# NUOVE COMPETENZE E FIGURE PROFESSIONALI PER IL SETTORE DELL'AEROSPAZIO

WORKING PAPER
AIRI 2026



Airi
ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA RICERCA
INDUSTRIALE

## GRUPPO DI LAVORO

Il Gruppo di Lavoro Education, Giovani, Ricerca e Industria elabora studi e analisi per promuovere lo sviluppo delle competenze STEM a sostegno della ricerca industriale, con particolare attenzione alla formazione delle nuove generazioni.

## AZIENDE ED ENTI PARTECIPANTI ALLA REDAZIONE DEL WORKING PAPER

Angelantoni Test Technologies
ASI - Agenzia Spaziale Italiana
Avio
BAIC Agro Italia
CIRA - Centro Italiano Ricerche Aereospaziali
CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche
Cluster Veneto Aerospace
Studio Tributario e Societario Deloitte - Società fra Professionisti
DAC - Distretto Aerospaziale della Campania
EMA - Europea Microfusioni Aerospaziali
ENEA
Finitaly International
Fondazione Piemonte Innova
INAIL
Leonardo
New Horizon
Pirelli
STAM
Telespazio
Università del Salento

**Nella stessa serie:**
*Nuove Competenze della Ricerca e Innovazione Industriale per l'Intelligenza Artificiale*
AIRI, Novembre 2024
*Nuove competenze della ricerca e innovazione industriale per l'economia circolare*
AIRI, Novembre 2023
*Nuove competenze digitali e green nella ricerca e sviluppo industriale*
AIRI, Novembre 2022
(scaricabili dal sito www.airi.it)

**AIRI – Associazione Italiana per la Ricerca Industriale**
Viale Aventino, 102 – 00153 Roma
+39 068848831
info@airi.it - www.airi.it

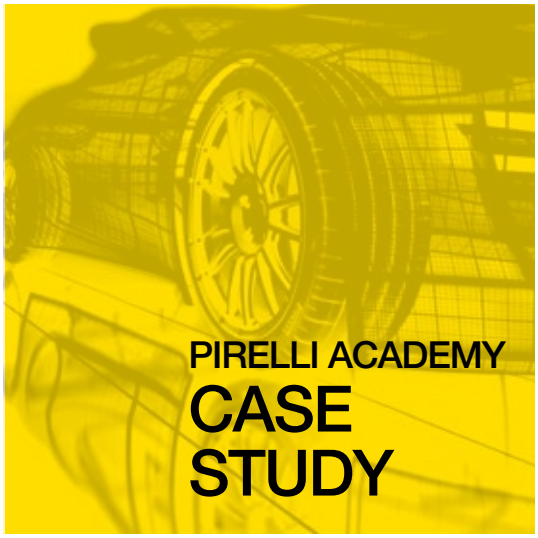
# NUOVE COMPETENZE E FIGURE PROFESSIONALI PER IL SETTORE DELL'AEROSPAZIO

WORKING PAPER
AIRI 2026

TREND E FATTORI
COMPETENZE
FORMAZIONE

PROPOSTE
AIRI

APPROFONDIMENTI
COMPETENZE
FORMAZIONE



PIRELLI ACADEMY
CASE
STUDY

Airi
ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA RICERCA
INDUSTRIALE

# INDICE


**6-7** EXECUTIVE SUMMARY

**10-17** TREND E FATTORI CHE INFLUENZANO L'EVOLUZIONE DELLE COMPETENZE
- LO SPAZIO
- L'AERONAUTICA
- LA DIFESA
- SPECIALIZZAZIONE, MULTIDISCIPLINARIETÀ, COMPLESSITÀ

**18-25** LE COMPETENZE
- DUAL USE
- NORMATIVE E COMPLIANCE
- TESTING E PROVE
- SCOUTING TECNOLOGICO
- SOSTENIBILITÀ
- CATENA DEL VALORE, TUTELA PROPRIETÀ INTELLETTUALE, MERCATO E CLIENTI
- PRODUZIONE DI MASSA O SPECIFICA
- GESTIONE RISORSE UMANE
- I RUOLI TECNICI E SPECIALISTICI

**26-31** LA FORMAZIONE
- FORMAZIONE IN ITALIA
- UNIVERSITÀ
- PERCORSI NON UNIVERSITARI

**32-35** PROPOSTE PER STRUMENTI FORMATIVI E DI SUPPORTO
- PROPOSTE GENERALI, DI SISTEMA E PROCESSO
- SPECIFICI STRUMENTI DI FINANZIAMENTO

**36-41** APPROFONDIMENTO 1 "EVOLUZIONE COMPETENZE"
- LA "FISIOLOGIA SPAZIALE"
- L'AGRITECH E LA BIOLOGIA, BIOTECNOLOGIA NATURALE NELLO SPAZIO
- SOLUZIONI BIOLOGICHE DI ORIGINE NATURALE PER LA STABILITÀ DEI SISTEMI IN AMBIENTI ESTREMI
- SOLUZIONI BIOTECNOLOGICHE NATURALI PER LA RESILIENZA VEGETALE IN SISTEMI COLTURALI IN AMBIENTI ESTREMI
- COMPETENZE EMERGENTI ALL'INTERFACCIA TRA BIOTECNOLOGIE NATURALI E SISTEMI INGEGNERIZZATI PER AMBIENTI ESTREMI
- SOLUZIONI NATURALI A RESIDUO ZERO PER LA SOSTENIBILITÀ DEI CICLI CHIUSI
- SOLUZIONI BIOTECNOLOGICHE NATURALI COME TECNOLOGIE DUALI PER LA NEW SPACE ECONOMY
- LA FORMAZIONE COME STRUMENTO DI COOPERAZIONE INTERNAZIONALE NEL SETTORE SPAZIALE DI ASI

**42-53** APPROFONDIMENTO 2
“COMPETENZE”
- FIGURE PROFESSIONALI NELLO SPAZIO
- ECOSISTEMA FORMATIVO E FABBISOGNO DI CAPITALE UMANO IN CAMPANIA

**54-61** APPROFONDIMENTO 3
“FORMAZIONE”
- L’OFFERTA FORMATIVA DEI CORSI DI INGEGNERIA AEROSPAZIALE ITALIANA
- GLI ITS DELL’AEROSPAZIO

**62-77** APPROFONDIMENTO 4
STRUMENTI DI FINANZIAMENTO
- DM 808/2024
- ACCORDI DI INNOVAZIONE
- NUOVO PATENT BOX
- SMART&START
- SMART&START ITALIA – PROGETTI DI INNOVAZIONE CONGIUNTI TRA IMPRESE ITALIANE E FRANCESI
- SIMEST TRANSIZIONE DIGITALE ED ECONOMICA
- SACE

**78-87** APPROFONDIMENTO 5
ACADEMY CASE STUDY PIRELLI
- MATERIALI INNOVATIVI E SOSTENIBILI: IL MODELLO DI “OPEN INNOVATION”

# > EXECUTIVE SUMMARY

# EXECUTIVE SUMMARY

AIRI -Associazione Italiana Ricerca Industriale- da alcuni anni redige un working paper sulle nuove competenze richieste dallo sviluppo tecnologico. Nei precedenti tre anni sono stati discussi l'evoluzione delle competenze per la transizione digitale (2022), l'evoluzione delle competenze derivate dalla transizione energetica, decarbonizzazione ed economia circolare (2023), mentre nel 2024 sono stati affrontati i cambiamenti indotti dalla diffusione delle applicazioni di Intelligenza Artificiale (AI)[1].

Quest'anno il working paper analizza le nuove figure professionali, ovvero l'aggiornamento di quelle esistenti, e i portfoli di competenze nell'ambito spaziale e in quelli dell'aeronautica e difesa che sono tradizionalmente legati al primo condividendone in larga parte la catena del valore, una buona parte delle tecnologie (anche se con prestazioni molto diverse) e l'approccio regolamentare, di standardizzazione globale e di mercato. I cambiamenti sono indotti dallo sviluppo delle tecnologie o, meglio, famiglie di tecnologie, dai mercati, dai cambiamenti organizzativi nel mondo del lavoro pubblico e privato, dalla compliance con sfidanti normative e standard dei processi produttivi ed organizzativi.

Obiettivo di questo working paper è proporre percorsi formativi che permettano di colmare il forte divario, non solo numerico ma soprattutto di qualità, che si sta palesando tra necessità e disponibilità di figure professionali richieste dall'ecosistema dei settori analizzati, partendo da una disamina dello stato dell'arte in Italia.

Il paper esamina le competenze e i relativi bisogni di formazione necessari per gestire multidisciplinarietà e complessità coniugandole con le altissime specializzazioni richieste per fare fronte a severe sfide tecnologiche portate dalla competizione ormai globale. I temi sono, inoltre, oggettivamente esemplificativi e comuni a molti altri settori, ad esempio, produzione e distribuzione dell'energia, mezzi di trasporto come treni e navi, mobilità integrata.

L'analisi condotta ha mostrato come siano necessarie nuove competenze per concepire, sviluppare, industrializzare e gestire sistemi complessi in cui una serie ampia di tecnologie, spesso provenienti da altri settori ed estremamente sofisticate, deve essere pronta sin dalla concezione per essere integrata insieme ad altre allo stato dell'arte in un prodotto singolo.
Tale integrazione spesso deve essere operata per mezzo di infrastrutture specifiche e rispettare norme molto severe -sovente su scala globale- che possono essere già esistenti ovvero da sviluppare ex-novo per prodotti di nuova concezione e ciò spesso comporta un significativo cambio del modo di ideare ed operare il prodotto.

In questo contesto le figure professionali richieste devono essere capaci di guardare "l'insieme oltre le singole competenze" con visione globale e trasversale e al contempo possedere competenze eccellenti settoriali per vincere la sfida globale.

[1] Disponibili sul sito AIRI

Nasce così l'esigenza di analizzare e anticipare le conseguenze ad ampio spettro dell'innovazione sia sul prodotto sia sul sistema complesso in cui esso opera coordinando investimenti e tecnologie provenienti anche da settori complementari per fornire soluzioni con ritorni che giustifichino investimenti e sviluppi tecnologici dedicati. Ad esempio, la propulsione aeronautica ad idrogeno richiede di analizzare e sviluppare soluzioni fortemente innovative per il motore, per l'aeroplano che usa quel motore, per la logistica e produzione dell'idrogeno e tutte le associate procedure e standard di sicurezza e qualifica.

Il working paper fornisce una sintetica analisi delle caratteristiche dei settori esaminati e delle condizioni di scenario al contorno in cui operano per vederne l'influenza sui bisogni formativi e di competenze delle figure professionali. Fanno seguito all'analisi tre sezioni di cui le prime due sono dedicate appunto all'analisi delle nuove competenze e bisogni formativi, mentre la terza contiene le proposte su modalità e strumenti di supporto, in particolare per i bisogni formativi, a partire dagli attuali strumenti di sostegno.

Si propone di perseguire una visione aggiornata e dinamica delle competenze attraverso percorsi strutturati di sviluppo, supporto e formazione per attrarre risorse umane qualificate anche da bacini adiacenti e settori contigui, promuovere sinergie pubblico-private tra industria, formazione tecnica e università, per mettere a punto un'offerta formativa coerente con l'evoluzione normativa e industriale in atto e capace di colmare i vuoti oggi esistenti nei profili professionali, anche in un' ottica di formazione continua. Sarà importante potenziare l'orientamento, aumentare la personalizzazione dei percorsi e la flessibilità dei cicli formativi.

In ottica di supporto finanziario si propone di istituire una cabina di regia per coordinare gli strumenti finanziari attualmente esistenti e in alcuni casi apportarvi alcune modifiche ed integrazioni per potenziarli e renderli fruibili, anche per la formazione delle competenze.



# > REPORT

# TREND E FATTORI CHE INFLUENZANO L'EVOLUZIONE DELLE COMPETENZE

A livello europeo secondo gli ultimi dati dell'Aerospace, Security and Defence Industries Association of Europe (ASD)[1] all'interno del comparto l'occupazione negli Stati membri della EC sta crescendo significativamente: nel 2023 ha raggiunto quota 760.000 dipendenti (+9,1% anno su anno), di cui oltre la metà impegnata nella difesa. In Italia il settore aerospaziale annualmente ha una crescita dell'occupazione[2] stimata attorno a diversi punti percentuali annui con la Space Economy - settore complessivamente emergente - che vede un aumento del 25% nel triennio 2021-2023, ed una buona crescita anche del settore aeronautico, complici le crisi internazionali e le esigenze di investimento nella Difesa, pari al 10% nello stesso triennio.

## LO SPAZIO

Il perimetro delle attività dello Spazio è in forte crescita, oggi si parla di New Space Economy, (v. box) con una sempre maggiore contaminazione con domini non spaziali e sempre più rilevanti ricadute di impatto strategico, economico e sociale sulla vita quotidiana.

Il settore presenta le caratteristiche e necessità comuni ai settori che richiedono una integrazione spinta di numerose tecnologie per creare oggetti/prodotti complessi, o anche molto complessi, come un lanciatore o un satellite, e sottoposti a stringenti normative di qualifica. Nel caso di applicazioni spaziali con scopi di difesa ulteriori interazioni divengono necessarie, ad esempio quelle relative alle comunicazioni, alla sicurezza informatica, alla logistica, alla produzione e distribuzione di fonti energetiche.

Accanto al tradizionale segmento upstream delle tecnologie spaziali, si sta infatti sviluppando un significativo segmento downstream che richiederà figure professionali che detengano conoscenze tecnologiche e scientifiche di dominio in grado di gestire tale crescente **complessità, interdisciplinarità ed evoluzione innovativa e tecnologica.**

[1] Aassociazione che rappresenta l'A&D in Europa con lo scopo di promuovere e supportare lo sviluppo competitivo del settore.
[2] Dati del CTNA - Cluster Tecnologico Nazionale Aerospace.

> focus

# NEW SPACE ECONOMY

La New Space Economy, così come definita dall'Ocse, è "l'insieme delle attività e delle risorse che generano valore, benefici e contribuiscono al progresso dell'umanità attraverso l'esplorazione, la ricerca, la comprensione, la gestione e l'utilizzo dello spazio". La definizione è molto ampia e comprende sia settori manifatturieri tra loro strettamente connessi come la produzione di satelliti e di lanciatori spaziali, così come tutte le attività che potenzialmente possono svolgersi nello spazio (turismo, ricerca, colonizzazione, ecc.) sia i molteplici servizi connessi all'utilizzo di informazioni e dati provenienti dallo Spazio.
Questa economia è generalmente suddivisa in tre segmenti, fortemente interconnessi, in cui operano soggetti diversi che, a volte, svolgono internamente tutte le funzioni.

**SEGMENTO UPSTREAM**
comprende le attività scientifiche e tecnologiche a fondamento delle infrastrutture operanti nello spazio: ricerca scientifica di base e applicata, sviluppo tecnologico, infrastrutture e oggetti operanti nello spazio (primariamente satelliti, veicoli di lancio, componentistica avanzata, etc.). Questo segmento è ad alta intensità tecnologica e richiede un forte coinvolgimento di centri di ricerca, industrie aerospaziali e agenzie spaziali.

**SEGMENTO MIDSTREAM**
comprende le infrastrutture di terra che 'abilitano' l'operatività nello spazio, quindi le piattaforme di lancio, le stazioni di terra, i centri di controllo, i sistemi di gestione del traffico, le piattaforme software per la raccolta, archiviazione e trattamento delle informazioni satellitari, nonché le tecnologie di integrazione che trasformano il dato grezzo in prodotto intermedio.

**SEGMENTO DOWNSTREAM**
sviluppa ed opera i prodotti e servizi "a terra" basati sui dati e sui segnali satellitari: ne fanno parte l'elaborazione e distribuzione dei dati spaziali, lo sviluppo e la distribuzione (a fini istituzionali o commerciali) delle applicazioni e dei servizi che derivano dai dati spaziali quali ad esempio: telecomunicazioni via satellite, servizi di navigazione e posizionamento, monitoraggio ambientale, agricolo o climatico, previsioni metereologiche, gestione delle emergenze, monitoraggio dei beni culturali, applicazioni in ambito difesa e sicurezza, etc..

Come esempi della crescente complessità di attività, multidisciplinarietà e apertura dello Spazio verso altri settori si riporta la connessione con il settore Health/Salute, Life Sciences, ed in particolare la "fisiologia aerospaziale" (vedi Approfondimento 1).

Le future missioni spaziali si concentreranno sull'esplorazione a distanze maggiori dalla Terra: sulla Luna e poi su Marte.

Queste missioni implicheranno che gli esseri umani rimangano nello spazio per periodi prolungati. Per garantire il raggiungimento di questi obiettivi, gli astronauti dovranno essere in grado di operare al massimo della produttività anche nelle condizioni più difficili.

Altro esempio di osmosi e scambio tecnologico con settori apparentemente lontani è la crescente integrazione tra agritech avanzato e biotecnologie naturali (vedi Approfondimento 1).

> focus

# ESPLORAZIONE LUNARE E PROGRAMMA ARTEMIS

Con la firma degli Artemis Accord (2020) l'Italia si posiziona in prima fila in quelle sfide importanti che riguardano la permanenza umana sulla Luna, imponendo quindi lo sviluppo di attività connesse alla tutela della salute umana: questa viene studiata non solo attraverso l'uso delle conoscenze mediche classiche, ma, anche, attraverso l'uso delle conoscenze di scienze dell'alimentazione, alterazioni dovute all'ambiente estremamente ostile, interazioni con altri organismi etc..

L'ambiente estremamente ostile e ristretto richiede lo studio delle reazioni umane non solo sotto il profilo fisiologico ma anche psicologico e sociologico.

La permanenza prolungata sul nostro satellite impone inoltre lo studio dei sistemi di supporto vitale rigenerativi (Life Support Systems, LSS), sia in termini di ottimizzazione delle tecnologie esistenti sia nell'identificazione di nuovi approcci: questi sistemi devono garantire la degradazione dei rifiuti organici, la rimozione dell'anidride carbonica, il rilascio di ossigeno e la purificazione dell'acqua.

L'attività umana sulla Luna dovrà essere supportata anche da metodi alternativi di produzione del cibo: in primis la coltivazione di piante sulla Luna che risulta imprescindibile per lo sviluppo di insediamenti umani sostenibili nello spazio.

Gli esperimenti di biologia vegetale in ambienti lunari dovranno studiare come la gravità alterata, le radiazioni cosmiche, l'eventuale uso di regolite lunare influenzino la crescita e lo sviluppo delle piante. La capacità di coltivare vegetali in-situ ridurrebbe la dipendenza dalle risorse terrestri, fornendo cibo, ossigeno e acqua purificata per gli astronauti, oltre a contribuire al riciclo dell'anidride carbonica e degli scarti organici.

Si rivela pertanto necessario promuovere la formazione interdisciplinare di specialisti che accanto ai classici studi medici dispongano di competenze trasversali in psicologia, chimica, farmaceutica, biologia, agraria.

# LE TELECOMUNICAZIONI E LE "QUANTUM TECHNOLOGIES"

Nell'ambito delle comunicazioni, le classiche competenze di ingegneria delle Telecomunicazioni saranno sempre più integrate dalle più recenti competenze nell'ambito della meccanica quantistica, al fine di ampliare e sviluppare reti di comunicazione più efficienti e più sicure.

Riferimento in tal senso è ad esempio il consorzio QUID guidato dall'InRiM in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana, che riunisce le aziende italiane leader nel settore spazio, i principali Istituti di ricerca coinvolti nella comunicazione quantistica - sia per il segmento terrestre che per il segmento spaziale - e le Università impegnate nell'innovazione e nella formazione.

Il progetto promuove attività di servizio attraverso lo sviluppo di reti metropolitane di comunicazione quantistica, collegate tra loro attraverso un'infrastruttura che copre il territorio italiano, l'Italian Quantum Backbone: tale infrastruttura distribuisce, con stabilità e accuratezza senza precedenti, segnali di tempo e frequenza campione, usando fibre ottiche commerciali. In ogni rete di comunicazione quantistica metropolitana verranno effettuati scambi di chiave, come ad esempio in ospedali, banche e università, utilizzando sistemi di distribuzione quantistica di chiavi crittografiche.

> focus

Il progetto si avvale di aziende che producono dispositivi di distribuzione quantistica di chiavi crittografiche, gestiscono reti di telecomunicazioni e servizi sia terrestri che spaziali, e offrono soluzioni integrate di sicurezza informatica.

Lo scopo è quello di sviluppare un sistema di cifratura inattaccabile che permetterà al mittente e al destinatario della comunicazione di avere l'assoluta certezza che il messaggio non possa essere intercettato. Attraverso lo sviluppo di questa tecnologia si potrà ottenere una maggiore protezione delle infrastrutture critiche europee, come le istituzioni governative, il controllo del traffico aereo, le strutture sanitarie, le banche e le reti elettriche, da minacce informatiche attuali e future, garantendo un livello di sicurezza al rischio cyber non raggiungibile con tecnologie convenzionali.
Solo gli strumenti quantistici, infatti, sono in grado di rilevare la presenza di eventuali intercettatori malevoli sui canali di comunicazione.

Utilizzando sistemi QKD a variabili discrete QUID unirà siti importanti per il collegamento tra la comunicazione in fibra ottica e il segmento spaziale del QCI europeo.

La presenza tra i partner del progetto dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e l'interconnessione con il Centro di Geodesia Spaziale di Matera consentirà l'interoperabilità verso il segmento spaziale di una costellazione satellitare dedicata, attraverso connessioni ottiche in spazio libero.
Accanto a queste attività di tipo infrastrutturale, QUID pone grande attenzione allo sviluppo dei metodi per l'erogazione ottimale dei servizi di comunicazione quantistica.

Questo progetto e futuri progetti similari necessiteranno di esperti nell'ambito della Quantum Computing, Ingegneria delle Telecomunicazioni, Ingegneria elettronica ed esperti informatici e di Cyber Security.

Come esempi della crescente complessità di attività, multidisciplinarietà e apertura dello Spazio verso altri settori si riporta la connessione con il settore Health/Salute, Life Sciences, ed in particolare la "fisiologia aerospaziale" (vedi Approfondimento 1). Le future missioni spaziali si concentreranno sull'esplorazione a distanze maggiori dalla Terra: sulla Luna e poi su Marte.
Queste missioni implicheranno che gli esseri umani rimangano nello spazio per periodi prolungati. Per garantire il raggiungimento di questi obiettivi, gli astronauti dovranno essere in grado di operare al massimo della produttività anche nelle condizioni più difficili. Altro esempio di osmosi e scambio tecnologico con settori apparentemente lontani è la crescente integrazione tra agritech avanzato e biotecnologie naturali (vedi Approfondimento 1).

Possiamo quindi già cominciare ad affermare che le figure professionali che devono operare nel settore dello Spazio devono essere caratterizzate da importanti capacità legate all'ambito delle soft-skill, come capacità di lavoro di squadra, di visione delle prospettive del settore, di visione interdisciplinare. La crescente importanza e sviluppo del settore comporta la necessità di superare i confini attuali di operatività per assumere una valenza sempre più internazionale (vedi Approfondimento 2).

Il Report Annuale 2024[3] dell'Agenzia Spaziale Italiana ben evidenzia tale forte complessità e multidisciplinarità e l'accelerazione dell'interesse e impegno dell'Italia (e dell'Europa) per la cooperazione internazionale e la formazione nel settore spaziale (vedi Approfondimento 2) quali elementi fondanti per il futuro successo.

[3] Disponibile sul sito ufficiale di ASI

# L'AERONAUTICA

La contiguità tra il settore dello Spazio e il settore aeronautico è riscontrabile da diversi punti di vista, iniziando da quello tecnologico (che presenta in entrambi i settori la necessità di tecnologie diversificate per arrivare a prestazioni eccezionali) per proseguire con la struttura industriale (con le industrie integratrici che sono spesso le stesse dello spazio), ed infine per gli aspetti regolamentari (con alta qualità richiesta ai prodotti e servizi, estesa standardizzazione tecnica, regole di sicurezza rigide).Tutto ciò porta a parlare di settore "aerospazio".

D'altra parte, l'aeronautica si differenzia dallo spazio per i più forti e diretti impatti sociali ed economici derivati dal trasporto aereo civile con clienti privati distribuiti a scala globale, per la necessità di produzione competitiva pur offrendo alte prestazioni, per l'attenzione alla sicurezza del volo, per la necessità di rispettare standard globali che riguardano sia il mezzo di trasporto sia l'infrastruttura che ne consente l'operatività. Il settore aeronautico ha quindi ancora più bisogno di risorse umane capaci di comprendere ed elaborare una visione multisettoriale in quanto i prodotti aeronautici competono e sono sinergici con quelli di altri settori (trasporto merci e passeggeri, turismo) e/o interagiscono con le soluzioni proposte da altri settori come quello delle fonti energetiche a basso impatto ambientale. Anche nel settore aeronautico le figure professionali devono sia possedere competenze altamente specializzate sia saperle affiancare alla comprensione dell'integrazione sistemica in ottica interdisciplinare e multidisciplinare.

Un esempio di tale complessa situazione del mondo aeronautico sono i tentativi in corso di integrare una propulsione a basse emissioni di tipo elettrico o ad idrogeno sui velivoli. L'esigenza di sviluppare un sistema propulsivo del tutto nuovo richiede, date le potenze in gioco, di usare tecnologie provenienti da settori lontani da quello aeronautico (produzione e trasmissione elettrica, navale, treni) affiancandovi sistemi di controllo che devono rispettare criteri di sicurezza e qualifica molto più severi di quelli originali. L'integrazione del nuovo sistema propulsivo sul velivolo richiede poi di cambiare radicalmente la configurazione del velivolo, i materiali usati, i processi industriali rivolgendosi a esempi di settori ancora diversi come l'automotive garantendo però, di nuovo, standard di sicurezza e qualifica molto più severe. Le soluzioni innovative di propulsione richiedono poi una profonda interazione con i settori che si occupano di produzione delle fonti energetiche a basse emissioni, loro distribuzione, stivaggio/accumulo.

Infine, cambiando in modo sostanziale sia il business case sia i parametri di valutazione, sono richieste analisi economiche e studi sociali dettagliati da effettuare anche con strumenti innovativi.

# LA DIFESA

La complessità "di sistema" aumenta quando i settori spazio ed aereonautica si misurano con applicazioni nell'ambito della **difesa**.

In questo caso, oltre alle complessità già descritte, divengono necessarie ulteriori capacità tecniche ed emergono interazioni con settori ancora diversi per tecnologie, tempi, criticità, costi quali comunicazioni, sicurezza informatica, logistica, produzione e distribuzione di fonti energetiche.
In questi casi altamente complessi e multidisciplinari **"sistemi di sistemi"** divengono fondamentali parametri quali l'integrazione, la funzionalità, l'affidabilità e anche la disponibilità - quest'ultima tipico parametro delle applicazioni per la difesa.

