il 76,5% si osservano nel Sistema casa, nelle Tecnologie per i beni culturali e il turismo, nelle Tecnologie dell'informazione e dei dati e nell'Energia. Le mediane sono pari al 65,0% nel Sistema agroalimentare e nei Servizi alle imprese, al 67,0% nella Mobilità e al 60,0% nella Chimica e nuove tecnologie della vita. In tutte le dieci aree tecnologiche la mediana risulta comunque **almeno pari allo standard minimo sia per lo stage (35% del monte ore) sia per le ore di docenza di professionisti provenienti dal mondo del lavoro (60% del monte ore)**. La presenza di valori mediani adeguati non esclude tuttavia l'esistenza di singoli percorsi con quote inferiori, particolarmente nelle aree caratterizzate da una maggiore dispersione.

¹⁵ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 41-42. Il Monitoraggio rileva che nei percorsi terminati nel 2024 lo stage rappresenta il 42,5% delle ore complessive.

Figura 10 - Stage e docenza dal mondo del lavoro



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

Anche per questo indicatore emerge una sostanziale corrispondenza con il Monitoraggio nazionale. INDIRE rileva che, nei percorsi terminati nel 2024, i docenti provenienti dal mondo del lavoro hanno erogato il 76,3% delle ore di teoria. Le quote per area variano dal 70,3% del Sistema meccanica all'86,3% dei Servizi alle imprese.¹⁶

2.5 Profilo degli studenti delle Fondazioni analizzate

La capacità attrattiva degli ITS non può essere desunta esclusivamente dal numero degli iscritti. Essa comprende almeno tre dimensioni complementari: la capacità di intercettare una platea coerente con la natura dei percorsi, l'estensione territoriale del bacino di provenienza e la capacità di trasformare l'interesse iniziale in iscrizione e permanenza fino alla conclusione del percorso.

La survey consente di analizzare in modo approfondito la consistenza delle coorti attive nell'anno formativo 2025/2026, il profilo anagrafico e scolastico degli studenti e la loro provenienza territoriale. Non rileva invece il numero delle domande di partecipazione, dei candidati alle selezioni e degli idonei; per questa componente dell'attrattività è pertanto necessario ricorrere al Monitoraggio nazionale INDIRE.

2.5.1 Numero di studenti

Le Fondazioni che hanno partecipato all'indagine registrano complessivamente **16.593 studenti iscritti**. Le informazioni raccolte con riferimento all'età, al genere, al titolo di studio in ingresso e alla localizzazione territoriale presentano livelli di completezza differenti. La base informativa risulta pertanto sufficientemente ampia per delineare le principali caratteristiche degli studenti iscritti. Una maggiore cautela è richiesta per il titolo di studio in ingresso, che presenta il livello di copertura relativamente più contenuto, pur rappresentando quasi nove studenti su dieci (88%).

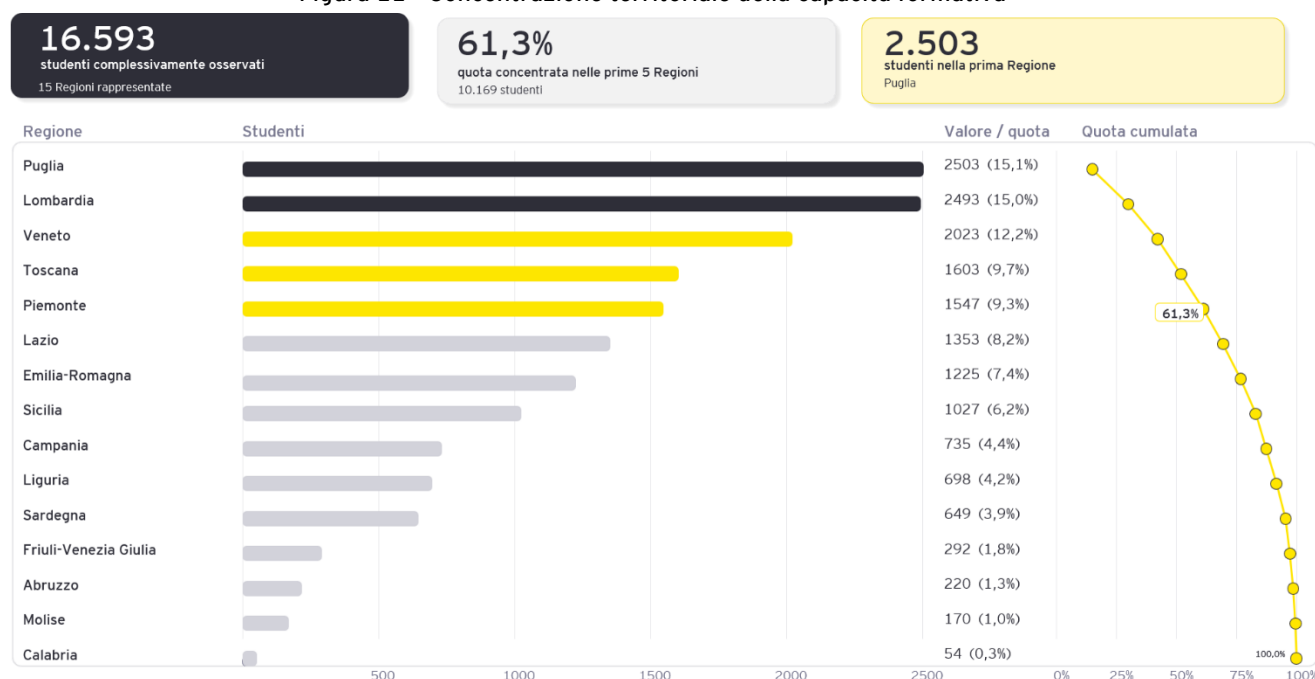
¹⁶ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., pp. 45 e 47-52. Il rapporto analizza la docenza proveniente dal mondo del lavoro, le ore realizzate nei laboratori, le sedi laboratoriali, le metodologie didattiche e l'impiego delle tecnologie abilitanti.

I 16.593 studenti osservati corrispondono a una media di **24,2 iscritti per percorso**. La Fondazione mediana registra complessivamente circa **200 studenti**, mentre la distribuzione varia da organizzazioni con un numero circoscritto di iscritti a Fondazioni che superano le 600 unità.

La capacità formativa presenta una significativa concentrazione territoriale. Cinque Regioni raccolgono complessivamente **10.169 studenti**, pari al **61,3% del totale osservato**: Puglia: 2.503 studenti; Lombardia: 2.493; Veneto: 2.023; Toscana: 1.603; Piemonte: 1.547. Seguono Lazio ed Emilia-Romagna, rispettivamente con 1.353 e 1.225 iscritti. Le restanti Regioni presentano consistenze inferiori alle mille unità, con l'eccezione della Sicilia, che raggiunge 1.027 studenti.

La concentrazione non deve essere interpretata come rappresentazione della distribuzione nazionale degli studenti ITS, poiché riflette anche i diversi tassi regionali di partecipazione alla survey. Essa descrive la geografia della capacità formativa **all'interno del perimetro osservato** e segnala la presenza di alcuni sistemi regionali di scala elevata accanto a contesti numericamente più contenuti.

Figura 11 - Concentrazione territoriale della capacità formativa



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

2.5.2 Età, sesso e titoli di studio degli studenti

Gli studenti iscritti appartengono prevalentemente alle fasce di età più giovani. Il **77,8%** ha un'età compresa tra 18 e 25 anni e il **10,9%** tra 26 e 30 anni. La componente con più di 30 anni rappresenta complessivamente l'11,3% della base analizzata: 5,5% tra 31 e 40 anni; 3,5% tra 41 e 50 anni; 2,3% con più di 50 anni.

La distribuzione conferma la funzione prevalente degli ITS come canale di istruzione terziaria rivolto ai giovani in ingresso nel mercato del lavoro. La presenza di studenti adulti non è tuttavia marginale: oltre uno studente su cinque ha più di 25 anni. Tale componente può comprendere persone che rientrano in formazione dopo precedenti esperienze lavorative, che intendono riqualificarsi o che accedono agli ITS dopo altri percorsi formativi.

Il confronto con il Monitoraggio nazionale conferma la prevalenza degli studenti più giovani, pur in presenza di classi di età non perfettamente sovrapponibili. Nei percorsi terminati nel 2024, INDIRE rileva che il 38,5% degli iscritti aveva 18-19 anni, il 42,4% 20-24 anni e il 19,1% almeno 25 anni¹⁷.

¹⁷ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 32-35. Il rapporto presenta il profilo degli iscritti per genere, età, titolo di studio e provenienza territoriale, con riferimento ai percorsi terminati nel 2024.

La componente maschile rappresenta il **68,4% degli studenti**, mentre quella femminile si attesta al **31,6%**. La distribuzione conferma la permanenza di uno squilibrio di genere, sebbene la quota femminile osservata nella *survey* risulti superiore al 26,1% rilevato da INDIRE per i percorsi conclusi nel 2024¹⁷. La differenza non può essere interpretata automaticamente come una variazione temporale, poiché le due fonti osservano perimetri differenti: la *survey* riguarda le coorti attive delle Fondazioni rispondenti, mentre INDIRE considera l'universo dei percorsi terminati e validati nell'anno di riferimento.

La composizione complessiva è inoltre influenzata dalla distribuzione dell'offerta tra le aree tecnologiche. Gli ambiti a maggiore presenza maschile, quali Meccatronica, Energia, Mobilità e tecnologie dell'informazione, convivono con aree nelle quali la presenza femminile è più elevata, in particolare Sistema moda, turismo e attività culturali, chimica e tecnologie della vita. Il dato medio deve pertanto essere interpretato congiuntamente alla specializzazione tecnologica dei percorsi.

Il **diploma tecnico** rappresenta il principale canale di accesso agli ITS e riguarda il **57,1% degli studenti** con informazione coerente. Seguono:

- ▶ Diploma liceale: 22,6%;
- ▶ Diploma professionale: 15,8%;
- ▶ Laurea triennale o magistrale: 3,4%;
- ▶ IFTS, qualificazioni leFP e altri titoli: complessivamente 1,1%.

Il profilo in ingresso conferma la forte continuità tra istruzione tecnica secondaria e istruzione tecnologica superiore. Al tempo stesso, quasi un quarto degli studenti proviene dai licei, a indicazione di una capacità degli ITS di intercettare anche diplomati privi di una specializzazione tecnico-professionale iniziale.

La distribuzione è sostanzialmente coerente con il quadro nazionale. INDIRE rileva, nei percorsi terminati nel 2024, il 55,7% di studenti provenienti dagli istituti tecnici, il 25,3% dai licei, il 12,7% dagli istituti professionali e il 3,5% in possesso di una laurea¹⁷.

Il confronto evidenzia che la base osservata dalla *survey* presenta una quota lievemente superiore di diplomati professionali e una quota relativamente inferiore di diplomati liceali. Le differenze possono derivare sia dalla composizione delle Fondazioni partecipanti sia dalle caratteristiche delle coorti attive e non consentono, in assenza di una serie omogenea, di identificare una tendenza temporale.

2.5.3 Localizzazione territoriale degli studenti

La localizzazione territoriale è disponibile in forma coerente per 15.675 studenti, pari al 94,5% del totale osservato. La distribuzione evidenzia che il **67,1%** risiede nella stessa provincia in cui è erogato il percorso, il **25,0%** proviene da un'altra provincia della medesima Regione, il **7,9%** proviene da un'altra Regione. Complessivamente, **5.158 studenti**, pari al **32,9%**, superano il confine provinciale per frequentare il percorso. Il bacino di riferimento delle Fondazioni non coincide quindi necessariamente con la provincia della sede legale o della sede didattica.

La quota di studenti provenienti da altre Regioni è inferiore al 9,9% rilevato da INDIRE per i percorsi terminati nel 2024, ma rimane significativa e presenta una forte variabilità tra territori e Fondazioni¹⁷. Tra i sistemi regionali con più Fondazioni rispondenti, le quote più elevate si osservano in Liguria, con circa il 18,3%, in Emilia-Romagna, con il 13,9%, e in Lombardia, con il 13,1%.

Per rappresentare le differenti funzioni territoriali, le Fondazioni sono state classificate mediante due soglie operative:

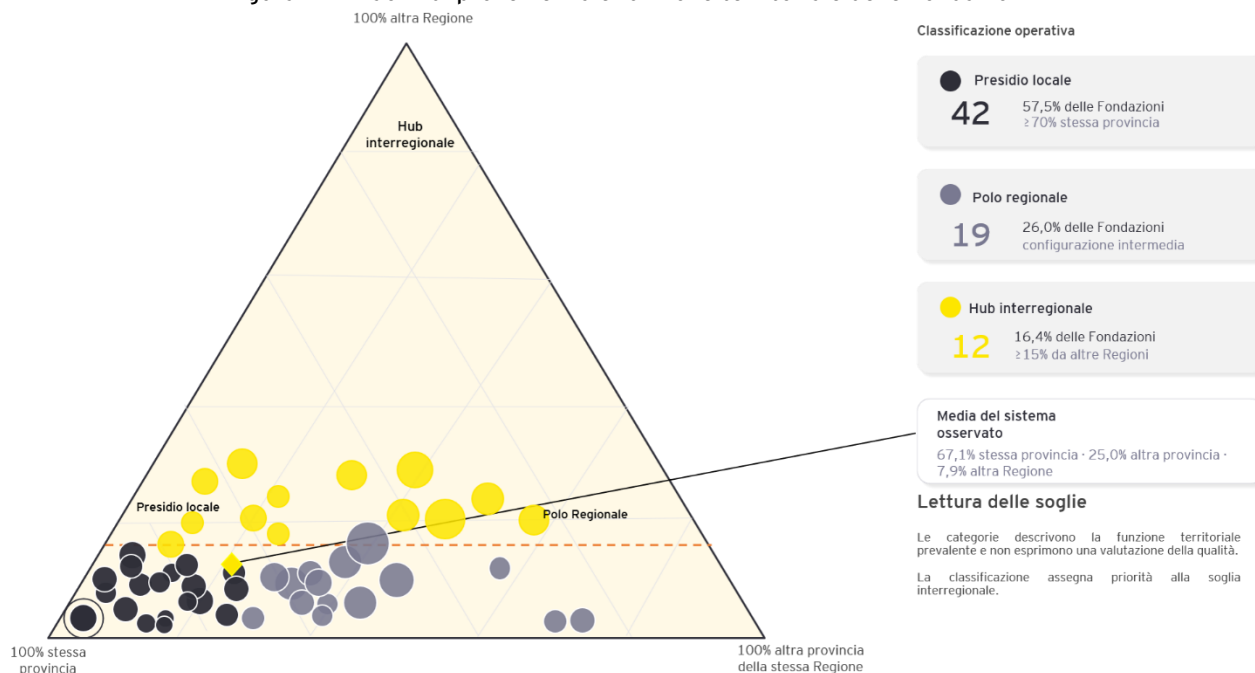
- ▶ **Hub interregionale**, quando almeno il 15% degli studenti proviene da altre Regioni;
- ▶ **Presidio locale**, quando almeno il 70% proviene dalla stessa provincia e non è raggiunta la soglia interregionale;
- ▶ **Polo regionale**, nelle configurazioni intermedie.

Su 73 Fondazioni classificabili, 42 assumono prevalentemente la funzione di presidio locale, 19 quella di polo regionale e 12 quella di *hub* interregionale. Una Fondazione non è stata classificata a causa dell'incoerenza dei dati territoriali disponibili.

Le categorie non esprimono una valutazione della qualità o dell'efficienza delle Fondazioni. Identificano funzioni differenti, che richiedono criteri di programmazione distinti. Un presidio locale deve essere valutato in relazione alla capacità di rispondere alle filiere provinciali; un polo regionale rispetto alla copertura di più

bacini territoriali; un *hub* interregionale anche in relazione ai fabbisogni di filiere produttive sovraregionali o nazionali.

Figura 12 - Bacini di provenienza e funzione territoriale delle Fondazioni



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

Il diagramma triangolare colloca ciascuna Fondazione in base alla quota di studenti provenienti dalla stessa provincia, da altre province della Regione e da altre Regioni. La dimensione delle bolle rappresenta il numero di studenti classificati.

La *survey* osserva gli studenti che hanno formalizzato l'iscrizione, ma non rileva le fasi precedenti del processo di accesso. Il numero degli iscritti non consente quindi, da solo, di distinguere tra una ridotta domanda iniziale, una selezione particolarmente restrittiva o una mancata conversione degli idonei.

Il Monitoraggio nazionale INDIRE permette di integrare questa dimensione. Per i 506 percorsi conclusi nel 2024 sono state registrate:

- ▶ 41.727 domande di iscrizione;
- ▶ 35.359 partecipanti alle prove di selezione, pari all'84,7% delle domande;
- ▶ 31.877 candidati idonei, pari al 90,2% dei partecipanti;
- ▶ 13.195 iscritti effettivi, pari al 41,4% degli idonei¹⁸.

Il sistema manifesta quindi un'elevata capacità di generare interesse e una quota molto alta di idoneità tra i partecipanti, ma presenta una significativa discontinuità tra l'esito positivo della selezione e l'immatricolazione. Complessivamente, il 31,6% delle domande iniziali si traduce in un'iscrizione effettiva.

Il dato può essere influenzato dalla possibilità di candidarsi contemporaneamente a più percorsi o Fondazioni e non può essere interpretato integralmente come rinuncia. Rimane tuttavia un indicatore rilevante per la programmazione: l'ampliamento della capacità formativa non dipende soltanto dall'attivazione di nuovi percorsi, ma anche dalla capacità di trasformare gli idonei in iscritti attraverso orientamento, comunicazione, chiarezza delle prospettive professionali e accessibilità organizzativa ed economica.

L'informazione sugli abbandoni presenta una robustezza inferiore rispetto alle altre dimensioni analizzate. Sebbene il campo della *survey* richieda il numero degli abbandoni, la maggior parte delle Fondazioni ha fornito una fascia percentuale: Inferiore al 10%; Compresa tra l'11% e il 25%; Compresa tra il 26% e il 50%.

¹⁸ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., pp. 36-38. Il Monitoraggio analizza domande di iscrizione, partecipazione alle selezioni, idoneità e iscrizione effettiva.

L'informazione è disponibile per 33 Fondazioni nel 2022/2023, 39 nel 2023/2024 e 41 nel 2024/2025. Per valutare l'evoluzione senza modificare la composizione della base, è stato costruito un panel bilanciato di 33 Fondazioni con dati disponibili in tutte le tre annualità.

Tabella 8 - Distribuzione delle Fondazioni per fascia di abbandono

Fascia dichiarata	2022/2023	2023/2024	2024/2025
Inferiore al 10%	21 – 63,6%	21 – 63,6%	25 – 75,8%
Tra l'11% e il 25%	10 – 30,3%	10 – 30,3%	7 – 21,2%
Tra il 26% e il 50%	2 – 6,1%	2 – 6,1%	1 – 3,0%
Totale Fondazioni	33	33	33

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

La distribuzione suggerisce un miglioramento nell'ultima annualità: la quota di Fondazioni che dichiara abbandoni inferiori al 10% aumenta dal 63,6% al 75,8%, mentre diminuiscono le fasce superiori. L'evidenza deve essere considerata indicativa e non può essere utilizzata per stimare il tasso di abbandono dell'intero perimetro osservato. Le fasce non riportano infatti il numero degli studenti interessati, la numerosità delle coorti né il momento nel quale si verifica il ritiro.

Il *benchmark* nazionale restituisce un quadro più articolato. INDIRE rileva, per i percorsi terminati nel 2024, un tasso di abbandono pari al **20,8%**, in diminuzione rispetto all'anno precedente ma sostanzialmente in linea con la media storica. Il tasso cresce con l'età, passando dal 15,1% tra gli studenti di 18-19 anni al 39,8% tra gli over 30; risulta inoltre più elevato nelle aree del turismo e delle attività culturali, della Mobilità sostenibile e del Sistema agroalimentare, mentre Meccatronica e ICT presentano valori inferiori alla media¹⁹.

Il fenomeno richiede pertanto una lettura distinta per tipologia di studente, area tecnologica, territorio e fase del percorso. La crescita delle iscrizioni deve essere accompagnata da sistemi di orientamento, tutoraggio e monitoraggio capaci di identificare tempestivamente le situazioni di maggiore fragilità.

2.6 Competenze sviluppate

La mappatura delle competenze rappresenta il passaggio attraverso il quale l'offerta formativa può essere letta non soltanto in termini di percorsi e ore erogate, ma anche rispetto alle capacità professionali che il sistema rende disponibili. L'analisi distingue le competenze tecnico-professionali proprie delle figure nazionali, le competenze digitali e tecnologiche, le competenze connesse all'intelligenza artificiale e all'automazione, le competenze *green* e le competenze trasversali. Il quadro ordinamentale degli ITS prevede una struttura articolata su più livelli: competenze generali comuni a tutti i percorsi, competenze tecnologiche e tecnico-professionali associate alle singole figure nazionali e ulteriori competenze attraverso le quali le Fondazioni possono adattare i profili ai fabbisogni delle imprese e dei territori. Per ciascuna figura, il repertorio nazionale riporta la descrizione professionale, le macro-competenze in esito e i raccordi con le classificazioni CP2021, ATECO ed ESCO²⁰. Le competenze comuni comprendono, inoltre, specifici riferimenti ai quadri europei *DigComp 2.2* per le competenze digitali, *GreenComp* per la sostenibilità, *EntreComp* per l'imprenditorialità e *LifeComp* per le competenze personali, sociali e di apprendimento²¹.

Ne deriva una configurazione nella quale la specializzazione tecnico-settoriale è integrata con capacità digitali, organizzative, relazionali e di adattamento. Le competenze tecnico-professionali costituiscono la componente più direttamente collegata alla figura nazionale e alla filiera produttiva di riferimento. La loro configurazione varia significativamente tra le aree tecnologiche, ma presenta alcuni elementi ricorrenti: capacità di analizzare e gestire processi, utilizzo di strumenti di progettazione e controllo, monitoraggio mediante dati e indicatori, qualità e sicurezza, manutenzione, sostenibilità e applicazione delle tecnologie

¹⁹ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) – Monitoraggio nazionale 2026, cit., pp. 38-40. Il rapporto presenta il tasso di abbandono complessivo e le differenze per età, genere, area tecnologica e territorio.

²⁰ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*, Allegato 1. Per ciascuna figura nazionale l'Allegato riporta descrizione, macro-competenze in esito e raccordi con CP2021, ATECO ed ESCO.

²¹ Ministero dell'Istruzione e del Merito, *Profilo culturale e professionale dei diplomati degli Istituti Tecnologici Superiori (ITS) – Competenze generali comuni a tutti i percorsi*, Allegato 2 al decreto n. 203/2023, pp. 4-7. Il documento richiama i quadri DigComp 2.2, GreenComp, EntreComp e LifeComp e ne prevede l'integrazione con le competenze tecnico-professionali.

digitali al contesto produttivo. La ricognizione dei titoli, dei moduli e dei programmi consente di individuare i principali nuclei di competenza riportati nella tabella seguente. La sintesi non sostituisce il dettaglio delle singole figure professionali, ma restituisce i domini maggiormente ricorrenti nell'offerta osservata.

Tabella 9 - Principali nuclei tecnico-professionali per area tecnologica

Area tecnologica	Nuclei tecnico-professionali ricorrenti
Energia	Produzione e approvvigionamento energetico; efficienza di impianti ed edifici; fonti rinnovabili; monitoraggio dei dati e degli indicatori; sostenibilità e circolarità.
Mobilità sostenibile e logistica	Gestione dei trasporti e dei flussi; logistica e intermodalità; manutenzione di mezzi e infrastrutture; infomobilità; sicurezza e servizi di bordo.
Chimica e nuove tecnologie della vita	Processi biotecnologici e chimico-industriali; tecniche di laboratorio; qualità e conformità; gestione degli impianti; dispositivi biomedicali e diagnostici.
Sistema agroalimentare	Produzioni primarie e trasformazione; qualità, sicurezza e tracciabilità; agricoltura di precisione; gestione degli impianti; bioeconomia e valorizzazione degli scarti.
Sistema casa e ambiente costruito	Progettazione e gestione del processo edilizio; BIM e modellazione; materiali e ciclo di vita; efficienza energetica; cantieri, impianti e automazione dell'edificio.
Meccatronica	Progettazione di prodotto e processo; CAD/CAM; automazione, PLC e robotica; manutenzione e diagnostica; qualità e integrazione dei sistemi produttivi.
Sistema moda	Design e sviluppo del prodotto; materiali e tecnologie di produzione; prototipazione e modellistica; gestione della filiera; qualità, tracciabilità e sostenibilità.
Servizi alle imprese	Amministrazione, finanza e controllo; marketing e internazionalizzazione; gestione dei progetti e dei processi; organizzazione, risorse umane e servizi digitali.
Beni, attività culturali e turismo	Gestione dell'ospitalità e delle destinazioni; valorizzazione dei beni; progettazione culturale ed eventi; esperienza del cliente; comunicazione e contenuti digitali.
Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati	Sviluppo <i>software</i> ; sistemi, reti e <i>cloud</i> ; gestione e analisi dei dati; <i>cybersecurity</i> ; trasformazione digitale; contenuti digitali e creativi.

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, titoli, moduli e programmi formativi; nomenclature ricondotte agli standard nazionali richiamati nelle note 19-21.

La tabella evidenzia una specializzazione coerente con le aree di riferimento, ma anche una progressiva convergenza tra domini tradizionalmente distinti. Dati, monitoraggio, sistemi connessi, sostenibilità e controllo dei processi ricorrono, con applicazioni differenti, nell'Energia, nella Mobilità, nell'Agroalimentare, nella Meccatronica, nel Sistema casa e nelle tecnologie della vita. Analogamente, competenze di gestione del progetto, comunicazione digitale e analisi dei dati interessano anche percorsi non appartenenti all'area ICT. Tale convergenza non determina l'omogeneizzazione delle figure. La conoscenza tecnico-settoriale rimane il fondamento dell'offerta ITS, mentre le competenze digitali, *green* e organizzative ne ampliano le possibilità applicative.

La presenza di competenze digitali di base è estesa: l'alfabetizzazione digitale è esplicitamente rilevabile nei percorsi frequentati dall'**89,7% degli studenti**. La diffusione si riduce quando si considerano capacità tecnologiche più specialistiche o integrate con specifici processi produttivi.

Tabella 10 - Copertura diretta delle principali famiglie di competenza tecnologica

Famiglia di competenza	Quota di studenti interessata
Alfabetizzazione digitale	89,7%
Competenze <i>green</i> e sostenibilità	69,8%
Automazione e <i>Internet of Things</i>	57,9%
Dati e analisi dei dati	53,5%

Cybersecurity	30,7%
Intelligenza artificiale	24,1%
Digital twin e manutenzione predittiva	17,3%

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, programmi formativi e skill graph dello studio.

Le percentuali indicano la quota di studenti iscritti a percorsi nei quali è stata rilevata un'evidenza curricolare diretta. Non misurano il livello individuale di padronanza. Il quadro evidenzia tre livelli di maturazione:

- ▶ Una componente digitale generale ormai ampiamente diffusa;
- ▶ Una componente intermedia, costituita da dati, automazione, sistemi connessi e sostenibilità;
- ▶ Un insieme di competenze avanzate ancora più selettivo, comprendente *cybersecurity*, intelligenza artificiale, *digital twin* e manutenzione predittiva.

L'intelligenza artificiale è esplicitamente presente nei percorsi frequentati dal 24,1% degli studenti. Un ulteriore 37,2% frequenta tuttavia percorsi nei quali sono presenti combinazioni solide di prerequisiti – quali dati, digitalizzazione, conoscenza dei processi e competenze tecnico-settoriali.

Per la *cybersecurity* la copertura diretta è pari al 30,7%, mentre la base comprendente prerequisiti e contesti tecnologici connessi raggiunge il 76,9%. Tale differenza assume rilievo soprattutto nei percorsi che trattano automazione, *Internet of Things*, reti industriali o infrastrutture digitali senza rendere esplicito un corrispondente presidio della sicurezza.

La componente adiacente non deve essere sommata alla copertura attuale come se rappresentasse una competenza già erogata. Essa segnala piuttosto l'esistenza di condizioni curricolari che possono consentire un aggiornamento più rapido attraverso moduli integrativi, applicazioni settoriali, sviluppo della docenza o utilizzo di laboratori condivisi.

Le competenze relative alla sostenibilità risultano esplicitamente presenti nei percorsi frequentati dal **69,8% degli studenti**. La rilevazione comprende sia contenuti generali – principi di sostenibilità, normativa ambientale, economia circolare – sia applicazioni tecnico-professionali quali efficienza energetica, analisi degli impatti, gestione delle risorse, riduzione degli sprechi, tracciabilità, certificazione e progettazione del ciclo di vita.

La presenza della sostenibilità come tema generale non coincide tuttavia con la disponibilità di una competenza *green* pienamente integrata nei processi produttivi. Quando alla dimensione ambientale si richiede di accompagnarsi a competenze sui dati oppure sull'automazione, la copertura scende al **58,2%**. Il *bundle* più strutturato, composto da sostenibilità, dati e pensiero sistemico, interessa il **33,0% degli studenti**.

Questa differenza indica che la sensibilizzazione generale e la conoscenza dei principi ambientali sono relativamente diffuse, mentre risultano meno estese le combinazioni necessarie per: misurare consumi, emissioni e impatti; definire e monitorare indicatori di prestazione; simulare alternative progettuali; controllare processi e impianti; tradurre gli obiettivi ambientali in modifiche operative e tecnologiche.

Il contenuto delle competenze *green* varia necessariamente tra le aree. Nell'Energia e nel Sistema casa assume rilievo l'efficienza energetica; nell'Agroalimentare la gestione delle risorse, la tracciabilità e la bioeconomia; nella Moda i materiali, il ciclo di vita e la sostenibilità di filiera; nella Meccatronica l'efficientamento dei processi; nella Mobilità la riduzione degli impatti e la gestione efficiente dei flussi.

Il profilo comune dei diplomati ITS attribuisce rilievo alla capacità di collaborare, comunicare, negoziare, affrontare problemi, organizzare il lavoro e apprendere in modo continuo. Tali competenze sono integrate nelle attività di laboratorio, nei *project work*, nel lavoro di gruppo e nei tirocini e non necessariamente corrispondono a moduli didattici autonomi.

La loro visibilità esplicita nella documentazione risulta pertanto inferiore rispetto alla rilevanza attribuita dagli standard nazionali: *problem solving* e pensiero critico: 37,7%; lavoro di gruppo e collaborazione: 26,1%; comunicazione: 21,7%; apprendimento e adattabilità: 20,3%.

Queste percentuali non indicano che le competenze siano assenti nei restanti percorsi. Misurano esclusivamente la quota di studenti per i quali esse sono denominate in modo esplicito e riconoscibile nei

programmi o nelle descrizioni analizzate. In numerosi casi, le competenze trasversali sono implicite nelle metodologie didattiche o nelle attività applicative, senza essere associate a risultati di apprendimento e criteri di valutazione autonomamente identificabili.

Le tecnologie avanzate raramente producono valore quando vengono trattate come competenze isolate. La loro applicazione richiede combinazioni tra conoscenza del dominio, capacità di analizzare i dati, comprensione dei processi, sicurezza, *problem solving* e capacità di adattamento. La mappatura rileva che:

- ▶ Il *bundle* composto da **dati, automazione e cybersecurity** interessa il 15,0% degli studenti;
- ▶ Il *bundle* **intelligenza artificiale, dati e pensiero sistemico** raggiunge il 15,9%;
- ▶ Il 29,1% degli studenti frequenta percorsi che trattano dati e analisi senza un riferimento esplicito alla *cybersecurity*;
- ▶ Il 39,1% frequenta percorsi che trattano automazione o *Internet of Things* senza un segnale curricolare esplicito relativo alla sicurezza informatica.

I dati non implicano automaticamente una carenza formativa, poiché la sicurezza può essere integrata in altri moduli o trattata con denominazioni differenti. Evidenziano tuttavia la necessità di verificare la coerenza tra tecnologie introdotte, rischi generati e competenze complementari necessarie per utilizzarle in modo affidabile.

L'analisi consente inoltre di individuare le competenze abilitanti con maggiore capacità di sostenere contemporaneamente più traiettorie avanzate. L'alfabetizzazione digitale e il pensiero sistemico presentano i valori più elevati di centralità normalizzata, rispettivamente pari a 100 e 97,3. Seguono ragionamento quantitativo e dati, conoscenza tecnico-settoriale, *problem solving* e capacità di apprendimento e adattamento.

La centralità non misura la diffusione della competenza nei percorsi. Indica il numero e la rilevanza delle traiettorie avanzate – intelligenza artificiale, *cybersecurity*, automazione, dati, tecnologie *green* e sistemi predittivi – che dipendono dalla relativa presenza.

La medesima bassa copertura diretta dell'intelligenza artificiale può, pertanto, corrispondere a condizioni formative differenti. Nell'Energia l'evidenza diretta è pari al 10,4%, ma la presenza di prerequisiti porta la base potenzialmente attivabile all'80,3%. Nella Mobilità sostenibile i due valori sono rispettivamente 17,4% e 70,3%. Nel Sistema casa, invece, una copertura diretta del 7,1% si accompagna a una base complessiva del 28,8%, indicando la necessità di un intervento più strutturale.

I tre casi hanno funzione illustrativa e non costituiscono una graduatoria delle aree. Mostrano come la sola ricerca della parola "intelligenza artificiale" non sia sufficiente per stimare la distanza formativa: occorre considerare anche il patrimonio di dati, processi, infrastrutture e competenze tecnico-settoriali già disponibile.

La successiva analisi delle tecnologie, dei laboratori e dei contesti applicativi consentirà di verificare in quale misura le competenze dichiarate siano sostenute da infrastrutture e modalità di esercizio coerenti.

2.7 Tecnologie, laboratori e infrastrutture formative

Le dotazioni tecnologiche e laboratoriali costituiscono una componente strutturale del modello ITS. La loro funzione non si limita a supportare la didattica, ma concorre a determinare quali competenze possano essere effettivamente sviluppate, con quale livello di applicazione e in quali condizioni operative. La disponibilità di laboratori, *software* specialistici, piattaforme digitali, sistemi di simulazione e attrezzature tecnologicamente avanzate rappresenta pertanto un elemento di raccordo tra programmi formativi, metodologie didattiche e processi produttivi.

Il rafforzamento delle infrastrutture formative ha assunto particolare rilievo anche nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza. L'Investimento 1.5 della Missione 4, Componente 1, dispone di una dotazione complessiva pari a 1,5 miliardi di euro e comprende specifiche misure per il potenziamento dei laboratori con tecnologie 4.0. Il decreto ministeriale n. 310 del 2022 ha destinato oltre 450 milioni di euro alle Fondazioni già attive negli anni 2020 e 2021, mentre il decreto ministeriale n. 84 del 2023 ha assegnato ulteriori 27,6 milioni a 14 Fondazioni di più recente costituzione. Le risorse sono finalizzate alla realizzazione o al potenziamento di laboratori formativi con attrezzature e arredi innovativi, con particolare

riferimento ai processi di trasformazione del lavoro collegati alla Transizione 4.0, all'Energia 4.0 e all'Ambiente 4.0²².

2.7.1 Articolazione del portafoglio tecnologico

La mappatura restituisce un portafoglio ampio e diversificato, nel quale convivono tecnologie applicate ai processi produttivi, infrastrutture digitali trasversali e dotazioni specialistiche associate alle diverse aree tecnologiche.

La famiglia maggiormente diffusa è costituita da **automazione, robotica e Internet of Things**, richiamata da 52 Fondazioni, pari al 70,3% del totale. In questa categoria rientrano, tra gli altri, sistemi PLC e SCADA, *robot* e *cobot*, sensoristica, sistemi cyber-fisici, controllo numerico, tecnologie per l'Industria 4.0 e ambienti per l'automazione degli edifici e dei processi.

Le piattaforme *cloud*, gli ambienti per la gestione dell'apprendimento e gli strumenti collaborativi sono indicati da 46 Fondazioni, pari al 62,2%. Una diffusione analoga caratterizza le infrastrutture per la produzione multimediale e i contenuti digitali, presenti nel 60,8% delle Fondazioni.

Simulazione, realtà estesa e *digital twin* e intelligenza artificiale e *machine learning* sono entrambe richiamate dal 55,4% delle Fondazioni. I laboratori scientifici e tecnico-settoriali risultano identificabili nel 52,7% dei casi, mentre dati, *analytics* e capacità di calcolo sono presenti nel 48,6%.

Una diffusione più circoscritta riguarda:

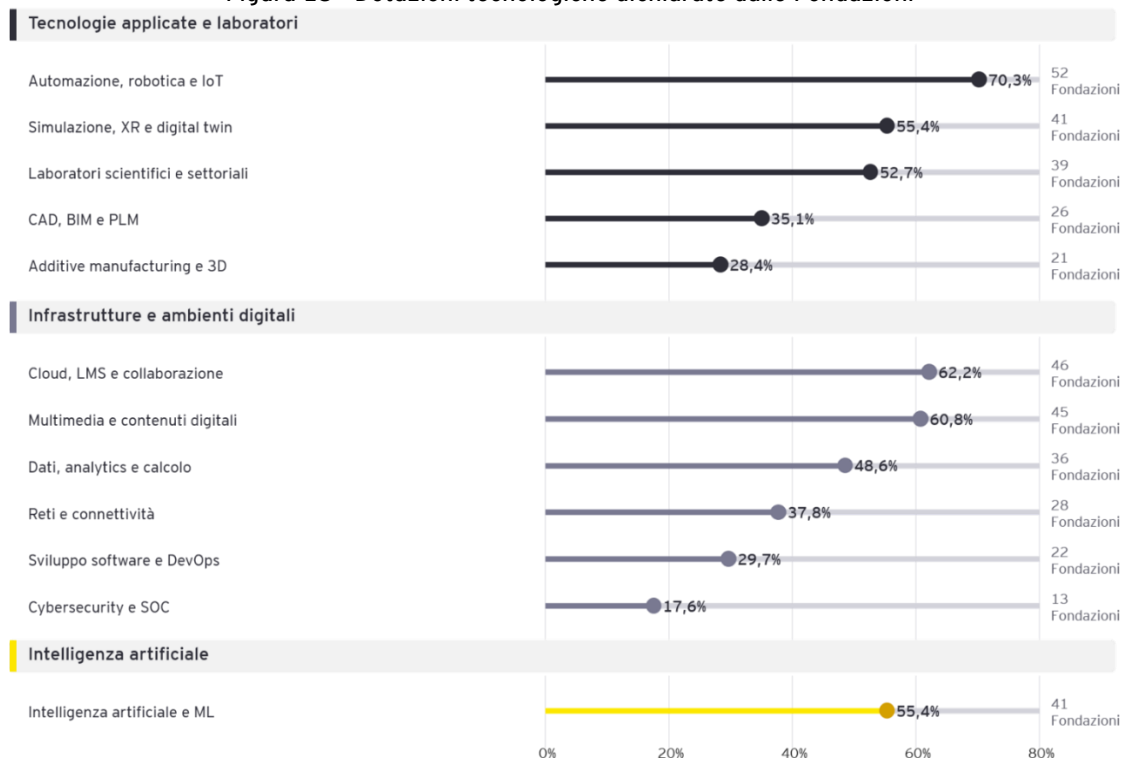
- ▶ Reti e connettività dedicate: 37,8%;
- ▶ CAD, BIM e PLM: 35,1%;
- ▶ Ambienti per lo sviluppo *software* e *DevOps*: 29,7%;
- ▶ Manifattura additiva e tecnologie 3D: 28,4%;
- ▶ *Cybersecurity* e Security Operation Center: 17,6%.

La minore incidenza di alcune categorie non corrisponde necessariamente a una minore rilevanza strategica. In diversi casi si tratta di dotazioni specialistiche concentrate in un numero limitato di aree tecnologiche oppure di infrastrutture rese disponibili attraverso imprese, università, enti di ricerca e altri partner, senza essere descritte in modo analitico nei campi della *survey*.

Nelle risposte sono esplicitamente identificabili laboratori, officine, aule multimediali, workstation, data center o ambienti analoghi in 59 Fondazioni, pari al 79,7%. Trentadue Fondazioni richiamano espressamente laboratori o tecnologie 4.0; 27 indicano laboratori informatici o aule multimediali; 28 descrivono reti o connettività dedicate; 13 riportano infrastrutture specifiche per la *cybersecurity* o ambienti assimilabili a un SOC.

²² Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 10 maggio 2023, n. 84, *Decreto di riparto delle ulteriori risorse per il potenziamento dei laboratori degli Istituti Tecnologici Superiori "ITS" di nuova costituzione*, premesse e artt. 1, 4 e 5. Il provvedimento richiama la dotazione di 1,5 miliardi di euro dell'Investimento 1.5, l'assegnazione di oltre 450 milioni disposta dal decreto ministeriale n. 310 del 2022 e destina ulteriori 27.594.514,69 euro a 14 Fondazioni di nuova costituzione.

Figura 13 - Dotazioni tecnologiche dichiarate dalle Fondazioni



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La figura rappresenta la diffusione delle principali famiglie tecnologiche, distinguendo tecnologie applicate e laboratori, infrastrutture digitali e tecnologie di intelligenza artificiale.

L'analisi del campo dedicato all'intelligenza artificiale richiede una distinzione tra riferimenti espliciti all'IA e tecnologie adiacenti. Delle 59 Fondazioni che hanno fornito una risposta sostanziale, 39 richiamano direttamente intelligenza artificiale, machine learning, modelli generativi o strumenti riconducibili a tali tecnologie. Le restanti 20 descrivono prevalentemente automazione, robotica, *Internet of Things*, simulazione o realtà estesa senza un riferimento esplicito a sistemi di IA.

Considerando congiuntamente tutti i campi tecnologici, riferimenti diretti all'intelligenza artificiale o al machine learning sono identificabili in 41 Fondazioni, pari al 55,4%. La composizione interna evidenzia tuttavia livelli di maturazione differenti.

2.7.2 Applicazioni del portafoglio tecnologico

Le applicazioni maggiormente diffuse delle tecnologie sono:

- ▶ **IA generativa e assistenti**, richiamati da 34 Fondazioni;
- ▶ **Automazione intelligente, robotica e IoT**, presenti in 31 casi;
- ▶ **Simulazione, realtà estesa e progettazione generativa**, indicate da 16 Fondazioni;
- ▶ **Apprendimento adattivo e applicazioni didattiche**, rilevate in 14 casi;
- ▶ **Machine learning e data science**, presenti in 10 Fondazioni.

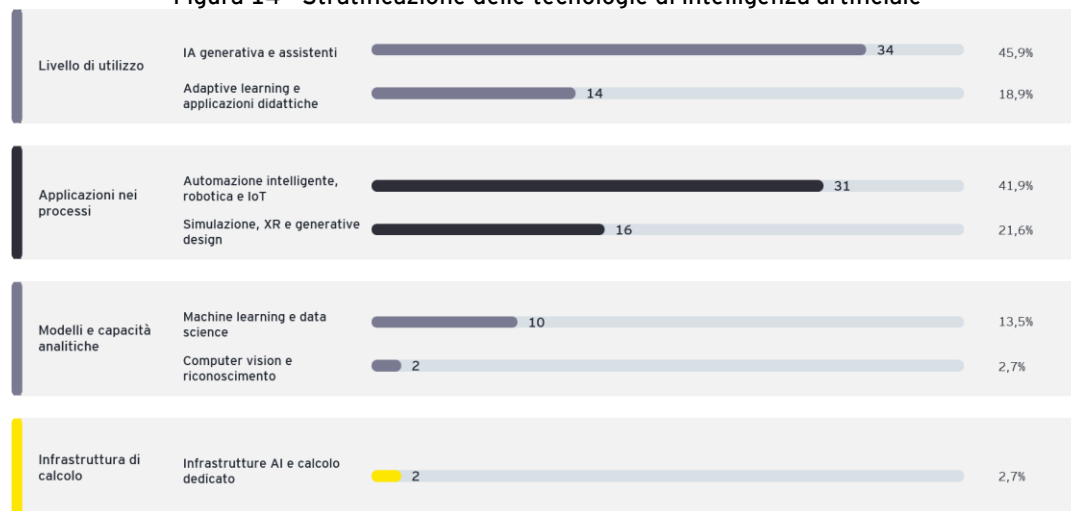
Computer vision e tecnologie di riconoscimento, nonché infrastrutture di calcolo espressamente dedicate all'IA, risultano ciascuna in due Fondazioni.

La distribuzione suggerisce che l'adozione si concentra attualmente soprattutto sul livello di utilizzo degli strumenti e sulle applicazioni nei processi. Risultano meno diffuse le componenti necessarie per sviluppare, addestrare, validare e gestire modelli avanzati, quali ambienti di *machine learning* strutturati, capacità di calcolo dedicate, procedure di gestione dei dati e sistemi di valutazione delle prestazioni.

Questa configurazione non deve essere interpretata come insufficienza generalizzata. Per numerose figure ITS, l'obiettivo formativo appropriato non consiste nello sviluppo autonomo dei modelli, ma nella capacità di selezionare e utilizzare soluzioni di IA all'interno di specifici processi produttivi. La distinzione diviene

tuttavia rilevante per valutare il livello di autonomia tecnologica, la possibilità di realizzare sperimentazioni avanzate e la capacità di presidiare gli aspetti di sicurezza, qualità dei dati e affidabilità dei risultati.

Figura 14 - Stratificazione delle tecnologie di intelligenza artificiale



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La figura distingue le tecnologie riferite all'utilizzo degli strumenti, alle applicazioni nei processi, ai modelli analitici e all'infrastruttura di calcolo.

La disponibilità di una tecnologia non implica che essa sia utilizzata in tutti i percorsi della Fondazione. Allo stesso modo, una tecnologia può essere integrata nei programmi senza essere descritta analiticamente nei campi relativi alle infrastrutture, ad esempio perché disponibile presso un partner, utilizzata attraverso servizi *cloud* o considerata parte ordinaria dell'ambiente formativo.

2.7.3 Distribuzione del portafoglio tecnologico per numero di studenti

La distribuzione delle tecnologie riflette la natura dei processi professionali ai quali i percorsi sono orientati. L'analisi ponderata per il numero degli studenti evidenzia profili tecnologici differenziati.

Nella **Meccatronica**, l'automazione, i PLC e l'*Internet of Things* interessano il 97,6% degli studenti; la robotica e i cobot l'87,9%; CAD, BIM e simulazione il 69,1%. L'area presenta quindi una configurazione fortemente concentrata sulle tecnologie di integrazione e controllo dei processi produttivi.

Nelle **Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati**, la *cybersecurity* interessa il 73,8% degli studenti, i dati e l'analisi il 63,2% e l'intelligenza artificiale il 47,3%. Il profilo tecnologico dell'area risulta maggiormente orientato alla gestione delle infrastrutture digitali, del *software* e delle informazioni.

L'**Energia** combina automazione e sistemi connessi, presenti nei percorsi frequentati dal 68,3% degli studenti, con CAD, BIM e simulazione, pari al 65,5%. Nella **Chimica e nelle nuove tecnologie della vita**, automazione e sensoristica raggiungono il 71,9%, mentre CAD e simulazione si attestano al 45,4%.

Nel **Sistema moda**, la componente maggiormente caratterizzante è la prototipazione e la manifattura additiva, che interessa il 62,9% degli studenti; CAD e simulazione raggiungono il 36,1% e gli ambienti immersivi il 22,2%. Nei **Servizi alle imprese**, la maggiore incidenza riguarda dati e *analytics*, con il 56,6%, e intelligenza artificiale, con il 40,2%. Il **Sistema casa e ambiente costruito** presenta una marcata specializzazione in CAD, BIM e simulazione, che interessa il 59,4% degli studenti, mentre la presenza esplicita di IA, *cybersecurity* e automazione risulta più contenuta. Nel **Sistema agroalimentare** l'automazione e l'*Internet of Things* raggiungono il 55,0%, in relazione alla crescente diffusione di sensoristica, controllo dei processi e agricoltura di precisione.

Nelle tecnologie per i **beni, le attività culturali e il turismo**, dati e *analytics* interessano il 31,0% degli studenti, gli ambienti immersivi il 28,4% e l'intelligenza artificiale il 24,0%. La composizione riflette la crescente applicazione delle tecnologie digitali alla gestione dell'esperienza, alla produzione di contenuti e alla valorizzazione del patrimonio. Le differenze non costituiscono una graduatoria del livello tecnologico delle aree. Esse rappresentano le modalità con cui le tecnologie vengono applicate ai diversi processi

professionali. Una bassa presenza di robotica in un percorso turistico o di ambienti immersivi in un percorso agroalimentare non identifica necessariamente un deficit, mentre la scarsa integrazione di tecnologie strettamente connesse alla figura professionale può costituire un elemento da approfondire.

Figura 15 - Specializzazione tecnologica dei percorsi per area

	IA	Cyber-security	Automazione PLC / IoT	Robotica e cobot	Prototipazione e additive	AR / VR e immersivo	CAD / BIM e simulazione	Dati e analytics
Energia	10,4%	23,2%	68,3%	10,6%	7,5%	2,7%	65,5%	39,5%
Mobilità sostenibile e logistica	17,4%	24,9%	61,5%	14,7%	17,8%	15,2%	26,5%	36,1%
Chimica e nuove tecnologie della vita	21,2%	25,3%	71,9%	14,8%	22,5%	10,1%	45,4%	28,3%
Sistema agroalimentare	14,5%	12,6%	55,0%	5,6%	2,2%	6,5%	4,1%	18,3%
Sistema casa e ambiente costruito	7,1%	4,2%	4,2%	4,2%	25,4%	4,2%	59,4%	21,7%
Meccatronica	12,7%	11,3%	97,6%	87,9%	25,6%	16,1%	69,1%	12,3%
Sistema moda	14,1%	4,8%	10,9%	0,0%	62,9%	22,2%	36,1%	4,9%
Servizi alle imprese	40,2%	29,8%	43,4%	4,7%	0,0%	16,1%	0,0%	56,6%
Beni, cultura e turismo	24,0%	4,4%	29,6%	1,4%	3,6%	28,4%	9,7%	31,0%
ICT e dati	47,3%	73,8%	42,0%	3,4%	16,9%	19,5%	8,6%	63,2%

Scala di intensità <10% 10%-24% 25%-44% 45%-69% >70%

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La matrice rappresenta, per ciascuna area tecnologica, la quota di studenti iscritti a percorsi nei quali le principali tecnologie sono esplicitamente richiamate nei titoli, nei moduli o nei programmi.



3 Sistema produttivo locale e allineamento tra fabbisogni delle imprese e offerta ITS

Il capitolo verifica in che misura il sistema ITS attuale risponde ai fabbisogni dei territori e alle priorità del sistema produttivo nazionale, identificando i principali disallineamenti tra domanda e offerta, le aree di maggiore pressione occupazionale e le specializzazioni che possono assumere una funzione strategica per la Rete. I dati AS IS sull'offerta formativa degli ITS del capitolo 2 sono presentati in un'ottica comparativa rispetto ai fabbisogni delle filiere produttive. Ciò rappresenta la base per l'analisi predittiva TO-BE del capitolo 4.

La domanda di diplomati ITS è molto elevata ma la sua distribuzione non è uniforme. Nel 2025 le imprese private programmano complessivamente 117.000 entrate di diplomati ITS: il 57% della domanda è concentrato in 4 Regioni (Lombardia, Lazio, Veneto, Emilia-Romagna); il 74% della domanda è concentrato in 4 aree tecnologiche (Meccatronica, servizi alle imprese, ICT, energia).

Il profilo richiesto dalle imprese è ibrido: non esiste più la figura del "solo tecnico". Le competenze tecnico-professionali e di processo costituiscono il nucleo maggiormente ricorrente (ricercate dall'84% delle imprese partner consultate), seguite dalle competenze trasversali e organizzative (68%), e le competenze digitali e software (66%). Il 63,5% delle Fondazioni richiama contemporaneamente almeno tre famiglie di competenze fondamentali.

Nel complesso gli ITS sono allineati al sistema produttivo, tuttavia le specializzazioni non sono sempre localizzate nei territori dove le filiere sono più forti. A livello aggregato, l'indice di allineamento nazionale tra offerta ITS e struttura produttiva è pari al 78%. Ma quando si passa alla scala territoriale (indice calcolato per ciascuna regione e poi ponderato per numero di studenti), l'allineamento scende al 62,9%.

I principali sotto-presidi nazionali sono Servizi alle imprese e Sistema Casa. La fotografia nazionale individua due grandi carenze, ovvero due gap tra il peso produttivo di un certo settore e la quota di studenti afferenti a quel settore: i servizi alle imprese (gap di 13 punti percentuali) e Sistema Casa e Ambiente Costruito (gap di 8,9 punti percentuali).

Una parte importante del mismatch può essere affrontata tramite collaborazione territoriale. L'aggregazione dei portafogli nei bacini interregionali osservati porta l'indice di allineamento dal 62,9% al 70,4%, indicando possibili complementarità da approfondire. Fra le relazioni individuate figurano Puglia-Campania nella Mobilità e logistica ed Emilia-Romagna-Toscana nel Turismo. L'ipotesi Abruzzo-Lazio richiede invece un'integrazione preliminare dell'offerta laziale non osservata e dei territori confinanti non rappresentati.

Il capitolo analizza il rapporto tra l'offerta formativa degli ITS e la configurazione dei sistemi produttivi territoriali. L'obiettivo è verificare in quale misura la distribuzione dei percorsi, degli studenti, delle figure professionali e delle competenze risponda alla struttura delle filiere presenti nei diversi territori e ai relativi fabbisogni di lavoro qualificato.

Rispetto al capitolo precedente, il punto di osservazione si sposta dall'offerta formativa alla domanda potenziale espressa dal sistema economico. Tale domanda non può essere ricostruita attraverso la sola survey: i settori indicati dalle Fondazioni e dalle imprese partner rappresentano infatti il perimetro relazionale degli ITS partecipanti, ma non costituiscono una rappresentazione autonoma e completa della struttura produttiva regionale.

Il capitolo utilizza pertanto fonti statistiche esterne per ricostruire il grado di corrispondenza tra offerta ITS e domanda produttiva e le relazioni di prossimità e complementarità tra territori confinanti o appartenenti alle medesime filiere.

La lettura territoriale non è finalizzata a costruire una graduatoria tra Regioni. Essa consente di distinguere configurazioni differenti:

- ▶ Territori nei quali l'offerta risulta coerente con le principali specializzazioni produttive;
- ▶ Territori caratterizzati da filiere rilevanti ma da una capacità formativa limitata;
- ▶ Territori che svolgono una funzione sovragionale;
- ▶ Aree nelle quali la domanda può essere soddisfatta mediante forme di collaborazione e mobilità interterritoriale.

3.1 Mappa regionale del sistema produttivo

La mappa regionale del sistema produttivo costituisce la base per il successivo confronto con l'offerta degli ITS. L'analisi mira a identificare, per ciascuna Regione: il peso delle principali filiere direttamente rilevanti per il sistema ITS; la relativa composizione in termini di occupazione e valore economico; le specializzazioni che assumono un'incidenza superiore rispetto alla media nazionale; la presenza di poli provinciali che contribuiscono a definire bacini produttivi più circoscritti o sovraregionali.

La fonte primaria è il **Frame Territoriale Anticipato 2024** dell'Istat, che rende disponibili dati riferiti alle unità locali delle imprese con almeno un dipendente. Il registro comprende circa 1,97 milioni di unità locali e riporta, con un anticipo temporale di circa dodici mesi, le principali variabili economiche territoriali, tra le quali numero degli addetti, valore aggiunto, fatturato, costo del lavoro e acquisti di beni e servizi. Sebbene riguardi circa il 35% delle unità giuridiche, il perimetro copre quasi il 90% del valore aggiunto complessivamente stimato dal Frame delle imprese²³.

Le sezioni della classificazione ATECO 2007 - Aggiornamento 2022 utilizzate nelle tavole Istat sono state ricondotte a sette macro-*cluster* produttivi²⁴. La classificazione è stata costruita con l'obiettivo di rendere comparabili la struttura economica territoriale e le aree presidiate dagli ITS, evitando la duplicazione delle attività tra più *cluster*.

3.1.1 Peso produttivo

I sette macro-*cluster* non corrispondono in modo biunivoco alle dieci aree tecnologiche del nuovo ordinamento ITS. Costituiscono aggregazioni analitiche più ampie, che saranno successivamente raccordate con le figure professionali, i settori ATECO e le competenze associate ai percorsi.

Per rappresentare congiuntamente la dimensione occupazionale e quella economica, è stato costruito un **peso produttivo**, calcolato come media semplice tra la quota degli addetti del *cluster* sul totale degli addetti dei sette *cluster* e la quota del valore aggiunto del *cluster* sul totale del valore aggiunto dei sette *cluster*.

Tabella 11 - Composizione del sistema produttivo rilevante per gli ITS nelle Regioni della Rete²⁵

Macro-cluster produttivo	Sezioni ATECO	Addetti	Valore aggiunto	Peso produttivo
Manifattura avanzata	B + C	3,64 mln	€ 295,3 mld	37,2%
Servizi alle imprese	M + N	2,23 mln	€ 116,9 mld	18,4%
Turismo e cultura	I + R	1,71 mln	€ 54,2 mld	11,6%
Casa e costruzioni	F	1,28 mln	€ 77,7 mld	11,3%
Mobilità e logistica	H	1,10 mln	€ 74,1 mld	10,2%
ICT e servizi digitali	J	0,58 mln	€ 53,0 mld	6,3%
Energia e ambiente	D + E	0,32 mln	€ 50,8 mld	5,0%
Totale dei sette macro-cluster		10,86 mln	€ 722,0 mld	100,0%

Fonte: elaborazioni EY su Istat, *Frame Territoriale Anticipato 2024*.

