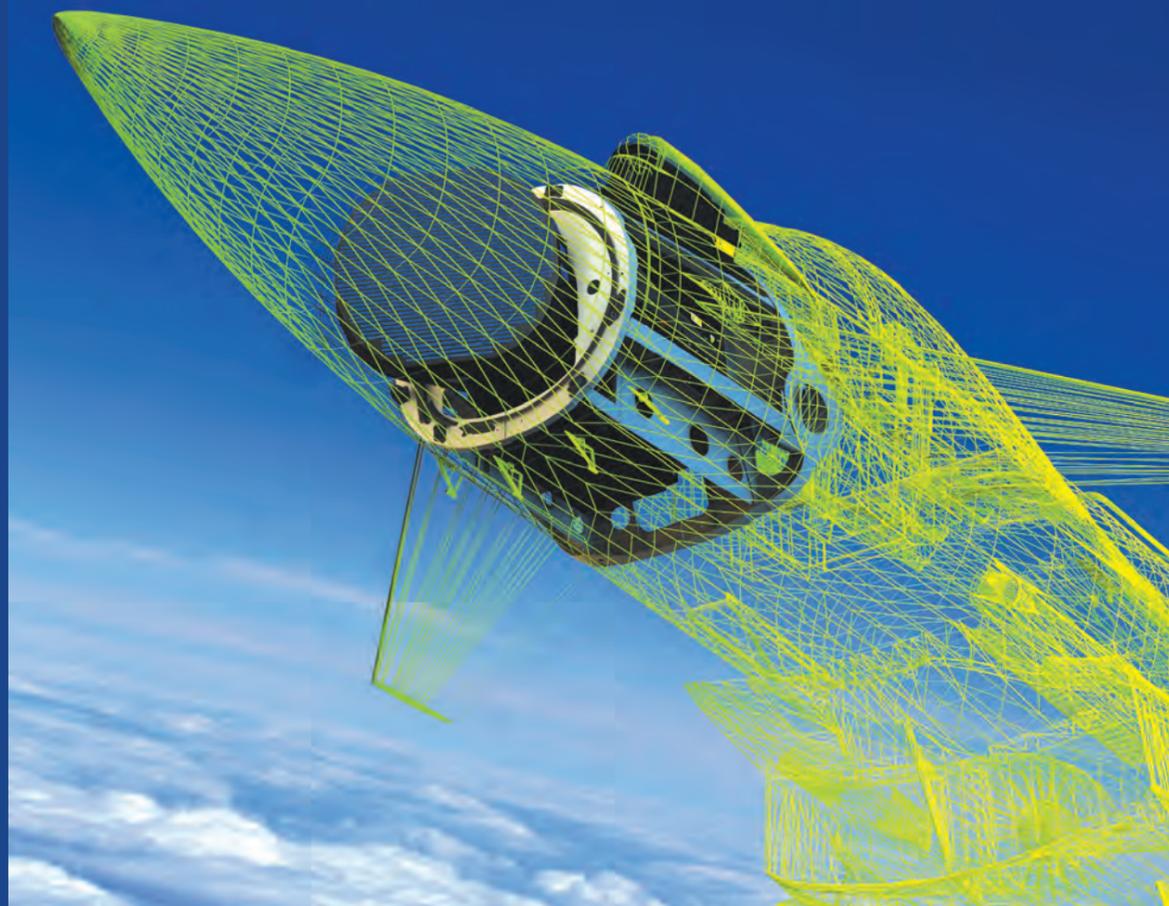


Gregory Alegi è storico e giornalista. Dal 2006 è docente a contratto di History and Politics of the USA nel dipartimento di Scienze Politiche della LUISS; ha insegnato Basic Aviation alla LUISS Business School e, per vent'anni, Storia Aeronautica all'Accademia Aeronautica nel corso di laurea in Scienze Aeronautiche. Tra i suoi numerosi libri, *La storia dell'Aeronautica Militare: la nascita* (2016), vincitore del IX premio letterario aerospaziale Douhet. Per il CTNA ha curato la ricerca *L'industria aeronautica e il Covid, tra resilienza e trasformazione* (2020).



CTNA **iC** DALLA TRADIZIONE DEI TERRITORI ALL'INNOVAZIONE AEROSPAZIALE



CTNA **iC**

DALLA TRADIZIONE DEI TERRITORI ALL'INNOVAZIONE AEROSPAZIALE



Nel 2022 il CTNA celebra i suoi primi dieci anni di attività. Il Cluster Tecnologico Nazionale dell'Aerospazio nasce infatti il 25 settembre 2012 per coordinare e rafforzare il collegamento tra il mondo della ricerca e quello delle imprese, supportando il percorso di riposizionamento strategico del sistema produttivo nel panorama tecnologico internazionale.

L'Italia è da sempre attiva nella ricerca e industria in campo aerospaziale, settore molto competitivo da sempre votato all'innovazione. In quanto "distretto dei distretti", il CTNA si propone come nuovo modello per promuovere l'incontro tra l'offerta e la domanda di competenze, passare dalle tradizioni dei territori all'innovazione per competere.

Oggi il CTNA comprende 13 distretti più l'AIAD, le grandi industrie Leonardo e GE Avio, l'Agenzia Spaziale Italiana, i centri di ricerca CNR, CIRA, INGV. Altre adesioni sono in corso di perfezionamento.

Il volume ricostruisce origini e programmi del Cluster, fino al Piano d'azione triennale 2022-2024, ponendolo in parallelo alla storia dell'aerospazio in Italia e descrivendo sinteticamente origini e vocazioni dei distretti tecnologici aerospaziali.

CTNA 10

DALLA TRADIZIONE DEI TERRITORI
ALL'INNOVAZIONE AEROSPAZIALE



CTNA 10

© 2022 Cluster Tecnologico Nazionale Aerospaziale

Testi: Gregory Alegi

Supporto redazionale: Gaia Nardini, Gian Paolo Segala

Grafica, impaginazione e stampa: Stamperia Lampo - Roma

Hanno collaborato

Giuseppe Acierno, Giacomo Cao, Luigi Carrino, Grazia Fancello, Tiziano Mazzoni, Fulvia Quagliotti, Daniele Tonti, Angelo Vallerani

Si ringraziano per le immagini gli uffici stampa e gli archivi

Gregory Alegi, Aeritalia, Aermacchi, Aeronautica Militare, AgustaWestland, Alenia, ASI, ATR, Avio, AvioAero, Boeing, Baldassare Catalanotto, CMD, e-Geos, Fiat, Fondazione Leonardo, Leonardo, NASA, OMA, Piaggio Aero, Telespazio, Thales Alenia Space, Giulio Cesare Valdonio

Cluster Tecnologico Nazionale dell'Aerospazio

Sede legale: Via Nazionale 54 - 00184 Roma

Sede operativa: Officine Farneto - Via dei Monti della Farnesina, 77 - 00135 Roma

Tel. 06 4880247 - Fax 06 4827476 - Mobile 380 1895482

info@ctna.it - www.ctna.it

PREFAZIONE

Dieci anni sono già storia!

Pubblicare la storia del Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio - e dei territori dove è nato l'aerospazio in Italia - per celebrarne il decimo anniversario della costituzione è stata una scelta per conservare le tracce delle esperienze passate e avere la base di conoscenza indispensabile, a chi verrà dopo, per comprendere e operare al meglio per il futuro del nostro settore. Una ricostruzione intessuta di immagini tra passato e presente, che vuole trasmettere non solo gli avvenimenti ma anche l'orgoglio e l'emozione di appartenere a un settore di eccellenza del Paese.

Il CTNA vuole lanciare quindi nell'anno del suo decennale una riflessione sull'evoluzione di uno dei settori ad alta tecnologia trainanti del Paese attraverso questo volume che riassume l'appassionato lavoro di ricerca condotto dal giornalista e storico dell'aeronautica Gregory Alegi. Il decennale è anche l'occasione per comunicare con un pubblico più vasto negli incontri che faremo in tante regioni italiane, nel nostro viaggio tra i Distretti, i loro territori, le loro filiere e raccontare l'affascinante mondo dell'aerospazio non solo agli addetti ai lavori, ma anche ai tanti giovani che in questi anni abbiamo coinvolto nelle nostre iniziative di formazione. Vogliamo parlare nei e dei territori, valorizzandone le competenze in un involucro più ampio, raccontare quale sarà l'evoluzione tecnologica nell'aerospazio, le prospettive e come, lavorando insieme, si possano creare quelle reti lunghe di innovazione che possono far crescere il tessuto delle PMI intorno alle grandi imprese nazionali. Nel sottotitolo del volume abbiamo voluto racchiudere la sintesi del lavoro del CTNA, partire dalle vocazioni e dalle tradizioni scientifiche, di ricerca, industriali dei territori e dei loro Distretti per lanciare la sfida dell'innovazione e della competitività anche nell'attrarre le nuove generazioni e i talenti del futuro.

L'obiettivo è moltiplicare conoscenze e pratiche, mettendo in sinergia imprese, mondo accademico e società civile per fare squadra nel Paese ed essere sempre pronti a cogliere le opportunità di crescita per il nostro settore. L'innovazione non è il risultato di un processo lineare, unidirezionale, che va dalla ricerca all'impresa, ma è il risultato di complesse interazioni tra diversi soggetti e istituzioni coinvolte. Il valore del CTNA è il network attivamente partecipato che opera sia su scala locale che nazionale.

Sfogliando questo libro, il lettore potrà immergersi nella storia, scoprire le origini del settore aerospaziale italiano e su queste solide radici continuare a immaginare e sviluppare il futuro attraverso nuove progettualità, che non possono prescindere dalla conoscenza dell'evoluzione dei mercati di riferimento e delle esigenze della nostra società e della nostra economia. L'innovazione nel settore aerospaziale non è un'opzione ma una necessità, per cui è indispensabile connettere le nuove tecnologie, i sistemi educativi, le organizzazioni, le istituzioni e indirizzare al meglio la transizione gemella, digitale e green, tenendo in conto la sostenibilità delle iniziative che si intraprendono e la intrinseca multidisciplinarietà.

In questo senso si può ben affermare che le storie delle persone e delle imprese che hanno costruito l'aerospazio italiano, con le loro difficoltà e i loro successi, sono le radici per chi pensa che le innovazioni tecnologiche e i cambiamenti sociali si debbano sempre coniugare con l'arte del saper fare.

Il cammino del CTNA prosegue e si arricchisce di nuovi associati e collaborazioni. È questa la migliore dimostrazione di un lavoro utile per il Paese, uno stimolo per un nuovo impegno corale con il costante e rinnovato desiderio di essere sempre all'altezza della tradizione del settore e delle sfide che il futuro ci riserva oltre l'orizzonte.

Presidente CTNA

Cristina Leone



I NOSTRI PRIMI DIECI ANNI

STUDIO NOTARILE DE FRANCHIS
Via Barberini 50 - 00187 Roma
C.F. e P.IVA 10231151001

REPERTORIO N. 104332

RACCOLTA N. 26109

ATTO COSTITUTIVO DEL

"CLUSTER TECNOLOGICO NAZIONALE AEROSPAZIO"

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemiladodici, il giorno venticinque del mese di settembre.

25 settembre 2012

In Roma, Via Barberini n. 50, nel mio Studio.

Avanti a me Dott. Ignazio DE FRANCHIS, Notaio in Roma, iscritta al Collegio notarile dei Distretti Riuniti di Roma, Velletri e Civitavecchia,

si costituiscono:

- Distretto Tecnologico Aerospaziale della Campania S.c.a.r.l., con sede in Capua (Caserta), Via Maiorise, iscritta nel Registro delle Imprese di Caserta, capitale sociale euro 447.500,00, di cui versati euro 111.875,00, numero di iscrizione, codice fiscale e partita IVA 03807450618, validamente rappresentata dal suo Presidente pro tempore Prof. Luigi CARRINO, nato a Napoli il 25 giugno 1953 e domiciliato per la qualifica presso la sede della società, codice fiscale CRR LGU 53H25 F839Q, in forza dei poteri a lui conferiti in sede di atto costitutivo;

- Distretto Tecnologico Aerospaziale S.c.a.r.l., in sigla DTA S.c.a.r.l., con sede in Brindisi, SS 7 Appia KM 706+030, capitale sociale euro 150.000,00 i.v., iscritta nel Registro

Registrato all'Ufficio delle entrate di Roma il 26-9-2012 N.ro 27455



I NOSTRI PRIMI DIECI ANNI

Costruire un distretto aerospaziale di livello mondiale, sfruttando le competenze del sistema dell'università e della ricerca. Sostenere le amministrazioni regionali nel creare *start-up* e posti di lavoro. Attrarre a livello internazionale ingegneri e ricercatori qualificati. Creare una massa critica di risorse per la ricerca e tecnologia aerospaziale. Sono questi gli scopi principali per i quali il 25 settembre 2012 nasce il Cluster Tecnologico Nazionale dell'Aerospazio (CTNA), che vede tra i propri soci fondatori cinque distretti aerospaziali, due grandi imprese, un ente di ricerca, più l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e la Federazione delle Aziende Italiane dell'Aerospazio, Difesa e Sicurezza (AIAD, presso la quale il CTNA fissa la propria sede).

Per connettere la dimensione regionale dei singoli distretti con quelle nazionali ed europee, il CTNA si struttura con un presidente, un organo di governo, un comitato tecnico, un comitato dei distretti, un organo di controllo e, naturalmente, l'assemblea dei soci. Il primo presidente è Giuseppe Acierno (2012-2013), al quale negli anni seguono Giovanni Bertolone (2013-2015), Marcello Onofri (2015-2018) e Cristina Leone (2018, riconfermata nel 2021 per un secondo mandato triennale).

La nuova associazione pubblico-privata senza fine di lucro punta a implementare le visioni portate avanti a livello europeo da ACARE per l'aeronautica e da EU/ESA per lo spazio e dai loro equivalenti nazionali ACARE Italia e Spin-IT. A questo si aggiunge l'obiettivo di evitare la duplicazione degli sforzi finanziari nazionali e regionali, anche tramite la costruzione di iniziative italiane credibili, in grado di attrarre altri partner europei.

I distretti tecnologici aerospaziali

La nascita dei *cluster* tecnologici nazionali (CTN) è legata a Horizon 2020, il programma di ricerca e innovazione da quasi 80 miliardi di euro annunciato nel 2011 dall'Unione Europea con l'obiettivo principale di garantire la competitività globale dell'Europa. In Italia è, grazie all'impulso del Ministro per l'istruzione, università e ricerca (MIUR), Francesco Profumo, che il 30 maggio 2012 nascono i cluster tecnologici nazionali, permettendo così alle priorità del PON Ricerca e Competitività 2007-2013 e dei suoi sviluppi di rispecchiarsi in una strategia nazionale di "specializzazione intelligente" che individua cinque aree di specializzazione. L'Aerospazio è tra

i primi otto *cluster* nazionali approvati già nel 2012. Il percorso si completa con il decreto 91/2017, poi convertito nella legge 123/2017, che stabilisce i criteri per il riconoscimento dei CTN, la redazione dei rispettivi piani triennali, la loro valutazione da parte del MIUR e, infine, il loro finanziamento.