Ancora una volta sono richiesti specialisti ed "architetti" con visione ampia del sistema globale che sappiano indirizzare al meglio le specifiche soluzioni tecniche avanzate.

# SPECIALIZZAZIONE, MULTIDISCIPLINARIETÀ, COMPLESSITÀ

L'evoluzione delle competenze da sviluppare e rendere operative richiede la conoscenza e specializzazione dell'evoluzione tecnologica di ogni settore.
I cluster tecnologici abilitanti per i settori "Spazio" e "Trasporti e Mobilità" sono discussi nei volumi dedicati della **XI edizione** delle **"Le Innovazioni del Prossimo Futuro"** pubblicati nel **2025** da **AIRI**.
Il lavoro approfondisce gli scenari globali e il valore dei settori, le implicazioni tecniche e potenzialità di ogni tecnologia quando combinate ed integrate con le altre, l'identificazione del loro impatto.

Il lavoro AIRI evidenzia che le competenze richieste si estendono ben oltre l'ambito tecnologico e scientifico: da un lato sono richieste competenze specialistiche di eccellenza, dall'altro sono necessarie capacità di comprensione, integrazione e coordinamento di dati, regole, priorità, parametri di valutazione propri delle scienze sociali e della politica ed hanno un peso crescente rispetto al passato gli aspetti finanziari e legali profondamente diversi da quelli in uso solo pochi anni fa.

Il rapido divenire del quadro geopolitico, finanziario e normativo spinge la **complessità** ben oltre l'ambito tecnico nei settori qui esaminati: globali e ad alta intensità di investimento, che vedono un aumento nel numero e tipo di attori presenti, mutate condizioni di accesso alle tecnologie oggi talvolta solo appannaggio di attori privati, diverse implicazioni normative e legali di uso. Cambia il tipo di committente, ad esempio nell'aeronautica solo fino a pochi anni fa era solo pubblico o limitato nella tipologia (esempio aviolinee) e nel prossimo futuro potrebbe diventare un privato cittadino (vedi caso della mobilità aerea personale).

Il committente pubblico ora addotta requisiti ed approcci tecnici vicini a quelli tipici dei privati, come sta avvenendo nel mondo della difesa dove è sempre più spinta la richiesta di standard tecnici "commerciali" per la riduzione dei costi e la flessibilità dei ricambi. In sostanza ci si avvicina a metodi di definizione del business e del mercato e, di conseguenza, di concezione e progetto della soluzione, propri di settori oggi distanti dallo spazio, aeronautica e difesa.

La **multidisciplinarità** e conseguente necessità di forte capacità di sintesi deve saper considerare le nuove istanze di "sicurezza" richieste alla soluzione proposta relative alle ricadute e riflessi su impatti sociali come emissioni inquinanti, sostenibilità, accesso ampio della società alla soluzione ed anche sulla sicurezza nazionale e sulla difesa.

Recentemente si è compresa la rilevanza in ambito industriale di due ulteriori parametri: il primo è la comprensione e lo studio dei requisiti ed aspettative sociali che la nuova soluzione dovrà soddisfare che richiede studi e dialoghi strettissimi tra progettista e studioso di scienze sociali per predire, spesso con largo anticipo, le tendenze in atto ed essere pronti ad offrire soluzioni adeguate; il secondo, ben noto a livello industriale, è la necessità di adottare standard tecnici, operativi e di sicurezza comuni, spesso a livello globale, in modo da avere un mercato più grande e acquisire una maggiore capacità di adattamento a future innovazioni intanto maturate (per esempio sistemi aperti).

Il gruppo di lavoro dovrà includere profili con competenze di tipo sociale, legale e politico mentre la "tradizionale" parte tecnica e scientifica dovrà ben comprendere i suggerimenti e indicazioni provenienti dal team per inserirli correttamente nei processi industriali di concezione, progettazione, costruzione ed utilizzo delle nuove soluzioni.

> focus

# METEO SPAZIALE

Il monitoraggio dell'attività solare, con i suoi fenomeni come brillamenti e espulsioni di massa coronale, genera il "meteo spaziale", che è di estrema importanza in quanto alcuni fenomeni si ripercuotono sull'ambiente spaziale e sulla Terra.

Questi effetti possono influenzare non solo le tecnologie satellitari ma fortemente anche quelle terrestri, le reti elettriche, le comunicazioni radio e rappresentare un rischio per la salute umana, in particolare per gli astronauti.

L'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) supporta missioni esplorative anche nell'ambito dello Space Weather (SW) per identificare i meccanismi fisici ed individuare possibili precauzioni.

Ad esempio, la missione HENON supportata da ASI in ambito ESA-GSTP sperimenterà per la prima volta in assoluto l'utilizzo di un'orbita retrograda distante (DRO) nel sistema Terra-Sole, ed i principali obiettivi che si prefigge di raggiungere sono:
1. portare una significativa diminuzione del tempo di predizione di fenomeni legati allo Space Weather;
2. migliorare la capacità di prevederne gli effetti;
3. contribuire alla comprensione dei processi plasmatici e dei meccanismi fisici fondamentali dello Space Weather;
4. dimostrare la capacità di monitoraggio quasi "real time" in situ dell'ambiente spaziale in spazio profondo a vantaggio di applicazioni e servizi di previsione di Space Weather;
5. dimostrare, quando si troverà in prossimità della Terra, la capacità di previsioni tempestive con tempi di preavviso notevolmente ridotti;
6. operare per la prima volta un veicolo spaziale nell' inesplorata DRO;
7. dimostrare l'uso affidabile delle tecnologie CubeSat nello spazio profondo.

Lo sviluppo della missione così come delle missioni future nell'ambito SW richiederanno figure professionali come esperti di fisica solare, astrofisici, esperti di fisica del plasma, esperti di ingegneria meccanica, robotica, aerospaziale etc..

# > REPORT

# LE COMPETENZE

Le trasformazioni in atto - estensibili anche a settori come produzione e distribuzione dell'energia, altri mezzi di trasporto e mobilità - stanno comportando l'ampliamento dei soggetti operanti sia integratori sia fornitori di specifica tecnologia, l'aumento dei costi unitari del prodotto, la servitizzazione degli asset, la customizzazione dei relativi servizi e l'utilizzo massivo di tecnologie abilitanti come l'AI.
Queste trasformazioni richiedono lo sviluppo di nuove competenze sia alle risorse umane dello specifico settore sia a quelle impiegate dagli end user che dovranno gestire prodotti più complessi o con prestazioni e contenuti tecnici diversi da quelli tradizionali.

Tutti i settori i cui prodotti integrano molte tecnologie, con tempi di messa in servizio e vita utile lunghi, sono accomunati dalla necessità di mettere insieme ed integrare in modo corretto le varie conoscenze tecniche di base ma al contempo di gestire le differenze e padroneggiare le specializzazioni tecniche "di punta" (approfondimenti per lo Spazio in Approfondimento 2). La contiguità e diversità si manifesta nei profili professionali e nelle competenze: sono richieste figure professionali con alta specializzazione in tecnologie tradizionali e in tecnologie innovative per comprendere prestazioni e potenzialità delle varie tecnologie complementari e concorrenti, ma anche figure con competenze avanzate in discipline non tecniche, legali, finanziarie e inerenti studi sociali.

Le figure professionali dovranno avere competenze gradualmente e progressivamente più specifiche e sofisticate, capaci di una visione multidisciplinare, già a partire dalla fase di concezione, progettazione e qualifica, per arrivare a quella di produzione ed assemblaggio ed infine di manutenzione e tenuta in esercizio includendo quindi conoscenza di tecniche e strumenti utili all'elaborazione degli scenari economici e di uso a lungo termine.
Tutti i componenti dei gruppi dovranno possedere importanti "soft-skill" come la capacità di lavoro di squadra, conoscenza delle prospettive del settore, conoscenza dei settori correlati e complementari. Infine, è importante la capacità di lavorare in gruppi di lavoro internazionali, rispettando le specificità di cultura generale e non solo lavorativa, con comprensione e capacità di dialogo con modi di pensare diversi.

Partendo da questi presupposti generali e dallo scenario descritto nel capitolo precedente è possibile identificare macro-classi di nuove figure professionali, altre che rimarranno per così dire stabili e classi che avranno bisogno di una ridefinizione dei ruoli, delle skills e delle modalità di integrazione del loro lavoro nella filiera. Non si potrà più infatti ragionare in termini di mestieri, mansioni ma in un'ottica di ecosistema[1].

# DUAL USE

Il dual use e gli accresciuti e pervasivi aspetti di deterrenza e di sicurezza pubblica richiederanno competenze e combinazione di competenze nuove da considerare con attenzione ed in modo esaustivo non solo per l'importanza che assumeranno nell'attuale e prossimo contesto industriale e geopolitico ma perché legate a soluzioni, tecnologie ed approcci diversi da quelli di tipo civile, fino ad oggi tradizionalmente noti.
È un tema molto delicato che potrebbe vedere alcune istituzioni pubbliche di ricerca e formazione come le Università timorose nell'aderire a questo diverso approccio che, ferma restando l'autonomia statutaria, dovrebbe essere giustificato dal carattere pubblico di quelle istituzioni e dal carattere di bene pubblico dell'azione di difesa dello Stato.

[1] Il presente lavoro si è avvalso dello studio di Gi Group Holding "Gi Group Star Matrix: trend evolutivi e futuro delle professioni nei settori Aeronautica e Spazio" realizzata dalla Divisione Aerospace, Railways, Naval & Defence di Gi Group, ODM Consulting ed Enginium.

# NORMATIVE E COMPLIANCE

La compliance normativa, la standardizzazione, la certificazione, le responsabilità degli enti (anticorruzione, lotta al terrorismo, agli attacchi cyber, regimi sanzionatori, ecc.) divengono attività centrali sin dalla fase di progettazione.

Si richiedono gruppi multidisciplinari composti da tecnici specialisti, diplomati tecnico scientifici ITS, laureati STEM e da laureati non tecnici, per realizzare strutture di analisi dei processi di compliance snelle e reattive. Sono richieste competenze in materia di export control, licensing di prodotti militari e dual use in ambito nazionale ed internazionale, sanzioni internazionali, attività import-export e doganali, trasporti internazionali.

Anche nel caso in cui la cura di questi aspetti sia assegnata ad entità end-user solitamente di grandi dimensioni con struttura ed organizzazione complesse tali da garantire i processi di controllo di qualità e certificazione richiesti ed assorbirne i costi, anche le entità di minori dimensioni e startup - che propongono allo end-user innovazione a livello di tecnologie - devono avere risorse competenti, ben consapevoli e rispettose delle normative e processi di compliance in vigore comunicate loro dallo end-user stesso.

Ad esempio, la sostenibilità - fattore in grande sviluppo - richiede un approccio trasversale e multidisciplinare poiché la materia e le attività integrano competenze provenienti da scienze ambientali, ingegneria dei materiali, analisi dei sistemi complessi, data science, diritto e gestione dell'innovazione grazie a strumenti digitali avanzati (digital twin, Edge computing, AI, sensoristica a bordo), metodologie di valutazione ambientale standardizzate[2], conoscenza delle linee guida emergenti in ambito ESA (Clean Space, Zero Debris Charter), Commissione Europea (Green Deal, Space Act EU) e norme ISO.

# TESTING E PROVE

Strettamente connessa alla precedente è l'area ad oggi poco rappresentata ma cruciale - per l'aerospazio e non solo - delle competenze per eseguire la qualifica e certificazione (prestazionale, ambientale, vibrazionale, di sistema) di componenti, sistemi di controllo, prodotti avanzati sia in modo fisico sia grazie all'uso di digital twin, al fine di validare le prestazioni attese.

Queste attività garantiscono affidabilità, sicurezza e sostenibilità dei componenti e sistemi progettati e poi costruiti (in particolare aerospaziali date le stringenti normative di qualifica e sicurezza in vigore) e richiedono profili che integrano competenze di ingegneria meccanica ed elettronica, data analysis, intelligenza artificiale e conoscenza di tecniche di prototipazione come additive manufacturing. Il loro rafforzamento rappresenta una priorità per mantenere la competitività nazionale nel contesto internazionale ed affrontare in modo corretto e sostenibile attività che per tempi e costi associati pesano molto nello sviluppo di qualsiasi progetto.

# SCOUTING TECNOLOGICO

Sia le imprese "integratori" sia la catena del valore dell'innovazione richiedono figure specializzate nello scouting e broker tecnologico, nella gestione e supporto per lo scale-up delle start-up, nella valorizzazione dei risultati della ricerca, dell'innovazione e della produzione rispetto al mercato che conoscano in modo approfondito il mercato di riferimento e quello dei settori di interfaccia e complementari, i loro approcci e caratteristiche sia economiche sia tecniche e i regolamenti cogenti.

[2] Ad esempio, la futura adozione del PEFCR (Product Environmental Footprint Category Rules for Space Systems), attualmente in sviluppo a livello europeo, costituirà lo standard metodologico di riferimento per misurare e comunicare l'impatto ambientale dei prodotti e servizi spaziali lungo tutta la catena del valore, armonizzando le valutazioni Life Cycle Assessment – LCA e Life Cycle Costing - LCC a livello settoriale.

# SOSTENIBILITÀ

L'emergere della sostenibilità come asse strategico per le attività dei settori analizzati sta generando una domanda di figure professionali ibride e multidisciplinari, già presenti in contesti industriali ad alto impatto ambientale come l'automotive, l'energia o l'ICT. Man mano che le normative governative (nazionali e/o integovernative, quali ad esempio la recente legge n. 89/2025 sullo Spazio approvata di recente dal Parlamento italiano su proposta del Governo o quelle dell'Agenzia EASA nel caso dell'aeronautica in ambito europeo) che regolano strettamente Spazio, Aeronautica e Difesa e di riflesso i clienti (operatori privati e istituzionali) implementeranno nei processi di procurement, design e operations i principi della sostenibilità ambientale e della responsabilità estesa del produttore, saranno necessarie figure esperte in materia.

Tra queste, per esempio si prevede la nascita di ruoli come il Life Cycle Analyst, esperto nell'analisi degli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita dei sistemi aerospaziali; il Sustainable Propulsion Engineer, orientato allo sviluppo e alla valutazione di sistemi di propulsione a basso impatto ambientale; il Sustainability Compliance Manager e il REACH manager responsabili del rispetto delle normative ambientali emergenti[3].

# CATENA DEL VALORE, TUTELA PROPRIETÀ INTELLETTUALE, MERCATO E CLIENTI

La richiesta eccellenza delle prestazioni nei settori esaminati comporta catene di approvvigionamento lunghe e globali che nell'attuale situazione geopolitica possono causare la necessità di operare un reshoring e derisking delle forniture per garantire il presidio all'interno del territorio nazionale dei punti nevralgici della filiera, delle tecnologie e delle progettualità.

- I ruoli a presidio degli asset intellettuali e progettuali diventeranno sempre più rilevanti sia nei loro contributi straordinari (ad esempio **Compliance Engineer, Patent Engineer**) che ordinari (**Intellectual Property Manager**).

- Cresce la rilevanza di ruoli legati agli Approvvigionamenti di materiali, componenti e sistemi critici per supportare la crescita e il consolidamento delle aziende in logica Assembly-to-Order (ad esempio **Supply Chain and Raw Materials Manager**).

- È in corso un cambiamento sostanziale dei clienti e delle loro aspettative. I clienti nei settori qui esaminati non sono più solo istituzionali o appartenenti ad un ristretto tipo (aviolinee) legato al mondo pubblico-governativo, con processi di acquisto e sviluppo specifici, bensì anche attori privati di medie-piccole dimensioni o singoli privati come per la futura air mobility. Il futuro **Product Quality Manager**, **il Business Developer**, **ed i loro collaboratori** dovranno avere la consapevolezza e la capacità di gestire processi interni nuovi per logiche di qualità, competitività, con criteri di operatività, costi e ritorni di tipo diverso.

In generale cresce la rilevanza dei ruoli di interfaccia con il cliente e con la catena del valore. Essi, pur rimanendo fortemente tecnici, dovranno interpretare le esigenze di un mondo veloce, competitivo e sensibile a standard diversi da quelli in uso fino a poco tempo fa per sviluppare e cogliere appieno le opportunità di business anche non tradizionali.

[3] Ad esempio, nel settore spazio le competenze professionali richieste riguardano la capacità di valutare l'impatto delle scelte progettuali e operative lungo l'intero ciclo di vita di una missione spaziale (dalla produzione al fine vita), di simulare scenari alternativi per ottimizzare sostenibilità e performance, nonché di dialogare con i fornitori di tecnologie affinché adottino soluzioni più sostenibili nei materiali, nell'assemblaggio e nella gestione energetica. Particolare rilevanza sarà data alla capacità di integrare nei sistemi spaziali nuovi modelli di governance ambientale e di accountability verso i cittadini e le istituzioni, anche in ottica di "licensing ambientale" e future forme di etichettatura verde ("Space Sustainability Label" prevista dalla bozza dello EU Space Act in elaborazione in seno alla Commissione Europea).

# GESTIONE RISORSE UMANE

In un contesto in cui la competizione richiede sempre di più la dimensione di scala e la crescente necessità di un'industria della difesa, spazio e aerospazio coordinata a livello europeo, i responsabili delle risorse umane **(Human Resources)** dovranno sempre più avere la capacità di gestione di gruppi di lavoro distribuiti geograficamente con presenza di diversità culturali, la flessibilità necessaria  per armonizzare le pratiche aziendali e creare una cultura aziendale coesa che superi le barriere geografiche e culturali.

# PRODUZIONE DI MASSA O SPECIFICA

Una caratteristica peculiare dei settori aerospazio e difesa è la necessità di combinare e far interagire in modo ordinato i processi di produzione che soddisfano due esigenze polarizzate: produzioni ad hoc, singole, ultra-specifiche per esplorazione spaziale, usi militari e di ricerca e produzioni di massa di serie anche se piccola rispetto ad altri settori.
Tale esigenza è già presente in misura minore e in parte risolta in settori quali produzione e distribuzione dell'energia, mezzi di trasporto come treni e navi, mobilità integrata che hanno dei punti in comune con i settori qui analizzati.

Le produzioni ad hoc richiedono soluzioni sofisticatissime spesso in collaborazione con altri paesi, che comportano la necessità di attrarre e trattenere professionalità molto elevate che hanno, per natura, un mercato di opportunità a livello globale.

La produzione "di massa" che è da intendersi come piccola serie ad altissima qualità e prestazioni, comunque ben diversa dalla produzione a piccola scala del settore automotive, riguarda nel caso Spazio i satelliti di piccole dimensioni ma di numero elevato per i servizi data-based di valorizzazione downstream oppure, nel caso aeronautico, la produzione dei futuri velivoli per air mobility individuale.

L'industrializzazione assume un ruolo fondamentale registrando elevate difficoltà di reclutamento di figure come **Industrial Engineer**, **Industrial Technician**, come pure assume importanza la gestione persone e dati per la produzione con le figure del **Plant Manager** e del **Planning Engineer**. Vengono ricercati profili provenienti da filiere use ad una produzione in serie quali quelle dell'automotive, dei servizi ICT e software.

# I RUOLI TECNICI E SPECIALISTICI

I ruoli tecnici e specialistici annoverano le figure che richiederanno un maggior reskilling e sforzo per colmare le lacune quantitative.
Le nuove modalità di progettazione, orientate a sistemi complessi ma al contempo con cicli di realizzazione più rapida, aumentano, infatti, l'importanza delle fasi di **Concepting/Modelling** e dei ruoli ad esso collegati come, ad esempio, il **Rapid Prototyping Expert** nonché dei ruoli con visione sistemica e integrata come, ad esempio, il **System Engineer** e il **Project Manager**.

Cresce l'importanza in ambito Avionics e Cybersecurity di ruoli quali **Avionics Engineer**, **Cybersecurity Avionics Expert**, **Network Security Expert**.
Cresceranno sempre di più i profili tecnici orientati alle tecnologie sostenibili e volte al futuro quali **Alternative Propulsion Systems Engineer**, **Battery Engineer**, **Bio-fuel Engineer** e di quelli dedicati alla **Sicurezza e al Comfort in volo**.

Infine, crescono di importanza tutti i ruoli legati alla gestione dei dati e alla loro valorizzazione nelle diverse parti del processo, con particolare attenzione, **agli esperti di Cybersecurity e Sicurezza**.

In particolare, nell'ambito dello spazio, visto l'allargarsi del perimetro di attività, vi sarà necessità di esperti provenienti da settori diversi come **esperti di geomatica, cartografia o elaborazione dati quali i Data Fusion Scientist**. Infine, l'introduzione della Intelligenza Artificiale nelle fasi di concezione, produzione e operatività dei prodotti richiederanno figure come l'**AI Engineer**, per valorizzare e integrare i dati[4].

La necessità di tali figure si avrà anche, ad esempio, ad ampio spettro nelle fasi progettuali ed operative della missione spaziale. Attualmente, infatti, nonostante il progresso dal punto di vista sia hardware che software, l'adozione dell' AI in missioni operative reali è ancora limitata: le tecnologie intelligenti sono al momento confinate a progetti pilota, ambienti controllati, applicazioni marginali o per l'utilizzo - nell'ambito del downstream - per il trattamento sempre più rapido dei dati spaziali già acquisiti. Quello che invece potrà ancora essere esplorato è una maggiore integrazione dell'AI nei processi decisionali e operativi quotidiani della missione in orbita.

> focus

## TECNICHE DI EDGE COMPUTING A BORDO DEI SATELLITI

Le tecniche di edge computing permetteranno di abilitare, direttamente a bordo del satellite, applicazioni avanzate AI che sono oggi ancora molto dispendiose dal punto di vista energetico e infrastrutturale: il potenziamento di queste tecnologie si rende necessario per ottimizzare l'uso delle limitate risorse computazionali di bordo e per sfruttare l'ingente mole di immagini satellitari già disponibili, ma non sempre utili ad approcci classici di apprendimenti supervisionati.

## FIGURE PROFESSIONALI DEI SETTORI AERONAUTICO, SPAZIALE E DIFESA IN CAMPANIA (2025–2045)

Il DAC[5] ha operato una esaustiva ricognizione dei nuovi portfoli di competenze, dello stato dell'arte della formazione in Campania ed avanzato proposte operative di miglioramento della stessa anche attraverso nuove infrastrutture o il potenziamento di quelle esistenti per sostenere e sviluppare l'ecosistema aerospaziale e della difesa in Campania.

La ricognizione ha usato la tassonomia ECARE[6] come quadro sistemico di riferimento per la classificazione e la prioritizzazione di tecnologie e competenze consentendo un'analisi strutturata e operativa delle competenze tecniche, organizzative e di policy necessarie con obiettivi a breve, medio e lungo termine.

La tassonomia consente di allineare priorità tecnologiche regionali con programmi EC di riferimento come la partnership Clean Aviation e Horizon Europe, facilitando la mappatura tra competenze richieste, formazione e investimenti.

Questa metodologia assicura coerenza tra strategie industriali e politiche di finanziamento (vedi Approfondimento 2).

[4] Approdondimento più esaustivo sul tema nel working paper *Nuove Competenze della Ricerca e Innovazione Industriale per l'Intelligenza Artificiale* scaricabile sul sito AIRI.
[5] DAC è il Distretto Aerospaziale Campano attivo dal 2012.
[6] ECARE è classificazione specifica sviluppata nell'ambito del Progetto ECARE (European Aeronautics Cluster for Research and Innovation) per categorizzare le tecnologie e le competenze aeronautiche, supportando la ricerca, l'innovazione e il finanziamento nel settore aerospaziale europeo, collegando progetti, imprese e bandi a specifici blocchi tecnologici, in linea con gli obiettivi di sostenibilità e digitalizzazione dell'Unione Europea.

> case study

UN ESEMPIO DI MULTIDISCIPLINARIETÀ E LAVORO CONGIUNTO DI SETTORI CONTIGUI:

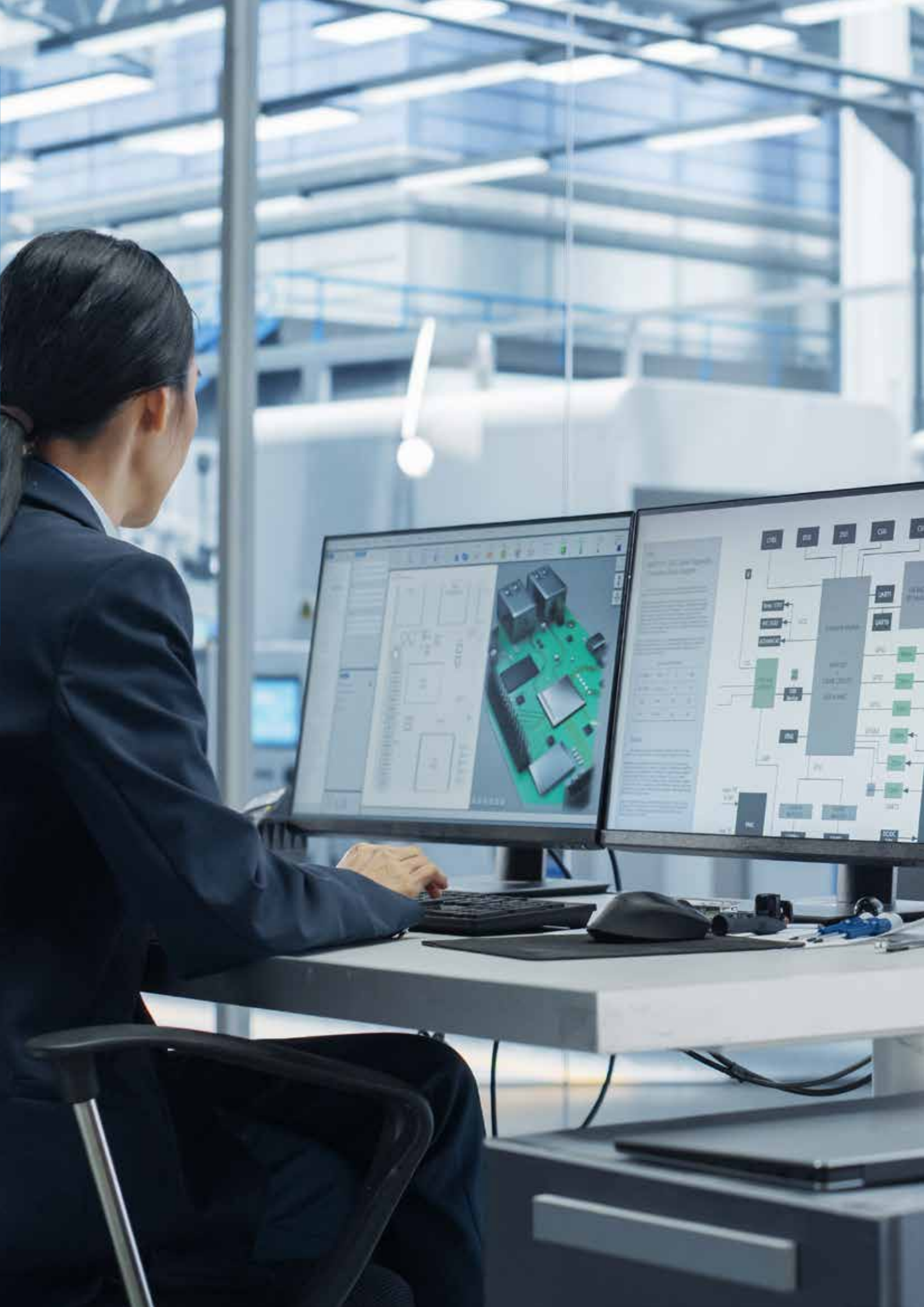
# IL PROGETTO SPACE FACTORY 4.0

Il Progetto Space Factory 4.0 gestito da ASI mette in rete a livello nazionale una serie di fabbriche connettendole con la filiera di produzione dedicata alla realizzazione di piccoli satelliti, creando una sorta di fabbrica integrata e federata con prodotti diversi, infrastrutture diverse ma condivisibili, e possibilità di connessione digitale della filiera con utilizzo di digital twins che consentano di rispondere alla domanda crescente.