Il calcolo del peso produttivo permette alcune rilevazioni preliminari sui sette macro-*cluster*:

²³ Istituto nazionale di statistica, *Stima anticipata dei dati economici delle imprese a livello territoriale. Il registro "Frame territoriale anticipato" - Anno 2024*, Tavole di dati, 23 marzo 2026; Istat, *Sistema informativo FRAME territoriale*, scheda di qualità. Il Frame Anticipato Territoriale è articolato per unità locali delle imprese con dipendenti e rende disponibili le principali variabili economiche territoriali a circa dodici mesi dall'anno di riferimento.

²⁴ Istituto nazionale di statistica, *Classificazione delle attività economiche ATECO 2007 - Aggiornamento 2022*, pubblicata il 29 dicembre 2021 e adottata per la produzione e diffusione dei dati statistici a partire dal 1° gennaio 2022.

²⁵ Note: il perimetro comprende le 18 Regioni nelle quali è presente almeno una Fondazione aderente a Rete ITS Italy. Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige sono considerate nelle elaborazioni nazionali di contesto, ma non nel totale riportato in tabella. Il macro-cluster "Manifattura avanzata" costituisce una proxy analitica costruita sulle sezioni B e C e comprende attività manifatturiere con differenti livelli di intensità tecnologica. Il perimetro dei sette cluster non esaurisce l'intera economia regionale: rimangono escluse le sezioni non direttamente ricondotte ai domini ITS. La componente primaria dell'agroalimentare non è isolabile attraverso questa fonte, mentre l'industria alimentare è compresa nella sezione C.

- ▶ La manifattura avanzata costituisce la componente prevalente e rappresenta il 37,2% del peso produttivo complessivo. La sua incidenza sul valore aggiunto, pari al 40,9%, è superiore a quella rilevata sugli addetti, pari al 33,5%.
- ▶ I servizi alle imprese rappresentano il secondo macro-*cluster*, con un peso del 18,4%. In questo caso la quota degli addetti, pari al 20,6%, supera quella del valore aggiunto, pari al 16,2%.
- ▶ Turismo e cultura presentano la maggiore distanza tra le due componenti: raccolgono il 15,7% degli addetti, ma il 7,5% del valore aggiunto, determinando un peso produttivo composito dell'11,6%. Il risultato riflette la maggiore intensità occupazionale di una parte rilevante delle attività ricettive, della ristorazione, dei servizi culturali e dell'intrattenimento.
- ▶ Casa e costruzioni e Mobilità e logistica assumono un peso simile, rispettivamente pari all'11,3% e al 10,2%. Per la Mobilità le quote di addetti e valore aggiunto risultano pressoché coincidenti; nel Sistema casa la componente occupazionale è lievemente superiore a quella economica.
- ▶ ICT e servizi digitali rappresentano il 6,3% del peso composito, con una quota di valore aggiunto del 7,3%, superiore alla quota di addetti del 5,3%. Una configurazione ancora più marcata caratterizza Energia e ambiente: il *cluster* raccoglie il 3,0% degli addetti, ma genera il 7,0% del valore aggiunto del perimetro analizzato.

3.1.2 Specializzazione territoriale

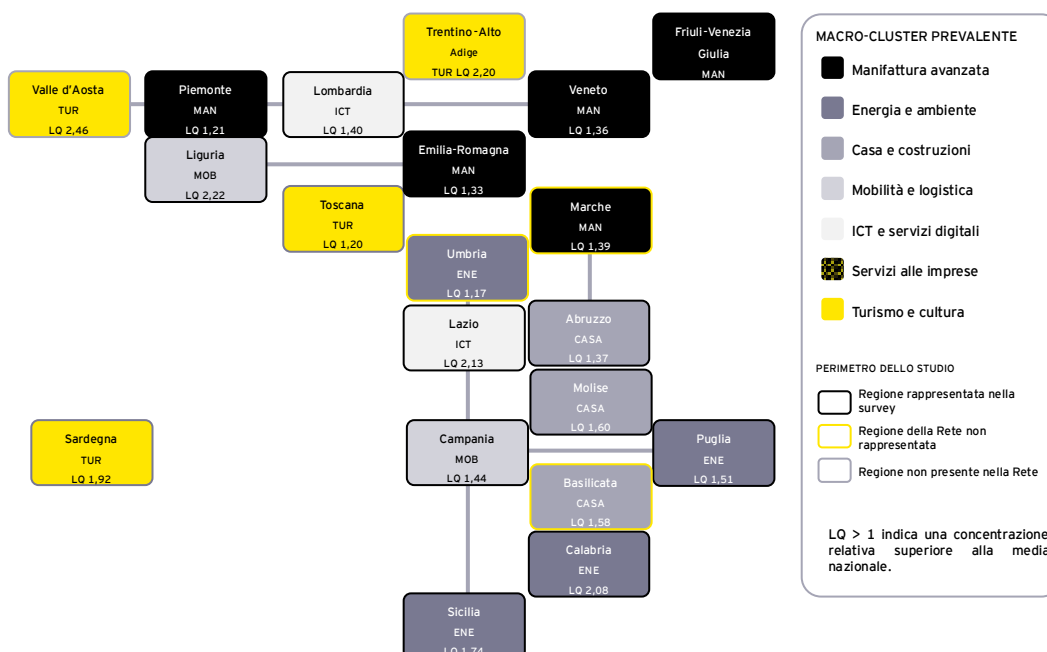
Per misurare la specializzazione di ciascun territorio è stato utilizzato un indice medio di localizzazione, indicato come **LQ**. L'indice confronta il peso assunto da un *cluster* nella Regione con il peso del medesimo *cluster* nella struttura nazionale.

L'indice esprime una **specializzazione relativa** e non la dimensione assoluta della filiera. Un territorio di piccola dimensione può presentare un LQ elevato pur disponendo di un numero di addetti inferiore rispetto a una grande Regione nella quale lo stesso *cluster* assume un peso relativo più contenuto.

Il calcolo di questo indice permette di individuare le aree di specializzazione primarie in ciascuna Regione italiana:

- ▶ La manifattura avanzata costituisce la specializzazione prevalente in una parte significativa delle Regioni settentrionali e nelle Marche. I valori più elevati si osservano nelle Marche, con un LQ pari a 1,39, in Veneto, con 1,36, in Emilia-Romagna, con 1,33, e in Friuli-Venezia Giulia, con 1,25. Anche il Piemonte presenta una concentrazione manifatturiera superiore alla media nazionale, con un indice pari a 1,21.
- ▶ L'ICT e i servizi digitali caratterizzano principalmente il Lazio e la Lombardia. Il Lazio presenta un LQ pari a 2,13, riconducibile alla concentrazione di attività informatiche, comunicazione, servizi digitali e funzioni direzionali nell'area romana. La Lombardia registra un valore pari a 1,40, sostenuto soprattutto dal sistema metropolitano milanese.
- ▶ La Mobilità e logistica rappresentano la principale specializzazione della Liguria, con un LQ pari a 2,22, e della Campania, con un valore pari a 1,44. In entrambi i casi assumono particolare rilievo le infrastrutture portuali, la logistica delle merci e i servizi di trasporto. La Sicilia presenta anch'essa una concentrazione significativa nella Mobilità, pari a 1,51, sebbene la specializzazione prevalente risulti quella dell'Energia e ambiente.
- ▶ Turismo e cultura assumono un peso relativo particolarmente elevato in Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige e Sardegna, con valori rispettivamente pari a 2,46, 2,20 e 1,92. La Toscana presenta una specializzazione più moderata, ma comunque superiore alla media nazionale, con un LQ pari a 1,20.
- ▶ Energia e ambiente costituiscono la principale specializzazione della Calabria, con un indice pari a 2,08, della Sicilia, con 1,74, e della Puglia, con 1,51. La concentrazione del *cluster* risulta significativa anche in Sardegna e Basilicata, pur non rappresentandone in entrambi i casi la specializzazione prevalente.
- ▶ Casa e costruzioni assumono il maggiore peso relativo in Molise, Basilicata e Abruzzo, con valori rispettivamente pari a 1,60, 1,58 e 1,37. Il *cluster* presenta inoltre concentrazioni elevate in Calabria, Sicilia e Sardegna, dove coesiste con specializzazioni energetiche, logistiche o turistiche.

Figura 16 - Specializzazione produttiva prevalente per Regione



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La mappa a tasselli identifica il macro-cluster con il più elevato indice di specializzazione in ciascuna Regione. Le diverse modalità di contorno distinguono le Regioni rappresentate nella survey, le Regioni della Rete non rappresentate e i territori non appartenenti al perimetro associativo.

L'aggregazione regionale può attenuare la presenza di poli produttivi fortemente concentrati. L'analisi provinciale evidenzia, infatti, specializzazioni più marcate di quelle osservabili alla scala regionale.

Tra gli esempi maggiormente rappresentativi:

- ▶ Genova presenta un LQ pari a 2,86 nella Mobilità e logistica;
- ▶ Milano raggiunge un LQ pari a 2,50 nell'ICT e 1,73 nei Servizi alle imprese;
- ▶ Rimini presenta un indice pari a 2,44 nel Turismo e cultura;
- ▶ Vicenza registra un LQ pari a 1,77 nella Manifattura avanzata;
- ▶ L'Aquila raggiunge un valore pari a 1,90 nel Sistema casa e costruzioni.

I dati non configurano una graduatoria dei territori, ma mostrano come il bacino produttivo rilevante per un percorso ITS possa non coincidere con l'intera Regione. In alcune filiere, il riferimento appropriato è provinciale o interprovinciale; in altre, come logistica, ICT e turismo, può assumere carattere interregionale.

3.2 Fabbisogni professionali e competenze richieste dalle imprese locali

L'analisi dei fabbisogni espressi dalle imprese integra due livelli informativi distinti e complementari. Il primo è costituito dalla domanda di lavoro rilevata dal Sistema Informativo Excelsior, che consente di quantificare le entrate programmate di diplomati ITS, la loro distribuzione territoriale e settoriale, le professioni maggiormente richieste, le difficoltà di reperimento e le competenze considerate prioritarie. Il secondo livello deriva dalla survey di Rete ITS Italy e restituisce le indicazioni raccolte dalle Fondazioni presso le imprese partner in merito alle competenze richieste e agli ambiti nei quali si prevede di investire.

Le due fonti non sono direttamente sovrapponibili. Excelsior rileva le intenzioni di assunzione delle imprese e utilizza come unità di misura le **entrate programmate**, vale a dire i contratti di lavoro previsti; la survey raccoglie invece una sintesi delle indicazioni formulate dai partner e riportate dalle Fondazioni. La prima

fonte consente quindi di misurare la consistenza e le caratteristiche della domanda; la seconda permette di approfondire i contenuti qualitativi attraverso i quali tale domanda viene recepita all'interno del sistema ITS.

3.2.1 Fabbisogno potenziale di diplomati ITS

Nel 2025 le imprese private programmano complessivamente **117.000 entrate di diplomati ITS**. La domanda interessa tutte le Regioni, ma presenta una concentrazione significativa nei territori caratterizzati dalla maggiore consistenza del sistema produttivo e dei servizi avanzati²⁶.

La Lombardia registra il valore più elevato, con 26.700 entrate, pari al 22,8% del totale nazionale. Seguono il Lazio, con 16.600 entrate, il Veneto, con 12.000, e l'Emilia-Romagna, con 11.200. Le prime quattro Regioni raccolgono complessivamente il **56,8% della domanda nazionale**.

Ulteriori bacini di rilievo sono rappresentati dalla Campania, con 8.800 entrate, dal Piemonte, con 7.400, dalla Toscana, con 6.600, e dalla Puglia, con 5.000. La domanda appare più contenuta nelle Regioni di minore dimensione demografica ed economica, senza tuttavia risultare assente.

La dimensione assoluta della domanda non coincide necessariamente con la relativa pressione sul mercato del lavoro. Una Regione può presentare un numero elevato di entrate programmate ma anche una base formativa e occupazionale più ampia; un territorio di minori dimensioni può invece esprimere una domanda quantitativamente contenuta e, al contempo, una maggiore difficoltà nel reperire le competenze necessarie. Il confronto tra volume della domanda, offerta in uscita e difficoltà di reperimento sarà pertanto sviluppato nei successivi paragrafi.

La domanda si concentra in particolare in quattro aree tecnologiche:

- ▶ Meccatronica: 31.200 entrate;
- ▶ Servizi alle imprese e agli enti senza fine di lucro: 27.100;
- ▶ Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati: 14.900;
- ▶ Energia: 13.000.

Nel complesso, queste quattro aree raccolgono **86.200 entrate**, pari al **73,7% della domanda nazionale di diplomati ITS**:

- ▶ La **Meccatronica** rappresenta il principale bacino, con il 26,7% delle entrate programmate. Il risultato riflette la diffusione delle competenze meccaniche, elettroniche, meccatroniche e di automazione lungo numerose filiere industriali, non soltanto nelle imprese direttamente classificate come meccaniche.
- ▶ I **Servizi alle imprese** costituiscono il secondo ambito, con il 23,2% della domanda. La consistenza di tale area è associata all'ampiezza dei servizi amministrativi, gestionali, commerciali, finanziari e organizzativi richiesti trasversalmente dalle imprese. Il dato assume particolare rilievo alla luce della minore consistenza dell'offerta formativa osservata in questa area, che rappresenta il 5,5% dei percorsi attivi direttamente codificati.
- ▶ **ICT ed Energia** rappresentano rispettivamente il 12,7% e l'11,1% della domanda. Seguono le Tecnologie per i beni, le attività culturali e il turismo, con 9.300 entrate, la Mobilità sostenibile e logistica, con 6.400, e il Sistema casa, con 5.500. Valori inferiori si osservano nel Sistema agroalimentare, nella Moda e nelle nuove tecnologie della vita.

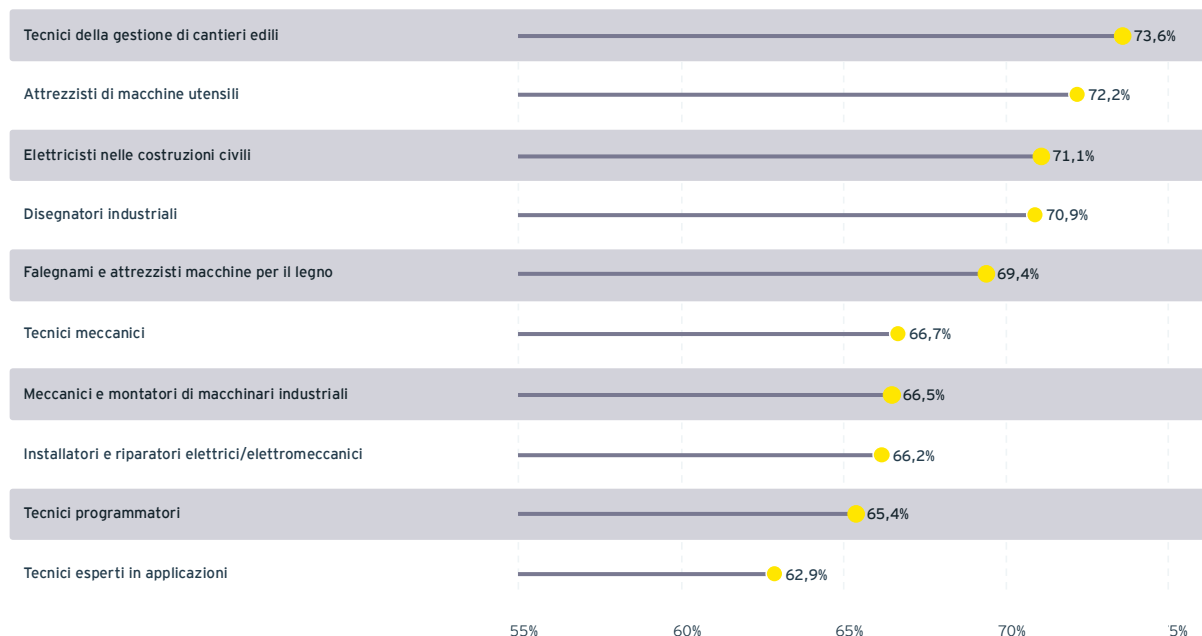
La distribuzione conferma che il fabbisogno di tecnici superiori non è circoscritto ai settori industriali tradizionalmente associati agli ITS. Le competenze di livello terziario professionalizzante sono richieste anche nei servizi avanzati, nelle attività digitali, nella gestione dell'energia, nel turismo e nei processi culturali. La difficoltà media dichiarata dalle imprese nel reperire diplomati ITS è pari al **57,3%**, valore superiore di oltre dieci punti percentuali rispetto alla media complessiva delle entrate programmate dalle imprese italiane, pari al 47%²⁶.

La difficoltà si concentra in particolare nei profili tecnico-industriali. I valori più elevati riguardano tecnici della gestione di cantieri edili: 73,6%; attrezzisti di macchine utensili: 72,2%; elettricisti nelle costruzioni civili: 71,1%; disegnatori industriali: 70,9%; falegnami e attrezzisti di macchine per la lavorazione del legno: 69,4%. Seguono tecnici meccanici, meccanici e montatori di macchinari industriali, installatori e riparatori

²⁶ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Sistema Informativo Excelsior 2025 - ITS e lavoro*, Roma, 2025, pp. 24-32. Il rapporto quantifica 117.000 entrate programmate di diplomati ITS, ne presenta la distribuzione per Regione e area tecnologica e rileva una difficoltà media di reperimento pari al 57,3%.

di apparati elettrici ed elettromeccanici, tecnici programmatori e tecnici esperti in applicazioni, con valori compresi tra il 62,9% e il 66,7%.

Figura 17 - Profili professionali più difficili da reperire



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La graduatoria evidenzia due componenti principali del mismatch. La prima riguarda profili tecnici legati a processi produttivi, manutenzione, impianti e costruzioni. In tali ambiti, la difficoltà può dipendere dalla ridotta disponibilità di candidati con una preparazione immediatamente applicabile, dalla necessità di esperienza specifica e dalla localizzazione degli impianti e dei cantieri. La seconda interessa le professioni digitali, rappresentate dai tecnici programmatori e dagli esperti in applicazioni. In questo caso, la domanda di diplomati ITS si colloca all'interno di un mercato nel quale imprese appartenenti a settori differenti competono per un insieme relativamente limitato di profili.

La difficoltà di reperimento non può essere interpretata esclusivamente come indicatore della crescita di un settore. Può derivare anche da *replacement demand*, insufficiente attrattività delle professioni, mobilità territoriale limitata, differenze salariali o distanza tra le competenze richieste e quelle possedute dai candidati. Costituisce tuttavia un segnale rilevante della pressione alla quale il sistema formativo è chiamato a rispondere.

3.2.2 Fabbisogno attuale di competenze

I dati Excelsior descrivono una domanda che non si esaurisce nella padronanza delle competenze tecnico-specialistiche. Le imprese richiedono tecnici capaci di integrare conoscenze operative, capacità digitali, sostenibilità e competenze organizzative e relazionali.

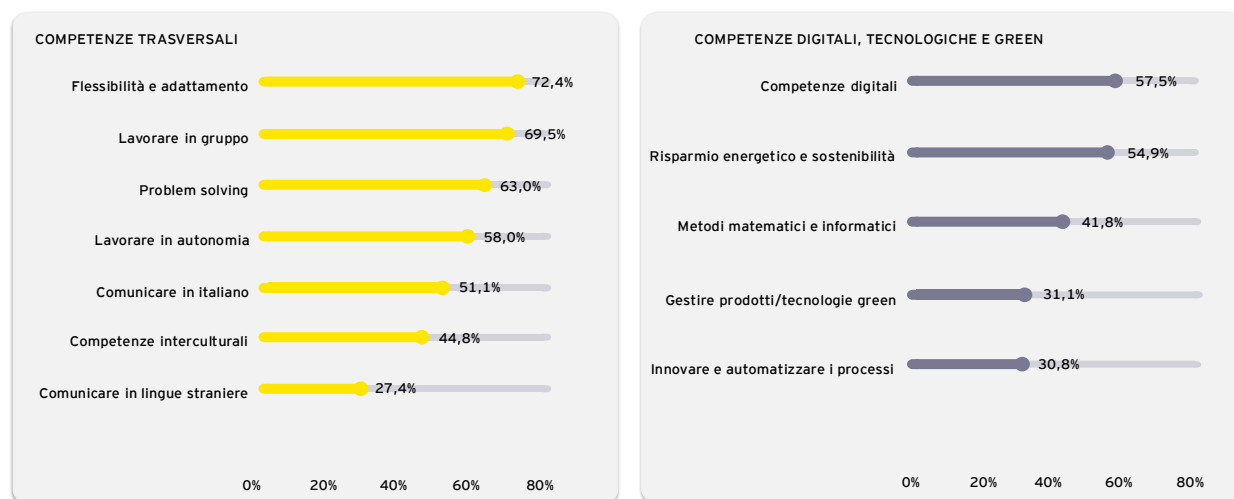
Tra le competenze trasversali considerate di importanza medio-alta o alta figurano flessibilità e adattamento: 72,4%; capacità di lavorare in gruppo: 69,5%; *problem solving*: 63,0%; autonomia: 58,0%. La capacità di comunicare in italiano è considerata prioritaria per il 51,1% delle entrate, le competenze interculturali per il 44,8% e la comunicazione in lingua straniera per il 27,4%.

Le competenze digitali sono richieste con importanza medio-alta o alta nel 57,5% delle entrate di diplomati ITS. La quota raggiunge il 41,8% per i linguaggi e i metodi matematici e informatici e il 30,8% per la capacità di applicare tecnologie digitali all'innovazione e all'automazione dei processi²⁷.

²⁷ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Sistema Informativo Excelsior 2025 - Le competenze digitali*, Roma, 2025, pp. 68-69 e 91-94. Il rapporto analizza la domanda di competenze digitali per livello di istruzione e la distribuzione regionale e provinciale delle difficoltà di reperimento.

Le competenze *green* presentano una configurazione analoga. L'attitudine al risparmio energetico e alla sostenibilità ambientale è richiesta nell'89,3% delle entrate e considerata di importanza medio-alta o alta nel 54,9%. La capacità di gestire prodotti e tecnologie *green* interessa il 79,7% delle entrate ed è ritenuta particolarmente importante nel 31,1% dei casi²⁸. La seguente Figura rappresenta la quota delle entrate per le quali le imprese attribuiscono alla competenza un grado di importanza medio-alto o alto.

Figura 18 - Competenze richieste ai diplomati ITS



Fonti: elaborazione EY

Il profilo richiesto dalle imprese assume quindi una configurazione **ibrida**. La conoscenza tecnico-settoriale rimane il presupposto della professionalità, ma deve essere accompagnata dalla capacità di utilizzare strumenti digitali e interpretare dati, operare in processi automatizzati, comprendere gli obiettivi ambientali e tradurli in attività operative, collaborare all'interno di gruppi multidisciplinari, adattarsi a cambiamenti tecnologici e organizzativi, e comunicare con interlocutori interni ed esterni.

Questa configurazione è coerente con la struttura dell'offerta osservata nel capitolo precedente, nella quale competenze digitali e *green* risultano diffuse trasversalmente, mentre le capacità tecnologiche più avanzate e le relative combinazioni presentano livelli di copertura più differenziati.

Le indicazioni riportate dalle Fondazioni confermano la centralità di un profilo integrato. Il campo relativo alle competenze prioritarie è direttamente classificabile per 63 Fondazioni. Le risposte sono state ricondotte a sette famiglie non esclusive: una medesima Fondazione può pertanto essere associata a più categorie.

Tabella 12 - Competenze prioritarie segnalate dalle imprese partner²⁹

Famiglia di competenza	Fondazioni con menzione	Incidenza
Tecnico-professionali e di processo	53	84,1%
Trasversali e organizzative	43	68,3%
Digitali e <i>software</i>	42	66,7%
Dati, intelligenza artificiale e automazione	34	54,0%
Qualità, sicurezza e conformità	26	41,3%
<i>Green</i> e sostenibilità	25	39,7%
Lingue e interculturalità	16	25,4%

²⁸ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Sistema Informativo Excelsior 2025 - Le competenze Green*, Roma, 2025, pp. 50-54. Il rapporto distingue l'attitudine al risparmio energetico e alla sostenibilità ambientale dalle competenze specifiche per la gestione di prodotti e tecnologie *green*.

²⁹ Nota: categorie non esclusive. La classificazione misura la presenza esplicita della famiglia di competenza nel testo riportato dalla Fondazione; non rappresenta il numero delle imprese che ha formulato l'indicazione.

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

Le competenze tecnico-professionali e di processo costituiscono il nucleo maggiormente ricorrente. Le risposte richiamano progettazione, produzione, manutenzione, gestione degli impianti, controllo dei processi, logistica, qualità, sicurezza, normativa e utilizzo delle tecnologie proprie delle singole filiere.

La seconda componente riguarda le competenze trasversali e organizzative. *Problem solving*, lavoro di gruppo, autonomia, flessibilità, capacità relazionali, orientamento al risultato e gestione dei progetti sono frequentemente richiamati come condizioni per l'inserimento e lo sviluppo professionale.

Le competenze digitali e *software* sono presenti in due terzi delle risposte. La famiglia comprende applicativi specialistici, programmazione, gestione dei sistemi, piattaforme digitali, *cloud*, *cybersecurity* e strumenti per la progettazione e il controllo.

La categoria relativa a dati, intelligenza artificiale e automazione è richiamata dal 54,0% delle Fondazioni con risposta classificabile. Il dato non indica che oltre la metà delle imprese partner richieda specificamente competenze di intelligenza artificiale: la famiglia comprende anche analisi dei dati, robotica, PLC, sensoristica, *Internet of Things* e sistemi automatizzati. Evidenzia tuttavia la crescente centralità dei processi connessi e *data-driven*.

La struttura combinatoria delle risposte risulta particolarmente significativa. **Quaranta Fondazioni su 63, pari al 63,5%, richiamano almeno tre delle cinque famiglie fondamentali** considerate – competenze tecnico-professionali, trasversali, digitali, dati/IA/automazione e *green*. La domanda delle imprese partner appare quindi orientata non verso singole capacità isolate, ma verso insiemi di competenze da mobilitare congiuntamente nei contesti di lavoro.

La distribuzione territoriale della difficoltà di reperimento mostra che il mismatch può assumere una configurazione molto più circoscritta rispetto alla scala regionale. Le graduatorie provinciali elaborate da Excelsior per tre famiglie di competenze digitali – competenze digitali di base, metodi matematici e informatici, capacità di innovare e automatizzare i processi – evidenziano la presenza di specifici bacini locali nei quali la pressione della domanda risulta particolarmente elevata.²⁸

Udine e Trento compaiono tra le prime dieci province in tutti e tre gli ambiti. A Udine la difficoltà è pari al 60,1% per le competenze digitali di base, al 63,2% per i metodi matematici e informatici e al 65,8% per innovazione e automazione. A Trento i corrispondenti valori sono pari al 56,8%, al 63,7% e al 64,2%.

Padova, Terni, Rovigo, Perugia e Grosseto compaiono in due graduatorie. Altri territori presentano picchi specifici: Pavia per le competenze digitali di base, Terni per i metodi matematici e informatici e Prato per l'innovazione e l'automazione digitale.

La ricorrenza di alcune Province indica che il *mismatch* non dipende soltanto dalla presenza di un determinato settore. Può derivare dalla concomitanza di più fattori:

- ▶ Concentrazione di imprese tecnologiche e industriali;
- ▶ Concorrenza tra filiere differenti per gli stessi profili;
- ▶ Ridotta dimensione del bacino demografico;
- ▶ Mobilità interprovinciale insufficiente;
- ▶ Presenza limitata di percorsi formativi coerenti;
- ▶ Elevato tasso di innovazione dei processi produttivi.

Ne consegue che la programmazione dei percorsi non dovrebbe basarsi esclusivamente su indicatori regionali medi. La scala provinciale e interprovinciale consente di individuare carenze che potrebbero risultare attenuate nell'aggregazione regionale e di valutare la possibile funzione di Fondazioni e sedi operative localizzate in territori contigui.

Le risposte relative ai settori emergenti sono state ricondotte a traiettorie di investimento, poiché numerose indicazioni non riguardano un settore economico in senso stretto, ma tecnologie e trasformazioni applicabili a più filiere.

Tra le 62 risposte direttamente classificabili, le principali direttrici sono:

Tabella 13 - Principali traiettorie emergenti³⁰

Traiettoria	Fondazioni con menzione	Incidenza
Intelligenza artificiale, dati e digitalizzazione	39	62,9%
Sostenibilità, energia e circolarità	21	33,9%
Automazione, robotica e sistemi intelligenti	16	25,8%
Servizi e management	16	25,8%
Mobilità, logistica e aerospazio	12	19,4%
Cybersecurity	9	14,5%
Agri-tech e agrifood	9	14,5%

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

La prevalenza della prima traiettoria conferma il carattere trasversale della trasformazione digitale. Le risposte comprendono intelligenza artificiale generativa, analisi dei dati, *cloud*, sviluppo *software*, *cybersecurity*, *digital twin* e digitalizzazione dei processi. L'elevata frequenza non implica che tutte le Fondazioni intendano attivare percorsi specificamente ICT; in numerosi casi si tratta dell'introduzione di moduli o applicazioni digitali all'interno di percorsi energetici, industriali, turistici, agroalimentari o gestionali.

Sostenibilità, energia e circolarità costituiscono la seconda direttrice. Le indicazioni riguardano energie rinnovabili, efficienza energetica, gestione delle risorse, economia circolare, mobilità elettrica, materiali a minore impatto e processi produttivi sostenibili.

Automazione e sistemi intelligenti mantengono un ruolo centrale nei contesti manifatturieri e infrastrutturali, mentre l'area dei servizi e del management evidenzia una domanda di profili capaci di accompagnare la trasformazione organizzativa, commerciale e amministrativa delle imprese.

Le traiettorie emergenti devono essere interpretate congiuntamente al portafoglio esistente. Una minore frequenza nelle risposte non indica necessariamente un ridimensionamento di una filiera consolidata: può segnalare che l'investimento futuro è orientato verso componenti tecnologiche trasversali da innestare su specializzazioni già presenti.

3.3 Ruolo delle imprese partner nel modello ITS

Il coinvolgimento delle imprese costituisce una componente strutturale del modello ITS. La relazione con il sistema produttivo non si esaurisce nella partecipazione alla compagine fondativa o nell'ospitalità degli studenti durante il tirocinio, ma interessa l'intero ciclo formativo: individuazione dei fabbisogni, progettazione dei percorsi, aggiornamento dei contenuti, docenza, utilizzo delle infrastrutture, sviluppo di *project work*, valutazione delle competenze e accompagnamento all'inserimento professionale.

L'analisi mira, pertanto, a distinguere la **presenza istituzionale delle imprese**, esaminata nel paragrafo 2.2, dal loro **contributo operativo** alla realizzazione dei percorsi. Le due dimensioni sono correlate, ma non coincidenti. Un'impresa può appartenere formalmente al partenariato e partecipare in misura limitata alle attività formative; al contrario, un'impresa non socia può contribuire alla progettazione, mettere a disposizione docenti e laboratori, ospitare studenti o procedere al loro inserimento lavorativo.

Dati su questo aspetto sono disponibili per **58 delle 74 Fondazioni rispondenti**, pari al **78,4% del perimetro osservato**. Nei restanti 16 casi, la risposta è assente, meramente formale oppure non consente di attribuire alle imprese una specifica funzione.

Le attività descritte sono state ricondotte a otto categorie. La classificazione rileva la presenza esplicita del ruolo nella risposta della Fondazione e non misura il numero delle imprese coinvolte, l'intensità o la continuità della collaborazione, il numero dei percorsi interessati, il peso decisionale delle imprese, o le ore di attività effettivamente erogate.

³⁰ Nota: categorie non esclusive. Le traiettorie rappresentano gli ambiti nei quali le Fondazioni dichiarano di prevedere investimenti; non costituiscono previsioni quantitative della domanda.

Le categorie non sono esclusive: la medesima Fondazione può dichiarare più forme di coinvolgimento.

Tabella 14 - Ruoli svolti dalle imprese nel ciclo formativo³¹

Fase del ciclo	Ruolo esplicitamente richiamato	Fondazioni	Incidenza
Analisi e progettazione	Analisi dei fabbisogni e co-progettazione	52	89,7%
Analisi e progettazione	Aggiornamento dei contenuti e dei programmi	19	32,8%
Erogazione didattica	Docenza, testimonianze e contributi specialistici	47	81,0%
Erogazione didattica	Laboratori, attrezzature, impianti e visite tecniche	22	37,9%
Erogazione didattica	<i>Project work</i> , casi aziendali e challenge	12	20,7%
Apprendimento in impresa	Stage, tirocinio e apprendistato	48	82,8%
Funzioni trasversali	Selezione, orientamento e valutazione	9	15,5%
Transizione al lavoro	Placement, reclutamento e inserimento occupazionale	12	20,7%

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

L'analisi dei fabbisogni e la progettazione congiunta rappresentano la funzione maggiormente ricorrente. Cinquantadue Fondazioni su 58, pari all'89,7%, indicano che le imprese contribuiscono alla definizione dei percorsi.

L'elevata incidenza deve essere letta anche alla luce della formulazione della domanda, che richiedeva espressamente di descrivere il ruolo delle imprese nella progettazione. Il dato conferma comunque che, nella maggior parte delle risposte utilizzabili, il sistema produttivo non interviene soltanto al termine del processo formativo, ma contribuisce alla sua configurazione iniziale.

L'aggiornamento periodico dei contenuti è esplicitamente richiamato da 19 Fondazioni, pari al 32,8%. Le risposte descrivono revisioni dei moduli, introduzione di nuove tecnologie, adeguamento dei programmi alla normativa e aggiornamento delle competenze richieste. La minore frequenza rispetto alla progettazione non può essere interpretata automaticamente come assenza di revisione: in numerosi casi, l'aggiornamento può essere ricompreso nella più generale attività di co-progettazione senza essere indicato come funzione autonoma.

Il *benchmark* nazionale conferma l'ampiezza del coinvolgimento imprenditoriale. Secondo il Monitoraggio INDIRE, le imprese partner o non partner hanno contribuito alla progettazione dell'86,6% dei percorsi conclusi nel 2024. Nel 55,7% dei percorsi sono state coinvolte congiuntamente imprese *partner* e non *partner*; nel 14,8% soltanto imprese *partner* e nel 6,5% soltanto imprese non *partner*³².

La docenza, le testimonianze e gli interventi specialistici sono richiamati da 47 Fondazioni, pari all'81,0% delle risposte classificabili. Le imprese contribuiscono mettendo a disposizione manager, tecnici, professionisti e responsabili di funzione, con il compito di trasferire conoscenze tecnologiche aggiornate, pratiche operative, standard di qualità e sicurezza, casi aziendali, modalità di gestione dei processi, e strumenti e metodologie proprie delle diverse filiere.

Il contributo delle imprese alla docenza rappresenta una delle principali modalità attraverso le quali i percorsi mantengono un collegamento con l'evoluzione dei contesti produttivi. Consente inoltre di integrare il patrimonio didattico delle Fondazioni con competenze altamente specialistiche che possono non essere disponibili stabilmente all'interno delle organizzazioni formative.

Il dato è coerente con l'architettura didattica analizzata nel paragrafo 2.4, nel quale la quota mediana di attività formativa erogata da docenti provenienti dal mondo del lavoro risulta pari al 74,8%. Le due misure non sono tuttavia equivalenti: la docenza proveniente dal mondo del lavoro può comprendere anche professionisti e tecnici appartenenti a organizzazioni che non fanno parte del partenariato formale.

³¹ Nota: categorie non esclusive. Il denominatore è costituito dalle 58 Fondazioni con risposta direttamente classificabile. Le percentuali misurano le funzioni esplicitamente menzionate e non l'effettiva diffusione presso tutti i percorsi della Fondazione.

³² Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 21-22. Il rapporto rileva il contributo di imprese partner o non partner alla progettazione nell'86,6% dei percorsi conclusi nel 2024 e ne distingue le diverse configurazioni di partecipazione.

Ventidue Fondazioni, pari al 37,9%, richiamano espressamente la disponibilità di laboratori, impianti, macchinari, attrezzature o visite tecniche presso le imprese. Le modalità descritte comprendono:

- ▶ Accesso a stabilimenti produttivi;
- ▶ Utilizzo di macchinari difficilmente replicabili nei laboratori formativi;
- ▶ Sessioni pratiche presso reparti e uffici tecnici;
- ▶ Disponibilità di *software* e piattaforme aziendali;
- ▶ Visite a impianti e cantieri;
- ▶ Condivisione di dotazioni tecnologiche;
- ▶ Realizzazione di esercitazioni in contesti produttivi reali.

Il contributo assume particolare rilievo nei settori caratterizzati da infrastrutture costose, specialistiche o soggette a rapida obsolescenza. In tali casi, la collaborazione con le imprese permette di estendere la capacità laboratoriale della Fondazione oltre le dotazioni direttamente possedute.

La percentuale rilevata deve essere considerata una misura prudenziale. La domanda della *survey* era prevalentemente orientata alla progettazione e non richiedeva in modo sistematico di descrivere l'utilizzo delle infrastrutture aziendali. Parte delle collaborazioni laboratoriali può pertanto essere documentata nelle sezioni relative alle tecnologie, nei programmi dei percorsi o negli allegati, senza comparire nel campo specificamente analizzato.

Dodici Fondazioni, pari al 20,7%, dichiarano esplicitamente il coinvolgimento delle imprese in *project work*, casi aziendali, challenge o attività di *problem solving*. Lo stage costituisce una delle funzioni imprenditoriali più diffuse. Quarantotto Fondazioni su 58, pari all'82,8%, indicano che le imprese ospitano studenti in tirocinio, collaborano alla definizione delle attività o mettono a disposizione tutor aziendali. La rilevanza dello stage è confermata dalla struttura didattica dei percorsi osservati: la quota mediana corrisponde al 40% del monte ore complessivo. Il tirocinio rappresenta quindi una modalità ordinaria di apprendimento e uno dei principali punti di contatto tra studenti e imprese.

La rete delle sedi di stage è significativamente più ampia rispetto al partenariato societario. INDIRE rileva, per i percorsi monitorati nel 2024, 8.020 imprese sedi di stage, delle quali 5.687 non appartengono formalmente al partenariato. La rete operativa collegata ai tirocini risulta prossima a tre volte la consistenza della rete "core" dei soci delle Fondazioni³³.

Questa distinzione evidenzia che il modello ITS si fonda su un ecosistema imprenditoriale articolato su almeno due livelli: una rete stabile di imprese coinvolte nella *governance* e nella progettazione e una rete operativa più estesa, attivata in relazione a stage, docenze, laboratori e opportunità occupazionali.

Le funzioni di selezione, orientamento e valutazione sono richiamate da nove Fondazioni, pari al 15,5%. Le imprese possono partecipare alla definizione dei requisiti di ingresso, ai colloqui di selezione, all'orientamento professionale, alla valutazione di *project work* e risultati applicativi e alla verifica delle competenze sviluppate durante il tirocinio.

Il coinvolgimento dell'impresa in queste fasi può contribuire a rendere più coerenti i criteri di valutazione con le condizioni effettive di esercizio della professione. Richiede tuttavia procedure trasparenti e una chiara distinzione tra finalità formative e interessi di reclutamento delle singole aziende. Il placement e l'inserimento occupazionale sono esplicitamente richiamati da 12 Fondazioni, pari al 20,7%. Le risposte comprendono disponibilità all'assunzione, colloqui con gli studenti, segnalazione di opportunità professionali, apprendistato e inserimento presso le imprese ospitanti.

La frequenza relativamente contenuta deve essere interpretata con cautela. La domanda oggetto di analisi era focalizzata sul ruolo svolto durante la progettazione e la realizzazione del percorso e non richiedeva una descrizione strutturata delle attività di placement. Le informazioni sull'inserimento possono inoltre essere riportate nei campi relativi agli esiti occupazionali o nei documenti di monitoraggio.

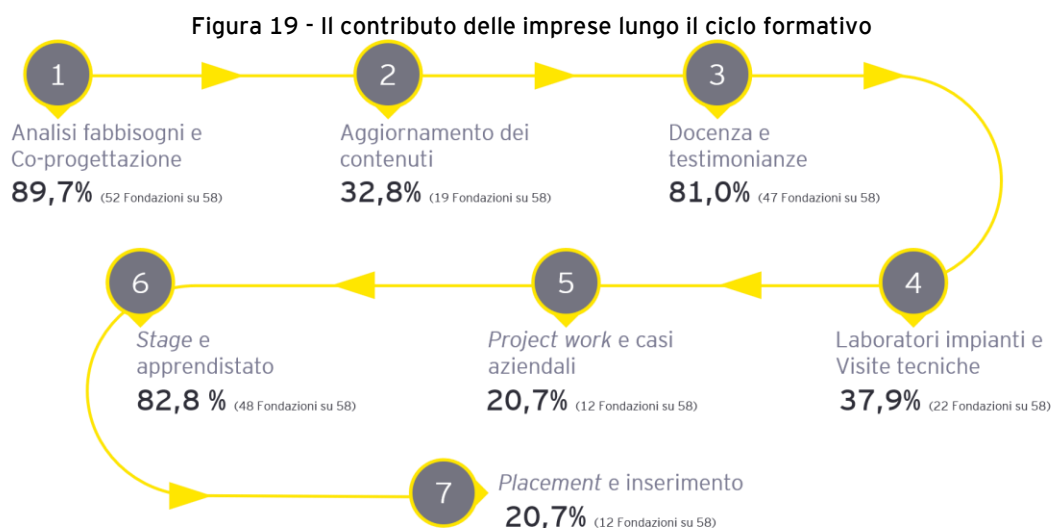
La lettura congiunta delle funzioni evidenzia che il contributo delle imprese assume frequentemente una configurazione integrata.

In particolare:

³³ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., pp. 20-21. Il rapporto analizza la provenienza territoriale delle imprese partner e rileva 8.020 imprese sedi di stage, delle quali 5.687 non appartenenti al partenariato formale.

- ▶ **41 Fondazioni su 58**, pari al **70,7%**, richiamano congiuntamente co-progettazione, docenza e stage;
- ▶ **43 Fondazioni**, pari al **74,1%**, riportano almeno tre dei sette ruoli principali;
- ▶ **30 Fondazioni**, pari al **51,7%**, riportano almeno quattro ruoli;
- ▶ **17 Fondazioni**, pari al **29,3%**, riportano almeno cinque ruoli.

La combinazione più frequente comprende quindi le tre funzioni fondamentali attraverso le quali l'impresa accompagna l'intero sviluppo del percorso: contribuisce a definire ciò che deve essere insegnato, partecipa all'erogazione e offre il contesto nel quale le competenze vengono applicate. La figura rappresenta la diffusione delle diverse funzioni, dalla lettura dei fabbisogni alla transizione verso il lavoro.



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

Il modello prevalente non corrisponde pertanto a una sequenza nella quale le imprese ricevono al termine del percorso i diplomati formati dalla Fondazione. Le imprese intervengono in più momenti, contribuendo alla definizione, all'erogazione e alla verifica dell'offerta.

Tale partecipazione può assumere intensità differenti. Una medesima indicazione di "supporto alla progettazione" può comprendere una consultazione occasionale, la partecipazione continuativa a un comitato tecnico o la co-definizione analitica di moduli, tecnologie e risultati di apprendimento. La classificazione consente di identificare la funzione, ma non ancora di misurarne il grado di istituzionalizzazione.

Una partecipazione imprenditoriale effettiva può contribuire a vari obiettivi, tra cui: rendere i contenuti più coerenti con i processi produttivi, mantenere aggiornate tecnologie e metodologie, aumentare la concretezza delle attività formative, migliorare la qualità dell'abbinamento tra studenti e stage, facilitare la comprensione delle prospettive professionali e rafforzare la transizione tra formazione e lavoro.

Il coinvolgimento delle imprese non deve essere interpretato esclusivamente in termini di prossimità geografica. Il radicamento territoriale rimane essenziale per la lettura dei fabbisogni locali e per l'organizzazione delle attività formative, ma alcune filiere operano su una scala sovraregionale o internazionale.

INDIRE rileva che il 43% delle imprese partner dei percorsi terminati nel 2024 opera in Regioni differenti da quella della Fondazione o all'estero. La quota raggiunge il 57% nella Mobilità sostenibile e il 55% nelle tecnologie per i beni e le attività culturali e per il turismo.

La capacità di costruire reti esterne al territorio può rispondere a esigenze differenti:

- ▶ Presenza di filiere produttive distribuite su più Regioni;
- ▶ Necessità di accedere a tecnologie non disponibili localmente;
- ▶ Opportunità di stage presso imprese altamente specializzate;
- ▶ Carattere nazionale o internazionale delle professioni di riferimento;
- ▶ Capacità attrattiva interregionale della Fondazione.

La valutazione del rapporto con il sistema produttivo dovrà quindi considerare congiuntamente prossimità e apertura. Un'elevata quota di imprese esterne non segnala necessariamente un debole radicamento locale, ma può identificare una funzione di *hub* o una specializzazione formativa rivolta a un bacino produttivo più ampio.

3.4 Allineamento tra offerta ITS e domanda locale

Il confronto tra offerta formativa e domanda produttiva richiede di mettere in relazione grandezze di natura differente. L'offerta ITS è osservata attraverso i percorsi attivi, le figure professionali nazionali, le competenze erogate e, soprattutto, il numero degli studenti iscritti. La domanda territoriale è rappresentata, in questa fase dell'analisi, dalla struttura delle filiere produttive regionali, ricostruita attraverso la consistenza degli addetti e il valore aggiunto generato dalle unità locali delle imprese.

L'indicatore sviluppato non misura pertanto il numero di assunzioni che le imprese realizzeranno in uno specifico anno. Esso valuta la **coerenza strutturale** tra la composizione dell'offerta formativa e il peso relativo delle filiere presenti nel territorio. Le informazioni sui flussi di assunzione, sulle difficoltà di reperimento e sulle competenze richieste, analizzate nel paragrafo 3.2, costituiscono un ulteriore livello interpretativo e saranno integrate nella successiva definizione delle priorità.

L'analisi è riferita alle 15 Regioni rappresentate nella *survey*. Per ciascun territorio, le dieci aree tecnologiche degli ITS sono state ricondotte ai sette macro-*cluster* produttivi utilizzati nel paragrafo 3.1. Il raccordo è stato effettuato sulla base delle descrizioni delle figure professionali, delle macro-competenze e dei codici ATECO associati dal decreto ministeriale n. 203 del 2023³⁴. La corrispondenza utilizzata è presentata nella seguente Tabella.

Tabella 15 - Corrispondenza tra aree tecnologiche ITS e macro-*cluster* produttivi

Aree tecnologiche ITS	Macro- <i>cluster</i> produttivi
Energia	Energia e ambiente
Mobilità sostenibile e logistica;	Mobilità sostenibile e logistica;
Chimica e nuove tecnologie della vita	Manifattura avanzata;
Sistema agroalimentare	
Meccatronica	
Sistema moda	
Sistema casa e ambiente costruito	Sistema casa e ambiente costruito;
Tecnologie per i beni, le attività culturali e il turismo	Beni, attività culturali e turismo;
Servizi alle imprese	Servizi alle imprese
Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati	ICT, comunicazione e dati.

Fonte: elaborazioni EY

L'indice di allineamento calcolato è pari a 100% quando la distribuzione dell'offerta coincide con quella della struttura produttiva. Un valore inferiore non indica necessariamente una minore qualità dell'offerta, ma segnala una maggiore distanza tra i due profili. Ai fini della lettura sono state adottate quattro soglie operative:

- ▶ **Pieno allineamento**, quando la differenza tra quota dell'offerta e peso produttivo è compresa entro ± 3 punti percentuali;
- ▶ **Allineamento parziale**, quando la differenza assoluta è superiore a 3 ma inferiore a 8 punti;
- ▶ **Sotto-presidio**, quando l'offerta è inferiore al peso produttivo di almeno 8 punti;
- ▶ **Sovra-presidio**, quando l'offerta supera il peso produttivo di almeno 8 punti.

³⁴ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*, Allegato 1. Il decreto associa alle figure professionali nazionali descrizioni, macro-competenze e raccordi con le classificazioni ATECO, CP2021 ed ESCO.

Le soglie hanno finalità analitica e non costituiscono standard normativi o valutativi. In particolare, il sovra-presidio non equivale automaticamente a un eccesso di capacità: può riflettere il carattere trasversale delle competenze, la funzione sovraregionale di alcune Fondazioni o la presenza di filiere il cui mercato del lavoro supera i confini territoriali. Considerando congiuntamente le 15 Regioni osservate, l'indice di allineamento tra composizione dell'offerta ITS e struttura produttiva è pari al **78,0%**. Il dato indica che una parte significativa del portafoglio formativo trova corrispondenza nei macro-*cluster* produttivi presenti nei territori rappresentati. L'allineamento complessivo convive tuttavia con differenze rilevanti tra le singole componenti.

Tabella 16 - Allineamento nazionale per macro-*cluster* produttivo³⁵

Macro- <i>cluster</i>	Peso produttivo	Quota degli studenti ITS	Differenza	Valutazione
Manifattura avanzata	36,8%	39,5%	+2,7 p.p.	Pieno allineamento
Servizi alle imprese	18,6%	5,5%	-13,1 p.p.	Sotto-presidio
Beni, attività culturali e turismo	11,6%	13,3%	+1,7 p.p.	Pieno allineamento
Sistema casa e ambiente costruito	11,2%	2,3%	-8,9 p.p.	Sotto-presidio
Mobilità sostenibile e logistica	10,3%	10,7%	+0,4 p.p.	Pieno allineamento
ICT, comunicazione e dati	6,5%	19,4%	+12,9 p.p.	Sovra-presidio
Energia e ambiente	5,0%	9,3%	+4,3 p.p.	Allineamento parziale
Totale	100,0%	100,0%		Indice di allineamento: 78,0%

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, e Istat, Frame Territoriale Anticipato 2024.

La Manifattura avanzata presenta una sostanziale corrispondenza tra peso produttivo e offerta formativa. Il *cluster* rappresenta il 36,8% della struttura produttiva considerata e raccoglie il 39,5% degli studenti. La differenza, pari a 2,7 punti percentuali, rimane entro la soglia di pieno allineamento.

Una configurazione analoga riguarda la Mobilità sostenibile e logistica e il *cluster* dei beni, delle attività culturali e del turismo. Nel primo caso la differenza è inferiore a mezzo punto percentuale; nel secondo l'offerta supera il peso produttivo di 1,7 punti.

I principali sotto-presidi strutturali riguardano invece i **Servizi alle imprese** e il **Sistema casa e ambiente costruito**. I Servizi alle imprese rappresentano il 18,6% della struttura produttiva rilevante, ma raccolgono soltanto il 5,5% degli studenti ITS, con una distanza pari a 13,1 punti percentuali. Il Sistema casa pesa per l'11,2% e raccoglie il 2,3% dell'offerta, determinando un divario di 8,9 punti.

L'ICT presenta la configurazione opposta: il peso degli studenti, pari al 19,4%, è significativamente superiore al 6,5% rilevato nella struttura produttiva. Tale differenza non deve essere interpretata isolatamente. Le competenze ICT sono richieste trasversalmente da imprese manifatturiere, logistiche, energetiche, commerciali e di servizi e possono pertanto trovare applicazione al di fuori delle attività classificate nella specifica sezione economica. Una parte dell'offerta può inoltre servire bacini occupazionali nazionali o interregionali. Anche l'Energia presenta un'incidenza dell'offerta superiore al peso della filiera, ma la distanza, pari al 4,3%, si colloca nella fascia di allineamento parziale.

Quando l'indice viene calcolato separatamente per ciascuna Regione e successivamente ponderato per il numero degli studenti, il valore complessivo scende al **62,9%**. La differenza di circa 15 punti rispetto all'indicatore nazionale mostra che la composizione complessiva dell'offerta risulta più coerente della sua distribuzione geografica. In altri termini, il sistema osservato dispone in larga misura delle specializzazioni necessarie, ma tali specializzazioni non sono sempre localizzate nei territori nei quali le corrispondenti filiere produttive assumono il maggiore peso.

I valori più elevati si rilevano in Veneto, con il 75,8%, e in Puglia, con il 70,8%. Campania e Piemonte presentano valori prossimi al 70%, rispettivamente pari al 70,0% e al 68,6%. Molise, Toscana, Lombardia ed Emilia-Romagna si collocano tra il 60% e il 65%.

³⁵ Nota: il peso produttivo è la media tra la quota degli addetti e la quota del valore aggiunto. Le percentuali dell'offerta sono calcolate sui 16.593 studenti compresi nel perimetro consolidato.

Questi risultati non costituiscono una graduatoria delle performance regionali. Devono essere interpretati congiuntamente al tasso di partecipazione alla *survey*, alla funzione territoriale delle fondazioni, alla mobilità degli studenti, alla specializzazione dell'offerta, alla possibilità che una regione serva filiere collocate anche in altri territori.

I valori particolarmente contenuti del Friuli-Venezia Giulia e della Calabria, ad esempio, sono associati a tassi di copertura della rilevazione rispettivamente pari al 25% e al 50%. L'offerta osservata rappresenta quindi soltanto una parte del sistema regionale e non consente una valutazione esaustiva.

Anche in Lombardia e Sicilia, con coperture rispettivamente pari al 52,9% e al 66,7%, i risultati devono essere considerati indicativi. La figura successiva affianca pertanto all'indice di allineamento il relativo tasso di partecipazione.

La sola distanza tra le due distribuzioni non è sufficiente per individuare le priorità. Un divario negativo assume maggiore rilevanza quando riguarda un *cluster* nel quale il territorio presenta una specializzazione produttiva superiore alla media nazionale.

È stato pertanto definito un segnale di **sotto-presidio strutturale** quando ricorrono congiuntamente due condizioni:

1. Indice di specializzazione produttiva almeno pari a 1,20;
2. Quota dell'offerta ITS inferiore al peso produttivo di almeno 8 punti percentuali.

L'applicazione del criterio individua **16 segnali distribuiti in 11 delle 15 Regioni osservate**. Il risultato include tuttavia territori con livelli di partecipazione molto differenti. Applicando una soglia di copertura della *survey* almeno pari al 70%, rimangono **9 segnali ad alta confidenza, concentrati in 7 Regioni**.

Tabella 17 - Segnali di sotto-presidio strutturale ad alta confidenza³⁶

Regione	Copertura della <i>survey</i>	Macro-cluster sotto-presidiato	Differenza offerta-struttura produttiva
Abruzzo	75,0%	Sistema casa e ambiente costruito	-15,5 p.p.
Campania	100,0%	Mobilità sostenibile e logistica	-14,6 p.p.
		Sistema casa e ambiente costruito	-12,0 p.p.
Lazio*	70,0%	Mobilità sostenibile e logistica	-14,8 p.p.
Molise	100,0%	Sistema casa e ambiente costruito	-18,1 p.p.
Puglia	90,0%	Sistema casa e ambiente costruito	-16,0 p.p.
Sardegna	100,0%	Beni, attività culturali e turismo	-9,9 p.p.
		Sistema casa e ambiente costruito	-18,0 p.p.
Toscana	77,8%	Beni, attività culturali e turismo	-14,2 p.p.

Fonte: elaborazioni EY su *survey Rete ITS Italy*, *Lista Rete ITS* e *Istat*, *Frame Territoriale Anticipato 2024*. Nota: sono riportati esclusivamente i segnali per i quali l'indice di specializzazione è almeno pari a 1,20, la distanza tra offerta e struttura produttiva è almeno pari a -8 punti percentuali e la copertura regionale della *survey* è almeno pari al 70%.

* copertura settoriale da verificare

L'applicazione dei criteri individua nove segnali nelle Regioni con una partecipazione alla *survey* almeno pari al 70%. La successiva verifica della copertura settoriale richiede di trattare separatamente il caso Lazio-Mobilità, poiché la rilevazione non comprende un presidio specialistico presente nella *Lista Rete* e non esaurisce l'offerta regionale. Gli altri otto segnali restano individuati dai criteri applicati; la loro consistenza territoriale deve comunque essere verificata prima di assumere decisioni sull'offerta.

Il **Sistema casa e ambiente costruito** rappresenta il caso più ricorrente. Il sotto-presidio interessa complessivamente sette Regioni – Abruzzo, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia – nelle quali il *cluster* comprende circa **405 mila addetti** e genera oltre **20,4 miliardi di euro di valore aggiunto**.

³⁶ Nota: il peso produttivo è la media tra la quota degli addetti e la quota del valore aggiunto. Le percentuali dell'offerta sono calcolate sui 16.593 studenti compresi nel perimetro consolidato.

Due di questi segnali, Calabria e Sicilia, presentano una copertura della survey inferiore al 70% e richiedono pertanto una verifica aggiuntiva.

Nel perimetro osservato emergono segnali di disallineamento nella Mobilità sostenibile e logistica in Campania, Lazio e Calabria. Il caso laziale richiede una verifica settoriale specifica per la mancata osservazione di offerta regionale pertinente; quello calabrese presenta una partecipazione complessiva alla survey del 50%. Il segnale campano resta individuato secondo i criteri applicati nello studio. Il *cluster* dei beni, delle attività culturali e del turismo risulta sotto-presidiato in Toscana, Sardegna e Calabria. I primi due segnali sono sostenuti da un'elevata copertura della rilevazione; il terzo richiede una validazione ulteriore.