Rispecchiando le forti tradizioni delle loro regioni, i distretti aerospaziali che nel 2012 contribuiscono a fondare il CTNA sono quelli di Lazio (che si era costituito sin dal 2004), Piemonte (2005), Lombardia e Puglia (nati entrambi nel 2009), Campania (2012). A fine 2013 si sono già aggiunti Emilia Romagna, Sardegna, Toscana e Umbria. Negli anni successivi seguono Basilicata (2015), Abruzzo (2019), Liguria (2020) e Veneto (2021). Alla fine del 2021 si costituisce il distretto delle Marche, che prevede di perfezionare il proprio ingresso nel CTNA nel corso del 2022, portando a 14 il totale dei distretti regionali aderenti al Cluster nazionale.

Il piano strategico

Il 10 ottobre 2013 il MIUR annuncia che 30 progetti presentati dagli otto cluster aerospaziali allora esistenti si sono aggiudicati finanziamenti per circa 350 milioni di euro complessivi. Tra questi progetti vi sono i quattro presentati dal CTNA nell'ambito del proprio Piano strategico quinquennale. Si tratta di TIVANO (Tecnologie Innovative per Velivoli di Aviazione generale di Nuova Generazione, che esplora propulsione diesel/ibrida, compositi a basso costo, freni a comando digitale), Greening the Propulsion (incentrato su vari aspetti delle turbine a bassa pressione), SAPERE (Space Advanced Project Excellence in Research and Enterprise, con due segmenti rispettivamente incentrati sull'osservazione della Terra per gestione delle emergenze e sull'accesso ed esplorazione dello spazio), TILTROTOR-FX (potenziamento dei comandi di volo dei convertiplani per ridurre il carico di lavoro dei piloti e proteggere l'inviluppo di volo).

Sempre nel 2013, il CTNA traccia anche il percorso concettuale per lo sviluppo di una piattaforma stratosferica più leggera dell'aria, da proporre come progetto bandiera nell'ambito di Horizon 2020. Questo progetto esplora i quattro ambiti della progettazione, dei sistemi di sicurezza e protezione, degli standard e della certificazione e infine dei requisiti di compatibilità ambientale, il tutto con uno specifico ruolo per le PMI, categoria alla quale il CTNA presta sin dall'inizio una particolare attenzione.

I PRESIDENTI DEL CTNA



Giuseppe Acierno (2012-2013)



Marcello Onofri (2015-2018)



Giovanni Bertolone (2013-2015)



Cristina Leone (2018-in carica)

Un cambio di governance

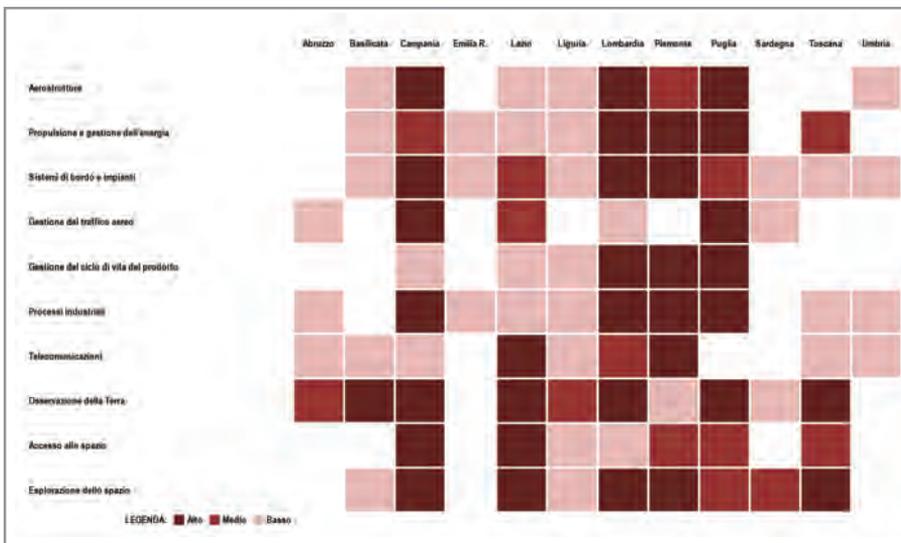
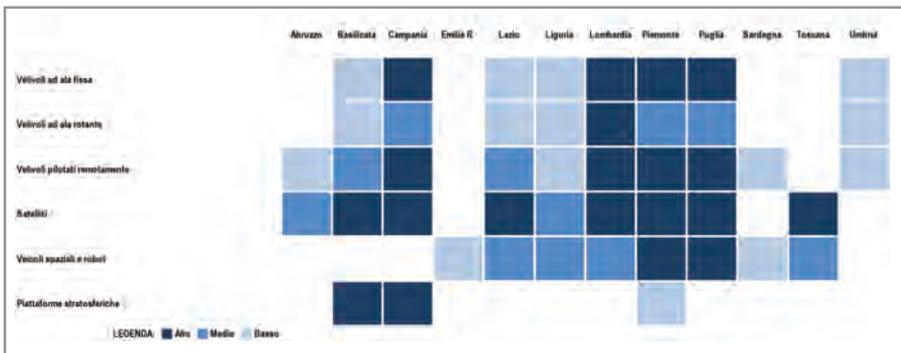
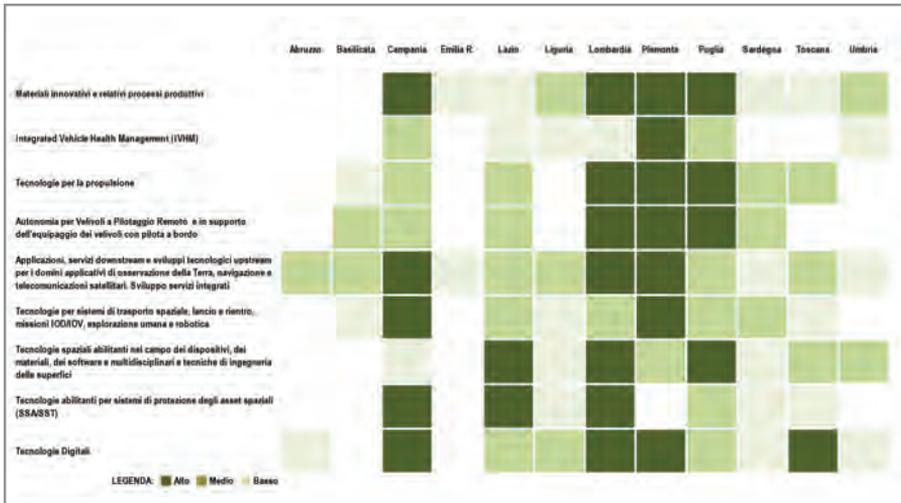
Una volta mossi i primi passi, il sistema dei *cluster* nazionali cresce velocemente. Nel 2016 se ne aggiungono altri quattro, portando il totale a 12. Per l'aerospazio, la novità maggiore arriva due anni dopo. Il 7 gennaio 2018 la crescente consapevolezza dell'importanza di questo settore per la competitività strategica del Paese sfocia nella legge n. 7, che attribuisce al Presidente del Consiglio dei Ministri l'alta direzione, la responsabilità politica generale e il coordinamento delle politiche dei ministeri relative ai programmi spaziali e aerospaziali. Presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri viene istituito il Comitato Interministeriale per le politiche relative allo Spazio e l'aerospazio (COMINT), supportato dall'Ufficio del Consigliere Militare sulla base degli indirizzi del governo, l'ASI è incaricata di redigere il Documento Strategico di Politica Spaziale Nazionale (DSPSN) e il Documento di Visione Strategica per lo Spazio (DVSS). Il primo appuntamento con la nuova struttura avviene nel 2020, quando il CTNA presenta al COMINT il proprio strumento principale di lavoro, ovvero il Piano di azione triennale 2020-2022.

Il Piano d'azione triennale

Frutto di un ampio confronto interno ed esterno, il Piano punta a costruire una visione unitaria dello stato e delle esigenze del settore aerospaziale italiano, sia industriale sia accademico. In sintesi, il Piano si compone di *roadmap* tecnologiche per l'aeronautica e lo spazio, di un programma di lavoro con le azioni concrete da realizzare e gli interventi specifici per il Mezzogiorno.

In particolare, la *roadmap* poggia su cinque obiettivi strategici e 10 direttrici di sviluppo. Per l'aeronautica i tre obiettivi riguardano la sicurezza (nei confronti delle minacce fisiche e *cyber*, ma anche della gestione delle emergenze), la riduzione dell'impatto ambientale e la competitività (da conseguire attraverso innovazione, riduzione costi e aumento della qualità), mentre per lo spazio si guarda allo sviluppo di tecnologie abilitanti e sviluppo della catena del valore, tanto nella parte cosiddetta *upstream* che in quella *downstream*. Le direttrici sono in parte trasversali (gestione del ciclo di vita del prodotto e processi industriali/costruttivi) e in parte relative ai singoli ambiti, dalle aerostrutture all'esplorazione dello spazio. In questo quadro, i soci del CTNA elaborano specifiche proposte tecnologiche. Per l'aeronautica, vi sono così cinque progetti per la filiera "Materiali innovativi e relativi processi produttivi", tre per quella "Integrated Vehicle Health Management", quattro per le "Tecnologie di produzione" e altrettante per quella relativa alla "Autonomia per

CAPACITÀ E COMPETENZE DEI DISTRETTI



velivoli a pilotaggio remoto e in supporto dell'equipaggio dei velivoli con pilota a bordo”.

La sfida del Covid

Tra i soggetti più colpiti dalla pandemia Covid-19 vi è anche il settore aerospaziale, che subisce un forte calo di domanda soprattutto per la contrazione del traffico aereo. Nei primi nove mesi del 2020 i velivoli regionali e turboelica e gli elicotteri civili vedono gli ordini calare rispettivamente di due terzi e di un terzo. L'impatto è particolarmente duro per il tessuto delle PMI, la cui flessibilità e reattività non bastano a superare le difficoltà che scaturiscono da dimensioni, capitalizzazione e struttura limitati.

Il CTNA affronta la situazione di crisi costruendo con grande velocità una duplice risposta. In una prima fase, parte un ricco programma di *webinar*, convegni e tavole rotonde virtuali sui temi di interesse industriale e scientifico. La capacità di interessare e raggiungere un'ampia platea è segno della nuova reattività e adattabilità del *cluster*, confermata dalla capacità di coinvolgere importanti relatori e un folto pubblico.

In un secondo momento, il CTNA promuove la ricerca *L'industria aeronautica e il Covid, tra resilienza e trasformazione*, che analizza l'impatto del virus sul settore aerospaziale civile, descrive gli interventi più urgenti ma soprattutto affronta la rivoluzione in corso nell'aerospazio e in molti ambiti tecnologici di suo interesse. La ricerca – curata da Gregory Alegi, che si avvale delle indicazioni di un Comitato Scientifico industria-università e di un sondaggio somministrato online con la collaborazione dei distretti - sottolinea la necessità di passare da un approccio di puro “Recovery Plan” verso la più ampia prospettiva di EU Next Generation, andando oltre la mera continuità per riposizionare il segmento aeronautico civile italiano verso la sua continua competitività e per fronteggiare gli analoghi investimenti lanciati dai principali concorrenti europei. Questa prospettiva è funzionale a inserire l'aerospazio nel grande Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), il cui obiettivo di trasformazione del Paese secondo ben precise direttive è del tutto coerente con la missione base del CTNA. La richiesta complessiva è di 1,5 miliardi di euro nell'arco 2021-2026, divise tra “Fondo d'investimento per lo sviluppo delle PMI del settore aeronautico e della Green Economy” e un programma-bandiera “Aviazione Sostenibile”, modellato sulla Joint Undertaking europea Clean Sky e mirato a preparare tutti gli elementi della filiera alla dirompente rivoluzione verde. I risultati dello studio, che comprende dieci conclusioni concrete per una strategia di medio-lungo termine, vengono presentati a metà dicembre 2020 attraverso un apposito evento in rete.

Offerta di competenze

Programma Nazionale per la Ricerca



12 aree di specializzazione



5 aree di specializzazione



Domanda di competenze

Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente

Giovani e STEM

Tra le iniziative più recenti varate dal Cluster vi sono i progetti mirati a stimolare l'interesse per le discipline tecnico-scientifiche (STEM) nei giovani dalla scuola primaria all'università, per diffondere la cultura aerospaziale e segnalare le opportunità creative e professionali. In quest'ultimo ambito, il CTNA ha organizzato "Space Dream", manifestazione culturale a livello nazionale che nella sua prima edizione ha coinvolto in due mesi un numero molto significativo di studenti in tutta Italia sul tema della Luna.

Molto importante anche la partecipazione alle "Olimpiadi dello Spazio", promosse dal CTNA nell'ambito della Giornata Nazionale dello Spazio indetta dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri il 16 dicembre 2021. All'iniziativa hanno aderito 4.500 studenti svolgendo prove di cultura spaziale, fisica e matematica.

La seconda edizione di "Space Dream" viene lanciata il 21 marzo 2022, con nuovi contenuti, partecipazione ampliata alle scuole secondarie di secondo grado, una nuova piattaforma informatica firmata Treccani Scuola. Confermata l'attenzione alla parità di genere per incoraggiare la partecipazione femminile nelle professioni in ambito spaziale e nelle materie scientifiche.

All'orizzonte vi è la creazione della "CTNA Aerospace Academy", una sorta di "accademia dei talenti" che racchiude tutte le iniziative dedicate agli studenti, dalla scuola primaria all'università.

Verso un futuro verde

A dieci anni di distanza, il "distretto dei distretti" è cresciuto fino a contarne 13, più l'AIAD, le grandi industrie Leonardo e GE Avio, l'Agenzia Spaziale Italiana, i centri di ricerca CNR, CIRA e INGV. Le evoluzioni dello scenario tecnologico e competitivo confermano l'idea alla base del CTNA, così come i suoi obiettivi di supporto strategico alla definizione delle politiche per il settore aerospaziale, internazionalizzazione, animazione e *networking*, sostegno ai processi di valorizzazione della ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico, sviluppo di sistemi di gestione della conoscenza, supporto alla qualificazione del capitale umano, comunicazione e promozione.

Tutto ciò converge nel Piano di Azione Triennale 2022-24, efficace descrizione e mappatura dell'aeronautica e dello spazio in Italia, un settore che vale lo 0,65% del PIL e il 2,3% delle esportazioni, per inquadrarlo in una prospettiva di priorità europee, politiche nazionali e tendenze globali. Riprendendo l'impostazione del Piano di Azione Triennale 2020-22, alla luce di una complessiva analisi di coerenza con la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente e delle Traiettorie di Sviluppo Regio-



nale, il nuovo documento rafforza ulteriormente gli impegni per la decarbonizzazione prima e la *carbon neutrality* poi, aggiungendovi un'attenzione specifica per il Mezzogiorno. Tutto ciò nella consapevolezza delle dinamiche del settore aerospaziale, che è caratterizzato da tempi lunghi sia per la ricerca (6-7 anni) sia per i primi ritorni sugli investimenti (10-15 anni).