È un Partenariato Pubblico-Privato (PPP) in cui ASI copre il 49% dei costi con fondi PNRR, mentre il restante 51% è finanziato da investitori privati quali Thales Alenia Space Italia, Argotech, Sitael, Cira.

Il Progetto prevede un investimento complessivo, tra pubblico e privato, di circa 120 M€ e lo sviluppo di tecnologie innovative per la digitalizzazione dei processi, per l'uso della robotica, della realtà virtuale aumentata, per l'interazione uomo-macchina, lo sviluppo di processi di test automatizzati, l'impiego di intelligenza artificiale per la gestione della lavorazione dei dati in fabbriche di nuova realizzazione oppure per potenziare infrastrutture esistenti.

In un tale ecosistema sono stati inaugurati l'Argotec Space Park a Torino, la divisione CESI Space a Milano per la produzione delle nuove celle solari, lo stabilimento Space Factory 4.0 di Sitael a Mola di Bari per la produzione di satelliti di nuova generazione e Pisa dedicato ai sistemi di propulsione elettrica, lo stabilimento di Thales Alenia Space Italia a Roma ed è stata completata la facility per i test acustici dei satelliti del Cira.



# > REPORT

# LA FORMAZIONE

Le competenze delineate richiedono percorsi formativi complessi ed altamente strutturati uniti alla capacità di acquisire capacità di sintesi. Tali percorsi, grazie alla possibilità di poter gestire interfacce tecniche tra discipline diverse, possono risultare molto attraenti per le risorse umane coinvolte che vi colgono opportunità di acquisire un bagaglio di conoscenza e tecniche esportabili in settori anche lontani da quello originale.

Rendere possibile tutto ciò richiede un più efficace orientamento delle risorse umane interessate (studenti e lavoratori del settore da aggiornare e formare per le nuove competenze) facendo loro comprendere a fondo come l'aerospazio o la difesa o i citati settori ad alta integrazione e complessità non siano più solo settori verticali ma ormai largamente orizzontali che richiedono un percorso di studio e formazione orientato a soddisfare bisogni e utenti finali diversi grazie ai molti prodotti, soluzioni e servizi correlati.

La preparazione al lavoro non avviene più solo in un laboratorio o in industrie all'avanguardia dedicate ad una singola tecnologia ma richiede di integrarsi ed interagire in grandi gruppi multidisciplinari di tecnici che curano le fasi di ricerca, progettazione, produzione e operatività.

Occorre creare un sistema della formazione che superi la percepita frammentarietà o individualità dei temi tecnici spingendo verso un processo, almeno a livello nazionale ed ancor meglio europeo, di condivisione di temi, approcci e metodi interdisciplinari. Ad esempio, le prime esperienze di recruiting di risorse con competenze adeguate ai profili descritti mostrano come sia preferibile la scelta di profili nativi dei settori qui analizzati per innestarvi ed integrare successivamente le richieste diverse competenze piuttosto che seguire il percorso inverso di recruiting di specialisti provenienti dal mondo esterno da formare alle necessità del settore in cui dovranno lavorare (è il caso ad esempio di esperti di cybersecurity nel settore spazio e difesa).

Il percorso formativo dovrà attenuare il suo carattere lineare e guadagnare in sistematicità ed interconnessione superando le barriere tra la formazione universitaria e formazione tecnica superiore assicurata in Italia dagli Istituti Tecnico Scientifici (ITS) e tra formazione secondaria superiore e formazione tecnico superiore (vedasi la recente riforma 4+2 affrontata più avanti). Se da un lato sono necessarie figure professionali di tipo ingegneristico che curano l'integrazione multidisciplinare in modo tecnicamente preciso ed avanzato, dall'altra sono necessarie figure professionali e tecnici qualificati che padroneggino e comprendano quelle interazioni e che curino la realizzazione delle soluzioni nei prodotti.

Nonostante le molte opportunità di formazione possibili, esiste un'asimmetria informativa tra i bisogni delle imprese ed i percorsi formativi offerti che a volte non rispondono pienamente alla domanda del mercato, alimentando aspettative che vengono spesso disattese al momento dell'ingresso nel lavoro. Ad esempio, in Italia, secondo gli ultimi dati Unioncamere[1], nei prossimi anni la domanda di lavoro sarà composta per il 37–39% da profili con formazione terziaria (laurea, dottorati, diploma ITS o AFAM), per il 4% da diplomati liceali e per ben il 45–46% da personale con formazione tecnico-professionale di livello secondario superiore. Il cosiddetto "mismatching di competenze" si può verificare anche nello stesso livello di formazione, ad esempio a livello universitario l'offerta formativa verso le fasi produttive è strutturalmente meno spinta rispetto a quella sulla progettazione, con effetti amplificati sulla percezione dei giovani e delle loro famiglie che conoscono poco le opportunità professionali legate alla produzione o la considerano meno attrattiva rispetto alle attività di progettazione.

[1]Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2025-2029), Unioncamere, 2025

Superare queste asimmetrie informative richiederà di organizzare una strutturata attività di orientamento e sensibilizzazione sugli studenti e degli stessi soggetti eroganti la formazione.

Dal lato opposto nasce la necessità di rafforzare anche percorsi di alta formazione post-universitari quali percorsi di dottorato e post-dottorato che possano rispondere alle necessità interdisciplinari e multisettoriali più volte evidenziate.

Il rischio principale è rappresentato dallo **skill gap**: la discrepanza tra le competenze richieste dal mercato e quelle effettivamente possedute dai lavoratori o studenti che si affacciano al lavoro in questi settori. Questo fenomeno, che interessa sia profili già altamente formati sia qualifiche tecnico-professionali, genera una duplice criticità: le imprese faticano a reperire talenti adeguati e i lavoratori incontrano ostacoli nell'accedere a impieghi qualificati. La rapidità del progresso tecnologico e la necessità di aggiornamento continuo accentuano lo squilibrio tra formazione teorica ed esperienza pratica. Ne derivano casi di mismatch anche in settori altamente specializzati dove il profilo altamente specialistico deve incrociare competenze effettivamente maturate sul campo e soft skill. Non a caso, stanno emergendo strumenti specifici come la "Skill Gap Analysis" di ANPAL, concepita per misurare la distanza tra le competenze possedute da un individuo e quelle richieste per lo svolgimento di un determinato lavoro.

Fenomeno strettamente connesso al precedente è lo **skill shortage**. In questo caso il problema è la vera e propria carenza di profili disponibili, legata sia alle esigenze pratiche delle imprese che non vengono soddisfatte sia alla disomogenea distribuzione geografica delle competenze rispetto alla localizzazione dei siti produttivi. Il fenomeno riguarda sia le figure ad alta specializzazione con percorsi universitari che i profili tecnici e operativi[2]. Lo skill shortage è accentuato dal fatto che molte delle tecnologie hanno un carattere duale. Le richieste nel settore militare di figure iperspecializzate, ad esempio in campo cybersecurity, entrano in competizione diretta con analoghe richieste provenienti dal mercato civile[3].

Il profondo cambiamento del mondo del lavoro rende **la formazione un elemento centrale lungo l'intero arco della vita professionale**: dalla scelta della scuola superiore, all'eventuale percorso universitario, fino alla formazione continua e al re-skilling. In settori ad alta intensità di ricerca e innovazione come l'aerospazio, questo aspetto assume un valore ancora più strategico, trasformandosi in una leva decisiva per la competitività delle imprese. L'ampliamento del ventaglio di competenze richieste permette alle aziende A&D di affrontare lo skill gap e lo skill shortage cercando talenti oltre i confini del settore.

A completamento dell'analisi largamente qualitativa qui svolta e dato il carattere di working in progress del presente lavoro sono necessari due approfondimenti che auspichiamo si possano condurre in un prossimo futuro: quantificare numeri e tempi di formazione di queste nuove professionalità al fine di poter organizzare in modo corretto la formazione e delineare percorsi atti ad assicurare il tipo di preparazione richiesta.

[2] Nei prossimi quattro anni l'offerta annua di diplomati in Italia negli indirizzi di meccanica, meccatronica ed energia sarà di poco inferiore alle 10.000 unità, a fronte di un fabbisogno stimato in circa 20.000 profili ogni anno, di cui una parte richiesta dal mondo aerospaziale sia nelle aziende principali sia nell'indotto e lungo tutta la filiera (dalla manutenzione alla gestione operativa) (da comunicazione del Ministro dell'Istruzione e del Merito Prof. Valditara su dati elaborati dal Ministero su fonti Unioncamere, Ministero dell'Università e della Ricerca e Indire, 2025)

[3] Audizione presso la Commissione Difesa della Camera dei Deputati dell'11 settembre 2025 del Capo di Stato maggiore dell'Aeronautica Militare, Generale S.A. Antonio Conserva il quale per figure iperspecializzate, ad esempio in campo Cybersecurity, Space and Defence ha sottolineato la consapevolezza della forte richiesta proveniente dal mercato e della necessità di rendere più appetibili gli stipendi del personale militare ed accorciare i tempi di consolidamento dello status di servizio permanente, per evitare di perdere personale già formato e fortemente specializzato.

# LA FORMAZIONE IN ITALIA

La formazione in Italia segue i principi definiti dalla EC nelle linee guide contenute nel Vocational Education Training (VET)[4].
La formazione VET include inoltre l'attenzione al recupero di giovani che per vari motivi, legati a disagi economici, familiari e sociali, non sono stati in grado di sviluppare le competenze necessarie per entrare nel mondo del lavoro. Con la formazione VET si cerca di offrire a tali giovani la possibilità di essere in grado di costruirsi un futuro lavorativo.

La VET, inoltre, interviene nei processi di riqualificazione degli adulti che, per vari motivi, sono espulsi dal mondo del lavoro, in particolare per l'introduzione delle nuove tecnologie. La VET ricopre un ruolo sociale molto importante a favore di soggetti che non avrebbero comunque intrapreso gli studi universitari.

# UNIVERSITÀ

È necessario rafforzare il nostro sistema universitario attualmente focalizzato su una offerta che, seppur sufficientemente distribuita su tutto il paese, si concentra nelle Università più vicine ai distretti industriali di Piemonte, Lombardia, Campania e Lazio seguiti da Emilia-Romagna, Toscana e Puglia ed è ancora insufficiente a colmare il gap tra domanda ed offerta pur presentando numeri di laureati in crescita[5].

Il numero di laureati in ingegneria aerospaziale in Italia ha ormai superato stabilmente quota 1.500 all'anno, con un incremento significativo: nell'ultimo decennio il dato è raddoppiato (da poco più di 600 a oltre 1.500), mentre negli ultimi cinque anni si è registrata una crescita complessiva del 48%, pari a una tendenza media annua di circa +10%. Tuttavia, l'industria aerospaziale non richiede soltanto ingegneri aerospaziali, ma anche profili complementari come ingegneri elettronici e specialisti di cybersecurity. Proprio su queste figure il sistema formativo nazionale mostra difficoltà a garantire volumi adeguati, generando una carenza che impatta anche altri comparti industriali ad alta tecnologia che richiedono le stesse figure.

Ad esempio, nel settore aerospaziale è particolarmente ricercata la figura dell'ingegnere elettronico, individuata da Unioncamere–Excelsior tra le professionalità più richieste dall'industria a livello nazionale. Ciò nonostante, il numero di laureati in questo ambito è rimasto pressoché stabile per molti anni, attestandosi intorno alle 1.000 unità, e la crescita, che pur vi è stata di recente e pur non bassa in termini percentuali (+10%), risulta nondimeno insufficiente a coprire il fabbisogno del mercato.

Infine, le Scuole di Dottorato potrebbero essere rafforzate e internazionalizzate attraverso l'utilizzo di strumenti di finanziamento della EC quali Marie Skłodowska-Curie Actions e call specifiche di Doctoral Network o European Industrial Doctorate, che possano promuovere e supportare l'alta formazione nonché attrarre giovani ricercatrici e ricercatori verso le tematiche più di frontiera.

L'Approfondimento 3 fornisce un focus sui corsi di laurea italiani in tema di aerospazio ed una descrizione dei loro contenuti e finalità generali.

[4] Le linee guida sono volte a favorire il raggiungimento dei seguenti obiettivi :
- migliorare le competenze professionali degli individui; - ampliare le conoscenze e la comprensione delle politiche e delle pratiche nazionali e di settori; - rafforzare la qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento; - favorire la modernizzazione e internazionalizzazione delle istituzioni educative e formative; - promuovere attività di mobilità.

[5] In Italia la geografia dell'occupazione del settore è fortemente concentrata in distretti regionali specializzati, il Lazio primario hub per lo spazio, la Campania specializzata nella produzione di componenti aero strutturali, di sistema e per l' integrazione dei velivoli, l'ecosistema del Piemonte in costante crescita concentrato su spazio e difesa, la Lombardia con il polo elicotteristico e di sistema più numerose altre realtà di minori dimensioni come l'Umbria che coprono le varie parti della catena del valore. Da rilevare che, mentre Francia e Germania ospitano per l'aeronautica anche linee di assemblaggio finale dei grandi velivoli commerciali, l'Italia eccelle in nicchie ad alto valore aggiunto come le aerostrutture avanzate, mentre per lo Spazio l'Italia stessa vanta capacità e competenze in sistemi spaziali complessi come sistemi di lancio e sistemi satellitari, così come in aree specialistiche quali la propulsione spaziale, l'avionica, le infrastrutture di controllo a terra, etc. Si tratta di occupazione altamente specializzata in attività di ingegneria e manifattura per la quale è indispensabile un sistema formativo in grado di immettere sul mercato la forza lavoro necessaria.

> focus

# ALTA FORMAZIONE NELLO SPAZIO

ASI ha lanciato nel 2023 l'iniziativa "Let's Space! Research project proposals to progress on the path of Space knowledge" al fine di cogliere l'opportunità di ospitare Postdoctoral European Fellowships con la call "ASI Marie Skłodowska-Curie Actions Postdoctoral Fellowships 2023" nell'ambito degli European Postdoctoral Fellowship su un ampio spettro di ricerca di frontiera per avanzare nel campo delle scienze dell'Universo, dello Spazio e della Terra:

> Strette collaborazioni con supervisori esperti dell'ASI per migliorare la qualità dei programmi di ricerca e del trasferimento delle conoscenze;

> Accesso alle infrastrutture di ricerca terrestri/spaziali per estendere gli obiettivi e gli impatti del programma;

> Formazione su campi strategici per migliori prospettive di carriera internazionale.

# PERCORSI NON UNIVERSITARI

Accanto ai profili altamente specializzati (laurea magistrale, master, corsi dedicati, dottorato di ricerca), emerge la necessità di figure intermedie: professionalità con competenze tecniche mirate all'ambito applicativo, che possono essere formate efficacemente attraverso percorsi ITS o Academy aziendali. L'allegato 3 fornisce un approfondimento sugli ITS dedicati all'aerospazio mentre l'Allegato 5 mostro un esempio di Academy).

> definizioni

# GLI ISTITUTI TECNOLOGICI SUPERIORI (ITS)

La formazione terziaria professionalizzante è realizzata in Italia dagli ITS -Istituti Tecnologici Superiori- istituiti dalla legge n. 99 del 15 luglio 2022. Gli ITS sono scuole di eccellenza ad alta specializzazione tecnologica post diploma che permettono di conseguire il titolo di tecnico superiore.
Sono espressione di una strategia fondata sulla connessione delle politiche d'istruzione, formazione e lavoro con le politiche industriali.
Gli ITS si configurano come "Fondazioni di partecipazione" con gestione pubblico-privata e carattere no-profit. Acquistano la personalità giuridica mediante iscrizione nel registro delle persone giuridiche istituito presso la Prefettura. Il controllo sulla Fondazione è esercitato dal Prefetto, a norma del Codice civile. La costituzione degli ITS rientra nell'ambito dei piani territoriali triennali di programmazione dell'offerta formativa di competenza delle Regioni .
Le linee generali di indirizzo dei piani triennali sono proposte dal Comitato Nazionale ITS, previsto dalla legge n. 99 e costituito presso il Ministero dell'Istruzione e del merito con Decreto ministeriale n. 87 del 17 maggio 2023.

> definizioni

# LE ACADEMY AZIENDALI

L'espressione 'Academy' è 'contenitore terminologico' ampio all'interno del quale possono essere rintracciati modelli, idee e progettualità molto diversificate con la comune esigenza di allineare le competenze dei futuri lavoratori o del personale già in forza ai fabbisogni concreti dell'impresa.

Si va da singoli progetti sviluppati per rispondere a problematiche molto specifiche, come ad esempio il reperimento di professionalità mancanti sul mercato del lavoro a veri e propri percorsi formativi ricorrenti e istituzionalizzati volti a garantire la formazione e l'aggiornamento costante nel tempo di interi segmenti della popolazione aziendale  oppure a  vere e proprie 'scuole d'impresa' caratterizzate da un ampio spettro di attività e da un approccio organico allo sviluppo del capitale umano aziendale.
Le Academy si collocano come fase successiva alla formazione teorico-pratica fornita da Università o ITS, rappresentando una sorta di "specializzazione" mirata sulle necessità operative e organizzative della singola azienda. In questo modo offrono percorsi di preparazione interna di alto profilo, assimilabili a una certificazione interna: non spendibile in senso generalista, ma altamente qualificante per rispondere in modo puntuale alle esigenze dell'impresa.

Come già detto il Sistema degli ITS è espressione di una strategia fondata sulla connessione delle politiche d'istruzione, formazione e lavoro con le politiche industriali. Fornisce una  istruzione tecnologica superiore che pone le basi per ampliare la formazione professionalizzante di tecnici con elevate competenze tecnologiche e tecniche professionali, allo scopo di contribuire in modo sistematico a sostenere le misure per lo sviluppo economico e la competitività del sistema produttivo, colmando progressivamente la mancata corrispondenza tra la domanda e l'offerta di lavoro, che condiziona lo sviluppo delle imprese, soprattutto piccole e medie, e assicurando, con continuità, l'offerta di tecnici superiori a livello post-secondario in relazione alle aree tecnologiche considerate strategiche nell'ambito delle politiche di sviluppo industriale e tecnologico e di riconversione ecologica.

È' inoltre stata approvata ed appena entrata in vigore una riforma della istruzione secondaria superiore, per la quale gli ITS andranno, in prospettiva, a colmare il divario formativo delle scuole superiori rispetto alle esigenze delle aziende, soprattutto in ambito di conoscenze pratiche e di "soft skill".

La nuova formula prevede il "4+2", ossia la possibilità di iscriversi direttamente all'ITS dopo un quadriennio di scuola superiore tecnico-professionale che, normalmente, durerebbe invece cinque anni, al fine di formare profili più allineati con il fabbisogno delle imprese e con maggiori competenze trasversali.

La nuova formula potrebbe contribuire anche all'orientamento verso i percorsi universitari grazie al possibile riconoscimento dei crediti dei percorsi ITS per l'iscrizione alle lauree triennali creando un canale che inviti alla scoperta degli studi e degli approfondimenti teorici tipici dei percorsi dell'alta formazione universitaria.

Dopo una prima fase sperimentale, gli istituti tecnici e professionali che hanno aderito presentando le loro candidature per la riduzione da 5 a 4 anni del percorso di studi nell'anno scolastico 2025-26 sono 428 -circa un quarto di tutti gli istituti tecnici e professionali italiani-.

I percorsi complessivi autorizzati dal Ministero dell'Istruzione e del Merito sono 587, di cui 338 nel Mezzogiorno (57,6%). Nel 2025/26 gli studenti che frequentano il 4+2 sono circa 10.500 (7279 iscritti al primo anno, 3207 al secondo).

# PROPOSTE DI AIRI

> PROPOSTE

# PROPOSTE PER STRUMENTI FORMATIVI E DI SUPPORTO

Questa sezione propone una iniziale riflessione su politiche e misure specifiche di sostegno allo sviluppo delle competenze. A completamento è stata effettuata anche un'analisi degli strumenti di finanziamento e di intervento applicabili al fine di migliorali, integrarli o proporne di nuovi (vedi Approfondimento 4).

## PROPOSTE GENERALI, DI SISTEMA E PROCESSO

Conseguenza diretta dell'allargarsi del loro perimetro e del loro veloce cambiamento è la necessità di avere una visione dinamica delle competenze. Bisogna che richiede di avviare percorsi strutturati di sviluppo, e supporto e formazione anche per attrarre risorse umane qualificate da bacini adiacenti e settori contigui.
In questo modo si possono avvicinare e interessare professionisti da formare e specializzare per i ruoli di interesse provenienti da settori come pharma e biotecnologie, automotive, railways che hanno in comune molti alcuni approcci con i settori qui esaminati (normativa forte, prestazioni avanzate, complessità). È infatti fondamentale non disperdere nessuna risorsa che possa avere competenze e attitudini semplificando lo scambio tra settori e contribuendo così a mitigare mitigando in questo modo anche crisi più o meno strutturali in qualche settore (v. automotive). Tuttavia, individuare i partner, le competenze chiave su cui fare leva, i percorsi di riqualificazione e trasferimento delle competenze specifiche ai nuovi profili in ingresso richiede alle aziende un importante investimento strategico e di sistema.

Andrebbero promosse sinergie pubblico-private tra industria, formazione tecnica e università, per mettere a punto in grado di generare un'offerta formativa coerente con l'evoluzione normativa e industriale in atto e capace di colmare i vuoti oggi esistenti nei profili professionali. Si potrebbero attivare corsi brevi e verticali dedicati alla sostenibilità (LCA, ecodesign, compliance ambientale), o più in generale alla normativa applicabile nel settore, anche in forma di micro-credential o short master, oltre che favorire l'integrazione strutturale di questi contenuti all'interno dei percorsi accademici esistenti, in particolare nelle lauree STEM e nei diplomi ITS a indirizzo tecnico-ambientale dove sono ancora poco presenti. Per l'aumento dell'importanza della formazione continua sia nel senso di upskilling che di reskilling occore richiede di aumentare il coordinamento, tra Università, ITS, Academy, Enti di Formazione attraverso maggiore collaborazione, percorsi di formazione circolari, percorsi più brevi degli attuali, coprogettazione tra i vari soggetti sia pubblici che privati nell' elaborazione dei piani formativi, azioni di mentorship e coaching, azioni di sostegno finanziario, revisione delle modalità di apprendimento, specializzazioni messe al servizio dell'ecosistema anche se nate da spinte territoriali e di nicchia produttiva.

Il processo di formazione delle risorse umane deve completarsi e associarsi a iniziative a sostegno della nuova imprenditorialità -in particolare giovanile- mettendo a sistema le realtà già esistenti come Università, ITS, Academy, Enti di Ricerca, Incubatori di Impresa, Soggetti dediti al Trasferimento Tecnologico, Distretti Tecnologici. L'approccio da perseguire è quello dello sviluppo di competenze definite "T-shaped", ossia caratterizzate da una dimensione verticale composta da competenze tecniche e specialistiche, distinte di volta in volta tra essenziali e opzionali, legate al particolare ruolo ricoperto, e da una dimensione orizzontale, di competenze trasversali (o soft), raggruppate in cinque categorie (digitali, verdi, sociali, individuali, metodologiche), che trascendono e invece le specificità dell'occupazione svolta.

- Sarà necessario spingere più persone verso un tipo di istruzione professionale superiore che renda il proseguimento dell'istruzione superiore più facile sia verso il lavoro sia verso l'università. Si offre così ad una platea più vasta l'opportunità di accesso alle nuove posizioni lavorative che stanno evolvendo o nascendo in nuovi ambiti tecnici e sociali in modo commisurato al livello di competenza raggiunto.

- Decidere il proprio futuro dopo la scuola è un passaggio delicato, a maggior ragione nella situazione in cui ci troviamo a vivere. È essenziale creare quanto prima canali diretti di comunicazione con le nuove generazioni, a cui proporre strumenti per lo sviluppo individuale, percorsi formativi come i PCTO ex Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento, contenuti social di approfondimento delle opportunità continuamente aggiornati dalle aziende e dalle entità che curano la formazione.

- Si propone di istituire una cabina di regia per coordinare gli strumenti finanziari attualmente esistenti e in alcuni casi apportarvi alcune modifiche ed integrazioni per potenziarli e renderli fruibili, anche per la formazione delle competenze.

# SPECIFICI STRUMENTI DI FINANZIAMENTO

Le aziende aerospaziali per rimanere competitive devono investire in formazione e R&S in quantità elevata e su tempi lunghi.

Ciò suggerisce di pensare ad una quarta edizione del Fondo Nuove Competenze con una linea dedicata all'aerospazio, facendo tesoro anche delle problematiche emerse dalle passate edizioni, e/o ad un credito ricerca e sviluppo dedicato al settore, sulla falsariga di quanto già fatto per il pharma e preannunciato per l'automotive, in cui rafforzare, se già presente, o inserire (es nel credito) la formazione.

Inoltre, in strumenti attualmente vigenti specificatamente dedicati al settore come il D.M. 808/2024 oppure di tipo più genere come i contratti di sviluppo, le agevolazioni Simest, gli Accordi di innovazione ma applicabili al settore si può inserire se non presente o rafforzare se già presente, il sostegno alla formazione (vedi Approfondimento 4).