Tra i segnali con minore robustezza, ma rilevanti ai fini degli approfondimenti successivi, figurano inoltre:

- La Manifattura avanzata in Friuli-Venezia Giulia, a fronte di una copertura della survey pari al 25%;
- I Servizi alle imprese in Lombardia, con copertura del 52,9%;
- L'Energia e ambiente in Calabria;
- Il Sistema casa in Sicilia.

La distinzione tra evidenze ad alta confidenza e segnali da validare evita che l'assenza di percorsi nel perimetro della survey venga assimilata automaticamente all'assenza di offerta nel territorio.

Figura 20 - Matrice regionale di allineamento e segnali di sotto-presidio

Regione	Manifattura	Servizi	Turismo e cultura	Sistema casa	Mobilità e logistica	ICT	Energia	Allineamento	Copertura
Abruzzo	-17,4 p.p.	-16,0 p.p.	-11,3 p.p.	-15,5 p.p.	+54,1 p.p.	-2,5 p.p.	+8,6 p.p.	37,3%	75,0%
Calabria	-17,1 p.p.	+84,3 p.p.	-16,9 p.p.	-20,6 p.p.	-14,6 p.p.	-3,8 p.p.	-11,2 p.p.	15,7%	50,0%
Campania	-0,3 p.p.	+0,3 p.p.	-3,1 p.p.	-12,0 p.p.	-14,6 p.p.	+5,8 p.p.	+24,0 p.p.	70,0%	100,0%
Emilia-Romagna	-7,3 p.p.	-16,2 p.p.	+7,5 p.p.	-8,4 p.p.	-8,0 p.p.	+24,2 p.p.	+8,2 p.p.	60,1%	71,4%
Friuli-Venezia Giulia	-40,2 p.p.	-14,9 p.p.	-11,8 p.p.	-10,3 p.p.	-9,2 p.p.	+79,9 p.p.	+6,5 p.p.	13,6%	25,0%
Lazio	+16,2 p.p.	-4,9 p.p.	-13,8 p.p.	-11,1 p.p.	-14,8 p.p.	+35,1 p.p.	-6,7 p.p.	48,7%	70,0%
Liguria	-9,6 p.p.	-8,7 p.p.	-6,9 p.p.	-12,4 p.p.	+29,4 p.p.	+12,3 p.p.	-4,0 p.p.	58,3%	100,0%
Lombardia	-13,8 p.p.	-21,2 p.p.	+16,4 p.p.	-3,2 p.p.	+3,2 p.p.	+10,6 p.p.	+8,1 p.p.	61,8%	52,9%
Molise	-0,4 p.p.	+5,0 p.p.	+0,4 p.p.	-18,1 p.p.	-10,1 p.p.	+30,4 p.p.	-7,1 p.p.	64,2%	100,0%
Piemonte	+11,0 p.p.	-14,3 p.p.	+15,3 p.p.	-9,5 p.p.	-3,4 p.p.	+5,1 p.p.	-4,2 p.p.	68,6%	71,4%
Puglia	+9,8 p.p.	-9,9 p.p.	+0,3 p.p.	-16,0 p.p.	+3,5 p.p.	+15,6 p.p.	-3,3 p.p.	70,8%	90,0%
Sardegna	+10,3 p.p.	-18,5 p.p.	-9,9 p.p.	-18,0 p.p.	-1,3 p.p.	+6,1 p.p.	+31,4 p.p.	52,3%	100,0%
Sicilia	+15,9 p.p.	-15,9 p.p.	-2,0 p.p.	-18,2 p.p.	+11,9 p.p.	-4,1 p.p.	+12,5 p.p.	59,7%	66,7%
Toscana	+25,9 p.p.	-10,4 p.p.	-14,2 p.p.	+2,0 p.p.	-7,6 p.p.	-3,8 p.p.	+8,1 p.p.	64,0%	77,8%
Veneto	+2,4 p.p.	-11,3 p.p.	+0,3 p.p.	-9,6 p.p.	+1,2 p.p.	+20,2 p.p.	-3,2 p.p.	75,8%	62,5%

Differenza offerta – struttura produttiva

0 +25 p.p.

Specializzazione produttiva forte (LQ ≥ 1,20)

Sotto-presidio strutturale: LQ ≥ 1,20 e gap ≤ -8 p.p.

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La matrice riporta, per ogni combinazione Regione-macro-cluster, la differenza tra quota dell'offerta e peso produttivo. Il contorno identifica le specializzazioni produttive forti; il punto dorato segnala i casi nei quali la specializzazione si accompagna a un sotto-presidio di almeno 8 punti. La matrice evidenzia anche casi nei quali l'incidenza dell'offerta supera sensibilmente il peso della filiera locale.

In questo caso è necessario distinguere almeno quattro fattori:

- Il primo riguarda la **trasversalità delle competenze**. ICT, dati, automazione ed energia sono utilizzati da imprese appartenenti a settori economici differenti e il relativo mercato professionale non coincide con il solo cluster nel quale tali attività sono contabilizzate.
- Il secondo è rappresentato dalla **mobilità degli studenti**. Liguria, Emilia-Romagna e Lombardia attraggono da altre Regioni rispettivamente il 18,3%, il 13,9% e il 13,1% degli studenti con localizzazione coerente. Una parte della capacità formativa è quindi destinata a un bacino più ampio rispetto al sistema produttivo regionale.

- ▶ Il terzo elemento riguarda la **specializzazione delle Fondazioni**. La prevalenza di organizzazioni concentrate su una sola area tecnologica determina inevitabilmente portafogli regionali non perfettamente sovrapponibili alla struttura economica complessiva.
- ▶ Il quarto elemento è costituito dalla **domanda futura**. Una quota formativa superiore al peso produttivo corrente può risultare coerente quando la filiera è interessata da una crescita della domanda, da un elevato ricambio generazionale o da una trasformazione tecnologica che aumenta il fabbisogno di profili specialistici.

Per queste ragioni, i casi di apparente sovra-presidio non determinano automaticamente una raccomandazione di riduzione. Essi devono essere verificati rispetto agli esiti occupazionali, alla provenienza degli studenti, alla localizzazione delle imprese partner e alla domanda proiettata.

La distribuzione attesa dei diplomati delle coorti attive nel 2026 e nel 2027 determina un incremento dell'allineamento inferiore a un punto percentuale: l'indice nazionale passa dal 78,0% al 78,9%; l'indice regionale ponderato passa dal 62,9% al 63,8%.

L'aumento della capacità formativa non produce quindi, da solo, una significativa riallocazione dell'offerta verso i macro-*cluster* territorialmente sotto-presidiati. La composizione delle nuove coorti tende in larga misura a riprodurre il portafoglio esistente. L'evidenza suggerisce che la riduzione del disallineamento richiede una programmazione intenzionale delle nuove attivazioni.

L'indice strutturale non incorpora direttamente gli esiti occupazionali. Tale scelta evita di combinare in un'unica misura la configurazione corrente delle filiere produttive, la composizione delle coorti attive e gli esiti di percorsi conclusi in annualità precedenti.

Gli esiti costituiscono tuttavia un importante livello di validazione. Il Monitoraggio nazionale INDIRE rileva, per i percorsi conclusi nel 2024, un tasso di occupazione a dodici mesi pari all'80% e una coerenza tra percorso e occupazione pari al 92,8%. Il tasso di occupazione varia dall'86,8% del Sistema meccanica e dall'84,7% della Mobilità sostenibile a circa il 71% del Sistema casa e del Sistema moda³⁷.

Le differenze indicano che un sotto-presidio quantitativo non determina automaticamente l'opportunità di ampliare l'offerta senza ulteriori verifiche. Nel Sistema casa, ad esempio, la limitata capacità osservata si accompagna a esiti occupazionali nazionali inferiori alla media. L'eventuale rafforzamento dovrebbe quindi essere associato alla revisione dei percorsi, al consolidamento delle *partnership* e a una verifica puntuale delle figure richieste nei diversi bacini produttivi.

Al contrario, un'offerta relativamente ampia può risultare giustificata quando presenta elevati tassi di assorbimento, coerenza professionale e capacità di attrazione sovraregionale. Gli esiti saranno analizzati in modo organico nel paragrafo 3.7.

3.5 Analisi di prossimità interregionale

Le filiere produttive, i mercati professionali e i bacini di reclutamento degli studenti non coincidono necessariamente con i confini amministrativi regionali. L'Istat formalizza questa distinzione attraverso i Sistemi locali del lavoro, definiti come insiemi contigui di Comuni nei quali si concentra la maggior parte delle relazioni tra residenza e luogo di lavoro e configurati, pertanto, come geografie funzionali non predeterminate dai confini amministrativi³⁸.

L'analisi sviluppata nel presente paragrafo non ricostruisce i Sistemi locali del lavoro in senso statistico. Utilizza la **contiguità regionale** come prima approssimazione operativa per verificare se l'offerta formativa localizzata in una Regione possa contribuire alla copertura dei fabbisogni dei territori confinanti. L'obiettivo è distinguere:

- ▶ I casi nei quali la prossimità territoriale amplia la complementarità tra offerta ITS e struttura produttiva;

³⁷ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 25-31. Il rapporto analizza il successo formativo, il tasso di occupazione a un anno dal diploma e la coerenza dell'occupazione per area tecnologica.

³⁸ Istituto nazionale di statistica, *Sistemi locali del lavoro e distretti industriali*; Istat, *La nuova geografia dei Sistemi locali del lavoro - Anno 2021*, 2025. I Sistemi locali del lavoro sono definiti come insiemi contigui di Comuni nei quali la maggior parte della popolazione risiede e lavora e costituiscono una geografia funzionale non necessariamente coincidente con i confini amministrativi.

- ▶ I possibili corridoi interregionali tra una Regione sotto-presidiata e una Regione confinante dotata di un'offerta relativamente più consistente;
- ▶ I divari che non possono essere affrontati mediante la sola contiguità;
- ▶ I sistemi che esercitano già una capacità di attrazione interregionale osservabile attraverso la provenienza degli studenti.

La prossimità è quindi analizzata come **potenziale di coordinamento**, non come disponibilità automatica di capacità formativa. La presenza di un portafoglio coerente in una Regione confinante non implica, infatti, che esistano posti liberi, sedi accessibili, laboratori disponibili o condizioni organizzative adeguate per accogliere ulteriori studenti.

Per ciascuna Regione è stato definito un **bacino di prossimità osservato**, composto dalla Regione stessa e dalle Regioni direttamente confinanti che:

1. Appartengono al perimetro di Rete ITS Italy;
2. Sono rappresentate nella *survey*;
3. Dispongono di dati sufficienti per ricostruire l'offerta formativa e la struttura produttiva.

La contiguità è stata determinata sulla base dei confini amministrativi regionali diffusi dall'Istat. Il profilo produttivo del bacino è stato ricostruito aggregando addetti e valore aggiunto del Frame Territoriale Anticipato 2024, secondo i sette macro-*cluster* già utilizzati nei paragrafi precedenti³⁹.

L'indicatore verifica esclusivamente se l'aggregazione dei rispettivi portafogli produce una composizione maggiormente coerente con quella del sistema produttivo congiunto.

La completezza del bacino non è uniforme. Basilicata, Marche e Umbria appartengono alla Rete ma non sono rappresentate nella *survey*. La loro assenza riduce la capacità di osservazione dei bacini di Calabria, Campania, Puglia, Abruzzo, Lazio, Toscana ed Emilia-Romagna.

Per il Lazio, il bacino osservato comprende Toscana, Abruzzo, Molise e Campania, mentre restano escluse Marche e Umbria. La Basilicata non appartiene al bacino di contiguità diretta laziale. L'allineamento calcolato sul bacino descrive pertanto soltanto l'aggregazione dei territori e delle Fondazioni effettivamente osservati.

Per le isole, inoltre, il modello di contiguità terrestre non individua alcuna Regione direttamente adiacente.

Considerando congiuntamente le 15 Regioni osservate e ponderando gli indicatori per il numero degli studenti, l'allineamento passa dal **62,9%**, calcolato sulla singola Regione al **70,4%**, calcolato sul bacino di prossimità osservato. L'incremento potenziale è quindi pari a **7,5 punti percentuali**.

Per ridurre l'effetto dei diversi tassi di partecipazione, l'elaborazione è stata replicata sulle sole Regioni con una copertura della *survey* almeno pari al 70%. In questo sottoinsieme l'allineamento passa dal 62,7% al 71,4%, con un incremento di **8,7 punti percentuali**.

Il risultato indica che una parte del disallineamento rilevato alla scala regionale può essere attenuata attraverso una lettura territoriale più ampia. L'offerta formativa disponibile nella Rete presenta complementarità che non emergono quando ciascuna Regione viene considerata come un sistema autonomo.

L'incremento non è tuttavia generalizzato: dieci Regioni presentano un miglioramento dell'indice; tre mantengono un valore sostanzialmente invariato; due registrano una lieve riduzione. Tra i casi con maggiore incremento figurano Liguria, Abruzzo, Emilia-Romagna e Lazio. La Liguria passa dal 58,3% all'81,0%; l'Abruzzo dal 37,3% al 59,5%; l'Emilia-Romagna dal 60,1% al 78,7%; il Lazio dal 48,7% al 66,0%. Anche Toscana e Molise registrano un miglioramento, rispettivamente pari a 8,2 e 6,6 punti percentuali.

Il Friuli-Venezia Giulia presenta l'aumento più elevato in valore assoluto, ma il risultato deve essere interpretato con particolare cautela: la *survey* osserva soltanto una delle quattro Fondazioni aderenti regionali e il profilo del bacino è fortemente influenzato dall'offerta del Veneto.

Lombardia e Veneto presentano analogamente una copertura inferiore al 70%. Nel caso veneto, l'indice del bacino risulta inferiore a quello regionale: il portafoglio locale è già fortemente coerente con la struttura

³⁹ Istituto nazionale di statistica, *Confini delle unità amministrative a fini statistici*; Istat, *Stima anticipata dei dati economici delle imprese a livello territoriale. Il registro "Frame Territoriale Anticipato" - Anno 2024*, Tavole di dati, 23 marzo 2026.

produttiva del territorio, mentre l'aggregazione con le Regioni confinanti modifica il profilo complessivo. La riduzione non indica un effetto negativo della collaborazione, ma mostra che la prossimità non produce necessariamente un miglioramento statistico in tutti i contesti.

Per identificare le configurazioni nelle quali la complementarità può assumere una funzione operativa, è stato sviluppato un test di prossimità tra Regioni confinanti.

Un **corridoio potenziale** è individuato quando ricorrono congiuntamente le seguenti condizioni:

- ▶ La Regione destinataria presenta una specializzazione produttiva almeno moderata nel *cluster* considerato, con un indice di localizzazione almeno pari a 1,10;
- ▶ La relativa offerta ITS è inferiore al peso produttivo di almeno 5 punti percentuali;
- ▶ Una Regione confinante presenta, nello stesso *cluster*, una quota di offerta superiore al proprio peso produttivo di almeno 3 punti;
- ▶ La Regione complementare dispone di almeno 50 studenti nel *cluster*;
- ▶ La copertura della *survey* nella Regione complementare è almeno pari al 70%.

Il corridoio è classificato come **prioritario** quando la Regione destinataria soddisfa anche i criteri più restrittivi già adottati nel paragrafo 3.4: indice di specializzazione almeno pari a 1,20, sotto-presidio di almeno 8 punti e copertura della *survey* almeno pari al 70%.

L'applicazione del metodo individua complessivamente dieci possibili relazioni di prossimità. Tre soddisfano i criteri di priorità.

Tabella 18 - Corridoi interregionali prioritari

Regione sotto-presidiata	Macro-cluster	Gap della Regione destinataria	Regione potenzialmente complementare	Differenziale dell'offerta nella Regione complementare	Studenti nel cluster della Regione complementare
Lazio	Mobilità sostenibile e logistica	-14,8 p.p.	Abruzzo	+54,1 p.p.	139
Campania	Mobilità sostenibile e logistica	-14,6 p.p.	Puglia	+3,5 p.p.	367
Toscana	Beni, attività culturali e turismo	-14,2 p.p.	Emilia-Romagna	+7,5 p.p.	216

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, Lista Rete ITS e Istat, Frame Territoriale Anticipato 2024.

Il superamento delle soglie costituisce un criterio di selezione preliminare. La qualificazione operativa del corridoio richiede anche la verifica della copertura della specifica area tecnologica e dell'eventuale presenza di offerta non osservata nelle Regioni interessate.

L'analisi dei rispondenti conferma per il Lazio 7 Fondazioni rispondenti sulle 10 aderenti dell'elenco (70,0%), con 56 percorsi e 1.353 studenti. Nessuno dei percorsi dichiarati è associato all'area «Mobilità sostenibile e logistica». Il valore nullo riguarda esclusivamente il perimetro osservato. Il 70,0% misura la partecipazione delle Fondazioni della Rete, non la quota degli studenti regionali o la copertura della specifica area.

Fra le non rispondenti figura proprio l'ITS Academy Giovanni Caboto, presente nella Lista Rete nell'area Mobilità e logistica; le altre due sono ITS Academy Roberto Rossellini e ITS Turismo Academy. L'avviso regionale per l'anno formativo 2025/2026 elenca 16 Fondazioni già costituite e operative e, nell'area Mobilità, comprende sia Caboto, a Gaeta, sia ITS Academy Logistica 4.0, a Fara in Sabina. Quest'ultima non figura nella Lista Rete utilizzata.⁴⁰

La graduatoria regionale della programmazione 2025 documenta percorsi di logistica e trasporto intermodale ammessi al finanziamento per entrambe le Fondazioni.⁴¹ Il Monitoraggio INDIRE 2026 riporta

⁴⁰ Regione Lazio, Determinazione n. G08660 del 7 luglio 2025, Allegato 1, Avviso pubblico per il finanziamento dei percorsi di programmazione 2025 in avvio nell'A.F. 2025/2026, p. 8, § 2 «Soggetti proponenti». <https://www.regione.lazio.it/documenti/86610>

⁴¹ Regione Lazio, Determinazione n. G12306 del 26 settembre 2025, Allegato 1, Graduatoria finale dei percorsi ammessi al finanziamento, pp. 8, 10-11: percorsi 2.3.2 di ITS Academy Logistica 4.0 e ITS Academy Giovanni Caboto. <https://www.regione.lazio.it/documenti/87259>

inoltre percorsi del Caboto conclusi nel 2024, inclusa la gestione della logistica integrata e dei processi di spedizione.⁴² Queste evidenze accertano l'esistenza di un presidio regionale non intercettato dalla survey. Percorsi finanziati ed esiti di coorti precedenti non equivalgono tuttavia agli iscritti attivi nel 2025/2026 e non vengono sommati alla rilevazione.

Il divario di -14,8 punti percentuali resta riferito al confronto fra studenti delle rispondenti e struttura produttiva regionale. La mancata osservazione di un presidio specialistico impedisce di utilizzarlo come misura del sotto-presidio dell'intero Lazio. La soglia generale del 70% non garantisce rappresentatività settoriale e non è una misura di confidenza statistica: il dato relativo all'area tecnologica della Mobilità nel Lazio deve essere qualificato come da verificare mediante integrazione dell'offerta non osservata.

Il bacino laziale comprende inoltre soltanto quattro delle sei Regioni confinanti: Toscana, Abruzzo, Molise e Campania. Mancano Marche e Umbria, prive di rispondenti; la Basilicata, anch'essa assente dalla rilevazione, non appartiene al bacino di contiguità diretta del Lazio. In Abruzzo la survey copre 3 delle 4 Fondazioni della Lista Rete e rileva 139 studenti in 8 percorsi dell'ITS MOST Academy nell'area Mobilità e logistica. Tale consistenza misura attività in essere, non capacità residua. Il collegamento Abruzzo-Lazio è pertanto un'ipotesi esplorativa di cooperazione fra presidi esistenti. La sua priorità richiede l'integrazione dei dati laziali mancanti, il completamento del bacino confinante e il ricalcolo degli indicatori su annualità omogenee.

La Campania presenta un sotto-presidio di 14,6 punti nella Mobilità e logistica. La Puglia dispone di 367 studenti nel *cluster* e di una quota dell'offerta superiore al proprio peso produttivo di 3,5 punti. La relazione assume rilievo per la presenza, in entrambe le Regioni, di sistemi portuali, aeroportuali, logistici e di trasporto intermodale. La complementarità potrebbe essere sviluppata mediante una differenziazione delle specializzazioni, evitando la replica integrale dei medesimi percorsi e favorendo la condivisione di docenze, laboratori e relazioni con le imprese.

La Toscana presenta una specializzazione produttiva significativa nel turismo e nelle attività culturali, ma una quota di studenti inferiore di 14,2 punti rispetto al peso del *cluster*. L'Emilia-Romagna registra un differenziale positivo di 7,5 punti e dispone di 216 studenti nell'ambito. Il corridoio può assumere rilievo soprattutto per le competenze connesse alla gestione delle destinazioni, all'ospitalità, alla valorizzazione culturale, agli eventi e alla digitalizzazione dell'esperienza turistica. La prossimità tra i sistemi appenninici e le filiere turistiche delle due Regioni rende possibile una lettura per bacini funzionali più ampia del confine amministrativo.

Dei nove sotto-presidi ad alta confidenza individuati nel paragrafo 3.4, tre risultano potenzialmente servibili mediante un corridoio prioritario. I restanti sei non trovano, tra le Regioni direttamente confinanti e osservate, un'offerta sufficientemente complementare.

Cinque dei sei casi riguardano il **Sistema casa e ambiente costruito**: Abruzzo; Campania; Molise; Puglia; Sardegna. Il sesto riguarda il *cluster* dei beni, delle attività culturali e del turismo in Sardegna.

La concentrazione dei *gap* nel Sistema casa indica che il problema non è riconducibile soltanto a una localizzazione non ottimale della capacità esistente. In numerosi territori manca una massa formativa sufficiente anche nel bacino immediatamente adiacente. La risposta richiede quindi forme di intervento differenti dalla sola mobilità verso una Regione confinante, quali l'attivazione di nuova capacità, l'estensione delle sedi operative, la realizzazione di laboratori condivisi tra più fondazioni, la messa in atto di accordi con poli specialistici non contigui, l'esistenza di moduli comuni erogati in forma distribuita, e l'utilizzo coordinato di docenza e infrastrutture aziendali.

Il caso della Sardegna evidenzia inoltre il limite specifico dei territori insulari. L'assenza di confini terrestri non implica l'assenza di relazioni produttive o formative con altre Regioni, ma rende inadeguato un modello fondato esclusivamente sulla contiguità. Per tali territori assumono maggiore rilevanza i collegamenti di trasporto, la residenzialità temporanea, l'erogazione distribuita e gli accordi con poli nazionali di specializzazione.

La complementarità strutturale deve essere distinta dalla mobilità effettivamente registrata. La survey consente di ricostruire la provenienza territoriale per **15.677 studenti**. Di questi, 1.244 frequentano un percorso in una Regione diversa da quella di residenza, pari al **7,9%**.

⁴² INDIRE, Le performance dei percorsi degli ITS Academy - Monitoraggio nazionale 2026, pp. 154 e 157-158, scheda ITS Academy G. Caboto. I dati documentano percorsi conclusi nel 2024 e non la consistenza degli iscritti attivi nel 2025/2026.

Il valore è lievemente inferiore al *benchmark* nazionale INDIRE, secondo il quale il 9,9% degli iscritti ai percorsi terminati nel 2024 risiedeva in una Regione diversa da quella della sede del percorso⁴³. La differenza è compatibile con la diversa composizione dei due perimetri: la *survey* osserva le coorti attive delle Fondazioni rispondenti, mentre INDIRE considera i percorsi conclusi e validati a livello nazionale.

La capacità di attrazione interregionale varia sensibilmente tra i territori:

- ▶ Friuli-Venezia Giulia: 25,7%;
- ▶ Liguria: 18,2%;
- ▶ Emilia-Romagna: 13,8%;
- ▶ Lombardia: 13,1%;
- ▶ Veneto: 8,4%;
- ▶ Piemonte: 8,1%;
- ▶ Lazio: 7,7%.

Il valore del **Friuli-Venezia Giulia** deve essere interpretato tenendo conto della copertura ridotta della *survey*. La Liguria presenta invece una quota superiore al 15% associata alla partecipazione completa delle Fondazioni regionali e costituisce il caso maggiormente robusto di attrazione interregionale. Emilia-Romagna e Lombardia si collocano poco al di sotto della soglia operativa del 15% utilizzata per classificare gli *hub*, ma accolgono in valore assoluto rispettivamente 165 e 310 studenti da altre Regioni. La loro funzione sovraregionale è pertanto rilevante anche in assenza del superamento della soglia percentuale.

A livello di singola Fondazione, 12 organizzazioni distribuite in otto Regioni presentano una quota di studenti provenienti da altre Regioni almeno pari al 15%. Il dato conferma che la funzione di *hub* non coincide necessariamente con l'intero sistema regionale, ma può essere esercitata da specifiche Fondazioni o da singoli percorsi altamente specializzati.

Il confronto tra corridoi potenziali e mobilità osservata evidenzia che le due dimensioni non coincidono automaticamente. La Puglia e la Campania presentano una possibile complementarità nel campo della Mobilità e logistica, ma la quota di studenti provenienti da altre Regioni è pari rispettivamente al 4,4% e all'1,1%. Il corridoio è quindi supportato dalla composizione dell'offerta e dalla struttura produttiva, ma non risulta ancora accompagnato da una mobilità studentesca particolarmente elevata. L'Emilia-Romagna presenta invece una quota interregionale pari al 13,8% e dispone già di due Fondazioni classificate come *hub*. Il potenziale corridoio con la Toscana può quindi poggiare su una capacità attrattiva più consolidata. La quota di studenti provenienti da altre Regioni in Abruzzo non indica uno specifico flusso con il Lazio. L'ipotesi di collaborazione richiede quindi sia la verifica delle specializzazioni complementari sia quella dei flussi, dell'accessibilità e della capacità disponibile.

Emergono pertanto tre configurazioni:

1. **Hub già osservati**, nei quali la mobilità interregionale costituisce una componente rilevante della capacità formativa;
2. **Corridoi potenziali**, nei quali esiste una complementarità tra portafogli regionali ma i flussi di studenti sono ancora contenuti;
3. **Gap strutturali non coperti**, nei quali né l'offerta locale né quella delle Regioni direttamente confinanti risultano sufficienti.

Questa distinzione evita di assimilare la prossimità geografica alla possibilità effettiva di accesso. Affinché un corridoio formativo sia operativo devono coesistere una serie di fattori, quali: capacità disponibile nei percorsi; tempi di viaggio compatibili o soluzioni di residenzialità; coordinamento dei calendari; orientamento e comunicazione rivolti a una platea sovraregionale; accordi tra fondazioni e amministrazioni; accessibilità ai laboratori e agli stage; relazioni con imprese appartenenti al medesimo bacino produttivo.

L'analisi suggerisce che la programmazione non debba essere costruita esclusivamente come somma di venti portafogli regionali autonomi. Per alcune filiere, il livello appropriato è costituito da bacini interregionali nei quali una Fondazione o un gruppo di Fondazioni può esercitare una funzione specialistica.

La prossimità può sostenere almeno tre modelli:

⁴³ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, p. 35. Il rapporto rileva che il 9,9% degli studenti dei percorsi terminati nel 2024 risiedeva in una Regione diversa da quella nella quale si svolgeva il percorso.

- ▶ **Specializzazione coordinata**, quando Fondazioni confinanti presidiano figure differenti ma complementari della medesima filiera;
- ▶ **Infrastrutture condivise**, quando laboratori e tecnologie ad alto costo sono accessibili a studenti e docenti di più Regioni;
- ▶ **Offerta distribuita**, quando parti del percorso, moduli o attività applicative sono erogate in sedi differenti all'interno dello stesso bacino.

Tali modelli non richiedono che ogni Regione disponga di tutte le aree tecnologiche. Presuppongono, piuttosto, che la capacità presente nella Rete sia programmata in modo leggibile, accessibile e coordinato.

La funzione sovraregionale deve inoltre essere riconosciuta negli indicatori di allineamento. Un'offerta che supera il peso della filiera locale può risultare coerente quando serve una domanda esterna, attrae studenti da altre Regioni o presidia competenze strategiche non replicabili in ogni territorio.

3.6 Posizionamento rispetto ai fabbisogni nazionali

Il posizionamento rispetto ai fabbisogni nazionali completa la lettura territoriale sviluppata nei paragrafi precedenti. La coerenza con la struttura produttiva regionale consente di verificare se l'offerta risponda alle caratteristiche economiche del territorio; il posizionamento nazionale permette invece di individuare le Regioni e le Fondazioni che contribuiscono in misura significativa al presidio di competenze e filiere strategiche per il Paese.

Le due dimensioni non coincidono necessariamente. Un sistema regionale può presentare un'offerta strettamente aderente alla propria struttura produttiva, ma un contributo relativamente circoscritto alle priorità nazionali. Al contrario, una Regione può ospitare percorsi altamente specializzati, rivolti a un bacino interregionale o nazionale, la cui consistenza risulta superiore a quella desumibile dal solo peso della filiera locale.

Il punto di partenza è rappresentato dalla distanza quantitativa tra domanda delle imprese e disponibilità di diplomati. Il Sistema Informativo Excelsior confronta **8.590 diplomati ITS rilevati nel 2023** con **117.000 entrate programmate dalle imprese per il 2025**. Il rapporto è pari, in termini indicativi, a circa **13,6 entrate programmate per ciascun diplomato disponibile**⁴⁴.

Tabella 19 - Domanda nazionale e disponibilità di diplomati per area tecnologica⁴⁵

Area tecnologica	Diplomati ITS 2023	Domanda 2025	Domanda per diplomato
Energia	610	13.000	21,3
Mobilità sostenibile e logistica	1.150	6.400	5,6
Chimica e nuove tecnologie della vita	460	2.000	4,3
Sistema agroalimentare	950	4.700	4,9
Sistema casa e ambiente costruito	140	5.500	39,3
Meccatronica	1.690	31.200	18,5
Sistema moda	680	2.900	4,3
Servizi alle imprese	510	27.100	53,1
Beni, attività culturali e turismo	940	9.300	9,9
ICT, comunicazione e dati	1.460	14.900	10,2
Totale	8.590	117.000	13,6

Fonte: Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Sistema Informativo Excelsior 2025 - ITS e lavoro; dati sull'offerta dei diplomati elaborati su Monitoraggio nazionale INDIRE 2025.

⁴⁴ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Sistema Informativo Excelsior 2025 - ITS e lavoro, Roma, 2025, pp. 24-25. Il rapporto confronta 8.590 diplomati ITS rilevati nel 2023 con 117.000 entrate programmate dalle imprese per il 2025 e presenta il dettaglio per area tecnologica.

⁴⁵ Nota: il confronto riguarda annualità differenti e ha funzione indicativa. Le entrate programmate rappresentano contratti di lavoro previsti dalle imprese e non necessariamente persone univoche; il dato non costituisce pertanto un tasso di copertura in senso stretto.

La pressione più elevata riguarda i **Servizi alle imprese**, con oltre 53 entrate programmate per diplomato, e il **Sistema casa**, con un rapporto prossimo a 39. Seguono Energia, Meccatronica e ICT, con valori rispettivamente pari a 21,3, 18,5 e 10,2.

Anche nelle aree caratterizzate dai rapporti relativamente più contenuti, la domanda risulta superiore di oltre quattro volte alla disponibilità di diplomati. Ne deriva che il tema nazionale non può essere ricondotto alla sola riallocazione dell'offerta esistente: la dimensione del fabbisogno richiede anche un incremento della capacità complessiva del sistema.

Il dato annuale è coerente con le previsioni di medio periodo. Nel quinquennio 2025-2029 il mercato del lavoro italiano potrebbe esprimere un fabbisogno complessivo compreso tra 3,3 e 3,7 milioni di lavoratori; la componente prevalente deriva dalla sostituzione di persone in uscita e non soltanto dalla crescita netta dell'occupazione. Nello scenario più favorevole, circa 2,2 milioni di lavoratori dovranno possedere competenze digitali e circa 910 mila un insieme integrato di competenze digitali avanzate. Le competenze relative alla gestione di tecnologie *green* saranno richieste a oltre 1,5 milioni di lavoratori con intensità intermedia e a circa 759 mila con intensità elevata⁴⁶.

3.6.1 Fabbisogno locali e priorità nazionali

Le priorità nazionali non coincidono quindi esclusivamente con le filiere a maggiore crescita. Comprendono anche settori maturi nei quali il ricambio generazionale, la trasformazione tecnologica e l'innalzamento del livello di qualificazione producono una domanda persistente di tecnici.

Sulla base delle evidenze esterne e dei contenuti dei percorsi sono state individuate sette traiettorie attraverso le quali leggere il contributo nazionale dell'offerta:

1. Intelligenza artificiale;
2. *Cybersecurity*;
3. Automazione e sistemi connessi;
4. Transizione *green*;
5. Manifattura avanzata;
6. Mobilità e logistica;
7. Servizi ad alta intensità tecnologica.

Le traiettorie costituiscono aggregazioni analitiche e non sostituiscono le dieci aree tecnologiche o le 58 figure professionali nazionali. Il decreto ministeriale n. 203 del 2023 integra tali priorità all'interno degli standard delle figure ITS: il repertorio comprende, tra gli altri, digitalizzazione dei processi mediante soluzioni basate sull'intelligenza artificiale, *advanced analytics*, machine e deep learning, *cybersecurity*, *cloud*, *Internet of Things*, robotica, automazione, *digital twin*, BIM, tecnologie energetiche e applicazioni per la sostenibilità⁴⁷.

La classificazione dei percorsi è stata effettuata attraverso titoli, moduli e programmi formativi. Le traiettorie possono sovrapporsi: un percorso meccatronico può essere associato contemporaneamente ad automazione, manifattura avanzata, intelligenza artificiale e transizione *green*.

Per ciascuna combinazione Regione-traiettorie sono stati calcolati tre indicatori:

- ▶ La **copertura regionale**, ossia la quota degli studenti della Regione iscritta a percorsi associati alla traiettoria;
- ▶ L'**indice di specializzazione**, dato dal rapporto tra la copertura regionale e la corrispondente copertura nell'intera Rete osservata;
- ▶ Il **contributo alla capacità nazionale osservata**, ossia la quota degli studenti della traiettoria localizzata nella Regione.

⁴⁶ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine 2025-2029. Scenari per l'orientamento e la programmazione della formazione*, Roma, 2024, pp. 11 e 31-35. Il rapporto distingue *expansion* e *replacement demand* e analizza i fabbisogni di competenze digitali e *green*.

⁴⁷ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*, Allegato 1; in particolare, figura 10.3.1, *Tecnico superiore per la digitalizzazione dei processi con soluzioni Artificial Intelligence based*.

È stato identificato un **presidio nazionale** quando la Regione presenta congiuntamente un indice di specializzazione superiore a 1,15 e un contributo alla capacità osservata superiore al 5%.

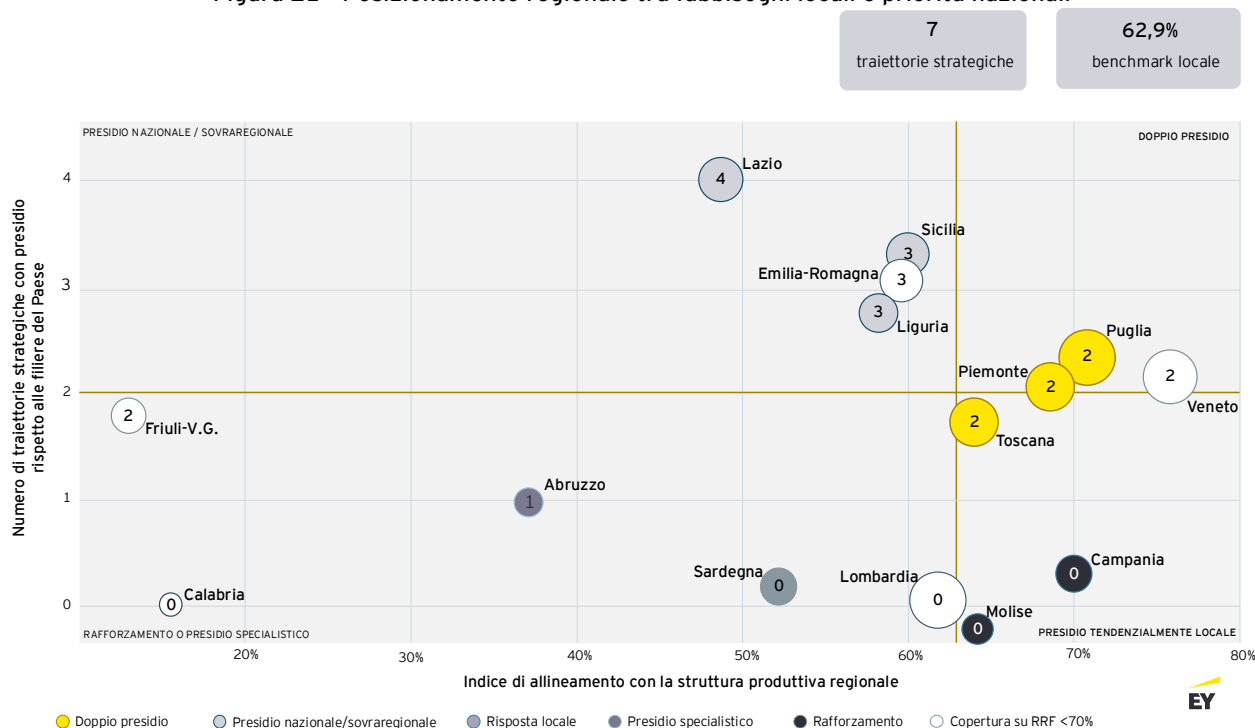
La prima condizione evita di qualificare come specializzazione una consistenza dovuta esclusivamente alla dimensione generale del sistema regionale; la seconda esclude i casi nei quali un'elevata concentrazione relativa si accompagna a una base formativa troppo limitata.

Le classificazioni riferite a Regioni con una copertura della *survey* inferiore al 70% sono mantenute come **indicative e da validare**.

Il posizionamento regionale è stato costruito mettendo in relazione, sull'asse orizzontale, l'indice di allineamento con la struttura produttiva regionale; sull'asse verticale, il numero delle traiettorie nelle quali è identificabile un presidio nazionale.

Il valore del 62,9%, corrispondente all'allineamento regionale medio ponderato del perimetro osservato, è utilizzato come riferimento descrittivo. La soglia di due traiettorie distingue una presenza nazionale circoscritta da un portafoglio più articolato.

Figura 21 - Posizionamento regionale tra fabbisogni locali e priorità nazionali



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

L'analisi consente di distinguere cinque principali configurazioni.

Tabella 20 - Configurazioni regionali di posizionamento⁴⁸

Configurazione	Criterio interpretativo	Regioni con base consolidata
Doppio presidio: locale e nazionale	Allineamento locale almeno pari al 62,9% e almeno due traiettorie di rilievo nazionale	Piemonte, Puglia, Toscana
Presidio nazionale o sovraregionale	Portafoglio nazionale articolato o rilevante attrazione interregionale, a fronte di un allineamento locale inferiore alla media	Emilia-Romagna, Lazio, Liguria
Risposta prevalentemente locale	Allineamento locale superiore alla media e contributo nazionale più selettivo	Campania, Molise

⁴⁸ Nota: Friuli-Venezia Giulia, Lombardia, Sicilia e Veneto presentano segnali di posizionamento nazionale che richiedono conferma a causa della copertura della survey inferiore al 70%. Anche il posizionamento della Calabria deve essere considerato non consolidato, in ragione della limitata numerosità osservata.

Configurazione	Criterio interpretativo	Regioni con base consolidata
Presidio specialistico	Contributo nazionale significativo concentrato in una traiettoria	Abruzzo
Rafforzamento del portafoglio	Allineamento locale e ampiezza strategica inferiori ai riferimenti adottati	Sardegna

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

Piemonte, Puglia e Toscana associano un allineamento territoriale superiore alla media a una presenza nazionale riconoscibile.

Il Piemonte e la Toscana presentano entrambi una specializzazione nella **transizione green** e nella **manifattura avanzata**. Le due Regioni contribuiscono, rispettivamente, per il 15,3% e il 17,8% della capacità osservata nella manifattura avanzata e per circa il 12% della capacità associata alla transizione **green**.

La Puglia presenta presidi specifici nell'**intelligenza artificiale** e nella **Mobilità e logistica**, contribuendo rispettivamente per il 22,0% e per il 20,6% della capacità osservata. La dimensione complessiva del sistema pugliese determina inoltre un contributo almeno pari al 10% in tutte le sette traiettorie, configurando una presenza di scala particolarmente ampia.

Lazio, Emilia-Romagna e Liguria presentano portafogli nei quali la funzione nazionale risulta più marcata della corrispondenza con la sola struttura produttiva locale. Il Lazio presidia quattro traiettorie: 1. Intelligenza artificiale; 2. **Cybersecurity**; 3. Automazione e sistemi connessi; 4. Servizi ad alta intensità tecnologica. La Regione raccoglie il 23,6% della capacità osservata nei servizi tecnologicamente avanzati, il 17,0% nell'intelligenza artificiale, il 15,2% nella **cybersecurity** e il 10,0% nell'automazione. L'Emilia-Romagna presenta presidi nell'intelligenza artificiale, nella **cybersecurity** e nei servizi tecnologicamente avanzati. La quota di studenti provenienti da altre Regioni, pari al 13,8%, conferma che una parte della capacità formativa opera su un bacino più ampio di quello regionale.

La Liguria combina **cybersecurity**, automazione e Mobilità e logistica. In quest'ultima traiettoria contribuisce per il 20,4% della capacità osservata. La quota di studenti provenienti da altre Regioni, pari al 18,2%, rafforza l'interpretazione della Regione come sistema formativo con funzione sovragregionale.

Campania e Molise presentano un indice di allineamento locale superiore al riferimento adottato, ma non raggiungono le soglie previste per un presidio nazionale nelle sette traiettorie. La configurazione non esprime una debolezza: indica un'offerta maggiormente concentrata sui fabbisogni territoriali e meno specializzata rispetto alla composizione della Rete.

L'Abruzzo configura invece un presidio specialistico nella Mobilità e logistica. Pur disponendo di una base numericamente più contenuta, concentra nel *cluster* il 63,2% dei propri studenti e contribuisce per il 7,8% alla capacità osservata a livello nazionale. L'indice di specializzazione è prossimo a sei volte la media della Rete.

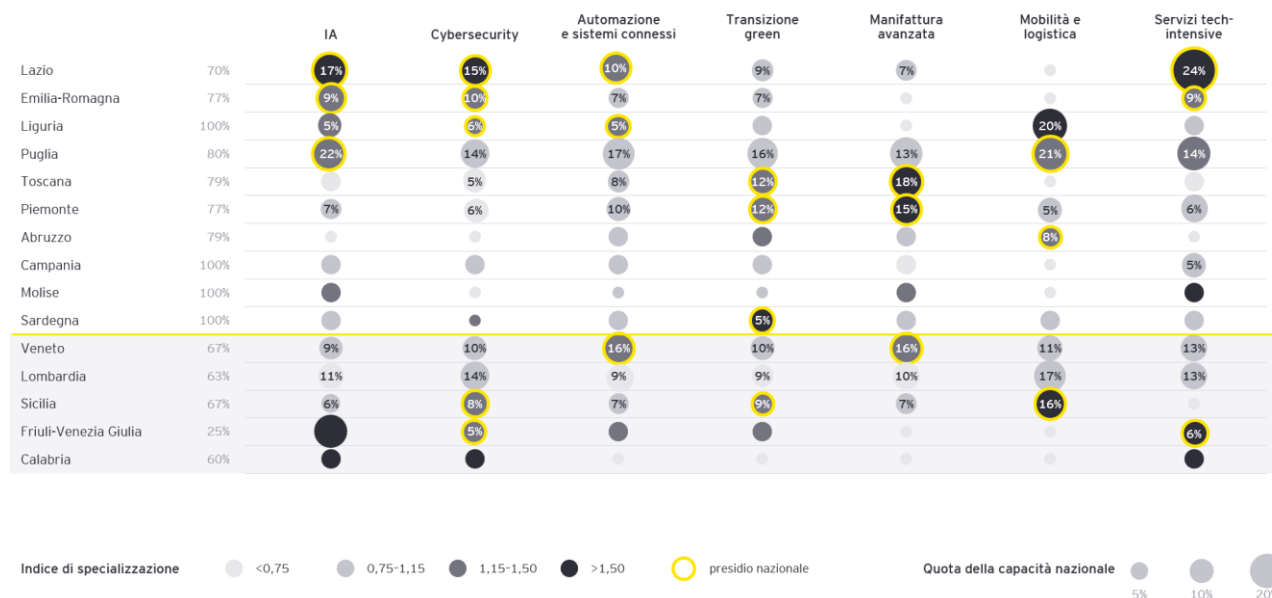
Le evidenze relative a Veneto, Lombardia, Sicilia e Friuli-Venezia Giulia devono essere considerate insieme al grado di copertura della survey. Il Veneto mostra una forte presenza nell'automazione e nella manifattura avanzata; la Sicilia nella **cybersecurity**, nella transizione **green** e nella Mobilità; il Friuli-Venezia Giulia nella **cybersecurity** e nei servizi tecnologicamente avanzati. La Lombardia, pur non presentando una specializzazione relativa superiore alla soglia adottata, contribuisce in valore assoluto ad almeno il 10% della capacità osservata in quattro traiettorie.

La rilevanza economica e formativa di tali sistemi richiede che il loro posizionamento venga aggiornato dopo il completamento del perimetro informativo. La mancata classificazione consolidata non deve essere interpretata come assenza di capacità strategica.

Nel complesso dell'offerta osservata, la **transizione green** è rilevabile nei percorsi frequentati dal 69,7% degli studenti; l'**automazione e i sistemi connessi** raggiungono il 57,9%. Seguono manifattura avanzata, con il 33,9%, **cybersecurity**, con il 30,6%, intelligenza artificiale e servizi ad alta intensità tecnologica, entrambe intorno al 24%, e Mobilità e logistica, con il 10,7%. Le percentuali non sono additive, poiché il medesimo percorso può contribuire a più traiettorie.

Sono stati identificati **24 presidi operativi**. Diciassette risultano sostenuti da una copertura regionale della *survey* almeno pari al 70% e sono distribuiti tra sette Regioni; sette sono invece classificati come potenziali, in attesa di un consolidamento della base informativa.

Figura 22 - Specializzazione regionale nelle traiettorie strategiche



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La matrice evidenzia che la capacità nazionale non è organizzata secondo un unico modello. Alcuni sistemi presentano una specializzazione plurima, come Lazio, Emilia-Romagna e Liguria. Altri concentrano il contributo su un numero circoscritto di traiettorie, come Piemonte, Toscana e Abruzzo. La Puglia associa un'elevata consistenza complessiva a specializzazioni specifiche nell'intelligenza artificiale e nella Mobilità.

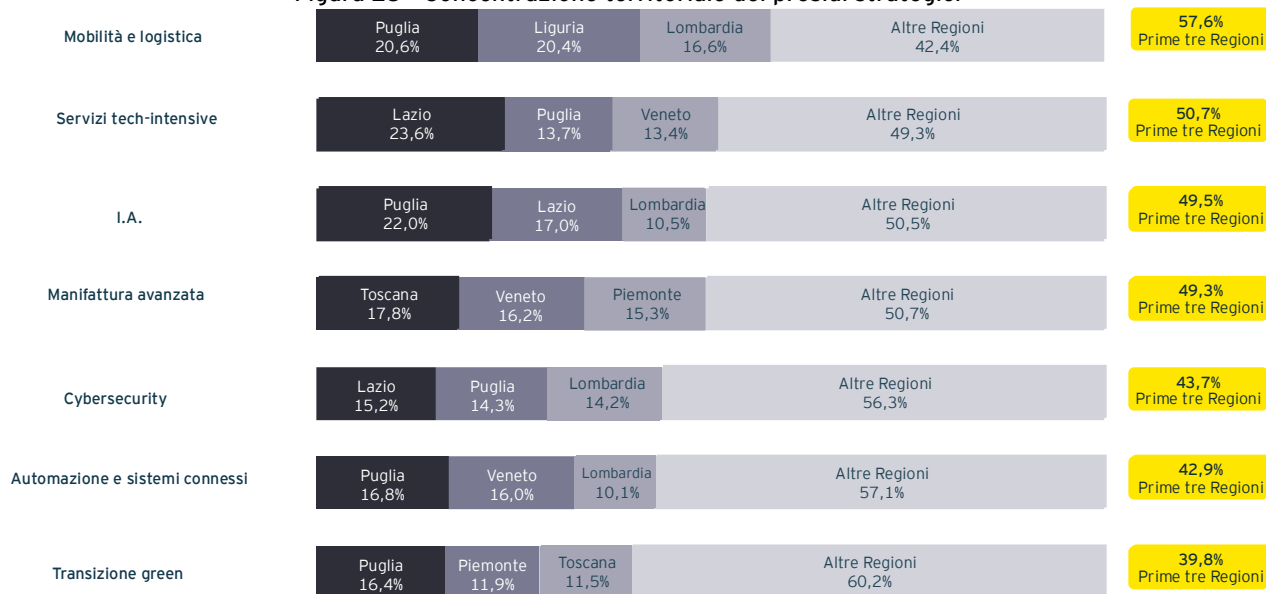
Queste configurazioni possono risultare complementari. La programmazione nazionale non richiede necessariamente che tutte le Regioni replichino il medesimo portafoglio; richiede che le competenze strategiche siano disponibili in misura adeguata, accessibili agli studenti e distribuite attraverso reti capaci di servire più territori.

3.6.2 Concentrazione territoriale e resilienza della capacità nazionale

La capacità presenta gradi di concentrazione differenti tra le traiettorie. Le prime tre Regioni raccolgono:

- ▶ il 57,6% della capacità osservata nella Mobilità e logistica;
- ▶ il 50,7% nei servizi ad alta intensità tecnologica;
- ▶ il 49,5% nell'intelligenza artificiale;
- ▶ il 49,3% nella manifattura avanzata;
- ▶ il 43,7% nella *cybersecurity*;
- ▶ il 42,9% nell'automazione e nei sistemi connessi;
- ▶ il 39,8% nella transizione *green*.

Figura 23 - Concentrazione territoriale dei presidi strategici



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La Mobilità e logistica presenta la maggiore concentrazione: Puglia, Liguria e Lombardia raccolgono congiuntamente oltre la metà della capacità osservata. Nei servizi ad alta intensità tecnologica il principale contributo proviene dal Lazio, seguito da Puglia e Veneto. L'intelligenza artificiale è maggiormente concentrata in Puglia, Lazio e Lombardia, mentre la manifattura avanzata presenta i principali poli in Toscana, Veneto e Piemonte.

La transizione *green* costituisce la traiettoria più distribuita: le prime tre Regioni ne raccolgono meno del 40%. La maggiore diffusione deriva anche dalla natura trasversale del tema, che interessa energia, edilizia, manifattura, agroalimentare, moda, mobilità e turismo.

La concentrazione può produrre vantaggi, poiché favorisce la formazione di poli specialistici, la disponibilità di docenza qualificata e l'utilizzo efficiente di laboratori avanzati. Può tuttavia determinare anche rischi:

- ▶ Dipendenza da un numero limitato di territori;
- ▶ Accessibilità ridotta per gli studenti residenti in altre aree;
- ▶ Maggiore vulnerabilità in caso di contrazione della capacità di un polo;
- ▶ Difficoltà nel trasferire competenze avanzate alle filiere locali meno presidiate.

Il rafforzamento della capacità nazionale non richiede necessariamente la duplicazione integrale delle infrastrutture. Può essere perseguito anche mediante laboratori condivisi, *faculty* di Rete, moduli comuni, percorsi distribuiti e sostegno alla mobilità.

Il posizionamento evidenzia la necessità di adottare strategie differenziate:

- ▶ Nei sistemi a **doppio presidio**, l'obiettivo principale è consolidare la qualità e rendere trasferibili metodologie, moduli e capacità laboratoriali verso altre Fondazioni.
- ▶ Per i **poli nazionali o sovraregionali**, è necessario riconoscere esplicitamente il bacino servito, accompagnando la funzione di *hub* con servizi agli studenti, accordi interregionali e sistemi di monitoraggio della mobilità e degli esiti.
- ▶ Nei territori a **risposta prevalentemente locale**, l'offerta può essere integrata con moduli selettivi relativi alle priorità nazionali, evitando di modificare percorsi che presentano già una buona coerenza con le filiere regionali.

I **presidi specialistici** possono essere rafforzati come nodi di una rete nazionale, soprattutto quando la competenza richiede laboratori costosi, docenza rara o relazioni con filiere fortemente concentrate.

Nei contesti nei quali emerge una necessità di **rafforzamento del portafoglio**, le priorità dovranno essere definite incrociando fabbisogni locali, domanda nazionale, possibilità di collaborazione con territori limitrofi e risultati occupazionali.

La funzione della Rete consiste, in tale prospettiva, nel rendere complementari i diversi posizionamenti. La risposta nazionale non deriva dalla presenza uniforme di ogni competenza in ciascuna Regione, ma dalla capacità di coordinare specializzazioni, accesso, infrastrutture e programmazione delle nuove coorti.

3.7 Esiti occupazionali come indicatore di coerenza tra formazione e lavoro

Gli esiti occupazionali rappresentano un indicatore essenziale per valutare la capacità degli ITS di trasformare la formazione erogata in opportunità professionali coerenti e sufficientemente stabili. Il loro utilizzo richiede, tuttavia, una lettura integrata: un elevato tasso di occupazione segnala una buona capacità di assorbimento da parte del mercato del lavoro, ma non consente, da solo, di stabilire se l'offerta sia quantitativamente adeguata, territorialmente ben distribuita o aggiornata rispetto alle trasformazioni future.

L'analisi considera quattro dimensioni:

- ▶ Andamento del numero dei diplomati;
- ▶ Tasso di occupazione a sei-dodici mesi;
- ▶ Coerenza tra percorso formativo e attività professionale;
- ▶ Qualità contrattuale dell'inserimento.

La *survey* consente di osservare l'evoluzione dichiarata dalle Fondazioni tra il 2022 e il 2024. Il Monitoraggio nazionale INDIRE offre un riferimento esterno standardizzato, costruito sui percorsi conclusi nel 2024 e sulla condizione occupazionale rilevata a dodici mesi dal diploma. Le due fonti presentano perimetri, unità di osservazione e modalità di rilevazione differenti e non devono essere assimilate senza specifiche cautele.

Il numero dei diplomati è disponibile per la quasi totalità delle Fondazioni consolidate. Le informazioni relative al tasso di occupazione sono anch'esse ampiamente valorizzate, ma vengono generalmente espresse mediante fasce percentuali anziché attraverso valori puntuali. Le tipologie contrattuali e i settori o profili di inserimento presentano, invece, un livello di completezza inferiore.

Tabella 21 - Completezza delle informazioni sugli esiti occupazionali⁴⁹

Anno	Fondazioni con diplomati valorizzati	Diplomati dichiarati	Fondazioni con tasso disponibile	Diplomati rappresentati dal tasso	Copertura dei diplomati	Fondazioni con dati contrattuali coerenti
2022	73	3.288	50	3.237	98,4%	37
2023	74	3.961	54	3.894	98,3%	39
2024	73	4.622	54	4.536	98,1%	38

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

Per ricostruire un indicatore sintetico di occupazione a partire dalle fasce dichiarate, a ciascuna classe è stato attribuito un valore rappresentativo. La stima centrale utilizza il punto medio della fascia, adottando un criterio prudenziale per le classi aperte; i limiti inferiore e superiore utilizzano invece gli estremi delle fasce.

L'intervallo così ottenuto non costituisce un intervallo di confidenza statistico. Esprime esclusivamente la variabilità compatibile con le classi dichiarate dalle Fondazioni e rende esplicita l'incertezza derivante dalla modalità di compilazione.

Anche l'informazione relativa al settore o al profilo professionale di inserimento richiede cautela. Nel 2024 il campo è direttamente classificabile per 37 Fondazioni e rappresenta 3.097 diplomati, pari al 67,0% del

⁴⁹ Nota: il numero delle Fondazioni con tasso disponibile comprende tutte le risposte classificabili. Le stime ponderate sono calcolate sui diplomati effettivamente rappresentati. I dati contrattuali sono considerati coerenti quando tutte le principali componenti risultano valorizzate e la loro somma è compatibile con il numero dei diplomati dichiarati

totale dichiarato. Le risposte sono testuali, non sempre riportano il numero degli occupati associato a ciascun ambito e possono indicare più settori o professioni per la medesima Fondazione. Non consentono pertanto di costruire una distribuzione esaustiva e mutuamente esclusiva degli occupati.

Il numero dei diplomati dichiarati dalle Fondazioni cresce in tutte le annualità considerate: 3.288 diplomati nel 2022; 3.961 nel 2023; 4.622 nel 2024. L'incremento è pari al 20,5% tra il 2022 e il 2023 e al 16,7% tra il 2023 e il 2024. Nel complesso, il numero dei diplomati aumenta del **40,6% in due anni**.

La crescita deriva sia dall'aumento delle Fondazioni che dichiarano un *output* positivo – da 48 nel 2022 a 54 nel 2024 – sia dall'espansione della capacità delle organizzazioni già operative. L'evidenza indica quindi un progressivo ampliamento del contributo della Rete alla disponibilità di tecnici superiori.

La crescita dell'*output* non appare accompagnata, nel perimetro della *survey*, da una riduzione generalizzata del tasso di inserimento. La stima centrale ponderata del tasso di inserimento occupazionale rilevato sulla base delle risposte alla *survey* risulta pari all'85,4% nel 2022, all'84,0% nel 2023, all'84,2% nel 2024, a fronte di un dato INDIRE del 79,7% per l'intero sistema ITS.