Gli eventi del decennale, con la presentazione del CTNA nei singoli distretti, servono a fare un primo bilancio dell'attività ma soprattutto a iniziare il percorso verso il nuovo piano triennale e fronteggiare un panorama competitivo sempre più votato all'innovazione e alla discontinuità, nel quale i modelli e le strategie tradizionali sono sempre meno adatti a promuovere l'incontro tra l'offerta e la domanda di competenze.

A pagina 15, in alto, il prof. Carrino, presidente del DAC, interviene a un webinar CTNA; al centro, sul sito CTNA è possibile seguire presentazioni istituzionali dell'attività; in basso, la ricerca CTNA sull'impatto del Covid-19 sull'industria aeronautica italiana è stata presentata a fine 2020. Alla pagina a fronte, due momenti degli eventi CTNA per i giovani. Sopra, la cerimonia di premiazione della 1ª Edizione di Space Dream all'Auditorium Parco della Musica di Roma e, sotto, i vincitori delle Olimpiadi dello Spazio, Auditorium ASI, Roma.



**DAL MITO A MARTE:
STORIA DI UNA EVOLUZIONE**



Dal biplano SVA al jet AMX: l'evoluzione dell'aeronautica in 75 anni.

DAL MITO A MARTE: STORIA DI UNA EVOLUZIONE

Il mito di Dedalo e Icaro ci ricorda quanto sia antico il desiderio umano di conquistare il cielo e di tentare di sviluppare le tecnologie necessarie. Dalla colomba meccanica di Archita di Taranto ai tentativi di Leonardo dal monte Ceceri, vicino Fiesole, dal lucchese Vincenzo Lunardi il cui pallone aerostatico compì il primo volo in Inghilterra fino agli esperimenti elicotteristici di Enrico Forlanini a Milano, la storia aerospaziale italiana affonda le radici nella leggenda e si snoda attraverso i secoli.

In termini concreti, l'industria aeronautica italiana nasce con la Prima guerra mondiale. Se le prime esibizioni di Léon Delagrangé (1908) e Wilbur Wright (1909) avevano generato curiosità ed entusiasmo, la mancanza di un mercato interno ostacolava lo sviluppo delle prime coraggiose iniziative. La guerra crea una domanda enorme: gli ordini sfiorano i 28.000 aerei. Ne vengono consegnati oltre 12.000, dei quali più della metà nel solo 1918. Sotto il profilo costruttivo, prevalgono i biplani con struttura a traliccio in legno, rivestiti per lo più in tela: tecnologie semplici, con sfide rappresentate soprattutto dalla qualità di materiali e lavorazioni, la cui disomogeneità è causa di molte difficoltà e porta alla definizione dei primi standard di produzione. Oltre alla produzione di aerosturture, con le esigenze operative del 1915-18 nasce l'intera filiera: dai motori (50.000 ordinati, metà costruiti), alle eliche, strumenti, equipaggiamenti, armamento. Alla fine della guerra la filiera aeronautica conta 355 ditte, delle quali 27 di aerei, 18 di motori, 62 di eliche, 103 di parti di ricambio per motori, 43 di parti di ricambio per velivoli e 40 di parti di motori in economia. A questo si aggiungono la produzione di dirigibili (dei quali l'Italia è il secondo utilizzatore al mondo) e di palloni aerostatici, la costruzione di aeroporti, la formazione di piloti, specialisti e tecnici.

Il ritorno della pace mette in crisi il giovane settore. La nascente domanda civile non può compensare l'azzeramento di quella militare, mentre l'ampia disponibilità di macchine di buone prestazioni deprime lo sviluppo tecnologico e riduce ulteriormente le vendite. Nel settore restano solo poche aziende, tra cui Ansaldo (presto assorbita da Fiat), Caproni, Macchi, SIAI.

La nascita della Regia Aeronautica indipendente (1923) e del Ministero dell'Aeronautica (1925) favorisce l'adozione di politiche volte a stabilizzare il settore e innescarne una crescita sostenibile, con l'ampliamento dei produttori (con Piaggio, Romeo/IMAM, Alfa Romeo, CRDA) e la ricostruzione della filiera, ampliandola

anche a territori prima estranei all'aeronautica. I grandi e costosi dirigibili escono di scena, così come il legno lascia gradualmente il passo al metallo. Accanto a imprese primati aeronautici, spesso di risonanza mondiale come le Crociere di massa o i primati di velocità, quota e distanza, nascono accordi con le università e si potenzia la ricerca con il Centro Sperimentale di Guidonia.

Alla metà degli anni Trenta, maturano simultaneamente innovazioni rivoluzionarie: ali monoplane, strutture a guscio (in metallo, adatte alla produzione in serie), abitacoli chiusi, carrelli retrattili, ipersostentatori, eliche a passo variabile, apparati radio e di navigazione. Catalizzandosi, le novità tecnologiche trasformano prestazioni e possibilità degli aerei. Per diversi motivi – dal costo delle guerre di Etiopia (1935-36) e di Spagna (1936-39) alla prevalenza degli obiettivi sociali su quelli di innovazione, dall'incapacità di tenere il passo in ciascuna delle tecnologie alla frammentazione delle commesse – l'Italia resta sostanzialmente estranea a questo processo. Salvo rare eccezioni, peraltro realizzate in pochi esemplari, i circa 11.000 aerei costruiti nel 1940-43 sono uguali a quelli del decennio precedente. Dai motori in linea ai cannoncini da 20 mm, per le componenti più moderne è necessario ricorrere alla Germania.

La ripresa postbellica, resa difficile tanto dall'arretratezza tecnologica quanto dalle distruzioni, porta a una nuova selezione dei costruttori, con la scomparsa di nomi storici quali Caproni e CRDA. Il Piano Marshall, l'ingresso nella NATO (1949) e il Mutual Defense Assistance Program traghettano l'industria verso i nuovi standard tecnologici rappresentati da motori a getto, elettronica e radar, armamento missilistico. Il passaggio dalla sfera d'influenza britannica a quella statunitense permette un importante aggiornamento tecnico e culturale, al quale contribuiscono anche la standardizzazione in ambito NATO e moderne metodologie di gestione aziendale. Costo e complessità dei nuovi programmi spengono gradualmente caccia leggeri supersonici e altre iniziative troppo ambiziose per l'ambito puramente nazionale, premiando accordi internazionali, collaborazioni e licenze. Nel giro di pochi anni, lo sviluppo di prodotti proprietari consente di cedere licenze per aerei da attacco (Fiat G.91, alla Germania) e addestramento a elica (Piaggio P.149D, alla Germania) e soprattutto a getto (Macchi MB.326, a Sud Africa, Australia e Brasile). Una decisa novità si ha con l'acquisizione da parte di Aerfer, società a capitale pubblico nata dalla precedente IMAM, della commessa per i pannelli di fusoliera del Douglas DC-9, di fatto il primo importante programma italiano in campo civile.

La novità più appariscente è rappresentata dall'ala rotante, settore nel quale la piccola Agusta entra acquisendo la licenza del Bell 47 già rifiutata da altre aziende e acquisisce gradualmente una completa autonomia progettuale e produttiva in campo elicotteristico. In campo elettronico si registra la produzione su licenza dei primi radar terrestri presso Microlambda e aeroportati presso Fiat. Dopo alcuni esperimenti na-



zionali, la partecipazione ai programmi Hawk e Sidewinder consente lo sviluppo di una importante produzione missilistica.

All'orizzonte si affaccia frattanto anche lo spazio, nelle sue declinazioni industriali e scientifiche, alle quali corrispondono anche le diverse polarità europea e statunitense. Se quest'ultima rende possibile il lancio del primo satellite San Marco (1964), la filiera industriale nasce già nel 1961 con la costituzione di Telespazio, che ha la missione specifica di realizzare le infrastrutture nazionali di *broadcasting* per le comunicazioni via satellite, e prosegue con il Consorzio Italiano Aerospaziale creato nel 1964 con fondi europei e protagonista del riuscitissimo satellite sperimentale SIRIO (1977) per le comunicazioni ad altissime frequenze e quindi con Italsat (1991-1996), primi satelliti nell'elaborazione numerica del segnale a bordo.

Alla fine degli anni Sessanta, per iniziativa pubblica lo scenario vede l'avvio del processo di concentrazione industriale che punta a superare la dispersione di risorse e capacità. In un momento nel quale le tradizionali discipline ingegneristiche iniziano a cedere il passo, la nascita di Aeritalia (1969) schiude la partecipazione qualificata a programmi militari e civili come Tornado e Boeing 767, con coinvolgimento dell'intera filiera. Analoghe considerazioni spingono a collaborazioni a livello europeo, sia pure tramite consorzi a geometria variabile. Simbolico di questo approccio è il coordinamento della partecipazione europea al programma NASA Space Shuttle attraverso il laboratorio spaziale Spacelab, realizzato dalla industria italiana sotto l'egida ESA e pietra miliare nella costruzione dell'odierno posizionamento dell'Italia nella costruzione di moduli pressurizzati per l'esplorazione spaziale, a partire dalla Stazione Spaziale Internazionale. Altro importantissimo percorso in campo spaziale riguarda l'osservazione della Terra dallo spazio, in particolare con sensori radar. La linea di sviluppo nasce con le prime installazioni nella *cargo bay* dello Shuttle e prosegue con le due generazioni di costellazioni Cosmo SkyMed (2007-2010, 2022) e l'attuale programma Copernicus (2014-in corso). Infine, si aggiungono i ruoli importanti nel sistema di navigazione satellitare europeo Galileo (2006-2018), compreso lo sviluppo della seconda generazione. Queste esperienze fanno gradualmente dell'Italia uno dei pochi Paesi con competenze sull'intera catena del valore dei sistemi spaziali, dal concepire la missione, alla realizzazione dei segmenti di bordo e terrestri, fino alle operazioni e la gestione dei servizi.

Con la rivoluzione digitale e i nuovi materiali, nell'ultimo scorcio del 20° secolo l'aerospazio cambia ancora pelle. I materiali compositi permettono strutture leggere, forme plastiche, lavorazioni interamente automatizzate, riduzione del numero dei pezzi e persino minore risposta radar. La progettazione e costruzione tramite calcolatore diventa lo standard comune, inglobando anche molte fasi sperimentali prima svolte su modelli e campioni. La stessa aerodinamica passa dalla galleria del vento alla



fluidodinamica computazionale (CFD), anticipando la tendenza all'utilizzo di "gemelli digitali". Dalla stabilità artificiale alla *software-defined radio*, dal controllo della combustione ai radar a scansione elettronica, al centro sono sempre più informatica ed elettronica. Questo rivoluziona anche il pilotaggio, consentendo traiettorie più precise, riduzione dei consumi, riduzione degli equipaggi a due soli piloti in quasi tutti i voli. Ciò è reso possibile anche dalla sempre più stretta integrazione tra aeronautica e spazio, a partire dalle funzioni di navigazione e comunicazione globali rese possibili dalle costellazioni di satelliti, ma anche dalla miniaturizzazione fisica dei computer, dall'aumento della velocità di calcolo e dalla riduzione dei consumi.

Oggi siamo alle soglie di una rivoluzione, in primo luogo per la sostenibilità, che mette al centro dell'innovazione la propulsione (elettrica, ma anche ibrida, a celle di combustibile o con combustibili sostenibili). In secondo luogo, la stampa in 3D sta cambiando il modo di costruire. Il terzo elemento è l'autonomia, che rinforzerà il nesso tra l'ambiente atmosferico e quello spaziale. Un settore spaziale che guarda a orizzonti sempre più ampi e già immagina la creazione di basi permanenti sulla Luna e su Marte e all'esplorazione di pianeti lontani. Alla crescente distanza dalla Terra corrisponde l'ampliamento delle filiere aerospaziali, sempre più chiamate ad affrontare la sfida di sostenere la vita in ambienti difficili e a trasferirne sul nostro pianeta lezioni, prodotti e tecnologie.

A pagina 23, sopra, il SIAI Marchetti SM.55X (1933) era un monoplano di struttura interamente lignea e, sotto, nel 1951 vola il Fiat G.80, primo aereo italiano con motore a getto.

A pagina 25, sopra, il primo volo dell'Agusta A.109 (1971), primo elicottero di progetto interamente italiano costruito in larga serie e, sotto, la sala controllo di Telespazio per il satellite Olympus (1989).

Alla pagina a fronte, il primo volo del biturbina regionale italo-francese ATR (1984) e, sotto, la costruzione dello Spacelab (circa 1980).



I DISTRETTI



Il Centro Spaziale del Fucino conta 178 antenne su 38 ettari.

DOMINIO ICT/AEROSPAZIO ABRUZZO

www.ictaerospazio.abruzzo.it

Il distretto aerospaziale Abruzzo conta oggi 21 soci, tra i quali due grandi imprese, 15 piccole e medie, una università e tre centri di ricerca, con una occupazione complessiva di 3.500 persone compreso l'indotto.

La vocazione del distretto è legata allo spazio, in aspetti che vanno dalla costruzione di sistemi satellitari alla gestione di satelliti e missioni. In questo senso, il distretto guarda alla *space economy* come prosecuzione dell'aerospazio basata sulla combinazione tra le tecnologie dello spazio e quelle digitali.

Cenni storici

Nella prima metà del 20° secolo, l'orografia e la vocazione tradizionalmente agricola esclusero l'Abruzzo dallo sviluppo aeronautico. Ciò non impedì ad abruzzesi come Gabriele D'Annunzio, i fratelli Pomilio e Corradino D'Ascanio di giocare ruoli importanti nella cultura del volo, nella nascita dell'industria aeronautica e nell'invenzione dell'elicottero.

Nei primi anni Sessanta, la piana del Fucino, in provincia di Avezzano, viene scelta da Telespazio per la costruzione di una "stazione sperimentale per le telecomunicazioni satellitari", che negli anni si trasforma nel maggior "teleporto" mondiale per scopi civili, con ben 178 antenne su un'area di circa 38 ettari.

Il centro ha trainato l'insediamento di attività produttive, come il sito Thales Alenia Space per la produzione di sistemi e sottosistemi satellitari, e forti legami con università e centri di ricerca.

Il distretto oggi

Il Dominio ICT Aerospazio Abruzzo è nato nel 2017 ed è entrato nel CTNA due anni dopo. L'ente gestore è l'Università degli Studi di L'Aquila.