POINT 78.890
POINT 278.0M
POINT 345A.3
POINT 652.76
POINT 986.4Q
POINT 56.66A
POINT 89053

APPROFONDIMENTO 1/

# EVOLUZIONE COMPETENZE

# LA “FISIOLOGIA SPAZIALE”

Contributo a cura del **CNR- ISOF (Istituto per la sintesi organica e la fotoreattività)**
di **Valentina Benefanti**

Vivere e lavorare nello spazio richiederà di aumentare la comprensione ed il controllo dei meccanismi che regolano la salute umana, nonché l’impatto su di essa della microgravità e delle differenti condizioni “estreme” che le missioni spaziali implicano. In questo contesto il settore Spazio necessiterà sempre di più di competenze nell’ambito delle cosiddette “life sciences” quali la biologia, la fisiologia, le biotecnologie nonché la medicina e la telemedicina.

La comprensione degli effetti della microgravità o delle caratteristiche dell’ambiente aerospaziale (ad es. qualità dell’aria indoor, esposizione a radiazioni, variazioni repentine della temperatura, aumento della pressione intracranica) implica anche lo sviluppo di tecnologie e materiali che siano in grado di monitorare in tempo reale i parametri vitali a differenti scale, dalla variazione genotipica o fenotipica delle cellule al rilevamento e alla trasmissione in continuo di dati fisiologici. È pertanto necessario che le competenze sulle scienze della vita suddette siano accompagnate da capacità e conoscenze sia sulla ingegneria dei materiali che sulla ingegneria biomedica.

## IL CASO DELLA PRESSIONE INTRACRANICA

L’aumento della pressione intracranica (ICP) in condizioni di microgravità è un rischio per la salute degli astronauti, in particolare per la vista, con sintomi noti come sindrome neuro-oculare associata al volo spaziale (SANS). Poiché i metodi diretti per misurare l’ICP non sono utilizzabili in orbita, sono necessarie tecniche alternative quali la misurazione della fase delle emissioni otoacustiche prodotto di distorsione (DPOAE). In questo contesto, si inserisce l’esperimento Acoustic Diagnostics, finanziato dall’Agenzia Spaziale Italiana e guidato dal Dipartimento di Fisica dell’Università di Roma Tor Vergata, in collaborazione con Altec, Campus Biomedico, INAIL, CNR e l’Università Sapienza, e recentemente pubblicato sulla rivista *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*.

Lo studio, svolto sulla ISS tra il 2019 e il 2022, ha mostrato un aumento significativo della fase dei DPOAE durante il volo spaziale, indicativo di un incremento dell’ICP. Cinque astronauti sono stati monitorati prima, durante e dopo la permanenza sulla ISS. I risultati hanno evidenziato variazioni individuali nella risposta e alcune criticità legate alla riproducibilità della misura. Nonostante la semplicità teorica della tecnica, è stato necessario sviluppare una tecnologia avanzata per ottenere dati affidabili. Lo studio ha dimostrato che la misurazione delle DPOAE è un metodo promettente e non invasivo per monitorare l’ICP durante le missioni spaziali, con potenziali benefici per la prevenzione dei danni neuro-oculari e per una migliore comprensione degli effetti della microgravità sulla fisiologia umana.

> focus

# L'AGRITECH E LA BIOLOGIA, BIOTECNOLOGIA NATURALE NELLO SPAZIO

Contributo a cura di **BAIC AGRO ITALIA**
di **Henrique Oliveira** e **Ana Galesi**

## SOLUZIONI BIOLOGICHE DI ORIGINE NATURALE PER LA STABILITÀ DEI SISTEMI IN AMBIENTI ESTREMI

L'utilizzo di composti di origine vegetale e di formulazioni naturali ad elevata stabilità rappresenta un ambito in crescente espansione all'interno delle tecnologie per ambienti estremi.
Questi approcci, sviluppati inizialmente per l'agricoltura avanzata e per i sistemi colturali a elevata complessità, offrono caratteristiche particolarmente utili per il settore aerospaziale, dove la compatibilità con ecosistemi chiusi, la riduzione dei residui e la prevedibilità del comportamento chimico-fisico costituiscono elementi centrali.

Le molecole naturali ad alta purezza e le soluzioni derivate da processi biotecnologici vegetali mostrano proprietà di elevata stabilità, bassa reattività indesiderata e buona integrazione nei cicli vitali controllati. Questi materiali, a differenza delle formulazioni sintetiche tradizionali, sono intrinsecamente più adatti ai sistemi in cui è necessario limitare la produzione di sottoprodotti, garantire continuità operativa e ridurre l'impatto ambientale complessivo.

L'adozione di tecnologie basate su composti naturali può contribuire alla semplificazione della gestione operativa dei moduli colturali, alla stabilizzazione delle reazioni metaboliche e alla riduzione della variabilità nei processi biologici. Ciò le rende una componente potenzialmente strategica nello sviluppo di habitat per missioni di lunga durata e, più in generale, nella progettazione di sistemi resilienti e sostenibili per ambienti ostili.

## SOLUZIONI BIOTECNOLOGICHE NATURALI PER LA RESILIENZA VEGETALE IN SISTEMI COLTURALI IN AMBIENTI ESTREMI

L'impiego delle piante all'interno di habitat spaziali e sistemi bioregenerativi di supporto alla vita rappresenta uno dei filoni più promettenti dell'evoluzione delle tecnologie per l'esplorazione umana dello spazio.

La necessità di garantire continuità produttiva, stabilità fisiologica e capacità adattative delle colture in condizioni di stress prolungato microgravità, radiazioni, cicli circadiani alterati e risorse limitate sta favorendo lo sviluppo di approcci innovativi nell'ambito delle biotecnologie vegetali.

Accanto alle tecniche consolidate di gestione ambientale dei moduli colturali (illuminazione artificiale, controllo atmosferico, sistemi idroponici e aeroponici), si stanno affermando soluzioni basate sull'uso controllato di composti naturali e di formulazioni organiche avanzate.

Queste tecnologie non intervengono sul patrimonio genetico delle piante, ma ne supportano i processi fisiologici attraverso l'azione di molecole bioattive di origine vegetale, caratterizzate da elevata stabilità chimica e da una buona compatibilità con gli ecosistemi chiusi.

Questo approccio consente di modulare risposte metaboliche fondamentali, con effetti positivi sulla gestione dello stress ossidativo, sulla regolazione dei cicli vegetativi e sulla capacità di recupero dopo condizioni avverse. L'obiettivo non è alterare la natura della pianta, ma sostenerne la resilienza naturale, migliorandone la performance in condizioni dove i processi fisiologici sono messi sotto pressione continua.

Parallelamente, la nutrizione vegetale di nuova generazione - basata su nutrienti organici ad alta disponibilità e su formulazioni a rapida traslocazione - offre un contributo rilevante all'efficienza dei sistemi colturali in ambiente spaziale. In ecosistemi chiusi, la riduzione delle perdite, l'elevata omogeneità di distribuzione e l'ottimizzazione dei cicli nutritivi rappresentano fattori essenziali per garantire autonomia operativa e ridurre il fabbisogno di rifornimenti esterni.

Un ulteriore elemento di interesse riguarda la gestione del microambiente radicale.
Tecnologie sviluppate nel settore degli ammendanti organici e dei modulatori della rizosfera sono oggi in grado di migliorare la struttura dei substrati colturali, aumentare la ritenzione idrica, favorire la disponibilità dei nutrienti e sostenere la vitalità del microbioma. Tali proprietà risultano particolarmente utili nei sistemi in cui la stabilità fisica e biologica del substrato può essere compromessa dalla microgravità o da condizioni idriche non convenzionali.

Nel complesso, l'integrazione di queste soluzioni biotecnologiche naturali contribuisce ad aumentare la robustezza dei sistemi colturali e a migliorarne l'efficienza, offrendo un supporto concreto alla realizzazione di habitat spaziali più autonomi e sostenibili.

# COMPETENZE EMERGENTI ALL'INTERFACCIA TRA BIOTECNOLOGIE NATURALI E SISTEMI INGEGNERIZZATI PER AMBIENTI ESTREMI

La convergenza tra agritech avanzato, scienze della vita e tecnologie spaziali che si manifesta nell' evoluzione dei sistemi colturali in ambienti controllati - terrestri e spaziali - sta generando la necessità di nuove figure professionali con competenze ibride, capaci di operare all'intersezione tra biotecnologie naturali, biologia e fisiologia vegetale, ingegneria dei sistemi, gestione dei cicli vitali in ambienti estremi e controllo ambientale.

Questi profili risultano essenziali per progettare, gestire e ottimizzare sistemi biologici complessi inseriti in habitat ad alta criticità operativa. In questo contesto emergono competenze legate alla comprensione dei processi metabolici delle piante, alla gestione delle risposte adattative agli stress, alla supervisione dei cicli nutritivi in ecosistemi chiusi e alla valutazione dell'interazione tra componenti biologiche e infrastrutture tecniche.

La formazione di esperti in grado di integrare know-how biologico e capacità di gestione dei sistemi complessi rappresenta un elemento chiave per sostenere la crescita del settore e per rispondere alle sfide future della New Space Economy, favorendo un approccio interdisciplinare e sostenibile alla progettazione degli habitat del futuro.

# SOLUZIONI NATURALI A RESIDUO ZERO PER LA SOSTENIBILITÀ DEI CICLI CHIUSI

Nei sistemi colturali destinati ai contesti spaziali o agli habitat remoti, la gestione dei residui e la compatibilità delle sostanze impiegate con cicli chiusi rappresentano fattori determinanti.
Le tecnologie sviluppate nell'ambito dei composti organici naturali e delle formulazioni biodegradabili offrono vantaggi significativi per ridurre l'accumulo di sostanze non desiderate, semplificare i processi di controllo e minimizzare l'impatto ambientale.

L'impiego di soluzioni a residuo zero consente di mantenere la qualità dell'acqua e dei substrati nel lungo periodo, riducendo la necessità di interventi correttivi e garantendo una maggiore prevedibilità del comportamento dei sistemi.

La biodegradabilità intrinseca delle molecole impiegate e la loro integrazione nei cicli biologici permettono di sostenere un equilibrio più stabile, facilitando la progettazione di ecosistemi autosufficienti e pienamente compatibili con i requisiti delle missioni di lunga durata.

L'adozione di tecnologie naturali nei sistemi chiusi contribuisce inoltre a ridurre la dipendenza da prodotti sintetici e da processi di trattamento aggiuntivi, offrendo benefici significativi in termini di sicurezza operativa, sostenibilità e efficienza complessiva.

Le figure di esperti legati alle soluzioni dovranno di conseguenza avere anche competenze di tipo ambientale, di economia circolare, di lifecycle assesment.

# SOLUZIONI BIOTECNOLOGICHE NATURALI COME TECNOLOGIE DUALI PER LA NEW SPACE ECONOMY

Il trasferimento tecnologico tra settori tradizionali e ambiti emergenti rappresenta una delle leve principali per l'evoluzione della New Space Economy.

In questo quadro, le biotecnologie naturali sviluppate per l'agricoltura avanzata costituiscono un esempio significativo di tecnologia duale, grazie alla loro capacità di rispondere a esigenze condivise tra sistemi terrestri complessi e moduli colturali destinati allo spazio.

Le soluzioni nate per migliorare la resilienza delle colture, ottimizzare l'uso delle risorse idriche, stabilizzare l'ambiente radicale e sostenere la fisiologia vegetale in condizioni avverse offrono applicazioni dirette nei sistemi biologici per habitat lunari, marziani o orbitali.
La maturità tecnologica raggiunta in ambito industriale, unita alla compatibilità con criteri di sostenibilità e con l'assenza di residui, consente un trasferimento efficace verso gli ecosistemi chiusi richiesti dalle missioni di lunga durata.

Queste tecnologie testimoniano come l'integrazione tra agritech avanzato, life sciences e spazio possa generare soluzioni applicabili in diversi contesti, rafforzando la capacità del sistema industriale di rispondere alle sfide future attraverso un approccio aperto, multidisciplinare e orientato all'innovazione. In questo senso le figure professionali e le relative competenze hanno un carattere duale non nell' accezione di doppia valenza civile e militare ma di possibilità di utilizzo ed applicazione sia in ambito terrestre che nello spazio.

# LA FORMAZIONE COME STRUMENTO DI COOPERAZIONE INTERNAZIONALE NEL SETTORE SPAZIALE DI ASI

Il carattere internazionale del settore spaziale già forte nel passato e destinato a rafforzarsi nell'attuale contesto geopolitico porterà ad una evoluzione delle competenze, ad esempio, nel settore della formazione. A titolo di esempio, nell'aprile 2025 è stata inaugurata l'Agenzia Spaziale Africana (African Space Agency - AfSA), che rappresenta un passo in avanti per l'Africa nel panorama dell'esplorazione spaziale ed un segnale chiaro dell'ambizione, della visione e della capacità del continente africano di essere protagonista delle grandi sfide del nostro tempo.

Il forte legame tra Italia e Africa nel campo spaziale risale alla cooperazione avviata negli anni '60 con la Base Luigi Broglio di Malindi, emblema di un partenariato che ha saputo unire scienza, innovazione e diplomazia che continua anche nell'ambito del Piano Mattei per l'Africa, iniziativa strategica promossa dal Governo italiano per rafforzare partenariati equi e sostenibili con i Paesi africani tra cui la formazione e il capacity building nel settore spaziale con l'obiettivo di promuovere competenze locali e rafforzare le capacità nazionali.

I rapporti tra l'Italia ed il Kenya in ambito spaziale sono regolati dall'Accordo Intergovernativo Italia-Kenya sul Centro Spaziale Broglio (BSC) che si concretizzano in cinque accordi attuativi di cui e, in particolare, due riguardanti::

- la creazione di un centro regionale di osservazione della Terra;
- l'accesso ai dati scientifici e di osservazione della Terra.

In tale contesto è stato avviato il corso di formazione dedicato al Centro Regionale di Osservazione della Terra (CREO) proprio presso il Centro Spaziale Luigi Broglio di Malindi. L'iniziativa congiunta è promossa dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e dall'Agenzia Spaziale del Kenya (KSA), con il supporto tecnico di Telespazio.

Il corso rappresenta un ulteriore passo avanti nella collaborazione tra ASI e KSA per lo sviluppo del Centro regionale di osservazione della Terra, suddiviso in due nodi a Malindi e Nairobi, entrambi completamente installati e operativi. Il programma di formazione tecnica si concentra sui sistemi operativi e sulle infrastrutture del CREO dedicati alla ricezione, archiviazione, catalogazione, elaborazione e distribuzione dei prodotti satellitari.

Le attività di formazione sono rivolte a tecnici e operatori della Kenya Space Agency. L'obiettivo principale è garantire che il personale della KSA acquisisca le competenze necessarie per utilizzare, mantenere e supportare le varie componenti di terra del sistema CREO durante tutto il suo ciclo di vita. Allo stesso tempo, la formazione mira a favorire la crescita di una comunità scientifica e operativa autonoma nel campo dell'osservazione della Terra, promuovendo così lo sviluppo delle capacità locali e l'autonomia tecnologica del Paese.

# APPROFONDIMENTO 2 /
# COMPETENZE

# FIGURE PROFESSIONALI NELLO SPAZIO

Per l'analisi dei nuovi bisogni professionali e formativi nello Spazio di grande rilevanza sono gli studi e le analisi del Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio, punto di sintesi e convergenza di bisogni e priorità che i diversi portatori di interesse del sistema aerospaziale nazionale hanno maturato negli ultimi anni alla luce dell'andamento del mercato globale e delle politiche settoriali a livello europeo ed internazionale.

Particolarmente rilevante è il documento "Mappatura delle competenze aerospaziali nazionali. Documento di sintesi Triennio 2021 – 2023". Nel corso della Giornata Annuale 2024 del CTNA, sono stati presentati i risultati preliminari della mappatura delle competenze tecnologiche italiane che il Cluster ha condotto sui vari territori, coinvolgendo oltre 250 soggetti (grandi e piccole-medie imprese, università e organismi di ricerca) su 374 voci di tecnologie aeronautiche e spaziali, basate sulle tassonomie europee ECARE (European Clean Aviation Regional Ecosystem) ed ESA (European Space Agency) Technology Tree.

Le Tecnologie emergenti nel settore Aeronautica, intese come principali tecnologie in cui il livello rilevato di R&I è prevalente rispetto al livello di produzione, possono essere individuate tra Photonic/Optical, Electric Systems, Propulsion Green Propellant & Combustion, Avionics & On-board Systems.

Le competenze richieste più rilevanti ricadono nei domini Manufacturing Processes/Design Tools/Techniques, Design Technologies for Platforms, Aerostructures, Flight physics - Thermal & Fluidynamics, Flight physics -Structural Mechanics & Smart Materials.

Per quanto riguarda lo Spazio, le tecnologie emergenti possono essere individuate tra Environmental Control and Life Support & In Situ Resource Utilisation, RF Subsystems, Payloads and Technologies, Space Debris, Optics.

Nel settore Spazio, le competenze richieste più rilevanti ricadono nei domini Space System Software, Quality, Dependability and Safety, System Design & Verification, Space Systems Electrical Power, Materials and Manufacturing Processes.

# FIGURE PROFESSIONALE DEI SETTORI AERONAUTICO, SPAZIALE E DIFESA IN CAMPANIA / TREND E SCENARI 2025-2045

A cura del **DAC Distretto Aerospaziale Campania**
di **Ing. Claudio Voto**

Il settore aerospaziale e della difesa si trasformerà profondamente nei prossimi 20 anni.
I trend chiave comprendono:

- **Transizione energetica** e propulsione sostenibile (SAF, idrogeno, elettrico);
- **Miniaturizzazione satelliti** e costellazioni;
- **Automazione e IA** per sistemi autonomi e UAM;
- **Digital twin** e simulazione integrata;
- **Industria 4.0**, additive manufacturing e materiali avanzati;
- Crescente importanza di **cybersecurity** e resilienza.

# MAPPA DEI RUOLI E COMPETENZE PER COMPARTO

Per ciascun comparto (aeronautico, spaziale e difesa) sono individuate figure professionali chiave:

- Systems engineer (avionica/spazio);
- Ingegneri materiali e processi AM;
- Progettisti motori/propulsione;
- Tecnici MRO certificati;
- Data scientists per predictive maintenance;
- Cybersecurity engineers per sistemi critici;
- Specialistici per mission planning e flight operations.

Questi ruoli sono classificati per livello di priorità strategica, con indicazioni sui fabbisogni formativi e sulle filiere industriali connesse.

# COMPETENZE TECNICHE (R&D, PROGETTAZIONE, PRODUZIONE)

Questa sezione dettaglia le competenze essenziali per ricerca e sviluppo, progettazione e produzione industriale nei settori aerospaziale e difesa:

**Progettazione e integrazione di sistemi aerospaziali:** competenza nella progettazione di sistemi complessi, inclusi aeromobili, droni e veicoli spaziali di nuova generazione, utilizzando strumenti come CAD (ad esempio CATIA, SolidWorks) e software di simulazione (ad esempio ANSYS, MATLAB).

**Progettazione multidisciplinare integrata (aerostrutture, avionica, software):** capacità di coordinare diversi ambiti ingegneristici per sviluppare sistemi complessi integrati, assicurando coerenza funzionale e ottimizzazione delle performance.

**Ingegneria sistemica:** capacità di integrare più discipline (ad esempio aerodinamica, elettronica, software) per affrontare sfide complesse nella progettazione e nelle operazioni degli aeromobili.

**Modellazione e simulazione avanzata (CFD, FEA, MBSE):** competenze nell'utilizzo di strumenti avanzati di simulazione fluidodinamica, analisi strutturale e ingegneria basata su modelli, per validare progetti e ridurre i tempi di sviluppo.

**Scienza dei materiali:** comprensione di materiali avanzati come compositi di carbonio, nanomateriali e leghe ad alta temperatura per progetti di aeromobili leggeri, durevoli e sostenibili.

**Materiali innovativi (compositi, leghe leggere, materiali high-temp):** conoscenze sui materiali avanzati, tecnologie di fabbricazione e comportamento meccanico, termico e chimico per applicazioni aerospaziali e di difesa.

**Additive manufacturing (stampa 3D) e automazione dei processi:** capacità di implementare tecnologie di stampa 3D e automazione industriale per realizzare componenti complessi con efficienza, precisione e tempi ridotti.

**Testing e qualificazione (ambientale, vibrazioni, EMI/EMC):** competenze per condurre test strutturali, funzionali e ambientali, verificando la conformità a normative e requisiti di sicurezza.

**Sistemi di propulsione elettrici e ibridi:** competenza nelle tecnologie di propulsione elettrica e ibrida, inclusi sistemi di gestione delle batterie, motori elettrici e celle a combustibile a idrogeno, con l'evoluzione del settore verso un'aviazione sostenibile.

**Sistemi autonomi e intelligenza artificiale:** conoscenza dell'intelligenza artificiale, dell'apprendimento automatico e dei sistemi di volo autonomi per lo sviluppo di velivoli senza pilota (UAV), mobilità aerea urbana (UAM) e controllo automatico del traffico aereo.

**Interazione uomo-macchina:** competenza nella progettazione di interfacce intuitive per piloti, controllori del traffico aereo e sistemi autonomi, incluse applicazioni di realtà aumentata (AR) e realtà virtuale (VR).

# COMPETENZE OPERATIVE E DI ESERCIZIO (OPERATIONS, FLIGHT OPS, GROUND OPS)

Questa sezione delinea le competenze essenziali per gestire le operazioni di volo e spaziali in sicurezza ed efficienza:

**Gestione flight operations e flight crew training:** capacità di pianificare e supervisionare operazioni di volo, coordinare equipaggi e sviluppare programmi di addestramento avanzati per piloti e operatori.

**Orbital operations e gestione ciclo vita satelliti:** competenze nella pianificazione, esecuzione e monitoraggio delle missioni satellitari, inclusa gestione del ciclo di vita, manutenzione on-orbit e ottimizzazione della performance.

**Air traffic management modernizzato e integrazione U-space:** capacità di integrare nuovi sistemi di gestione del traffico aereo, comprese operazioni di droni e UAM, garantendo sicurezza, efficienza e conformità normativa.

**Ground handling per velivoli e vettori spaziali:** gestione di infrastrutture di terra, logistica operativa e coordinamento di attività di supporto per aeromobili e lanciatori, ottimizzando tempi e risorse.

**Gestione sicurezza range per attività di lancio:** pianificazione e monitoraggio delle misure di sicurezza durante test e lanci spaziali, includendo procedure di emergenza e controllo accessi a zone critiche.

# COMPETENZE PER LA MANUTENZIONE E MRO (INCLUSA CERTIFICAZIONE)

Questa sezione dettaglia le competenze chiave per garantire l'efficienza, la sicurezza e la resilienza della manutenzione di velivoli e sistemi spaziali:

**Manutenzione predittiva basata su dati e IoT:** capacità di analizzare dati provenienti dai sensori dei sistemi per prevedere guasti e ottimizzare gli interventi, riducendo tempi di fermo e costi operativi.

**Certificazioni EASA/ENAC e standard militari:** conoscenze normative e capacità di gestire processi di certificazione aeronautica e militare, assicurando la conformità dei sistemi e componenti.

**Gestione supply chain ricambi:** competenze per organizzare e monitorare la disponibilità dei pezzi di ricambio, ottimizzando logistica e tempi di approvvigionamento, anche in contesti complessi o critici.

**Formazione tecnica specialistica e certificazioni APT:** capacità di progettare e aggiornare programmi formativi per tecnici manutentori, includendo addestramento pratico e certificazioni professionali avanzate.

**Additive manufacturing per parti di ricambio:** conoscenza delle tecnologie di stampa 3D per realizzare componenti complessi, ridurre lead time e integrare materiali avanzati, migliorando flessibilità e autonomia della supply chain.

# COMPETENZE INDUSTRIALI A SUPPORTO (SUPPLY CHAIN, QUALITÀ, LOGISTICA)

Questa sezione delinea le competenze necessarie per gestire la filiera industriale, assicurando efficienza, qualità e resilienza:

**Procurement specialist per supply chain resiliente:** capacità di selezionare fornitori affidabili, negoziare contratti e garantire continuità produttiva anche in situazioni di criticità.

**Quality assurance & control per produzione seriale:** competenze per implementare sistemi di controllo qualità rigorosi, monitorare processi e prodotti e garantire conformità agli standard internazionali.

**Capacity planning e lean manufacturing:** capacità di pianificare risorse, produzione e flussi operativi per ottimizzare costi, tempi e utilizzo delle capacità produttive secondo principi di lean manufacturing.

**Conoscenza export control (ITAR/EC):** conoscenze normative e procedure necessarie per rispettare le restrizioni sull'esportazione di tecnologie e materiali sensibili.

**Gestione reti logistiche e nearshoring:** competenze per ottimizzare la distribuzione, ridurre tempi di approvvigionamento e implementare strategie di prossimità produttiva per aumentare resilienza e flessibilità.

# COMPETENZE DIGITALI E TRASFORMAZIONE INDUSTRIA 4.0[1]

Questa sezione dettaglia le competenze digitali fondamentali per l'innovazione e l'efficienza industriale:

**Analisi dei dati e Big Data:** capacità di analizzare grandi set di dati provenienti da operazioni di volo, sensori e registri di manutenzione per ottimizzare le prestazioni, prevedere guasti e migliorare la sicurezza.

**Internet delle cose (IoT):** conoscenza dell'IoT per l'integrazione di sensori e sistemi intelligenti negli aeromobili per la diagnostica in tempo reale e la gestione della flotta.

**Digital twin, PLM/ERP integration:** capacità di creare gemelli digitali dei sistemi per la simulazione e la manutenzione predittiva di aeromobili e sistemi, l'integrazione di processi PLM ed ERP, il monitoraggio e ottimizzazione continua della produzione.

**Automazione e cobot:** competenze nell'implementazione di robotica collaborativa e automazione industriale per aumentare precisione, sicurezza e produttività.

**Software engineering avionico embedded:** sviluppo di software critico per sistemi avionici, con conoscenza di standard aeronautici e requisiti safety-critical.

**DevSecOps per sistemi safety-critical:** gestione integrata dello sviluppo software, sicurezza e operations, assicurando conformità a norme di sicurezza e riduzione dei rischi informatici.

**Smart factory e tracciabilità digitale:** capacità di progettare fabbriche digitalizzate con monitoraggio in tempo reale dei processi e completa tracciabilità dei componenti e della supply chain.

# SOSTENIBILITÀ E COMPETENZA AMBIENTALE

**Sistemi energetici e di carburante per l'aviazione sostenibile (SAF):** comprensione della produzione, integrazione e analisi del ciclo di vita del SAF e delle fonti energetiche alternative per ridurre le emissioni di carbonio.

**Ottimizzazione aerodinamica:** competenze in fluidodinamica computazionale (CFD) e modellazione aerodinamica per progettare aeromobili a basso consumo di carburante e ridurre l'impatto ambientale.

**Conformità normativa:** familiarità con le normative globali in evoluzione in materia di emissioni, inquinamento acustico e sostenibilità (ad esempio, CORSIA dell'ICAO, Green Deal dell'UE).