Nel 2024, l'intervallo compatibile con le fasce dichiarate è compreso tra il 78,5% e l'89,9%. L'81,5% delle 54 Fondazioni con una risposta classificabile – 44 Fondazioni – dichiara un tasso di occupazione almeno pari al 76%. Il panel delle 50 Fondazioni con un tasso disponibile sia nel 2022 sia nel 2024 conferma una sostanziale stabilità: 34 Fondazioni rimangono nella medesima fascia, sette migliorano e nove registrano un arretramento. La stima centrale del panel passa dall'85,6% all'84,7%, con una variazione inferiore a un punto percentuale.

Il Monitoraggio nazionale INDIRE considera 506 percorsi conclusi nel 2024, realizzati da 115 ITS. I percorsi comprendono 13.195 iscritti e 9.991 diplomati, pari al 75,7% degli studenti iniziali. A dodici mesi dal conseguimento del titolo risultano occupati 7.964 diplomati, corrispondenti al **79,7%**; tra questi, 7.387 svolgono un'attività coerente con il percorso seguito, determinando un tasso di coerenza pari al **92,8%**⁵⁰.

Il valore INDIRE è inferiore alla stima centrale ricavata dalla *survey*, ma ricade all'interno dell'intervallo compatibile con le fasce dichiarate dalle Fondazioni. La differenza può derivare da più fattori: diversa composizione delle Fondazioni e dei percorsi osservati; rilevazione della *survey* a livello di Fondazione anziché di singolo percorso; utilizzo di fasce percentuali nella *survey*; differente definizione del momento di osservazione; possibilità che le Fondazioni adottino denominatori o criteri di conteggio non perfettamente uniformi.

Il confronto non consente quindi di validare puntualmente la stima della *survey*, ma restituisce un ordine di grandezza coerente con il *benchmark* istituzionale. L'evidenza principale è rappresentata dalla contemporanea crescita del numero dei diplomati e dal mantenimento di livelli occupazionali elevati.

Il dato medio nazionale comprende risultati differenziati tra le aree tecnologiche. Utilizzando le denominazioni armonizzate al nuovo ordinamento, i tassi di occupazione rilevati da INDIRE sono:

- ▶ Meccatronica: 86,8%;
- ▶ Mobilità sostenibile e logistica: 84,7%;
- ▶ Energia: 79,6%;
- ▶ Servizi alle imprese: 79,4%;
- ▶ ICT, comunicazione e dati: 78,3%;
- ▶ Chimica e nuove tecnologie della vita: 78,3%;
- ▶ Beni, attività culturali e turismo: 77,9%;
- ▶ Sistema agroalimentare: 74,5%;
- ▶ Sistema casa e ambiente costruito: 71,1%;
- ▶ Sistema moda: 71,0%.

La distanza tra l'area con il tasso più elevato e quella con il tasso più contenuto è pari a 15,8 punti percentuali.

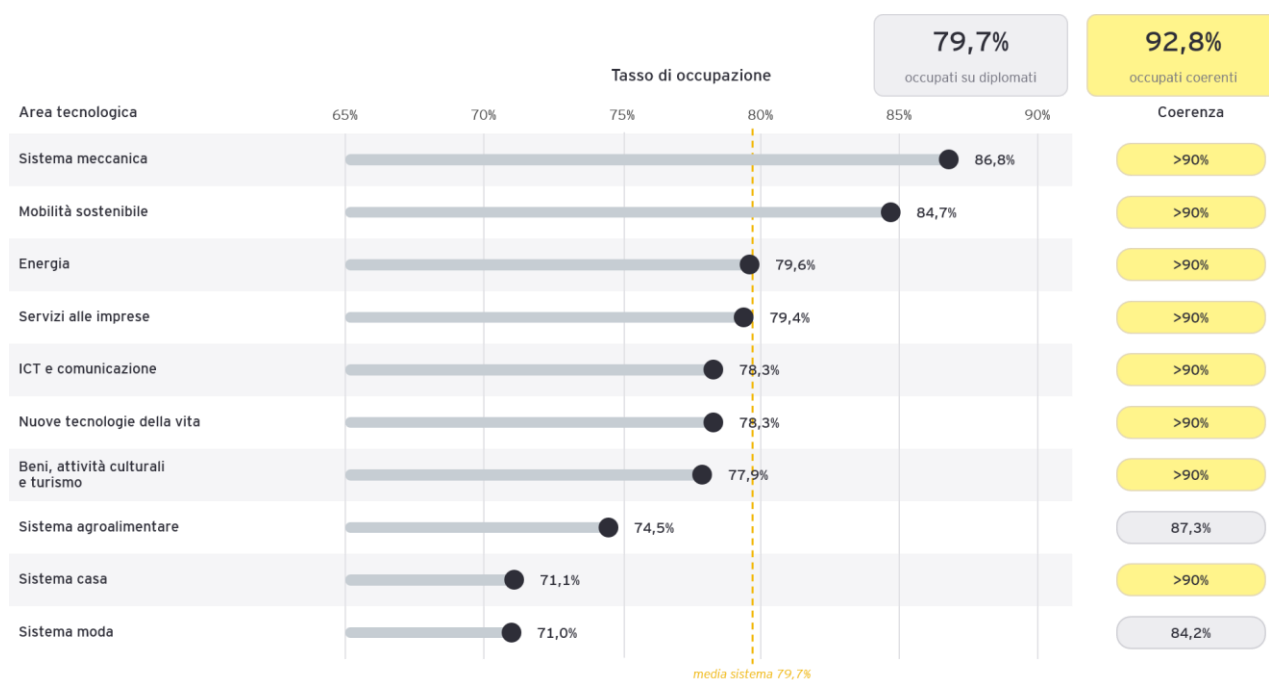
⁵⁰ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 25-29. Il rapporto analizza 506 percorsi conclusi nel 2024, 9.991 diplomati e la condizione occupazionale rilevata a dodici mesi, comprendendo tasso di occupazione, coerenza e tipologia contrattuale.

Meccatronica e Mobilità sostenibile presentano livelli di assorbimento significativamente superiori alla media. I risultati sono coerenti con la presenza di filiere produttive strutturate e con una domanda continuativa di tecnici per produzione, automazione, manutenzione, trasporti e logistica.

Sistema casa e Sistema moda registrano invece valori prossimi al 71%. Il dato non indica necessariamente una debolezza strutturale delle rispettive filiere, ma suggerisce che l'espansione della capacità formativa debba essere accompagnata da verifiche puntuali relative alle figure attivate, ai territori serviti, alle *partnership* imprenditoriali e ai contenuti dei percorsi.

La coerenza professionale rilevata dalla survey rimane elevata in quasi tutte le aree. Il tasso supera il 90%, fatta eccezione per il Sistema agroalimentare, pari all'87,3%, e per il Sistema moda, pari all'84,2%⁵¹.

Figura 24 - Occupazione e coerenza per area tecnologica



Lettura Meccanica e Mobilità mostrano i tassi di occupazione più elevati. Sistema casa e Moda presentano valori inferiori, mentre la coerenza supera il 90% in tutte le aree ad eccezione di Agroalimentare e Moda.

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La figura confronta il tasso di occupazione delle aree con il valore medio nazionale e riporta il relativo livello di coerenza professionale.

Le differenze interessano anche il territorio. INDIRE rileva tassi di occupazione superiori all'80% in tutte le Regioni settentrionali, con l'eccezione della Lombardia. Toscana e Campania si collocano intorno al 73%, mentre Calabria, Sardegna e Sicilia registrano valori inferiori al 70%⁵¹.

Il risultato territoriale non dipende esclusivamente dalla qualità dei percorsi. Può essere influenzato dalla composizione settoriale dell'offerta, dalla dinamica dei mercati locali, dalla mobilità dei diplomati, dalla dimensione delle coorti e dalla maturità delle Fondazioni. Le differenze regionali devono pertanto essere lette congiuntamente alla distribuzione delle aree tecnologiche e agli indicatori di allineamento sviluppati nei paragrafi precedenti.

L'elevato tasso di coerenza rilevato da INDIRE costituisce uno degli indicatori più significativi dell'efficacia del modello ITS. Non si limita a registrare l'esistenza di un rapporto di lavoro, ma verifica che l'attività svolta sia riconducibile alle competenze acquisite durante il percorso.

⁵¹ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., pp. 26-28. Il rapporto presenta le differenze del tasso di occupazione e della coerenza per area tecnologica e territorio.

Il valore complessivo del 92,8% indica che il risultato occupazionale non deriva prevalentemente dall'accettazione di impieghi estranei alla formazione ricevuta. La maggior parte dei diplomati occupati entra in ruoli collegati alla figura professionale di riferimento.

Le descrizioni raccolte dalla *survey* confermano la presenza di ambiti di inserimento coerenti con le principali specializzazioni del portafoglio. Nel 2024:

- ▶ 11 Fondazioni richiamano profili commerciali, di marketing e management, rappresentando 1.239 diplomati;
- ▶ 10 indicano ICT e servizi digitali, per 991 diplomati;
- ▶ 8 riportano manifattura, meccatronica e aerospazio, per 728 diplomati;
- ▶ 8 richiamano energia, edilizia e impianti, per 571 diplomati;
- ▶ 7 indicano turismo, ospitalità e cultura, per 522 diplomati;
- ▶ 6 riportano mobilità, trasporti e logistica, rappresentando 688 diplomati;
- ▶ 5 richiamano moda, design e legno-arredo, per 539 diplomati;
- ▶ 3 indicano l'agroalimentare, per 135 diplomati;
- ▶ 2 riportano life sciences e biomedicale, per 128 diplomati.

Le categorie non sono esclusive e le numerosità si riferiscono ai diplomati delle Fondazioni che menzionano ciascun ambito, non al numero puntuale di occupati inseriti nel settore. I valori non sono pertanto sommabili e non possono essere utilizzati per calcolare un tasso autonomo di coerenza.

Tra i profili riportati ricorrono sviluppatori *cloud*, esperti di *cybersecurity*, programmatori, tecnici di reti e sistemi, addetti alla progettazione e alla manutenzione, tecnici della logistica e dei trasporti, operatori aeronautici e ferroviari, figure per l'efficienza energetica e il facility management, professionisti dell'ospitalità e delle destinazioni, tecnici agroalimentari, profili biomedicali e regolatori, esperti della moda, del design e del legno-arredo e figure tecnico-commerciali e gestionali.

La varietà degli ambiti di inserimento conferma che le competenze ITS trovano applicazione sia nelle funzioni strettamente produttive sia nei servizi tecnici, gestionali e commerciali collegati alle filiere. Rafforza inoltre la necessità di non associare rigidamente ogni percorso a una sola attività economica: numerose figure operano trasversalmente tra imprese manifatturiere, servizi avanzati, infrastrutture e organizzazioni pubbliche o private.

La tipologia contrattuale offre un ulteriore livello di valutazione. Un tasso di occupazione elevato può infatti comprendere rapporti con livelli differenti di stabilità, durata e investimento formativo da parte dell'impresa.

Nel 2024, sulla base delle 38 Fondazioni con dati completi e coerenti, sono stati ricostruiti 3.124 esiti contrattuali. La relativa composizione è:

- ▶ Tempo indeterminato: 39,3%;
- ▶ Apprendistato: 23,3%;
- ▶ Tempo determinato: 35,9%;
- ▶ Autoimpiego: 1,5%.

Tempo indeterminato e apprendistato rappresentano congiuntamente il **62,6% degli esiti classificati**. La componente risulta relativamente stabile nel triennio: 63,3% nel 2022, 65,4% nel 2023 e 62,6% nel 2024.

L'apprendistato assume particolare rilevanza nel modello ITS, poiché associa l'inserimento professionale alla prosecuzione dell'apprendimento in impresa. La sua incidenza, superiore al 20% in tutte le annualità osservate, indica che una quota significativa dei diplomati entra nel mercato del lavoro mediante un rapporto strutturato intorno allo sviluppo professionale.

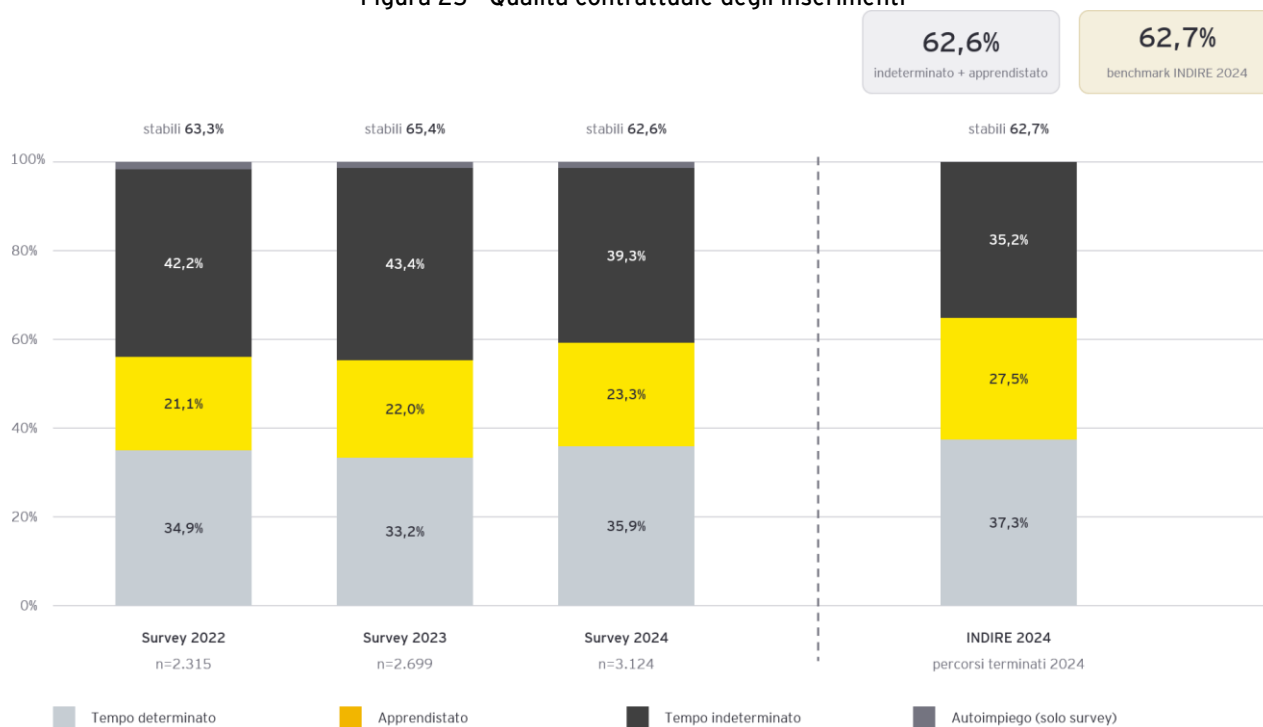
Il *benchmark* INDIRE restituisce una composizione pressoché coincidente nella quota complessiva a maggiore stabilità o qualificazione:

- ▶ Tempo indeterminato o lavoro autonomo in regime ordinario: 35,2%;
- ▶ Apprendistato: 27,5%;
- ▶ Tempo determinato o lavoro autonomo in regime agevolato: 37,3%.

Le prime due componenti rappresentano complessivamente il **62,7% degli occupati**⁵².

Le classificazioni non sono perfettamente sovrapponibili. La survey separa l'autoimpiego, mentre INDIRE lo aggrega al tempo indeterminato o determinato in funzione del relativo regime. La sostanziale convergenza della quota complessiva costituisce comunque un importante riscontro esterno.

Figura 25 - Qualità contrattuale degli inserimenti



La figura confronta la composizione contrattuale ricostruita dalla survey nel triennio 2022-2024 con il benchmark INDIRE riferito al 2024.

Gli esiti occupazionali confermano una buona capacità complessiva del sistema di rispondere alla domanda delle imprese. La combinazione tra tassi di occupazione prossimi o superiori all'80%, coerenza professionale superiore al 90% e prevalenza di rapporti a tempo indeterminato o in apprendistato indica che la formazione ITS è generalmente collegata a opportunità professionali effettive e riconoscibili.

L'indicatore deve tuttavia essere utilizzato con tre cautele. La prima riguarda la selezione delle coorti. Il tasso di occupazione viene calcolato sui diplomati e non sugli iscritti iniziali. Un percorso caratterizzato da un elevato abbandono può presentare buoni risultati occupazionali tra coloro che lo completano, senza raggiungere un analogo livello di efficacia sull'intera coorte. La seconda riguarda il ciclo economico. Gli esiti riflettono le condizioni del mercato del lavoro nell'anno di osservazione e possono essere influenzati da variazioni congiunturali, investimenti pubblici, difficoltà di reperimento o rallentamenti settoriali. La terza riguarda la capacità quantitativa. Un tasso di occupazione elevato non dimostra che il numero dei diplomati sia sufficiente. Può, al contrario, essere associato a una significativa carenza di offerta, come suggerito dall'elevata domanda di tecnici e dalle difficoltà di reperimento analizzate nei paragrafi precedenti.

Gli esiti devono pertanto essere interpretati insieme alla consistenza della domanda attuale e futura, al grado di allineamento territoriale, alla numerosità delle coorti, al tasso di successo formativo, alla partecipazione delle imprese, alla composizione delle competenze e alla capacità di attrazione interregionale.

In questa prospettiva, un'area caratterizzata contemporaneamente da elevata occupazione, elevata coerenza e bassa copertura della domanda costituisce una priorità per l'espansione. Un'area con bassa

⁵² Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., p. 29. La composizione contrattuale nazionale distingue tempo indeterminato o lavoro autonomo ordinario, apprendistato e tempo determinato o lavoro autonomo agevolato.

copertura ma risultati occupazionali inferiori alla media richiede invece una crescita accompagnata da revisione dell'offerta, rafforzamento delle *partnership* e maggiore selettività territoriale.

La rilevazione offre una base significativa, ma evidenzia la necessità di rendere più omogenea la misurazione degli esiti. Una futura tracciatura comune dovrebbe rilevare almeno:

- ▶ Numero dei diplomati per singolo percorso e coorte;
- ▶ Denominatore utilizzato per il calcolo del tasso di occupazione;
- ▶ Data esatta dell'osservazione;
- ▶ Professione svolta, classificata mediante CP2021;
- ▶ Settore dell'impresa, classificato mediante ATECO;
- ▶ Coerenza tra professione, percorso e figura nazionale;
- ▶ Tipologia e durata del contratto;
- ▶ Prosecuzione degli studi o ulteriore formazione;
- ▶ Localizzazione del luogo di lavoro;
- ▶ Eventuale continuità con l'impresa sede di stage.

La disponibilità di tali informazioni a livello di singolo percorso permetterebbe di distinguere con maggiore precisione le differenze tra aree e figure professionali, la capacità di assorbimento dei territori, il contributo delle imprese partner, gli effetti della mobilità e la stabilità dell'inserimento nel medio periodo.

Il numero dei diplomati dichiarati cresce del 40,6% tra il 2022 e il 2024, senza che emerga un indebolimento generalizzato dell'inserimento occupazionale. La stima centrale relativa al tasso di inserimento occupazionale della *survey* rimane intorno all'84%, mentre il *benchmark* nazionale INDIRE rileva un tasso di occupazione a dodici mesi del 79,7% tra i diplomati dei percorsi conclusi nel 2024.

La qualità dell'inserimento costituisce un elemento distintivo. INDIRE rileva una coerenza del 92,8% tra formazione e lavoro; tempo indeterminato e apprendistato rappresentano circa il 63% degli esiti contrattuali sia nella *survey* sia nel monitoraggio nazionale.

Le differenze tra aree sono tuttavia significative. Meccatronica e Mobilità sostenibile registrano i tassi occupazionali più elevati; Sistema casa e Sistema moda presentano valori inferiori. Tali differenze devono orientare non soltanto la quantità della crescita, ma anche le modalità attraverso le quali l'offerta viene aggiornata e localizzata.

Nel complesso, gli esiti confermano che il principale problema del sistema non è una debole domanda dei profili formati. La questione centrale riguarda la capacità di aumentare il numero dei diplomati, preservando il livello di coerenza e qualità dell'inserimento e intervenendo selettivamente nei territori e nelle aree in cui i risultati risultano meno solidi.

3.8 Mappa dei disallineamenti e priorità territoriali

La ricostruzione dei disallineamenti integra le evidenze relative alla consistenza dell'offerta, alle competenze erogate, alle infrastrutture formative, alla capacità attrattiva, al coinvolgimento delle imprese e agli esiti occupazionali. L'obiettivo non è attribuire un punteggio complessivo alle aree tecnologiche o ai territori, ma distinguere la natura dei diversi fabbisogni e individuare le condizioni attraverso le quali il sistema può risponderli.

Un disallineamento può infatti derivare da cause differenti:

- ▶ Insufficiente numero di diplomati rispetto alla domanda;
- ▶ Localizzazione dell'offerta non coerente con la geografia delle filiere;
- ▶ Presenza di percorsi quantitativamente adeguati ma non sufficientemente aggiornati;
- ▶ Debole integrazione tra competenze tecnico-settoriali, digitali e *green*;
- ▶ Dotazioni laboratoriali o tecnologiche non proporzionate alle competenze da sviluppare;
- ▶ Difficoltà di attrazione e permanenza degli studenti;
- ▶ Coinvolgimento delle imprese limitato ad alcune fasi del ciclo formativo;
- ▶ Risultati occupazionali o qualità dell'inserimento inferiori ai livelli medi del sistema.

La mappa mantiene separate tali dimensioni. Competenze, tecnologie, *partnership* ed esiti possono infatti compensarsi oppure rafforzarsi reciprocamente. Un'area caratterizzata da un'elevata pressione della

domanda può disporre di una base tecnologica solida; un'altra può presentare una domanda quantitativamente meno intensa ma richiedere una significativa revisione dei contenuti e dei modelli didattici.

L'analisi considera sei dimensioni principali.

Tabella 22 - Dimensioni della mappa integrata dei disallineamenti

Dimensione	Indicatore utilizzato	Domanda analitica	Principale cautela
Capacità e offerta	Entrate programmate per diplomato; sotto-presidi regionali	Il numero e la localizzazione dei diplomati sono adeguati alla domanda?	Il confronto domanda-diplomati utilizza annualità e unità di misura differenti
Competenze	Copertura diretta di IA, cybersecurity, automazione/IoT e dati	I percorsi rendono disponibili le competenze avanzate richieste dalla trasformazione produttiva?	La presenza curricolare non misura il livello individuale di padronanza
Tecnologie e laboratori	Intensità laboratoriale e quota digitale delle ore di laboratorio	Le competenze sono sostenute da contesti applicativi e infrastrutture adeguati?	Gli indicatori INDIRE si riferiscono ai percorsi conclusi e non misurano la capacità residua
Attrattività e permanenza	Abbandono, conversione tra idoneità e iscrizione, mobilità territoriale	Il sistema riesce ad attrarre e accompagnare gli studenti fino al diploma?	I fenomeni dipendono anche dal profilo degli studenti e dalle condizioni territoriali
Partnership	Presenza esplicita della triade co-progettazione-docenza-stage	Le imprese partecipano alle principali fasi del ciclo formativo?	La classificazione deriva da test liberi e presenta basi numeriche differenti
Esiti occupazionali	Occupazione a dodici mesi, coerenza e composizione contrattuale	I diplomati sono assorbiti in ruoli coerenti e con rapporti qualificati?	Gli esiti osservano coorti concluse e non anticipano automaticamente la domanda futura

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

Non viene calcolato un indice unico. L'aggregazione delle dimensioni in un solo punteggio produrrebbe infatti una graduatoria difficilmente interpretabile, nella quale una buona performance occupazionale potrebbe compensare artificialmente una carenza di competenze o un'insufficiente capacità formativa.

La pressione quantitativa, espressa dal rapporto indicativo tra entrate programmate nel 2025 e diplomati disponibili nel 2023, presenta valori superiori alla media nazionale di 13,6 in quattro aree:

- ▶ Servizi alle imprese: 53,1 entrate per diplomato;
- ▶ Sistema casa e ambiente costruito: 39,3;
- ▶ Energia: 21,3;
- ▶ Meccatronica: 18,5.

In tali ambiti, il fabbisogno non può essere affrontato esclusivamente attraverso una migliore distribuzione dei diplomati esistenti. La distanza tra domanda e offerta indica la necessità di ampliare la capacità, pur tenendo conto delle differenze tra entrate programmate, persone effettivamente assunte e diplomati riferiti a una precedente annualità⁵³.

L'esigenza quantitativa si combina, in misura differente, con la trasformazione delle competenze. Per rappresentare tale dimensione è stata calcolata l'ampiezza diretta del portafoglio avanzato, pari alla media della quota di studenti iscritti a percorsi nei quali sono esplicitamente rilevabili intelligenza artificiale, Cybersecurity, automazione o *Internet of Things*, e dati e analisi dei dati.

L'indicatore non misura la profondità della preparazione, ma la varietà delle componenti avanzate rese visibili dai programmi. I valori più elevati si osservano nell'ICT, con il 56,6%, e nei Servizi alle imprese, con il 42,5%. Energia, Mobilità, Chimica e nuove tecnologie della vita e Meccatronica presentano valori compresi tra il 33,5% e il 36,7%. La base appare più circoscritta nel Sistema agroalimentare, con il 25,1%, nel turismo e nelle attività culturali, con il 22,3%, nel Sistema casa, con il 9,3%, e nella Moda, con l'8,7%.

⁵³ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Sistema Informativo Excelsior 2025 - ITS e lavoro*, Roma, 2025, pp. 24-32; Id., *Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine 2025-2029*, Roma, 2024, pp. 11-35. Le pubblicazioni analizzano domanda di diplomati ITS, difficoltà di reperimento, competenze richieste e fabbisogni derivanti da crescita e ricambio occupazionale.

L'ampiezza limitata non indica necessariamente l'assenza di capacità digitali. Alcune aree possono presentare un'elevata specializzazione in una singola tecnologia – come automazione nella Meccatronica o prototipazione nella Moda – senza coprire in modo esteso tutte le quattro componenti considerate. L'indicatore segnala pertanto la **pluralità del portafoglio**, non il livello tecnologico complessivo.

L'intensità laboratoriale e l'impiego delle tecnologie digitali nei laboratori restituiscono una configurazione differenziata.

Per confrontare le aree è stato costruito un indice relativo che considera la quota delle ore non dedicate allo stage realizzata in laboratorio (rapportata al *benchmark* nazionale del 35,1%), e la quota delle ore dei laboratori ITS destinata alle competenze digitali (rapportata al *benchmark* del 48,9%). Il valore è limitato a 100 e non aumenta quando una componente supera il riferimento nazionale. Esprime quindi il grado con cui l'area raggiunge contemporaneamente entrambi i *benchmark*, non la qualità assoluta delle infrastrutture.

I valori più elevati si rilevano nel turismo e nelle attività culturali, nella Meccatronica, nell'ICT, nell'Agroalimentare e nella Moda. Il Sistema casa presenta invece il valore più contenuto, pari a circa 50, seguito da Chimica e nuove tecnologie della vita, Mobilità, Energia e Servizi alle imprese.

Il risultato del Sistema casa è determinato da una quota di ore laboratoriali pari al 19,3% e da una quota digitale pari al 21,7%, entrambe sensibilmente inferiori ai riferimenti nazionali. Nell'area della Mobilità l'intensità laboratoriale è relativamente contenuta, mentre la quota digitale delle ore svolte nei laboratori risulta superiore alla media; il profilo è quindi diverso da quello del Sistema casa e richiede interventi di natura differente⁵⁴.

I tassi di abbandono più elevati rilevati da INDIRE riguardano il turismo e attività culturali: 28,5%, la mobilità sostenibile e logistica: 27,3%, e il sistema agroalimentare: 26,5%. Energia presenta un valore del 21,3%, poco superiore alla media nazionale del 20,8%. Meccatronica e ICT registrano invece i valori più contenuti, rispettivamente pari al 14,9% e al 16,1%⁵⁵.

La permanenza non coincide con il risultato occupazionale. La Mobilità, pur presentando un abbandono superiore alla media, registra un tasso di occupazione a dodici mesi dell'84,7%, secondo soltanto alla Meccatronica, pari all'86,8%.

I tassi occupazionali più contenuti interessano il sistema moda: 71,0%, il sistema casa: 71,1% e il sistema agroalimentare: 74,5%. Turismo e attività culturali, Chimica e nuove tecnologie della vita, ICT, Servizi alle imprese ed Energia presentano valori compresi tra il 77,9% e il 79,6%⁵⁶.

Ne deriva che i problemi di permanenza e di assorbimento devono essere trattati separatamente. Nella Mobilità la priorità riguarda soprattutto la capacità di accompagnare gli studenti fino al diploma; nel Sistema casa e nella Moda assume rilievo anche la qualità dell'allineamento con le opportunità professionali disponibili.

La relazione con le imprese è stata rappresentata attraverso la quota di Fondazioni che esplicita contemporaneamente tre funzioni:

1. Partecipazione all'analisi dei fabbisogni e alla progettazione;
2. Contributo alla docenza;
3. Organizzazione di stage o apprendistato.

La triade è rilevabile nel 100% delle risposte classificabili riferite all'Agroalimentare, nel 90% dell'ICT, nell'86% del turismo e delle attività culturali, nell'83% della Mobilità e nell'80% della Chimica e delle nuove tecnologie della vita.

Valori più contenuti si osservano nella Moda, con il 67%, nella Meccatronica, con il 50%, nei Servizi alle imprese, con il 33%, e nell'Energia, con il 29%. Per il Sistema casa, la triade non è esplicitamente rilevabile nelle due risposte classificabili; la base è troppo contenuta per formulare una valutazione generale dell'area.

⁵⁴ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., pp. 47-50. Il rapporto rileva la quota delle ore sviluppate nei laboratori e la quota delle attività laboratoriali dedicate alle competenze digitali per area e Regione.

⁵⁵ Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 38-40. Il rapporto presenta il tasso di abbandono complessivo e le differenze per area tecnologica, età, genere e territorio.

⁵⁶ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., pp. 25-29 e 60-65. Il rapporto presenta occupazione, coerenza, tipologia contrattuale e indice di posizionamento per area e Regione.

Il dato misura la completezza della descrizione fornita dalle Fondazioni e non l'intensità effettiva del partenariato. Assume tuttavia rilievo alla luce del Monitoraggio nazionale, che rileva un tasso di successo formativo dell'80,2% nei percorsi progettati con il contributo congiunto di imprese partner e non partner, rispetto al 66,4% dei percorsi nei quali non viene dichiarato un contributo imprenditoriale⁵⁷.

Figura 26 - Mappa integrata dei disallineamenti per area tecnologica

Area tecnologica	Pressione quantitativa	Competenze avanzate	Laboratori e tecnologie	Permanenza	Partnership	Esiti
Energia	21,3×	35,4%	82	21,3%	29% n=7	79,6%
Mobilità	5,6×	35,0%	80	27,3%	83% n=6	84,7%
Chimica e vita	4,3×	36,7%	73	18,3%	80% n=5	78,3%
Agroalimentare	4,9×	25,1%	93	26,5%	100% n=9	74,5%
Sistema casa	39,3×	9,3%	50	17,9%	0% n=2 <i>base ridotta</i>	71,1%
Meccatronica	18,5×	33,5%	98	14,9%	50% n=6	86,8%
Sistema moda	4,3×	8,7%	92	18,7%	67% n=3	71,0%
Servizi alle imprese	53,1×	42,5%	85	19,4%	33% n=3	79,4%
Turismo e cultura	9,9×	22,3%	99	28,5%	86% n=7	77,9%
ICT e dati	10,2×	56,6%	97	16,1%	90% n=10	78,3%

Base relativamente solida
Attenzione
Priorità

Nota: Partnership Sistema casa (0% n=2) su base ridotta.

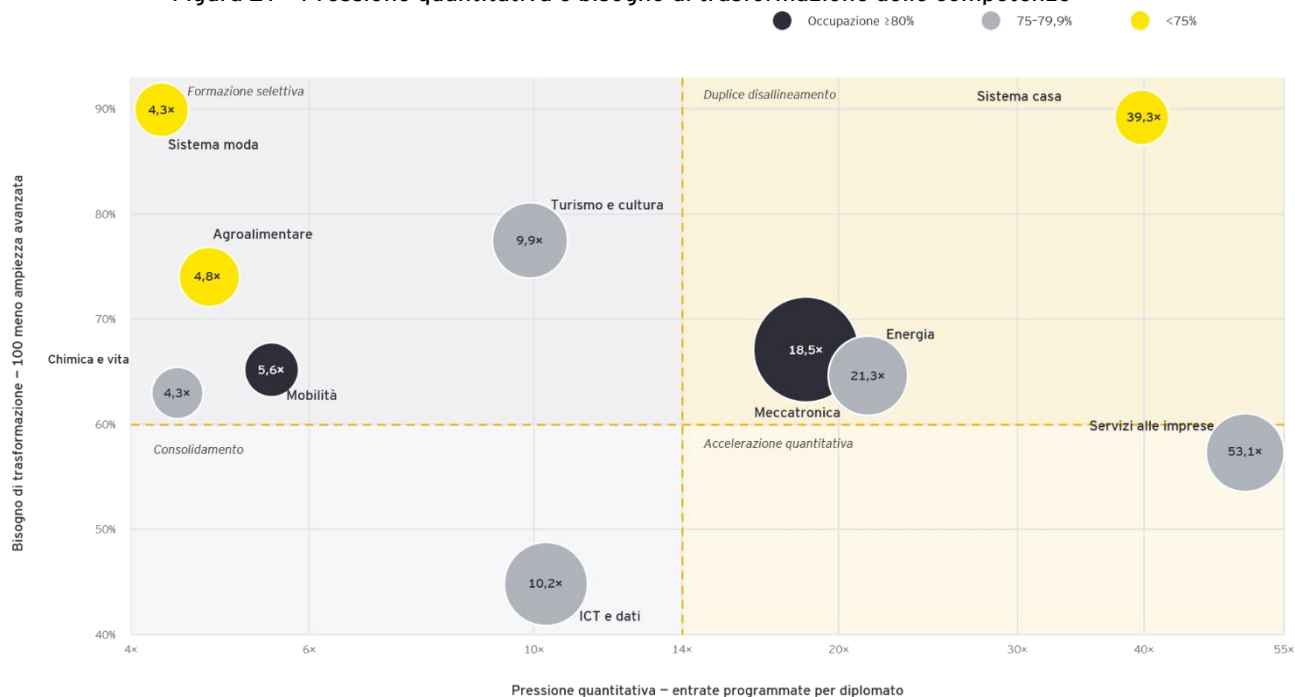
Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La rappresentazione sintetizza le sei dimensioni, mantenendole separate. Le colorazioni indicano una base relativamente solida, una condizione di attenzione o una priorità di approfondimento; non esprimono un giudizio complessivo sull'area.

La lettura congiunta della pressione quantitativa e dell'ampiezza delle competenze avanzate consente di individuare differenti configurazioni. La dimensione delle bolle nella figura successiva rappresenta il volume della domanda 2025; il colore distingue i livelli occupazionali e il contorno evidenzia un tasso di abbandono superiore alla media.

⁵⁷ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, cit., pp. 21-24. Il Monitoraggio analizza il contributo delle imprese partner e non partner alla progettazione e la relazione osservata con il successo formativo.

Figura 27 - Pressione quantitativa e bisogno di trasformazione delle competenze



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

Le configurazioni hanno funzione diagnostica e non costituiscono ancora raccomandazioni operative definitive.

Tabella 23 - Configurazioni analitiche delle aree tecnologiche

Configurazione	Aree interessate	Evidenza prevalente	Implicazione per le analisi successive
Dupliche priorità: capacità e trasformazione	Energia; Sistema casa; Meccatronica	Domanda per diplomato superiore alla media e portafoglio avanzato inferiore al 40%	Valutare congiuntamente aumento delle coorti, aggiornamento delle competenze e capacità laboratoriale
Accelerazione quantitativa	Servizi alle imprese	Massima pressione della domanda e portafoglio digitale relativamente articolato	Verificare la possibilità di ampliare rapidamente i diplomati, rafforzando al contempo il coinvolgimento delle imprese
Trasformazione selettiva e permanenza	Sistema moda; turismo e attività culturali	Pressione quantitativa più contenuta, ma limitata ampiezza tecnologica e criticità negli esiti o nella permanenza	Rivedere selettivamente i contenuti e rafforzare orientamento, tutoraggio e collegamento con le filiere
Polo da ampliare e diffondere	ICT, comunicazione e dati	Maggiore ampiezza delle competenze avanzate e risultati relativamente solidi	Aumentare la capacità e trasferire moduli e metodologie digitali verso le aree non ICT
Consolidamento selettivo	Mobilità; Agroalimentare; Chimica e nuove tecnologie della vita	Pressione quantitativa relativamente inferiore, accompagnata da specifiche criticità di permanenza, tecnologie o risultati	Intervenire sui fattori critici senza replicare un unico modello di sviluppo

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

Energia, Sistema casa e Meccatronica condividono una domanda quantitativa superiore alla media e un portafoglio avanzato relativamente circoscritto.

Le condizioni interne sono tuttavia differenti. La Meccatronica dispone di una forte base laboratoriale, di un'elevata integrazione dell'automazione e del migliore tasso occupazionale tra le aree considerate. L'esigenza di trasformazione riguarda soprattutto l'ampliamento delle combinazioni con dati, intelligenza artificiale e cybersecurity e la strutturazione più sistematica del contributo delle imprese. L'Energia

presenta una buona intensità laboratoriale, ma una minore quota digitale delle attività e una triade partenariale esplicitamente rilevabile soltanto in due delle sette Fondazioni classificate. L'aumento della capacità dovrebbe accompagnarsi a un rafforzamento delle applicazioni *data-driven*, del monitoraggio e dei sistemi energetici connessi. Il Sistema casa presenta la configurazione più articolata: elevata pressione quantitativa, copertura tecnologica limitata, bassa intensità laboratoriale ed esiti occupazionali inferiori alla media. L'espansione non dovrebbe pertanto consistere nella semplice replica dei percorsi esistenti, ma nella progettazione di un'offerta maggiormente integrata con BIM, dati, automazione dell'edificio, efficienza energetica e imprese della filiera. I Servizi alle imprese registrano la maggiore pressione della domanda, ma presentano un'ampiezza delle competenze digitali superiore a quella di molte altre aree. La priorità è prevalentemente quantitativa.

La crescita dovrebbe tuttavia essere accompagnata da una maggiore strutturazione delle *partnership*. La triade co-progettazione-docenza-stage è esplicitamente rilevabile in una delle tre Fondazioni con risposta classificabile. La limitata base non consente generalizzazioni, ma indica l'opportunità di verificare che l'ampliamento dei posti avvenga in connessione con imprese, servizi professionali e funzioni aziendali direttamente interessate.

Moda e turismo e attività culturali presentano una pressione quantitativa inferiore alle aree maggiormente carenti, ma una ridotta ampiezza delle competenze avanzate. Nella Moda, la componente tecnologica è concentrata soprattutto su prototipazione, modellistica e manifattura additiva, mentre dati, automazione e *cybersecurity* risultano meno diffusi. Il tasso occupazionale inferiore alla media suggerisce di associare l'aggiornamento tecnologico a una verifica delle figure, delle filiere servite e dei territori. Nel turismo e nelle attività culturali, la base laboratoriale e il partenariato risultano relativamente solidi, ma il tasso di abbandono è il più elevato tra le aree. La priorità riguarda quindi sia l'innesto di competenze digitali e *data-driven* sia il rafforzamento dell'orientamento, del tutoraggio e della continuità tra stage e inserimento professionale.

L'ICT presenta la maggiore ampiezza delle competenze avanzate, la più elevata intensità laboratoriale e una struttura partenariale articolata. La pressione quantitativa, pur inferiore alla media complessiva del rapporto domanda-diplomati, rimane significativa.

La funzione dell'area non consiste soltanto nell'aumento dei propri diplomati. I percorsi ICT possono operare come infrastruttura di competenze per l'intera Rete, attraverso moduli comuni, laboratori condivisi, docenza specialistica, standard per dati, IA e *cybersecurity* e integrazione di applicazioni digitali nei percorsi delle altre aree.

La mappa territoriale sviluppata nei paragrafi precedenti ha identificato nove sotto-presidi ad alta confidenza, distribuiti in sette Regioni. Il criterio combina specializzazione produttiva, distanza tra offerta e struttura economica e copertura della survey almeno pari al 70%. La struttura produttiva utilizzata deriva dal Frame Territoriale Anticipato 2024 dell'Istat⁵⁸.

L'analisi di prossimità distingue due modalità di risposta.

Tabella 24 - Modalità di risposta ai sotto-presidi territoriali

Modalità	Sotto-presidi interessati	Lettura
Complementarità con una Regione confinante	Mobilità nel Lazio, con possibile contributo dell'Abruzzo; Mobilità in Campania, con possibile contributo della Puglia; turismo e cultura in Toscana, con possibile contributo dell'Emilia-Romagna	Esiste una complementarità di portafoglio da verificare rispetto a capacità residua, accessibilità, laboratori e mobilità degli studenti
Nuova capacità locale o rete più ampia	Sistema casa in Abruzzo, Campania, Molise, Puglia e Sardegna; turismo e cultura in Sardegna	La sola contiguità non individua un'offerta sufficientemente complementare; sono necessarie nuove coorti, sedi distribuite o collaborazioni con poli non confinanti

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, Istat, Frame Territoriale Anticipato 2024, e analisi di prossimità.

⁵⁸ Istituto nazionale di statistica, *Stima anticipata dei dati economici delle imprese a livello territoriale. Il registro "Frame Territoriale Anticipato" - Anno 2024*, Tavole di dati, 23 marzo 2026.

Tre dei nove segnali possono essere potenzialmente attenuati mediante coordinamento interregionale. Il termine “potenzialmente” è essenziale: una specializzazione relativa dell’offerta nella Regione confinante non dimostra la presenza di posti inutilizzati o di capacità laboratoriale disponibile.

I restanti sei sotto-presidi richiedono un intervento più strutturale. Cinque riguardano il Sistema casa, confermando che la carenza dell’area non dipende soltanto dalla distribuzione geografica dell’offerta corrente.

Il cruscotto regionale affianca sette indicatori:

- ▶ Allineamento tra offerta e struttura produttiva;
- ▶ Numero dei sotto-presidi ad alta confidenza;
- ▶ Ampiezza relativa delle competenze avanzate;
- ▶ Intensità laboratoriale;
- ▶ Presenza della triade partenariale;
- ▶ Attrazione di studenti da altre regioni;
- ▶ Indice storico di posizionamento INDIRE.

È riportato separatamente anche il tasso di copertura della survey, necessario per valutare la robustezza delle evidenze.

L’indicatore regionale delle competenze è costruito confrontando la copertura di intelligenza artificiale, *cybersecurity*, automazione e *green* con le rispettive medie della Rete. Un valore pari a 100 indica che la Regione raggiunge almeno la media osservata in tutte le quattro dimensioni; non rappresenta il completo presidio delle competenze né una misura di padronanza.

Figura 28 - Cruscotto territoriale delle evidenze

Regione	Allineamento	Gap strutturali	Competenze	Laboratori	Triade imprese	Fuori Regione	Indice INDIRE	Copertura survey
Abruzzo	37,3%	1	50	33,9%	67% n=3	4,2%	7,6	75,0%
Calabria	15,7%	da validare	66	15,5%	100% n=1	0,0%	2,3	50,0%
Campania	70,0%	2	66	21,6%	100% n=3	1,1%	5,3	100,0%
Emilia-Romagna	60,1%	0	98	29,8%	60% n=5	13,8%	8,6	71,4%
Friuli-Venezia Giulia	13,6%	da validare	100	38,5%	100% n=1	25,7%	8,6	25,0%
Lazio	48,7%	1	100	47,6%	67% n=6	7,7%	8,2	70,0%
Liguria	58,3%	0	96	18,9%	67% n=3	18,2%	8,0	100,0%
Lombardia	61,8%	da validare	71	32,5%	75% n=8	13,1%	8,0	52,9%
Molise	64,2%	1	63	36,1%	100% n=1	4,1%	n.d.	100,0%
Piemonte	68,6%	0	84	51,7%	67% n=3	8,1%	9,0	71,4%
Puglia	70,8%	1	99	54,0%	67% n=6	4,4%	8,2	90,0%
Sardegna	52,3%	2	73	15,3%	100% n=3	0,5%	2,9	100,0%
Sicilia	59,7%	da validare	98	31,7%	50% n=4	2,1%	5,3	66,7%
Toscana	64,0%	1	70	53,6%	57% n=7	3,1%	7,7	77,8%
Veneto	75,8%	da validare	84	17,2%	75% n=4	8,4%	8,4	62,5%

■ Base relativamente solida
 ■ Attenzione
 ■ Priorità
 ■ Dato non validabile / non disponibile

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

Il quadro evidenzia configurazioni regionali differenti.

Puglia e Piemonte associano un allineamento territoriale prossimo o superiore al 70%, una base di competenze relativamente ampia, una quota laboratoriale superiore alla media e un indice INDIRE superiore al riferimento nazionale.

La Puglia mantiene tuttavia un sotto-presidio nel Sistema casa. Il profilo complessivamente solido non elimina quindi la necessità di intervenire su una specifica componente del portafoglio.

La Toscana presenta elevata intensità laboratoriale e un buon livello di allineamento, ma registra un sotto-presidio nel turismo e nelle attività culturali e una triade partenariale esplicitamente rilevabile nel 57% delle sette risposte classificabili.

Lazio, Emilia-Romagna e Liguria presentano una base di competenze avanzate superiore o prossima ai valori più elevati della Rete, accompagnata da un allineamento locale inferiore rispetto ai sistemi maggiormente equilibrati.

Nel perimetro delle Fondazioni rispondenti, il Lazio presenta un allineamento territoriale del 48,7%. Il segnale relativo alla Mobilità richiede una verifica specifica, poiché l'offerta regionale comprende presidi specialistici non osservati dalla survey. L'Emilia-Romagna presenta un'ampia base tecnologica, un indice INDIRE pari a 8,6 e una quota di studenti provenienti da altre Regioni del 13,8%. La minore intensità laboratoriale rispetto alla media costituisce un elemento da approfondire, soprattutto in relazione alla proprietà e all'utilizzo delle infrastrutture esterne.

La Liguria esercita la più evidente funzione di attrazione interregionale tra le Regioni con copertura completa, con il 18,2% degli studenti proveniente da altre Regioni. A tale funzione si associano una base di competenze ampia e un indice INDIRE pari a 8,0, ma una quota laboratoriale relativamente contenuta.

La Campania presenta un allineamento pari al 70% e un'elevata integrazione delle imprese nelle tre Fondazioni con risposta classificabile. Permangono, tuttavia, due sotto-presidi, una limitata intensità laboratoriale e un indice storico INDIRE inferiore alla media.

La configurazione indica che la coerenza del mix formativo con la struttura produttiva non garantisce, da sola, risultati uniformi. La priorità riguarda il consolidamento della capacità, delle infrastrutture e dei processi di accompagnamento.

La Sardegna presenta due sotto-presidi, una limitata intensità laboratoriale, una ridotta attrazione interregionale e un indice storico INDIRE pari a 2,9. La triade partenariale è rilevabile in tutte le tre risposte classificabili, indicando che la criticità non può essere attribuita semplicemente all'assenza delle imprese.

Il quadro suggerisce la necessità di esaminare congiuntamente la configurazione delle figure attivate, la capacità laboratoriale, mobilità e accessibilità, la tenuta delle coorti, la domanda effettiva nei bacini produttivi e la continuità tra stage e occupazione.

Le evidenze di Calabria, Friuli-Venezia Giulia, Lombardia, Sicilia e Veneto devono essere interpretate con maggiore cautela a causa di una copertura della survey inferiore al 70%. Il cruscotto mantiene visibili gli indicatori disponibili, ma non attribuisce a tali Regioni un numero validato di sotto-presidi.

La mappa integrata individua cinque principali linee di approfondimento.

L'ampliamento delle coorti assume particolare rilievo nei Servizi alle imprese, nel Sistema casa, nell'Energia e nella Meccatronica. La crescita dovrebbe essere differenziata sulla base degli esiti e del livello di maturità dell'offerta, che risulta più rapida nelle aree con elevato assorbimento e strutture consolidate, accompagnata da revisione dei percorsi nelle aree con risultati inferiori alla media e territorialmente orientata verso i sotto-presidi ad alta confidenza.

Sistema casa, Moda, turismo e cultura e, in misura differente, Agroalimentare presentano una ridotta ampiezza delle competenze avanzate. L'aggiornamento non richiede necessariamente l'attivazione di nuovi percorsi ICT, ma l'integrazione di dati e analisi, intelligenza artificiale applicata, sicurezza dei sistemi, automazione e sensoristica, sostenibilità misurabile, e capacità di valutare processi e impatti.

Turismo, Mobilità e Agroalimentare presentano i tassi di abbandono più elevati. Sistema casa, Moda e Agroalimentare registrano inoltre livelli occupazionali inferiori alla media.

Le azioni sulla capacità dovranno quindi essere accompagnate da: orientamento in ingresso, tutoraggio, Individuazione precoce delle situazioni di rischio, revisione del rapporto tra moduli, laboratori e stage, Maggiore continuità con le imprese ospitanti, e verifica delle professioni e dei territori nei quali avviene l'inserimento.

Tre sotto-presidi possono essere approfonditi attraverso corridoi di prossimità. Gli altri richiedono nuova capacità locale o la costruzione di reti più ampie, con particolare riferimento al Sistema casa e ai territori insulari.

La programmazione dovrebbe distinguere la capacità da attivare direttamente, la capacità da rendere accessibile mediante mobilità, i moduli e laboratori condivisibili, e i presidi specialistici da organizzare su scala nazionale.

La mappa evidenzia infine la necessità di standardizzare alcuni dati, quali le competenze a livello di singolo percorso, le ore e studenti che utilizzano ciascuna infrastruttura, il numero e ruolo delle imprese coinvolte, i flussi origine-destinazione degli studenti, gli abbandoni e relative motivazioni, e gli esiti professionali e contrattuali, classificati in modo uniforme.

Senza tale standardizzazione, alcune differenze possono riflettere modalità di compilazione differenti più che effettive distanze nella capacità formativa.

La mappa descrive i disallineamenti osservabili nella configurazione attuale del sistema. Non stabilisce ancora se tali disallineamenti siano destinati ad ampliarsi, ridursi o modificare la propria composizione.

Il capitolo successivo sarà dedicato alla verifica, attraverso il modello predittivo, delle principali dinamiche che caratterizzeranno il fabbisogno di tecnici nel prossimo decennio. In particolare, l'analisi esaminerà l'evoluzione della domanda di figure tecniche fino al 2035, distinguendo il contributo della crescita occupazionale da quello generato dal ricambio della forza lavoro. Saranno inoltre valutati l'innalzamento dei livelli di qualificazione richiesti dal mercato e la progressiva diffusione dell'intelligenza artificiale e delle tecnologie emergenti anche negli ambiti non ICT. L'indagine approfondirà poi il crescente intreccio tra competenze digitali e competenze green, nonché la capacità delle coorti formative programmate di incidere sui livelli di copertura del fabbisogno. Infine, verranno individuati i settori e i territori nei quali gli attuali squilibri tra domanda e offerta di competenze sono destinati a trasformarsi in fattori di rischio per il futuro.

La mappa del presente paragrafo costituisce pertanto la *baseline* rispetto alla quale confrontare gli scenari predittivi e valutare l'adequatezza del futuro assetto dell'offerta.



4 Evoluzione attesa delle competenze: IA, nuove tecnologie e modello predittivo

Il capitolo sviluppa la dimensione prospettica dello studio, analizzando come potranno evolvere domanda di lavoro, professioni e competenze nel periodo 2025-2035. Partendo dalle evidenze sull'offerta ITS e sui fabbisogni attuali emerse nei capitoli precedenti, il modello predittivo individua le principali traiettorie di trasformazione delle competenze, con particolare attenzione all'intelligenza artificiale, alla digitalizzazione e ai nuovi *skillset* richiesti dalle imprese, evidenziando le aree nelle quali la Rete dispone già di una base di sviluppo e quelle che richiedono interventi più strutturali.

La domanda di diplomati ITS continuerà a crescere e il gap quantitativo rimarrà molto ampio. Il modello stima una domanda che passa da 117.000 nel 2025 a circa 143.000 posizioni nel 2035 (+22,1%). A livello di offerta, il modello stima che i diplomati annui nel 2035 saranno compresi fra 17.500 e 21.400 in diversi scenari, ossia tra l'12,2 e il 15,0% della domanda prevista.

Il vero motore della domanda futura non è la crescita economica, ma il ricambio generazionale. Tra 2026 e 2030 il 91-93% delle aperture deriva dal *replacement demand*; nel 2035 il valore rimane oltre l'88%. Una filiera può continuare a generare molta domanda anche in mancanza di una crescita importante.

Si attende una crescita generalizzata per tutti gli aggregati professionali considerati: i professionisti ICT (+27,9%), i professionisti economico-amministrativi (+21,7%), i professionisti scientifici e ingegneristici (+13%) e i tecnici scientifici e ingegneristici (+10%). La decrescita di domanda è osservata al livello di mansioni e di componenti professionali (p. es. inserimento manuale dei dati, la produzione di documenti standard, il monitoraggio puramente visivo di un impianto o l'esecuzione di controlli elementari), anziché a intere figure.

Il sistema ITS deve crescere in modo più selettivo e strategico per ridurre il divario tra domanda e offerta di competenze. Gli output del modello predittivo suggeriscono di concentrare la crescita nelle aree professionali, nei territori e nelle filiere in cui si combinano elevata domanda, bassa copertura e risultati occupazionali favorevoli, superando una logica di espansione uniforme dell'offerta.

La capacità formativa e l'aggiornamento delle competenze sono due sfide distinte. L'intelligenza artificiale viene utilizzata come indicatore della capacità del sistema di anticipare i nuovi fabbisogni. Nello scenario inerziale la copertura delle competenze IA raggiungerebbe il 37,2%, lasciando un gap di 33,5 punti percentuali rispetto alla pressione prevista della domanda. Lo scenario di rafforzamento, grazie a standard comuni e all'aggiornamento dei curricula, porterebbe invece la copertura al 48,4%, riducendo significativamente il divario.

I capitoli precedenti hanno ricostruito la configurazione attuale del sistema ITS e ne hanno valutato il rapporto con i sistemi produttivi territoriali. Il presente capitolo introduce una diversa prospettiva analitica: non considera soltanto la domanda di lavoro e di competenze già osservabile, ma analizza come tale domanda possa modificarsi nel periodo compreso tra il 2025 e il 2035.

Il passaggio dall'analisi dell'assetto attuale alla previsione è necessario per almeno tre ragioni. In primo luogo, la durata dei percorsi ITS determina un intervallo temporale tra la decisione di attivare una coorte e l'ingresso dei diplomati nel mercato del lavoro. Le scelte compiute nel presente devono quindi essere valutate rispetto alle condizioni professionali e tecnologiche che gli studenti incontreranno al termine della formazione.

In secondo luogo, la domanda futura non dipende esclusivamente dalla crescita o dalla contrazione dello *stock* occupazionale. Una parte rilevante delle opportunità deriva dal ricambio dei lavoratori in uscita, mentre la trasformazione dei processi modifica la composizione delle professioni e il livello delle competenze richieste anche nei settori caratterizzati da una crescita quantitativa contenuta.

In terzo luogo, le innovazioni tecnologiche non producono effetti uniformi. L'intelligenza artificiale, l'automazione, la robotica, le piattaforme *cloud*, la *cybersecurity* e le tecnologie *green* possono generare nuove attività, modificare quelle esistenti, aumentare il livello di autonomia richiesto ai lavoratori e determinare nuove combinazioni tra competenze tecnico-settoriali, digitali, organizzative e trasversali.

Il modello sviluppato per lo studio non consiste nella semplice estrapolazione di una serie storica. Esso integra differenti livelli informativi, tra cui la *baseline* dell'offerta formativa (ricostruita attraverso la *survey*, i programmi dei percorsi, le competenze e le infrastrutture dichiarate), i dati esterni sul mercato del lavoro, sulla struttura produttiva, sulle professioni e sulle qualificazioni, i *driver* tecnologici, demografici, ambientali

e organizzativi desunti dalla letteratura e dalle principali fonti istituzionali e la proiezione della domanda di lavoro, delle aperture occupazionali e del livello delle qualificazioni fino al 2035. La caratteristica distintiva dell'approccio risiede nella possibilità di collegare quattro dimensioni che vengono frequentemente analizzate separatamente: la **quantità della domanda futura**, espressa in termini di opportunità occupazionali; la **composizione professionale della domanda**, con l'individuazione dei profili in crescita, stabili o in progressiva riduzione; il **livello di qualificazione richiesto**, che consente di stimare l'eventuale spostamento verso attività più complesse; la **composizione degli skillset**, con particolare attenzione alle competenze digitali, *green*, di intelligenza artificiale e alle capacità trasversali.

4.1 Proiezione al 2035

Il modello predittivo è stato sviluppato per trasformare le evidenze ricostruite nei capitoli precedenti in una base di programmazione prospettica. La sua funzione non è stabilire con esattezza quanti tecnici saranno richiesti in ciascun anno, ma rispondere a quattro domande operative:

- ▶ Come potrà evolvere la domanda di diplomati ITS fino al 2035;
- ▶ Quanta parte della domanda nazionale potrà essere potenzialmente coperta dai diplomati dell'intero sistema ITS nelle ipotesi di sviluppo considerate;
- ▶ In quali aree il divario quantitativo risulterà più accentuato;
- ▶ Come cambieranno il livello di qualificazione e la composizione delle competenze richieste.