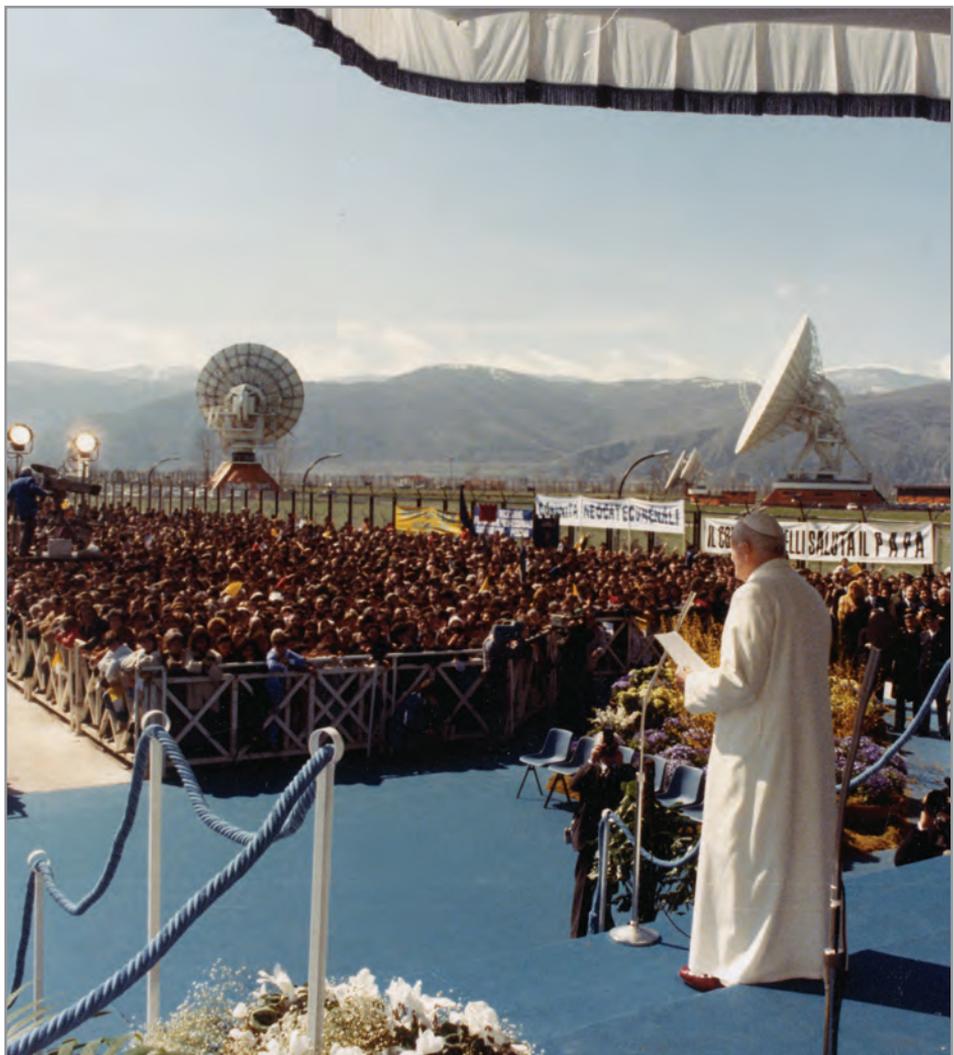
Obiettivo principale è l'innovazione quale strumento per la crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva del territorio, rafforzando la rete delle imprese per attivare progetti di filiera e una linea di sviluppo di medio-lungo periodo nei due ambiti ICT

e aerospazio. Per quanto riguarda la ricerca, il distretto punta a favorirne il trasferimento tecnologico verso il mondo dell'impresa.

I programmi per l'immediato futuro sono rivolti a sanità, agricoltura e mobilità, cyber security aerospaziale (anche con l'avvio di ICCSA, convegno dedicato la cui seconda edizione si svolgerà nell'ottobre 2022). Con ESA è in corso un'attività per il monitoraggio strutturale delle infrastrutture, mentre il progetto "European Digital Innovation Hub Abruzzo e Molise" è tra i 45 ammessi alla fase finale del bando EDIH.

Il distretto è presieduto da Fabio Graziosi, professore ordinario di telecomunicazioni dell'Università dell'Aquila.

Alla pagina a fronte, in alto a sinistra, l'elicottero D'AT.3 (1930) progettato dall'abruzzese D'Asciano, futuro ideatore della Vespa; a destra, una moderna sala controllo al Fucino. In basso, la storica visita di Giovanni Paolo II al Fucino il 24 marzo 1985.





La Basilicata, sede del Centro ASI di Matera, ripresa dal satellite Landsat-8.

CLUSTER LUCANO DELL'AEROSPAZIO

www.clusterlucanoaerospazio.it

Il distretto lucano dell'aerospazio (CLAS ETS) conta oggi 22 associati, impegnati in attività legate a tutte le fasi di osservazione della Terra (dall'acquisizione alla disseminazione dei dati rilevati dai sensori satellitari, fino alla fornitura di prodotti elaborati e servizi in *near-real time*) e la mitigazione dei rischi naturali. A queste si aggiunge l'unica produzione di motori avio a pistoni in Italia.

Le aziende hanno 900 dipendenti, compreso l'indotto.

Cenni storici

La Basilicata ha una storia aerospaziale di quasi mezzo secolo.

Tradizionalmente esclusa dal mondo aeronautico, la regione si affaccia direttamente all'era spaziale quando il Piano Spaziale Nazionale (dal quale nel 1988 nacque l'Agenzia Spaziale Italiana) decide di realizzare a Matera il Centro di Geodesia Spaziale. Realizzato in collaborazione con CNR, Regione Basilicata e NASA, viene inaugurato nel 1983 e affidato per la gestione a Telespazio.

L'insediamento del principale centro operativo dell'ASI a Matera, avvenuto nel 1998, favorisce la nascita di numerose *start-up* e imprese innovative, sviluppando una forte competenza nel settore delle applicazioni spaziali. Dal 2009 il Centro è operato da e-Geos, *joint venture* tra ASI (20%) e Telespazio (80%).

Un recente accordo tra ASI e Regione Basilicata porta alla nascita di una cittadella dello spazio, con ampliamento e integrazione di strutture e attività grazie alla creazione di un centro di eccellenza per l'interpretazione dei dati satellitari di osservazione della Terra, di una rete di telerilevamento per il monitoraggio del territorio, di un centro permanente per l'alta formazione e di un parco scientifico e tecnologico.

La Costruzione Motori Diesel (CMD) nasce nel 1989 dall'esperienza della Fratelli Negri Motori (FNM, a sua volta nata nel 1971), che sviluppa gradualmente una completa capacità di progettazione, prototipazione e realizzazione di motori e soluzioni complesse per l'industria automobilistica, nautica e aeronautica.

Il distretto oggi

Il Cluster Lucano dell'Aerospazio (CLAS) nasce nel 2015, in attuazione della politica di specializzazione intelligente (Smart Specialization Strategy, S3) della Regione Basilicata e del Programma Operativo Regionale FESR 2014-2020.

La sua missione principale è promuovere, rafforzare e connettere le reti di soggetti pubblici e privati che operano nel sistema aerospaziale lucano. Oggi conta 22 soci, tra i quali numerosi poli di ricerca (università della Basilicata, area di ricerca CNR di Potenza, ENEA, Centro di Geodesia Spaziale e Distretto Tecnologico/Consorzio TeRN), insediamenti industriali di grandi operatori (e-Geos, Telespazio, ASI e Leonardo), PMI.

Il CLAS è l'unico distretto aerospaziale italiano con un'azienda di produzione di motori a pistoni per uso aeronautico, sia diesel sia a benzina. Oggi CMD opera in Basilicata con tre stabilimenti produttivi.

Dal 2022 il distretto è presieduto da Antonio Colangelo, che è anche presidente del TeRN e amministratore del gruppo Geocart.

Alla pagina a fronte, sopra, l'insediamento di ASI a Matera ha favorito la nascita di numerose start-up. Sotto, un motore aeronautico CMD.





La Campania è specializzata nella produzione di aerostutture civili.

DISTRETTO TECNOLOGICO AEROSPAZIALE DELLA CAMPANIA

www.daccampania.com

Il Distretto Tecnologico Aerospaziale della Campania (DAC) è uno dei cinque distretti che il 25 settembre 2012 danno vita al CTNA.

Tra le sue caratteristiche vi è la prevalenza del trasporto aereo civile e dell'aviazione generale, con capacità di integrazione e filiera completa dalle aerostrutture agli impianti, equipaggiamenti e propulsione. A ciò si aggiunge lo storico interesse per le attività spaziali e della difesa.

Oggi il DAC conta 24 grandi imprese, cinque università e 14 enti e centri di ricerca, 145 PMI. Il fatturato complessivo pre-Covid del sistema aerospaziale organizzato dal DAC è di €2,8 miliardi, dei quali 550 milioni di esportazioni. Gli addetti sono circa 13.000, al netto dell'indotto.

Il DAC stimola e organizza partenariati per lo sviluppo tecnologico ed eroga servizi ai soci. Ha sinora guidato la preparazione di proposte di progetti su scala regionale, nazionale ed europea, tutti a leadership industriale, per circa €340 milioni (con progetti per circa €140 mln approvati e altri € 75 mln in valutazione).

Tra i servizi vi sono assistenza alla certificazione, internazionalizzazione, rapporti con l'Europa e laboratori di dimostrazione tecnologica per la digitalizzazione.

Cenni storici

La Campania è da sempre protagonista dell'aerospazio. La Prima guerra mondiale vede il debutto nella costruzione di velivoli tramite le OFM, alle quali si ricollega poi Nicola Romeo con la sua IMAM.

Nel 1939 IRI realizza a Pomigliano l'avveniristico stabilimento Alfa Romeo per aerei e motori. Nel dopoguerra dall'IMAM nasce Aerfer, attiva nelle costruzioni aeronautiche e ferroviarie, che affianca revisioni, produzioni su licenza e prototipi, compreso il Sagittario, che nel 1956 supera per primo in Italia la velocità del suono. Nel 1969 Aerfer si fonde con Fiat per dar vita ad Aeritalia, cui tramite il programma DC-9 assicura lo sviluppo del settore civile e il legame con l'industria USA. L'intuizione di Carlo Calosi vede insediarsi a Baia l'elettronica, prima come Microlambda e poi come Selenia, attiva nei radar e nella missilistica. Lo stretto legame con l'università e

la ricerca si sostanzia nell'attività del prof. Luigi Pascale, fondatore di importanti aziende produttrici di aerei leggeri (prima Partenavia, oggi Vulcanair, e quindi Tecnam) e nella creazione a Capua del Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA), con strutture di prova di livello internazionale e responsabilità per il Programma Nazionale di Ricerche Aerospaziali. Nel 1980 vola l'ATR, biturboelica italo-francese che con oltre 1.600 esemplari sinora consegnati è il programma aeronautico civile italiano di maggior successo. La vocazione civile prosegue con la creazione a Napoli di ATI, compagnia regionale del gruppo Alitalia, che fa nascere anche un polo manufattivo.

La regione è da sempre attiva nel contesto spaziale nazionale e internazionale. Le università di Napoli, il CIRA, centri di ricerca come il MARS Center e molte aziende ne alimentano l'immagine di competenza e capacità, seguendo gli indirizzi e le tracce del prof. Luigi G. Napolitano.

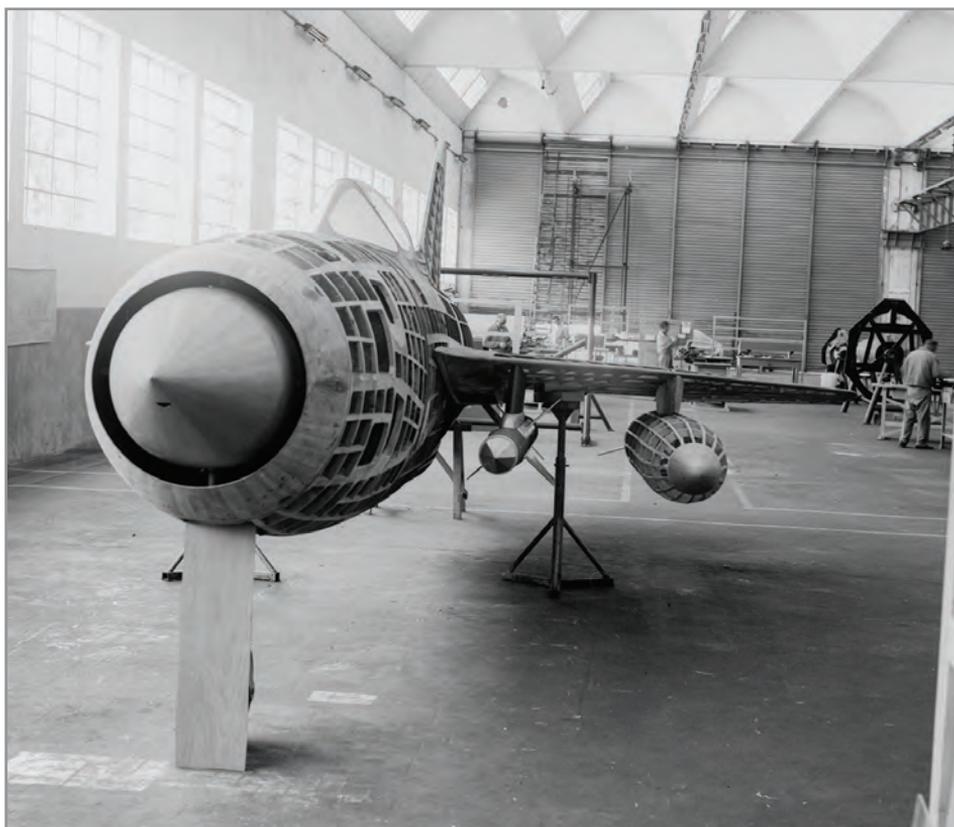
Tra i contributi tecnologici e scientifici della scuola campana, Aeritalia realizzò a Pomigliano le strutture interne dello Spacelab, a bordo del quale furono poi realizzati diversi esperimenti napoletani. L'Istituto di Aerodinamica è stato per anni il cuore di iniziative in ambito microgravità, ipersonica, osservazione della terra.

Oggi le attività nei settori aeronautico ed elettronico si svolgono soprattutto tramite le divisioni Aerostrutture, Velivoli ed Elettronica di Leonardo. La missilistica è confluita in MBDA, partecipata al 25% da Leonardo; la motoristica prosegue con Avio Aero, oggi controllata da GE.

Il distretto oggi

La storia del DAC inizia nel 2008 con la costituzione, voluta dalla Regione Campania, del Campania Aerospace Research Network. Nel 2009, con decreto della Giunta Regionale, nasce il Comitato per il Distretto Aerospaziale della Campania, che nel 2011 redige un documento strategico che propone ipotesi di intervento e di governo del sistema aerospaziale della Campania. Quando il MIUR emana il bando nazionale per nuovi Distretti ad Alta Tecnologia, il progetto DAC si classifica primo. Nel maggio 2012 si costituisce il Distretto Aerospaziale della Campania SCarL, che mette in rete circa 60 tra imprese, atenei ed enti di ricerca e cresce quindi sino agli attuali 188 soci.