[1] Le tecniche di edge computing e digitali richiederanno una serie di competenze digitali avanzate per sviluppare sistemi autonomi capaci di elaborare dati in tempo reale per ridurre i costi di trasmissione ed i rischi di intercettazione. I sistemi digitali all'edge potranno prendere decisioni autonome, correggere rotte e gestire situazioni critiche sincronizzando informazioni e dati con i dispositivi a terra. Per questo sono importanti competenze per il trattamento dei dati e delle implicazioni legali e regolamentari connesse con l'uso dell'Ai come estesamente discusso nel report AIRI dedicato alle conseguenze e prospettive sulle figure professionali dell'AI e dell'edge computing

# COMPETENZE PER LA SICUEZZA INFORMATICA E RESILIENZA[2]

Questa sezione illustra le competenze necessarie per garantire sicurezza e resilienza dei sistemi aerospaziali e di difesa:

**Sicurezza informatica:** competenze per proteggere aeromobili connessi, sistemi avionici e di traffico aereo dalle minacce informatiche, inclusi lo sviluppo di software sicuro e la difesa della rete.

**Sicurezza embedded (secure boot, HSM):** conoscenze su meccanismi di sicurezza hardware e software integrati nei sistemi critici, garantendo integrità e protezione contro manipolazioni.

**Cyber-physical systems protection:** capacità di proteggere sistemi cyber-fisici complessi da attacchi informatici e interferenze, mantenendo la continuità operativa.

**Business continuity e disaster recovery:** competenze per sviluppare piani di continuità operativa e procedure di ripristino rapido in caso di guasti o incidenti critici.

**Threat modelling e auditing:** capacità di identificare vulnerabilità, valutare rischi e condurre audit periodici per mitigare minacce informatiche.

**Normativa ISO/IEC 27000:** conoscenza delle norme internazionali per la gestione della sicurezza delle informazioni, applicate a sistemi critici e operazioni industriali.

# COMPETENZE TRASVERSALI (PROJECT MANAGEMENT, NORMAZIONE, FINANZA)

Questa sezione raccoglie le competenze trasversali necessarie per la gestione efficace di progetti complessi e il coordinamento tra stakeholder:

**Project & programme management:** capacità di pianificare, eseguire e monitorare progetti e programmi complessi nel settore aerospaziale e difesa, garantendo rispetto di tempi, costi e qualità.

**Gestione di progetti e metodologie agili:** competenze nella gestione di team interfunzionali, nell'utilizzo di framework agili per accelerare l'innovazione e nella gestione delle supply chain globali.

**Accesso ai fondi europei e nazionali:** conoscenze e competenze per identificare opportunità di finanziamento e gestire procedure di richiesta e rendicontazione per progetti regionali, nazionali ed europei.

**Competenze legali per difesa e export:** capacità di gestire aspetti legali, contrattuali e di compliance, inclusa la regolamentazione per l'export di tecnologie sensibili e prodotti dual-use.

[2] Le competenze chiave includono crittografia avanzata, anche resistente ai futuri attacchi quantistici, gestione sicura delle chiavi, e meccanismi di avvio sicuro dei sistemi (secure boot) È fondamentale proteggere le comunicazioni da interferenze (jamming) e manipolazioni (spoofing), utilizzando tecniche come lo spread spectrum. Sistemi di rilevamento automatico delle intrusioni, resilienza a guasti o attacchi, aggiornamento software sicuri da remoto e il rispetto di standard internazionali completano il quadro. La sicurezza deve inoltre estendersi a tutta la catena: dai centri di controllo a terra fino ai componenti hardware, considerando anche le minacce alla supply chain. Infine, test avanzati di gruppi di esperti per validare i processi, il recovery e la resilienza, così come l'utilizzo di gemelli digitali, aiutano a validare la resilienza dei sistemi in scenari simulati di attacco.

**Comunicazione tecnico-scientifica:** abilità di comunicare dati, analisi e risultati tecnici a team multidisciplinari, stakeholder industriali e istituzionali, assicurando chiarezza e accuratezza.

**Normazione tecnica internazionale:** conoscenza delle normative e degli standard internazionali applicabili ai sistemi aerospaziali e di difesa, supportando l'allineamento tecnico e commerciale a livello globale.

# TABELLA DI ALCUNE COMPETENZE RICHIESTE

| PROGETTAZIONE E SVILUPPO | TECNOLOGIE EMERGENTI E SOSTENIBILITÀ | DATI, CYBER-SECURITY E AI | GEOPOLITICA, MERCATO E GOVERNANCE |
|---|---|---|---|
| *System Engineer, Project Manager, Rapid Prototyping Expert* | Alternative Propulsion Systems Engineer | Avionics Engineer | *Patent Engineer, Intellectual Property Manager, Compliance Engineer* |
| INGEGNERIE VERTICALI (STRUTTURE, COMPONENTI) | Battery Engineer | Cybersecurity Avionics Expert | *Esperti export & compliance doganale* |
| *HMI Engineer, UX/UI Designer* | Bio-fuel Engineer | Network Security Expert | *HR e manager con competenze di gestione multiculturale/ distribuita (M&A, team cross-country)* |
| *Industrial Engineer, Industrial Technician* | *REACH Manager* (compliance normativa ambientale) | Data Fusion Scientist | *Business Developer (new* space economy, clienti privati dinamici) |
| | *Supply Chain and Raw Materials Manager* (Assembly-to-Order) | *AI Engineer* (integrazione AI negli assetti spaziali) | |
| Testing & Validation Engineer (ambientale e vibrazionale, sensoristica avanzata, digital twin) | *Integrazione con materiali innovativi e additive manufacturing* | *AI & Data Analyst per validazione sistemi complessi* | Normative di certificazione internazionale (ESA, EASA, NATO) |

> Tabella 1

# CASE STUDY /
# L'ECOSISTEMA FORMATIVO E FABBISOGNO DI CAPITALE UMANO IN CAMPANIA[3]

A cura del **Distretto Aerospaziale Campania**

La Campania dispone di un ecosistema formativo avanzato (Università Federico II, Parthenope, Università della Campania Luigi Vanvitelli, ITS Meccatronica), ma serve una strategia di upskilling e reskilling per allineare competenze a traiettorie tecnologiche emergenti.

Fondamentali i seguenti punti:

**FABBISOGNI FORMATIVI**
identificazione delle competenze critiche richieste dai settori aerospaziale e difesa, includendo ingegneria aerospaziale, materiali avanzati, propulsione, avionica, MRO, data analysis, cybersecurity, project management e certificazioni tecniche. Questi fabbisogni guidano la progettazione dei percorsi formativi ITS, universitari e corsi post-laurea, per garantire skill aggiornate e immediatamente spendibili nel mercato del lavoro.

**PERCORSI FORMATIVI**
**Ingegneria aerospaziale e meccanica:** laurea triennale e magistrale in ingegneria aerospaziale o ingegneria meccanica con specializzazioni in aerodinamica, propulsione, avionica, materiali avanzati e sistemi complessi; prevede stage e project work in aziende e laboratori di R&D.

**Materiali avanzati e produzione industriale:** corsi ITS e master universitari focalizzati su materiali compositi, leghe leggere, additive manufacturing, processi automatizzati, lean manufacturing e controllo qualità per il settore aerospaziale.

**Propulsione e sistemi avionici:** corsi universitari specialistici e percorsi post-laurea su motori aeronautici, sistemi avionici e integrazione di sistemi complessi; include laboratori e simulazioni virtuali.

**MRO (Maintenance, Repair, Overhaul):** percorsi ITS e corsi professionalizzanti su manutenzione aeronautica e spaziale, diagnostica predittiva, certificazioni ENAC/EASA e gestione della supply chain dei ricambi.

**Data analysis e digital twin:** corsi universitari e master in informatica, ingegneria o matematica applicata, con focus su machine learning, analisi dati per operations, simulazioni e manutenzione predittiva.

**Cybersecurity aerospaziale:** percorsi post-laurea e corsi professionali su sicurezza embedded, protezione sistemi critici, threat modelling, DevSecOps e normative ISO/IEC 27000.

**Project management e gestione programmi complessi:** master e corsi professionali su pianificazione, coordinamento e monitoraggio di progetti industriali complessi, gestione stakeholder, accesso a fondi europei e normazione internazionale.

**Data scientist aerospaziale:** laurea in informatica, matematica o ingegneria con specializzazione in data analysis, machine learning, digital twin e simulazioni per ottimizzazione delle operazioni e manutenzione predittiva.

**Specialisti in certificazioni:** percorsi post-laurea e corsi professionali dedicati a certificazioni ENAC, EASA, standard militari e quality management; includono formazione su normative, audit e processi di compliance.

[3] L'analisi dell'ecosistema campano può risultare utile al fine di trarre indicazioni e suggerimento da adottare in linea generale

**Specialisti in cyber-security aerospaziale:** percorsi universitari e post-laurea in cybersecurity, protezione di sistemi critici, sicurezza embedded, threat modelling e gestione resilienza ICT.

**Project manager e coordinatori di programma aerospaziale:** master e corsi professionali in project management, gestione di programmi complessi, normazione internazionale e accesso a finanziamenti europei.

**Operatori di flight operations e controllo missione:** corsi ITS, accademie aeronautiche e training simulator per gestione operativa di voli civili, militari e satellitari, con competenze in air traffic management e U-space.

FILIERE INDUSTRIALI CONNESSE:
individuazione delle principali catene di valore regionali e nazionali, tra cui produzione di componentistica aeronautica, motori, sistemi avionici, materiali compositi, additive manufacturing, MRO e logistica avanzata. Comprendere queste filiere permette di allineare la formazione agli ambiti industriali strategici, creando sinergie tra capitale umano, R&D e impresa.

RACCORDO SCUOLA–IMPRESA:
si tratta di creare un collegamento strutturato tra scuole secondarie, ITS e aziende del settore aerospaziale, per facilitare l'orientamento tecnico-scientifico, stage, laboratori congiunti e progetti sperimentali. L'obiettivo è avvicinare gli studenti alle realtà produttive e sviluppare skill pratiche già durante il percorso formativo.

PERCORSI INTEGRATI ITS–UNIVERSITÀ–INDUSTRIA:
modelli di formazione avanzata che combinano l'offerta degli ITS, i percorsi universitari e la partecipazione diretta delle aziende.
Questi percorsi prevedono stage, tesi congiunte, project work industriali, training su tecnologie emergenti e laboratori condivisi, creando un continuum tra istruzione, ricerca e applicazione industriale.
Gli elementi chiave includono:
**Definizione di curriculum congiunto tra ITS e università,** ad esempio:

**Corso IFTS: Tecnico di supporto ai processi produttivi elettronici nel settore aeronautico-aerospaziale**
**Durata:** 800 ore
**Destinatari:** 20 allievi titolari e 4 uditori
**Contenuti:** Il corso offre formazione avanzata in elettronica applicata all'aerospazio, con focus su sistemi embedded, avionica e tecnologie avanzate.
**Collaborazioni:** In collaborazione con l'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", il Polo Tecnico "Fermi-Gadda" di Napoli, MBDA Italia S.p.A., Ar.Ter. s.r.l. e altri partner industriali (Lavoro Regione Campania).

**Tecnico superiore per l'innovazione di processi e prodotti meccanici per l'automotive e l'aerospazio**
**Durata:** 2000 ore, di cui 1000 di stage
**Destinatari:** 24 allievi con diploma di istruzione secondaria superiore o diploma quadriennale di istruzione e formazione professionale
**Contenuti:** Formazione in progettazione e industrializzazione di processi e prodotti meccanici, con competenze in materiali, sicurezza, design e utilizzo di software di simulazione.
**Collaborazioni:** Offerto dall'Istituto Tecnico Statale Eugenio Barsanti di Pomigliano d'Arco (NA) e dal Polo Tecnico FERMI-GADDA di Napoli, in collaborazione con aziende del settore automotive e aerospaziale. (Lavoro Regione Campania)

**ITS Academy: Mobilità Sostenibile e Aerospazio**
**Durata:** Percorsi biennali con alternanza tra aula e pratica
**Contenuti:** Formazione su tecnologie avanzate per la mobilità sostenibile e l'aerospazio, con focus su sistemi digitali, intelligenza artificiale, meccatronica e logistica.
**Collaborazioni:** Coinvolgimento di università, centri di ricerca e aziende del settore, con un forte legame con le esigenze del mercato del lavoro (itsmobilitaeaerospazio.it).

**Fondazione FACA: Alta formazione tecnica e manageriale nel settore aerospaziale**
**Obiettivo:** Fornire formazione avanzata nel settore aerospaziale, integrando competenze tecniche e manageriali.
**Collaborazioni:** Nata su impulso di Stoà, in collaborazione con l'Università Federico II, l'Università Parthenope, il Distretto Aerospaziale della Campania e Leonardo Technical Training (STOA).

Questi percorsi formativi rappresentano esempi concreti di integrazione tra formazione tecnica superiore e università, rispondendo alle esigenze del settore aerospaziale e della difesa in Campania.

- Coinvolgimento diretto delle imprese nella progettazione dei contenuti formativi;
- Laboratori condivisi e accesso a infrastrutture industriali per la sperimentazione;
- Programmi di mentorship e coaching da professionisti del settore;
- **Certificazioni e crediti formativi riconosciuti sia accademicamente sia professionalmente.**

Questi approcci permettono di sviluppare capitale umano qualificato e immediatamente spendibile nel mercato, riducendo il gap tra domanda e offerta di competenze nei settori strategici.

## INFRASTRUTTURE FISICHE E TECNOLOGICHE NECESSARIE

- Laboratori test ambientali e camere climatiche;
- FabLab e centri AM per prototipazione rapida;
- Range e heliport per droni e lanciatori;
- Potenziamento aeroporto di Capodichino;
- Data center regionali per EO e analyst


WIND
SPEED
ALT. 9500M
ALT. 8500M
ALT. 7500M
ALT. 6500M
ALT. 5500M
FUEL
CONSUMPTION
500 knots
475 knots
450 knots
425 knots
400 knots
TURBINE
TORQUE
HYDRAULIC
PSI

# APPROFONDIMENTO 3 / FORMAZIONE

# L'OFFERTA FORMATIVA DEI CORSI DI INGEGNERIA AEROSPAZIALE ITALIANA

A seguito di una riflessione sull'offerta formativa dei corsi di ingegneria aerospaziale italiana, che nell'ottica del presente documento, può essere estesa ad offerte formative contigue e necessarie ai settori analizzati, quali ingegneria informatica, delle telecomunicazioni, ecc, si elencano i corsi di laurea in ingegneria aerospaziale, come rilevabili dal sito **www.universitaly.it/cerca-corsi**.

Si deve notare che vi sono diversi altri corsi di laurea dove le scienze e tecnologie aerospaziali e le corralete conoscenze di base possono essere presenti nel relativo percorso formativo, come Ingegneria Meccanica, Ingegneria Fisica, Engineering Science.

**Ingegneria Aerospaziale - LM-20 R**
Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" (Magistrale)

**Ingegneria Aerospaziale - LM-20 R**
Università degli Studi di Napoli Federico II (Magistrale)

**Ingegneria Aerospaziale - LM-20 R**
Università del SALENTO (Magistrale)

**Ingegneria Aerospaziale - L-9 R**
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza" (Triennale)

**Ingegneria Aerospaziale - L-9 R**
Università di PISA (Triennale)

**Ingegneria Aerospaziale - LM-20 R**
Università di PISA (Magistrale)

**Ingegneria Aerospaziale - L-9 R**
Università degli Studi di Napoli Federico II (Triennale)

**Ingegneria Aerospaziale - LM-20 R**
Università degli Studi di PALERMO (Magistrale)

**Ingegneria Aerospaziale - L-9 R**
Politecnico di MILANO (Triennale)

**Ingegneria Aerospaziale - L-9 R**
Università degli Studi di PADOVA (Triennale)

**Aerospace Engineering - LM-20 R**
Alma Mater Studiorum - Università di BOLOGNA (Magistrale)

**Space and astronautical engineering - LM-20 R**
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza" (Magistrale)

**Scienze dei sistemi aerospaziali per la difesa - LM/DS**
Università degli Studi di Napoli Federico II (Magistrale)

**Gestione dei sistemi aerospaziali per la difesa - L/DS**
Università degli Studi di Napoli Federico II (Triennale)

**Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica - LM-33**
Università degli Studi di GENOVA (Magistrale)

**Ingegneria aeronautica - LM-20 R**
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza" (Magistrale)

**Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo - L-9 R**
Università degli Studi Roma Tre (Triennale)

**Space Engineering - LM-20 R**
Politecnico di MILANO (Magistrale)

**Aeronautical Engineering - LM-20 R**
Politecnico di MILANO (Magistrale)

I percorsi di studi comprendono tutte le materie tipiche dell'Ingegneria, quali matematica, fisica, chimica, informatica, meccanica e termodinamica assicurando la preparazione di base per affrontare lo studio di materie specifiche, quali, ad esempio, la meccanica di volo, nonché lo studio delle strumentazioni di bordo, dei propulsori e dell'elettronica.

I percorsi di studio preparano tecnici in grado di progettare velivoli commerciali e militari, stazioni spaziali o satelliti e forniscono competenze nella produzione, nella gestione ed organizzazione, nella manutenzione e assistenza e negli aspetti tecnico-commerciali.

Nei vari percorsi di laurea proposti oltre allo studio teorico sono previste attività di laboratorio e tirocini in aziende specializzate del territorio.

In generale, i Corsi di Laurea Triennali si prefiggono di formare un laureato dotato di una solida preparazione nelle discipline di base, nelle discipline primarie dell'ingegneria industriale ed in quelle caratterizzanti del settore aerospaziale, che permetta di svolgere attività di progettazione e verifica di sistemi aerospaziali, di operare nel settore dei servizi aeronautici e dell'industria spaziale, oppure di proseguire con efficacia gli studi nel successivo livello di laurea magistrale.

Gli insegnamenti sono organizzati in modo da fornire un'adeguata conoscenza degli aspetti metodologico-operativi delle materie di base (quali l'analisi matematica, la fisica e la chimica), nelle materie fondamentali dell'ingegneria industriale (quali il disegno tecnico, la scienza dei materiali e delle costruzioni, la meccanica e la termodinamica applicata) ed una conoscenza approfondita delle discipline caratterizzanti dell'ingegneria aerospaziale (quali gli impianti aeronautici, la fluidodinamica, la propulsione aeronautica e la tecnologia delle costruzioni aerospaziali).

I Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale si prefiggono, in generale, di formare una figura professionale specialistica nel settore, capace di operare con efficacia nella progettazione e nella gestione di complessi sistemi che operano all'interno (aeronautici) o all'esterno (spaziali) dell'atmosfera. Tale obiettivo viene perseguito fornendo un'approfondita preparazione nelle discipline aerospaziali ed una capacità progettuale e gestionale di sistema.

La possibilità di personalizzare il piano di studi consente l'inserimento in alcune specifiche aree del mercato del lavoro aerospaziale, quali attività di supporto alla progettazione strutturale in campo aerospaziale, alla manutenzione di velivoli o, in generale, alla gestione delle attività connesse all'esercizio di un aeromobile.

Il laureato acquisisce la mentalità ingegneristica propria della classe dell'ingegneria industriale utilizzando il contesto e le applicazioni aerospaziali come ambiente di studio e formazione. Per altro, per rispondere all'esigenza dell'industria aerospaziale europea e alla continua ricerca di giovani ingegneri di talento, i corsi di Laurea in Ingegneria Aerospaziale offrono una formazione interdisciplinare ispirata a modelli internazionali che apre la strada ad ambienti ingegneristici "di frontiera".

Il riferimento è un'industria manifatturiera di dimensione globale, estremamente sensibile all'impatto ambientale e sociale dei propri prodotti e processi. I corsi di Laurea hanno una spiccata caratteristica multi-disciplinare e di avanguardia, per rispondere alle esigenze delle più recenti evoluzioni dell'ingegneria aerospaziale, che richiedono di integrare la tradizionale formazione nel campo dell'Aerospazio con conoscenze e competenze nel campo dei Controlli Automatici, dell'Elettronica, delle Telecomunicazioni e dell'Informatica.

# GLI ITS DELL'AEROSPAZIO

Gli ITS di interesse sono relativi a diverse aree tecnologiche. L'area tecnologica principale che fa riferimento diretto all'aerospazio è quella della Mobilità Sostenibile, ma non va trascurata l'area Meccatronica e in generale del Sistema Meccanica (molti ITS aerospaziali sono presenti anche in questa area), e l'area Tecnologie dell'informazione e della comunicazione.
Dal sito INDIRE (www.indire.it) è possibile cogliere alcune informazioni sugli ITS operanti nel settore aerospaziale.

### ITS PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE – AEROSPAZIO/MECCATRONICA TORINO PIEMONTE

Con i suoi corsi, **ITS Academy Mobilità Sostenibile – Aerospazio/Meccatronica – Servizi alle imprese** avvia lungo un promettente percorso professionale nell'ambito della meccatronica e dell'automazione, dell'aerospazio, della gestione dei processi produttivi e del commercio tecnico.
Nell'**area Meccatronica** e **Aerospazio** vengono formati **Tecnici** ad elevata specializzazione, con competenze in ambito meccanico, elettronico e dell'automazione industriale.

**Il Tecnico superiore per l'automazione e la robotica industriale – Aeronautica e Industria**
opera per realizzare, integrare, controllare macchine e sistemi automatici destinati ai più diversi tipi di produzione ed in particolare quelli in ambito aeronautico e spaziale. Utilizza i dispositivi di interfaccia tra le macchine controllate e gli apparati programmabili che le controllano, sui quali interviene per programmarli, collaudarli e metterli in funzione, documentando le soluzioni sviluppate. Il profilo opererà nell'ambito dell'Assembly, Integration e Testing, anche in ottica problem solving e sperimentazione/innovazione.

**Il Tecnico superiore per l'automazione e la robotica industriale – Sistemi Integrati e Testing per Spazio**
opera anche lui per realizzare, integrare, controllare macchine e sistemi automatici destinati ai più diversi tipi di produzione ed in particolare quelli in ambito aeronautico e spaziale. Utilizza i dispositivi di interfaccia tra le macchine controllate e gli apparati programmabili che le controllano, sui quali interviene per programmarli, collaudarli e metterli in funzione, documentando le soluzioni sviluppate. Il profilo opererà nell'ambito dell'Assembly, Integration e Testing, anche in ottica problem solving e sperimentazione/innovazione.

**Il Tecnico Superiore per la produzione e manutenzione di mezzi di trasporto e/o relative infrastrutture – Manutenzione Aeronautica**
opera anche lui per realizzare, integrare, controllare macchine e sistemi automatici destinati ai più diversi tipi di produzione ed in particolare quelli in ambito aeronautico e spaziale. Utilizza i dispositivi di interfaccia tra le macchine controllate e gli apparati programmabili che le controllano, sui quali interviene per programmarli, collaudarli e metterli in funzione, documentando le soluzioni sviluppate. Il profilo opererà nell'ambito dell'Assembly, Integration e Testing, anche in ottica problem solving e sperimentazione/innovazione.

**Il Tecnico Superiore, nelle figure di manutentore meccanico, manutentore strutturista, manutentore elettro-avionico**
effettua quindi verifiche, controlli e ispezioni, installazioni (montaggi e smontaggi) di parti, equipaggiamenti ed impianti velivolo, nell'ambito delle attività di manutenzione, revisione e introduzione modifiche su aeromobili. L'obiettivo è formare una figura polivalente in grado di lavorare sia in Italia che all'estero, sia in azienda sia in linea operativa di impiego dei velivoli (reparti di manutenzione, introduzione modifiche e revisione, linea volo inclusa).

### ITS PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE – SETTORE AEROSPAZIO BRINDISI, PUGLIA

Di seguito i corsi offerti in aera aerosopaziale.

**Tecnico Superiore delle Tecnologie Digitali Aerospaziali**
Volto a formare un Tecnico con capacità professionali nella elaborazione e interpretazione dei dati e immagini provenienti da diverse fonti – satelliti e aerei a pilotaggio remoto. **La figura di Tecnico Superiore delle Tecnologie Aerospaziali** si occuperà di acquisire, manipolare e interpretare i dati digitali, provenienti da diversi sensori al fine di fornirli al committente, sia pubblico che privato, in modo più efficace, efficiente e sostenibile per un utilizzo sia dal punto di vista economico che ambientale. La figura avrà le competenze tecniche necessarie per eseguire una mappatura del suolo, nonché la lettura e processazione dei dati provenienti dai sistemi di posizionamento globale (GPS) e dai sistemi di informazione geografica (GIS).

**Tecnico Aeronautico Avanzato (Handling, Security, Piloting).**
Figura professionale di Tecnico Aeronautico Avanzato (HSP), caratterizzata da conoscenze e competenze altamente qualificanti nei settori operativi aeroportuali. Tale figura sarà in grado di avere pieno controllo sui processi gestionali ed operativi del sistema aeroportuale coprendo tutti gli ambiti operativi aeroportuali incluso quello del pilotaggio che negli anni avvenire crescerà di importanza e rappresenterà una competenza fondamentale visto che si avrà nella stessa area il pilotaggio di diversi mezzi aerei.

**Tecnico Superiore per la Manutenzione degli Aeromobili**
Alla luce dei fabbisogni specifici del territorio regionale, il progetto mira a formare una figura professionale di tecnico superiore caratterizzata da conoscenze e competenze altamente specializzate tali da agevolare l'inserimento lavorativo dei corsisti nei settori della manutenzione degli aeromobili preparandosi al conseguimento della **Licenza di Manutentore Aeronautico**, secondo l'Allegato III (Parte 66) del Regolamento (UE) n. 1321/2014, presso l'ENAC o gli Enti approvati. Pertanto, il corso consentirà la preparazione tecnica per il rilascio della Licenza di Manutentore Aeronautico (LMA) di Cat. B1.1 (Gas Turbine Aeroplanes o aerei con motore a turbina (rif. 66.A.25(a), o categoria B1.3 (Elicotteri), di validità europea e riconosciute secondo le norme EASA.

**Tecnico Superiore per la Manutenzione dei Motori Aeronautici e Nautici**
Tale corso consentirà la preparazione tecnica per il rilascio della **Licenza di Manutentore Aeronautico** (LMA) di Cat. A, di validità europea e riconosciuta secondo le norme EASA. A questa licenza si associerà analoga preparazione nel campo della manutenzione per la motoristica navale.