Per mantenere la trattazione accessibile, il paragrafo presenta soltanto gli elementi metodologici necessari a interpretare correttamente i risultati. Il dettaglio relativo alla costruzione delle basi dati, alla parametrizzazione e alle procedure di elaborazione potrà essere riportato nel capitolo metodologico o in un allegato tecnico.

Il punto di partenza della previsione è costituito dalla domanda di **117.000 diplomati ITS programmata dalle imprese per il 2025**, utilizzata come riferimento per calibrare l'ordine di grandezza iniziale⁵⁹. Dal 2026 al 2035 la traiettoria deriva dal modello sviluppato nell'ambito dello studio. La capacità nazionale di risposta è ricostruita attraverso il riferimento di circa 16.000 diplomati annui a regime, derivato dagli ingressi dell'Anagrafe MIM e dal tasso di diploma INDIRE. Tale capacità è assunta convenzionalmente dal 2027 e proiettata al 2035 applicando le variazioni aggregate dei tre scenari originari della Rete, come illustrato nel Box 1. Il riporto delle 74 rispondenti alle Fondazioni aderenti resta un passaggio intermedio distinto: la sua ponderazione regionale non costituisce una calibrazione dell'offerta nazionale per area e territorio. La copertura potenziale è il rapporto tra diplomati nazionali annui nello scenario e domanda nazionale prevista per lo stesso anno. Esso indica quanta parte della domanda potrebbe essere soddisfatta qualora gli studenti completassero i percorsi e trovassero un inserimento coerente con l'area formativa. Non rappresenta quindi un tasso di incontro effettivo tra domanda e offerta, né presuppone che tutte le posizioni programmate debbano essere occupate esclusivamente da diplomati ITS. I principali output del modello sono presentati nella seguente Tabella.

Tabella 25 -Principali risultati del modello predittivo⁶⁰

Dimensione	Risultato	Lettura
Domanda stimata	da 117.000 nel 2025 a 142.885 nel 2035	Incremento complessivo del 22,1%
Capacità nazionale annua di riferimento, assunta dal 2027	16.000	Valore a regime derivato da ingressi nazionali e completamento; base convenzionale degli scenari
Copertura potenziale nel 2027	13,9%	

⁵⁹ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine 2025-2029. Scenari per l'orientamento e la programmazione della formazione*, Roma, 2024, pp. 5 e 9-35; Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Sistema Informativo Excelsior 2025 - ITS e lavoro*, Roma, 2025. Le fonti forniscono il benchmark iniziale della domanda e distinguono la componente di espansione dalla domanda generata dal ricambio.

⁶⁰ Nota: le proiezioni rappresentano stime condizionate alle ipotesi dello studio e non previsioni deterministiche. La replacement demand indica le opportunità generate dalla sostituzione dei lavoratori in uscita.

Dimensione	Risultato	Lettura
Copertura nazionale nello scenario trasformativo equivalente, 2035	Circa 15,0%	Incremento aggregato trasferito al sistema nazionale; distribuzione per area e territorio da approfondire
Componente di ricambio	circa 91-93% delle aperture nel 2026-2030; oltre l'88% nel 2035	La domanda rimane elevata anche nelle filiere mature
Quota delle qualificazioni alte	incremento compreso tra 3,2 e 6,4 punti percentuali	Aumentano complessità, autonomia e ibridazione dei profili
Concentrazione della domanda 2035	66,5% in quattro aree	Meccatronica, Servizi alle imprese, Energia e Sistema casa concentrano il 66,5% della domanda prevista

Fonte: elaborazioni EY su modello predittivo dello studio, survey Rete ITS Italy e benchmark Unioncamere 2025.

Box 1 - Base nazionale dei diplomati e costruzione degli scenari

La survey ricostruisce le coorti delle 74 Fondazioni rispondenti. La previsione di 6.883 diplomati nel 2027, estesa alle 108 aderenti a Rete ITS Italy, porta a 10.306 diplomati. Questi valori descrivono il perimetro osservato e quello associativo e costituiscono la tracciabilità dell'elaborazione originaria. I risultati nazionali presentati nello studio utilizzano la distinta base MIM-INDIRE illustrata di seguito.

Il passaggio comporta **3.423 diplomati aggiuntivi**, un fattore di espansione di **1,497** e un incremento del **49,7%**. Si tratta dell'effetto dell'ampliamento del perimetro, non di una crescita nel tempo. L'estensione tiene conto della diversa partecipazione regionale e presuppone una sufficiente comparabilità tra rispondenti e non rispondenti; rimane sensibile alle differenze di dimensione, specializzazione e copertura territoriale. Il semplice rapporto 108/74, pari a 1,459, produrrebbe invece circa 10.045 diplomati. Questo coefficiente riguarda esclusivamente il passaggio dalle rispondenti alla Rete; non viene utilizzato per estendere il totale della Rete all'intero sistema nazionale.

Per l'intero sistema, il riferimento di **circa 16.000 diplomati annui a regime** deriva da un calcolo distinto: applicare ai **21.326 iscritti al primo anno 2025/2026**, comunicati dal Ministero sulla base dell'Anagrafe, il **tasso di conseguimento del diploma del 75,7%** rilevato da INDIRE sui percorsi conclusi nel 2024⁶¹. Il prodotto è circa 16.144, arrotondato a 16.000. È una capacità potenziale a regime, condizionata al mantenimento dei volumi annui di ingresso e del tasso di completamento, non un conteggio di diplomati già osservati o una previsione nazionale puntuale per ciascun anno.⁶²

Ai fini degli scenari quantitativi nazionali si assume convenzionalmente che tale capacità a regime sia disponibile dal 2027 e mantenibile nel tempo. L'ipotesi richiede continuità dei volumi annui di ingresso, del tasso di completamento e delle risorse necessarie. I diplomati nazionali nel 2035 sono calcolati come 16.000 moltiplicato per il rapporto tra diplomati della Rete nel 2035 nello scenario e 10.306. I fattori sono 1,094 nello scenario inerziale, circa 1,267 nel rafforzamento e circa 1,337 nel trasformativo equivalente. I calcoli utilizzano i rapporti non arrotondati; i diplomati finali sono esposti alle centinaia. Il trasferimento assume variazioni aggregate analoghe dentro e fuori la Rete e non ricostruisce la distribuzione nazionale delle singole coorti, aree e Regioni.

Per il confronto nazionale del 2027 si utilizza la capacità a regime di circa 16.000 diplomati, assunta come disponibile da quell'anno, a fronte di 115.050 posizioni previste: la copertura potenziale è circa il 13,9%. La tabella distingue tale riferimento dalle elaborazioni intermedie sulle rispondenti e sulla Rete.

Perimetro e natura della stima	Diplomati	Rapporto con la domanda 2027
74 rispondenti: previsione 2027	6.883	6,0%
108 Fondazioni della Rete: stima estesa 2027	10.306	9,0%

⁶¹ Ministero dell'Istruzione e del Merito, dati dell'Anagrafe comunicati alla Camera dei deputati, Resoconto stenografico della seduta n. 654 del 6 maggio 2026, p. 2 (risposta all'interrogazione n. 3-02652).

⁶² INDIRE, Istituti Tecnologici Superiori (ITS Academy) - Monitoraggio nazionale 2026, pp. 6-7: 9.991 diplomati su 13.195 iscritti, pari al 75,7%, nei percorsi conclusi nel 2024.

Sistema nazionale: riferimento a regime

circa 16.000

circa 13,9%

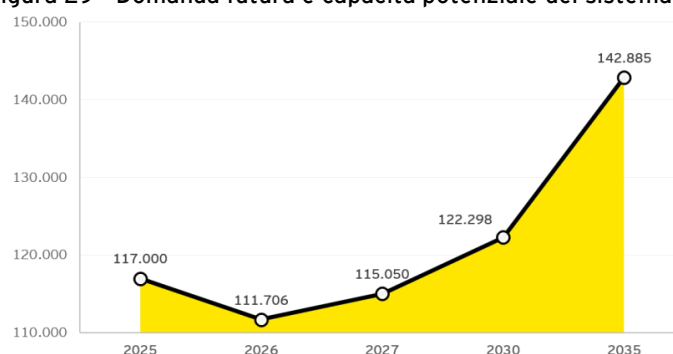
Fonte: elaborazioni EY sui risultati dello studio; confronto nazionale su dati MIM e INDIRE. Percentuali nazionali calcolate sul riferimento arrotondato di 16.000 diplomati.

Nel 2035, l'estensione parametrica nazionale restituisce circa 17.500 diplomati annui nello scenario inerziale, circa 20.300 nel rafforzamento e circa 21.400 nel trasformativo equivalente. Rapportati alla domanda nazionale prevista di 142.885 posizioni annue, i tre valori corrispondono a coperture potenziali dell'12,2%, del 14,2% e del 15,0%. Sono scenari condizionati alle ipotesi descritte, senza probabilità assegnate; il loro intervallo non costituisce un intervallo di confidenza.

Il totale nazionale comprende la Rete e non va sommato alla sua stima. Le coperture confrontano volumi annui potenziali di diplomati con domanda prevista; non misurano assunzioni realizzate, posti vacanti o probabilità individuali di occupazione. L'estensione aggregata non fornisce una previsione nazionale per il 2026, né coperture future nazionali per singola area o Regione: queste richiedono dati e ricalcoli specifici.

La domanda non segue una traiettoria uniforme. Il modello stima 117.000 posizioni nel 2025, 111.706 nel 2026, 115.050 nel 2027, 122.298 nel 2030 e 142.885 nel 2035.

Figura 29 - Domanda futura e capacità potenziale del sistema ITS



Fonte: elaborazioni EY su output del modello predittivo.

Il calo previsto nel 2026, pari al 4,5% rispetto all'anno precedente, non configura l'avvio di una contrazione strutturale. La domanda torna a crescere dal 2027, supera il livello iniziale entro il 2030 e raggiunge nel 2035 un valore superiore del 22,1% rispetto al 2025.

Questa evoluzione assume particolare rilievo per la programmazione formativa. La decisione di attivare un percorso non dovrebbe essere determinata esclusivamente dalle condizioni del mercato del lavoro nell'anno in corso, poiché gli studenti entreranno nel mercato dopo un periodo generalmente biennale. Le nuove coorti devono quindi essere valutate rispetto all'orizzonte del diploma e a una traiettoria pluriennale, mantenendo meccanismi di aggiornamento periodico delle stime.

Dal 2027 si assume una capacità nazionale di riferimento di circa 16.000 diplomati annui, pari al 13,9% della domanda prevista per quell'anno, secondo l'esercizio parametrico descritto nel Box 1.

La domanda nazionale prevista è pari a 111.706 posizioni nel 2026 e a 115.050 nel 2027. Per il 2026 non è qui disponibile una stima nazionale dell'offerta per coorte; il confronto con la capacità nazionale di riferimento viene quindi presentato dal 2027.

Nel 2027 la domanda nazionale prevista di 115.050 posizioni è circa 7,2 volte la capacità nazionale di riferimento di 16.000 diplomati annui. Il rapporto segnala la diversa scala dei due aggregati e non misura il numero di offerte disponibili per ogni diplomato, né consente di escludere squilibri nelle singole aree e nei territori.

Per verificare l'effetto di differenti strategie di crescita, alla capacità nazionale di riferimento di circa 16.000 diplomati annui dal 2027 si applicano tre ipotesi: mantenimento; crescita indicativa del 3% annuo per otto anni; incremento aggregato del 33,7%, equivalente a quello dello scenario trasformativo della Rete.

L'attribuzione della crescita nazionale a specifiche aree e territori richiede un'ulteriore modellizzazione. Le tre logiche di sviluppo sono:

- ▶ Uno **scenario inerziale**, nel quale la capacità raggiunta nel 2027 rimane sostanzialmente stabile;
- ▶ Uno **scenario di crescita uniforme**, nel quale la capacità aumenta del 3% annuo in tutte le aree;
- ▶ Uno **scenario di rafforzamento mirato**, nel quale l'incremento è concentrato nelle aree caratterizzate dalla maggiore pressione della domanda.

Nel 2035 la copertura nazionale potenziale raggiunge circa l'12,2% nello scenario inerziale, il 14,2% nel rafforzamento e il 15,0% nel trasformativo equivalente.

Nell'estensione nazionale il vantaggio quantitativo del trasformativo equivalente rispetto al rafforzamento è di circa 0,8 punti percentuali. Il confronto riflette anche un diverso volume di diplomati e non misura l'efficacia della selettività a parità di risorse. La sola espansione delle coorti lascia comunque ampio il divario fra domanda e capacità.

Il rafforzamento quantitativo dovrà essere accompagnato da ulteriori leve, quali la riduzione degli abbandoni, il migliore utilizzo della capacità disponibile, la mobilità degli studenti, l'organizzazione di *hub* interregionali, la condivisione di laboratori e docenze, l'aggiornamento più rapido dei programmi e una maggiore continuità tra stage e inserimento professionale.

Il divario tra domanda e capacità non è distribuito uniformemente tra le aree tecnologiche. Sulla media del biennio 2026-2027, la copertura stimata della Rete è pari all'1,8% nei Servizi alle imprese, al 3,9% nella Meccatronica, al 4,3% nel Sistema casa e ambiente costruito e al 6,8% nell'Energia. Valori relativamente più elevati si osservano nella Chimica e nelle nuove tecnologie della vita, pari al 42,7%, nel Sistema moda, pari al 24,0%, e nel Sistema agroalimentare, pari al 21,1%.

Una copertura più elevata non implica necessariamente una condizione di sovra-offerta, potendo piuttosto riflettere una domanda quantitativamente più contenuta, la presenza di percorsi altamente specialistici, la capacità del sistema di attrarre studenti e imprese da altri territori, il supporto a filiere produttive di rilevanza nazionale o sovraregionale, nonché una maggiore concentrazione dell'offerta formativa e produttiva in un numero limitato di poli.

Le aree con copertura più bassa richiedono invece un'analisi a livello di figura professionale e territorio, affinché l'incremento dei posti non avvenga in modo indifferenziato.

Nel 2035 Meccatronica, Servizi alle imprese, Energia e Sistema casa concentrano complessivamente 94.987 posizioni annue, pari al 66,5% della domanda nazionale prevista. La copertura assicurabile dall'intero sistema in queste quattro aree richiede una proiezione nazionale dei diplomati distinta per area.

Il risultato evidenzia una priorità particolarmente netta: una parte consistente della crescita dovrà essere orientata verso queste aree. Nel caso della Meccatronica, dell'Energia e del Sistema casa, l'aumento quantitativo dovrà inoltre procedere insieme alla trasformazione delle competenze, poiché il modello rileva anche una crescente pressione delle applicazioni di intelligenza artificiale, dei dati e dei sistemi connessi.

Uno degli esiti più rilevanti del modello riguarda la composizione della domanda futura. Nel portafoglio professionale ricondotto alle aree ITS, la sostituzione dei lavoratori in uscita genera circa il 91-93% delle aperture previste tra il 2026 e il 2030 e mantiene un'incidenza superiore all'88% nel 2035.

Nel totale dell'economia considerato dal modello, la quota raggiunge il 94,5% nel 2035. I due valori si riferiscono a perimetri differenti, ma convergono nell'indicare il ruolo dominante del ricambio.

La crescita contenuta o la stabilità dello *stock* occupazionale non comportano quindi necessariamente una riduzione delle opportunità. Una filiera matura può continuare a richiedere un numero elevato di tecnici per effetto di pensionamenti, turnover, sostituzione di lavoratori con competenze non più adeguate, passaggio generazionale, innalzamento della qualificazione richiesta per ruoli già esistenti.

La programmazione non dovrebbe pertanto ridurre automaticamente l'offerta nei settori che non presentano una forte espansione netta. Dovrebbe verificare se il percorso continui a rispondere a professioni necessarie, aggiornandone le competenze e le tecnologie. Tale risultato è coerente con le previsioni Excelsior, nelle quali la domanda di sostituzione costituisce la componente prevalente del fabbisogno occupazionale complessivo⁵⁹.

Il modello non rileva soltanto un incremento della domanda, ma anche uno spostamento verso attività più complesse. Tra il 2025 e il 2035 la quota delle occupazioni caratterizzate da un livello elevato di qualificazione cresce in tutte le aree tecnologiche, con incrementi compresi tra 3,2 e 6,4 punti percentuali.

Gli aumenti maggiori riguardano: Beni, attività culturali e turismo: +6,4 punti percentuali; Chimica e nuove tecnologie della vita: +4,3 punti; Energia: +3,9 punti; Meccatronica: +3,9 punti.

L'evoluzione attesa non richiede soltanto un aumento del numero di diplomati, ma anche una profonda trasformazione del profilo professionale richiesto. Saranno sempre più necessari tecnici in grado di comprendere processi complessi, utilizzare dati e tecnologie digitali, interagire con sistemi automatizzati, operare con maggiore autonomia, collaborare in contesti interdisciplinari e valutare gli impatti delle proprie decisioni in termini di qualità, sicurezza e sostenibilità.

L'aggiornamento dell'offerta dovrà quindi riguardare sia la scala sia la profondità della formazione. L'aumento dei posti, in assenza di una corrispondente evoluzione dei programmi, rischierebbe di ampliare il disallineamento qualitativo.

Le interrogazioni hanno riguardato cinque aspetti principali:

1. **Coerenza logica**, per verificare la compatibilità tra risultato, *driver* ed evidenze disponibili;
2. **Completezza**, per individuare variabili o passaggi causali non considerati;
3. **Controesempi**, per verificare in quali condizioni la relazione potesse assumere un significato diverso;
4. **Non duplicazione**, per distinguere categorie realmente differenti da formulazioni alternative del medesimo fenomeno;
5. **Interpretabilità**, per verificare che i risultati potessero essere compresi e utilizzati anche da decisori privi di una preparazione modellistica.

Il *chatbot* ha contribuito soprattutto a esplicitare alcune essenziali cautele interpretative, evidenziando che il calo previsto per il 2026 non deve essere letto come una contrazione strutturale, che la stabilità di una filiera non elimina la domanda generata dal ricambio e che la crescita della *pipeline* non implica necessariamente il superamento del divario quantitativo. Ha inoltre sottolineato come la prossimità tra competenze nello *skill graph* non corrisponda automaticamente a una padronanza già acquisita e come un'elevata quota di copertura non costituisca, di per sé, una prova dell'esistenza di una situazione di sovra-offerta. Le osservazioni prodotte dal *chatbot* sono state successivamente sottoposte a revisione esperta. Per ciascun elemento è stata assunta una decisione documentata: conferma, riformulazione, approfondimento o esclusione.

Questa configurazione è coerente con gli orientamenti sulla valutazione responsabile dei sistemi generativi, che richiamano la necessità di combinare valutazioni automatizzate, supervisione umana, verifica delle fonti, tracciabilità e revisione periodica⁶³.

4.2 Evoluzione della domanda di professioni

L'analisi predittiva consente di passare dalla stima complessiva della domanda futura alla valutazione delle principali famiglie professionali rilevanti per il sistema ITS. L'obiettivo non è individuare professioni destinate a scomparire, ma comprendere quali profili tenderanno ad assumere un peso crescente, quali manterranno una domanda significativa soprattutto per effetto del ricambio e quali richiederanno una revisione più profonda dei relativi contenuti professionali.

La classificazione è stata costruita mettendo in relazione l'evoluzione attesa della domanda tra il 2025 e il 2035 con le figure nazionali degli ITS. Il raccordo è reso possibile dal repertorio introdotto dal decreto ministeriale n. 203 del 2023, che associa alle figure nazionali i codici delle professioni CP2021, le attività economiche ATECO e i corrispondenti profili ESCO⁶⁴.

⁶³ National Institute of Standards and Technology, *Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile*, NIST AI 600-1, Gaithersburg, 2024, in particolare le sezioni relative a supervisione umana, test, valutazione, validazione, verifica e revisione degli *output*.

⁶⁴ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*, Allegato 1. Per ciascuna figura nazionale il repertorio riporta le referenziazioni con le classificazioni CP2021, i codici ATECO e i codici ESCO.

Tale raccordo non determina una corrispondenza perfettamente biunivoca. Una figura ITS può preparare a più professioni e una medesima professione può essere alimentata da percorsi appartenenti ad aree tecnologiche differenti. La classificazione deve pertanto essere interpretata come indicazione della traiettoria prevalente del bacino professionale di riferimento.

Il modello distingue cinque traiettorie previsionali. Le soglie sono state definite in modo da rendere confrontabili professioni caratterizzate da dimensioni iniziali differenti e hanno esclusivamente funzione analitica.

Tabella 26 - Categorie previsionali della domanda professionale

Categoria	Variazione prevista 2025-2035	Significato
Forte crescita	almeno +20%	Espansione strutturale della domanda, tale da richiedere un aumento selettivo della capacità formativa
Crescita	da +5% a +19,9%	Incremento significativo, da accompagnare con il consolidamento delle coorti e l'aggiornamento dei contenuti
Stabilità o trasformazione	da -4,9% a +4,9%	Stock occupazionale sostanzialmente stabile, ma possibile modifica delle attività e domanda significativa per ricambio
Decrescita	da -5% a -19,9%	Riduzione dello stock, che non esclude aperture occupazionali e richiede la riprogettazione del profilo
Forte decrescita	pari o inferiore a -20%	Segnale da approfondire con più fonti prima di assumere decisioni strutturali sull'offerta

Fonte: elaborazioni EY su modello predittivo dello studio. Nota: le soglie non costituiscono standard normativi e non determinano automaticamente l'apertura, il mantenimento o la chiusura di un percorso.

La variazione considerata riguarda lo **stock o la domanda associata alla professione**. Deve essere distinta dal numero complessivo delle opportunità occupazionali, che comprende anche le sostituzioni dei lavoratori in uscita. Una professione può quindi essere classificata come stabile o in decrescita e, contemporaneamente, generare un numero rilevante di posizioni da coprire.

Tra gli aggregati professionali per i quali sono disponibili risultati numerici direttamente consolidati, tutti i segnali ricadono nelle categorie di crescita o forte crescita.

Tabella 27 - Aggregati professionali con crescita direttamente quantificata⁶⁵

Aggregato professionale	Variazione 2025-2035	Categoria	Principale implicazione per gli ITS
Professionisti ICT	+27,9%	Forte crescita	Aumentare la capacità specialistica e diffondere competenze digitali avanzate anche nelle aree non ICT
Professionisti economico-amministrativi	+21,7%	Forte crescita	Rafforzare profili gestionali capaci di utilizzare dati, strumenti digitali e automazione dei processi
Professionisti scientifici e ingegneristici	+13,0%	Crescita	Consolidare la filiera formativa che collega progettazione avanzata, analisi e implementazione tecnica
Tecnici scientifici e ingegneristici	+10,0%	Crescita	Ampliare e aggiornare i profili tecnico-operativi legati a impianti, produzione, manutenzione e controllo dei processi

Fonte: elaborazioni EY su output del modello predittivo.

Il risultato principale non consiste soltanto nell'aumento del numero delle posizioni. La crescita si concentra nei profili che combinano conoscenze specialistiche, utilizzo delle tecnologie, capacità di analisi e un grado relativamente elevato di autonomia.

⁶⁵ Nota: gli aggregati professionali non coincidono integralmente con le figure nazionali ITS. Il collegamento è realizzato mediante i raccordi professionali e settoriali previsti dal repertorio e attraverso le competenze associate ai percorsi.

Il quadro risulta coerente con le previsioni nazionali di medio periodo. Il Sistema Informativo Excelsior stima che circa il 39% del fabbisogno occupazionale nel periodo 2025-2029 riguarderà dirigenti, professionisti ad elevata specializzazione e tecnici. Tra i profili quantitativamente più rilevanti figurano specialisti delle scienze gestionali, commerciali e bancarie, ingegneri, analisti e progettisti di applicazioni, tecnici dell'organizzazione aziendale, tecnici in campo ingegneristico e tecnici informatici e delle telecomunicazioni⁶⁶.

I professionisti ICT presentano la crescita più elevata, pari al 27,9%. La traiettoria interessa sviluppatori, progettisti di sistemi, specialisti dei dati, professionisti della *cybersecurity*, esperti di infrastrutture *cloud* e figure impegnate nell'integrazione delle tecnologie digitali nei processi aziendali.

La crescita non riguarda esclusivamente l'area delle Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati. Le competenze ICT sono progressivamente incorporate nei processi energetici, industriali, logistici, edilizi, agroalimentari, sanitari, turistici e amministrativi. Una parte crescente della domanda sarà quindi espressa da imprese la cui attività economica principale non appartiene al settore informatico.

Per il sistema ITS, tale evoluzione determina due esigenze complementari. La prima riguarda l'aumento dei diplomati nei percorsi direttamente orientati allo sviluppo *software*, alle infrastrutture digitali, ai dati e alla sicurezza. La seconda consiste nella diffusione di moduli digitali avanzati nei percorsi delle altre aree tecnologiche, con applicazioni coerenti con i relativi processi professionali.

La crescita dei professionisti ICT non deve pertanto tradursi nella trasformazione di ogni percorso in un corso informatico. Indica, piuttosto, che ogni tecnico superiore dovrà possedere una maggiore capacità di operare all'interno di sistemi digitali e che alcune figure specialistiche dovranno essere disponibili a supporto dell'intero sistema produttivo. I professionisti economico-amministrativi registrano una crescita del 21,7%, collocandosi anch'essi nella categoria di forte crescita.

Il risultato deve essere distinto dall'andamento delle mansioni amministrative più routinarie. La crescita riguarda soprattutto profili impegnati nella gestione e nel controllo, nell'analisi economica, nell'organizzazione, nel *marketing*, nei rapporti con i mercati, nell'amministrazione digitale e nella gestione dei processi.

La trasformazione attesa ridefinisce progressivamente il contenuto del lavoro, spostando il valore aggiunto dall'esecuzione di attività standardizzate all'interpretazione delle informazioni, al supporto alle decisioni e alla gestione di processi complessi. In questo contesto, assumono crescente importanza la capacità di integrare dati e sistemi, gestire le eccezioni operative e monitorare risultati e performance attraverso indicatori sempre più sofisticati.

Per i percorsi dei Servizi alle imprese, la crescita quantitativa deve quindi essere accompagnata da un'evoluzione qualitativa. Assumono maggiore rilievo l'analisi dei dati, l'automazione dei flussi amministrativi, gli strumenti digitali di relazione con il mercato, la gestione dei progetti, la comprensione dei processi aziendali e la capacità di verificare gli *output* prodotti da sistemi automatizzati.

Questa traiettoria rafforza una delle principali indicazioni emerse nei capitoli precedenti: i Servizi alle imprese presentano uno dei divari quantitativi più elevati tra domanda prevista e capacità formativa. Il modello professionale conferma che la carenza non riguarda soltanto attività amministrative generiche, ma profili gestionali e tecnico-commerciali progressivamente più qualificati.

I professionisti scientifici e ingegneristici crescono del 13,0%, mentre i tecnici scientifici e ingegneristici aumentano del 10,0%. Le due traiettorie appartengono alla categoria di crescita e interessano, con differenti livelli di responsabilità, gran parte delle aree tecnologiche ITS.

La crescita dei professionisti scientifici e ingegneristici non coincide direttamente con la domanda di diplomati ITS, poiché una parte delle relative professioni richiede livelli di istruzione superiori. Essa assume tuttavia rilievo per almeno tre ragioni. In primo luogo, segnala l'espansione degli ecosistemi nei quali i tecnici superiori operano insieme a ingegneri, progettisti, ricercatori e responsabili di processo. In secondo luogo, aumenta la domanda di figure intermedie capaci di tradurre la progettazione in implementazione, esercizio,

⁶⁶ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine 2025-2029. Scenari per l'orientamento e la programmazione della formazione*, Roma, 2024, pp. 26-29. Il rapporto stima che circa il 39% del fabbisogno riguarderà dirigenti, professionisti ad elevata specializzazione e tecnici e presenta il dettaglio dei principali gruppi professionali.

manutenzione e controllo. In terzo luogo, innalza il livello di complessità richiesto ai tecnici, che devono comprendere modelli, dati e specifiche progettuali e interagire con professionisti appartenenti a discipline diverse.

La crescita dei tecnici scientifici e ingegneristici appare quindi particolarmente rilevante per energia, mobilità sostenibile e logistica, chimica e nuove tecnologie della vita, sistema casa e ambiente costruito, mecatronica, sistema agroalimentare e alcune componenti tecnologiche della Moda.

La domanda non è limitata a nuove figure. Comprende anche profili consolidati – tecnici di impianto, manutentori, disegnatori, operatori della qualità, tecnici di laboratorio e responsabili di processo – il cui lavoro viene progressivamente integrato con sensoristica, dati, *software* di simulazione, manutenzione predittiva e sistemi di controllo connessi.

Nella presente fase di applicazione, le evidenze numeriche direttamente consolidabili e riportabili riguardano principalmente le categorie di crescita. Non emergono, tra i principali aggregati professionali analizzati, elementi sufficientemente robusti per individuare una famiglia ITS da classificare complessivamente in forte decrescita.

Ciò non implica che tutte le attività comprese nelle professioni siano destinate a crescere. All'interno del medesimo profilo possono coesistere compiti standardizzati che si riducono, compiti automatizzati che richiedono una supervisione diversa, attività che rimangono sostanzialmente stabili, e nuove attività collegate a dati, sicurezza, sostenibilità e gestione delle eccezioni.

La decrescita deve pertanto essere osservata soprattutto al livello dei **compiti e delle componenti professionali**, evitando di trasferire automaticamente il segnale all'intera figura.

In termini generali, le attività più esposte alla riduzione sono quelle caratterizzate da elevata ripetitività, regole interamente codificabili e limitata necessità di valutazione contestuale. La trasformazione può riguardare, ad esempio, l'inserimento manuale dei dati, la produzione di documenti standard, il monitoraggio puramente visivo di un impianto o l'esecuzione di controlli elementari.

Parallelamente, aumentano le attività relative alla verifica della qualità delle informazioni, alla gestione delle anomalie, alla configurazione dei sistemi, alla manutenzione, all'interpretazione degli indicatori e alla relazione con clienti, fornitori e altre funzioni aziendali.

Il *benchmark* europeo conferma la necessità di questa distinzione. Le previsioni Cedefop per l'Italia indicano che professionisti e tecnici saranno tra i gruppi con il maggior numero di opportunità fino al 2035. Anche nei gruppi per i quali è prevista una riduzione dello *stock* occupazionale continueranno tuttavia ad aprirsi posizioni per effetto della sostituzione dei lavoratori in uscita⁶⁷. La seguente tabella associa a ciascuna categoria una modalità di intervento, distinguendo l'aumento della capacità dalla trasformazione dei contenuti.

Tabella 28 - Cinque traiettorie previsionali e relativa risposta formativa

Traiettoria	Evidenza e lettura	Implicazione per la programmazione ITS
Forte crescita ≥ +20%	Evidenza quantitativa consolidata Professionisti ICT (+27,9%); professionisti economico-amministrativi (+21,7%)	Aumentare selettivamente la capacità, anticipare laboratori e docenza, rafforzare le specializzazioni applicative.
Crescita da +5% a +19,9%	Evidenza quantitativa consolidata Professionisti scientifici e ingegneristici (+13,0%); tecnici scientifici e ingegneristici (+10,0%)	Consolidare le coorti e aggiornare i programmi verso dati, automazione, sostenibilità e maggiore autonomia.
Stabilità / trasformazione da -4,9% a +4,9%	Categoria da applicare al dettaglio di figura <i>Stock</i> sostanzialmente stabile, ma contenuti professionali in evoluzione e aperture generate dal ricambio	Preservare la capacità utile, rinnovando moduli, tecnologie e attività pratiche; evitare letture statiche.

⁶⁷ Cedefop, *Italy - 2025 Skills Forecast*, 2025. La previsione individua professionisti e tecnici tra i gruppi caratterizzati dalla maggiore domanda di lavoro fino al 2035 e sottolinea che il ricambio genera aperture anche nelle professioni il cui *stock* è previsto in riduzione.

Traiettoria	Evidenza e lettura	Implicazione per la programmazione ITS
Decrescita da -5% a -19,9%	Da verificare soprattutto a livello di attività Riduzione di compiti standardizzabili o ripetitivi; la professione può continuare a generare sostituzioni	Riprogettare il profilo verso controllo, gestione delle eccezioni, manutenzione, relazione e decisione.
Forte decrescita ≤ -20%	Nessuna evidenza robusta nei principali aggregati direttamente riportabili Eventuale segnale da confermare su figure molto specifiche e con più fonti prima di intervenire sull'offerta	Gestire transizione e riconversione; non dismettere automaticamente un percorso sulla sola variazione dello stock.

Fonte: elaborazioni EY

La distinzione tra variazione dello *stock* e opportunità complessive rappresenta una delle principali chiavi di lettura del modello. Le aperture occupazionali sono determinate dalla somma delle variazioni dello *stock* e delle sostituzioni.

Quando una professione cresce, le imprese devono coprire sia i nuovi posti sia quelli lasciati liberi dai lavoratori in uscita. Quando lo *stock* rimane stabile, le opportunità derivano prevalentemente dal ricambio. Anche quando una professione si riduce, le sostituzioni possono essere superiori alla contrazione e generare un numero significativo di posizioni.

Nel portafoglio professionale ricondotto alle aree ITS, il modello stima che **oltre l'88% delle aperture al 2035 derivi dalla *replacement demand***. La stabilità o la riduzione dello *stock* occupazionale non elimina quindi il fabbisogno di tecnici: pensionamenti, *turnover* e mobilità professionale continuano a produrre opportunità.

La medesima distinzione è adottata dal Sistema Informativo Excelsior, che calcola il fabbisogno complessivo come somma tra domanda derivante dalla variazione dell'occupazione e domanda generata dalla sostituzione dei lavoratori in uscita. La componente di ricambio rimane positiva anche quando l'occupazione del settore o della professione si contrae⁶⁸.

Figura 30 - Variazione dello stock e opportunità occupazionali non coincidono



Fonte: elaborazioni EY

Questa evidenza modifica la modalità con cui devono essere interpretate le cinque categorie previsionali. Per le professioni in forte crescita, la priorità consiste nell'aumentare la capacità formativa e nell'anticipare gli investimenti necessari. Per le professioni in crescita, occorre consolidare le coorti e aggiornare il livello

⁶⁸ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine 2025-2029*, cit., pp. 9-13. Il modello distingue l'*expansion demand* dalla *replacement demand* e rileva che le sostituzioni possono generare opportunità anche nei settori caratterizzati da una contrazione dello *stock* occupazionale.

delle competenze. Per le professioni stabili, la programmazione deve preservare una capacità sufficiente a sostenere il ricambio e, contemporaneamente, modificare i contenuti in relazione all'evoluzione dei compiti. Per le professioni in decrescita, la prima risposta non è la chiusura del percorso, ma la verifica delle attività che si riducono, delle competenze che rimangono necessarie e delle opportunità generate dalle sostituzioni.

Soltanto una forte decrescita confermata da più fonti, associata a risultati occupazionali deboli, ridotta coerenza professionale e assenza di domanda di ricambio, potrebbe giustificare una riconversione strutturale dell'offerta.

La crescita dei gruppi a maggiore qualificazione indica che la trasformazione della domanda non produce soltanto nuove professioni, ma modifica progressivamente quelle esistenti.

Il profilo professionale futuro tende a combinare quattro componenti:

1. Conoscenza tecnica del settore e del processo;
2. Capacità di utilizzare dati, *software* e sistemi connessi;
3. Comprensione delle implicazioni ambientali, economiche e di sicurezza;
4. Capacità di valutare situazioni, comunicare e assumere decisioni operative.

Un tecnico dell'energia, ad esempio, continuerà a conoscere impianti, componenti e normative, ma dovrà utilizzare dati di monitoraggio, sistemi intelligenti e indicatori di prestazione. Un tecnico della produzione dovrà associare la conoscenza delle macchine alla capacità di interpretare dati, gestire anomalie e collaborare con sistemi automatizzati. Un profilo amministrativo dovrà integrare conoscenze contabili e organizzative con analisi dei dati, automazione documentale e controllo degli *output*. Un tecnico del turismo dovrà combinare conoscenza dell'offerta territoriale, relazione con il cliente, strumenti digitali e capacità di interpretare le informazioni relative ai flussi e alle preferenze.

La professione non viene quindi sostituita integralmente da una nuova figura. Più frequentemente, cambia il relativo **baricentro**: diminuisce il peso delle attività standardizzate e aumenta quello delle attività di configurazione, controllo, interpretazione, relazione e miglioramento.

I risultati indicano che la programmazione dei percorsi non può essere fondata sulla sola denominazione storica della figura professionale. Per le professioni caratterizzate da una forte crescita della domanda, è essenziale verificare con largo anticipo la disponibilità di personale docente qualificato, l'adeguatezza delle infrastrutture laboratoriali e tecnologiche, la possibilità di ampliare le coorti formative senza compromettere la qualità dei percorsi e la presenza di imprese in grado di sostenere efficacemente attività di stage e inserimento professionale. Per le professioni in crescita, la priorità consiste nel consolidare la capacità e assicurare che i contenuti riflettano l'innalzamento della qualificazione richiesta. Per le professioni stabili o in trasformazione, l'aggiornamento dei moduli assume maggiore rilievo dell'aumento indiscriminato del numero dei posti. Per le professioni in decrescita, la programmazione deve operare al livello delle attività e delle competenze, identificando le componenti da ridurre, quelle da preservare e quelle da introdurre.

Ne deriva che una medesima traiettoria quantitativa può richiedere interventi differenti. Due professioni entrambe in crescita possono avere bisogno, rispettivamente, di più diplomati o di una formazione più avanzata. Due professioni stabili possono differire significativamente quanto a ricambio, difficoltà di reperimento e trasformazione tecnologica.

L'evoluzione prevista della domanda non segnala una riduzione generalizzata delle professioni rilevanti per gli ITS. I risultati numerici più robusti riguardano professionisti ICT, professionisti economico-amministrativi, professionisti scientifici e ingegneristici e tecnici scientifici e ingegneristici, tutti classificati in crescita o forte crescita.

4.3 Evoluzione degli *skillset* e centralità dell'IA

L'evoluzione attesa delle professioni non determina soltanto un aumento o una riduzione della domanda di singole competenze. Il risultato più significativo del modello riguarda la progressiva ricomposizione degli *skillset*, intesi come insiemi coordinati di conoscenze, capacità tecniche e competenze trasversali che devono essere mobilitati congiuntamente nello svolgimento di un'attività professionale.

Le competenze avanzate non si sviluppano in modo autonomo. L'intelligenza artificiale dipende dalla disponibilità di dati, dalla conoscenza dei processi e dalla capacità di verificarne i risultati; l'automazione

richiede competenze digitali, conoscenza degli impianti e capacità diagnostiche; la *cybersecurity* diviene necessaria quando macchine, infrastrutture e servizi sono connessi; la sostenibilità assume una dimensione operativa quando viene associata alla misurazione degli impatti, all'analisi dei dati e al controllo dei processi.

Il modello evidenzia che la trasformazione in atto non consiste nella semplice sostituzione di alcune competenze con altre, ma nell'evoluzione verso profili professionali capaci di integrare conoscenze tecniche, dati, tecnologie e capacità decisionali all'interno di processi complessi. In questo contesto, il valore si sposta dall'esecuzione di procedure standard all'applicazione combinata delle competenze, alla comprensione dei processi, alla gestione delle eccezioni e alla valutazione dei risultati.

In tale quadro, l'intelligenza artificiale assume una posizione centrale. Essa costituisce contemporaneamente una competenza specialistica, una tecnologia applicata alle diverse filiere e una capacità di base necessaria per utilizzare in modo consapevole strumenti progressivamente incorporati nei contesti di lavoro.

La rappresentazione mediante *skill graph* consente di individuare le competenze che sostengono contemporaneamente più traiettorie avanzate. La loro centralità non misura la frequenza con la quale sono citate nei programmi, ma il numero e la rilevanza delle capacità che dipendono dalla loro presenza.

I valori più elevati riguardano l'alfabetizzazione digitale: centralità normalizzata pari a 100, il pensiero sistemico: 97,3, dati e ragionamento quantitativo: 73,4, la conoscenza tecnico-settoriale: 73,2, *Problem solving*: 62,6 e apprendimento e adattabilità: 58,1.

Il risultato evidenzia che l'evoluzione dell'offerta non può essere affidata esclusivamente all'introduzione di strumenti innovativi. Un modulo dedicato all'intelligenza artificiale, alla robotica o alla sostenibilità produce un effetto limitato quando non poggia su competenze digitali, dati, conoscenza del processo, capacità di formulare correttamente il problema e autonomia di valutazione.

Questa evidenza assume particolare rilievo per i percorsi ITS, nei quali la conoscenza del dominio produttivo costituisce un patrimonio distintivo. L'introduzione dell'IA non riduce l'importanza delle competenze tecnico-settoriali; ne modifica piuttosto la funzione. Il tecnico deve conoscere il processo per comprendere quali attività possano essere supportate dall'IA, quali dati siano significativi, quali risultati risultino plausibili e quando sia necessario un intervento umano.

Il modello distingue tre traiettorie generali: competenze in crescita, competenze relativamente stabili ma destinate ad assumere una funzione più centrale e componenti di attività il cui peso è destinato a ridursi.

Tabella 29 - Traiettorie attese degli *skillset*⁶⁹

Traiettoria	Principali <i>skillset</i> o componenti	Evoluzione attesa	Implicazione per l'offerta ITS
Crescita più rapida	Alfabetizzazione all'IA; utilizzo di strumenti generativi; analisi e qualità dei dati; IA e machine learning applicati; <i>cybersecurity</i> ; <i>governance</i> del dato; automazione, IoT e interazione uomo-macchina; sostenibilità <i>data-driven</i>	Crescente diffusione in professioni appartenenti a tutte le aree tecnologiche	Ampliare la copertura, differenziare le applicazioni per filiera e rendere espliciti i risultati di apprendimento
Stabilità con maggiore centralità	Conoscenza tecnico-settoriale; pensiero sistemico; <i>problem solving</i> ; collaborazione; comunicazione tecnica; adattabilità; gestione dei progetti	Non vengono sostituite dalle tecnologie, ma diventano necessarie per utilizzarle, controllarle e integrarle	Preservare le fondamenta comuni e valutarle mediante laboratori, <i>project work</i> , stage e problemi reali
Riduzione relativa di alcune attività	Inserimento manuale dei dati; produzione di report standard; controlli ripetitivi; monitoraggio esclusivamente visivo; esecuzione procedurale priva di diagnosi	Progressiva automazione o incorporazione nei sistemi digitali	Ridurre il peso delle attività meramente esecutive e rafforzare verifica, gestione delle anomalie, interpretazione e miglioramento

Fonte: elaborazioni EY su modello predittivo e *skill graph* dello studio.

Il quadro è coerente con la domanda espressa dalle imprese. Per le professioni tecniche, il Sistema Informativo Excelsior rileva che le competenze digitali sono richieste nel 92,2% delle entrate, la capacità di

⁶⁹ Nota: la riduzione riguarda componenti delle attività professionali e non implica automaticamente la scomparsa delle relative professioni.

utilizzare linguaggi e metodi matematici e informatici nel 78,2% e la capacità di applicare tecnologie digitali per innovare e automatizzare i processi nel 59,1%⁷⁰.

La trasformazione degli *skillset* non riguarda quindi soltanto i profili ICT. Le competenze digitali avanzate vengono progressivamente richieste anche a tecnici della produzione, della progettazione, dell'energia, della logistica, delle costruzioni e dei servizi.

La lettura mediante grafo evidenzia una differenza significativa tra la presenza di singole competenze e la disponibilità di combinazioni sufficientemente complete per applicarle nei contesti di lavoro.

Le competenze *green*, ad esempio, sono esplicitamente rilevabili nei percorsi frequentati dal 69,8% degli studenti. La quota scende al 58,2% quando la sostenibilità deve essere associata a dati oppure ad automazione e raggiunge il 33,0% quando si richiede il *bundle* più strutturato composto da sostenibilità, dati e pensiero sistemico.

La differenza indica che i principi generali della sostenibilità sono ampiamente diffusi, mentre è più circoscritta la capacità di misurare gli impatti, interpretare indicatori, simulare alternative e intervenire sui processi.

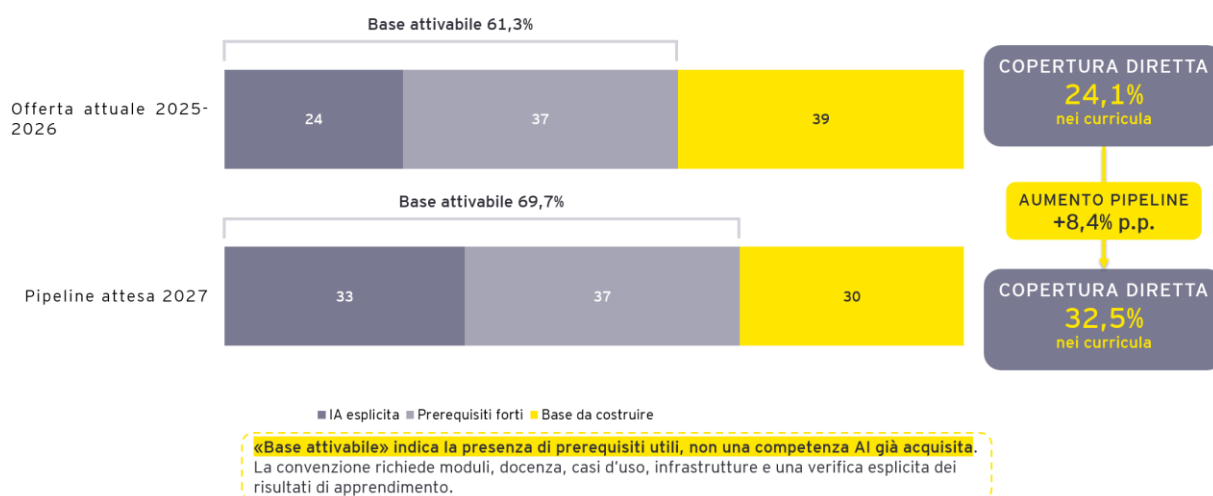
Configurazioni analoghe riguardano le tecnologie digitali:

- ▶ Il *bundle* composto da dati, automazione e *cybersecurity* interessa il 15,0% degli studenti;
- ▶ La combinazione tra intelligenza artificiale, dati e pensiero sistemico raggiunge il 15,9%;
- ▶ Il 29,1% degli studenti frequenta percorsi che trattano dati e analisi senza un riferimento esplicito alla *cybersecurity*;
- ▶ Il 39,1% frequenta percorsi che trattano automazione o *Internet of Things* senza un segnale curricolare esplicito relativo alla sicurezza.

Questi valori non dimostrano automaticamente l'assenza delle competenze complementari. Esse possono essere incorporate in altri moduli o adottare denominazioni differenti. Evidenziano, tuttavia, che la programmazione futura dovrà verificare non soltanto se una tecnologia sia presente, ma se siano presenti anche le condizioni per utilizzarla in modo sicuro, responsabile ed efficace.

Nell'offerta attuale, riferimenti espliciti all'intelligenza artificiale sono rilevabili nei percorsi frequentati dal **24,1% degli studenti**. Un ulteriore **37,2%** frequenta percorsi nei quali risultano presenti combinazioni solide di prerequisiti, quali competenze digitali, dati, conoscenza dei processi, automazione, pensiero sistemico e capacità tecnico-settoriali. La base complessivamente attivabile raggiunge quindi il **61,3% degli studenti**. Nella *pipeline* attesa per il 2027, la copertura esplicita sale al 32,5% e la base attivabile al 69,7%.

Figura 31 - Intelligenza artificiale: copertura esplicita e base attivabile



⁷⁰ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Sistema Informativo Excelsior 2025 - Le competenze digitali*, sezione dedicata alle competenze richieste per grande gruppo professionale. Per le professioni tecniche, il rapporto rileva una domanda di competenze matematiche e informatiche pari al 78,2%, di competenze digitali pari al 92,2% e di capacità di applicare tecnologie digitali all'innovazione e all'automazione pari al 59,1%.

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La figura distingue i percorsi nei quali l'IA è già esplicitamente integrata, quelli che presentano prerequisiti sufficientemente solidi per un innesto relativamente rapido e quelli nei quali è necessario costruire preventivamente una base più ampia.

La nozione di **base attivabile** – o *graph-addressable* – non equivale a una competenza già acquisita dagli studenti. Indica che la distanza formativa può essere relativamente contenuta perché parte delle conoscenze e delle infrastrutture necessarie è già disponibile.

La trasformazione dei prerequisiti in competenze effettivamente spendibili richiede percorsi formativi strutturati, docenti capaci di integrare tecnologia e dominio professionale, accesso a strumenti e casi d'uso concreti, attività applicative e criteri di valutazione che consentano di verificare in modo oggettivo i risultati di apprendimento raggiunti.

L'incremento previsto nella *pipeline* dimostra che l'offerta sta già reagendo. La crescita della copertura esplicita, pari a 8,4 punti percentuali, non è tuttavia sufficiente a compensare l'accelerazione della domanda futura.

Il modello confronta la pressione futura delle competenze avanzate con la relativa copertura attesa nei curricula. La pressione dell'IA considera congiuntamente l'esposizione delle professioni all'intelligenza artificiale, la crescita prevista della domanda e l'innalzamento del livello di qualificazione richiesto.

Nello scenario inerziale, l'indice nazionale di mismatch dell'IA aumenta da **9,2 punti nel 2027 a 13,6 punti nel 2035**, con una crescita di 4,4 punti. Il *gap* relativo alla *cybersecurity* cresce in misura più contenuta, pari a circa 1,1 punti, mentre i divari relativi ai dati e all'automazione tendono a ridursi qualora la *pipeline* programmata venga effettivamente realizzata.

Il risultato indica che i percorsi stanno integrando dati e automazione con una velocità relativamente coerente con la domanda prevista. Nel caso dell'intelligenza artificiale, invece, la diffusione nelle professioni e l'aumento della complessità richiesta procedono più rapidamente della capacità dei curricula di rendere la competenza esplicita, applicativa e valutabile.

Il *mismatch* dell'IA non è concentrato nell'area delle Tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dei dati. I divari più elevati tra pressione prevista al 2035 e copertura esplicita della *pipeline* 2027 riguardano:

- ▶ Energia: 71,6 punti;
- ▶ Meccatronica: 58,6;
- ▶ Sistema casa e ambiente costruito: 53,1;
- ▶ Sistema moda: 46,4;
- ▶ Mobilità sostenibile e logistica: 38,9;
- ▶ Sistema agroalimentare: 38,0.

Nell'ICT il *gap* risulta pari a 17,2 punti, il valore più contenuto tra le dieci aree; ciò non implica che Energia, Meccatronica o Sistema casa debbano formare specialisti di machine learning in misura superiore all'ICT, ma evidenzia come l'IA sia destinata ad essere incorporata in attività tecniche già esistenti. In particolare, le sue applicazioni riguarderanno sempre più la previsione della produzione e dei consumi energetici, la manutenzione predittiva, il controllo degli impianti, la *computer vision* per la qualità e la sicurezza, la progettazione generativa, la simulazione di processi e prestazioni, l'ottimizzazione dei flussi logistici, l'analisi dei dati provenienti da sensori e il supporto alla configurazione e al funzionamento di sistemi complessi.

L'ICT presenta un *gap* più contenuto perché i relativi percorsi dispongono già di una maggiore copertura di *software*, dati, infrastrutture digitali e competenze specialistiche. La principale area di rischio è costituita, invece, dai percorsi non nativamente digitali, nei quali l'intelligenza artificiale può modificare rapidamente le attività professionali senza essere ancora pienamente riconoscibile nei programmi.

Non tutti i diplomati ITS dovranno diventare sviluppatori di algoritmi o specialisti di machine learning. Tutti dovranno però possedere una capacità minima di utilizzare, comprendere, controllare e governare strumenti di intelligenza artificiale nel proprio contesto professionale.

Il concetto trova un riferimento nel Regolamento europeo sull'intelligenza artificiale, che definisce l'alfabetizzazione all'IA come l'insieme di competenze, conoscenze e capacità di comprensione necessarie

per un impiego informato dei sistemi e per la consapevolezza delle opportunità e dei rischi. L'articolo 4 richiede inoltre a fornitori e utilizzatori professionali dei sistemi di adottare misure per assicurare un livello adeguato di alfabetizzazione del personale coinvolto⁷¹.

Anche DigComp 3.0 integra la competenza relativa all'intelligenza artificiale in modo trasversale nell'intero quadro delle competenze digitali, anziché confinarla in un solo ambito specialistico⁷². L'OCSE sottolinea, nello specifico contesto della formazione professionale, l'esigenza di aggiornare più rapidamente curricula, qualificazioni e standard occupazionali, mantenendo un approccio centrato sulle persone, sulla qualità e sulla partecipazione degli *stakeholder*⁷³.

Sulla base di tali riferimenti e dei risultati del modello, è possibile definire un nucleo di "cittadinanza IA" articolato intorno a quattro domini e dodici componenti fondamentali.

Tabella 30 - Nucleo comune di cittadinanza IA⁷⁴

Dominio	Componenti
Fondamenti	Alfabetizzazione digitale; dati e qualità dei dati; conoscenza del processo e del dominio
Uso consapevole	Definizione del problema; interazione con strumenti generativi; collaborazione uomo-IA
Controllo	Comprensione delle capacità e dei limiti dell'IA; verifica degli <i>output</i> ; <i>privacy</i> e <i>governance</i> del dato
Responsabilità	<i>Cybersecurity</i> ; etica e accountability; adattabilità e apprendimento continuo

Fonte: elaborazioni EY su skill graph dello studio.

Il repertorio nazionale ITS dispone già di una base sulla quale sviluppare tale standard. Il profilo comune dei diplomati include competenze digitali avanzate, sostenibilità, capacità imprenditoriali e competenze personali e sociali; la figura 10.3.1 è inoltre specificamente dedicata alla digitalizzazione dei processi mediante soluzioni basate sull'intelligenza artificiale, *advanced analytics*, *machine learning*, *cloud*, *cybersecurity* e *Internet of Things*⁷⁵.

La proposta non consiste quindi nell'introdurre una nuova area separata, ma nell'integrare un nucleo comune nelle diverse figure, declinandolo attraverso applicazioni coerenti con le rispettive filiere.

Considerando congiuntamente i dodici nodi della cittadinanza IA, l'evidenza curricolare diretta media è pari al 38,5%, mentre la base strutturale o attivabile raggiunge l'82,4%.

La distanza deriva dalla diversa diffusione delle singole componenti. Le fondamenta più presenti sono l'alfabetizzazione digitale (89,7%), la conoscenza del processo e del dominio (68,4%), dati (53,5%). Risultano invece meno visibili la conoscenza delle capacità e dei limiti dell'IA (24,1%), l'etica e l'accountability (21,7%), e l'adattabilità e apprendimento continuo (20,3%).

Il dato medio del 38,5% non deve essere confuso con la copertura diretta dell'IA, pari al 24,1%. Il primo considera la visibilità media delle dodici componenti della cittadinanza IA, molte delle quali – dati, dominio, *cybersecurity*, collaborazione – possono essere presenti anche in assenza di un riferimento esplicito all'intelligenza artificiale.

Il sistema dispone quindi di una base ampia, ma non ancora formalizzata in modo omogeneo. La priorità non è soltanto introdurre nuovi contenuti, ma rendere esplicite e valutabili capacità già parzialmente sviluppate attraverso moduli, laboratori e *project work*.

⁷¹ Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea, Regolamento (UE) 2024/1689 del 13 giugno 2024, *Artificial Intelligence Act*, art. 3, punto 56, e art. 4. Il Regolamento definisce l'*AI literacy* e richiede a fornitori e *deployer* di adottare misure volte ad assicurare un livello adeguato di competenza del personale coinvolto nell'uso dei sistemi.

⁷² Commissione europea - Joint Research Centre, *DigComp 3.0 - The Digital Competence Framework for Citizens*, 2025. La nuova versione mantiene la struttura generale del quadro e integra trasversalmente la competenza relativa all'intelligenza artificiale.

⁷³ OECD, *Developing Vocational Education and Training with Artificial Intelligence*, OECD Reviews of Vocational Education and Training, OECD Publishing, Parigi, 2026. Il rapporto analizza l'impiego dell'IA nell'aggiornamento di curricula, qualificazioni e standard professionali e sottolinea la necessità di integrarvi *governance*, qualità, sicurezza e validazione umana.

⁷⁴ Il nucleo rappresenta una proposta analitica dello studio e dovrà essere tradotto in risultati di apprendimento, attività formative e criteri di valutazione differenziati per area tecnologica.

⁷⁵ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, Allegati 1 e 2. Il profilo comune richiama i quadri europei delle competenze digitali, *green*, imprenditoriali e personali; la figura 10.3.1 è specificamente dedicata alla digitalizzazione dei processi mediante soluzioni basate sull'intelligenza artificiale, *advanced analytics*, *machine learning*, *cloud*, *cybersecurity* e *Internet of Things*.

La bassa copertura diretta dell'IA può sottendere situazioni molto diverse tra loro: nell'area Energia, a fronte di una copertura esplicita del 10,4%, un ulteriore 69,9% dell'offerta presenta prerequisiti fortemente correlati, portando la base complessivamente attivabile all'80,3%; nella Mobilità sostenibile e logistica, la copertura diretta raggiunge il 17,4%, cui si aggiunge una componente adiacente del 52,9%, per una base attivabile complessiva del 70,3%; al contrario, nel Sistema casa la copertura diretta si limita al 7,1% e la componente adiacente al 21,7%, con una base attivabile che si ferma al 28,8%,

Nell'Energia e nella Mobilità, la presenza di dati, sensoristica, automazione, monitoraggio e conoscenza dei processi può consentire di integrare l'IA mediante moduli ponte, casi d'uso e docenza condivisa.