Le direttrici di sviluppo dell'ecosistema DAC sono aerostrutture, propulsione e gestione dell'energia, sistemi di bordo e impianti, gestione del traffico aereo, telecomunicazioni, osservazione della Terra, accesso ed esplorazione dello spazio. In termini di piattaforme, ciò si traduce in velivoli ad ala fissa, satelliti, veicoli spaziali, velivoli a pilotaggio remoto e autonomi.



Nel 2019 il DAC identifica quattro “Piattaforme Tecnologiche di Riferimento” rivolte all’individuazione di nuovi prodotti industriali e servizi a elevato valore aggiunto, nelle quali convergono gli interessi di innovazione tecnologica dei soci.

Con tali piattaforme, il DAC guarda con interesse a progetti d’avanguardia quali il trasporto ipersonico (con l’Hyplane studiato da Trans-Tech), la Urban Air Mobility, le costellazioni di nano e microsatelliti e servizi associati (con le piattaforme satellitari MISTRAL e PM3), la digitalizzazione dei processi produttivi (con la prima piattaforma blockchain per il settore aerospaziale), la sperimentazione spaziale (come il recente ReADI FP, per individuare come combattere l’osteoporosi da lunga permanenza in microgravità e ridotta attività motoria).

Nella filiera aerospaziale campana sono presenti grandi imprese (Leonardo, Tecnam, MBDA Italia, Telespazio, Adler Aero, ALA, Atitech, Magnaghi Aeronautica, OHB Italia, Dema, etc.) e una rete di PMI proiettate al mercato globale (3DnA, Abete, Laer, Protom, etc.) promotrici di processi di innovazione, portati avanti all’interno delle iniziative del DAC, in collaborazione con l’ecosistema dell’università e della ricerca regionale (compresi istituti e dipartimenti di CNR, ENEA, INAF) con un processo di trasferimento tecnologico a favore dell’incremento della competitività industriale nel contesto nazionale e internazionale.

Nella sua politica di internazionalizzazione e relazione con altri distretti, il DAC è socio fondatore dell’European Aerospace Cluster Partnership che conta oggi 48 distretti aerospaziali di 18 Paesi, promotore del Global Aerospace Cluster Summit, socio dell’European Network of Defence-related Regions. Aderisce inoltre a Global Spaceport Alliance, ACARE Italia, Cluster italiano della bioeconomia circolare (SPRING) e Piattaforma Spaziale SPIN-it. Ha accordi con University of Nottingham Italy, RINA, UNAVIA, Stazione Sperimentale per l’Industria delle Pelli.

Il DAC è presieduto sin dalla nascita dal prof. Luigi Carrino, ordinario di Tecnologie e Sistemi di Lavorazione presso l’Università degli Studi di Napoli Federico II.

A pagina 41, sopra, il Ro.1 fece decollare la produzione di aerei in Campania negli anni Trenta; sotto, il simulacro in legno dell’intercettore Aerfer Leone a Pomigliano.

Alla pagina a fronte, sopra, il bimotore G.222 (1970), costruito in Campania e padre dell’attuale Leonardo C-27J (2008). Sotto, il più recente prodotto Tecnam è il P.2012 (2016), sviluppato per il mercato commuter degli Stati Uniti.





Il distretto dell'Emilia-Romagna si caratterizza per la simbiosi tra automotive e aerospazio.

IR41 INNOVATION AND RESEARCH FOR INDUSTRY EMILIA ROMAGNA

www.ir4i.it

Il Cluster Innovation and Research for Industry dell'Emilia Romagna conta oggi 31 soci, tra i quali una grande impresa, 27 piccole e medie, due università e un centro di ricerca. I soci industriali hanno un fatturato complessivo di circa 500 milioni di euro e circa 2.000 dipendenti compreso l'indotto.

L'esperienza nell'alta tecnologia e nella ricerca di prestazioni maturata negli ambienti automobilistici più competitivi, fino alla MotoGP e Formula 1, sono il trampolino di lancio per un ruolo sempre più importante in campo aerospaziale.

Cenni storici

Le tradizioni aeronautiche dell'Emilia Romagna risalgono al 1909, quando il bolognese Mario Cobianchi partecipò al Circuito Aereo di Brescia con un biplano di propria concezione. L'ingegnere lughese Rambaldo Jacchia diresse poi la prima scuola di volo italiana (1910) e costruì l'elegante monoplano "Italia" (1912).

Il debutto industriale è legato alle Reggiane, che si affacciarono alla costruzione di bombardieri Caproni nel 1918 per produrre poi durante la Seconda guerra mondiale caccia, bombardieri e motori. Negli anni Venti, Luigi Teichfuss iniziò la produzione in serie di alianti a Pavullo, facendone la culla del volo a vela italiano. Più tardi, il gruppo Caproni creò l'Aeronautica Predappio Nuova, che costruì biplani da addestramento.

In parallelo si sviluppava un vasto indotto, che coinvolse persino Enzo Ferrari, che dopo il divorzio dall'Alfa Romeo creò nel 1939 la Auto Avio Costruzioni, esordendo con la produzione di componenti di motori aeronautici e l'auto Tipo 815. Il legame tra i due settori è ancora oggi evidente in molte imprese aderenti al distretto.

Presso l'Università di Bologna si laurearono tecnici importanti, tra i quali Secondo Campini, pioniere della propulsione a reazione, mentre a Forlì sorse il Collegio Aeronautico.

Il distretto oggi

Innovation for Research and Industry (IR4I) è nato nel 2011, per formare una filiera integrata, in grado di fornire tutte le specializzazioni produttive e di servizi del settore aerospaziale. È stato ammesso nel CTNA nel dicembre 2012.

Le principali aree di attività delle aziende del cluster sono i materiali compositi, la meccanica di precisione (anche su materiali quali titanio e Invar), i sistemi elettrici ed elettronici, le soluzioni e i servizi avanzati. Alle competenze tecniche si aggiunge un'ampia gamma di competenze trasversali, comprese quelle logistiche e organizzative.

Il cluster è presieduto da Gaetano Bergami, presidente di BMC, che partecipò alla sua fondazione ed è stato di recente rieletto alla guida.

Alla pagina a fronte, sopra, un caccia Reggiane RE.2002 (1940) e il dimostratore AgustaWestland Project Zero (2011), che montava componenti costruite in Emilia-Romagna.





Il motore del lanciatore leggero Vega è un fiore all'occhiello del distretto del Lazio.

DISTRETTO TECNOLOGICO AEROSPAZIALE DEL LAZIO

www.lazioinnova.it

Il distretto aerospaziale del Lazio, oggi rappresentato dalla Regione Lazio tramite Lazio Innova SpA, è il primo Distretto ad Alta Tecnologia in Italia dedicato al settore aerospaziale e della difesa, con l'obiettivo di dare riconoscimento a un eco-sistema complesso di grandi, medie e piccole aziende ed ulteriore stimolo ad una realtà di rilievo internazionale, la cui vocazione risale all'inizio del secolo scorso. Lazio Innova è socio fondatore del CTNA sin dalla sua costituzione nel 2012.

Al comparto aerospaziale del Lazio sono ascritte attualmente 289 tra grandi imprese (24), piccole-medie imprese (250), università (cinque) e centri di ricerca (10). Il fatturato complessivo è di cinque miliardi di euro, di cui 1,5 miliardi di esportazioni. Compreso l'indotto, le aziende del DTA hanno 23.500 addetti, il secondo totale più alto tra i distretti aerospaziali italiani. Di questi, circa 3.000 sono coinvolti in attività di ricerca.

Cenni storici

Il Lazio ha una lunga tradizione aerospaziale, con stretti legami con il mondo della ricerca e dell'innovazione. È proprio a Roma che il 24 maggio 1908 il francese Léon Delagrange compie il primo volo a motore in Italia, seguito nell'aprile 1909 dai 67 voli di Wilbur Wright.

La presenza industriale inizia con il più leggero dell'aria, prima con lo Stabilimento di Costruzioni Aeronautiche (nato nel 1912 nel quartiere romano di Prati, dove vengono costruiti tra l'altro i grandi dirigibili protagonisti dei voli polari di Umberto Nobile) e poi con l'Aerostatica Avorio. Dopo la Prima guerra mondiale la produzione si amplia al più pesante dell'aria, con la costruzione di aerei presso la CNA di Roma (fondata nel 1921), la SAIMAN di Ostia (1934) e la ORLA di Rieti (1935), alle quali si aggiunge nel 1963 la Elicotteri Meridionali di Frosinone. La nascita di linee aeree a servizio della capitale traina importanti attività di riparazione e revisione in campo civile, il cui testimone è poi raccolto dal polo manutentivo di Alitalia.

L'attività sperimentale e di ricerca dell'Aeronautica Militare (prima a Roma, poi a Montecelio Guidonia, quindi a Pratica di Mare) si salda con la ricerca civile della

Scuola di Ingegneria Aeronautica (creata nel 1925, e ridenominata Aerospaziale nel 1962) per caratterizzare la presenza del Lazio nel comparto. A questa tradizione si collega tra l'altro l'opera di Luigi Broglio, generale del Genio Aeronautico e professore dell'Università di Roma, che dopo aver lanciato il primo satellite italiano (San Marco, 1964) concepisce e realizza l'originale poligono di lancio su piattaforme ancorate al largo del Kenya.

Dopo la Seconda guerra mondiale alle tradizionali attività velivoliche si aggiungono i nuovi settori dell'elettronica e dello spazio, la cui crescita sarà segnata da una forte e costante carica innovativa. Al Lazio si legano così imprese come Elettronica (1951), Selenia (1960, oggi in parte in Leonardo e in parte in Thales Alenia Space Italia), Telespazio (fondata nel 1961 per il nascente settore delle telecomunicazioni e *broadcasting* satellitare) e BPD (che, fondata nel 1912 per la produzione di esplosivi, passa nel 1952 ai razzi e opera oggi come Avio). Ciascuna di queste imprese crea proprie filiere specializzate, gettando le premesse per l'attuale distretto, così come riorganizzazioni e ristrutturazioni spostano singole capacità sotto diverse ragioni sociali.

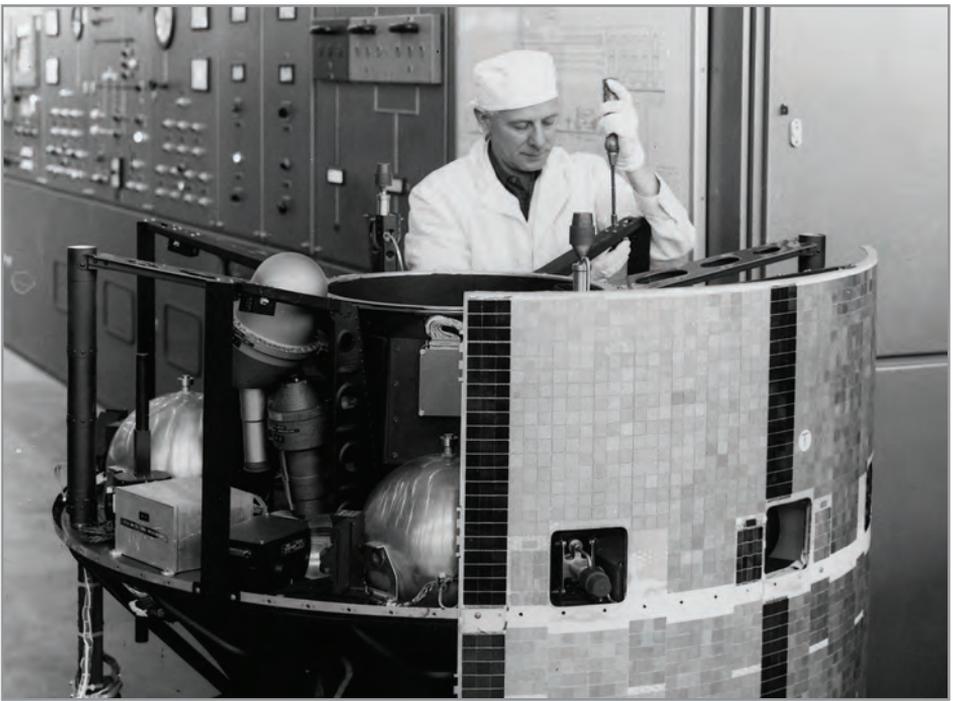
Tra le capacità specialistiche del territorio va segnalata quella dei sistemi per la sopravvivenza degli equipaggi, con la costruzione di seggiolini eiettabili e ad assorbimento di energia (SICAMB, attiva a Latina 1975) e paracadute (Sekur, erede della Irvin).

Il distretto oggi

Per il Distretto Tecnologico Aerospaziale le principali direttrici di sviluppo riguardano oggi l'accesso allo spazio e, collegata, la propulsione e gestione dell'energia (Avio), i sistemi di bordo e impianti (INTECS, MBDA, SICAMB), la gestione del traffico aereo (Leonardo, Northrop Grumman Italia, Technosky, Telespazio, Vitrociset, e-Geos, INTECS, Aeroporti di Roma ed ENAV), le telecomunicazioni (Almaviva, Leonardo, Telespazio e Thales Alenia Space Italia), l'osservazione della Terra (e-Geos, Leonardo, Telespazio e Thales Alenia Space Italia) e l'esplorazione dello spazio (Thales Alenia Space Italia).

Esauritasi nel tempo la costruzione di aeromobili, la produzione di piattaforme è oggi concentrata nel settore satellitare di Thales Alenia Space Italia.

Una peculiarità del Lazio è la presenza di numerosi *stakeholder* istituzionali, compresi quelli dei comparti ricerca (ASI, CNR, ENEA, INFN, INGV e, in ambito europeo, ESRIN/ESA), difesa e sicurezza (Segretariato Generale della Difesa/Direzione Nazionale Armamenti, Comando Operazioni in Rete Difesa,

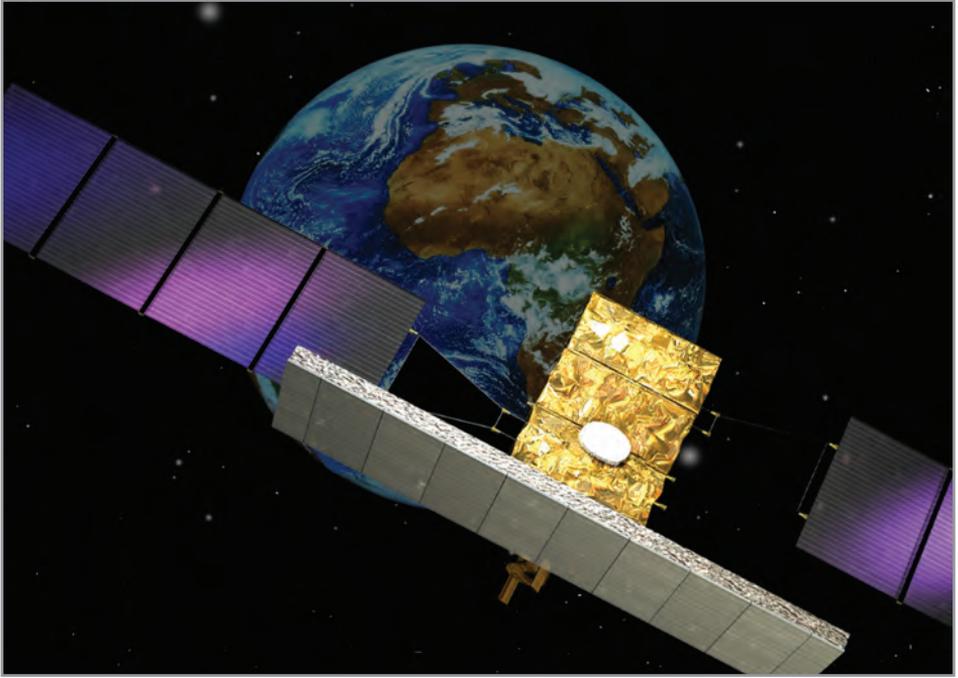


Centro Alti Studi Difesa, Centro Interforze Rilevamento Satellitare, Reparto Sperimentale Volo, Scuola delle Trasmissioni e Informatica, Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica).