**Tecnico Superiore delle Tecnologie Produttive per l'Aerospazio**
Il tecnico superiore esperto in tecnologie produttive per l'aerospazio – additive manufacturing aeronautico, materiali compositi, altre tecnologie – opererà nella progettazione e nell'industrializzazione di prodotti innovativi realizzati con l'impiego di tecnologie di fabbricazione additiva e altre tecnologie innovative. Utilizzerà tecnologie di simulazione nell'ambito del Design for Additive Manufacturing, disegno e modelizzazione CAD. Rappresenta una figura che si inserirà all'interno di imprese che progettano, simulano, sviluppano, testano e realizzano i prodotti innovativi per applicazioni funzionali richieste nei settori aereonautico e aerospaziale, motor sport, medicale, automotive, etc. per il miglioramento delle prestazioni, della sostenibilità e della sicurezza. Sarà, inoltre, in grado di organizzare e gestire il processo produttivo (sia esso discreto o continuo) in termini di macchinari, attrezzature, tempi e sequenze di lavorazione del prodotto.

**ISTITUTO TECNICO SUPERIORE AEROSPAZIO SICILIA – RAGUSA, SICILIA**
La mission dei corsi di Istruzione Tecnica Superiore della Fondazione risiede nella volontà di creare figure professionali altamente specializzate nel campo della Manutenzione Aeronautica e dell'Infomobilità Sostenibile, in grado di rispondere al fabbisogno mondiale previsto per il periodo 2016-2036 di 679.000 tecnici manutentori, di cui 127.000 solo in Europa (fonte dati: Boeing). La creazione di un ITS sulla mobilità sostenibile nella Provincia di Ragusa rappresenta l'anello di congiunzione tra una formazione scolastica di qualità e il mondo del lavoro.

**Tecnico Superiore per la Manutenzione degli Aeromobili – VI livello EQF**
Il progetto mira a formare una figura professionale di tecnico superiore caratterizzata da conoscenze e competenze altamente specializzate tali da agevolare l'inserimento lavorativo dei corsisti nei settori della manutenzione delle componenti dell'aeromobile, sia sul mercato nazionale sia su quello europeo, e per consentire agli stessi di prepararsi per gli esami per il conseguimento della **Licenza di Manutentore Aeronautico**, secondo l'Allegato III (Parte 66) del Regolamento (UE) n. 1321/2014, per la categoria B1.1 (tecnico velivoli a turbina v. sopra).

**ISTITUTO TECNICO SUPERIORE NUOVE TECNOLOGIE PER IL MADE IN ITALY INDIRIZZO PER L'INDUSTRIA MECCANICA E AERONAUTICA, UDINE, FRIULI – VENEZIA GIULIA**

**Tecnico Superiore per la progettazione e la produzione meccatronica avanzata - Manutentore di aeromobili**
Competenze Tecnico–Specifiche-Normative e Sicurezza Aeronautica (competenze sulle regolamentazioni europee per la manutenzione degli aeromobili, comprese le normative ENAC e il Regolamento

(UE) 989/2023, assicurando conformità e sicurezza nelle operazioni) - **Manutenzione Aeronautica e Diagnostica** (pianificare, eseguire e monitorare interventi di manutenzione su aeromobili e loro componenti, garantendo efficienza, affidabilità e sicurezza) - **Sistemi e Tecnologie Aeronautiche** (funzionamento e la manutenzione di sistemi meccanici, idraulici, avionici ed elettronici, con l'utilizzo di strumenti diagnostici avanzati) - **Gestione della Documentazione Tecnica–Airworthiness** (competenze nella lettura e compilazione della documentazione aeronautica obbligatoria, fondamentale per la gestione degli interventi e la certificazione dell'aeronavigabilità) - **Corsi EWIS e Human Factors** (corsi specifici su EWIS (Electrical Wiring Interconnection System) e Human Factors, fondamentali per operare secondo gli standard di sicurezza europei come manutentore aeronautico.

**ISTITUTO TECNICO SUPERIORE PER LA FILIERA DEI TRASPORTI E DELLA LOGISTICA INTERMODALE, VARESE, LOMBARDIA**

**Tecnico Superiore per la Progettazione ed il Montaggio di Velivoli ad Ala rotante**
È un profilo in grado di collaborare alla realizzazione di disegni tecnici di componenti e/o apparati di un velivolo e di effettuare l'assemblaggio dei componenti che costituiscono la struttura del velivolo, all'interno del processo di costruzione dell'aeromobile, sulla base di tali documenti di lavoro e disegni. Il primo anno è dedicato alla costruzione di solide basi teoriche, che introducono lo studente al contesto aeronautico, complesso e articolato.
**A partire dal secondo anno gli allievi investiranno gran parte della loro formazione sul campo, svolgendo il tirocinio formativo presso la Leonardo Spa - Divisione Elicotteri, negli stabilimenti produttivi di Vergiate e Cascina Costa. Tecnico Superiore per il Manutenzione di Velivoli ad Ala Fissa.**
Il Tecnico Superiore per la Manutenzione di Velivoli ad Ala Fissa cura la revisione, riparazione, ispezione, sostituzione, modifica o correzione dei difetti di un aeromobile o di un suo componente: attività necessarie per la verifica e il mantenimento dei requisiti di aeronavigabilità dell'aeromobile.

Il percorso di **Tecnico Superiore per la manutenzione di velivoli ad ala fissa**
Si sviluppa su quattro semestri per un totale di 2000 ore di cui 700 ore di tirocinio formativo in aziende aeronautiche di produzione e manutenzione dell'aeromobile.

**Tecnico Superiore per la Manutenzione degli Aeromobili**
Svolge tutte le attività necessarie alla verifica e al mantenimento dei requisiti di aeronavigabilità del mezzo aereo. Il percorso formativo si sviluppa su sei semestri per soddisfare i vincoli della Normativa Europea EASA e dare un adeguato profilo di alto livello tecnico a chi completerà il corso.

**Tecnico Superiore per l'Innovazione dei processi produttivi nell'industria aeronautica**
Opera nell'ambito dell'industrializzazione, produzione, verifica e monitoraggio della qualità dei processi e prodotti aeronautici, con un'attenzione particolare all'impiego dei materiali. Questa figura professionale integra conoscenze normative di sicurezza e qualità del prodotto con competenze tecnologiche e strumentali utilizzate in un'azienda aeronautica. Il tecnico è coinvolto in tutte le fasi della produzione, dall'industrializzazione alla certificazione della conformità, fino alla realizzazione e consegna del prodotto. Il percorso formativo si sviluppa su quattro semestri e mira a dare un adeguato profilo di alto livello tecnico a chi completerà il corso.

# GLI ITS DELL'AEROSPAZIO

| Nome ITS | Regione | Comune |
|---|---|---|
| TORINO ITS-AEROSPAZIO | PIEMONTE | TORINO |
| ITS MALIGNANI | FRIULI VENEZIA GIULIA | UDINE |
| ITS AEROSPAZIO PUGLIA | PUGLIA | BRINDISI |
| ITS SYSTEMA MECCANICA & INFORMATICA | ABRUZZO | |
| ITS AEROSPAZIO SICILIA | SICILIA | VITTORIA (RG) |
| MOBILITA ITS | LOMBARDIA | MILANO, VARESE |
| ITS MECCATRONICO DEL LAZIO | LAZIO | FROSINONEE ROMA |

> Tabella 1

| Specializzazione | Cluster / Distretto | Note |
|---|---|---|
| Meccatronica e Aerospazio | Distretto Aerospaziale Piemonte | |
| Meccatronica e Aeronautico | CT3A Aerospace & technology cluster Alpe Adria | Udine (Rivolto) è sede del 313° Gruppo Addestramento Acrobatico (Frecce tricolori) |
| Aerospazio e Mobilità Sostenibile | Distretto Tecnologico Aerospaziale Puglia | |
| Meccatronica, Robotica industriale, Aerospazio | Distretto Aerospaziale (DAAb) | |
| Tecnico superiore per la manutenzione degli aeromobili | Distretto aerospaziale Sicilia* in costruzione | |
| Aeronautica, Meccatronica | Lombardia Aerospace cluster | |
| Meccatronica, Robotica industriale | RIAL – Rete delle Imprese dell'Aerospazio – Difesa del Lazio | |

## APPROFONDIMENTO 4 /

# FINANZIAMENTO

# STRUMENTI DI FINANZIAMENTO

a cura di
**Dottor Arrigo Montella - Finitaly international**
**Dott.ssa Silvia Cesarini - Deloitte**

## DM 808/2024

*Soggetti beneficiari*

Possono beneficiare dei finanziamenti, le imprese che svolgono prevalentemente attività industriale nel settore aerospaziale, ovvero che, nei due esercizi antecedenti la presentazione della domanda, abbiano avuto un fatturato medio di almeno il 50% per le grandi imprese o di almeno il 25% per le PMI da attività di costruzione e trasformazione di aeromobili, motori, sistemi ed equipaggiamenti aerospaziali, meccanici ed elettronici.

*Spese ammissibili*

**a.** Costi del personale (riferibile a personale tecnico, ricercatori e altro personale ausiliario, dipendente o in rapporto di collaborazione, direttamente impiegato nelle attività del progetto di ricerca e sviluppo). I costi del personale sono costituiti dal costo diretto del personale dipendente e non dipendente e da una componente di costi indiretti/spese generali.

**b.** Costi di strumentazioni e attrezzature. In questa voce rientrano i costi delle strumentazioni e delle attrezzature, nuove di fabbrica, per il periodo e nella misura in cui sono utilizzati per le attività del progetto.

**c.** Servizi di consulenza e prestazioni di terzi. Questa voce riguarda i servizi di consulenza e le prestazioni di terzi utilizzate esclusivamente ai fini del progetto, per l'attività di ricerca e sviluppo, compresa l'acquisizione di risultati di ricerche, brevetti, know-how e diritti di licenza.

**d.** Costi dei materiali questa voce riguarda i costi per le materie prime, componenti, semilavorati, materiali di consumo specifico utilizzati per la realizzazione del progetto.

**e.** Costi indiretti/spese generali. (Inclusi alla voce **a.** costi del personale).

*Agevolazioni*

Per i progetti sono concessi finanziamenti a tasso zero nella misura massima del 100% dei costi/spese ammissibili. I finanziamenti concessi sulla base del presente decreto non sono cumulabili con altre agevolazioni pubbliche concesse. Non sono ammessi al finanziamento progetti comportanti costi e spese, riconosciuti ammissibili, inferiori a 5 M€ se presentati da singole imprese o a 7 M€ se presentati da imprese associate. I progetti devono avere una durata non inferiore a due e non superiore a cinque anni. I progetti devono essere stati avviati nell'anno solare di presentazione della domanda di finanziamento e, comunque, pena la revoca, non oltre tre mesi dalla data del decreto di concessione.

*Aree tecnologico produttive ammissibili, con riferimento al settore aerospaziale:*

1. velivoli a pilotaggio remoto per sorveglianza, acquisizione obiettivi ed esplorazione, compresi quelli idonei a operare a media quota con lunga autonomia (UAV MALE) e per combattimento (UCAV);
2. sistemi di addestramento aeronautico militare intermedio e avanzato;
3. sistemi/velivoli ad ala fissa da combattimento di sesta generazione;
4. velivoli militari ad ala rotante ad elevate prestazioni;

5. sistemi satellitari militari ad elevate prestazioni e protezione;
6. componenti Radar Assorbenti (RAM), radome Frequency Selective Surface (FSS), componenti in materiali a bassa tracciabilità infrarossa e/o acustica;
7. componenti ad alto grado termico per motori aeronautici e spaziali;
8. sistemi Active Eletronically Scanned Array (AESA) e di rivelazione ad onde millimetriche con relative tecnologie e componenti elettronici integrati;
9. sistemi con o senza equipaggio idonei a contrastare le minacce da ordigni esplosivi improvvisati (IED);
10. sensori acustici attivi e passivi, sensori integrati elettroottici e radar multispettrali a scansione elettronica;
11. sistemi con capacità C4ISR operative complesse e di difesa cibernetica;
12. sistemi di guerra elettronica, acustica e contrasto alle minacce IR (DIRCM);
13. sistemi crittografici di nuova generazione e relativi algoritmi di cifratura;
14. dispositivi di guida e sensori per sistemi ISR e d'armamento con o senza equipaggio, con particolare riferimento a quelli stanf off;
15. sistemi AI per l'ottimizzazione multi-fisica di un sistema da combattimento a bassa osservabilità;
16. sistemi per il supporto alla navigazione, anche in contesto Global Navigation Satellite System (GNSS)-denied (Assured PNT);
17. algoritmi per l'elaborazione avanzata di dati/informazioni provenienti da sensori multipli (on-board ed off-board);
18. sistemi di supporto all'interazione/collaborazione tra pilota e velivolo e/o e sciami di velivoli unmanned cooperanti;
19. sistemi autonomi;
20. sistemi di propulsione aeronautici e relativi sottosistemi per velivoli di sesta generazione;
21. sistemi di generazione e gestione efficiente dell'energia elettrica a bordo del velivolo in ottica "more-electric aircraft";
22. sistemi e tecnologie innovative di comunicazione Low Probability of Detection (LPD) Low Probability of Intercept (LPI) Line of sight (LOS) e Beyond Line of sight (BLOS) intra-velivolo, tra velivoli e verso terra;
23. sistemi avionici resilienti ad attacchi cyber;
24. sistemi e tecnologie a supporto della prognostica e della manutenzione predittiva di componenti e sistemi militari;
25. sistemi per l'addestramento avanzato di piloti (a terra ed in volo) e manutentori;
26. sistemi d'arma ad energia diretta laser;
27. microchip.

## > Proposta

**La necessità delle aziende aerospaziali di investire in R&S, richiede la riattivazione del bando gestito dal MIMIT.**

Si potrebbe attivare anche un bando a sportello in grado di offrire un finanziamento continuativo.

Il Bando potrebbe introdurre l'agevolazione delle spese di formazione legate alla Ricerca e sviluppo.

# CONTRATTO DI SVILUPPO

*Soggetti beneficiari*

Tutte le imprese PMI e Grandi imprese, Investimenti minimi complessivi di 20 M€ e investimento minimo di ogni azienda pari 1,5 M€, con un soggetto capofila con investimento minimo da 10 M€. Il contratto di sviluppo consente di finanziare anche spese di Ricerca & Sviluppo strettamente correlate al programma di investimento, in particolare: i costi del personale, le spese generali, gli ammortamenti dei macchinari e impianti utilizzati, le consulenze, i materiali utilizzati per la Ricerca.

*Spese ammissibili*

Le spese dell'investimento riguardano:

a. Suolo aziendale e sue sistemazioni (max 10 %)
b. Opere Murarie e Assimilate (Programmi industriali max 40%) e Infrastrutture specifiche aziendali
c. Macchinari, Impianti e Attrezzature
d. Programmi Informatici, brevetti, licenze, know-how, e conoscenze tecniche non brevettate, digitalizzazione aziendale (per le grandi aziende massimo 50%)
e. Spese per consulenze (per le sole PMI nella misura max del 4%)

*Agevolazioni*

Le agevolazioni per i **programmi di investimento Industriale** sono concesse nelle seguenti forme, anche in combinazione tra di loro: finanziamento agevolato, contributo in conto interessi, contributo in conto impianti e contributo diretto alla spesa nei limiti delle intensità previste dalla Carta degli aiuti di Stato a finalità regionale.

Le intensità d'aiuto (ESL) concesse, per localizzazione geografica e dimensione d'impresa, sono le seguenti:

**Sud Italia: Sicilia, Campania, Calabria, Puglia**
- piccole imprese: 60 %
- medie imprese: 50%
- imprese di grandi dimensioni: 40%

**Sud Italia: Sardegna, Basilicata, Molise**
- piccole imprese: 50 %
- medie imprese: 40%
- imprese di grandi dimensioni: 30% a fondo perduto

**Centro Nord Italia, solo specifici comuni o parti di comuni appartenenti alle zone di cui art 107, par 3, lett c) TFUE (carta aiuti a finalità regionale 2022/2027)**
- piccole imprese: 30%-45%
- medie imprese: 20%-35%
- imprese di grandi dimensioni: 10%-25%

**Altre aree**
- piccole imprese: 20%
- medie imprese: 10%
- imprese di grandi dimensioni: non eleggibili per agevolazione

*Agevolazioni per la R&S*
Le agevolazioni sono concesse nella forma sopra menzionate, nei limiti dell'art. 25 e 29 del GBER
Le spese ammissibili vengono coperte con le seguenti percentuali:

**Spese Ricerca Industriale**
- piccole imprese: 70%
- medie imprese: 60%
- imprese di grandi dimensioni: 50%

**Spese Sviluppo Sperimentale**
- piccole imprese: 45 %
- medie imprese: 35%
- imprese di grandi dimensioni: 25%

**Spese Ricerca Industriale**
- piccole imprese: 50%
- medie imprese: 50%
- imprese di grandi dimensioni: 15% (eleggibili sono in collaborazione con PMI).

## > Proposte

**La forte presenza delle aziende aerospaziali nel Nord d'Italia rende necessario innalzare le percentuali di agevolazione del Nord Italia, in termini di intensità di aiuto e di dimensione aziendale. Infatti, come abbiamo visto molti distretti aerospaziali sono al Nord e le loro aziende rischiano di non beneficiano dei contributi del Contratto di sviluppo o per territorialità o per dimensione aziendale.**

PROPOSTA 1
**Si propone di modificare per il settore aerospaziale la contribuzione portando le aree del Nord Italia ad un riconoscimento pari almeno alle aree interne Nord** per contribuire a creare occupazione e migliorare gli standard qualitativi dell'innovazione.

In questo modo le percentuali di contribuzione per gli investimenti sarebbero:

**Centro Nord Italia, distretti aerospaziali**
- piccole imprese: 45% a fondo perduto, oppure 40% a fondo perduto e 35% finanziamento agevolato al tasso di interesse dello 0,5% da restituire in 13 anni di cui 3 di preammortamento
- medie imprese: 35%, a fondo perduto oppure 30% a fondo perduto e 45% finanziamento agevolato al tasso di interesse dello 0,5% da restituire in 13 anni di cui 3 di preammortamento
- imprese di grandi dimensioni: 25% a fondo perduto oppure 20% a fondo perduto e 55% finanziamento agevolato al tasso di interesse dello 0,5% da restituire in 13 anni di cui 3 di preammortamento.

PROPOSTA 2
**Si propone uno sportello dedicato al Contratto di Sviluppo Spazio in cui poter coinvolgere tutta la filiera e gli attori della "new space economy".**

**Si richiede inoltre anche per il contratto di sviluppo di aggiungere la possibilità di presentare programmi di formazione, agevolando le spese di formazione legate ai cambiamenti professionali determinati dagli investimenti industriali (nuovi prodotti, processi, cambiamenti significativi nell' organizzazione, ecc.) o legate ai programmi di ricerca oggetto di domanda.**

# ACCORDI DI INNOVAZIONE

*Finalità*

Sostegno di progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, di rilevante impatto tecnologico e in grado di favorire percorsi di innovazione coerenti con gli obiettivi di sviluppo fissati dall'UE di rilevanza strategica per l'accrescimento della competitività tecnologica.

*Beneficiari*

PMI e GI, industriali, agroindustriali, artigiane, di servizi all'industria, centri di ricerca localizzati sull'intero territorio nazionale. Possibilità di presentare i progetti in forma congiunta fino a massimo di 5 soggetti co-proponenti.

*Spese ammissibili*

Progetti con spese ammissibili comprese tra 5 e 20 M€:
- Personale dipendente o in rapporto di collaborazione con contratto a progetto, con contratto di somministrazione di lavoro (sono esclusi i costi del personale con mansioni amministrative, contabili e commerciali);
- Strumenti e attrezzature di nuova fabbricazione in quote di ammortamento per l 'intera durata del progetto;
- Servizi di consulenza e altri servizi utilizzati per l'attività del progetto di ricerca e sviluppo, inclusi brevetti e know-how;
- Spese generali calcolate su base forfettaria nella misura del 25% dei costi diretti ammissibili del progetto;
- Materiali di consumo utilizzati per lo svolgimento del progetto ne limite del 20% delle altre spese.

*Agevolazioni*

Contributo a fondo perduto: per gli organismi di ricerca 50% per RI e 25% per SS; 45% per le piccole e medie imprese; 35% per le medie e 25% per le grandi; possibilità di una premialità del 15% in alcuni casi.

*Aree intervento*

**Key Enabling Tecnologies applicate in genere alle aree di intervento della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente. Nel Bando aperto il 14 gennaio 2026 il settore dell'Allegato 2 dedicato ad automotive e trasporti va inteso in base alle FAQ in senso lato e quindi ricomprende anche il settore aeronautico ma non il settore spaziale.**

> Proposta

**Includere nei prossimi bandi, specificatamente l'area SPAZIO.**

**Inoltre, si potrebbe includere nel bando Accordi Innovazione, la possibilità di agevolare progetti di formazione su hard skills o reskilling di personale dedicato alla R&D nell'ambito spazio.**

# NUOVO PATENT BOX

La nuova disciplina agevolativa consente di maggiorare, ai fini delle imposte dirette e dell'imposta regionale sulle attività produttive, del 110% le spese sostenute nello svolgimento di attività di ricerca e sviluppo finalizzate al mantenimento, al potenziamento, alla tutela e all'accrescimento del valore dei software protetti da copyright, dei brevetti industriali e dei disegni e modelli giuridicamente tutelati.

Rispetto alla precedente disciplina non sono ricompresi nel novero dei beni agevolabili i marchi di impresa e il know-how (i processi, le formule e le informazioni relativi a esperienze acquisite nel campo industriale, commerciale o scientifico giuridicamente tutelabili).

Inoltre, il nuovo regime agevolativo consente di recuperare, nel periodo di imposta in cui un bene immateriale agevolabile ottiene un titolo di privativa industriale, le spese di ricerca e sviluppo, sostenute negli otto periodi di imposta precedenti, che hanno contribuito alla sua creazione, maggiorandoli del 110%.

Viene, altresì, prevista a favore dei contribuenti la possibilità di predisporre una documentazione idonea che permette di non essere assoggettati, al ricorrere di determinate condizioni, alla sanzione per infedele dichiarazione di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 18 dicembre 1997, n. 471.

Il provvedimento attuativo dell'Agenzia delle Entrate, inoltre, dispone che i contribuenti possono presentare istanza di interpello ai sensi dell'articolo 11, comma 1, lettera. a), della legge 27 luglio 2000, n. 212, fermo restando, qualora la risposta all'istanza presupponga una valutazione circa l'ammissibilità del bene all'agevolazione o la qualificazione delle attività di ricerca di sviluppo svolte come definite dal Provvedimento, la necessità di allegare all'istanza il parere tecnico rilasciato dall'autorità competente in ordine alla qualificazione delle attività svolte come di ricerca e sviluppo.

I beni immateriali utilizzati, direttamente o indirettamente, nello svolgimento dell'attività di impresa finanziabili sono:

**a.** software protetto da copyright;

**b.** brevetti industriali - ivi inclusi i brevetti per invenzione, le invenzioni biotecnologiche e i relativi certificati complementari di protezione - i brevetti per modello d'utilità, nonché i brevetti e certificati per varietà vegetali e le topografie di prodotti a semiconduttori;

**c.** disegni e modelli giuridicamente tutelati;

**d.** due o più beni immateriali tra quelli indicati nelle precedenti lettere da **a.** a **c.**, collegati tra loro da un vincolo di complementarità, tale per cui la realizzazione di un prodotto o di una famiglia di prodotti o di un processo o di un gruppo di processi sia subordinata all'uso congiunto degli stessi.

> Proposta

**Anche in questo caso si potrebbero agevolare le spese di formazione sostenute per ottenere i beni immateriali in oggetto.**

# SOSTEGNO ALLO SVILUPPO DI COMPETENZE SPECIALISTICHE DELLE PMI

Il Ministero delle Imprese e del Made in Italy, con Decreto ministeriale 4 settembre 2025, ha disposto l'Istituzione di un regime di aiuto a sostegno dello sviluppo di competenze specialistiche delle PMI.

Al fine di accrescere le competenze del capitale umano delle PMI per consentire loro di affrontare le sfide e cogliere le opportunità connesse all'innovazione tecnologica ed alla transizione verde e digitale, il decreto disciplina le procedure per la concessione ed erogazione delle agevolazioni per l'acquisizione, anche in un'ottica di rafforzamento delle filiere di appartenenza, di servizi finalizzati allo sviluppo delle competenze del personale dipendente aziendale.

Possono beneficiare delle agevolazioni le PMI che, alla data di presentazione della domanda, risultano in possesso dei seguenti requisiti:

**a.** essere regolarmente costituite ed iscritte nel Registro delle imprese; i soggetti non residenti nel territorio italiano devono avere una personalità giuridica riconosciuta nello Stato di residenza come risultante dall'omologo registro delle imprese; per tali soggetti, inoltre, fermo restando il possesso, alla data di presentazione della domanda di agevolazioni, degli ulteriori requisiti previsti, deve essere dimostrata, pena la decadenza dal beneficio, alla data di richiesta della prima erogazione delle agevolazioni la disponibilità di almeno una sede secondaria nei territori delle regioni meno sviluppate ed il rispetto degli adempimenti di cui all'articolo 9, terzo comma, primo periodo, del decreto del Presidente della Repubblica 7 dicembre 1995, n. 581;

**b.** essere nel pieno e libero esercizio dei propri diritti, non essere in liquidazione volontaria, non essere sottoposte a procedure concorsuali;

**c.** disporre di almeno un bilancio approvato e depositato presso il Registro delle imprese ovvero aver presentato, nel caso di imprese individuali e società di persone, almeno una dichiarazione dei redditi;

**d.** non rientrare tra le imprese che hanno ricevuto e, successivamente, non rimborsato o depositato in un conto bloccato, gli aiuti individuati quali illegali o incompatibili dalla Commissione europea;

**e.** essere in regola con la restituzione di somme dovute in relazione a provvedimenti di revoca di agevolazioni concesse dal Ministero;

**f .** non operare nei settori esclusi dall'articolo 7 del Regolamento (UE) 2021/1058;

**g.** relativamente alle domande presentate da imprese di medie dimensioni a far data dal 2 ottobre 2025, essere in regola con gli obblighi previsti dall'articolo 1 del decreto-legge 31 marzo 2025, n. 39, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.75 del 31 marzo 2025, recante "Misure urgenti in materia di assicurazione dei rischi catastrofali". Per le imprese di micro e piccola dimensione il requisito si applica alle domande presentate a far data dal 1° gennaio 2026.