Nel Sistema casa, invece, la limitata diffusione sia delle competenze direttamente connesse all'IA sia dei prerequisiti abilitanti evidenzia l'esigenza di un intervento più strutturale, volto ad aggiornare i curricula, rafforzare le competenze legate ai dati, sviluppare laboratori dedicati a *BIM* e *digital twin*, integrare contenuti su automazione e sensoristica per gli edifici, investire nella formazione dei docenti e consolidare collaborazioni con imprese tecnologiche e operatori dell'intera filiera.

La base attivabile non costituisce quindi soltanto un indicatore di copertura. Permette di distinguere dove sia sufficiente un intervento incrementale e dove siano necessari investimenti più profondi.

La *cybersecurity* è esplicitamente presente nei percorsi frequentati dal 30,7% degli studenti. Un ulteriore 46,2% opera tuttavia su basi digitali, connesse o *cyber*-fisiche che rendono la sicurezza immediatamente rilevante.

Il caso della Meccatronica è particolarmente significativo: la copertura diretta della *cybersecurity* è pari all'11,3%, mentre la componente adiacente forte raggiunge l'88,7%. La quasi totalità dell'offerta utilizza quindi tecnologie – automazione, PLC, robotica, sensoristica e sistemi connessi – che richiedono un presidio della sicurezza, anche quando questo non è esplicitamente rappresentato nei programmi.

La *cybersecurity* deve essere sviluppata sia attraverso percorsi specialistici dedicati alla protezione di infrastrutture, reti, applicazioni e alla gestione degli incidenti, sia mediante la diffusione di competenze trasversali in materia di sicurezza operativa, protezione dei dati e continuità dei sistemi all'interno delle altre aree tecnologiche.

Lo stesso principio riguarda la *governance* del dato. L'utilizzo dell'IA richiede non soltanto capacità di analisi, ma comprensione della provenienza, qualità, rappresentatività, protezione e corretta interpretazione dei dati.

Il modello ha simulato tre possibili traiettorie di sviluppo della copertura IA al 2035. La pressione media ponderata della domanda è posta pari a 70,7.

Nello **scenario inerziale**, la copertura raggiunge il 37,2% e lascia un *gap* residuo pari a 33,5 punti.

Con l'introduzione di uno **standard comune di Rete**, la copertura sale al 48,4% e il *gap* scende a 22,2 punti. L'effetto deriva dalla diffusione di una cittadinanza IA comune e dalla conversione di una parte dei prerequisiti già presenti.

Nello **scenario trasformativo**, che associa allo standard comune investimenti verticali nelle filiere, la copertura raggiunge il 57,3% e il *gap* si riduce a 13,4 punti.

Il confronto produce due indicazioni. La prima è che uno standard comune può ridurre sensibilmente il mismatch. Rispetto allo scenario inerziale, il *gap* diminuisce di 11,3 punti. La seconda è che lo standard comune non risulta sufficiente. Lo scenario trasformativo riduce il *gap* di 20,1 punti rispetto all'inerziale, ma richiede investimenti selettivi in:

- ▶ Laboratori e infrastrutture;
- ▶ Sviluppo della docenza;
- ▶ Applicazioni verticali;
- ▶ Disponibilità di dati;
- ▶ *Project work* con le imprese;
- ▶ Sistemi di valutazione delle competenze.

La strategia della Rete dovrà pertanto combinare due livelli:

1. Una cittadinanza IA comune a tutti i diplomati;
2. Specializzazioni applicative coerenti con i processi delle singole filiere.

Il *chatbot* specialistico è stato utilizzato per sottoporre i risultati a una verifica esplorativa, con particolare attenzione a tre possibili errori interpretativi.

Il primo riguardava l'ipotesi che il maggiore *gap* delle aree non ICT potesse essere determinato esclusivamente dal metodo di classificazione. Le interrogazioni hanno consentito di verificare che il risultato rimane coerente quando si considerano congiuntamente esposizione delle professioni, *upgrading* delle qualificazioni e presenza curricolare.

Il secondo riguardava il rischio di interpretare l'assenza di una menzione esplicita dell'IA come assenza di qualsiasi capacità di sviluppo; il confronto ha invece consolidato la distinzione tra la competenza direttamente erogata, la presenza di prerequisiti abilitanti, il potenziale di integrazione dei contenuti di IA e la competenza effettivamente verificata attraverso i percorsi formativi.

Il terzo riguardava la distinzione tra alfabetizzazione comune e specializzazione. Il *chatbot* è stato utilizzato per formulare controesempi e verificare quali capacità fossero necessarie a tutti i diplomati e quali dovessero rimanere proprie di specifiche figure.

Le osservazioni emerse non sono state utilizzate per modificare automaticamente gli indicatori. Sono state sottoposte a revisione esperta e hanno contribuito soprattutto a rendere più rigorosa e comprensibile l'interpretazione dei risultati.

I risultati indicano che l'aggiornamento dell'offerta dovrebbe seguire quattro principi.

Il primo consiste nel preservare e rendere valutabili le competenze abilitanti. Dati, conoscenza dei processi, pensiero sistemico, *problem solving* e adattabilità devono rimanere visibili anche quando l'attenzione si concentra sulle tecnologie più innovative.

Il secondo principio riguarda l'introduzione di una cittadinanza dell'IA condivisa, affinché ogni diplomato acquisisca una comprensione di base delle potenzialità e dei limiti dei sistemi di intelligenza artificiale, sia in grado di formulare correttamente i problemi, utilizzare e verificare criticamente gli output prodotti, gestire in modo responsabile dati, privacy e sicurezza, riconoscere rischi, errori e possibili distorsioni e valutare quando sia necessario mantenere o rafforzare l'intervento umano nei processi decisionali e operativi.

Il terzo principio consiste nella differenziazione per filiera. L'IA applicata all'Energia, alla Meccatronica, al Turismo o alla Chimica non può essere rappresentata dal medesimo modulo standardizzato. Il nucleo comune deve essere accompagnato da casi d'uso, dati, strumenti e risultati di apprendimento specifici. Il quarto principio riguarda le combinazioni. I percorsi dovrebbero passare progressivamente da cataloghi di singole competenze a standard di *skillset* nei quali tecnologia, sicurezza, sostenibilità e capacità trasversali siano mobilitate congiuntamente. L'evoluzione futura riguarda soprattutto la composizione degli *skillset*.

Le competenze avanzate acquistano valore quando poggiano su una base formata da alfabetizzazione digitale, dati, conoscenza del dominio, pensiero sistemico, *problem solving* e adattabilità. L'intelligenza artificiale presenta una copertura diretta ancora limitata, pari al 24,1%, ma dispone di una base di prerequisiti significativamente più ampia. La *pipeline* porta la copertura esplicita al 32,5% nel 2027, senza tuttavia compensare la crescita della pressione futura. Il *mismatch* dell'IA aumenta più rapidamente rispetto a quelli relativi a dati e automazione. I divari più elevati non emergono nell'ICT, ma nell'Energia, nella Meccatronica, nel Sistema casa e nella Moda. La risposta richiede una cittadinanza IA comune a tutti i diplomati e, contemporaneamente, investimenti verticali nelle aree tecnologiche maggiormente esposte. Lo standard comune riduce il *gap*, ma non sostituisce laboratori, docenti, applicazioni di filiera e *partnership*.

Il principale valore dello *skill graph* consiste nella capacità di distinguere le situazioni nelle quali è sufficiente un modulo ponte da quelle nelle quali è necessario costruire preventivamente dati, infrastrutture, docenza e competenze di base. Tale distinzione sarà ulteriormente sviluppata nel paragrafo successivo, dedicato alle competenze emergenti, alle competenze in trasformazione e alle componenti a rischio di obsolescenza.

4.4 Competenze emergenti, competenze in trasformazione e nuovi profili professionali

L'applicazione del modello predittivo non restituisce una contrapposizione rigida tra competenze destinate a scomparire e competenze completamente nuove. L'evoluzione attesa assume una configurazione più articolata: alcune capacità sono ancora poco diffuse e acquistano rapidamente rilevanza; altre sono già

presenti nei percorsi, ma devono essere applicate in modo diverso e integrate con nuove tecnologie; altre ancora mantengono un valore fondamentale proprio perché consentono di utilizzare, verificare e governare strumenti sempre più avanzati. Anche il rischio di obsolescenza deve essere interpretato con cautela. Le evidenze disponibili indicano che l'impatto delle tecnologie, e in particolare dell'intelligenza artificiale generativa, si manifesta prevalentemente attraverso la trasformazione delle attività che compongono le professioni. L'automazione completa riguarda un insieme più circoscritto di casi, mentre risulta più estesa la modifica del rapporto tra compiti svolti dalla persona, compiti affidati alla tecnologia e attività che richiedono verifica, giudizio e responsabilità professionale⁷⁶.

Il modello distingue pertanto quattro condizioni: 1. Competenze emergenti; 2. Competenze in trasformazione; 3. Competenze fondative, la cui centralità aumenta; 4. Componenti di attività a rischio di riduzione relativa.

La distinzione non è uniforme tra le aree tecnologiche. Una capacità può essere già consolidata nei percorsi ICT e risultare ancora emergente nell'Energia, nella Meccatronica o nel Sistema casa. Analogamente, una tecnologia può essere presente nei programmi, ma non ancora integrata in un insieme completo di competenze, infrastrutture ed esperienze applicative.

La classificazione utilizza congiuntamente quattro elementi:

1. Diffusione attuale nei titoli, nei moduli e nei programmi;
2. Pressione futura stimata dal modello;
3. Presenza di competenze adiacenti e prerequisiti nello *skill graph*;
4. Ruolo esercitato dalla competenza all'interno dei processi professionali.

Tabella 31 - Classificazione dinamica delle competenze

Categoria	Condizione prevalente	Lettura	Implicazione formativa
Competenza emergente	Presenza attuale bassa o intermedia e rilevanza futura in rapido aumento	La capacità non è ancora stabilmente integrata nell'offerta o lo è soltanto in alcune aree	Introdurre moduli, applicazioni, docenza specialistica e criteri di valutazione
Competenza in trasformazione	Presenza già significativa, ma cambiamento delle modalità di utilizzo e delle competenze complementari	La denominazione rimane, mentre aumentano complessità, autonomia e integrazione con dati e tecnologie	Aggiornare risultati di apprendimento, metodologie, strumenti e contesti applicativi
Competenza fondativa a centralità crescente	Capacità già prevista dagli standard e necessaria a più traiettorie avanzate	Non è nuova, ma diviene più importante per utilizzare e governare tecnologie complesse	Preservare la competenza, renderla esplicita e valutarla in problemi reali
Componente a rischio di obsolescenza	Attività ripetitiva, altamente codificabile e con limitata necessità di valutazione contestuale	Si riduce il peso relativo di un modo di svolgere il lavoro, non necessariamente dell'intera professione	Ridurre la sola esercitazione esecutiva e rafforzare verifica, diagnosi, gestione delle eccezioni e decisione

Fonte: elaborazioni EY su modello predittivo e *skill graph* dello studio.

Questa impostazione evita due errori interpretativi. Il primo consiste nel definire "nuova" ogni competenza associata a una tecnologia recente, anche quando essa rappresenta una diversa applicazione di capacità già presenti. Il secondo consiste nel considerare "obsoleta" un'intera professione sulla base dell'automazione di una parte delle attività che la compongono. La rappresentazione mediante *skill graph* consente di superare la lettura delle competenze come elementi indipendenti. Ogni nodo rappresenta una competenza o una famiglia di capacità; le relazioni indicano che una competenza costituisce un prerequisito, una capacità complementare oppure una componente che deve essere mobilitata insieme a un'altra. La *proxy* sviluppata per lo studio comprende **17 nodi**, dei quali 11 abilitanti e 6 avanzati, collegati da **50 relazioni tipizzate**. Il grafo distingue le competenze direttamente rilevabili nei programmi, le competenze previste dagli standard delle figure ITS e le competenze inferite attraverso prerequisiti o relazioni di co-mobilitazione.

La lettura reticolare introduce tre concetti particolarmente utili. Un **cluster** è un insieme di competenze più strettamente collegate tra loro rispetto al resto della rete. Un **hub** è un nodo dal quale dipendono più

⁷⁶ International Labour Organization, *Generative AI and Jobs: A Refined Global Index of Occupational Exposure*, Working Paper n. 140, Ginevra, 2025. Lo studio utilizza informazioni a livello di attività e distingue differenti gradi di esposizione, evidenziando come la trasformazione dei compiti costituisca un esito più esteso della completa automazione delle professioni.

traiettorie di sviluppo. Una **competenza ponte** collega *cluster* differenti e rende possibile il passaggio da una capacità di base a una competenza avanzata⁷⁷. I *cluster* utilizzati nello studio hanno natura interpretativa: non rappresentano compartimenti chiusi né sono stati derivati meccanicamente da un unico algoritmo. Sono addensamenti di relazioni di prerequisito, complementarità e co-mobilitazione che consentono di leggere il portafoglio formativo in modo più comprensibile.

La struttura dello *skill graph* evidenzia quattro principali *cluster*.

Tabella 32 - Cluster reticolari, hub e principali disallineamenti

Cluster	Nodi principali e competenze di snodo	Evidenza rilevata	Principale implicazione
Digitale, dati e governance	Alfabetizzazione digitale, dati, IA, <i>analytics</i> , <i>cybersecurity</i> e gestione del rischio. Hub principali: alfabetizzazione digitale e dati	Digitale 89,7%; dati 53,5%; <i>cybersecurity</i> 30,7%; IA 24,1%	La base digitale è ampia, ma IA, <i>cybersecurity</i> e <i>governance</i> del dato rimangono meno diffuse
Sistemi cyber-fisici e processi	Conoscenza tecnico-settoriale, automazione e IoT, <i>digital twin</i> , qualità e conformità. Nodi ponte: dominio, dati e <i>problem solving</i>	Automazione e IoT 57,9%; <i>digital twin</i> e manutenzione predittiva 17,3%; <i>bundle</i> dati-automazione-cyber 15,0%	Le tecnologie sono spesso presenti, ma non sempre integrate con dati, sicurezza e diagnostica
Sostenibilità e trasformazione	Pensiero sistemico, sostenibilità, ciclo di vita e <i>green data-driven</i> . Hub principali: pensiero sistemico, dati e conoscenza del dominio	<i>Green</i> esplicito 69,8%; <i>green</i> , dati e pensiero sistemico 33,0%	I principi di sostenibilità sono diffusi più delle capacità necessarie per misurare e trasformare i processi
Capacità umane e organizzative	<i>Problem solving</i> , adattabilità, collaborazione, comunicazione e project management	<i>Problem solving</i> 37,7%; lavoro di gruppo 26,1%; comunicazione 21,7%; adattabilità 20,3%	Il <i>cluster</i> è centrale, ma spesso poco visibile nei testi curriculari e non sempre associato a evidenze valutabili

Fonte: elaborazioni EY su survey, programmi formativi e *skill graph* dello studio. Nota: le percentuali misurano la visibilità curricolare diretta nei percorsi frequentati dagli studenti. Una minore visibilità testuale non equivale necessariamente all'assenza della competenza.

Il primo *cluster* comprende le capacità necessarie per acquisire, organizzare, interpretare e proteggere le informazioni. L'alfabetizzazione digitale costituisce il fondamento comune; dati e ragionamento quantitativo collegano tale base con *advanced analytics*, intelligenza artificiale e sistemi di monitoraggio; *cybersecurity* e gestione del rischio assicurano che l'impiego delle tecnologie avvenga in condizioni di affidabilità e sicurezza.

Il *cluster* presenta una struttura asimmetrica. Le competenze digitali generali risultano ampiamente diffuse, mentre diminuisce progressivamente la copertura delle capacità più avanzate. La presenza di un nodo di base non garantisce quindi la completezza dell'intero *cluster*. Il secondo *cluster* collega conoscenza del processo, automazione, *Internet of Things*, *digital twin*, manutenzione predittiva e qualità. La conoscenza tecnico-settoriale svolge una funzione decisiva: permette di comprendere quale dato sia significativo, quale anomalia richieda un intervento e se una soluzione tecnologica sia compatibile con le condizioni operative. Dati e *problem solving* collegano il *cluster* con l'intelligenza artificiale e con le capacità di diagnosi. La diffusione dell'automazione è sensibilmente superiore a quella del *bundle* completo costituito da dati, automazione e *cybersecurity*. Ciò indica che la maturità della rete non dipende soltanto dal numero delle tecnologie introdotte, ma dalla densità delle relazioni tra i nodi che ne rendono possibile un utilizzo integrato.

Il terzo *cluster* associa sostenibilità, ciclo di vita, dati e pensiero sistemico. La distanza tra la diffusione generale delle competenze *green*, pari al 69,8%, e la copertura del *bundle* composto da sostenibilità, dati e pensiero sistemico, pari al 33,0%, segnala una rete ancora parzialmente connessa. Molti percorsi affrontano i principi ambientali; un numero più limitato sviluppa contemporaneamente le capacità necessarie per misurare gli impatti, costruire indicatori, simulare alternative e riprogettare i processi.

Il quarto *cluster* comprende *problem solving*, adattabilità, collaborazione, comunicazione e gestione dei progetti. Queste competenze presentano una visibilità esplicita relativamente contenuta nei programmi, ma

⁷⁷ Albert-László Barabási, *Network Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 2016; M. E. J. Newman, *Networks*, 2^a ed., Oxford University Press, Oxford, 2018. I riferimenti illustrano i concetti di comunità o *cluster*, *hub*, centralità e nodi ponte utilizzati nell'analisi delle reti.

svolgono una funzione di snodo. Sono necessarie per trasformare l'informazione tecnica in decisione, gestire le eccezioni, collaborare con sistemi automatizzati e trasferire una soluzione da un contesto all'altro.

La lettura mediante sole parole chiave rischierebbe quindi di sottostimare il valore del *cluster*. Lo *skill graph* consente di conservarne la funzione strutturale anche quando le competenze non sono ripetute sistematicamente nelle descrizioni dei moduli, mantenendo comunque distinta l'inferenza dalla prova diretta.

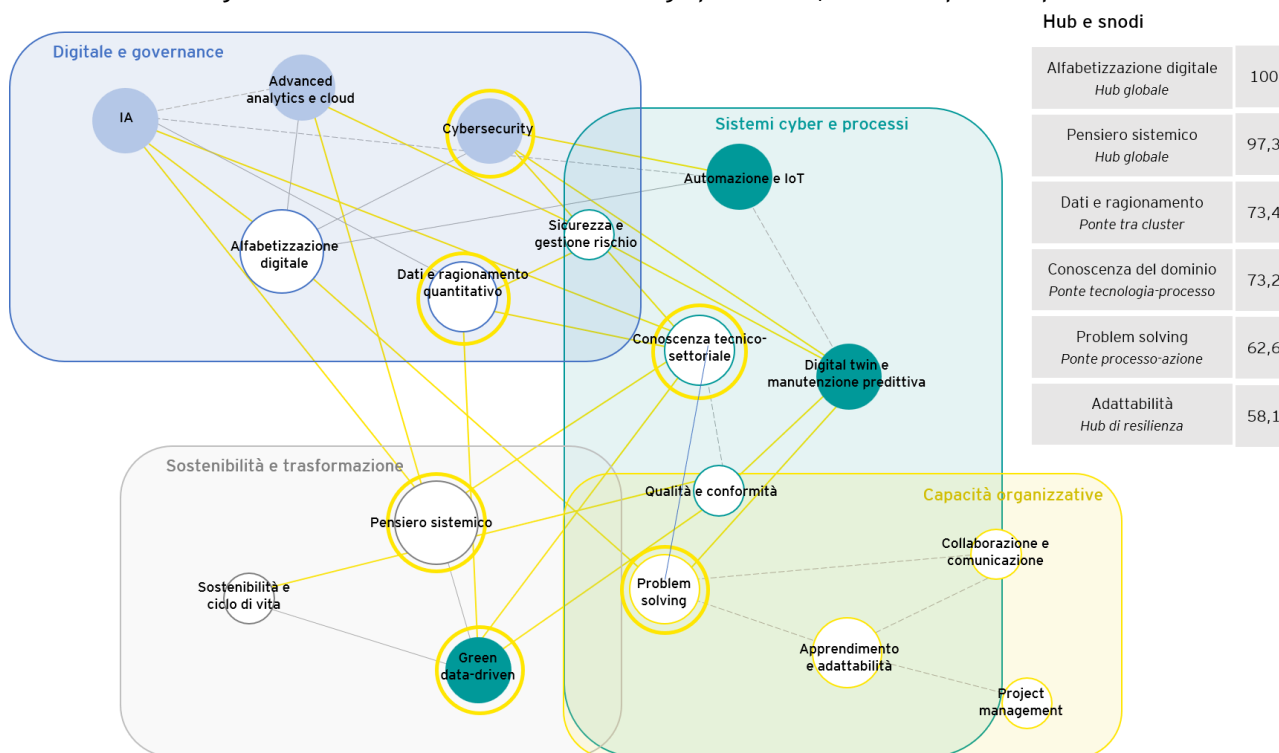
I nodi maggiormente centrali non coincidono necessariamente con le tecnologie più recenti. Nella *proxy* utilizzata dallo studio l'alfabetizzazione digitale presenta una centralità normalizzata pari a 100, il pensiero sistemico raggiunge 97,3, dati e ragionamento quantitativo 73,4, la conoscenza tecnico-settoriale 73,2, il *Problem solving* 62,6 e apprendimento e adattabilità 58,1.

Alfabetizzazione digitale e pensiero sistemico assumono la funzione di **hub globali**, poiché abilitano tutte le sei competenze avanzate considerate. Dati, conoscenza del dominio e *problem solving* operano prevalentemente come **hub ponte**, collegando tecnologie, processi e decisione. L'adattabilità costituisce invece un **hub di resilienza**, poiché consente di aggiornare lo *skillset* quando cambiano strumenti e modalità operative.

Il risultato produce un'importante indicazione per la programmazione: rafforzare un *hub* genera effetti su più traiettorie contemporaneamente. Una maggiore capacità sui dati, ad esempio, riduce la distanza verso intelligenza artificiale, manutenzione predittiva, *green data-driven* e monitoraggio dei processi.

Allo stesso tempo, la concentrazione di numerose dipendenze su pochi nodi genera una possibile vulnerabilità. Un percorso può includere un laboratorio di IA o di robotica, ma rimanere fragile quando sono insufficienti i dati, la conoscenza del processo, il *problem solving* o la capacità di verificare i risultati.

Figura 32 - Struttura reticolare dello *skill graph*: *cluster*, *hub* e competenze ponte



Fonte: elaborazioni EY su risultati del modello predittivo.

La dimensione dei nodi rappresenta il ruolo di centralità; l'alone dorato identifica i nodi che collegano *cluster* differenti. Le relazioni visualizzate costituiscono una selezione delle connessioni più informative della *proxy* completa. Lo *skill graph* rende visibile una condizione che non emergerebbe dal solo conteggio delle singole competenze: un *cluster* può essere ampiamente rappresentato e, nello stesso tempo, rimanere incompleto.

Nel *cluster green*, il nodo generale della sostenibilità è molto diffuso, mentre la combinazione necessaria per misurare e modificare i processi interessa una quota significativamente inferiore di studenti.

Nel *cluster* cyber-fisico, automazione e IoT sono presenti in oltre la metà dell'offerta, ma il *bundle* completo con dati e *cybersecurity* riguarda il 15,0%.

Nel *cluster* digitale, l'intelligenza artificiale è rilevabile nel 24,1% dell'offerta, mentre la combinazione tra IA, dati e pensiero sistemico raggiunge il 15,9%.

La priorità non consiste pertanto soltanto nell'aggiungere i nodi mancanti. Occorre aumentare la **densità utile delle relazioni**, rendendo possibile l'applicazione congiunta delle competenze nei laboratori, nei *project work* e negli *stage*.

Le principali competenze emergenti occupano generalmente posizioni periferiche o di intersezione rispetto ai *cluster* consolidati. Il loro sviluppo dipende dalla presenza di più *hub* e competenze ponte.

Tabella 33 - Competenze emergenti e ruolo reticolare

Famiglia	Evidenza diretta attuale	Base o prerequisiti disponibili	Posizione nello <i>skill graph</i>	Priorità
Intelligenza artificiale applicata	24,1%	61,3%, includendo la base attivabile	Nodo avanzato collegato a digitale, dati, dominio, pensiero sistemico e <i>problem solving</i>	Cittadinanza IA comune e applicazioni verticali
Cybersecurity	30,7%	76,9%, includendo sistemi digitali e connessi	Nodo ponte tra <i>cluster</i> digitale e cyber-fisico	Integrare sicurezza nei percorsi non ICT
Digital twin e manutenzione predittiva	17,3%	Non disponibile una stima omogenea	Nodo di intersezione tra dominio, dati, automazione e diagnosi	Sviluppare laboratori, dati e casi di processo
Green data-driven	33,0% per il <i>bundle</i> più completo	Competenze <i>green</i> generali presenti nel 69,8%	Nodo di intersezione tra sostenibilità, dati, dominio e pensiero sistemico	Passare dai principi agli indicatori e agli interventi
Sistemi automatizzati sicuri	15,0% per dati-automazione-cyber	Automazione e IoT presenti nel 57,9%	<i>Bundle</i> cross-cluster tra digitale, sicurezza e processo	Costruire attività interdisciplinari e valutazioni integrate

Fonte: elaborazioni EY su survey, programmi formativi e *skill graph* dello studio.

L'intelligenza artificiale dipende da un numero elevato di nodi abilitanti. La sua introduzione non può quindi essere ridotta all'utilizzo di strumenti generativi.

Lo *skillset* richiesto non si limita all'utilizzo degli strumenti, ma comprende la capacità di definire correttamente il problema da affrontare, valutare la disponibilità e la qualità dei dati, applicare una solida conoscenza del dominio professionale, verificare criticamente gli output prodotti, comprenderne limiti e margini di errore, operare nel rispetto dei principi di sicurezza, privacy ed etica e integrare efficacemente i risultati nei processi operativi e decisionali.

La *cybersecurity* presenta una funzione di ponte tra il *cluster* digitale e quello cyber-fisico. La sua rilevanza aumenta quando impianti, mezzi, edifici o dispositivi diventano connessi.

Il 39,1% degli studenti frequenta percorsi nei quali sono presenti automazione o *Internet of Things* senza un segnale esplicito relativo alla *cybersecurity*. Il grafo interpreta tale condizione non come prova dell'assenza della sicurezza, ma come relazione incompleta da verificare e, ove necessario, rafforzare.

Digital twin e manutenzione predittiva si collocano all'intersezione tra dati, automazione, conoscenza del dominio e *problem solving*. La loro ridotta copertura diretta è coerente con la complessità del *bundle* necessario.

La sostenibilità *data-driven* collega il *cluster green* con dati, controllo dei processi e conoscenza tecnico-settoriale. Il valore della competenza non risiede soltanto nella conoscenza degli obiettivi ambientali, ma nella capacità di misurare gli scostamenti e individuare le modifiche operative necessarie.

Le nuove professioni non emergono necessariamente come figure completamente separate da quelle esistenti. La lettura reticolare consente di riconoscere tre meccanismi. Il distacco si verifica quando un sottografo specialistico diviene sufficientemente denso e autonomo da configurare una funzione professionale riconoscibile.

La *cybersecurity* dei sistemi industriali, ad esempio, nasce dalla crescente interdipendenza tra automazione, reti operative, gestione del rischio, continuità e conoscenza del processo. Tali competenze, inizialmente distribuite tra più ruoli, possono progressivamente costituire una specializzazione autonoma. La fusione si verifica quando una competenza ponte collega *cluster* precedentemente separati e determina un nuovo insieme professionale.

Il profilo per lo smart building emerge dall'integrazione tra progettazione edilizia, energia, dati, sensoristica, automazione e *digital twin*. Nessuna componente, considerata isolatamente, è sufficiente a descrivere la funzione.

L'ibridazione si verifica quando una figura esistente mantiene la propria identità tecnico-settoriale, ma acquisisce nuovi legami con nodi avanzati.

Il tecnico di processo non viene sostituito dal data scientist. Diviene un tecnico capace di utilizzare dati, sistemi predittivi e strumenti di IA per controllare, diagnosticare e migliorare un processo di cui mantiene la conoscenza specialistica.

Tabella 34 - Profili emergenti generati dalla ricomposizione dello *skill graph*

Meccanismo	Archetipo emergente	Pattern reticolare	Aree maggiormente interessate
Distacco	Tecnico per la <i>cybersecurity</i> dei sistemi industriali	Densificazione del sottografo automazione- <i>cybersecurity</i> -rischio-dominio	ICT, Meccatronica, Energia, Sistema casa
Distacco	Tecnico per <i>governance</i> , qualità dei dati e dell'IA	Densificazione delle relazioni tra dati, IA, qualità, <i>privacy</i> e conformità	ICT, Servizi alle imprese e filiere <i>data-driven</i>
Fusione	Tecnico per smart building, energia e <i>digital twin</i>	Nodo ponte tra <i>cluster</i> dell'edificio, dell'energia e dei dati	Sistema casa, Energia, ICT
Fusione	Tecnico per tracciabilità digitale e circolarità di filiera	Collegamento tra qualità, tracciabilità, dati, ciclo di vita e sostenibilità	Agroalimentare, Moda, Chimica
Ibridazione	Tecnico per ottimizzazione intelligente e manutenzione predittiva	Figura di dominio che acquisisce legami con IA, dati, <i>digital twin</i> e diagnostica	Meccatronica, Energia, Mobilità, tecnologie della vita
Ibridazione	Tecnico per processi aziendali aumentati dall'IA	Figura gestionale che integra IA generativa, dati, <i>workflow</i> , verifica e relazione	Servizi alle imprese, Turismo, ICT

Fonte: elaborazioni EY su modello predittivo, *skill graph*, repertorio nazionale ITS e Atlante del Lavoro.

Il repertorio nazionale già comprende molte delle competenze necessarie alla costruzione di tali profili, tra cui dati, *Internet of Things*, automazione, *digital twin*, sostenibilità, sicurezza e intelligenza artificiale. L'esito del modello non richiede quindi necessariamente una proliferazione delle figure, ma una più rapida ricomposizione delle capacità già previste entro profili applicativi coerenti con le trasformazioni delle filiere⁷⁸.

Il termine "obsolescenza" risulta più appropriato quando riferito a specifiche modalità operative piuttosto che a intere professioni, poiché ad essere maggiormente esposte alla sostituzione o alla trasformazione tecnologica sono singole attività che riguardano soprattutto l'inserimento e la riconciliazione manuale dei dati, la produzione di report e documenti standardizzati, il monitoraggio esclusivamente visivo, i controlli ripetitivi e interamente codificabili, la manutenzione effettuata solo a seguito di un guasto, l'esecuzione di procedure prive di gestione delle eccezioni e la generazione automatizzata di contenuti non accompagnata da una verifica professionale. Il grafo consente di individuare, per ciascuna attività, i nodi attraverso i quali può avvenire la riqualificazione.

L'inserimento manuale dei dati evolve verso qualità, tracciabilità e interpretazione attraverso il rafforzamento di dati e alfabetizzazione digitale. La produzione di report standard evolve verso il supporto alle decisioni attraverso dati, pensiero sistemico e *problem solving*. Il monitoraggio visivo evolve verso rilevazione delle anomalie e diagnosi attraverso conoscenza del dominio, dati e automazione. La

⁷⁸ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, Allegati 1 e 2; INAPP, *Atlante del Lavoro e delle Qualificazioni - Repertorio nazionale delle qualificazioni ITS*. I due riferimenti costituiscono la base per ricondurre le competenze emergenti alle figure, ai processi professionali e alle qualificazioni esistenti.

manutenzione reattiva evolve verso previsione e ottimizzazione attraverso dominio, dati e *digital twin*. L'esecuzione procedurale evolve verso la gestione delle eccezioni attraverso *problem solving*, pensiero sistemico e adattabilità. La produzione automatizzata di contenuti evolve verso collaborazione uomo-IA, verifica e responsabilità attraverso alfabetizzazione all'IA, conoscenza del dominio e accountability.

La conseguenza per la progettazione formativa non è l'eliminazione delle procedure, dei controlli o delle attività esecutive. Tali componenti rimangono indispensabili per comprendere il processo e operare in condizioni di sicurezza. Deve però ridursi il peso di una formazione limitata alla loro ripetizione, a favore di esercitazioni che richiedano verifica, diagnosi, scelta tra alternative e gestione degli imprevisti.

Il *chatbot* specialistico è stato utilizzato anche per verificare la coerenza della lettura reticolare. Le interrogazioni hanno riguardato:

- ▶ La plausibilità dei *cluster* individuati;
- ▶ La possibilità che due *cluster* rappresentassero formulazioni differenti dello stesso insieme di competenze;
- ▶ Il ruolo effettivo dei nodi classificati come *hub* o ponte;
- ▶ L'esistenza di competenze mancanti tra un *cluster* e l'altro;
- ▶ Il rischio che gli archetipi professionali costituissero semplici ridenominazioni di figure esistenti;
- ▶ La presenza di profili alternativi generabili dalla medesima combinazione di nodi.

Il confronto ha permesso di distinguere con maggiore precisione i nodi ad alta centralità, indispensabili per alimentare più traiettorie di sviluppo, dai nodi specialistici rilevanti per specifici cluster professionali, nonché di identificare i nodi ponte che collegano domini diversi, le connessioni ancora deboli che richiedono un rafforzamento formativo e le relazioni solo potenziali o plausibili, che non possono ancora essere considerate evidenze validate.

Il *chatbot* non ha modificato automaticamente il grafo né assegnato in via definitiva i nodi ai *cluster*. Le indicazioni sono state sottoposte a revisione esperta e mantenute soltanto quando coerenti con i programmi, gli standard, le infrastrutture e la domanda futura.

La lettura mediante *skill graph* produce cinque indicazioni.

La prima consiste nel tutelare i nodi *hub*. Alfabetizzazione digitale, pensiero sistemico, dati, conoscenza del dominio, *problem solving* e adattabilità devono essere considerati infrastrutture comuni dell'offerta e non contenuti residuali rispetto alle tecnologie emergenti.

La seconda riguarda la completezza dei *cluster*. La presenza di automazione senza *cybersecurity*, di sostenibilità senza dati o di IA senza verifica degli *output* non configura uno *skillset* pienamente maturo.

La terza concerne i moduli ponte. Quando gli *hub* e i prerequisiti sono già presenti, una nuova capacità può essere introdotta attraverso moduli circoscritti, casi applicativi e *faculty* condivise.

La quarta riguarda gli investimenti strutturali. Quando mancano sia il nodo emergente sia i principali *hub*, è necessario intervenire su programmi, docenza, laboratori, dati e *partnership*.

La quinta concerne la valutazione. I risultati di apprendimento dovrebbero misurare la capacità di mobilitare più nodi contemporaneamente, attraverso *project work*, simulazioni e problemi aziendali, e non soltanto la conoscenza separata dei singoli strumenti.

Lo *skill graph* costituisce una *proxy* analitica e non una certificazione delle competenze. Le relazioni tra i nodi derivano da fonti e livelli di evidenza differenti. È quindi necessario conservare, per ciascuna relazione, provenienza e grado di confidenza. I *cluster* hanno funzione interpretativa e possono modificarsi con l'aggiornamento dei dati e delle tecnologie.

La centralità di una competenza non coincide con la sua diffusione curricolare. Una capacità può essere poco nominata e, al tempo stesso, svolgere un ruolo strutturale. La prossimità nel grafo non equivale a padronanza. Indica che la distanza formativa può essere più contenuta, ma non sostituisce docenza, attività applicative e valutazione. Gli archetipi professionali non misurano il numero futuro delle posizioni e non coincidono automaticamente con nuove qualificazioni. La lettura reticolare modifica il significato di "competenza emergente". Una capacità non è rilevante soltanto per la propria diffusione, ma anche per la posizione occupata nella rete e per il numero di traiettorie che è in grado di abilitare.

Il sistema dispone di una base ampia di competenze digitali, tecnico-settoriali e *green*, ma alcuni *cluster* rimangono incompleti. I principali divari riguardano le connessioni tra automazione e *cybersecurity*, tra sostenibilità e dati e tra intelligenza artificiale e capacità di verifica.

I nodi più strategici non sono necessariamente quelli tecnologicamente più innovativi. Alfabetizzazione digitale, pensiero sistemico, dati, conoscenza del dominio, *problem solving* e adattabilità costituiscono gli *hub* sui quali poggiano IA, *cyber*, automazione, *digital twin* e *green* avanzato.

Le nuove professioni emergono mediante densificazione, fusione e ibridazione dei *cluster*. Il principale compito della Rete non consiste necessariamente nel creare numerose nuove figure, ma nell'accelerare e rendere verificabile la ricomposizione delle competenze esistenti.

L'obsolescenza riguarda soprattutto attività ristrette e ripetitive. Il valore professionale si sposta verso verifica, diagnosi, gestione delle eccezioni, decisione e responsabilità.

4.5 Mappa di copertura tra competenze ITS e competenze future

La mappa di copertura rappresenta il principale punto di raccordo tra la configurazione attuale dell'offerta formativa e le trasformazioni attese della domanda di competenze. L'obiettivo non è stabilire se una determinata competenza sia semplicemente presente o assente, ma comprendere:

- ▶ Quali capacità siano già diffuse e sostenute da un'adeguata base formativa;
- ▶ Quali siano presenti, ma debbano essere integrate con competenze complementari;
- ▶ Quali possano essere introdotte rapidamente perché i relativi prerequisiti sono già disponibili;
- ▶ Quali richiedano una riprogettazione più profonda dei programmi, dei laboratori, della docenza e delle *partnership*;
- ▶ Quali competenze comuni, pur previste dagli standard, debbano essere rese maggiormente osservabili e valutabili.

La mappa non costituisce una graduatoria delle aree tecnologiche. Ogni area presenta una diversa combinazione di specializzazione tecnico-settoriale, maturità digitale, intensità laboratoriale e pressione futura. Una medesima percentuale di copertura può quindi corrispondere a condizioni formative molto differenti.

Il confronto utilizza quattro livelli informativi.

Il primo è costituito dall'**evidenza curricolare diretta**, rilevata nei titoli, nei moduli e nei programmi dei 686 percorsi attivi. Essa misura la quota degli studenti iscritti a percorsi nei quali la competenza è esplicitamente riconoscibile.

Il secondo livello è rappresentato dalla **base attivabile attraverso i prerequisiti**. Lo *skill graph* permette di individuare i percorsi che non menzionano direttamente una competenza avanzata, ma dispongono già di una combinazione significativa di capacità abilitanti. Tale base, definita *graph-addressable*, indica una distanza formativa potenzialmente contenuta; non dimostra che la competenza sia già posseduta dagli studenti.

Il terzo livello riguarda la **completezza dello skillset**. Una competenza può essere presente come nodo isolato, ma risultare priva delle capacità complementari necessarie per utilizzarla in modo efficace. Automazione senza dati e *cybersecurity*, sostenibilità senza indicatori e pensiero sistemico, oppure intelligenza artificiale senza verifica degli *output* rappresentano esempi di copertura ancora incompleta.

Il quarto livello considera la **pressione futura** stimata dal modello: crescita della domanda, trasformazione delle professioni, innalzamento delle qualificazioni e rilevanza crescente delle tecnologie.

La classificazione assume come riferimento anche gli *standard* nazionali. Il decreto ministeriale n. 203 del 2023 definisce le macro-competenze tecnico-professionali delle figure ITS e integra nel profilo comune competenze digitali, sostenibilità, capacità imprenditoriali e competenze personali e sociali⁷⁹. L'Atlante del

⁷⁹ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*, Allegati 1 e 2. Il repertorio definisce le macro-competenze delle figure nazionali e il profilo culturale e professionale comune, comprendente competenze digitali, *green*, imprenditoriali, personali e sociali.

Lavoro consente inoltre di collegare le qualificazioni alle attività, ai processi e ai risultati professionali, evitando che la mappatura si limiti alla ricerca di singole parole nei programmi⁸⁰.

La lettura nazionale evidenzia un sistema nel quale le fondamenta digitali e tecnico-professionali sono ampiamente presenti, mentre la copertura si riduce progressivamente quando si considerano competenze avanzate e combinazioni applicative più complesse.

Tabella 35 - Copertura nazionale delle competenze strategiche

Famiglia di competenza	Evidenza curricolare diretta	Lettura integrata mediante <i>skill graph</i>	Indicazione prevalente
Alfabetizzazione digitale	89,7%	Nodo con centralità massima; abilita tutte le principali traiettorie digitali	Presidio esteso da consolidare e rendere valutabile
Competenze <i>green</i>	69,8%	Il <i>bundle green</i> , dati e pensiero sistemico raggiunge il 33,0%	Presidio ampio, ma <i>green</i> avanzato da completare
Automazione e IoT	57,9%	Il <i>bundle</i> dati, automazione e <i>cybersecurity</i> è presente nel 15,0%	Presidio tecnologico da integrare con dati e sicurezza
Dati e <i>analytics</i>	53,5%	Il <i>bundle</i> IA, dati e pensiero sistemico raggiunge il 15,9%	Presidio da completare e orientare alla decisione
<i>Cybersecurity</i>	30,7%	La base comprendente sistemi digitali e cyber-fisici raggiunge il 76,9%	Competenza emergente con ampia possibilità di innesto
Intelligenza artificiale	24,1%	La base attivabile raggiunge il 61,3%; nella <i>pipeline</i> 2027 la copertura diretta sale al 32,5%	Competenza emergente e in rapida accelerazione
<i>Digital twin</i> e manutenzione predittiva	17,3%	Richiedono l'integrazione tra dominio, dati, automazione, simulazione e diagnostica	Presidio specialistico da sviluppare selettivamente
Competenze umane e sistemiche	Dal 20,3% al 37,7% di visibilità esplicita	Pensiero sistemico, <i>problem solving</i> e adattabilità presentano elevata centralità nel grafo	<i>Standard</i> comuni da rendere osservabili e valutabili

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, programmi formativi, modello predittivo e *skill graph* dello studio.

Nota: le percentuali indicano la quota degli studenti iscritti a percorsi nei quali la competenza è direttamente rilevabile.

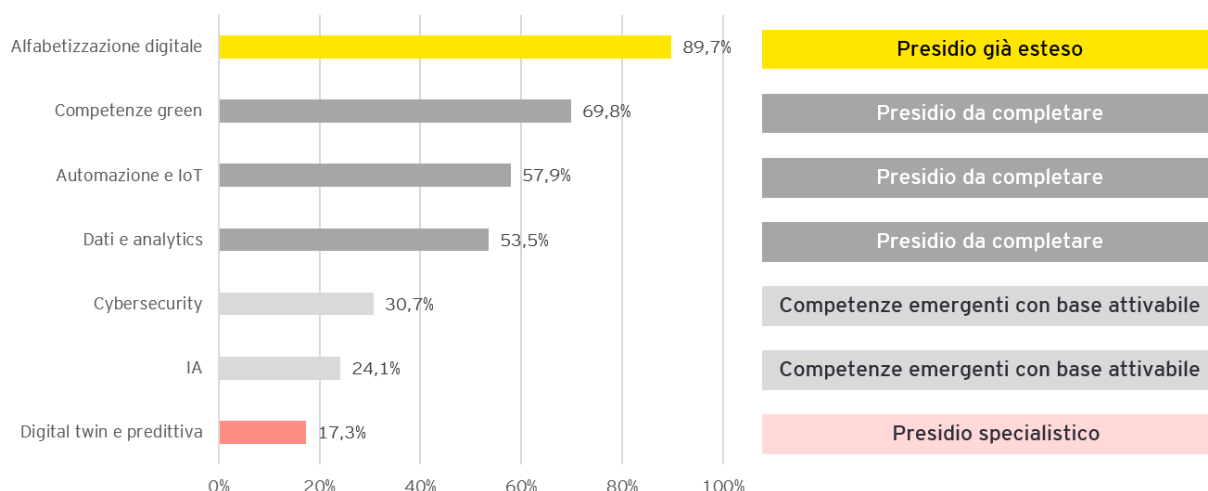
La base *graph-addressable* e i *bundle* non equivalgono a competenze certificate.

Le imprese richiedono sempre più frequentemente combinazioni tra competenze tecniche, digitali, *green* e trasversali. Le rilevazioni Excelsior mostrano che tale domanda riguarda anche le professioni tecniche e le aree produttive non direttamente appartenenti all'ICT⁸¹. Il principale divario non consiste quindi nella completa assenza delle tecnologie, ma nella limitata diffusione di *skillset* sufficientemente integrati.

⁸⁰ INAPP, *Atlante del Lavoro e delle Qualificazioni - Repertorio nazionale delle qualificazioni, Istruzione Tecnica Superiore-ITS*. Le schede collegano qualificazioni, competenze, processi di lavoro e settori economico-professionali e costituiscono un riferimento per la normalizzazione delle evidenze curricolari.

⁸¹ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Sistema Informativo Excelsior 2025 - Le competenze digitali e La domanda di professioni e di formazione delle imprese italiane nel 2025*. Le rilevazioni mostrano la diffusione delle competenze digitali, *green* e trasversali nelle professioni tecniche e nei diversi settori produttivi.

Figura 33 - Copertura nazionale delle competenze strategiche



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La figura distingue l'evidenza curricolare diretta, l'eventuale base attivabile attraverso i prerequisiti e la diffusione dei *bundle* applicativi più completi.

L'alfabetizzazione digitale è rilevabile nei percorsi frequentati da quasi nove studenti su dieci. Il dato indica che l'utilizzo di strumenti, piattaforme e informazioni digitali è ormai una componente ampiamente incorporata nell'offerta.

La diffusione delle competenze digitali non deve tuttavia essere confusa con una piena maturità digitale, poiché l'alfabetizzazione generale rappresenta soltanto il punto di accesso a capacità più avanzate e non assicura, di per sé, competenze in materia di analisi e qualità dei dati, automazione dei processi, sicurezza informatica, applicazione dell'intelligenza artificiale, governance e verifica degli output, né la capacità di integrare efficacemente le tecnologie nei processi professionali e organizzativi.

Una configurazione analoga riguarda le competenze *green*. La sostenibilità è presente nei percorsi frequentati dal 69,8% degli studenti, ma il *bundle* più strutturato – sostenibilità, dati e pensiero sistemico – raggiunge il 33,0%.

La differenza indica che la conoscenza generale dei principi ambientali è più diffusa della capacità di:

- ▶ Misurare consumi, emissioni e impatti;
- ▶ Costruire e interpretare indicatori;
- ▶ Realizzare analisi del ciclo di vita;
- ▶ Simulare alternative;
- ▶ Modificare processi, impianti e prodotti;
- ▶ Verificare i risultati degli interventi.

La priorità non consiste pertanto nell'introdurre genericamente nuovi contenuti sulla sostenibilità, ma nel trasformare una base già ampia in capacità operativa e misurabile.

Dati e *analytics* sono presenti nei percorsi frequentati dal 53,5% degli studenti; automazione e *Internet of Things* raggiungono il 57,9%. I due valori configurano una base significativa. La copertura si riduce tuttavia quando si richiede la compresenza delle capacità necessarie per gestire sistemi automatizzati e connessi in modo completo. Il *bundle* composto da dati, automazione e *cybersecurity* interessa il 15,0% degli studenti.

Il divario osservato suggerisce che una parte dei percorsi formativi si concentra sul funzionamento delle tecnologie senza attribuire pari evidenza alle competenze necessarie per gestire la qualità e la governance dei dati prodotti, garantire la sicurezza dei dispositivi e delle reti, svolgere attività di diagnostica e gestione delle anomalie, integrare le soluzioni tecnologiche nei sistemi aziendali e valutarne in modo strutturato le prestazioni e gli impatti operativi.

La stessa considerazione riguarda l'intelligenza artificiale. La combinazione tra IA, dati e pensiero sistemico è rilevabile nei percorsi frequentati dal 15,9% degli studenti, un valore inferiore alla copertura diretta delle singole componenti.

La programmazione futura dovrà quindi spostare progressivamente l'attenzione dalla presenza delle tecnologie alla completezza degli *skillset*. Un percorso può includere un *software*, un *robot* o uno strumento di IA senza sviluppare integralmente la capacità di comprenderne i dati, verificarne i risultati e governarne l'utilizzo.

L'intelligenza artificiale è esplicitamente presente nei percorsi frequentati dal 24,1% degli studenti. La copertura attesa nella *pipeline* 2027 sale al 32,5%, indicando che le Fondazioni stanno già integrando nuovi contenuti. Lo *skill graph* mostra tuttavia che la base disponibile è più ampia: un ulteriore 37,2% degli studenti frequenta percorsi caratterizzati da un insieme significativo di prerequisiti. La base complessivamente attivabile raggiunge così il 61,3%.

Il dato non autorizza a considerare già coperti oltre sei studenti su dieci. Permette però di distinguere tra i percorsi nei quali l'IA richiede l'aggiunta di moduli, casi d'uso e attività valutabili, e i percorsi nei quali devono essere costruite preventivamente le fondamenta digitali, i dati, i laboratori e la docenza.

La *cybersecurity* presenta una configurazione ancora più marcata. La copertura diretta è pari al 30,7%, mentre la base composta da percorsi digitali, automatizzati o *cyber*-fisici nei quali la sicurezza è immediatamente rilevante raggiunge il 76,9%.

Il dato indica un'ampia possibilità di sviluppo, ma anche una potenziale esposizione: più impianti, mezzi, edifici e servizi diventano connessi, più la sicurezza deve essere integrata nei relativi *skillset*. La *cybersecurity* non può rimanere confinata ai soli percorsi ICT.

Digital twin e manutenzione predittiva sono direttamente rilevabili nei percorsi frequentati dal 17,3% degli studenti.

La limitata diffusione di tali competenze è coerente con la complessità del relativo *skillset*, che richiede la combinazione di conoscenze tecniche sul bene, sull'impianto o sul processo di riferimento, la disponibilità di dati affidabili, l'impiego di sensoristica e sistemi connessi, capacità di modellazione e simulazione, competenze di analisi delle anomalie e diagnosi dei problemi, nonché la capacità di valutare gli interventi sotto il profilo sia economico sia operativo.

La loro espansione non dovrebbe quindi avvenire attraverso moduli generici distribuiti uniformemente. Richiede una crescita selettiva nelle filiere nelle quali il processo, le infrastrutture e la domanda rendono possibile un'effettiva applicazione: Meccatronica, Energia, Mobilità, Sistema casa, Agroalimentare e tecnologie della vita.

Problem solving, lavoro di gruppo, comunicazione e adattabilità presentano una visibilità esplicita compresa tra il 20,3% e il 37,7%. I valori sono sensibilmente inferiori rispetto alla loro rilevanza negli standard comuni e nella domanda delle imprese.

Lo *skill graph* mostra che tali capacità occupano posizioni centrali: il pensiero sistemico presenta una centralità normalizzata pari a 97,3; il *problem solving* raggiunge 62,6; l'apprendimento e adattabilità 58,1.

La limitata visibilità testuale non implica necessariamente una ridotta presenza effettiva. Le competenze possono essere sviluppate attraverso laboratori, *project work* e stage senza essere denominate come risultati di apprendimento autonomi.

La questione riguarda soprattutto la **osservabilità** di queste competenze: per renderle comparabili, valutabili e riconoscibili, è necessario ancorarle a attività concrete, problemi da risolvere e comportamenti attesi, definendo rubriche di valutazione chiare e raccogliendo evidenze generate durante *project work* e tirocini, integrate dal *feedback* delle imprese.

Il Monitoraggio nazionale conferma la centralità delle attività applicative, dei laboratori, dello stage e della docenza proveniente dal mondo del lavoro nel modello ITS⁸². Tali contesti costituiscono anche le sedi più appropriate per osservare le competenze umane e sistemiche, che difficilmente possono essere valutate attraverso una sola prova teorica.

⁸² Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, in particolare le sezioni dedicate al modello didattico, ai laboratori, alla docenza proveniente dal mondo del lavoro e agli stage.

La copertura varia significativamente tra le aree tecnologiche

La media nazionale nasconde profili fortemente differenziati. La matrice della Figura 79 combina la quota degli studenti per i quali ciascuna competenza è direttamente rilevabile con una modalità di intervento costruita considerando pressione futura, prerequisiti e completezza dello *skillset*.

Le modalità individuate sono cinque:

- ▶ **Presidio solido**, quando la competenza presenta una diffusione ampia e coerente;
- ▶ **Presidio da completare**, quando la competenza è presente ma lo *skillset* rimane parziale;
- ▶ **Innesto rapido**, quando la copertura diretta è contenuta ma i prerequisiti sono relativamente solidi;
- ▶ **Investimento strutturale**, quando risultano deboli sia la competenza sia la relativa base abilitante;
- ▶ **Hub da rendere osservabile**, per le competenze comuni previste dagli standard ma non sempre esplicitate e valutate.

Figura 34 - Mappa di copertura delle competenze future per area tecnologica

	IA applicata	Cybersecurity	Automazione IoT	Dati analytics	Green data-driven	Hub abilitanti
Energia 1.654 studenti	10.4% Innesto rapido	23.2% Innesto rapido	68.3% Presidio solido	39.5% Da completare	94.7% Presidio solido	standard comune Da rendere azionabile
Mobilità sostenibile e logistica 1.790 studenti	17.4% Innesto rapido	24.9% Innesto rapido	61.5% Presidio solido	36.1% Da completare	69.6% Da completare	standard comune Da rendere azionabile
Chimica e nuove tecnologie della vita 1.386 studenti	21.2% Innesto rapido	25.3% Innesto rapido	71.9% Presidio solido	28.3% Innesto rapido	74.6% Presidio solido	standard comune Da rendere azionabile
Sistema agroalimentare 1.843 studenti	14.5% Innesto rapido	12.6% Innesto rapido	55.0% Da completare	18.3% Innesto rapido	84.7% Presidio solido	standard comune Da rendere azionabile
Sistema casa e ambiente costruito 983 studenti	7.1% Investimento strutturale	4.2% Investimento strutturale	4.2% Investimento strutturale	21.7% Innesto rapido	80.1% Presidio solido	standard comune Da rendere azionabile
Meccatronica 2.043 studenti	12.7% Innesto rapido	11.3% Innesto rapido	97.6% Presidio solido	12.3% Innesto rapido	44.0% Innesto rapido	standard comune Da rendere azionabile
Sistema moda 1.264 studenti	14.1% Investimento strutturale	4.8% Investimento strutturale	10.9% Investimento strutturale	4.9% Investimento strutturale	75.5% Presidio solido	standard comune Da rendere azionabile
Servizi alle imprese 815 studenti	40.2% Da completare	29.8% Innesto rapido	43.4% Da completare	56.6% Da completare	62.2% Da completare	standard comune Da rendere azionabile
Beni, attività culturali e turismo 2.202 studenti	24.0% Innesto rapido	4.4% Innesto rapido	29.6% Innesto rapido	31.0% Da completare	62.1% Da completare	standard comune Da rendere azionabile
ICT, comunicazione e dati 2.217 studenti	47.3% Da completare	73.8% Presidio solido	42.0% Da completare	63.2% Presidio solido	47.3% Innesto rapido	standard comune Da rendere azionabile

Legenda: ■ Presidio solido ■ Da completare ■ Innesto rapido ■ Investimento strutturale ■ Da rendere azionabile

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

Tabella 36 - Principali configurazioni emerse dalla mappa

Configurazione	Aree o presidi principali	Letture	Orientamento dell'intervento
Presidi da consolidare e scalare	Dati e <i>cybersecurity</i> nell'ICT; automazione nella Meccatronica; <i>green</i> in Energia, Agroalimentare, Sistema casa e Moda	Esistono capacità estese che possono sostenere una crescita quantitativa o una funzione di <i>hub</i>	Consolidare standard, <i>faculty</i> , laboratori e trasferibilità verso altre aree
Presidi da completare	Dati nei Servizi alle imprese e nell'ICT; automazione in Mobilità, Agroalimentare e Servizi; <i>green</i> in Mobilità, Servizi e turismo	La competenza è presente, ma mancano nodi complementari o una piena integrazione applicativa	Integrare <i>bundle</i> , <i>project work</i> e valutazioni multidimensionali
Innesti relativamente rapidi	IA e <i>cybersecurity</i> in Energia, Mobilità, Chimica, Agroalimentare, Meccatronica e turismo	I prerequisiti consentono interventi più circoscritti, pur con differenze tra le aree	Moduli ponte, casi d'uso, micro-credenziali e docenza condivisa
Investimenti strutturali	<i>Stack</i> digitale del Sistema casa e della Moda	La copertura diretta e parte delle fondamenta risultano entrambe limitate	Riprogettare programmi, laboratori, docenza e <i>partnership</i> tecnologiche
Standard comuni da rendere osservabili	Competenze umane e sistemiche in tutte le aree	Le competenze sono previste dagli <i>standard</i> , ma non risultano sempre esplicite e valutabili	Rubriche comuni, evidenze di stage e <i>project work</i> , <i>assessment</i> condivisi

Fonte: elaborazioni EY su survey, programmi formativi, infrastrutture, modello predittivo e skill graph dello studio.

L'area ICT presenta la copertura più elevata per *cybersecurity*, pari al 73,8%, e dati e *analytics*, pari al 63,2%. L'intelligenza artificiale raggiunge il 47,3%, il valore più elevato tra le dieci aree.

Il profilo conferma la funzione dell'ICT come principale polo specialistico della Rete. Non significa tuttavia che l'area disponga già di una copertura completa. Automazione e *Internet of Things* interessano il 42,0% degli studenti e le competenze *green* risultano direttamente visibili nel 47,3%.