Lazio Innova è attualmente rappresentata nell'organo di governo del CTNA dal presidente Nicola Tasco.

A pagina 50, sopra, il dirigibile "Norge" (1924), realizzato nello Stabilimento Costruzioni Aeronautiche di Roma, prima industria aerospaziale del Lazio; sotto, il satellite Sirio (1977), realizzato con l'importante contributo di Selenia.

Alla pagina a fronte, sopra, la prima generazione del satellite da osservazione Cosmo SkyMed (2004-2010) e, sotto, prove di lancio di un seggiolino eiettabile Martin-Baker, la cui produzione avviene presso la SICAMB di Latina.





Le moderne linee del P.180 Avanti sono la parte più visibile dell'aerospazio ligure.

DISTRETTO TECNOLOGICO LIGURE SUI SISTEMI INTELLIGENTI INTEGRATI (SIIT)

www.siitscpa.it

Il Distretto Tecnologico Ligure sui Sistemi Intelligenti Integrati (SIIT) conta oggi tra i suoi associati 14 grandi imprese, circa 250 tra piccole e medie imprese, una università, il CNR e accordi di collaborazione con vari enti di ricerca a livello nazionale e internazionale.

La lunga tradizione industriale della Liguria alla quale si ispira l'attività del SIIT si traduce nella capacità di risolvere problemi complessi integrando tecnologie diverse, creando sistemi articolati per applicazioni militari e civili.

Le aziende del distretto che applicano e sviluppano tecnologie innovative occupano complessivamente circa 6.000 addetti.

Cenni storici

La tradizione aerospaziale della Liguria coincide con la storia del volo in Italia. Il genovese Giulio Gavotti fu addestrato da Wilbur Wright nel 1909 e ottenne il brevetto di pilota n° 4. La Prima guerra mondiale vide entrare in campo aeronautico molti protagonisti dell'industria cantieristica e meccanica ligure, compresi Ansaldo, Piaggio e Baglietto. Al termine del conflitto l'attività aeronautica Ansaldo fu prima concentrata a Torino, dove era stata acquisita la Pomilio, e quindi ceduta alla Fiat. Proseguì invece ininterrottamente Piaggio, che ampliò la produzione anche ai motori e alle eliche a passo variabile.

L'attuale specializzazione del territorio ligure nell'elettronica e informatica è legata inizialmente alla Nuova Elettronica San Giorgio, nata nel 1969 a seguito dello scorporo di un ramo d'azienda dalla storica Nuova San Giorgio, dalla Marconi e da varie attività del Gruppo Ansaldo, per evoluzione di una linea industriale originata nel 1905 e oggi rappresentata in varia misura nei prodotti e servizi di Leonardo, Hitachi Rail, Engineering, DGS, Ericsson, Liguria Digitale, oltre che da una filiera composta da centinaia di PMI.

Da considerare nel contesto la grande tradizione navale ligure, che è correlata profondamente e da sempre con lo sviluppo del territorio e con l'utilizzo di tecnologie innovative. Gli sviluppi nel dominio proseguono oggi con le importanti unità opera-

tive e di ricerca del gruppo Fincantieri e di RINA Consulting, anche in questo caso con un'amplissima filiera specifica.

Il distretto oggi

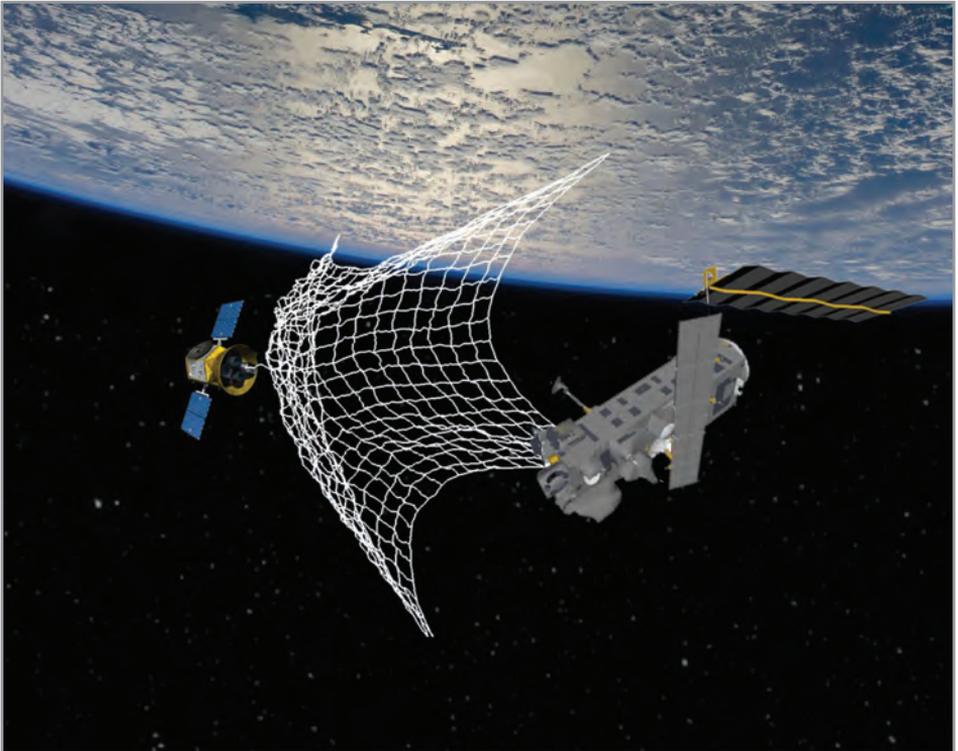
Il Distretto Tecnologico Ligure sui Sistemi Intelligenti Integrati (SIIT) è nato nel 2005 come sistema integrato per lo sviluppo di attività di ricerca industriale e di trasferimento tecnologico e la promozione della competitività delle aree produttive e settori d'interesse del territorio. Ha aderito al CTNA nel 2020.

Le principali aree tematiche del SIIT sono individuate in base a un accordo con la Regione Liguria e i ministeri dello Sviluppo Economico e dell'Università e Ricerca Scientifica. Le direttrici di sviluppo comprendono le aerostutture, la gestione del ciclo di vita del prodotto (compresa la manutenzione), le telecomunicazioni e l'osservazione della Terra (in particolare per il segmento *downstream*), attività per applicazioni in ambito spaziale e robotica.

Le industrie sono attive in settori che comprendono sicurezza (comprese *security, cyber e safety*); sistemi complessi di attuazione e industria 4.0; piattaforme e tecnologie ICT; monitoraggio del territorio; infrastrutture critiche; modellazione e simulazione; sistemi di supporto alle decisioni; applicazioni di *big data* e internet delle cose.

Il distretto è presieduto da Remo Pertica, più volte rieletto sin dalla fondazione.

Alla pagina a fronte, sopra, l'Ansaldo SVA (1917) segnò il debutto della Liguria nelle costruzioni aeronautiche e, sotto, un'immagine concettuale del progetto ADRIEN per la rimozione dei rifiuti spaziali con reti, al quale partecipa STAM, socia del SIIT.





Simbolo di innovazione lombarda, il convertiplano AW609 decolla come un elicottero e vola come un aereo.

LOMBARDIA AEROSPACE CLUSTER

www.aerospacelombardia.it

Il Lombardia Aerospace Cluster (LAC) è tra i cinque distretti che il 22 settembre 2012 parteciparono alla fondazione del CTNA. Con la sua tradizione ultrasecolare in campo aerospaziale, la Lombardia si caratterizza per la capacità di progettare, costruire e certificare aeromobili completi ad ala fissa o rotante e satelliti ed equipaggiamenti spaziali, alimentando una filiera tanto articolata quanto innovativa e vocata al mercato internazionale.

La concentrazione di importanti competenze tecnologiche e capacità di gestione e integrazione di programmi aerospaziali complessi ha portato la Regione Lombardia a riconoscere il LAC quale sistemista integratore per la mobilità urbana avanzata, con l'obiettivo di sviluppare prototipi da dimostrare nell'ambito delle Olimpiadi invernali del 2026.

Il LAC rappresenta un sistema produttivo che a livello regionale conta oggi 227 società, tra le quali figurano circa 35 grandi imprese con presenza produttiva sul territorio a diversi livelli della filiera (primato assoluto tra i distretti italiani), 185 piccole-medie imprese, quattro università e tre centri di ricerca, per quasi 20.000 addetti, compreso l'indotto, e un fatturato complessivo di 5,8 miliardi di euro. Di questi, 1,2 miliardi sono di esportazione, pari a oltre il 21% dell'export dell'intero comparto aerospaziale italiano.

Cenni storici

Grazie alla propria combinazione di capitale, tecnologia, università (in particolare il Politecnico di Milano) e spirito imprenditoriale, la Lombardia è protagonista di rilievo dell'intera traiettoria del settore aerospaziale italiano sin dai suoi primi passi alla fine del 19° secolo.

Già nel 1877 il milanese Enrico Forlanini fa volare un modello di elicottero a vapore, al quale seguono dirigibili semirigidi sempre più perfezionati.

Lo sviluppo maggiore si ha nel più pesante dell'aria, con la nascita in rapida successione nel 1910-15 di aziende come Caproni (che si caratterizza sin dall'inizio per lo sviluppo di tecnologie proprie e che attrae successivamente anche marchi minori), Macchi e SIAI (che debuttano invece con licenze francesi). Questi aerei, spesso protagonisti di primati o imprese di rilievo mondiale, montano di frequente motori Isotta

Fraschini e Alfa Romeo e strumentazione Salmoiraghi, sottolineando la capacità del territorio di costruire velivoli completi.

Nel 1923 nasce FIAR, primo nucleo delle capacità oggi espresse dalla divisione Elettronica di Leonardo nei radar aeroportati e altri ambiti.

Dopo la Seconda guerra mondiale, il coraggioso debutto della piccola Agusta nella costruzione di elicotteri avvia il percorso verso l'attuale primato mondiale in campo civile e militare, sfruttando, reindirizzando e alimentando le capacità della filiera del territorio.

La Lombardia debutta nello spazio con il satellite per telecomunicazioni SIRIO, concepito dal prof. Francesco Carassa e realizzato con l'importante contributo di CGE-FIAR, Laben e SNIA. Sempre nell'ambito del Politecnico nasce, tramite la prof.ssa Amalia Ercoli-Finzi, la "trivella spaziale" della missione Rosetta su Marte mentre OHB Italia ha realizzato per ASI, in collaborazione con Leonardo, il primo satellite Iperspettrale europeo PRISMA

Nel tempo, il processo di razionalizzazione dell'industria aerospaziale vede molte aziende lombarde confluire in Finmeccanica/Leonardo, ma anche la nascita di nuove realtà che fanno leva sulla diffusa cultura aerospaziale e industriale del territorio.

Il distretto oggi

Il Lombardia Aerospace Cluster (LAC) è nato nel 2009 ed è tra i fondatori del CTNA.

I punti di forza comprendono l'intera gamma degli elicotteri e dei velivoli ad ala fissa da addestramento e attacco leggero di Leonardo, la propulsione e gestione dell'energia (anche tramite le aziende ASE e Logic), sistemi di bordo e impianti (con specializzazioni talvolta ultrasecolari, come nel caso di Secondo Mona), osservazione della Terra ed esplorazione dello spazio. La realizzazione di satelliti da parte di OHB Italia e quella di manipolatori robotici e trivellatori/raccoglitori di campioni di terreno planetario di Thales Alenia Space si inseriscono in altrettante tendenze dell'industria spaziale.

In ambito velivolistico, alle tradizionali competenze industriali si aggiunge l'attenzione a nuovi modelli di utilizzazione. Tra questi vi sono la gestione di servizi integrati di addestramento al pilotaggio e nuovi modelli di mobilità verticale che sfruttano la possibilità di collegamenti diretti da punto a punto per ridurre i tempi complessivi di spostamento (convertiplano AW609 di Leonardo).

Guardando al futuro, il LAC ha scelto le Olimpiadi invernali di Milano-Cortina del 2026 quale riferimento per la dimostrazione delle possibilità dei sistemi di mobilità



urbana avanzata, con la stesura di un documento nazionale per lo sviluppo di prototipi, alla cui realizzazione le competenze industriali e gestionali del distretto offrono prospettive concrete. Anche in questo ambito risulta preziosa la vicinanza tra industria e università, ben espressa dal Politecnico con l'Osservatorio Droni e la vittoria nel Leonardo Drone Contest 2020. Questo interesse si salda alle soluzioni di propulsione elettrica che rappresentano un pilastro fondamentale per gli obiettivi europei di decarbonizzazione dell'aviazione entro il 2050.

Il distretto è presieduto da Angelo Vallerani, dirigente di OHB Italia, eletto nel 2016.

A pagina 61, in alto, il primo monoplano Nieuport-Macchi (1913) e la linea di produzione dell'attuale addestratore avanzato Leonardo M-346 (2004).

Alla pagina a fronte, sopra, il dimostratore del Manta, proposta lombarda per l'Urban Air Mobility, e, sotto, il radar aria-aria Grifo.





La linea elicotteri di MAG a Monteprandone riassume le tradizioni aeronautiche delle Marche.

CLUSTER EXPLOORE AEROSPAZIO MARCHE

www.explooremarche.it

Il distretto aerospaziale delle Marche è il più giovane distretto del comparto in Italia: è stato infatti costituito il 16 dicembre 2021 e sta perfezionando l'adesione al CTNA.

Il progetto punta a creare una rete tra università e imprese con alta propensione all'*Hi-Tech*, all'innovazione e alla qualità di prodotto, facilitandone l'ingresso nel settore aerospaziale, anche come opportunità di riconversione industriale.

Cenni storici

La tradizione aerospaziale delle Marche nasce con i fratelli Luigi, Euse, Elio ed Elto Nardi, che negli anni Trenta creano a Milano l'omonima azienda, esordiscono negli aerei da addestramento con il monoplano FN.305 e aprono quindi un secondo stabilimento di produzione a Loreto.

Negli stessi anni, la politica governativa di decentramento industriale spinge la SIAI Marchetti a creare a Jesi l'Aeronautica Marchigiana, i cui trimotori S.75 sono i più grandi aerei costruiti nelle Marche.