Sono ammissibili alle agevolazioni le iniziative finalizzate all'acquisizione di percorsi di formazione diretti a sviluppare o a consolidare le competenze del personale dipendente nell'ambito delle tematiche strategiche per la transizione tecnologica, digitale e verde delle imprese.
Ai fini dell'ammissibilità alle agevolazioni, i percorsi di formazione del personale devono:

**a.** prevedere costi ammissibili non inferiori a euro 10.000,00 (diecimila/00) e non superiori a euro 60.000,00 (sessantamila/00). Nel caso di progetti integrati sovraregionali tali limiti si intendono riferiti al singolo soggetto beneficiario partecipante al progetto integrato sovraregionale;

**b.** essere realizzate nell'ambito di una o più unità locali dei soggetti di cui sopra, ubicate nei territori delle regioni meno sviluppate;

c. essere erogati da soggetti/manager qualificati ovvero da società di consulenza/fornitori di servizi di formazione e consulenza indipendenti rispetto all'impresa proponente. Per soggetti o società qualificati e indipendenti si intendono soggetti o società in possesso di una significativa e comprovata esperienza in ambito di Strategia nazionale di specializzazione intelligente e/o digitalizzazione e/o transizione ecologica, dimostrabile attraverso l'elenco dei progetti realizzati almeno negli ultimi 3 anni nelle materie oggetto della consulenza, con la definizione degli importi, dell'oggetto e degli ambiti di applicazione;

d. essere oggetto di un contratto sottoscritto dopo la presentazione della domanda di agevolazione; il percorso di formazione del personale deve essere avviato entro 6 mesi dalla data di concessione dell'agevolazione e concludersi entro massimo 12 mesi dalla medesima data, salvo eventuale proroga di ulteriori 6 mesi;

e. avere come oggetto uno o più delle seguenti tematiche:

1. traiettorie tecnologiche della Strategia nazionale di specializzazione intelligente;
2. conoscenza, utilizzo e diffusione delle tecnologie individuate dal regolamento STEP;
3. processi di transizione verde e digitale;
4. rispettare tutte le ulteriori condizioni previste dai provvedimenti e disposizioni attuative emanati dal Ministero e dal decreto di concessione.

Il contenuto e le finalità del percorso di formazione del personale, nonché le modalità organizzative adottate per il concreto svolgimento dello stesso, devono essere chiaramente descritte in sede di presentazione della domanda di accesso e devono risultare dall'offerta economica che il soggetto richiedente è tenuto a trametterе unitamente alla predetta domanda di accesso.

Le iniziative di formazione possono essere presentate anche nell'ambito di progetti integrati sovraregionali, qualora l'integrazione consenta alle imprese proponenti di realizzare effettivi vantaggi in relazione all'attività oggetto dell'iniziativa di formazione, anche in ottica di sviluppo della filiera di appartenenza. Il progetto integrato sovraregionale può includere iniziative relative a percorsi di formazione del personale presentate da un massimo di 10 imprese.

Gli ambiti strategici di cui alla lettera e) sono oggetto di ulteriori specificazioni nell'ambito del provvedimento di cui all'articolo 7, comma 1 del Decreto.
Non sono ammissibili alle agevolazioni iniziative dirette a conformarsi alla normativa nazionale obbligatoria in materia di formazione.

Sono ammissibili alle agevolazioni le seguenti voci di costo:

a. le spese di personale relative ai formatori per le ore di partecipazione alla formazione;

b. i costi di esercizio relativi a formatori e partecipanti alla formazione direttamente connessi al progetto di formazione, quali le spese di viaggio, le spese di alloggio, i materiali e le forniture con attinenza diretta al progetto, l'ammortamento degli strumenti e delle attrezzature nella misura in cui sono utilizzati esclusivamente per il progetto di formazione;

c. i costi dei servizi di consulenza strettamente connessi all'iniziativa di formazione;

d. le spese di personale relative ai partecipanti alla formazione per le ore durante le quali i partecipanti hanno seguito la formazione.

Per la concessione delle agevolazioni previste dal decreto sono rese disponibili risorse pari a euro 50.000.000,00, a valere sull'Azione 1.4.1 "Sviluppo di una forza lavoro qualificata che sia in grado di cogliere le opportunità derivanti dalla duplice transizione verde e digitale all'interno delle imprese" prevista nell'ambito dell'Obiettivo Specifico 1.4 del Programma Nazionale Ricerca, Innovazione e Competitività per la transizione verde e digitale 2021 2027.

**Una quota pari al 40% delle risorse è destinata al sostegno delle imprese operanti nella filiera automotive e nella filiera della moda, del tessile e dell'arredamento.**

Le agevolazioni sono concedibili, ai sensi e nei limiti del regolamento de minimis, nella forma del contributo diretto alla spesa, nella misura pari al 50% delle spese ammissibili. Nel caso in cui i soggetti proponenti abbiano presentato progetti integrati sovraregionali di cui all'articolo 4, comma 4, il contributo diretto alla spesa è maggiorato di 20 punti percentuali per le micro e piccole imprese e di 10 punti percentuali per le medie imprese.

Le agevolazioni possono essere cumulate con altri aiuti di Stato, nei limiti previsti dalla disciplina europea in materia di aiuti di Stato di riferimento.
Le agevolazioni di cui al decreto sono concesse sulla base di una procedura valutativa a graduatoria. Con Decreto Direttoriale 28 gennaio sono stati stabiliti i termini e le modalità di presentazione delle domande per l'accesso alle presentazioni.

> Proposta

**Poiché tra le tecnologie del regolamento STEP sono state di recente inserite quelle della "difesa, spazio e sicurezza" lo strumento si presta per la formazione nei settori esaminati.**

# SMART&START

*Soggetti beneficiari*

La misura agevolativa è riservata alle start up innovative, localizzate su tutto il territorio nazionale, iscritte nell'apposita sezione speciale del registro imprese e in possesso dei requisiti di cui all'articolo 25 del decreto-legge n.179/2012 e seguenti modifiche ed integrazioni. Le start-up devono essere costituite da non più di 60 mesi alla data di presentazione della domanda e devono essere classificabili di piccola dimensione. Il progetto deve essere avviato successivamente alla data di presentazione della domanda. Le spese devono essere sostenute entro 24 mesi dalla firma del contratto di finanziamento con Invitalia.

*Investimenti*

Sono ammissibili alle agevolazioni i piani di impresa aventi ad oggetto la produzione di beni e l'erogazione di servizi che presentano almeno una delle seguenti caratteristiche:
- significativo contenuto tecnologico e innovativo, ovvero, sviluppo di prodotti, servizi o soluzioni nel campo dell'economia digitale, dell'intelligenza artificiale, della blockchain e dell'internet of things;
- valorizzazione economica dei risultati della ricerca pubblica e privata.

*Spese ammissibili*

Le spese devono essere comprese tra 100 k€ e 1,5 M€ tra cui:
- immobilizzazioni materiali quali impianti, macchinari e attrezzature tecnologici, ovvero tecnico-scientifici, nuovi di fabbrica, purché coerenti e funzionali all'attività d'impresa;
- immobilizzazioni immateriali necessarie all'attività oggetto dell'iniziativa agevolata, quali brevetti, marchi e licenze, certificazioni, know-how e conoscenze tecniche, anche non brevettate, correlate alle esigenze produttive e gestionali dell'impresa;
- servizi funzionali alla realizzazione del piano d'impresa, direttamente correlati alle esigenze produttive dell'impresa;
- personale dipendente e collaboratori;
- capitale circolante fino a un massimo del 20% delle spese precedenti.

*Agevolazioni*

Le startup richiedenti possono beneficiare di un finanziamento agevolato, senza interessi, per un importo pari all'80% delle spese ammissibili; l'importo del finanziamento è elevabile al 90% nel caso in cui la startup sia interamente costituita da donne e/o da giovani di età non superiore a 35 anni, oppure preveda la presenza di almeno un esperto con titolo di dottore di ricerca (o equivalente) conseguito da non più di 6 anni e impegnato stabilmente all'estero in attività di ricerca o didattica da almeno un triennio. Il finanziamento ha durata massima di 10 anni.

Le startup innovative con sede in Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia, oppure localizzate nel Cratere sismico del Centro Italia, possono richiedere un contributo a fondo perduto pari al 30% del finanziamento agevolato. Pertanto, il già menzionato finanziamento è restituito in misura parziale, per un ammontare pari al 70% dell'importo di finanziamento agevolato concesso per le spese del piano di impresa

Le agevolazioni non sono cumulabili con altre agevolazioni che si configurino come aiuti di Stato, concesse al soggetto beneficiario anche a titolo di de minimis, laddove riferite alle stesse spese e/o agli stessi costi ammissibili, fatta salva la garanzia rilasciata dal Fondo di garanzia PMI sull'eventuale finanziamento bancario ottenuto dall'impresa beneficiaria per la copertura finanziaria della parte del piano d'impresa non assistita dal finanziamento agevolato.

> Proposta

Anche in questo caso si potrebbe prevedere l'agevolazione delle spese di formazione per i team della start up (formazione interna) anche attraverso il potenziamento dell'agevolazione ai servizi di consulenza riguardanti tale attività. Lo strumento è in fase di revisione e questo potrebbe agevolare l'azione di riforma.

# SMART&START ITALIA – PROGETTI DI INNOVAZIONE CONGIUNTI TRA IMPRESE ITALIANE E FRANCESI

Il DM 23/01/2025 ha stabilito le disposizioni per la concessione delle agevolazioni della misura "Smart and Start Italia", in favore delle imprese italiane che realizzano progetti d'innovazione comuni con imprese francesi, finalizzati allo sviluppo e all'introduzione sul mercato di prodotti, soluzioni o applicazioni operative. Le domande di agevolazione possono essere presentate a partire dal 15 settembre 2025. I programmi e le spese ammissibili restano gli stessi salvo le seguenti principali variazioni.

*Soggetti beneficiari*

Startup innovative italiane che stabiliscono, mediante apposito accordo di partenariato, una collaborazione con un'impresa francese in uno o più dei seguenti ambiti:
- commerciale, finalizzata ad accedere a nuovi mercati e a espandere il business all'estero;
- attività di ricerca e sviluppo, finalizzata a rafforzare i processi di innovazione e trasferimento sul mercato dei risultati della ricerca;
- tecnologica, finalizzata a sviluppare modelli di business innovativi, internazionali e scalabili.

*Agevolazioni*

**-** Finanziamento agevolato a tasso zero, senza garanzie, che copre l'80% delle spese ammissibili (fino al 90% nei casi previsti da Smart&Start). Il finanziamento deve essere restituito in 10 anni.
**-** Contributo a fondo perduto pari al 40% dell'importo del finanziamento agevolato, nel caso di start-up innovative localizzate in Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia.
**-** Contributo a fondo perduto pari al 30% dell'importo del finanziamento agevolato, nel caso di start-up innovative localizzate nelle regioni del restante territorio nazionale.

# SIMEST TRANSIZIONE DIGITALE ED ECONOMICA

*Soggetti beneficiari*

Le aziende beneficiarie sono imprese di qualsiasi dimensione (PMI/Grandi imprese) avente sede legale e operativa in Italia e che alla data di presentazione della domanda abbia depositato presso il Registro imprese almeno due bilanci relativi a due esercizi completi precedenti alla presentazione della domanda. Inoltre, le imprese devono soddisfare uno dei seguenti requisiti alla data di presentazione della domanda:

**a.** avere un fatturato export pari ad almeno il 10% dell'ultimo bilancio;

**b.** limitatamente alle Imprese energivore e alle imprese che hanno intrapreso un percorso di efficientamento energetico, avere un fatturato export pari ad almeno il 3% dell'ultimo bilancio;

**c.** aver realizzato almeno il 10% del proprio fatturato totale (voce A1 del conto economico) verso una o più Imprese clienti esportatrici ciascuna delle quali realizzi direttamente un fatturato export pari ad almeno il 3%.

*Spese ammissibili*

Le spese ammissibili e finanziabili devono essere sostenute entro i 24 mesi successivi alla stipula del contratto di finanziamento. Sono suddivise in:

Spese per la Transizione Digitale

**-** integrazione e sviluppo digitale dei processi aziendali;
**-** investimenti in attrezzature tecnologiche, programmi informatici e contenuti digitali;
**-** consulenze in ambito digitale (i.e. digital manager);
**-** disaster recovery e business continuity;
**-** blockchain (esclusivamente per la notarizzazione dei processi produttivi e gestionali aziendali);
**-** spese per investimenti e formazione legate all'industria 4.0 (es. cyber security, big data e analisi dei dati, cloud e fog computing, simulazione e sistemi cyber-fisici, sistemi di visualizzazione, realtà virtuale e realtà aumentata, robotica avanzata e collaborative, manifattura additiva, internet delle cose e delle macchine).

Spese per Transizione Ecologica

**-** spese per investimenti per la sostenibilità ambientale e sociale, anche in Italia (es. efficientamento energetico, idrico, mitigazione impatti climatici, ecc.);
**-** spese per ottenimento e mantenimento delle certificazioni ambientali connesse agli investimenti oggetto del finanziamento, incluse le spese per l'ottenimento di una diagnosi energetica in conformità a quanto sopra previsto.

Spese per investimenti volti a rafforzare la propria solidità patrimoniale

risultante nell'attivo patrimoniale alle voci immobilizzazioni materiali, immateriali (esclusa la voce "avviamento") e finanziarie.

Spese consulenziali professionali

Investimento minimo di € 10.000 e massimo pari al minore tra:
**-** 35% dei ricavi medi risultanti dagli ultimi due Bilanci;
**-** € 500.000 per le microimprese; € 2.500.000 per le PMI; € 5.000.000 per le altre imprese.

*Agevolazioni*

Finanziamento del 100% dell'investimento ad un tasso pari al 10% / 50% / 80% di quello di riferimento (attualmente 3,21%) di cui eventuale contributo a Fondo perduto (i.e. Cofinanziamento) del 10% o del 20% fino ad un massimo rispettivamente di 100.000 € e 200.000 €. Agevolazione concessa in Regime "de minimis".

Requisiti di accesso per l'ottenimento del 20% di contributo a fondo perduto:
- Impresa energivora;
- Impresa che ha intrapreso un percorso di efficientamento energetico.

Requisiti di accesso per l'ottenimento del 10% di contributo a fondo perduto:
- PMI (anche Micro Impresa), con sede operativa nelle Regioni del Sud-Italia (Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia) costituita dal almeno 6 mesi;
- PMI (anche Micro Impresa), in possesso di certificazioni ambientali/sostenibilità (ISO 45001, ISO 14001, SA8000);
- PMI (anche Micro Impresa), giovanile (i.e. impresa costituita al 60% da giovani tra i 18 e i 35 anni oppure per le società di capitali, impresa in cui le quote di partecipazione sono detenute per il 60% giovani tra i 18 e i 35 anni);
- PMI (anche Micro Impresa), femminile (i.e. impresa costituita al 60% da donne oppure per le società di capitali, impresa in cui le quote di partecipazione sono detenute per il 60% da donne);
- PMI (anche Micro Impresa), con una quota di fatturato export risultante dalle dichiarazioni IVA degli ultimi due esercizi pari a 20% sul fatturato totale;
- PMI (anche Micro Impresa), innovativa (i.e. impresa registrata come PMI innovativa presso la sezione speciale della camera di commercio);
- impresa anche non PMI o Micro Impresa, in possesso di certificazioni ambientali/di sostenibilità (ISO 45001, ISO 14001, SA8000);
- impresa (anche non PMI o Micro Impresa), con Interessi diretti nei Balcani occidentali;
- impresa (anche non PMI o Micro Impresa), con unità locale o sede operativa localizzata nei territori colpiti dagli eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023 individuati nell'Allegato I del DL 61/2023.

L'agevolazione è cumulabile con altri incentivi nel rispetto del Regolamento (UE) n. 2831/2023 "de minimis" e alla normativa europea in materia di aiuti di Stato.

## > Proposta

Anche in questo caso si può potenziare l'agevolazione alla formazione 4.0 e ai servizi di consulenza legati all'attività formativa, anche se già molto ben strutturati e supportati.

# SACE

*Soggetti beneficiari*

Società di capitali, anche in forma cooperativa, con sede legale ovvero stabile organizzazione, in Italia (articolo 162 del TUIR) e con almeno tre bilanci di esercizio depositati e redatti secondo la Quarta direttiva 78/660/CEE. Alla data della richiesta di finanziamento, non bisogna essere in difficoltà finanziaria; alla data della richiesta di garanzia non bisogna essere in procedure concorsuali, non avere procedure esecutive, non avere segnalazioni negative.

*Limite fatturato*

Nessuno.

*Soggetti che vengono garantiti*

**Tipologie**

Banche e istituzioni finanziarie (non incluse SGR/fondi di private debt/FIA).

**Copertura e premio garanzia**

70% - la % su green passa dall'80% al 70%; premio in modalità unicamente running.

**Forme tcniche**

Finanziamenti inclusa la modalità *"Confirming"* per pagamento fatture di fornitura alle scadenze contrattuali, accordando un finanziamento c/piano di rimborso rateale. Non inclusi titoli di debito, leasing e factoring.

**IMPORTI, RIMBORSI E DURATA**

a. 50k-50 mln;
b. rimborsi rateali (trimestrali) o bullet (fino a 36 mesi);
c. durata 12m-240m (multipli di 3m).

**Tipologia investimenti**

**Spese da sostenere**

Investimenti, incluse le acquisizioni domestiche. Investimenti c/obiettivi ambientali. Circolante se connesso ad Investimenti.

**Spese sostenute entro 60 mesi per rispristino liquidità**

Investimenti, incluse le acquisizioni domestiche. Investimenti c/obiettivi ambientali. Altre spese, anche non connesse ad investimenti.

**Collaterali ai fini premio «Secured» e valutazione del rischio**

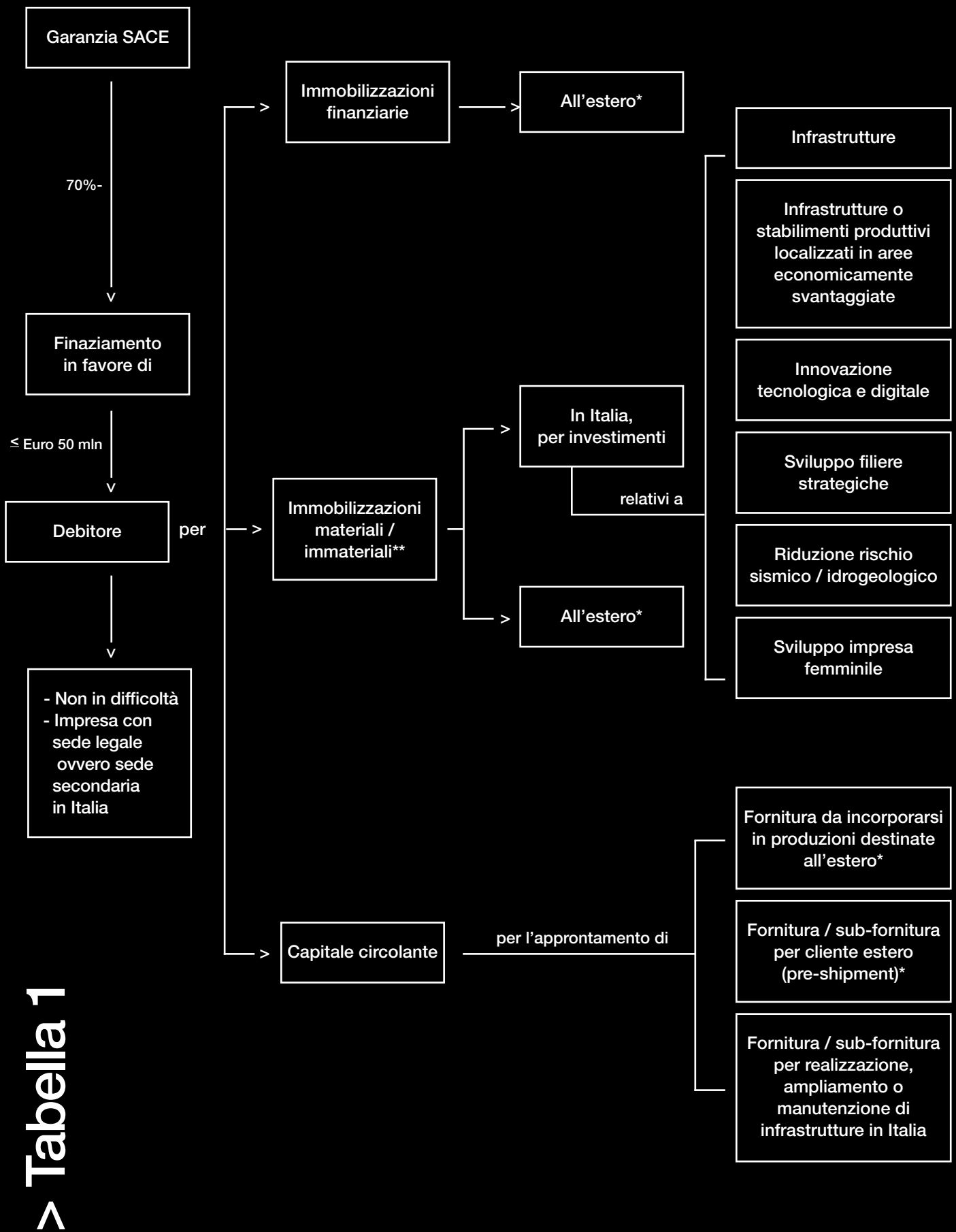
a. Ipoteca su immobili e beni mobili registrati (LTV max 72%), cash collateral su denaro o titoli (minimo 25%);
b. Garanzia autonoma e a prima richiesta rilasciata da Garante.

**ESG label**

Possibilità di ESG label su operazioni domestiche e all'estero, mediante autodichiarazioni impresa su tipo operazione/settori del futuro, e dichiarazione banca su tipologia ESG loan se previsto.

**Coperture finanziarie**

# COPERTURE FINANZIARIE




> Tabella 1

# CONFRONTO TRA POLIZZE

| | GREEN / CONVENZIONE GREEN | RILIEVO STRATEGICO («RS») / CONVENZIONE FUTURO |
|---|---|---|
| Size cliente | PMI | |
| Size operatore | **In convenzione:** ≤ 50 €/mln<br>**Fuori convenzione: no limiti di importo** | |
| Profilo rischio | **In convenzione: finanziamenti** diretti bilaterali (Corporate Standard)<br>**Fuori convenzione: qualsiasi tipologia** (Corporate, Project Financing, Asset Based) | |
| Fatturato | ≤ 500 €/mln | **Nessun limite** |
| % copertura | **In convenzione:** cassa 80%<br>**Fuori convenzione:** ≤ 80% | **In convenzione:** cassa 70%<br>**Fuori convenzione:** ≤ 70% |
| Durata massima | 20 anni | |
| Pricing | **In convenzione: griglie premio standardizzate al rating banca**<br>**Fuori convenzione: ad hoc, in base al** rating attribuito all'azienda ed alle caratteristiche di finanziamento | |
| Forme tecniche prodotti | **F**inanziamenti, fideiussioni, garanzie **e altri impegni di firma, prestiti obbligazionari, cambiali finanziarie, titoli di debito** | |
| Criteri eligibility | **Convenzione Green: finanziamenti**<br>**Tassonomia UE, indirizzi CIPES** | **Convenzione Futuro: finanziamenti**<br>**Declinati da SACE sulla base del d.lgs 143/98** |

> Tabella 2

# ACADEMY PIRELLI

CASE STUDY

# MATERIALI INNOVATIVI E SOSTENIBILI: IL MODELLO DI *"OPEN INNOVATION"*

Pirelli adotta un modello di ***Open Innovation*** che coinvolge oltre 200 persone in circa 80 progetti, in collaborazione con 21 Università e più di 40 tra collaborazioni esclusive e *Joint Development Agreement* in tutto il mondo. Queste collaborazioni coprono ambiti che spaziano dai processi produttivi ai materiali, dal *cyber* all'aerodinamica dello pneumatico, fino all'utilizzo di strumenti di virtualizzazione e simulazione avanzata.

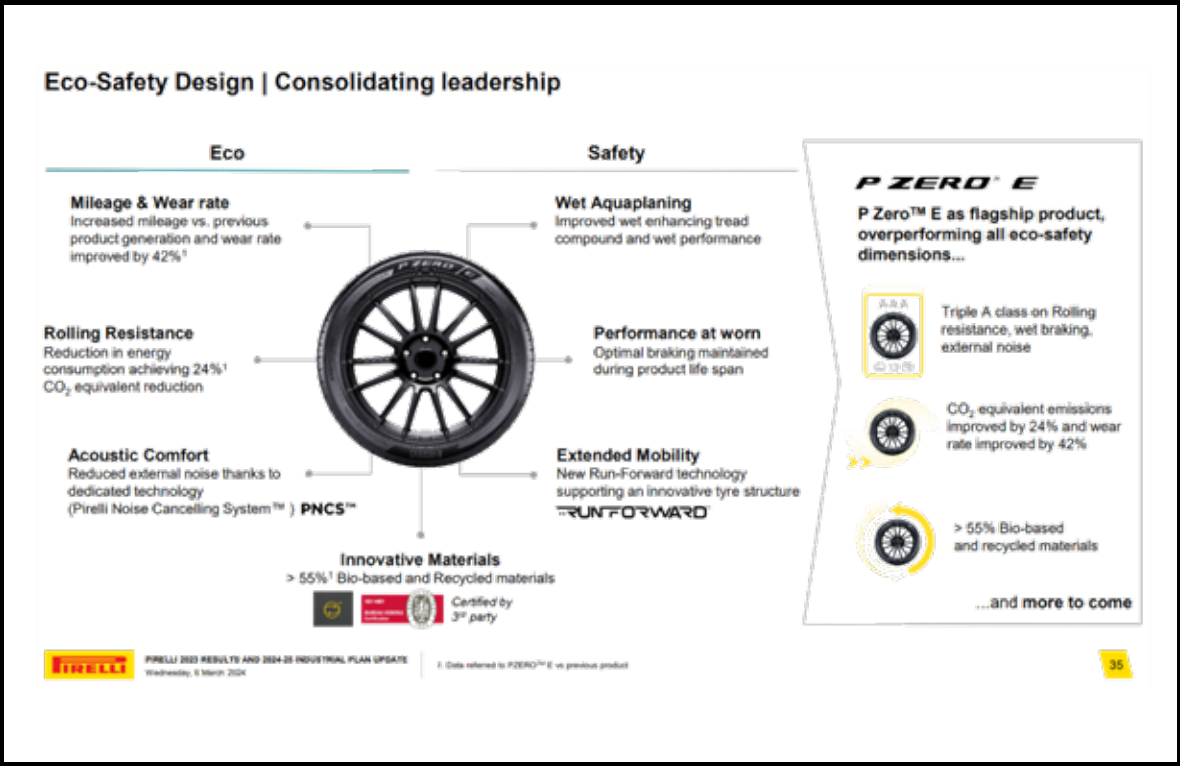
Il modello di *Open Innovation* di Pirelli si basa sullo scambio di idee, risorse e competenze tecnologiche con il mondo della ricerca esterna, garantendo l'accesso alle tecnologie più recenti e accelerando lo sviluppo e l'industrializzazione di materiali all'avanguardia. Questo approccio integra e completa la Ricerca e Sviluppo interna, che conta su 13 centri di ricerca e oltre 2.100 dipendenti a livello globale.