Il ruolo futuro dell'ICT sarà pertanto duplice: da un lato, aumentare la propria capacità in risposta alla domanda di specialisti; dall'altro, trasferire dati, *cybersecurity*, *cloud* e cittadinanza IA alle altre aree attraverso moduli, laboratori e *faculty* condivise.

Nella Meccatronica, automazione e *Internet of Things* raggiungono il 97,6% degli studenti, configurando il presidio tecnologico più esteso della matrice. La diffusione di dati, *cybersecurity* e intelligenza artificiale è invece sensibilmente più contenuta, raggiungendo rispettivamente il 12,3%, l'11,3% e il 12,7% degli studenti.

La Meccatronica non evidenzia una carenza generalizzata di tecnologie, bensì una limitata completezza del proprio cluster digitale: la principale priorità consiste quindi nel valorizzare la solida base già esistente nell'automazione integrandola con competenze legate all'acquisizione e alla qualità dei dati, alla sicurezza dei sistemi industriali, alla manutenzione predittiva, alla computer vision, alla simulazione e ai *digital twin*, nonché alla capacità di verificare criticamente gli output generati dai sistemi di intelligenza artificiale.

L'intervento può essere relativamente rapido quando i laboratori e i sistemi automatizzati sono già disponibili, ma richiede che dati e sicurezza vengano resi componenti strutturali dei percorsi.

Energia, Mobilità e Chimica e nuove tecnologie della vita presentano una combinazione di elevata presenza dell'automazione, conoscenza dei processi e, soprattutto nell'Energia e nelle tecnologie della vita, forte visibilità delle competenze *green*. Nell'Energia, l'automazione e IoT raggiungono il 68,3%, il *Green* il 94,7%, i Dati il 39,5% e l'IA il 10,4%. Nella Mobilità, l'automazione e IoT raggiungono il 61,5%, il *Green* il 69,6%, i Dati il 36,1% e l'IA il 17,4%. Nelle tecnologie della vita, l'automazione e IoT raggiungono il 71,9%, il *Green* il 74,6%, i Dati il 28,3% e l'IA il 21,2%.

La lettura mediante *skill graph* indica che, in numerosi percorsi, l'intelligenza artificiale può essere introdotta collegandola a basi già presenti: sensoristica, monitoraggio, controllo dei processi, dati e conoscenza tecnico-settoriale.

Le applicazioni prioritarie possono comprendere previsione dei consumi, manutenzione predittiva, ottimizzazione dei flussi, controllo della qualità, diagnosi e simulazione.

Il Sistema agroalimentare presenta un'elevata visibilità delle competenze *green*, pari all'84,7%, e una significativa presenza di automazione e *Internet of Things*, pari al 55,0%. Dati, *cybersecurity* e intelligenza artificiale risultano invece meno estesi, rispettivamente 18,3%, 12,6% e 14,5%. La priorità consiste nel valorizzare e sviluppare la base di competenze già esistente, integrandola con applicazioni avanzate legate all'agricoltura di precisione, alla tracciabilità dei processi e delle filiere, alle analisi predittive, al monitoraggio delle risorse, alla sicurezza dei dispositivi connessi e alla misurazione della qualità e della sostenibilità. In questo caso il rafforzamento dei dati rappresenta la principale competenza ponte tra automazione, sostenibilità e intelligenza artificiale.

Il Sistema casa presenta una copertura *green* pari all'80,1%, ma valori molto contenuti per IA (7,1%), *Cybersecurity* (4,2%), automazione e IoT (4,2%) e dati (21,7%). La presenza dei principi di sostenibilità non è ancora accompagnata da una base digitale altrettanto ampia. Lo sviluppo delle competenze future richiede una riprogettazione che integri BIM, *digital twin*, sensoristica, automazione dell'edificio, dati energetici e sicurezza.

La Moda presenta una configurazione analoga: *Green* al 75,5%, IA al 14,1%, Automazione al 10,9%, *Cybersecurity* al 4,8% e Dati al 4,9%. L'area dispone di presidi specialistici nella progettazione, nella prototipazione e nelle tecnologie 3D, ma la trasformazione verso filiere pienamente *data-driven* richiede investimenti più strutturali in tracciabilità, dati di prodotto, ciclo di vita, progettazione generativa e integrazione dei sistemi. In entrambe le aree, la semplice aggiunta di un modulo di IA non sarebbe sufficiente: devono essere rafforzate anche le competenze di base e le infrastrutture attraverso le quali l'IA può essere applicata.

I Servizi alle imprese presentano una base relativamente articolata, con dati e *analytics* al 56,6%, IA al 40,2%, automazione al 43,4%, *Green* al 62,2% e *Cybersecurity* al 29,8%. L'area non presenta quindi una carenza digitale generalizzata. Il confronto storico nazionale e le elaborazioni sul perimetro della Rete segnalano una tensione quantitativa nei Servizi alle imprese. La concentrazione della domanda futura sostiene la priorità di approfondimento; l'entità del divario nazionale futuro va stimata con un'offerta distinta per area. La crescita della capacità dovrà essere accompagnata dalla costruzione di *skillset* che integrino processi aziendali, dati, strumenti di IA, automazione dei flussi e capacità di verifica.

Nel turismo e nelle attività culturali, *green* e dati sono presenti rispettivamente nel 62,1% e nel 31,0% dell'offerta. L'IA raggiunge il 24,0%, mentre la *cybersecurity* si attesta al 4,4%. La trasformazione interessa soprattutto la gestione intelligente delle destinazioni, l'analisi dei flussi di utenti e visitatori, la personalizzazione dell'esperienza, la produzione e la verifica dei contenuti, la valorizzazione digitale del patrimonio e la protezione dei dati degli utenti e dei sistemi di servizio, delineando un'evoluzione che combina capacità tecnologiche, analisi delle informazioni e competenze di governo dei processi digitali. La priorità è quindi un innesto selettivo, coerente con la natura relazionale e culturale delle professioni, evitando una digitalizzazione meramente strumentale.

La mappa mostra che la copertura diretta, considerata isolatamente, può risultare fuorviante. Nell'Energia, l'intelligenza artificiale è direttamente rilevabile nel 10,4% dell'offerta, ma la presenza di prerequisiti porta la base attivabile all'80,3%. Nella Mobilità, la copertura diretta è pari al 17,4% e la base attivabile raggiunge il 70,3%. Nel Sistema casa, la copertura diretta è pari al 7,1%, ma la base attivabile si ferma al 28,8%.

I primi due casi presentano una **distanza formativa relativamente breve**: dati, automazione, monitoraggio e conoscenza del processo sono già disponibili in una parte significativa dell'offerta. L'aggiornamento può quindi avvenire mediante moduli ponte, casi applicativi, *project work* e sviluppo della docenza.

Nel Sistema casa, invece, la ridotta presenza sia dell'IA sia dei principali prerequisiti segnala una distanza maggiore. L'intervento deve comprendere laboratori, dotazioni, programmi, *faculty* e nuove *partnership* tecnologiche.

La stessa logica vale per la *cybersecurity*. La bassa visibilità diretta nei percorsi meccatronici non deve essere interpretata come estraneità della competenza: l'elevata presenza di sistemi automatizzati rende la sicurezza immediatamente pertinente. Il grafo trasforma quindi l'assenza di una menzione in una domanda di verifica e di integrazione, non in una conclusione automatica.

La seguente tabella consente di associare a ciascuna condizione una diversa modalità di intervento.

Tabella 37 - Dalla mappa di copertura alla modalità di intervento

Condizione osservata	Intervento prioritario	Evidenza attesa
Presidio solido	Consolidare e scalare standard, <i>faculty</i> e laboratori	Più studenti senza riduzione di qualità, coerenza e placement
Presidio da completare	Integrare nodi complementari e valutazione di <i>skillset</i>	<i>Project work</i> che mobilitano tecnologia, sicurezza e processo
Innesto rapido	Moduli ponte, use case, micro-credentials e <i>faculty</i> condivise	Conversione della base in capacità dimostrata
Investimento strutturale	Riprogettare programmi, laboratory, docenza e <i>partnership</i> tecnologiche	Nuovi ambienti applicativi, dati, ore laboratoriali e <i>assessment</i>
<i>Hub</i> da rendere osservabili	Rubriche comuni, evidenze di <i>stage</i> , valutazione di problemi reali	<i>Problem solving</i> , adattabilità e pensiero sistemico verificabili

Fonte: elaborazioni EY

Quando il presidio di una determinata area è già consolidato, la priorità non consiste nel riprogettare integralmente i percorsi formativi, bensì nell'ampliamento delle *faculty* e nella capacità mantenendo elevati standard qualitativi. Ciò richiede la standardizzazione dei risultati di apprendimento, il potenziamento del corpo docente, la condivisione delle infrastrutture laboratoriali, la replicabilità controllata dei moduli formativi, la diffusione delle metodologie più efficaci verso altre fondazioni e un monitoraggio sistematico degli esiti. È questa, ad esempio, la situazione dell'automazione nella Meccatronica e delle competenze in materia di dati e *cybersecurity* nell'area ICT.

Quando una competenza è già presente ma il relativo *bundle* rimane incompleto, la priorità consiste nell'introdurre le capacità complementari mancanti e nel progettare attività che ne favoriscano l'integrazione. L'obiettivo non è affiancare una nuova tecnologia a quelle esistenti, bensì sviluppare esperienze formative in cui diverse competenze vengano mobilitate congiuntamente: ad esempio, un *project work* può richiedere di acquisire dati da un impianto, verificarne la qualità, individuare eventuali anomalie, proteggere il sistema, proporre interventi correttivi e valutarne gli effetti. In questa prospettiva, il risultato atteso non è la conoscenza isolata dei singoli strumenti, ma la capacità di combinarli efficacemente nella costruzione di una soluzione integrata.

Quando la copertura diretta di una competenza è ancora limitata ma i prerequisiti risultano già ampiamente consolidati, l'aggiornamento può essere perseguito attraverso interventi mirati e flessibili, quali moduli brevi, micro-credenziali, casi d'uso sviluppati lungo le filiere produttive, forme di docenza condivisa, *project work* realizzati in collaborazione con le imprese e l'accesso ai laboratori della Rete. In questi contesti, l'obiettivo non è creare ex novo le competenze necessarie, bensì è la conversione della base *graph-addressable* in capacità direttamente esercitata e valutata.

Quando risultano deboli sia la competenza sia i prerequisiti, l'intervento deve interessare simultaneamente l'architettura del percorso formativo, le competenze dei docenti, la dotazione laboratoriale, la disponibilità di dati e software, il coinvolgimento delle imprese partner, le modalità didattiche e i criteri di valutazione, poiché l'obiettivo non è semplicemente introdurre un nuovo contenuto, ma costruire un ecosistema formativo in grado di sostenerne efficacemente l'apprendimento e l'applicazione.

Problem solving, adattabilità, pensiero sistemico, collaborazione e comunicazione devono essere associati a evidenze verificabili.

Gli strumenti di valutazione possono comprendere rubriche condivise, valutazioni dei *project work*, osservazioni strutturate durante le esperienze di *stage*, presentazioni e discussioni tecniche, gestione di casi imprevisti, documentazione dei processi decisionali e portfolio delle evidenze, al fine di rendere visibili e verificabili le competenze effettivamente acquisite dagli studenti nei diversi contesti di apprendimento. In tal modo le competenze previste dagli standard diventano riconoscibili tanto per gli studenti quanto per le imprese.

La mappa non individua una competenza generale da considerare completamente obsoleta. Le capacità tecnico-settoriali, digitali, *green* e trasversali rimangono tutte rilevanti, sebbene con contenuti e modalità di applicazione differenti.

Il ripensamento riguarda soprattutto attività circoscritte, quali l'inserimento manuale e ripetitivo dei dati, la produzione di documenti standard senza interpretazione, il controllo esclusivamente visivo, l'esecuzione di procedure priva di diagnosi, la manutenzione soltanto reattiva e l'utilizzo di strumenti digitali senza verifica dei risultati.

La revisione dei programmi dovrebbe ridurre il peso delle attività basate sulla mera esecuzione ripetitiva e rafforzare, invece, le competenze a maggior valore aggiunto, quali la capacità di validare risultati, svolgere diagnosi, confrontare soluzioni alternative, gestire anomalie e situazioni non standard, motivare le decisioni assunte, comunicare gli esiti degli interventi e assumersene la piena responsabilità sul piano operativo.

La finalità non è eliminare la conoscenza delle procedure, che rimane necessaria per comprendere il processo, ma collocarla all'interno di attività a maggiore autonomia e valore professionale.

Il *chatbot* specialistico è stato impiegato per verificare la coerenza delle categorie adottate nella mappa e sottoporre a stress test i casi di interpretazione più complessa. In particolare, le analisi hanno riguardato la distinzione tra assenza effettiva di una competenza e semplice assenza della sua denominazione nei programmi formativi, le situazioni in cui una copertura diretta limitata si accompagna a prerequisiti già consolidati, i casi in cui competenze ampiamente diffuse risultano prive dei necessari nodi complementari, il rischio di interpretare un'elevata copertura delle competenze green come indicatore di una più generale maturità tecnologica, la tendenza ad associare automaticamente ogni bassa percentuale a un fabbisogno di investimento strutturale e, infine, la chiarezza e comprensibilità delle modalità di intervento per destinatari non specialistici. Il contributo del *chatbot* ha consentito soprattutto di formulare controesempi e di verificare la coerenza delle spiegazioni. Non ha modificato automaticamente le percentuali, le relazioni dello *skill graph* o l'assegnazione finale delle modalità di intervento.

Le osservazioni emerse dall'analisi sono state sottoposte a una revisione esperta, mantenendo una chiara separazione tra le evidenze direttamente osservate nei dati, le inferenze derivanti dall'analisi del grafo, le indicazioni di natura esplorativa formulate dal *chatbot* e le decisioni metodologiche finali adottate nel corso della ricerca.

La mappa di copertura non dovrebbe essere utilizzata come una rappresentazione statica. Il suo valore consiste nella possibilità di essere aggiornata periodicamente e collegata alle decisioni di portafoglio.

Per ciascuna area e competenza, il ciclo dovrebbe comprendere:

1. Aggiornamento dei programmi e delle evidenze curricolari;
2. Verifica delle infrastrutture effettivamente utilizzate;
3. Rilevazione degli studenti e delle ore interessate;
4. Aggiornamento della domanda futura;
5. Verifica degli esiti occupazionali;
6. Riesame dei prerequisiti e delle relazioni dello *skill graph*;
7. Decisione relativa a consolidamento, completamento, innesto o investimento;
8. Monitoraggio dei risultati ottenuti.

Lo *skill graph* può così evolvere da strumento analitico a infrastruttura comune di programmazione. Per ogni nodo e relazione dovrebbero essere conservati:

- ▶ Fonte;
- ▶ Livello di confidenza;
- ▶ Evidenze curricolari;
- ▶ Infrastrutture associate;
- ▶ Attività applicative;
- ▶ Strumenti di valutazione;
- ▶ Domanda attuale e futura;
- ▶ Risultati occupazionali.



5 Scenari di sviluppo del sistema ITS

Il capitolo traduce le evidenze raccolte nei capitoli precedenti, e le stime predittive, in possibili traiettorie di sviluppo del sistema ITS, in modo da individuare quali scelte strategiche consentano alla rete di mantenere i risultati occupazionali raggiunti e rispondere all'evoluzione della domanda di competenze e professioni entro il 2035.

Il sistema ITS attuale funziona, il problema riguarda lo scaling del modello all'aumentare della domanda. Gli esiti occupazionali (80% di diplomati occupati, di cui il 92,8% in professioni coerenti col percorso formativo intrapreso) confermano il successo del modello ITS. Il problema, dunque, riguarda lo *scaling*: individuare strategie per mantenere questi risultati mentre aumenta la domanda, aumentano gli studenti e cambiano le competenze richieste.

Una possibile soluzione consiste nel rafforzamento dei legami di collaborazione tra le singole Fondazioni. Nello scenario trasformativo è prevista una copertura del fabbisogno di diplomati limitata, ma un aumento significativo della copertura della domanda di competenze. L'analisi predittiva ha distinto tra tre possibili scenari evolutivi del sistema ITS, distinti dal grado di collaborazione e sinergia tra le Fondazioni: uno scenario inerziale in cui il sistema rimane sostanzialmente invariato: ogni Fondazione continua per conto proprio; uno scenario di rafforzamento con standard comuni e limitata condivisione di risorse e assets; uno scenario trasformativo in cui la Rete diventa una piattaforma nazionale distribuita. Secondo le stime del modello predittivo, l'intero sistema ITS potrebbe coprire fra l'12,2% e il 15,0% della domanda nazionale prevista nel 2035. Inoltre, le competenze dei diplomati nello scenario trasformativo corrisponderanno maggiormente a quelle richieste dai datori di lavoro: la copertura del fabbisogno di skills relative all'IA è stimata al 57%, rispetto al 37% dello scenario inerziale.

La Rete dovrebbe evolvere da somma di Fondazioni a piattaforma di capacità condivise. Attualmente, laboratori, docenti, competenze, dati e indicatori sono associati principalmente alle singole Fondazioni. Lo scenario trasformativo richiede una trasformazione di queste risorse in beni di rete accessibili da tutto il sistema.

Le imprese devono passare da partner a co-produttori permanenti. Attualmente, le imprese partecipano soprattutto alla progettazione dei percorsi ITS, alla docenza e all'organizzazione di stage. La priorità consiste quindi nel chiudere il ciclo della partnership, coinvolgendo le imprese nella progettazione continua, nella raccolta dei dati, nella valutazione, nel placement e nell'aggiornamento dei programmi.

Le aree non richiedono tutte lo stesso tipo di intervento. Le esigenze territoriali richiedono interventi differenziati. Il Sistema casa concentra cinque segnali di sotto-presidio individuati nell'analisi. La collaborazione interregionale rappresenta una possibile modalità di risposta, subordinata alla verifica della copertura settoriale, delle specializzazioni e della capacità disponibile. L'ipotesi Abruzzo-Lazio richiede preliminarmente l'integrazione dell'offerta laziale non osservata.

Per massimizzare l'efficacia del sistema ITS, e per soddisfare una quota maggiore della domanda regionale, è necessario rafforzare la collaborazione interregionale. Una modalità per farlo, che non richieda una riorganizzazione profonda dell'intero sistema, è sviluppare alcune regioni come *hub* della Rete: il Piemonte per la manifattura avanzata e transizione green, la Liguria per mobilità, logistica e l'Emilia-Romagna per IA, cybersecurity e servizi tecnologici.

I capitoli precedenti hanno ricostruito la configurazione attuale del sistema ITS, il relativo rapporto con i sistemi produttivi territoriali e l'evoluzione attesa della domanda di professioni e competenze. Le evidenze raccolte delineano un sistema che produce risultati occupazionali solidi e che mostra, nel complesso, una buona capacità di risposta ai fabbisogni espressi dalle imprese. Il Monitoraggio nazionale conferma livelli elevati di occupazione e di coerenza professionale: circa quattro diplomati su cinque risultano occupati a dodici mesi e, tra gli occupati, oltre nove su dieci svolgono un'attività coerente con il percorso seguito.

In prospettiva, la questione centrale riguarda la capacità di mantenere e migliorare questi risultati di fronte alle sfide che accompagneranno la prossima fase di sviluppo: la crescita della domanda di tecnici qualificati, la trasformazione delle competenze richieste dai processi di innovazione tecnologica e la crescente differenziazione dei fabbisogni tra territori e filiere produttive.

L'analisi di scenario elaborata nel seguente capitolo si propone di evidenziare come differenti scelte organizzative e di sviluppo possano incidere sulla capacità degli ITS di mantenere e consolidare i risultati raggiunti nel medio-lungo periodo. Gli scenari sono stati costruiti per rappresentare tre possibili configurazioni del sistema:

1. Uno **scenario inerziale**, nel quale prosegue l'evoluzione già incorporata nelle coorti attive, senza interventi strutturali comuni;

2. Uno **scenario di rafforzamento**, nel quale la capacità aumenta progressivamente e vengono introdotti standard, strumenti e forme di coordinamento condivise;
3. Uno **scenario trasformativo**, nel quale la rete opera come piattaforma distribuita di competenze, infrastrutture, dati e specializzazioni territoriali.

Questi scenari non devono essere interpretati come previsioni probabilistiche, futuri possibili con una specifica probabilità di accadimento. Sono piuttosto configurazioni alternative, elaborate a partire dalle evidenze dello studio, che fungono da strumento di riflessione per confrontare possibili tipologie di intervento e traiettorie di sviluppo. L'utilizzo di scenari alternativi è coerente con l'impostazione adottata anche nelle principali previsioni nazionali sui fabbisogni occupazionali, nelle quali i risultati variano in funzione delle ipotesi macroeconomiche e delle componenti di espansione e sostituzione della domanda di lavoro.

5.1 Scenari evolutivi del sistema ITS

I tre scenari utilizzano la medesima *baseline* quantitativa nazionale di circa 16.000 diplomati annui, ma assumono percorsi di sviluppo differenti rispetto a **sei dimensioni**: 1. Capacità di diplomare; 2. Composizione del portafoglio formativo; 3. Aggiornamento delle competenze; 4. Distribuzione territoriale dell'offerta; 5. Disponibilità di laboratori, dati e docenza; 6. *Governance* e monitoraggio. Nella Figura 35 i diplomati e le coperture quantitative si riferiscono al sistema ITS nel suo complesso, mentre le stime di copertura delle competenze di IA sono state calcolate con riferimento fondazioni della Rete ITS.

Le dimensioni quantitative e qualitative sono state simulate separatamente e successivamente ricomposte in un quadro unitario. I valori relativi alla copertura della domanda e quelli relativi al *mismatch* delle competenze non derivano, quindi, da un'unica equazione integrata. Misurano due risultati distinti, ossia la capacità potenziale di formare diplomati rispetto alla domanda prevista e la capacità dei curricula di rispondere alla pressione della futura domanda di specifiche competenze. In base a questo approccio, quindi, un aumento del numero dei diplomati non determina automaticamente un aggiornamento delle competenze, così come un aggiornamento dei curricula non risolve da solo la carenza quantitativa.

Figura 35 - Tre scenari evolutivi del sistema ITS



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, estensione parametrica nazionale su dati MIM, INDIRE e fattori degli scenari della Rete (Box 1)

Lo **scenario inerziale** assume che il sistema prosegua lungo la traiettoria già incorporata nelle coorti attive. La capacità nazionale a regime di circa 16.000 diplomati annui è assunta convenzionalmente dal 2027 e mantenuta negli anni successivi, subordinatamente alla continuità degli ingressi, dei tassi di completamento e delle risorse; le Fondazioni continuano ad aggiornare i percorsi, sviluppare *partnership* e investire nelle tecnologie, ma senza un quadro comune sufficientemente strutturato. Questo scenario non implica immobilità: il sistema continua a crescere rispetto alla situazione osservata nel 2024 e conserva una parte significativa della propria capacità di adattamento. Le Fondazioni mantengono autonomia nella definizione dei profili, nella relazione con le imprese e nell'introduzione di nuovi contenuti.

Lo scenario non implica immobilità. Il sistema continua a crescere rispetto alla situazione osservata nel 2024 e conserva una parte significativa della propria capacità di adattamento. Le Fondazioni mantengono autonomia nella definizione dei profili, nella relazione con le imprese e nell'introduzione di nuovi contenuti.

I principali vantaggi risiedono nella limitata complessità attuativa del modello, che garantisce inoltre la piena conservazione dell'autonomia delle fondazioni, preservandone la capacità decisionale e gestionale. Un ulteriore punto di forza è rappresentato dalla possibilità di rispondere rapidamente a fabbisogni specifici dei contesti locali. Al tempo stesso, il modello richiede un contenuto livello di coordinamento centrale, riducendo gli oneri di governance, e infine assicura continuità con assetti organizzativi già operativi.

Il limite principale deriva dalla differenza di velocità tra l'evoluzione spontanea dell'offerta e la crescita della domanda. Assumendo il mantenimento della capacità nazionale di riferimento di circa 16.000 diplomati annui dal 2027, lo scenario inerziale restituisce nel 2035 circa 17.500 diplomati, pari all'12,2% delle 142.885 posizioni annue previste. Anche sul versante delle competenze, la *pipeline* già programmata produce un miglioramento, ma non sufficiente a seguire l'evoluzione della domanda. La copertura delle competenze IA raggiungerebbe il 37,2%, lasciando un *gap* residuo pari a 33,5 punti.

L'inerzia del sistema si manifesta soprattutto nella distribuzione delle capacità sul territorio. Le nuove coorti tendono infatti a riprodurre il portafoglio formativo esistente, mentre la localizzazione dell'offerta evolve lentamente, contribuendo al permanere di sotto-presidi territoriali. In questo contesto, gli investimenti in infrastrutture possono risultare duplicati oppure rimanere difficilmente accessibili ad altre realtà, riducendone l'efficienza complessiva. Inoltre, i processi di aggiornamento dipendono in larga misura dalle risorse e dalle capacità delle singole fondazioni, con il rischio che alcuni ambiti, in particolare quelli non appartenenti all'area ICT, si aggiornino in ritardo rispetto all'evoluzione dei fabbisogni professionali e tecnologici. Questo scenario può preservare risultati occupazionali positivi nel breve periodo, ma espone il sistema a una progressiva crescita del divario tra domanda, capacità e contenuti formativi.

Lo **scenario di rafforzamento** assume una crescita coordinata, ma ancora prevalentemente incrementale. La capacità aumenta indicativamente del 3% annuo; vengono introdotti standard comuni; le imprese partecipano in modo più sistematico alla revisione dell'offerta; le Fondazioni avviano forme di condivisione di docenza, laboratori e moduli. La crescita indicativa stimata del 3% annuo dal 2027 porta a circa 20.300 diplomati annui nel 2035 e a una copertura potenziale del 14,2% della domanda prevista.

Sul versante delle competenze, l'introduzione di uno standard comune di cittadinanza IA e la conversione di una parte dei prerequisiti già disponibili porterebbero la copertura al 48,4%, riducendo il *gap* a 22,2 punti. Il rafforzamento si fonda su cinque interventi principali:

1. Crescita regolare delle coorti;
2. Aggiornamento periodico dei programmi;
3. Standard comuni per le competenze trasversali, digitali, *green* e di IA;
4. Maggiore strutturazione del co-design con le imprese;
5. Utilizzo condiviso di alcune risorse tecnologiche e didattiche.

I principali vantaggi consistono nell'aumento della capacità del sistema senza la necessità di modificare radicalmente il modello organizzativo esistente. Al contempo, il rafforzamento di riferimenti comuni favorisce una maggiore comparabilità dei risultati di apprendimento e contribuisce a ridurre le differenze tra le fondazioni nell'aggiornamento dei contenuti formativi. Lo scenario prevede inoltre la possibilità di utilizzare moduli ponte nelle aree in cui i prerequisiti risultano già solidi, facilitando l'introduzione di nuove competenze, e rendendo l'offerta formativa più leggibile e comprensibile sia per gli studenti sia per le imprese.

Lo scenario presenta tuttavia due limiti. Il primo riguarda la distribuzione della crescita. Un incremento uniforme può assegnare nuova capacità anche ad aree relativamente più presidiate, lasciando insufficientemente coperte quelle nelle quali la pressione è maggiore. Il secondo riguarda le infrastrutture. Accordi bilaterali e condivisioni non sistematiche possono migliorare l'accesso ai laboratori, ma non garantiscono ancora una vera capacità di Rete.

Lo scenario di rafforzamento rappresenta quindi una traiettoria realistica di transizione. Migliora sensibilmente gli indicatori, ma non modifica integralmente la logica con cui capacità, competenze e investimenti vengono distribuiti.

Lo **scenario trasformativo** assume che la Rete ITS evolva da insieme coordinato di Fondazioni a **piattaforma distribuita di capacità formative e tecnologiche**. La trasformazione non implica la centralizzazione dell'offerta: in questo scenario, le Fondazioni mantengono la propria autonomia istituzionale e il radicamento territoriale, rendendo al contempo interoperabili dati, standard, moduli formativi, laboratori e risorse docenti. L'interoperabilità si estende inoltre agli strumenti di valutazione, alle relazioni con le imprese e alle capacità di previsione e monitoraggio, favorendo una maggiore integrazione delle risorse e delle competenze senza compromettere l'autonomia dei singoli soggetti. La crescita quantitativa viene concentrata nelle aree, nelle figure professionali e nei territori in cui convergono una domanda elevata, una copertura ancora insufficiente e risultati occupazionali sufficientemente solidi. La priorità è inoltre attribuita ai contesti caratterizzati da una forte specializzazione produttiva, dalla possibilità di attivare o condividere infrastrutture laboratoriali e dalla disponibilità delle imprese a sostenere percorsi di stage e successivo inserimento lavorativo. Nell'estensione nazionale, lo **scenario trasformativo** equivalente raggiungerebbe nel 2035 circa **21.400 diplomati annui**, pari al **15,0% della domanda prevista**. L'applicazione nazionale delle scelte settoriali e territoriali richiede un ulteriore approfondimento; il divario quantitativo rimane comunque ampio.

L'effetto più rilevante riguarda le competenze. In questo scenario, l'introduzione di uno standard comune di cittadinanza IA, accompagnata da investimenti verticali nelle filiere, porta la copertura al 57,3% e riduce il *gap* residuo a 13,4 punti. Gli investimenti verticali riguardano, in particolare, IA e manutenzione predittiva nella Meccatronica; dati, monitoraggio e sistemi intelligenti nell'energia; BIM, *digital twin* e automazione nel Sistema casa; tracciabilità, progettazione generativa e dati di prodotto nella Moda; ottimizzazione, sicurezza e sistemi connessi nella Mobilità; analisi dei flussi e personalizzazione nel turismo e nelle attività culturali.

Il modello operativo si basa su una combinazione di *hub* specialistici di filiera, laboratori accessibili a più fondazioni e *faculty* di rete, con l'obiettivo di favorire la collaborazione e la condivisione delle risorse. Esso prevede inoltre l'integrazione di moduli comuni e specializzazioni verticali, affiancati da corridoi interregionali e da sistemi di residenzialità e mobilità a supporto della partecipazione. A queste componenti si aggiungono un osservatorio permanente della domanda e l'aggiornamento periodico dello *skill graph*, mentre il *chatbot* viene utilizzato per sottoporre gli output a stress test. La validazione finale è infine affidata a esperti e stakeholder. Il modello trova un riferimento anche negli investimenti pubblici destinati agli ITS, che collegano il potenziamento dell'offerta alla costruzione di network con imprese, università, centri di ricerca, amministrazioni territoriali e sistemi formativi e al rafforzamento dei laboratori con tecnologie 4.0⁸³.

Gli effetti quantificabili mostrano che il passaggio dallo scenario inerziale a quello trasformativo produce miglioramenti in entrambe le dimensioni analizzate:

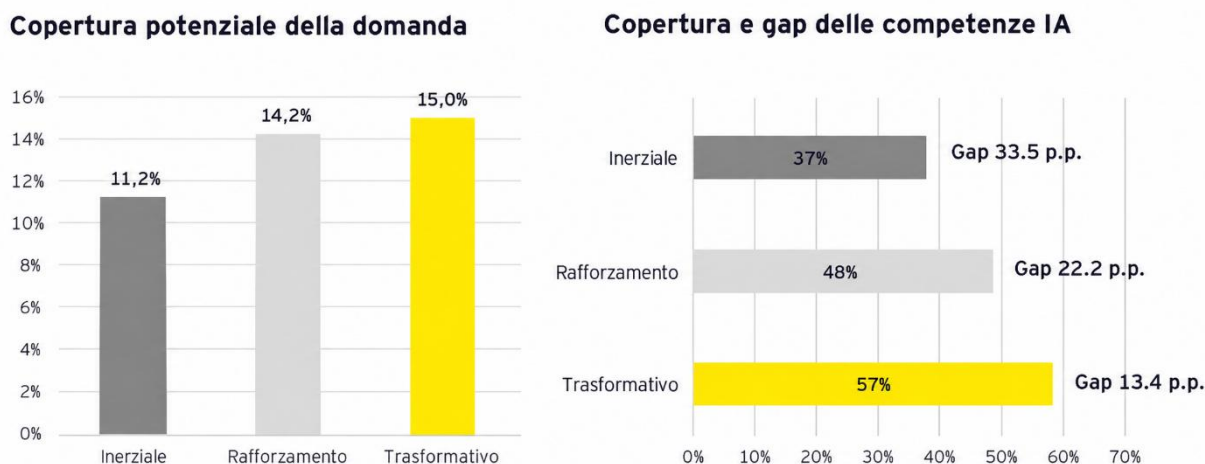
- ▶ La copertura della domanda aumenta di circa 3,8 punti percentuali;
- ▶ La copertura IA aumenta di oltre 20 punti;
- ▶ Il *gap* IA si riduce da 33,5 a 13,4 punti.

Nell'estensione nazionale la differenza quantitativa fra rafforzamento e trasformativo equivalente è di circa 0,8 punti percentuali. Essa riflette anche un diverso numero di diplomati e non misura l'efficacia della selettività a parità di risorse. Il confronto sulle competenze resta distinto e riferito alle simulazioni curriculari originarie. Lo scenario organizzativo trasformativo prevede una diversa destinazione della nuova capacità,

⁸³ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 10 maggio 2023, n. 84, *Decreto di riparto delle ulteriori risorse per il potenziamento dei laboratori degli Istituti Tecnologici Superiori "ITS" di nuova costituzione*. L'Investimento 1.5 del PNRR collega il potenziamento dell'offerta alla creazione di network con imprese, università, centri di ricerca, amministrazioni territoriali e sistemi formativi e al rafforzamento dei laboratori con tecnologie 4.0.

risorse condivise e un aggiornamento più frequente delle decisioni; la loro applicazione all'intero sistema deve essere approfondita separatamente.

Figura 36 - Effetti quantificabili dei tre scenari al 2035



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

La lettura comparata produce tre indicazioni:

- ▶ Nessuno scenario risolve attraverso la sola espansione il divario quantitativo. La crescita del sistema rimane necessaria, ma deve essere accompagnata da politiche più ampie di orientamento, permanenza, mobilità e collaborazione con le imprese.
- ▶ Standard comuni possono produrre un impatto significativo sulle competenze senza richiedere la riprogettazione integrale di ogni percorso. Una parte consistente dell'offerta dispone già di prerequisiti che possono essere convertiti mediante moduli ponte e applicazioni verticali.
- ▶ Risultati ottimali richiedono una combinazione tra standard comuni e investimenti selettivi. Un modello uniforme non tiene conto della diversa distanza formativa delle aree e dei territori.

La differenza principale tra gli scenari non riguarda soltanto la quantità degli investimenti, ma il modello con cui le risorse vengono organizzate. Nello scenario inerziale, la capacità rimane prevalentemente associata alla singola Fondazione. Le collaborazioni esistono, ma sono spesso costruite su base bilaterale e dipendono dalle relazioni già sviluppate localmente. Nello scenario di rafforzamento, la Rete introduce standard comuni e coordina alcune funzioni. Le Fondazioni iniziano a condividere risorse, come moduli, docenti, casi aziendali, laboratori e indicatori;

Nello scenario trasformativo, la Rete diventa una **piattaforma distribuita**. Gli *hub* territoriali e di filiera mantengono specializzazioni riconoscibili, ma operano all'interno di un sistema che rende accessibili competenze e infrastrutture anche alle Fondazioni che non potrebbero svilupparle autonomamente.

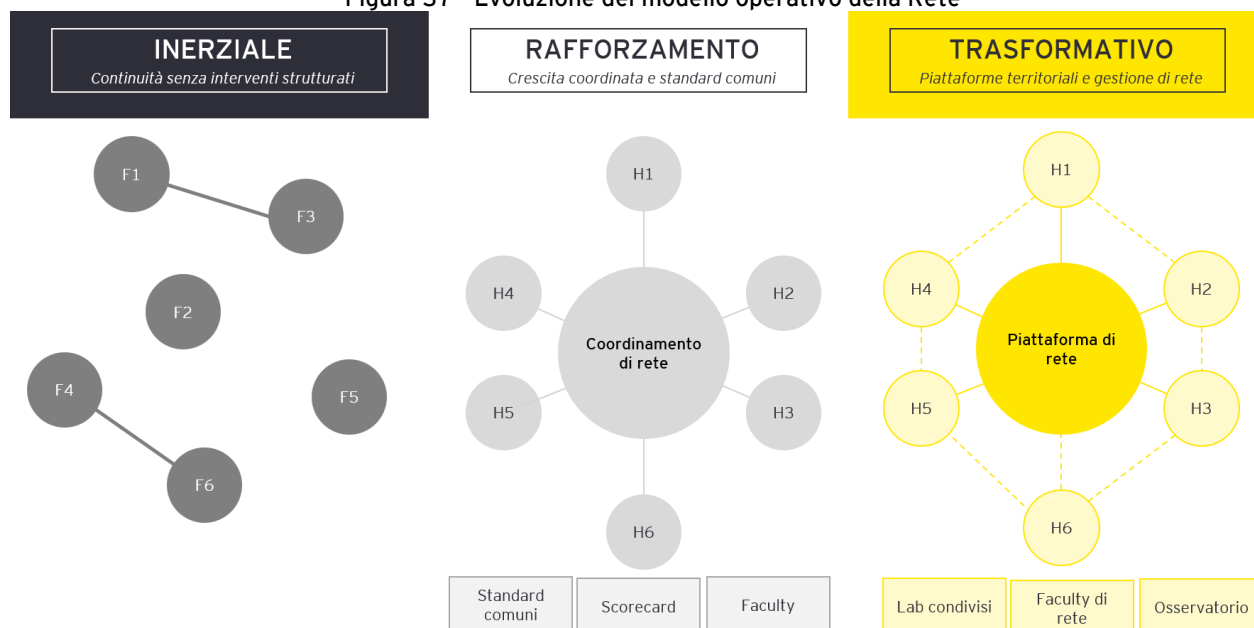
Il passaggio alla piattaforma di Rete non richiede che ogni Fondazione offra tutte le aree tecnologiche o disponga di tutte le infrastrutture. Presuppone, piuttosto, che siano chiaramente individuati:

- ▶ I nodi specialistici;
- ▶ Le risorse condivisibili;
- ▶ Le regole di accesso;
- ▶ I risultati di apprendimento comuni;
- ▶ Le responsabilità dei partner;
- ▶ I bacini territoriali serviti;
- ▶ Le modalità di monitoraggio.

Il nuovo ordinamento rende possibile combinare standard nazionali e adattamento territoriale: le figure possono essere declinate in profili coerenti con specifiche applicazioni tecnologiche e fabbisogni locali,

purché siano integralmente rispettate le macro-competenze nazionali⁸⁴. Questa flessibilità costituisce una condizione essenziale per lo scenario trasformativo.

Figura 37 - Evoluzione del modello operativo della Rete



Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy

I tre scenari possono essere letti anche come possibili fasi successive di una stessa traiettoria di sviluppo e rafforzamento del sistema ITS. Lo scenario inerziale costituisce il riferimento controfattuale: descrive ciò che accadrebbe in assenza di un intervento sistemico. Lo scenario di rafforzamento rappresenta la fase più immediatamente operabilizzabile e potrebbe essere avviato attraverso l'introduzione di standard comuni, l'utilizzo di *scorecard*, la crescita delle coorti, l'attivazione di moduli ponte, la definizione di accordi di condivisione e una maggiore strutturazione delle *partnership*. Lo scenario trasformativo rappresenta un riferimento strategico verso cui l'evoluzione del sistema può tendere nel medio-lungo periodo.

5.2 Traiettorie di aggiornamento dell'offerta formativa

L'aggiornamento dell'offerta formativa rappresenta il passaggio attraverso il quale gli scenari delineati nel paragrafo precedente vengono tradotti in decisioni relative ai percorsi, ai moduli, ai programmi e alle attività applicative. Le evidenze dello studio indicano che non è necessario sottoporre l'intero portafoglio alla medesima intensità di revisione. La natura dell'intervento dipende dalla distanza tra le competenze attualmente erogate e quelle previste come strategiche dal modello predittivo.

L'aggiornamento deve quindi seguire una logica **modulare e differenziata**, mantenendo un nucleo nazionale stabile e modificando con maggiore frequenza le componenti più esposte alla trasformazione tecnologica e produttiva. Il quadro ordinamentale consente già questa flessibilità: le figure nazionali possono essere declinate in profili territoriali coerenti con le applicazioni tecnologiche e con i fabbisogni del lavoro, purché siano integralmente preservati gli standard nazionali di competenza⁸⁵.

La struttura prevalentemente biennale dell'offerta osservata costituisce, da questo punto di vista, un elemento favorevole. Il 98,4% dei percorsi ha una durata di 1.800 o 2.000 ore; il 96,5% è direttamente riconducibile a un codice del nuovo ordinamento e i programmi dettagliati risultano disponibili per l'87,9% dell'offerta. Il sistema dispone quindi sia di una base comune sufficientemente standardizzata sia di cicli

⁸⁴ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, art. 3, commi 4-7. Il decreto consente alle Fondazioni di articolare le figure nazionali in profili territoriali coerenti con specifiche competenze e applicazioni tecnologiche, mantenendo integralmente gli standard nazionali minimi.

⁸⁵ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, art. 3, commi 4 e 5, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*. Il decreto consente la declinazione territoriale delle figure, subordinandola al rispetto integrale degli standard nazionali e all'approvazione regionale.

formativi relativamente rapidi, che possono recepire gli aggiornamenti in tempi più contenuti rispetto a percorsi di maggiore durata. La mappa sviluppata nel paragrafo 4.5 consente di associare a ciascuna configurazione una diversa traiettoria di aggiornamento.

Tabella 38 - Traiettorie di aggiornamento dell'offerta

Traiettoria	Condizione di partenza	Intervento prevalente	Evidenza attesa
Consolidare e scalare	Copertura ampia, infrastrutture disponibili e risultati coerenti	Aumentare la capacità; standardizzare i risultati; ampliare <i>faculty</i> e accesso ai laboratori	Più studenti formati senza riduzione della qualità, della coerenza e degli esiti
Completare lo <i>skillset</i>	Competenza già presente, ma priva di alcuni nodi complementari	Integrare dati, sicurezza, sostenibilità, dominio o capacità trasversali	<i>Project work</i> e attività applicative che mobilitano congiuntamente più competenze
Attivare moduli ponte	Copertura diretta limitata, ma prerequisiti sufficientemente solidi	Introdurre unità formative brevi, casi d'uso, laboratori e docenza condivisa	Conversione della base potenziale in una competenza direttamente esercitata e valutata
Riprogettare in profondità	Competenza emergente e prerequisiti entrambi deboli	Modificare programmi, laboratori, docenza, <i>partnership</i> e modalità di valutazione	Nuovo ambiente formativo in grado di sostenere stabilmente lo <i>skillset</i>
Rendere osservabili gli <i>hub</i> comuni	Competenze previste dagli standard, ma non sempre esplicitate nei programmi	Introdurre rubriche, evidenze di stage, portfolio e valutazioni su problemi reali	<i>Problem solving</i> , adattabilità, pensiero sistemico e collaborazione verificabili

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, modello predittivo e *skill graph* dello studio.

Le traiettorie non sono reciprocamente esclusive. Una Fondazione può, ad esempio, ampliare la capacità di un percorso meccatronico e, contemporaneamente, introdurre moduli ponte su dati e *cybersecurity*. Analogamente, una competenza può essere consolidata in un'area e richiedere un investimento strutturale in un'altra. Il criterio centrale è evitare due estremi: da un lato di sottoporre ogni percorso a una revisione integrale anche quando la distanza formativa è limitata; dall'altro di aggiungere singoli contenuti tecnologici senza intervenire sulle competenze e sulle infrastrutture dalle quali dipende la loro effettiva applicazione.

L'aggiornamento può essere organizzato su **cinque livelli**, caratterizzati da una diversa stabilità nel tempo.

Il **primo** livello è costituito dalla figura nazionale e dalle relative macro-competenze. Comprende la conoscenza del dominio, dei processi, delle tecnologie fondamentali, della normativa, della qualità e della sicurezza. Questa componente garantisce la riconoscibilità del titolo e la spendibilità delle competenze. Non deve essere modificata sulla base di variazioni congiunturali di breve periodo, ma verificata rispetto alle trasformazioni strutturali delle professioni. La possibilità di sviluppare profili territoriali non riduce il valore del riferimento nazionale. Al contrario, consente di adattarne l'applicazione mantenendo una base comune e comparabile.

Il **secondo** livello comprende le competenze abilitanti che lo *skill graph* identifica come nodi ad alta centralità. Tra queste rientrano l'alfabetizzazione digitale, la capacità di utilizzare dati e applicare il ragionamento quantitativo, il pensiero sistemico e la conoscenza tecnico-settoriale. A esse si affiancano il *problem solving* e l'adattabilità, insieme alle competenze di cittadinanza nell'intelligenza artificiale e alla consapevolezza degli aspetti di sicurezza e responsabilità connessi all'uso delle tecnologie. Questi contenuti non dovrebbero essere trattati come moduli generali indipendenti dalle professioni. Devono essere esercitati all'interno dei processi delle diverse aree tecnologiche. La cittadinanza IA, ad esempio, comprende un nucleo comune – comprensione delle capacità e dei limiti dei sistemi, utilizzo informato, verifica degli *output*, protezione dei dati e responsabilità – ma deve essere applicata a contesti differenti nell'Energia, nella Meccatronica, nel Turismo o nei Servizi alle imprese.

Il **terzo** livello è costituito da unità formative che collegano competenze già disponibili a capacità più avanzate. Un modulo ponte è appropriato quando il percorso dispone già delle principali basi abilitanti e può essere orientato all'intelligenza artificiale applicata, alla *cybersecurity* dei sistemi connessi, all'*advanced analytics*, ai *digital twin*, alla manutenzione predittiva, alla sostenibilità basata sui dati e all'automazione intelligente.

La durata e il contenuto non dovrebbero essere definiti in modo uniforme. Il modulo deve colmare una relazione mancante nello *skill graph* e produrre una capacità dimostrabile. Il nuovo ordinamento offre già

strumenti compatibili con tale impostazione. Prevede il riconoscimento di crediti ed esperienze pregresse, la possibilità di definire moduli propedeutici e la collaborazione tra Fondazioni appartenenti ad aree differenti per realizzare percorsi ibridi, nei quali alcune unità formative possono rappresentare dal 10% al 25% del monte orario complessivo⁸⁶.

Il **quarto** livello traduce le competenze comuni e avanzate nei processi specifici delle singole filiere. Le relative applicazioni possono comprendere i sistemi energetici intelligenti, la cybersecurity industriale, la manutenzione predittiva, gli smart building, l'agricoltura di precisione, la tracciabilità digitale, la progettazione generativa, la gestione intelligente delle destinazioni e i processi aziendali aumentati dall'intelligenza artificiale. La specializzazione non dovrebbe essere concepita come una semplice aggiunta di un'etichetta tecnologica al titolo del percorso, ma essere sostenuta da processi professionali chiaramente identificati, da strumenti e dati coerenti con gli obiettivi formativi, da adeguate dotazioni laboratoriali e da docenti dotati di esperienza applicativa. Essa richiede inoltre il coinvolgimento delle imprese nella progettazione dei percorsi e la definizione di risultati di apprendimento osservabili, in grado di rendere effettivamente verificabili le competenze acquisite.

Il **quinto** livello riguarda i contesti nei quali le competenze vengono mobilitate congiuntamente: laboratori, *project work*, simulazioni, challenge aziendali e stage. L'aggiornamento dei programmi è effettivo soltanto quando produce una modifica delle attività svolte dagli studenti e delle evidenze attraverso le quali le competenze vengono valutate. Il modello ITS dispone già di una base particolarmente favorevole: nei percorsi con articolazione coerente, laboratorio, *project work* e stage rappresentano circa tre quarti del monte ore. Il Monitoraggio nazionale conferma la centralità della dimensione applicativa, della docenza proveniente dal mondo del lavoro, degli stage e delle tecnologie abilitanti nel modello didattico ITS⁸⁷. La revisione dell'offerta dovrebbe pertanto incidere soprattutto su questi contesti, evitando che i nuovi contenuti rimangano circoscritti a lezioni prive di applicazione.

L'analisi di cinque famiglie di competenze avanzate – intelligenza artificiale, *cybersecurity*, automazione e IoT, dati e competenze *green* – evidenzia che la natura dell'aggiornamento può variare significativamente tra le aree considerate (Tabella 39).

Tabella 39 - Traiettorie prevalenti per gruppi di aree

Configurazione	Aree	Priorità di aggiornamento	Modalità prevalente
Capacità e trasformazione congiunta	Energia, Meccatronica, Sistema casa	Aumentare i diplomati e completare il portafoglio digitale, IA e cyber	Moduli ponte in Energia e Meccatronica; riprogettazione strutturale nel Sistema casa
Accelerazione quantitativa con completamento degli <i>skillset</i>	Servizi alle imprese	Ampliare rapidamente la capacità e integrare processi, dati, IA, <i>governance</i> e verifica	Scaling dei percorsi e <i>project work</i> co-progettati con le imprese
Consolidamento e trasferimento di capacità	ICT, comunicazione e dati	Rafforzare i presidi specialistici e trasferirli alle altre aree	<i>Faculty</i> , laboratori, moduli e standard condivisi
Innesti verticali e completamento selettivo	Mobilità, Chimica e nuove tecnologie della vita, Agroalimentare	Collegare le solide basi tecnico-professionali con dati, IA e <i>cybersecurity</i>	Moduli applicativi, simulazioni e laboratori di filiera
Trasformazione selettiva o strutturale	Sistema moda; beni, attività culturali e turismo	Integrare dati e tecnologie avanzate, preservando specificità creative, culturali e relazionali	Riprogettazione più profonda nella Moda; innesti selettivi nel turismo e nella cultura

Fonte: elaborazioni EY su survey, modello predittivo e skill graph dello studio.

⁸⁶ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto n. 203/2023, cit., artt. 5 e 6. Le disposizioni disciplinano il riconoscimento di crediti ed esperienze, i moduli propedeutici e la collaborazione tra Fondazioni di aree differenti per percorsi ibridi comprendenti unità formative pari al 10-25% del monte orario biennale.

⁸⁷ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 41-52. La sezione dedicata al modello didattico analizza stage, docenza proveniente dal mondo del lavoro, laboratori, metodologie applicative e tecnologie abilitanti.

La rapidità della trasformazione tecnologica induce inoltre a riflettere sull'importanza di estendere il rapporto tra ITS e diplomati anche dopo la formale conclusione del percorso formativo: oltre ai percorsi ordinari, l'offerta potrebbe comprendere anche moduli di aggiornamento tecnico e digitale o percorsi brevi dedicati a specifici temi di particolare rilevanza, come la cybersicurezza e la sostenibilità. Anche il Sistema Informativo Excelsior sottolinea la necessità di integrare formazione iniziale e formazione continua, richiamando corsi di specializzazione tecnica e digitale, aggiornamento sui processi produttivi, sicurezza e sostenibilità e sviluppo delle competenze personali e manageriali⁸⁸.

5.3 Raccomandazioni per lo sviluppo futuro del sistema ITS

5.3.1 Rafforzare la capacità del sistema di rispondere ai fabbisogni emergenti

Le evidenze dello studio suggeriscono che la principale sfida che il sistema ITS dovrà affrontare nel prossimo decennio **non riguarda la qualità del modello formativo, bensì la sua capacità di operare a una scala coerente con la domanda di tecnici specializzati espressa dal sistema produttivo**. Gli esiti occupazionali osservati indicano un elevato livello di efficacia dell'offerta. Sul versante quantitativo, gli scenari nazionali condizionati indicano una capacità di circa 17.500-21.400 diplomati annui nel 2035, rispetto a 142.885 posizioni annue previste: l'ampliamento della scala rimane quindi una priorità.

L'analisi evidenzia una **domanda non uniforme tra settori e territori**. Servizi alle imprese, Meccatronica, Energia e Sistema casa e ambiente costruito concentrano circa due terzi della domanda nazionale prevista al 2035. I confronti storici nazionali e le evidenze del perimetro osservato ne segnalano la rilevanza per la programmazione; l'entità delle rispettive coperture nazionali future richiede una proiezione dei diplomati distinta per area. L'ampliamento va valutato insieme all'aggiornamento dei percorsi e alle condizioni territoriali.

La crescita dell'offerta, tuttavia, non dovrebbe essere orientata esclusivamente dalla dimensione quantitativa della domanda. Le analisi territoriali mostrano che i **fabbisogni emergono in modo differenziato nei diversi contesti regionali** e che il rapporto tra struttura produttiva e offerta formativa può variare sensibilmente da un territorio all'altro. Per questo motivo, lo studio individua alcune aree di sottopresidio strutturale, definite come situazioni in cui il peso dell'offerta ITS in un determinato settore risulta significativamente inferiore al peso economico della corrispondente filiera produttiva locale.

Tra i casi più evidenti emergono i **Servizi alle imprese** in Lombardia, Piemonte, Veneto ed Emilia-Romagna e il **Sistema Casa e Ambiente Costruito** in Abruzzo, Molise, Puglia e Sicilia. In questi contesti l'espansione dell'offerta potrebbe contribuire ad aumentare l'allineamento tra capacità formativa e fabbisogni dei sistemi produttivi locali, riducendo alcuni dei principali disallineamenti territoriali evidenziati dallo studio.

L'aumento della capacità formativa, tuttavia, non può essere considerato indipendentemente dall'evoluzione delle competenze richieste dal mercato del lavoro. Le analisi previsionali mostrano infatti che la domanda futura non sarà caratterizzata soltanto da un aumento dei volumi, ma anche da una **progressiva trasformazione dei contenuti professionali richiesti alle figure tecniche**. L'espansione delle coorti dovrebbe quindi essere accompagnata da un aggiornamento selettivo dei percorsi formativi, orientato verso gli ambiti nei quali la pressione della domanda è destinata a crescere maggiormente.

Sotto questo profilo, il sistema ITS dispone già di una base significativa di competenze digitali diffuse trasversalmente nei percorsi. L'alfabetizzazione digitale interessa quasi il 90% degli studenti, mentre competenze legate ai dati, all'automazione e ai sistemi connessi risultano presenti in oltre metà dell'offerta osservata. Rimane invece più limitata la **copertura delle tecnologie emergenti che il modello predittivo identifica come sempre più rilevanti per le professioni tecniche del prossimo decennio**. La *cybersecurity* è esplicitamente presente nei percorsi frequentati dal 30,7% degli studenti, l'intelligenza artificiale nel 24,1% e i contenuti relativi a *digital twin* e manutenzione predittiva nel 17,3%.

In molti casi queste competenze possono essere sviluppate a partire da basi già esistenti nei curricula. Le analisi dello *skill graph* mostrano infatti che **una quota significativa dei percorsi dispone già di prerequisiti**

⁸⁸ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Sistema Informativo Excelsior 2025 - ITS e lavoro*, Roma, 2025, p. 34. Il rapporto richiama il ruolo della formazione continua per l'aggiornamento tecnico, digitale, manageriale, relativo alla sicurezza, alla sostenibilità e alle competenze personali. È da evidenziare che la Legge 99/2022, all'art. 2 c.1, prevede che gli ITS Academy possano svolgere compiti aggiuntivi negli ambiti dell'orientamento permanente, dell'aggiornamento e della formazione in servizio dei docenti, delle politiche attive del lavoro e della formazione continua dei lavoratori tecnici altamente specializzati.

utili all'introduzione di nuovi contenuti legati all'intelligenza artificiale, ai dati o alla cybersecurity. In altre situazioni, invece, sarà necessario intervenire in modo più strutturato su programmi, laboratori, dotazioni tecnologiche e collaborazioni con le imprese.

5.3.2 Promuovere una programmazione più integrata e collaborativa

Le evidenze territoriali mostrano che lo sviluppo della Rete non può essere programmato secondo un modello uniforme. Poiché la programmazione dell'offerta formativa ITS compete alle Regioni, ogni misura che comporti l'attivazione, la riallocazione o il coordinamento territoriale dell'offerta deve passare attraverso l'interlocuzione con le Regioni, cui spettano le valutazioni e le decisioni di programmazione. Le Fondazioni intervengono successivamente nella verifica della fattibilità e nella progettazione tecnica degli interventi eventualmente programmati. Le Fondazioni presentano differenti combinazioni di capacità formative, specializzazione produttiva, competenze disponibili, infrastrutture, partecipazione delle imprese e mobilità degli studenti. Di conseguenza, l'intervento appropriato può consistere, a seconda dei casi, nell'attivazione di nuova capacità, nel riequilibrio del portafoglio esistente, nella costruzione di un corridoio con una Fondazione di una Regione confinante, nel consolidamento di un polo sovragionale oppure, preliminarmente, nel completamento della base informativa. Le proposte di rafforzamento di collaborazione si possono inserire nella logica di rafforzamento dei campus, previsti dalla Legge 8 agosto 2024, n. 121. Ferme restando le funzioni delle Regioni in materia di programmazione dell'offerta formativa integrata tra istruzione e formazione professionale, nell'ambito della filiera formativa tecnologico-professionale, i campus - che possono essere multisettoriali e multiregionali - si configurano come reti di soggetti dell'istruzione, della formazione, dell'università e della ricerca rivolti sia all'erogazione di percorsi formativi sia al trasferimento tecnologico verso il sistema delle imprese.

La scala regionale rimane fondamentale per la programmazione dell'offerta, ma non coincide sempre con il **bacino effettivo delle filiere produttive e del mercato del lavoro**. I sistemi locali del lavoro elaborati dall'Istat mostrano, infatti, che le relazioni tra residenza, occupazione e attività produttive generano geografie funzionali che travalicano i confini amministrativi⁸⁹. Per questa ragione, le priorità sono state definite considerando congiuntamente la singola Regione e il relativo **bacino di prossimità**, formato dai territori confinanti appartenenti alla Rete e osservati nella survey.