Nel 1971 i Nardi entrano nel settore elicotteristico attraverso la società Breda-Nardi, che costruisce su licenza gli elicotteri Hughes 300 e 500 nel nuovo stabilimento di Monteprandone (AP), oggi sede di MAG.

Il distretto oggi

Le sei aziende che hanno dato vita a Exploore sono GEM Elettronica, HP Composites, Mecaer Aviation Group (MAG), Nano-Tech, Loccioni e Mikrotekna. Al distretto afferiscono oggi 13 imprese, le quattro università delle Marche, uno *spin-off* e il comune di Osimo che, attraverso OsimoLab, dal 2019 promuove la Settimana dello Spazio coinvolgendo il CTNA.

Il distretto, dopo l'avvio con Maurizio Giacomini (MAG) nominato dai fondatori, è oggi presieduto da Antonio Bontempi (GEM Elettronica).



Il Piemonte realizza, propulsione compresa, sistemi aerospaziali complessi come l'Eurofighter Typhoon (1994).

DISTRETTO AEROSPAZIALE PIEMONTE

www.distrettoaerospazialepiemonte.com

Il Distretto Aerospaziale Piemonte (DAP) è uno dei cinque distretti che nel 2012 partecipano alla fondazione del CTNA e l'unico con capacità completa di progettazione, costruzione e certificazione di sistemi aeronautici e spaziali complessi, inclusa la parte propulsiva.

Secondo distretto aerospaziale italiano per nascita, il DAP rappresenta una delle più ampie e solide tradizioni nazionali nel settore. Ha come missione il sostegno alle PMI, che costituiscono la maggior parte dei soci, insieme a cinque *top player*, tre università e tre centri di ricerca, istituzioni e associazioni industriali. Le diverse realtà collaborano, creando, anche con l'azione di collegamento del DAP, una capacità di fare sinergia nel portare il Piemonte sempre più a livelli di eccellenza in campo aerospaziale.

Sull'area piemontese sono presenti circa 350 aziende che lavorano in tutto o in parte per l'aerospazio, coprendo l'intera filiera. Il fatturato complessivo è di circa sette miliardi di euro.

Cenni storici

All'inizio del Novecento, la posizione preminente nell'industria meccanica e nella nascente industria automobilistica, con l'ulteriore rinforzo del Politecnico, mette subito Torino al centro del mondo aeronautico nazionale.

Il primo aereo di progetto e costruzione italiana è il triplano di Mario Faccioli, che il 13 gennaio 1909 vola a Mirafiori. Negli anni successivi in Piemonte si insediano le licenziatarie delle ditte francesi di aerei Voisin (AVIS, a Cameri, dove oggi si costruiscono gli F-35) e Blériot (SIT, a Torino sin dal 1912 e poi acquisita da Ansaldo nel 1917) e di motori Gnome et Rhone (SIMGER, a Torino), alle quali si affiancano i primi coraggiosi tentativi industriali nazionali. Con lo scoppio della Prima guerra mondiale, la presenza in città della Direzione Tecnica dell'Aviazione Militare contribuisce a catalizzare una filiera completa, compresa l'attività sperimentale sul campo di Mirafiori. Accanto alla Fiat, che produce aerei (sotto il marchio SIA) e motori, nascono altri costruttori di aerei (tra i quali Pomilio e AER), motori (SPA) e componentistica, ma anche scuole di volo (in primo luogo la Gabardini, poi assorbita da Fiat come CANSA).

Con il ritorno della pace, l'attività si concentra rapidamente nella Fiat, il cui slogan "Terra-Mare-Cielo" cattura bene l'ampiezza di ambizioni industriali e capacità tecnologiche. La pianificazione industriale del Ministero dell'Aeronautica fa della Fiat il riferimento per diverse tipologie di velivoli, così come sono della Fiat i motori che consentono ad aerei SIAI e Macchi di conquistare prestigiosi primati di distanza e velocità. Dopo le distruzioni della Seconda guerra mondiale, la Fiat è ancora protagonista della rinascita dell'industria aeronautica italiana e del suo passaggio al jet con co-produzioni internazionali e progetti nazionali. Nel 1958 il Fiat G.91 si aggiudica la gara NATO per il caccia leggero, uno dei maggiori successi industriali del dopoguerra.

Torino si affaccia anche allo spazio con la prospettiva europea e industriale di Edoardo Amaldi, che getta le basi per l'adesione ai programmi ELDO e ESRO e sin dagli anni Sessanta introduce Fiat Avio alla realizzazione di strutture e protezioni termiche per veicoli spaziali; successivamente l'azienda realizzerà la turbopompa a ossigeno liquido del programma Ariane.

Nel 1969 Fiat unisce le proprie attività aerospaziali a quelle di Aerfer e Salmoiraghi per dar vita ad Aeritalia, primo tassello di una riorganizzazione che attraverso diverse tappe culmina in Leonardo. La tradizione spaziale Fiat prosegue nell'odierna Thales Alenia Space Italia, mentre quella nei motori continua in Avio Aero, controllata dall'americana GE.

Il distretto oggi

Nato nel 2005 come comitato, il Distretto Aerospaziale Piemonte viene subito riconosciuto dalla Regione Piemonte nelle proprie linee generali d'intervento (2006) e inserito tra le aree tematiche per i poli d'innovazione e le piattaforme tecnologiche (2009). Nel 2019 si trasforma in associazione. È inserito nella strategia regionale di specializzazione intelligente e nel piano di sviluppo 2021-2027.

Tra le principali direttrici di sviluppo dell'aerospazio piemontese vi sono i velivoli ad ala fissa e a pilotaggio remoto, la propulsione e gestione dell'energia, i sistemi di bordo e gli impianti, l'esplorazione dello spazio (con veicoli spaziali, robot, habitat planetari e spaziali). Tema emergente è la mobilità aerea avanzata, per il quale il DAP finanzia un dottorato di ricerca al Politecnico.

Il DAP punta molto su innovazione, formazione e internazionalizzazione, anche grazie al contributo degli atenei e dei centri di ricerca presenti in regione. All'internazionalizzazione contribuisce anche attraverso la partecipazione allo Steering Committee degli Aerospace and Defense Meetings, che si tengono a Torino, con cadenza biennale e facilitano l'incontro tra domanda e offerta.



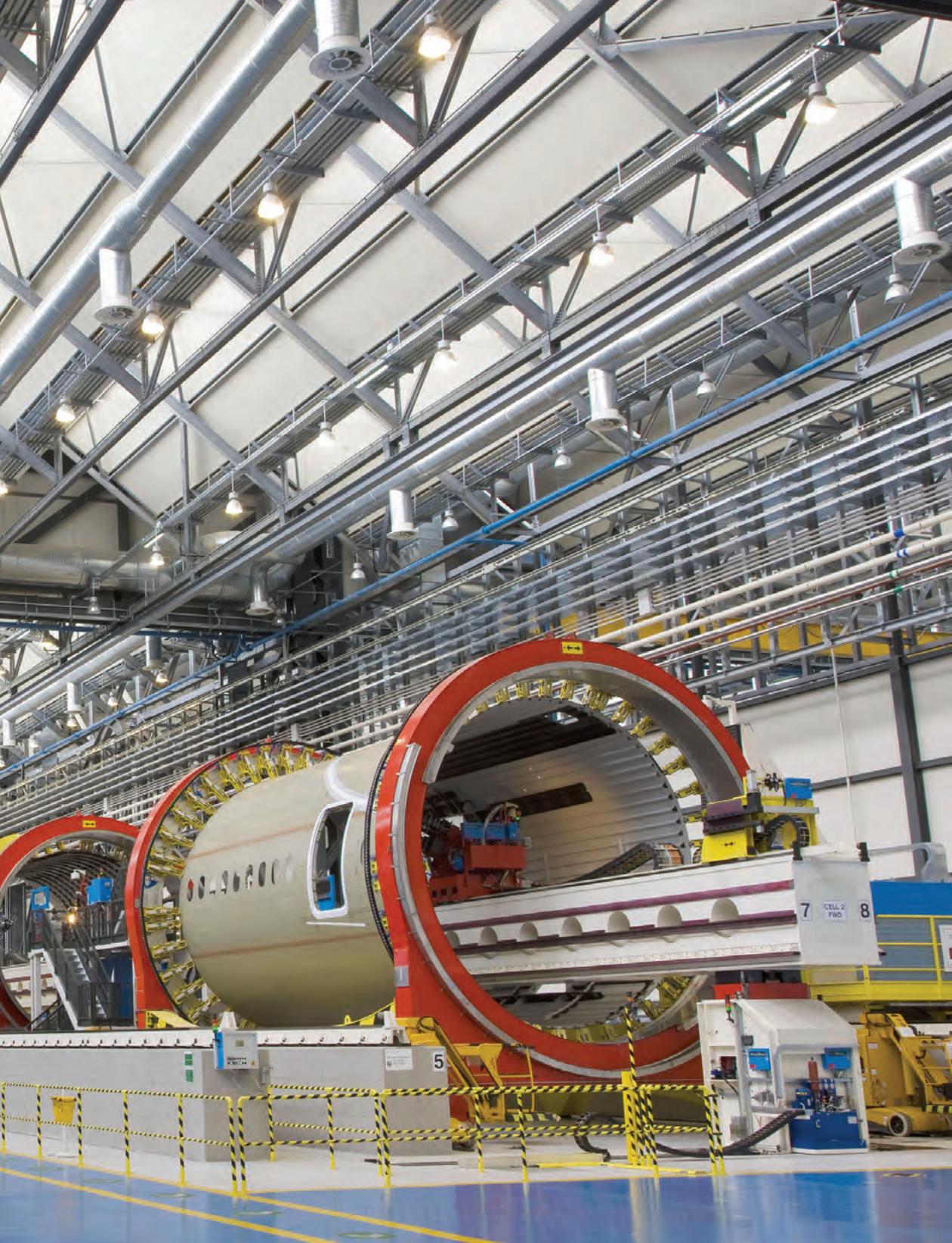
Tra gli obiettivi del Distretto vi è l'ingresso nel comitato operativo della futura Città dell'Aerospazio, presentata a fine novembre 2021, nella quale il DAP punta in particolare a favorire le opportunità per le PMI, alle quali riserva molta attenzione, anche tramite corsi di formazione sui finanziamenti europei. Il DAP inoltre ha avviato una strategia di promozione di un ecosistema di *start-up*, molte delle quali stanno nascendo negli incubatori di ESA e degli atenei piemontesi.

Il distretto è presieduto dalla professoressa Fulvia Quagliotti, già docente di meccanica del volo al Politecnico di Torino, eletta nel 2020.

A pagina 69, in alto, costruzione di fusoliere a traliccio in legno presso la Pomilio di Corso Francia (1918), oggi sede di Leonardo e TASI; sotto, le tradizioni motoristiche della regione sono oggi proseguite da Avio Aero.

Alla pagina fronte, sopra, il dimostratore SkySpark con il quale Maurizio Cheli ha stabilito nel 2009 il record mondiale di velocità per aerei a propulsione elettrica e, sotto, il satellite TASI Sentinel.





Leonardo costruisce a Grottaglie sezioni di fusoliera in compositi del Boeing 787.

DISTRETTO TECNOLOGICO AEROSPAZIALE DELLA PUGLIA

www.dtascarl.org

Il distretto tecnologico aerospaziale della Puglia (DTA) è tra i cinque fondatori del CTNA.

Il DTA conta attualmente 99 soci tra grandi imprese (10), piccole e medie imprese (80), università (tre) e centri di ricerca (sei), ai quali corrispondono 1,5 miliardi di euro di fatturato complessivo. Le aziende hanno 7.000 dipendenti, compreso l'indotto.

La sua missione è rafforzare la competitività del sistema produttivo pugliese in una logica di sistema basata sull'eccellenza scientifica e tecnologica collegata a obiettivi ambiziosi in Italia e in ambito internazionale. In particolare, il DTA propone e attua progetti di ricerca, formazione e innovazione per lo sviluppo di tecnologie chiave, la realizzazione di infrastrutture al servizio della ricerca e innovazione e la creazione di nuove figure professionali. In termini di piattaforme, si caratterizza per i velivoli ad ala fissa e i satelliti.

Cenni storici

La Puglia è protagonista dell'aerospazio italiano in diverse modalità da quasi un secolo, con una marcata accelerazione e caratterizzazione tecnologica negli ultimi decenni.

Il primo rapporto della regione con l'aerospazio è in stretto collegamento con la posizione geografica, le ottime condizioni meteorologiche e gli ampi spazi pianeggianti. Già prima della Prima guerra mondiale, per la protezione del traffico marittimo, attorno ai porti di Taranto e Brindisi nascono idroscali e basi dirigibilistiche. A questi si affiancano ben presto campi per le scuole di volo, che addestrano tra l'altro centinaia di allievi statunitensi. La tradizione prosegue sino ai giorni nostri, con fulcro sulla base di Lecce-Galatina, con programmi addestrativi e velivoli sempre più sofisticati.

La tradizione industriale nelle aerostrutture nasce a Brindisi nel 1934 con la SACA, protagonista delle costruzioni su licenza, riparazioni e revisioni. Quest'attività prosegue anche dopo il passaggio al gruppo Agusta nel 1977. In quello stesso

periodo Aeritalia, la società nata dalla fusione di Fiat Aviazione e Aerfer, crea per il programma Boeing 767 lo stabilimento di Foggia, il primo in Italia dedicato alla produzione di strutture in materiali compositi. La competenza si rinnova ed espande negli anni 2000 a Grottaglie, dove Alenia costruisce in compositi avanzati le sezioni di fusoliera del nuovo Boeing 787 Dreamliner. Con l'insediamento dell'innovativa *start-up* Blackshape, la Puglia acquisisce la capacità di sviluppare e produrre velivoli completi di aviazione generale.

Di particolare importanza l'attività in campo motoristico, avviata dalla Fiat e oggi proseguita da Avio Aero, con particolare riferimento all'assemblaggio e manutenzione di motori per velivoli militari e turbine a gas di derivazione aeronautica per applicazioni industriali e marine.

Gli sviluppi più recenti riguardano lo spazio, con la produzione di satelliti di SITAEL e il nascente spaziorpporto Virgin Galactic di Grottaglie, e i velivoli a pilotaggio remoto, per le cui prove viene realizzata un'apposita infrastruttura di prova.

Il distretto oggi

Il Distretto Tecnologico Aerospaziale della Puglia (DTA) è nato nel 2009. Tre anni dopo, partecipa alla fondazione del CTNA, esprimendone il primo presidente. Oggi è protagonista di iniziative ed eventi in numerosi segmenti del comparto.

Tra questi vi sono le infrastrutture di prova (simulata o in volo) e validazione di piattaforme non pilotate (UAS) e di servizi per la navigazione aerea (ATM, U-Space), compresi gli ambiti, particolarmente sfidanti, delle tecnologie e soluzioni per l'integrazione degli UAS negli spazi aerei "non segregati". A questo ambito si affianca il campo emergente dei sistemi di mobilità urbana avanzata (UAM).