Grazie a questo continuo trasferimento di competenze e *know-how*, Pirelli riesce a rispondere alle sfide poste dall'attuale scenario della mobilità e dell'industria automobilistica, promuovendo accordi con centri d'eccellenza, reti collaborative e *partnership* strategiche per accelerare la ricerca e lo sviluppo di soluzioni innovative. Si crea così un circolo virtuoso che mette in contatto il mondo accademico con l'evoluzione industriale di Pirelli, alimentando l'azienda con nuove idee e risorse in uno scambio continuo di esperienza e conoscenza.

Tra i progetti più rilevanti di *Open Innovation* spiccano quelli legati alla virtualizzazione e alla sostenibilità. Quest'ultima rappresenta una sfida sempre più ambiziosa, perseguita attraverso la ricerca e la sperimentazione sui materiali. Entro il 2030, Pirelli prevede di utilizzare, su linee di prodotto selezionate, oltre il 60% di materiali da fonte rinnovabile, riducendo progressivamente quelli di origine fossile.

L’innovazione nei materiali è un fattore chiave di successo, soprattutto nel contesto competitivo globale. Pirelli punta sull’innovazione per migliorare l’efficienza dei processi produttivi, la sicurezza dei prodotti e la sostenibilità del proprio modello di *business*, secondo la filosofia *“eco and safety design”*.

> focus




Infatti, la sfida principale del reparto di Ricerca e Sviluppo è quella di coniugare la sostenibilità con le prestazioni elevate che devono essere garantite da un pneumatico *“ultra high performance”*.

Risultato raggiunto proprio grazie ai nuovi materiali: ne sono esempi la silice derivata dalla lolla di riso, i materiali derivanti dal trattamento di pneumatici a fine vita, come polverino rigenerato e *recovered carbon black*, ma anche i *biofiller* come la lignina e la sepiolite, plastificanti/resine di origine vegetale, e alcuni rinforzi tessili con fibre da fonte rinnovabile.

# NUOVI MATERIALI RICICLATI E BIO-BASED

> Tabella 1

| | |
|---|---|
| **Lignina** | La lignina proviene dagli scarti dell'industria della cellulosa e della carta. Contribuisce alla durata del pneumatico e alla relativa riduzione della resistenza al rotolamento. |
| **Silice da lolla di riso** | La silice da lolla di riso deriva dagli scarti della coltivazione del riso. La silice è ampiamente utilizzata nelle mescole del battistrada per ottenere prestazioni elevate sul bagnato. La silice da lolla di riso è un buon sostituto della silice di origine fossile per queste applicazioni. |
| **Nerofumo circolare** | Il nerofumo circolare deriva dall'olio di pirolisi degli pneumatici fuori uso. La pirolisi è un modo per evitare lo smaltimento in discarica dei pneumatici fuori uso. Il nerofumo viene utilizzato nelle mescole per ottimizzare la stabilità, la resistenza e la durata dei pneumatici. |
| **Polimeri bio-circolari** | I polimeri bio-circolari sono prodotti con monomeri derivati da oli da cucina usati o da olio di pirolisi dei pneumatici. Sostituiscono i polimeri di origine fossile. |
| **Gomma naturale** | La gomma naturale si ottiene dal lattice dell'Hevea Brasiliensis, l'albero della gomma. È un materiale derivato al 100% da biomasse. |
| **Bio-resine** | Le bio-resine sono plastificanti derivati da biomasse vegetali come semi di piante (girasole o colza) o resine forestali. Le bio-resine sono ingredienti versatili che offrono un migliore equilibrio tra prestazioni su asciutto e su bagnato. |
| **Rayon** | Il rayon è un rinforzo tessile del pneumatico con fibre derivate dalla cellulosa. |

Nell'ambito della virtualizzazione, l'utilizzo di modelli virtuali riveste un ruolo fondamentale, permettendo di ridurre del 30% i tempi di sviluppo dei nuovi prodotti, del 20% i costi annui dei prototipi e del 30% i tempi di introduzione delle nuove linee di prodotto, con un impatto positivo anche sulla sostenibilità.

Un esempio concreto di questa strategia è rappresentato dal simulatore sviluppato presso il centro di Ricerca e Sviluppo Pirelli di Milano, frutto della collaborazione con i principali istituti di ricerca. Questo strumento si è rivelato vincente non solo in termini di sostenibilità, ma anche di performance del prodotto, poiché viene impiegato nelle fasi di sviluppo in collaborazione con le più importanti case automobilistiche. Il simulatore costituisce infatti il primo punto di incontro, seppur virtuale, tra i modelli delle vetture in fase di progettazione e i prototipi di pneumatici che le equipaggeranno in futuro, consentendo di ridurre i tempi di sviluppo e di adattare più rapidamente le prestazioni dei pneumatici alle specifiche caratteristiche delle auto.

Questi sono solo alcuni esempi dei numerosi progetti di ricerca nati grazie all'*Open Innovation*, un modello imprescindibile nell'era dell'Industria 4.0 e della fabbrica intelligente e flessibile. In questo contesto, la capacità di trovare soluzioni rapide a problemi sempre nuovi, l'attenzione costante alla tecnologia e all'innovazione e la risposta tempestiva alle esigenze di clienti - siano essi case automobilistiche o consumatori finali - richiedono lo sviluppo di pneumatici perfettamente integrati con le caratteristiche dei veicoli per cui sono progettati.

> Tabella 2

# CORIMAV
## CONSORZIO PER LE RICERCHE SUI MATERIALI AVANZATI

Da oltre 20 anni Pirelli e l'Università di Milano-Bicocca hanno avviato una partnership, collaborando nel Corimav [Consorzio per le Ricerche sui Materiali Avanzati] per la ricerca su materiali e processi eco-friendly.

Tra gli obiettivi di questa iniziativa, vi sono quello di sviluppare tecnologie all'avanguardia nel campo dei materiali, di supportare l'attività di ricerca e di sperimentazione con finalità di brevettazione, oltre che promuovere iniziative di formazione e aggiornamento professionale di giovani ricercatori.

Negli anni, sono state finanziate e assegnate più di 50 borse di dottorato da parte del consorzio, per attività di ricerca rivolta a progetti focalizzati sulla sostenibilità, attraverso studi relativi a nuovi materiali ottenuti da fonte rinnovabile e nuovi materiali ottenuti da prodotti di scarto della filiera agricola-industriale, soluzioni innovative a minore impatto ambientale nel processo di produzione del pneumatico e degradabilità ambientale del pneumatico in ottica di economia circolare. Negli oltre 20 anni di attività del CORIMAV, sono state depositate più di 20 domande di brevetto.

Inoltre, il CORIMAV è stato inserito nel 2018 nel Rapporto finale della Commissione europea 'Study on Fostering Industrial Talents in Research at European Level' che si concentra sulla promozione della mobilità intersettoriale (Ism, Inter-sectoral mobility) e riporta esempi di buone pratiche per ogni Paese dell'Unione. Un riconoscimento che testimonia l'attenzione delle istituzioni e dell'Unione Europea per un percorso che riesce a trasformare i frutti della ricerca in prodotti di interesse commerciale con sempre maggior attenzione allo sviluppo e alla diffusione di soluzioni più rispettose dell'ambiente. Un processo virtuoso di scambio continuo di conoscenze tra ambito industriale e universitario, che porta al consolidamento di metodi di apprendimento e di sviluppo, con una valorizzazione dei percorsi di crescita dei giovani ricercatori che consente loro di avviare velocemente percorsi professionali nelle aziende, tra cui Pirelli.

Il CORIMAV testimonia quanto sia importante e virtuosa la collaborazione tra aziende e atenei, attraverso cui si innescano processi e metodologie per progredire verso una sempre maggiore sostenibilità ambientale. Uno scambio continuo di conoscenze volte alla formazione reciproca di ricercatori al fine di migliorare il prodotto e stimolare l'innovazione continua.





# JOINT LABS

Circa 10 anni fa, Pirelli, il Politecnico di Milano e la Fondazione Politecnico hanno siglano l'accordo 'Joint Labs' focalizzato su progetti di ricerca per la continua innovazione tecnologica dei pneumatici. La fase più recente dell'accordo si è concentra su due macro-filoni di ricerca: l'area dei Materiali, con lo sviluppo di soluzioni innovative e la modellizzazione dei processi di mixing, e l'area dello Sviluppo Prodotto e Cyber, con la simulazione statica-dinamica integrata e modellizzazione innovativa.

In particolare, sono 5 i dipartimenti dell'Ateneo Milanese coinvolti nelle attività previste dall'accordo (Meccanica; Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica; Matematica; Elettronica, Informazione e Bioingegneria; Ingegneria Civile e Ambientale) impegnando i ricercatori sulle seguenti aree tematiche:

> Simulazione: utilizzo integrato dei simulatori (statico e dinamico) con l'obiettivo di ottimizzare le fasi di sviluppo e test dei nuovi pneumatici, riducendo i tempi e rafforzando la collaborazione con le case auto;

> Materiali: modifica di polimeri; nanocariche; materiali protettivi per il pneumatico; nuovi materiali a basso impatto ambientale; modellizzazione basata sul paradigma dell'Open Source del processo di mixing e modellizzazione dei rinforzi tessili;

> Sviluppo Prodotto e Cyber: rumore esterno e interno; aerodinamica del pneumatico; modellizzazione automatizzata del battistrada; sviluppo e consolidamento di modelli per estrarre informazioni utili al controllo intelligente del veicolo e allo sviluppo di servizi a valore aggiunto dal sistema Cyber.

> Tabella 3

Nel corso dei 10 anni dell'accordo di collaborazione sono state generate ben 14 famiglie brevettuali depositate e una trentina di pubblicazioni di articoli su testate scientifiche internazionali, oltre a decine di interventi a congressi internazionali. Molti i temi che sono stati trattati e i risultati raggiunti nell'ambito delle prestazioni del pneumatico, del suo livello di sicurezza e di sostenibilità, grazie all'utilizzo di materiali avanzati individuati nell'ambito di questa collaborazione. In particolare, nel settore della chimica dei materiali sono stati attivati 15 assegni di ricerca per giovani laureati. Negli ultimi tre anni, ad esempio, l'attività di ricerca si è concentrata principalmente sulla produzione e funzionalizzazione degli allotropi del carbonio; sulla preparazione di fibre di silicati modificate; sullo studio di fonti alternative di gomma naturale fino alla sintesi di polimeri innovativi e materiali autoriparanti. Attenzione è stata posta anche al settore della meccanica del pneumatico, dove, dal 2011 sono stati attivati 12 contratti di ricerca nell'ambito Cyber Tyre e in quello F1, con lo studio dell'interazione pneumatico-asfalto.

Un ambito di particolare interesse è stato quello relativo allo studio dei pneumatici a bassa rumorosità dedicati in particolare ai nuovi veicoli ibridi e elettrici in cui questa componente è rilevante per il comfort del guidatore. Sono state, infatti, applicate innovative metodologie di test per la misurazione indoor del campo acustico generato dal pneumatico in rotolamento. Attraverso il progetto Tread Modeling Automation si è studiata, invece, la modellazione dei pneumatici e le caratteristiche dei diversi battistrada estivi, invernali e all season.

# LO SVILUPPO DI NUOVE COMPETENZE PER ACCELERARE L'INNOVAZIONE

In un contesto tecnologico in costante evoluzione, investire nella formazione continua è fondamentale per garantire l'aggiornamento delle competenze e favorire l'adozione delle nuove tecnologie. Competenze avanzate e conoscenze specialistiche sono indispensabili per sviluppare e implementare soluzioni efficaci: ad esempio, la crescente attenzione verso la transizione ecologica richiede non solo innovazioni tecnologiche, ma anche nuove professionalità in grado di supportare un'economia sempre più circolare e a basso impatto ambientale.

L'adozione diffusa di strumenti digitali e la necessità di collaborare all'interno di un network che coinvolge aziende, centri di ricerca, università e fornitori, hanno reso imprescindibile lo sviluppo di competenze non solo specialistiche, ma anche trasversali tra diversi ambiti di conoscenza.
Accanto alle competenze tecniche verticali e specifiche, che consentono di progettare, sviluppare e implementare soluzioni innovative nella ricerca dei materiali, si affiancano oggi competenze digitali, fondamentali per sfruttare al meglio le tecnologie emergenti e migliorare efficienza e produttività.
A queste si aggiungono competenze interpersonali e interdisciplinari, che permettono di lavorare in sinergia con i diversi interlocutori esterni che compongono l'ecosistema dell'innovazione.

Pirelli ha integrato le nuove competenze nel proprio modello di business, sviluppandole in diverse aree chiave. In particolare, nell'ambito dei materiali innovativi e sostenibili, l'impegno verso l'utilizzo di materiali *bio-based* e riciclati ha richiesto competenze avanzate in ingegneria e chimica dei polimeri e dei materiali, nanotecnologie, ingegneria ambientale, *climate science*, *supply chain* sostenibile, sperimentazione ed, analisi dei dati, virtualizzazione e *modeling*.

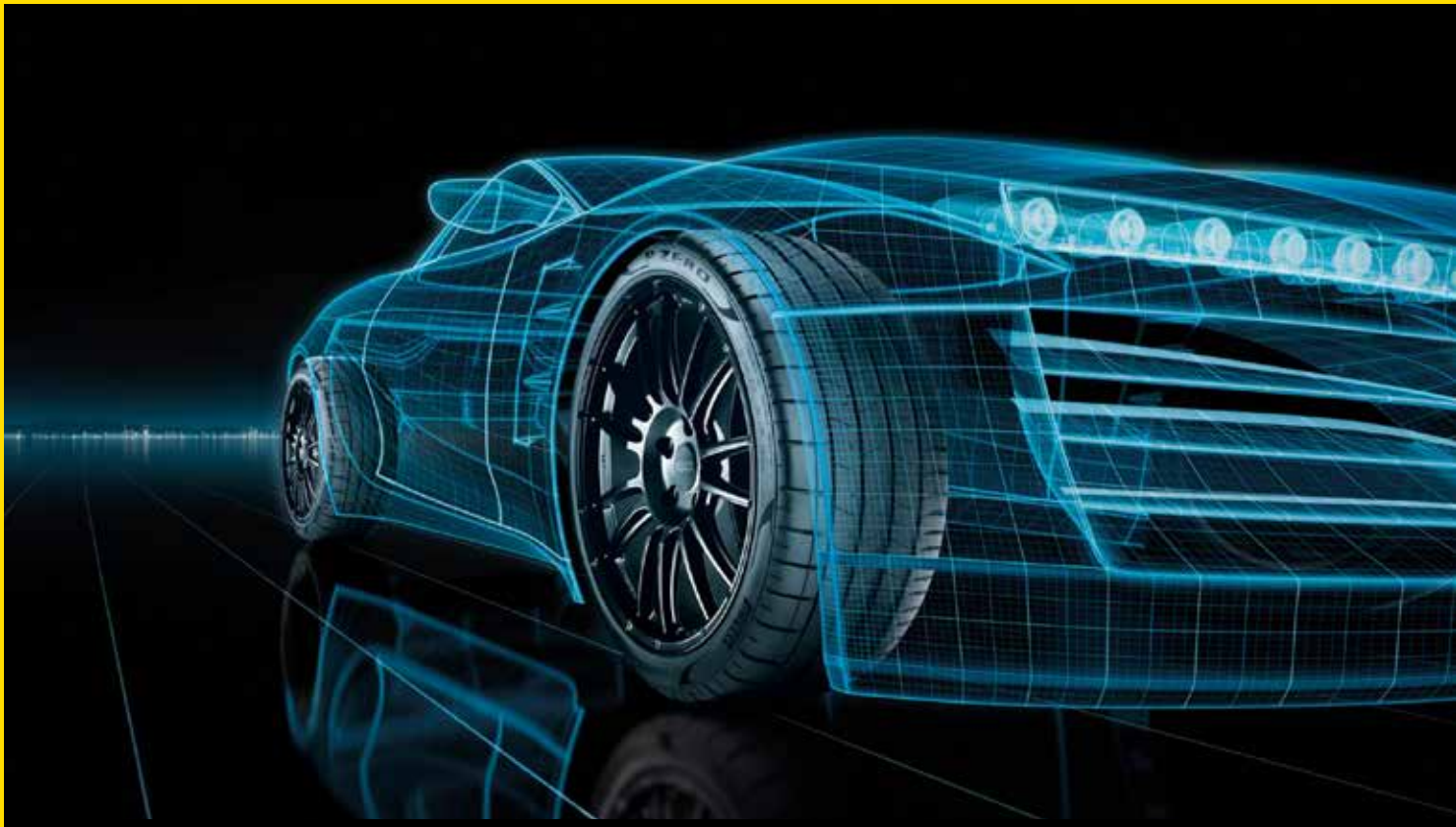
Alle competenze tecniche si affiancano quelle trasversali, indispensabili per tutti i ruoli coinvolti nella ricerca di nuovi materiali, come il *project management* e le capacità interdisciplinari, che permettono di dialogare efficacemente con esperti di settori applicativi differenti.
Sul fronte delle competenze digitali, l'azienda ha investito in professionalità specializzate, tra cui:

- ***Virtual compounding*:** focalizzata sulla semplificazione dei processi di sviluppo di nuovi materiali attraverso l'uso di modelli matematici e simulazioni virtuali per analizzare l'interazione tra i diversi componenti;

- ***Testing data engineering*:** finalizzata all'estrazione e all'analisi dei dati provenienti dalle prove sui nuovi prodotti, per verificarne le *performance* e individuare aree di miglioramento nello sviluppo di prodotto e materiali.

Sebbene alcune di queste competenze siano già presenti sul mercato del lavoro, le figure con esperienze trasversali restano ancora rare. Per colmare questo *gap* e creare profili tecnici e interfunzionali in linea con le nuove esigenze professionali, Pirelli sta investendo sia nella formazione interna sia in collaborazioni con Università e altri *partner* strategici.

L'azienda sostiene questo percorso con investimenti formativi e risorse dedicate, anche attraverso il co-sviluppo di iniziative specifiche focalizzate sul proprio settore di riferimento, coinvolgendo strutture di istruzione e formazione esterne. Questo approccio, coerente con il modello di *Open Innovation* di Pirelli, contribuisce alla creazione, allo sviluppo e all'aggiornamento continuo di nuove competenze e *know-how*.



# R&D EXCELLENCE NEXT

A supporto della formazione professionale, è stato recentemente inaugurato il master universitario di secondo livello “R&D Excellence Next” nato dalla collaborazione tra Pirelli e il Politecnico di Milano, che ha visto nella sua prima edizione la partecipazione di 34 ingegneri neolaureati con diversi ambiti di specializzazione, come ingegneria aerospaziale, meccanica e dei materiali, cui è stata offerta la possibilità di arricchire la propria formazione all’avvio del loro percorso professionale nel team di Ricerca e Sviluppo di Pirelli.

Il progetto, che si inserisce nell’ambito dell’ormai storica collaborazione fra Pirelli e Politecnico di Milano finalizzata alla generazione di tecnologie all’avanguardia, si è focalizzato sulle competenze di prodotto del settore automotive, in particolare sulla progettazione e produzione di pneumatici del futuro e sulla conoscenza della dinamica del veicolo.

Tutti elementi indispensabili per un utilizzo sempre più diffuso della virtualizzazione, ormai necessario per lo sviluppo dei pneumatici più innovativi e per una collaborazione proficua con le case automobilistiche.

Il Master, che ha visto gli studenti impegnati in didattica e laboratori, si è sviluppato su 5 moduli disciplinari su diverse aree tematiche: dalla conoscenza approfondita del pneumatico (forze, prestazioni, progettazione, prove, etc.) alle tecnologie “smart tyre”, dallo studio dei materiali ai processi di produzione, all’approfondimento delle problematiche ambientali fino alle tecniche di machine learning e all’analisi di dati.

> Tabella 3

# L'EVOLUZIONE DELLE *"ACADEMY"* COME STRUMENTO DI *KNOWLEDGE MANAGEMENT*

Il sistema formativo di Pirelli garantisce un modello educativo omogeno per tutti i dipendenti del Gruppo, a supporto della costante evoluzione delle competenze specialistiche, della crescita professionale e della generazione sinergica di contributi innovativi, ed è fondato su quattro pilastri: *Global Activities*, incentrata su tematiche di interesse e pertinenza trasversale e globali; *School of Management*, focalizzata sullo sviluppo delle competenze manageriali; *Local Education*, dedicata ai fabbisogni formativi specifici delle diverse realtà locali in cui l'azienda opera; e *Professional Academy*, cuore pulsante della formazione tecnico - funzionale di mestiere.

Le *Professional Academy* in Pirelli nascono dal desiderio e dalla necessità di offrire opportunità formative specialistiche a supporto delle *performance* professionali e dell'evoluzione dei ruoli, in maniera organica e attraverso un modello omogeneo tra le diverse funzioni aziendali. La prima di esse ha visto la luce nel 2012 nell'ambito del mondo della Ricerca e Sviluppo, con l'obiettivo principale di preservare e trasferire la memoria specialistica e il *know-how* tecnico dei colleghi più esperti, mappando e consolidando un sapere spesso tramandato in maniera informale e meno strutturata per renderlo patrimonio comune e più facilmente condivisibile. Questa esigenza si è poi estesa anche ad altre funzioni, tanto che oggi le *Academy* sono ben dieci.

Nel corso degli anni le *Academy* hanno proseguito il loro percorso di evoluzione rispondendo a nuove sfide tra cui l'internazionalizzazione e la globalizzazione, garantendo - attraverso un *network* di formatori internazionali - la diffusione efficace e omogenea di contenuti nei paesi principali in cui Pirelli è presente. È seguita poi la sfida dell'inter-funzionalità, per cui le *Academy* sono state chiamate a lavorare in maniera sempre più sinergica, progettando percorsi formativi che facilitassero la generazione di processi creativi e promuovessero la consapevolezza del contesto organizzativo complessivo in cui ciascuna funzione si muove. Le *Academy* sono diventate nel tempo anche veicolo importante della strategia aziendale: i momenti formativi sono stati infatti occasione preziosa per promuovere il *business model* di Pirelli o più recentemente per facilitare e accelerare l'adozione di strumenti e processi a sostegno della trasformazione digitale.

Le *Professional Academy* in Pirelli sono accomunate da un elemento caratterizzante oggi considerato come la chiave del loro successo, vale a dire il fatto di avere tutte un responsabile appartenente alla funzione rappresentata dall'*Academy*. Gli *Academy Manager* sono il principale punto di riferimento per l'identificazione delle competenze sottese ai vari ruoli professionali delle funzioni da loro rappresentate, la raccolta della visione manageriale in termini di priorità formative e la definizione dell'offerta formativa dell'*Academy*. L'offerta si arricchisce e si evolve di anno in anno rispondendo ai bisogni di *upskilling* e *reskilling* dei collaboratori, anche in linea con i requisiti del mercato, dell'organizzazione nel suo complesso e dei clienti.

Al fine di facilitare la comunicazione e la condivisione di informazioni e buone pratiche e di garantire un modello operativo omogeneo, le *Academy* sono coordinate dalla funzione *Learning* centrale, che organizza inoltre periodicamente momenti di allineamento e confronto tra i referenti. La stessa funzione HR mette a disposizione anche momenti di formazione e aggiornamento professionale dedicati agli *Academy managers* e ai formatori interni.

I formatori dei corsi delle *Professional Academy* di Pirelli sono per lo più formatori interni vale a dire colleghi detentori del *know-how* specialistico Pirelli, di volta in volta identificati come massimi esperti in materia. Ai formatori interni viene dedicato un percorso di formazione su come trasmettere nella maniera più efficace possibile il loro *know-how*. Rimane una fetta di corsi delle *Professional Academy* i cui docenti sono selezionati tra un parco altamente qualificato di fornitori esterni; si tratta di iniziative formative spesso finalizzate ad avere un confronto con l'esterno su trend tematici in evoluzione, di programmi formativi che richiedono il rilascio di un attestato di qualifica o di corsi i cui contenuti non risultano necessariamente da personalizzare sui processi specifici di Pirelli.

Pur nella specificità delle singole offerte formative, tutte le *Academy* affrontano oggi alcuni temi di rilevanza crescente che risultano trasversali alle diverse funzioni, tra cui ad esempio la sostenibilità e la digitalizzazione dei processi aziendali, generando così una crescita sinergica a livello dell'intera azienda su temi identificati come strategici. A completamento dei corsi in aula, l'offerta recentemente si è arricchita di una *library* di corsi digitali sempre più ampia, a disposizione dei colleghi di tutte le sedi nelle modalità di fruizione più agili e in linea con l'evoluzione in corso degli stili di apprendimento.

Tutti i percorsi offerti dalle *Academy* sono consultabili e attivabili attraverso un portale formazione, denominato Pirelli *Learning Lab*, che rappresenta primariamente la 'vetrina' dell'offerta formativa, della pianificazione dei corsi e del materiale d'aula. Sempre attraverso questo portale la storia formativa di ogni singolo collaboratore è tracciata e consultabile.

In sintesi, la solidità del modello formativo delle *Professional Academy* di Pirelli si basa sulla capacità di anticipare le esigenze formative e di sviluppare con tempestività e agilità soluzioni che permettano l'acquisizione e il presidio delle nuove competenze identificate. Questo grazie anche all'ecosistema e ai *partner* esterni con cui sono connesse, dato che le *Professional Academy* si avvalgono non di rado di collaborazioni con le università, in particolar modo sui contenuti più specialistici che affrontano tematiche di innovazione.

> focus

# LE ATTIVITÀ DI R&D ACADEMY A SOSTEGNO DELL'INNOVAZIONE IN PIRELLI

La *"R&D Academy"* di Pirelli rappresenta il cuore pulsante della formazione tecnica e dell'innovazione aziendale, con un'offerta formativa in continua evoluzione che risponde alle esigenze di *upskilling* e *reskilling* della popolazione R&D a livello globale.

L'*Academy* si distingue per la capacità di integrare formazione specialistica, sviluppo di competenze trasversali e *networking* con *stakeholder* esterni, contribuendo in modo strategico al consolidamento del *know-how* aziendale e rafforzando il posizionamento di Pirelli come partner tecnico di riferimento nel settore *automotive*.

L'R&D *Academy* ha rafforzato il proprio ruolo di *hub* di *networking* tecnico, promuovendo iniziative a supporto dell'ecosistema di innovazione basate sul confronto e sulla condivisione; organizza *workshop* tematici e tavole rotonde che coinvolgono non solo i *team* interni ma anche *stakeholder* esterni come clienti OEM, fornitori strategici, università e centri di ricerca. L'obiettivo è favorire il confronto e la condivisione delle pratiche adottate per generare nuove idee attraverso i processi di *"contamination"* e *"cross-fertilization"*, nonché consolidare le relazioni strategiche che creano valore per l'intero ecosistema di ricerca ed innovazione.

ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA INDUSTRIALE

# WORKING PAPER AIRI 2026