Le specificità del territorio e delle filiere produttive locali, nonché delle Fondazioni presenti, richiedono interventi mirati. Le modalità principali di intervento per le Regioni sono presentate nella seguente tabella.

Tabella 40 - Modalità territoriali di intervento

Modalità	Condizione prevalente	Intervento principale
Validazione preliminare	Copertura settoriale o territoriale incompleta	Integrare l'offerta non osservata e verificare la consistenza del fabbisogno prima di definire nuove attivazioni o corridoi
Nuova capacità locale o distribuita	Sotto-presidio strutturale non risolvibile mediante le Regioni confinanti	Attivare nuove coorti, estendere le sedi, sviluppare laboratori e costruire <i>partnership</i> di filiera
Corridoio di prossimità	Sotto-presidio locale e capacità complementare in una Regione confinante	Co-progettare l'offerta, condividere risorse e rendere sostenibile la mobilità degli studenti
Campus e trasferimento tecnologico	Specializzazione riconoscibile, attrazione sovragionale o contributo nazionale	Rendere accessibili laboratori, <i>faculty</i> , moduli e relazioni con le imprese ad altre Fondazioni

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, struttura produttiva territoriale, modello predittivo e analisi di prossimità.

L'analisi condotta ha individuato **nove sotto-presidi ad alta confidenza**, distribuiti in sette Regioni. Tre possono essere affrontati anche attraverso corridoi di prossimità: forme di collaborazione tra due Regioni confinanti in cui il sotto-presidio di una Regione, ovvero il disallineamento tra la quota di studenti diplomati in una certa area tecnologica e il peso produttivo di quell'area nelle filiere locali, può essere diminuito grazie alla condivisione di *capability* formative di una Regione complementare.

⁸⁹ Istituto nazionale di statistica, *Stima anticipata dei dati economici delle imprese a livello territoriale. Il registro "Frame Territoriale Anticipato"* - Anno 2024, Tavole di dati, 23 marzo 2026; Istat, *La nuova geografia dei Sistemi locali del lavoro - Anno 2021, 2025*. Il secondo riferimento definisce i sistemi locali come geografie funzionali costruite sulle relazioni tra residenza e luogo di lavoro.

L'analisi suggerisce **tre potenziali corridoi in corrispondenza di tre dei sotto-presidi ad alta confidenza** individuati, come dettagliati nella seguente tabella.

Tabella 41 - Corridoi interregionali prioritari

Regione complementare	Regione destinataria	Filiera	Gap nella Regione destinataria	Base osservata nella Regione complementare
Abruzzo	Lazio	Mobilità e logistica	-14,8 p.p.	139 studenti nel <i>cluster</i>
Puglia	Campania	Mobilità e logistica	-14,6 p.p.	367 studenti nel <i>cluster</i>
Emilia-Romagna	Toscana	Turismo e attività culturali	-14,2 p.p.	216 studenti nel <i>cluster</i>

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, struttura produttiva e analisi di prossimità. Nota: la consistenza osservata nella Regione complementare non rappresenta capacità residua. Prima dell'attivazione devono essere verificati posti disponibili, laboratori, stage, accessibilità e mobilità degli studenti.

L'eventuale attivazione dei corridoi richiede preliminarmente l'interlocuzione con le Regioni interessate e con i rispettivi coordinamenti tecnici.

Il Lazio presenta un peso rilevante della Mobilità e logistica, ma non registra studenti nel *cluster* direttamente codificato nel perimetro osservato. L'Abruzzo dispone invece di una specializzazione formativa significativa. Per il Lazio si osserva un'assenza di studenti nell'area Mobilità e logistica all'interno delle Fondazioni rispondenti. Poiché una verifica documentale ha accertato una presenza di offerta regionale relativa all'area della Mobilità non osservata dalla survey, il sotto-presidio regionale e la priorità del corridoio Abruzzo-Lazio devono essere sottoposti a ulteriore verifica. Il corridoio potrebbe essere sviluppato attraverso una **progettazione congiunta dei percorsi e l'attivazione di specializzazioni complementari tra i territori coinvolti**. Tale collaborazione potrebbe inoltre prevedere **l'utilizzo condiviso fra Fondazioni dei laboratori e la creazione di una rete comune di imprese per gli stage**. Il modello potrebbe essere ulteriormente sostenuto da attività di comunicazione e orientamento rivolte agli studenti di entrambe le regioni, nonché da misure dedicate a favorire la mobilità tra le diverse sedi formative. La Campania presenta un sotto-presidio strutturale nella Mobilità, mentre la Puglia dispone di una base formativa ampia nello stesso *cluster*. La collaborazione dovrebbe evitare la semplice concentrazione dell'intera capacità in una sola Regione. Può essere organizzata distinguendo le specializzazioni collegate a **portualità, logistica, trasporto intermodale, manutenzione dei mezzi e infrastrutture**, in relazione alle caratteristiche dei rispettivi sistemi produttivi. La Toscana presenta una specializzazione produttiva nel turismo e nelle attività culturali, ma l'offerta osservata non ne riflette adeguatamente il peso. L'Emilia-Romagna dispone di una base relativamente più consistente e di una già significativa capacità di attrazione interregionale. Questo corridoio può riguardare **gestione delle destinazioni, ospitalità, eventi, valorizzazione culturale, analisi dei flussi e applicazioni digitali all'esperienza turistica**.

Un altro tipo di intervento che la Rete può sottoporre alle Regioni interessate riguarda la potenziale strutturazione di **campus multiregionali e multisettoriali** (come previsti dalla Legge 8 agosto 2024, n. 121), i quali, oltre a mettere a sistema le potenzialità educative, formative e di ricerca per gli studenti, possono svolgere le funzioni di *hub* per il trasferimento tecnologico alle imprese, diventando un perno del sistema formativo e innovativo di più aree produttive. In Piemonte, Liguria ed Emilia-Romagna si presentano le condizioni più chiare per esercitare questa funzione. In **Piemonte** si associa un buon livello di allineamento territoriale delle Fondazioni a presidi riconoscibili nella manifattura avanzata e nella transizione *green*. La priorità non consiste nella replica indiscriminata dei percorsi, ma nel consolidamento delle specializzazioni esistenti e nella condivisione di moduli, laboratori e docenze con le Fondazioni che presentano una minore capacità nei medesimi ambiti.

La **Liguria** rappresenta una regione in cui le Fondazioni esercitano un presidio particolarmente evidente nella Mobilità e logistica e nella *cybersecurity*. Il 18,2% degli studenti con localizzazione coerente proviene da un'altra Regione, la quota più elevata tra i sistemi regionali pienamente rappresentati nella *survey*. Il rafforzamento dovrebbe riguardare sia la capacità di accoglienza sia l'accesso ai laboratori, che presenta margini di sviluppo rispetto al ruolo specialistico esercitato dal territorio. In **Emilia-Romagna** sono presenti presidi ITS nell'intelligenza artificiale, nella *cybersecurity* e nei servizi ad alta intensità tecnologica e accoglie da altre Regioni il 13,8% degli studenti. Il sistema può operare come nodo della Rete per le competenze digitali avanzate e, contemporaneamente, contribuire al corridoio dedicato al turismo e alle attività culturali con la Toscana. Anche nel **Lazio, Toscana e Puglia** vi sono Fondazioni che la cui funzione di presidio di

competenze supera il solo mercato regionale, ma presentano al proprio interno specifici *gap* da riequilibrare. Il Lazio dispone di una base particolarmente ampia nelle competenze digitali, nell'intelligenza artificiale, nella *cybersecurity* e nei servizi tecnologici. La priorità consiste nel mettere tali presidi a disposizione della Rete e, nello stesso tempo, rafforzare la Mobilità e logistica mediante il coordinamento con l'Abruzzo. La Toscana associa manifattura avanzata, competenze *green* e una rilevante intensità laboratoriale. Il sottopresidio nel turismo e nelle attività culturali può essere affrontato mediante una collaborazione strutturata con l'Emilia-Romagna. La Puglia rappresenta uno dei sistemi osservati di maggiore consistenza, con elevata copertura della *survey*, buon allineamento e presidi nell'intelligenza artificiale e nella Mobilità. Il ruolo di *hub* deve essere accompagnato dallo sviluppo del Sistema casa e dal sostegno al corridoio logistico con la Campania.

La funzione dei campus non dovrebbe essere definita soltanto attraverso la numerosità degli studenti. Occorre considerare congiuntamente la specializzazione dell'offerta, la capacità di attrazione, la disponibilità di laboratori e la presenza di *faculty* qualificate.

5.3.3 Rafforzare il contributo delle imprese lungo l'intero ciclo formativo

Il rapporto con le imprese costituisce un elemento strutturale del modello ITS. La configurazione giuridica della Fondazione di partecipazione è stata scelta proprio per rendere stabile l'integrazione tra formazione, sistema produttivo, istituzioni territoriali, università e ricerca. La conformità allo schema nazionale di statuto costituisce inoltre uno standard minimo di organizzazione delle Fondazioni⁹⁰.

La presenza formale delle imprese nel partenariato rappresenta, tuttavia, soltanto il punto di partenza. Nella prospettiva delineata dallo scenario trasformativo, la qualità della relazione deve essere valutata in base alle funzioni effettivamente svolte lungo il ciclo formativo: lettura dei fabbisogni, progettazione, aggiornamento dei programmi, docenza, accesso a tecnologie e dati, *project work*, stage, valutazione e inserimento professionale.

L'obiettivo non consiste nell'aumentare indistintamente il numero dei partner, ma nel **costruire un portafoglio di relazioni coerente con le figure professionali e le competenze da sviluppare**. Tale portafoglio deve essere sufficientemente articolato da coprire le diverse fasi del percorso formativo, mantenersi aggiornato rispetto alle trasformazioni tecnologiche ed essere in grado di operare anche su scala interregionale. Inoltre, le relazioni attivate devono essere associate a impegni, risultati e indicatori verificabili.

Come evidenziato nel paragrafo 3.3, la struttura istituzionale delle Fondazioni osservate presenta già un'elevata apertura verso gli ecosistemi territoriali. Il sistema produttivo è identificabile in tutti i 69 elenchi dei soci fondatori direttamente classificabili; 67 Fondazioni su 69 comprendono almeno quattro delle cinque famiglie fondamentali considerate nell'analisi: sistema produttivo, scuole, enti di formazione, università o ricerca ed enti territoriali.

Le imprese in particolare partecipano diffusamente alla definizione iniziale del percorso, all'erogazione della didattica e allo stage. Risultano invece meno strutturate le funzioni che assicurano continuità tra queste fasi: revisione periodica dei programmi, utilizzo condiviso delle tecnologie, problemi aziendali, valutazione e accompagnamento all'inserimento.

La priorità consiste quindi nel **rafforzare il contributo delle imprese al sistema ITS**. Il confronto con l'impresa non dovrebbe terminare con la progettazione iniziale né iniziare soltanto in occasione dello stage. Dovrebbe accompagnare il percorso dalla rilevazione del fabbisogno alla valutazione degli esiti. Il numero delle funzioni esplicitamente svolte dalle imprese consente di costruire una prima rappresentazione della maturità operativa delle *partnership*. Tra le 58 Fondazioni con una risposta classificabile, 41 Fondazioni su 58, pari al 70,7%, riportano una partecipazione delle imprese che riguarda congiuntamente le tre componenti fondamentali della co-progettazione, della docenza e dello stage.

Si distinguono dunque tre configurazioni:

⁹⁰ Legge 15 luglio 2022, n. 99, art. 4, *Istituzione del Sistema terziario di istruzione tecnologica superiore*; Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 17 maggio 2023, n. 89, *Schema di statuto delle Fondazioni ITS*. La legge assume la fondazione di partecipazione quale standard organizzativo nazionale; il decreto definisce lo schema statutario minimo.

- ▶ La **relazione funzionale** interessa una o due attività. Può riguardare, ad esempio, un'impresa che ospita studenti in stage o mette a disposizione un docente, senza partecipare in modo continuativo alle ulteriori fasi.
- ▶ La **partnership integrata** collega tre o quattro funzioni. L'impresa contribuisce a più momenti del percorso e dispone generalmente di referenti e modalità di collaborazione ricorrenti.
- ▶ La **partnership strategica** interessa almeno cinque funzioni e tende a includere anche aggiornamento dei programmi, laboratori, *project work*, valutazione o inserimento professionale. In questa configurazione l'impresa non collabora soltanto alla realizzazione del percorso, ma contribuisce alle decisioni relative alla sua evoluzione.

Il rafforzamento non richiede che ogni impresa diventi socio della Fondazione. Richiede che ciascuna relazione sia collocata all'interno di un portafoglio leggibile, con un ruolo, impegni e risultati attesi.

La Rete può adottare una classificazione comune dei partner fondata sulla funzione effettivamente svolta. Una stessa organizzazione può appartenere a più categorie, ma per ciascuna funzione devono essere definiti contributi e indicatori specifici.

Tabella 42 - Portafoglio funzionale dei partner

Categoria	Soggetti e perimetro	Funzione prevalente	Risultati attesi
Nucleo di governance	Imprese e associazioni stabilmente coinvolte nelle decisioni della Fondazione	Definizione delle priorità, delle figure, della capacità e degli investimenti	Decisioni di portafoglio documentate e risorse impegnate
Partner di competenza	Imprese che descrivono processi, ruoli e <i>skillset</i> richiesti	Analisi dei fabbisogni, co-design e aggiornamento dei programmi	Profili in uscita, <i>skill gap</i> e moduli validati
Partner di erogazione	Professionisti, imprese e associazioni che mettono a disposizione expertise	Docenza, mentor, casi aziendali, challenge e valutazione	Ore erogate, studenti serviti ed evidenze prodotte
Partner tecnologici e di ricerca	Imprese tecnologiche, università e organismi di ricerca	Laboratori, <i>software</i> , dati, sperimentazioni e sviluppo della <i>faculty</i>	Accesso alle infrastrutture, <i>dataset</i> , prototipi e trasferibilità
Partner di transizione	Imprese sedi di stage, apprendistato e inserimento	Apprendimento in impresa e transizione al lavoro	Stage coerenti, completamento, conversione e qualità contrattuale
Partner territoriali e di filiera	Soggetti di territori limitrofi o appartenenti a reti sovraregionali	Corridoi, <i>hub</i> e copertura di bacini produttivi più ampi	Mobilità, risorse condivise e fabbisogni serviti

Fonte: elaborazioni EY.

Il modello di *partnership* proposto dovrà essere adattato alle dimensioni delle Fondazioni, alle caratteristiche delle filiere e alla disponibilità di imprese nei diversi territori. Il sistema dispone già di una base partenariale ampia e di una significativa partecipazione delle imprese alla co-progettazione, alla docenza e allo stage. La principale opportunità consiste nel collegare tali funzioni in un ciclo più continuo e verificabile.

Il rafforzamento non richiede soltanto nuovi soci. Richiede un portafoglio di partner organizzato per funzioni: *governance*, competenze, erogazione, tecnologia, transizione e territorio.

La rete operativa è **significativamente più estesa della compagine formale**. Le migliaia di imprese che ospitano stage senza appartenere al partenariato costituiscono un patrimonio da valorizzare anche nella progettazione, nei *project work* e nel placement. Il modello predittivo e lo *skill graph* possono rendere la co-progettazione più mirata, portando al confronto con le imprese evidenze su domanda futura, professioni, *skill gap* e distanza formativa. Stage e *project work* devono diventare il luogo nel quale **le competenze emergenti vengono esercitate e valutate, attraverso obiettivi, tutor, dati, deliverable ed evidenze comuni**. La qualità della *partnership* dovrebbe infine essere misurata attraverso il valore prodotto per i percorsi e per gli studenti, non esclusivamente mediante il numero dei soggetti coinvolti.



Appendice metodologica

Fonti consultate

Lo studio si fonda sull'integrazione di fonti differenti per natura, unità di osservazione, periodo di riferimento e funzione analitica. Nessuna singola base informativa sarebbe stata sufficiente a rappresentare contemporaneamente l'offerta formativa degli ITS, la struttura dei sistemi produttivi territoriali, la domanda professionale delle imprese e l'evoluzione attesa delle competenze.

La *survey* promossa da Rete ITS Italy costituisce la fonte primaria per la ricostruzione della configurazione attuale delle Fondazioni partecipanti. Per gli scenari quantitativi dell'intero sistema, gli ingressi nazionali dell'Anagrafe MIM e il tasso di diploma INDIRE consentono di costruire la capacità annua a regime assunta come riferimento dal 2027. I fattori degli scenari originari della Rete sono applicati a tale base secondo l'esercizio parametrico del Box 1. La letteratura nazionale e internazionale sostiene l'individuazione dei *driver* di trasformazione e la verifica della plausibilità delle traiettorie future. A tali fonti si aggiungono gli *output* prodotti dallo studio: indicatori, modello predittivo, *skills graph*, scenari e *dataset* sintetici, che non costituiscono nuove fonti osservate, ma elaborazioni derivate da dati e ipotesi esplicitamente documentati.

L'impostazione adottata segue un principio generale: **ogni fonte viene utilizzata esclusivamente per le domande alle quali è in grado di rispondere**. La *survey* descrive l'offerta delle Fondazioni partecipanti, ma non rappresenta da sola l'intero sistema nazionale; il monitoraggio INDIRE misura percorsi conclusi ed esiti occupazionali, ma non descrive l'offerta attualmente in erogazione; Excelsior rileva la domanda delle imprese, ma non certifica le competenze effettivamente possedute dai candidati; il *frame* territoriale descrive la struttura produttiva, ma non costituisce una previsione delle assunzioni future.

Il seguente Box presenta le fonti utilizzate per sostanziare gli output dello studio.

Box 2 - Fonti informative dello studio

La survey e la documentazione delle Fondazioni

La principale base informativa interna è costituita dallo scarico della piattaforma al 21 maggio 2026. La *survey* comprende sia campi strutturati sia risposte testuali aperte.

I campi strutturati hanno consentito di analizzare, tra le altre dimensioni:

- ▶ Anagrafica e localizzazione delle Fondazioni;
- ▶ Aree tecnologiche di accreditamento;
- ▶ Titoli, figure nazionali, annualità e durata dei percorsi;
- ▶ Studenti iscritti e relativo profilo;
- ▶ Articolazione delle ore formative;
- ▶ Numero dei diplomati;
- ▶ Tassi occupazionali e tipologie contrattuali dichiarate.

Le risposte testuali sono state utilizzate per approfondire:

- ▶ Soci fondatori e partner;
- ▶ Settori produttivi serviti;
- ▶ Competenze tecnico-professionali, digitali, *green* e trasversali;
- ▶ Tecnologie e infrastrutture;
- ▶ Ruolo delle imprese;
- ▶ Professioni e ambiti di inserimento;
- ▶ Priorità emergenti indicate dalle fondazioni.

La natura aperta di numerosi campi ha permesso di raccogliere informazioni ricche e contestualizzate, ma ha richiesto un successivo processo di normalizzazione. Formulazioni differenti riferite al medesimo soggetto, tecnologia o competenza non sono state considerate automaticamente come categorie distinte.

La documentazione allegata dalle Fondazioni ha svolto una funzione complementare. Programmi formativi, schede corso, statuti, documenti progettuali e materiali di monitoraggio sono stati utilizzati per:

- ▶ Verificare o completare informazioni anagrafiche;
- ▶ Approfondire la struttura dei moduli;
- ▶ Identificare risultati di apprendimento;
- ▶ Ricostruire tecnologie e attività applicative;
- ▶ Migliorare la classificazione dei percorsi;
- ▶ Distinguere la semplice dichiarazione di una competenza dalla sua effettiva presenza curricolare.

L'informazione documentale non è stata utilizzata per sostituire automaticamente un valore assente nella *survey*. L'integrazione è stata effettuata soltanto quando il contenuto risultava sufficientemente specifico, riferibile alla Fondazione o al percorso analizzato e coerente con le ulteriori evidenze disponibili.

La Lista Rete ITS e gli ulteriori repertori interni sono stati utilizzati per definire l'universo associativo, calcolare i tassi regionali di partecipazione e verificare la corrispondenza tra denominazioni, codici identificativi e Fondazioni. I *workbook* di progetto costituiscono invece strumenti di elaborazione, controllo e tracciabilità. Tali basi interne non sono trattate come riferimenti bibliografici esterni: la loro provenienza viene indicata nella riga "Fonte" posta sotto tabelle e figure.

Fonti normative e repertori classificatori

La legge n. 99 del 2022, il decreto ministeriale n. 203 del 2023 e i relativi allegati costituiscono il principale riferimento ordinamentale. Tali documenti sono stati utilizzati per:

- ▶ Individuare le dieci aree tecnologiche;
- ▶ Ricostruire gli ambiti di articolazione;
- ▶ Identificare le 58 figure professionali nazionali;
- ▶ Verificare il livello EQF;
- ▶ Analizzare le macro-competenze tecnico-professionali;
- ▶ Ricostruire le competenze generali comuni;
- ▶ Raccordare il precedente ordinamento con quello attuale⁹¹.

Gli standard normativi definiscono le competenze che devono caratterizzare la figura nazionale, ma non dimostrano, da soli, che tali competenze siano esplicitamente sviluppate in ogni percorso. Lo studio mantiene pertanto distinta la competenza prevista dall'ordinamento dalla competenza direttamente rilevabile nei programmi, nei moduli o nelle attività applicative.

L'Atlante del Lavoro e delle Qualificazioni dell'INAPP è stato utilizzato per collegare le qualificazioni ITS ai processi di lavoro, alle attività e alle competenze professionali. Il raccordo è stato integrato con:

- ▶ La classificazione delle professioni CP2021;
- ▶ La classificazione delle attività economiche ATECO;
- ▶ La classificazione europea ESCO.

Questi repertori hanno consentito di rendere confrontabili titoli locali, figure nazionali, professioni, filiere economiche e competenze. Il raccordo non è sempre biunivoco: una figura ITS può preparare a più professioni e una professione può essere alimentata da percorsi appartenenti ad aree tecnologiche differenti. Le corrispondenze sono state quindi utilizzate come struttura di classificazione e non come attribuzioni automatiche ed esclusive⁹².

Monitoraggio nazionale e *benchmark* degli ITS

Il Monitoraggio nazionale INDIRE 2026 rappresenta la principale fonte esterna per il confronto con il sistema ITS nazionale. Il rapporto considera i percorsi conclusi nel 2024 e la condizione occupazionale rilevata a dodici mesi dal diploma.

INDIRE è stato utilizzato per costruire *benchmark* relativi a:

- ▶ Successo formativo e abbandono;
- ▶ Occupazione e coerenza professionale;
- ▶ Qualità contrattuale dell'inserimento;
- ▶ Provenienza degli studenti;
- ▶ Attrattività;
- ▶ Composizione dei partenariati;
- ▶ Contributo delle imprese;
- ▶ Ore di stage;
- ▶ Docenza proveniente dal mondo del lavoro;
- ▶ Laboratori e tecnologie abilitanti.

Il volume dedicato alle performance dei singoli percorsi ha consentito ulteriori verifiche per Fondazione, territorio e area tecnologica.

Il perimetro INDIRE non è stato sovrapposto a quello della *survey*. La *survey* osserva le coorti attive nell'anno formativo 2025/2026; il monitoraggio analizza percorsi già conclusi e ne rileva gli esiti successivi. Il confronto è quindi utilizzato per verificare ordini di grandezza, differenze tra aree e coerenza generale dei risultati, non per sostituire i dati dichiarati dalle Fondazioni partecipanti⁹³.

⁹¹ Legge 15 luglio 2022, n. 99, *Istituzione del Sistema terziario di istruzione tecnologica superiore*, cit.; Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, cit., artt. 2 e 3 e Allegati 1, 2 e 3.

⁹² INAPP, *Atlante del Lavoro e delle Qualificazioni - Repertorio nazionale delle qualificazioni, Istruzione Tecnica Superiore-ITS*; Istituto nazionale di statistica, *Classificazione delle professioni CP2021 e Classificazione delle attività economiche ATECO 2007 - Aggiornamento 2022*; Commissione europea, *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations - ESCO*.

⁹³ *Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026*, cit., pp. 4-7; INDIRE, *Le performance dei percorsi degli ITS - Monitoraggio nazionale 2026*, Firenze, 2026.

Base nazionale dell'offerta e stima dei diplomati

Il riferimento nazionale è costruito sui 21.326 iscritti al primo anno 2025/2026 comunicati dal MIM sulla base dell'Anagrafe e sul tasso di diploma del 75,7% rilevato da INDIRE per i percorsi conclusi nel 2024. Il prodotto, circa 16.144, è arrotondato a 16.000 diplomati annui a regime. La disponibilità di tale capacità dal 2027, il suo mantenimento e il trasferimento delle dinamiche quantitative degli scenari sono ipotesi dell'elaborazione nazionale, specificate nel Box 1. Non si tratta di una nuova stima nazionale disaggregata per coorte, area e Regione.

Domanda di lavoro e competenze richieste dalle imprese

Il Sistema Informativo Excelsior è la principale fonte per l'analisi della domanda di lavoro. Sono stati utilizzati, in particolare, i prodotti dedicati:

- ▶ Al rapporto tra ITS e lavoro;
- ▶ Alla domanda di professioni e formazione;
- ▶ Alle competenze digitali;
- ▶ Alle competenze *green*;
- ▶ Alle previsioni occupazionali e professionali per il periodo 2025-2029.

Le informazioni Excelsior sono state utilizzate per analizzare:

- ▶ Entrate programmate di diplomati ITS;
- ▶ Distribuzione della domanda per Regione e area tecnologica;
- ▶ Professioni maggiormente richieste;
- ▶ Difficoltà di reperimento;
- ▶ Competenze digitali, tecnologiche e *green*;
- ▶ *Expansion demand*;
- ▶ *Replacement demand*;
- ▶ Fabbisogni per settore, professione, livello di istruzione e territorio.

L'unità di misura principale è costituita dall'**entrata programmata**. Questa rappresenta un contratto di lavoro previsto dall'impresa e non necessariamente una persona univoca o un'assunzione successivamente realizzata. Per questa ragione, i valori Excelsior sono trattati come misura della pressione della domanda e non come numero certo di posti che saranno occupati da diplomati ITS⁹⁴.

La rappresentazione dei sistemi produttivi territoriali è stata costruita principalmente attraverso il Frame territoriale dell'Istat e il Frame Territoriale Anticipato 2024.

Le variabili maggiormente utilizzate sono:

- ▶ Numero delle unità locali;
- ▶ Addetti;
- ▶ Valore aggiunto;
- ▶ Attività economica;
- ▶ Localizzazione provinciale e regionale.

I dati hanno consentito di ricostruire il peso delle filiere, individuare le specializzazioni regionali e provinciali e costruire gli indicatori di allineamento tra struttura produttiva e distribuzione dell'offerta ITS.

Il *Frame* descrive la struttura delle unità locali delle imprese comprese nel relativo perimetro statistico. Non include nello stesso modo tutte le forme di lavoro autonomo e non misura direttamente il fabbisogno futuro di personale. Lo studio lo utilizza quindi per rappresentare il **peso corrente delle filiere**, mentre domanda professionale e previsioni sono ricavate da fonti distinte⁹⁵.

Letteratura nazionale e internazionale

La letteratura istituzionale e di settore è stata utilizzata per identificare e organizzare i principali *driver* di trasformazione del lavoro e delle competenze.

Le fonti considerate comprendono, tra le altre:

- ▶ Le previsioni professionali e di competenze del Cedefop;
- ▶ Gli studi dell'*International Labour Organization* sull'esposizione delle attività lavorative all'intelligenza artificiale;
- ▶ Le analisi dell'OCSE su competenze, occupazione, IA e formazione professionale;
- ▶ Gli indirizzi della Commissione europea in materia di intelligenza artificiale, competenze e transizione industriale;

⁹⁴ Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Sistema Informativo Excelsior, *ITS e lavoro, La domanda di professioni e di formazione delle imprese italiane nel 2025, Le competenze digitali, Le competenze Green e Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine 2025-2029*, Roma, 2024-2025.

⁹⁵ Istituto nazionale di statistica, *Sistema informativo Frame territoriale*; Id., *Stima anticipata dei dati economici delle imprese a livello territoriale. Il registro "Frame Territoriale Anticipato" - Anno 2024*, Tavole di dati, 23 marzo 2026.

- ▶ I rapporti ENISA sulla *cybersecurity*;
- ▶ I quadri europei relativi alle competenze digitali e *green*.

Tali fonti sono state impiegate per:

- ▶ Selezionare i *driver* rilevanti;
- ▶ Comprendere i meccanismi di trasformazione delle professioni;
- ▶ Distinguere automazione dei compiti e sostituzione delle professioni;
- ▶ Individuare competenze emergenti;
- ▶ Verificare la coerenza esterna delle traiettorie prodotte dal modello.

La letteratura internazionale non sostituisce i dati nazionali quando questi sono disponibili. La sua funzione principale è fornire un quadro interpretativo e sottoporre gli esiti a una verifica di plausibilità rispetto alle tendenze osservate in altri sistemi economici e formativi⁹⁶.

Le fonti utilizzate osservano periodi differenti.

La *survey* descrive prevalentemente l'anno formativo **2025/2026**, assumendo come data di riferimento lo scarico della piattaforma del 21 maggio 2026. Alla fotografia dell'offerta attiva si aggiungono alcune serie retrospettive:

- ▶ Diplomati dal 2022 al 2024;
- ▶ Esiti occupazionali dichiarati per le medesime annualità;
- ▶ Tipologie contrattuali dal 2022 al 2024;
- ▶ Fasce di abbandono riferite agli anni formativi 2022/2023, 2023/2024 e 2024/2025.

Il Monitoraggio INDIRE osserva invece i percorsi conclusi nel 2024 e la condizione occupazionale dei diplomati nel 2025⁹⁷. La struttura produttiva territoriale è ricostruita principalmente con dati riferiti al 2024, mentre la domanda corrente delle imprese è riferita al 2025. Le previsioni esterne coprono prevalentemente il periodo 2025-2029; il modello sviluppato nello studio estende l'orizzonte fino al 2035⁹⁸. La *pipeline* 2026-2027 delle rispondenti e della Rete costituisce un'elaborazione sul perimetro osservato e associativo. Gli scenari quantitativi nazionali assumono una capacità a regime di circa 16.000 diplomati annui dal 2027 e ne rappresentano l'evoluzione fino al 2035 secondo le ipotesi del Box 1. Per il 2026 non è qui disponibile una stima nazionale per coorte. Si tratta di output potenziali, condizionati al completamento dei percorsi e alle altre ipotesi adottate.

Le differenti annualità non vengono sovrapposte come se descrivessero lo stesso momento. La *survey* fornisce la *baseline* dell'offerta; INDIRE costituisce il *benchmark* dei percorsi conclusi; le fonti territoriali e occupazionali descrivono il contesto; il modello predittivo stima le possibili traiettorie future.

Unità di analisi

Lo studio utilizza unità di analisi differenti in funzione della domanda conoscitiva.

Tabella 43 - Unità di osservazione e relativa funzione analitica

Dimensione	Unità di osservazione	Perimetro principale	Funzione nello studio	Principale cautela
Fondazioni	Fondazione consolidata	74 Fondazioni su 108 aderenti	Profilo istituzionale, specializzazione, partenariati, infrastrutture e capacità organizzativa	Partecipazione regionale non uniforme

⁹⁶ Cedefop, *Skills Forecast 2035*, 2025; International Labour Organization, *Generative AI and Jobs: A Refined Global Index of Occupational Exposure*, Working Paper n. 140, 2025; OECD, *Skills Outlook 2025*, *Employment Outlook 2025* e *Developing Vocational Education and Training with Artificial Intelligence*, 2025-2026; Commissione europea, *AI Continent Action Plan*, *Clean Industrial Deal* e *Union of Skills*, 2025; ENISA, *2024 Report on the State of Cybersecurity in the Union*, 2024.

⁹⁷ Istituti Tecnologici Superiori (ITS) - Monitoraggio nazionale 2026, INDIRE, Firenze, 2026, pp. 4-7. Il rapporto considera 115 ITS che hanno realizzato 506 percorsi conclusi nel 2024, frequentati da 13.195 studenti, dei quali 9.991 diplomati; la condizione occupazionale è osservata nel 2025.

⁹⁸ Istituto nazionale di statistica, *Stima anticipata dei dati economici delle imprese a livello territoriale. Il registro "Frame Territoriale Anticipato" - Anno 2024*, Tavole di dati, 23 marzo 2026; Unioncamere-Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, *Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine 2025-2029. Scenari per l'orientamento e la programmazione della formazione*, Roma, 2024.

Dimensione	Unità di osservazione	Perimetro principale	Funzione nello studio	Principale cautela
Percorsi	Singolo percorso attivo	686 percorsi nell'A.F. 2025/2026	Offerta, figure, durata, moduli, didattica, competenze e tecnologie	Alcuni percorsi richiedono una riconciliazione con il nuovo ordinamento
Studenti	Valori aggregati per percorso	16.593 iscritti	Profilo, provenienza, mobilità e capacità attrattiva	Non sono disponibili microdati individuali
Diplomati previsionali nazionali	Diplomati annui per scenario	Intero sistema ITS; base convenzionale 2027 e scenari 2035	Confronto tra capacità nazionale potenziale e domanda nazionale dello stesso anno	Stima parametrica condizionata a completamento, mantenimento della capacità e trasferibilità della crescita; disaggregazioni da approfondire
Competenze e tecnologie	Fondazione e percorso	Campi dichiarativi e 603 programmi dettagliati	Mappatura delle competenze, <i>skill graph</i> , infrastrutture e distanza formativa	La menzione curricolare non misura il livello individuale di padronanza
Territorio e domanda	Regione, Provincia, filiera e professione	Fonti statistiche esterne	Struttura produttiva, fabbisogni, prossimità e previsioni	Definizioni, periodi e unità variano tra le fonti

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy, e Lista Rete ITS.

Il perimetro istituzionale è costituito dalle **Fondazioni ITS consolidate** attraverso il codice identificativo e le informazioni anagrafiche contenute nella *survey*. La *survey* non costituisce un'indagine campionaria diretta presso le imprese. Le indicazioni relative alle competenze richieste e ai settori emergenti sono riportate dalle Fondazioni sulla base del confronto con i propri partner. Tali informazioni vengono pertanto integrate con le fonti Excelsior e con gli ulteriori dati istituzionali sul mercato del lavoro. Il campo di osservazione comprende l'intera catena che collega l'organizzazione della Fondazione alla transizione dei diplomati verso il lavoro.

Le dimensioni considerate sono:

- ▶ Profilo istituzionale e territoriale delle Fondazioni;
- ▶ Struttura della compagine fondativa e della rete dei partner;
- ▶ Offerta formativa attiva;
- ▶ Architettura didattica;
- ▶ Caratteristiche degli studenti;
- ▶ Competenze tecnico-professionali, digitali, *green* e trasversali;
- ▶ Tecnologie, laboratori e infrastrutture;
- ▶ Ruolo operativo delle imprese;
- ▶ Diplomati ed esiti occupazionali;
- ▶ Struttura produttiva e fabbisogni territoriali;
- ▶ Domanda futura di professioni e competenze;
- ▶ Scenari di sviluppo della capacità e dell'offerta.

Non rientrano invece nel perimetro la verifica amministrativa della conformità dei singoli percorsi, la valutazione economico-finanziaria delle fondazioni, la misurazione causale dell'impatto dei percorsi, la rilevazione individuale dei percorsi professionali degli studenti e la stima della capacità residua dei laboratori o dei posti ancora disponibili.

L'offerta di **percorsi formativi** è classificata secondo quanto introdotto dal Decreto Ministeriale n. 203 del 2023, che individua dieci aree tecnologiche, i relativi ambiti di articolazione e 58 figure professionali nazionali. Per ciascuna figura sono definiti descrizione, livello EQF, macro-competenze in esito e raccordi

con le classificazioni CP2021, ATECO ed ESCO⁹⁹. Il raccordo con il nuovo ordinamento consente di confrontare percorsi che adottano titoli locali o formulazioni specialistiche differenti, mantenendo un riferimento nazionale comune. Per i percorsi che riportano denominazioni appartenenti al precedente ordinamento o indicazioni prive del relativo codice, la classificazione viene realizzata utilizzando:

- ▶ La tabella di confluenza tra ordinamento previgente e nuovo ordinamento;
- ▶ Il titolo del percorso;
- ▶ La denominazione della figura dichiarata;
- ▶ I moduli e il programma;
- ▶ Le competenze e le tecnologie indicate.

Quando le evidenze non consentono un'attribuzione sufficientemente robusta, il percorso viene mantenuto in una categoria distinta anziché essere assegnato automaticamente a una figura.

Le informazioni sugli **studenti** sono rilevate in forma aggregata a livello di percorso. Lo studio non utilizza dati personali individuali e non segue longitudinalmente il singolo studente dal momento dell'iscrizione all'inserimento lavorativo.

Per quanto riguarda il **territorio**, la sede legale delle Fondazioni viene utilizzata per individuare il territorio istituzionale di riferimento, mentre le sedi operative e didattiche sono considerate, quando disponibili, per ricostruire la geografia effettiva dell'offerta. La localizzazione della sede legale non viene assimilata automaticamente al bacino formativo o produttivo della Fondazione. Lo studio distingue:

- ▶ Sede istituzionale;
- ▶ Sedi di erogazione dei percorsi;
- ▶ Provenienza degli studenti;
- ▶ Localizzazione delle imprese partner;
- ▶ Bacino produttivo e occupazionale di riferimento.

Questa impostazione permette di riconoscere funzioni territoriali differenti: presidi prevalentemente locali, poli regionali e *hub* che attraggono studenti o servono filiere su scala interregionale.

Affidabilità dei dati

Il perimetro presenta livelli di robustezza differenti in relazione alle variabili analizzate. Le informazioni più complete riguardano:

- ▶ Identificazione delle Fondazioni;
- ▶ Aree di accreditamento;
- ▶ Titoli e durata dei percorsi;
- ▶ Studenti iscritti;
- ▶ Moduli e programmi;
- ▶ Principali componenti dell'architettura didattica;
- ▶ Competenze e tecnologie dichiarate;
- ▶ Relazioni con le imprese.

Una maggiore cautela è richiesta per quanto riguarda le sedi operative, i settori produttivi dichiarati, gli abbandoni, le professioni di inserimento, il dettaglio delle tipologie contrattuali e l'intensità di utilizzo delle infrastrutture. L'assenza di un'informazione nella *survey* non viene interpretata automaticamente come assenza del fenomeno. Quando possibile, i campi incompleti vengono integrati mediante programmi, documenti allegati, fonti istituzionali o altre sezioni della rilevazione. L'integrazione non viene tuttavia utilizzata per attribuire una caratteristica in assenza di evidenze sufficienti.

Il perimetro osservato è ampio e comprende oltre due terzi delle Fondazioni aderenti, tutte le dieci aree tecnologiche e 57 delle 58 figure nazionali nei percorsi direttamente codificati. La consistenza della base permette una lettura articolata dell'offerta, delle competenze e delle tecnologie. La *survey*, l'universo associativo, i *benchmark* nazionali e il modello predittivo costituiscono livelli complementari, non

⁹⁹ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*, artt. 2 e 3 e Allegati 1 e 2. Il provvedimento individua dieci aree tecnologiche e 58 figure professionali nazionali e ne definisce descrizioni, livelli EQF, macro-competenze e raccordi con CP2021, ATECO ed ESCO.

intercambiabili. La robustezza dello studio deriva dalla loro integrazione e dalla conservazione delle rispettive unità, definizioni e temporalità.

Metodo di consolidamento e normalizzazione dei dati

La base informativa prodotta dalla piattaforma è stata sottoposta a un processo di consolidamento, rimodellamento e normalizzazione prima dell'avvio delle elaborazioni. Tale processo ha avuto una duplice finalità: ricondurre le compilazioni a unità di osservazione univoche e rendere confrontabili informazioni che, nella rilevazione originaria, presentavano formati e livelli di dettaglio differenti.

Lo scarico della piattaforma comprendeva **83 compilazioni complete**. La struttura del questionario prevedeva una sezione anagrafica riferita alla Fondazione e fino a venti blocchi ripetuti dedicati ai singoli percorsi. Il file originario non costituiva pertanto una base analitica direttamente utilizzabile: una riga rappresentava una compilazione, mentre le informazioni relative ai percorsi erano distribuite orizzontalmente in gruppi successivi di variabili.

Il metodo adottato ha seguito sette passaggi:

1. Conservazione dello scarico originario e dei metadati di compilazione;
2. Identificazione univoca delle fondazioni;
3. Gestione degli invii multipli;
4. Trasformazione dei blocchi relativi ai percorsi in una base in formato longitudinale;
5. Normalizzazione dei valori numerici e testuali;
6. Riconciliazione con classificazioni e repertori comuni;
7. Applicazione di controlli di completezza, coerenza e interpretabilità.

La trasformazione ha mantenuto il collegamento tra il dato originario e il valore normalizzato. Per ogni informazione utilizzata nelle analisi sono stati conservati, ove disponibili, il codice della Fondazione, l'identificativo della risposta, il campo sorgente, il valore dichiarato e la regola applicata.

La chiave principale di consolidamento è costituita dal codice identificativo della Fondazione, normalizzato eliminando spaziature non significative e uniformando il formato dei caratteri. Denominazione legale, denominazione commerciale e Regione sono state utilizzate come variabili di controllo.

Delle 74 Fondazioni univoche comprese nel perimetro finale, 67 presentavano una sola compilazione, cinque presentavano due compilazioni e due presentavano tre compilazioni. Nel complesso, dunque, **sette Fondazioni hanno trasmesso più di un invio**, determinando la presenza di nove compilazioni eccedenti rispetto al numero delle organizzazioni univoche. Quando erano disponibili più risposte riferite alla medesima Fondazione, è stata selezionata la compilazione conclusa più recentemente. In presenza di date coincidenti, sono stati considerati il numero dei percorsi valorizzati e il grado complessivo di completezza della risposta. Le compilazioni non selezionate non sono state eliminate dal patrimonio informativo: sono state mantenute come record di controllo, ma escluse dalle aggregazioni per evitare duplicazioni.

Non è stata effettuata una fusione automatica dei valori presenti in invii differenti. L'unione di risposte successive avrebbe potuto combinare informazioni riferite a versioni diverse del portafoglio formativo. La compilazione selezionata è stata pertanto assunta come base unitaria della Fondazione, integrandola con altra documentazione soltanto quando tale integrazione risultava specifica, verificabile e temporalmente coerente.

Tabella 44 - Dal file originario alle basi analitiche

Fase	Input	Regola applicata	Output
Acquisizione	83 compilazioni complete	Conservazione dello scarico, degli identificativi e dei timestamp	83 <i>record</i> sorgente
Risoluzione delle identità	83 compilazioni	Codice normalizzato; denominazione e Regione come controlli	74 Fondazioni univoche
Gestione degli invii multipli	7 Fondazioni con più risposte	Selezione dell'ultima compilazione completa; completezza come criterio di sparggio	9 record esclusi dalle aggregazioni

Rimodellamento dei percorsi	Fino a 20 blocchi per Fondazione	Creazione di un <i>record</i> per ogni blocco con titolo valorizzato	686 percorsi attivi
Riconciliazione dei conteggi	Totali dichiarati e percorsi estratti	Confronto per singola Fondazione	74 casi su 74 riconciliati
Classificazione ordinamentale	Codici e denominazioni delle figure	Estrazione del codice e raccordo con il nuovo ordinamento	662 percorsi codificati direttamente
Integrazione curricolare	Moduli, programmi e documenti	Utilizzo delle evidenze direttamente attribuibili al percorso	603 programmi dettagliati utilizzabili

Fonte: elaborazioni EY su survey Rete ITS Italy.

Le informazioni sui percorsi erano organizzate in un massimo di venti blocchi ripetuti per ciascuna compilazione. Ogni blocco comprendeva titolo, figura nazionale, annualità, durata, moduli, programma, articolazione didattica, stage, docenza proveniente dal mondo del lavoro, studenti e relativo profilo. Tali blocchi sono stati trasformati in una base in formato longitudinale, nella quale ogni riga rappresenta un percorso attivo. Il titolo valorizzato è stato utilizzato come primo criterio per stabilire l'esistenza del record; risposte quali "N/D", "nessuno" o trattini isolati non sono state considerate titoli di percorso.

La trasformazione ha prodotto **686 record**, corrispondenti esattamente alla somma dei percorsi dichiarati dalle 74 Fondazioni. La piena corrispondenza tra conteggio dichiarato e record estratti costituisce il primo controllo di coerenza della base.

Il percorso è stato considerato come unità formativa attiva, non come titolo univoco. Due edizioni caratterizzate dal medesimo titolo ma riferite a annualità differenti sono state quindi mantenute come record distinti. Tale scelta permette di rappresentare correttamente la compresenza delle diverse coorti e di ricostruire la relativa *pipeline* di studenti e diplomati.

I campi quantitativi presentavano formati differenti. Le durate potevano essere riportate, ad esempio, come "1.800 ore", "1800" o "2.000 ore"; le informazioni sullo stage e sulla docenza potevano comprendere contemporaneamente ore e percentuali, soltanto uno dei due valori oppure formulazioni testuali.

La normalizzazione ha riguardato:

- ▶ Separatori delle migliaia e decimali;
- ▶ Presenza di spazi e unità di misura;
- ▶ Virgole e punti decimali;
- ▶ Percentuali;
- ▶ Date e annualità formative;
- ▶ Valori espressi mediante fasce;
- ▶ Conteggi di studenti, diplomati e tipologie contrattuali.

Ore e percentuali sono state mantenute come grandezze distinte. Quando un campo conteneva entrambe le informazioni, ciascuna è stata estratta separatamente e confrontata con la durata complessiva del percorso.

Il metodo ha inoltre mantenuto una distinzione rigorosa tra **zero** e **dato mancante**. Lo zero è stato accettato come valore soltanto quando esplicitamente dichiarato o quando il questionario richiedeva di indicarlo in assenza di studenti o casi appartenenti a una determinata categoria. Celle vuote, "N/D", "ND", trattini e formulazioni equivalenti sono state ricondotte a un valore mancante.

Non sono state effettuate imputazioni automatiche per completare la *baseline* descrittiva. In particolare, i dati mancanti non sono stati sostituiti mediante medie, valori di altre Fondazioni o *dataset* sintetici. Questi ultimi sono stati impiegati esclusivamente nella componente modellistica e sono rimasti separati dalle basi osservate. La disponibilità di un valore non è stata considerata sufficiente per includerlo automaticamente nelle elaborazioni. Sono stati applicati controlli specifici in relazione alla struttura della variabile.

Per le caratteristiche degli studenti, la somma delle componenti è stata confrontata con il numero complessivo degli iscritti al percorso

- ▶ Fasce di età;

- ▶ Genere;
- ▶ Titolo di studio in ingresso;
- ▶ Localizzazione territoriale.

È stata ammessa una tolleranza massima di una unità, per tenere conto di limitati scostamenti di arrotondamento o trascrizione. I record con differenze superiori sono stati esclusi soltanto dall'indicatore interessato, rimanendo disponibili per le altre analisi. Con tale criterio, i dati coerenti sul genere rappresentano il 98,3% degli studenti osservati, quelli sulla localizzazione territoriale il 94,5%, quelli sull'età il 91,1% e quelli sul titolo di studio in ingresso l'88,0%.

Per l'architettura didattica, le ore di didattica frontale, laboratorio, *project work* e stage sono state confrontate con la durata complessiva. L'articolazione è risultata complessivamente coerente per **594 percorsi**, pari all'86,6% del totale. Le informazioni sullo stage risultano interpretabili per 685 percorsi e quelle sulla docenza proveniente dal mondo del lavoro per 682.

Le basi utilizzate variano quindi in funzione dell'indicatore. La percentuale di compilazione non viene assimilata a un giudizio sulla qualità della Fondazione: esprime soltanto la quota di osservazioni che può sostenere una specifica elaborazione.

La figura nazionale è stata normalizzata utilizzando il codice nel formato area-ambito-figura previsto dal nuovo ordinamento. Il codice è stato estratto dalle risposte quando direttamente disponibile e verificato rispetto al repertorio del decreto ministeriale n. 203 del 2023.

Dei 686 percorsi, 662, pari al 96,5%, riportano direttamente un codice riconoscibile, mentre 24 riportano denominazioni testuali, riferimenti al precedente ordinamento o formulazioni che richiedono un'ulteriore riconciliazione. Per questi ultimi sono stati considerati congiuntamente:

- ▶ Denominazione dichiarata;
- ▶ Titolo del percorso;
- ▶ Programma e moduli;
- ▶ Tabella di confluenza tra ordinamento previgente e nuovo ordinamento;
- ▶ Competenze e tecnologie associate.

Quando una denominazione precedente poteva confluire in più figure del nuovo repertorio, non è stata effettuata un'attribuzione automatica. Il record è stato mantenuto come non direttamente codificato fino alla disponibilità di evidenze sufficienti¹⁰⁰.

Le risposte relative a partner, settori, competenze e tecnologie presentavano livelli di dettaglio molto differenti. Alcune Fondazioni riportavano elenchi strutturati, altre descrizioni narrative, codici ATECO, denominazioni di prodotti, professioni, processi o singoli strumenti. La normalizzazione è stata realizzata mediante una procedura semi-strutturata, composta da:

- ▶ Pulizia tipografica;
- ▶ Uniformazione di maiuscole e minuscole;
- ▶ Gestione di abbreviazioni e varianti ortografiche;
- ▶ Dizionari di sinonimi;
- ▶ Ricerca di espressioni e codici riconoscibili;
- ▶ Lettura del contesto;
- ▶ Revisione dei casi ambigui.

I soci e i partner sono stati ricondotti a sette categorie:

1. Imprese;
2. Associazioni e organismi di rappresentanza;
3. Istituti di istruzione secondaria;
4. Agenzie ed enti di formazione;
5. Università;
6. Organismi di ricerca e innovazione;

¹⁰⁰ Ministero dell'Istruzione e del Merito, decreto 20 ottobre 2023, n. 203, *Disposizioni concernenti le aree tecnologiche, le figure professionali nazionali di riferimento degli ITS e gli standard minimi delle competenze tecnologiche e tecnico-professionali*, Allegati 1 e 3. L'Allegato 3 definisce la tabella di confluenza tra il nuovo ordinamento e quello previgente.

7. Enti territoriali e altri soggetti pubblici.

Le tecnologie sono state ricondotte a famiglie comparabili, quali automazione e robotica, *Internet of Things*, dati e *analytics*, *cybersecurity*, *cloud*, simulazione, realtà estesa, *digital twin*, manifattura additiva e intelligenza artificiale.

Le competenze sono state normalizzate distinguendo:

- ▶ Competenze tecnico-professionali;
- ▶ Competenze digitali;
- ▶ Dati, automazione e intelligenza artificiale;
- ▶ Competenze *green*;
- ▶ Competenze trasversali e organizzative.

Il raccordo è stato verificato rispetto alle figure nazionali, all'Atlante del Lavoro, alle classificazioni CP2021 ed ESCO e ai settori economico-professionali di riferimento¹⁰¹.

Tabella 45 - Principali regole di normalizzazione e controllo

Dominio	Situazione originaria	Regola adottata	Trattamento dei casi ambigui
Identità della Fondazione	Denominazioni, spaziature e maiuscole differenti	Codice normalizzato e controllo mediante denominazione e Regione	Revisione puntuale; nessuna fusione automatica
Percorsi	Venti blocchi ripetuti per risposta	Conversione in un <i>record</i> per percorso e coorte	Titoli non informativi esclusi; annualità distinte preservate
Valori mancanti	Celle vuote, "N/D", trattini e zero	Distinzione tra assenza del dato e zero esplicito	Nessuna imputazione automatica
Ore e percentuali	Formati quali "1.800 ore", "760-42,22%" o "75%"	Separazione e normalizzazione delle due grandezze	Esclusione dallo specifico indicatore se non interpretabili
Studenti	Totale e componenti per categoria	Riconciliazione delle somme con tolleranza di una unità	<i>Record</i> escluso soltanto dalla dimensione incoerente
Figure nazionali	Codici, testi liberi e figure previgenti	Raccordo con DM n. 203/2023 e tabella di confluenza	Categoria non direttamente codificata
Partner e settori	Elenchi, codici e descrizioni narrative	Dizionari, parole chiave, contesto e revisione	Categoria residuale o non classificabile
Competenze e tecnologie	Sinonimi, prodotti e processi specifici	Famiglie comuni e verifica nei programmi	Evidenza diretta distinta da <i>standard</i> e inferenza
Documenti allegati	Programmi e schede con formati differenti	Utilizzo quando specifici e attribuibili al record	Nessuna sostituzione implicita del dato mancante

Fonte: elaborazioni EY.

I programmi e i documenti allegati sono stati utilizzati per arricchire e verificare le informazioni della *survey*. La documentazione ha consentito, in particolare, di approfondire:

- ▶ Risultati di apprendimento;
- ▶ Contenuti dei moduli;
- ▶ Tecnologie effettivamente richiamate;
- ▶ Attività di laboratorio e *project work*;
- ▶ Partner coinvolti;

¹⁰¹ INAPP, *Atlante del Lavoro e delle Qualificazioni - Repertorio nazionale delle qualificazioni, Istruzione Tecnica Superiore-ITS*; Istituto nazionale di statistica, *Classificazione delle professioni CP2021 e Classificazione delle attività economiche ATECO 2007 - Aggiornamento 2022*; Commissione europea, *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations - ESCO*.

- ▶ Sedi e contesti di erogazione;
- ▶ Figure e competenze associate ai percorsi.

L'integrazione è stata effettuata soltanto quando il documento risultava chiaramente riferibile alla Fondazione o al percorso. Un riferimento generico, un collegamento non accessibile o un documento privo di indicazioni sufficienti non è stato utilizzato per completare automaticamente il dato.

Nella mappatura delle competenze sono stati inoltre mantenuti distinti tre livelli:

1. **Evidenza diretta**, esplicitamente presente nei moduli, nei programmi o nei campi della *survey*;
2. **Evidenza derivante dallo standard**, prevista dalla figura nazionale ma non direttamente esplicitata nella documentazione analizzata;
3. **Evidenza adiacente o inferita**, individuata attraverso prerequisiti e relazioni dello *skill graph*.

Soltanto il primo livello è utilizzato per misurare la copertura curricolare diretta. Gli altri livelli descrivono, rispettivamente, il riferimento ordinamentale e il potenziale di sviluppo.

Il processo non ha prodotto un unico *dataset* "completo", ma un insieme coordinato di basi analitiche per ciascun indicatore, come le Fondazioni, i percorsi, gli studenti, l'architettura didattica, la tecnologia, e la rete dei partner. Ogni indicatore è calcolato utilizzando soltanto i *record* che superano i controlli pertinenti. Per questo motivo, il denominatore viene indicato espressamente nel testo, nelle tabelle o nelle note metodologiche. L'utilizzo di basi differenti evita di presentare come pienamente comparabili informazioni caratterizzate da livelli di completezza diversi. Le basi normalizzate mantengono, per quanto possibile

- ▶ Identificativo della Fondazione;
- ▶ Identificativo della risposta;
- ▶ Numero progressivo del blocco di origine;
- ▶ Valore dichiarato;
- ▶ Valore normalizzato;
- ▶ Classificazione attribuita;
- ▶ Regola utilizzata;
- ▶ Eventuale fonte documentale;
- ▶ *Flag* di completezza, coerenza o revisione.

Questa struttura consente di ricostruire il passaggio dal dato originario all'indicatore finale e di aggiornare le elaborazioni senza perdere la relazione con la fonte.

Il versionamento assume particolare importanza per uno studio destinato a essere aggiornato. Nuove compilazioni, modifiche del repertorio, revisioni dei programmi o ampliamenti della Rete dovranno essere integrati applicando le medesime regole, mantenendo la possibilità di confrontare le diverse edizioni della base informativa. La normalizzazione migliora la comparabilità delle informazioni, ma non elimina i limiti della fonte originaria. La classificazione di un campo testuale dipende dal livello di dettaglio fornito dalla Fondazione. Una risposta sintetica può non rendere visibile una competenza o una funzione effettivamente presente. La menzione di una tecnologia non ne misura l'intensità di utilizzo; la presenza di una competenza in un programma non certifica il livello individuale raggiunto dagli studenti. La riconciliazione con repertori e classificazioni non è sempre univoca. Una figura può riferirsi a più professioni e settori, mentre una competenza può trovare applicazione in filiere differenti. Per tali ragioni, la normalizzazione non viene utilizzata per produrre una falsa precisione. I casi non sufficientemente determinati sono mantenuti separati o esclusi soltanto dall'indicatore che non possono sostenere. Il processo ha trasformato 83 compilazioni in una base composta da 74 Fondazioni e 686 percorsi, preservando la tracciabilità delle informazioni originarie. La riconciliazione tra numero dei percorsi dichiarato e record estratti è completa. Il 96,5% dell'offerta è direttamente associato a un codice del nuovo ordinamento e l'87,9% dispone di un programma dettagliato utilizzabile.

La qualità informativa varia tra le dimensioni. Le basi sono particolarmente robuste per offerta, studenti, programmi e principali componenti della didattica; risultano più circoscritte per abbandoni, contratti e alcuni esiti occupazionali.

Il principio metodologico centrale è che **ogni indicatore utilizza una base specifica e dichiarata**. I dati mancanti non vengono sostituiti automaticamente, le classificazioni incerte non vengono forzate e le inferenze rimangono distinte dalle evidenze direttamente osservate.