In campo tecnologico, il distretto guarda alla progettazione e realizzazione di componenti e strutture per impiego aerospaziale con materiali e processi innovativi, incluso l'*additive manufacturing* ("stampa 3D") e alla propulsione per velivoli (con o senza pilota a bordo) e piattaforme satellitari (in particolare, in orbita bassa terrestre).

Molto importante lo studio di soluzioni innovative, basate sulle tecnologie di "internet delle cose" (IoT), *Big Data* e intelligenza artificiale per la gestione integrata e ottimizzata a livello di catena del valore nella manutenzione predittiva di flotte di propulsori aeronautici e veicoli aerospaziali in genere.

Altrettanto importante è lo studio, sviluppo, specializzazione, sperimentazione e dimostrazione di soluzioni, servizi e prodotti per il monitoraggio ambientale e



territoriale, l'agricoltura di precisione, la sicurezza dei cittadini e altre applicazioni basate sull'utilizzo dei dati – in questo caso raccolti da satelliti o UAS.

Il distretto è presieduto da Giuseppe Acierno, già presidente del CTNA alla sua fondazione.

A pagina 75, sopra, il Saiman 202M (1938) è stato prodotto su licenza dalla SACA di Brindisi e, sotto, lo stabilimento Leonardo di Foggia è nato per fornire strutture in compositi per il Boeing 767 (1981).

Alla pagina a fronte, sopra, Blackshape costruisce a Monopoli il monoplano in compositi Prime, sotto, l'elicottero a pilotaggio remoto Leonardo SW-4 Solo in prova nel poligono sperimentale UAS di Grottaglie.





La Sardegna ospita l'unità operativa italiana della Deep Space Network della NASA.

DISTRETTO AEROSPAZIALE SARDEGNA

www.dassardegna.eu

Il Distretto Aerospaziale della Sardegna (DASS) conta oggi 30 soci, tra i quali cinque grandi imprese, 19 piccole e medie imprese, una fondazione bancaria, due università e tre istituzioni di ricerca e sviluppo.

Il distretto opera nell'ambito delle nuove tecnologie per l'esplorazione umana della Luna, di Marte e degli asteroidi; dello sviluppo di una piattaforma nazionale di prova e certificazione di aeromobili a pilotaggio remoto; dei materiali e tecnologie innovative per l'astronomia e l'aerospazio; dei servizi avanzati di protezione civile e ambientale; dei sistemi per la sorveglianza, il tracciamento e la previsione delle rotte di oggetti in orbita terrestre.

Gli addetti complessivi del settore operanti sul territorio sono oltre 500, compreso l'indotto.

Cenni storici

Il primo motore dello sviluppo aerospaziale in Sardegna è rappresentato dalla realizzazione al Salto di Quirra di un poligono interforze sperimentale (PISQ) modernamente attrezzato. Dagli anni Cinquanta vengono sperimentati razzi per svariate applicazioni scientifiche e commerciali, realizzati in ambito italiano o internazionale. Dai primi razzi sonda al sistema antiaereo Hawk, al missile balistico Alpha, il Poligono scrive pagine importanti di questo nuovissimo settore per il sistema paese.

Le sperimentazioni su tali vettori trainano a loro volta la nascita e sviluppo dei bersagli non pilotati, sia per l'impiego al PISQ sia per l'esportazione. A supporto di queste attività nascono numerose realtà aziendali ancora oggi operative sul territorio.

Il distretto oggi

Il DASS è stato costituito nel 2013 ed ha aderito al CTNA l'anno successivo.

Nel 2013 viene inaugurato il Sardinia Radio Telescope gestito dall'Istituto Nazionale di Astrofisica, socio del distretto, con l'obiettivo di contribuire all'esplorazione dello spazio profondo.

Nel 2017 il radio telescopio assume il ruolo di Sardinia Deep Space Antenna, unità operativa dell'Agenzia Spaziale Italiana inserita nel Deep Space Network della NASA per il supporto delle missioni lunari e interplanetarie.

Nel 2018 il distretto sigla un accordo con il Ministero della Difesa per poter utilizzare, a fini scientifici e tecnologici in chiave aerospaziale di tipo civile, tutte le infrastrutture militari presenti sul territorio isolano.

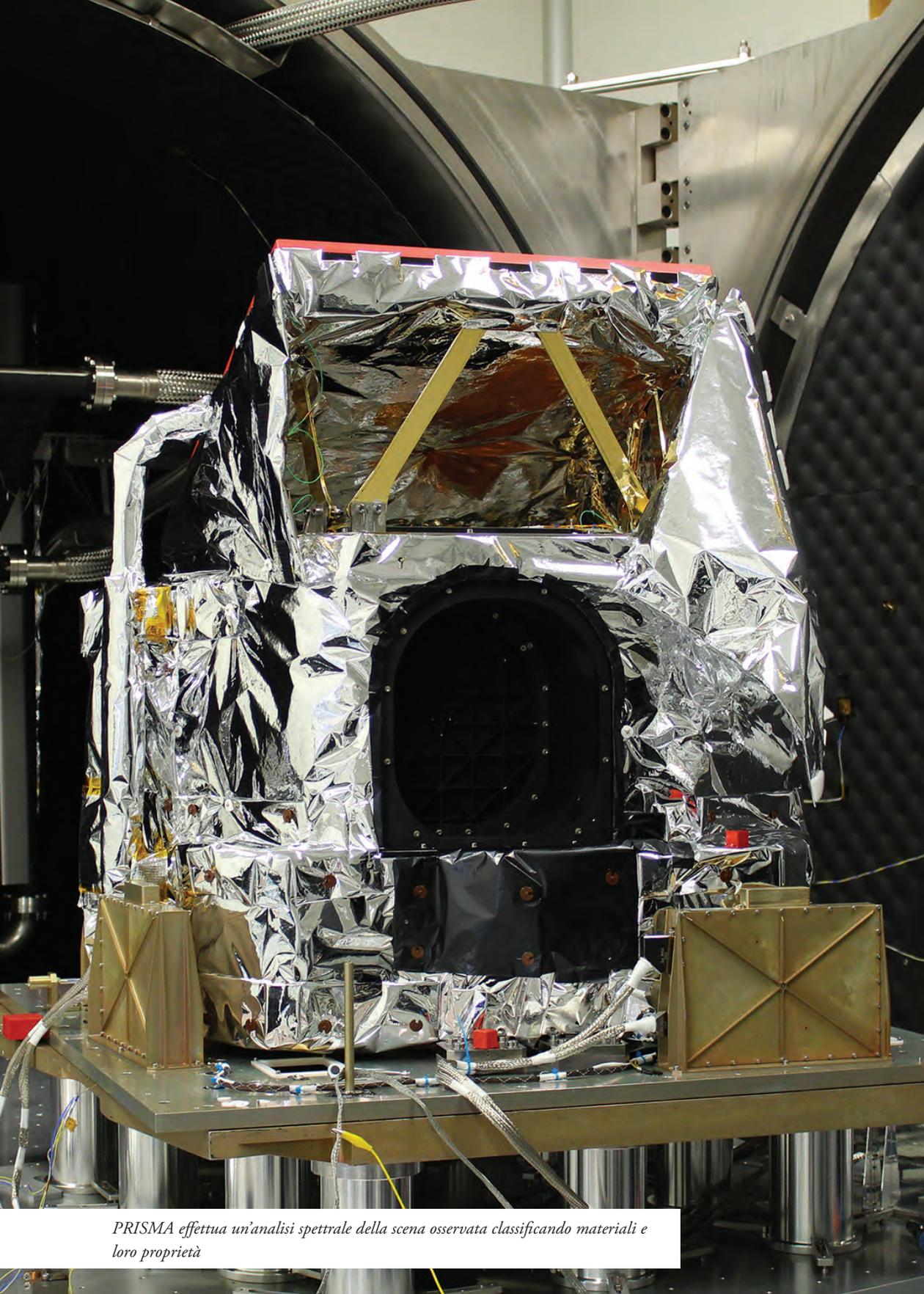
Nel 2018 e nel 2021 vengono inaugurate sotto la gestione di Avio, socio del distretto, le piattaforme di test dei motori del vettore Vega a propellente solido e liquido presso il PISQ rispettivamente a Capo San Lorenzo e a Perdasdefogu.

Il DASS, oltre ad aver contribuito ad attrarre in Sardegna investimenti nel settore aerospaziale per oltre 64 milioni di euro negli ultimi cinque anni, coordina direttamente tre progetti per un valore complessivo di oltre 9 milioni di euro ed è unico proprietario di due brevetti internazionali oltre che co-proprietario di un'ulteriore domanda di brevetto depositata nel 2021.

Il distretto è presieduto da Giacomo Cao, professore ordinario presso l'università di Cagliari e amministratore unico del Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna (CRS4), fondato nel 1990 e socio del distretto stesso.

Alla pagina a fronte, sopra, prove del missile Teseo presso il PISQ e, sotto, una spettacolare accensione di prova del razzo Vega.





PRISMA effettua un'analisi spettrale della scena osservata classificando materiali e loro proprietà

DISTRETTO ADVANCED MANUFACTURING GATE 4.0 DELLA TOSCANA

www.distrettogate40.it

Il Distretto Advanced Manufacturing Gate 4.0 della Toscana conta oggi 43 soci, tra i quali sei grandi imprese, 30 piccole e medie imprese, tre università e quattro centri di ricerca. Il punto di forza del distretto toscano è rappresentato proprio dall'innovazione legata al mondo accademico.

Il fatturato complessivo è di 350 milioni di euro. Le aziende hanno 2.500 dipendenti, compreso l'indotto.

Cenni storici

La tradizione aerospaziale della Toscana ha radici profonde, che passano per gli studi di Leonardo sul volo e le ascensioni in mongolfiera del lucchese Vincenzo Lunardi, che nel 1785 compì i primi voli in assoluto in Inghilterra.

Nel biennio 1864-65 sorsero le Officine Galileo e La Filotecnica, la cui tradizione nella strumentazione scientifica è proseguita senza interruzione sino ad oggi, fino alle attività di sistemi elettro-ottici del sito Leonardo di Campi Bisenzio. L'industria aeronautica iniziò a Pisa con i fratelli Antoni, proseguì durante la Prima guerra mondiale con la Vickers e si affermò nel dopoguerra con la produzione di idrovolanti presso la CMASA di Marina di Pisa (prima su licenza e poi su progetto proprio) e di aerei terrestri, motori ed eliche presso la Piaggio di Pontedera. Cessata la produzione velivolistica, dopo la Seconda guerra mondiale la Toscana ha visto importanti affermazioni nella radaristica e nelle telecomunicazioni, comprese quelle criptate.

Questa importante filiera si è alimentata di un ricco tessuto di università e istituti di ricerca, attivi nelle discipline ingegneristiche classiche ma protagonisti anche di importanti fasi della rivoluzione informatica e digitale.

Il distretto oggi

La Toscana è presente nel CTNA dal 2013, inizialmente con il distretto della Fotonica, Optoelettronica, Robotica, Telecom, ICT e Spazio (FORTIS). Nel 2016

FORTIS si è fuso con il distretto Automotive per dar vita a un distretto regionale unico sotto il nome di Advanced Manufacturing GATE 4.0, a sua volta subentrato al FORTIS nel 2021 in seno al CTNA.

Oltre all'importante presenza di Leonardo con lo sviluppo di *payload* ottici, sensori di assetto ed elicotteri a pilotaggio remoto, le attività in campo aerospaziale comprendono anche Sitael e Kayser Italia con alcune produzioni satellitari. Vi sono poi Fly By, Sky Eye, IDS con radar e comunicazioni radio, AvMap con cartografia e sistemi di navigazione satellitari.

Le principali direttrici di sviluppo riguardano osservazione della Terra, esplorazione dello spazio, propulsione e gestione dell'energia (anche tramite l'impianto GeT Future per la validazione sperimentale delle trasmissioni di potenza, realizzato da Avio Aero con l'università di Pisa), sistemi di bordo e impianti, telecomunicazioni.

Il distretto è presieduto da Lorna Vatta, Executive Partner di Linfa Digitale, eletta nel 2021.

Alla pagina a fronte, sopra, produzione di proiettori fotoelettrici presso le Officine Galileo di Firenze durante la Prima guerra mondiale e, sotto, l'elicottero a pilotaggio remoto SD-150 progettato da Sistemi Dinamici (oggi Leonardo).





L'Umbria vanta importanti competenze nella meccanica di precisione.

UMBRIA AEROSPACE CLUSTER

www.umbriaerospace.com

Il distretto aerospaziale dell'Umbria conta oggi 31 soci che sviluppano un'ampia gamma di competenze di progettazione e produzione negli ambiti della meccanica di precisione, delle attività di prova, dell'elettronica e del software.

Il fatturato complessivo è di 410 milioni di euro, di cui il 44% di esportazione. Le aziende hanno 3.200 dipendenti diretti, dei quali oltre il 10% impegnati in ricerca e sviluppo.

Cenni storici

L'Umbria vanta oltre un secolo di attività industriale in campo aerospaziale.

Il primo insediamento produttivo risale infatti al 1918, quando a Perugia si costituisce la SIAMIC, che per un paio d'anni costruisce su licenza idrovolanti FBA in legno e tela. Il testimone viene raccolto dalla SAI Ambrosini, nata nel 1922 come scuola di volo a Pisa ma presto approdata a Passignano sul Trasimeno dove passa alla riparazione di velivoli militari e giunge nel 1934 a costruire addestratori e aerei da turismo su progetto proprio e caccia Macchi C.200 su licenza. Nel 1935, per iniziativa dell'Aeronautica Macchi, nasce a Foligno l'Aeronautica Umbra Società Anonima (AUSA), che in pochi anni produce su licenza centinaia di trimotori SIAI.

La rinascita del settore aeronautico in Umbria dopo la Seconda guerra mondiale è strettamente collegata all'esperienza AUSA. Mentre la SAI esaurisce gradualmente la propria spinta, dalle ceneri dell'AUSA nascono nel 1948 le Officine Meccaniche Aeronautiche (OMA), subito attive nella costruzione e revisione di aerei e parti. Nel 1967 Muzio Macchi crea a Foligno una seconda AUSA, che dopo aver prodotto su licenza alcuni motoalianti si trasforma in Umbra Cuscinetti per evolversi quindi in Umbra Group.

Sul finire del 20° secolo, la crescita del settore aerospaziale globale e delle due principali società umbre ha favorito la nascita di un tessuto di aziende attive nel comparto, in tutto o in parte.

Il distretto oggi

L'Umbria Aerospace Cluster (UAC) è nato nel 2008 come Polo Aerospaziale dell'Umbria per iniziativa di sei aziende, ha assunto l'attuale nome nel 2015 e conta oggi 30 soci industriali (4 grandi, 8 medie e 19 piccole imprese). È l'unico distretto aerospaziale italiano senza partecipazione pubblica diretta, pur mantenendo rapporti stretti con le istituzioni del territorio.

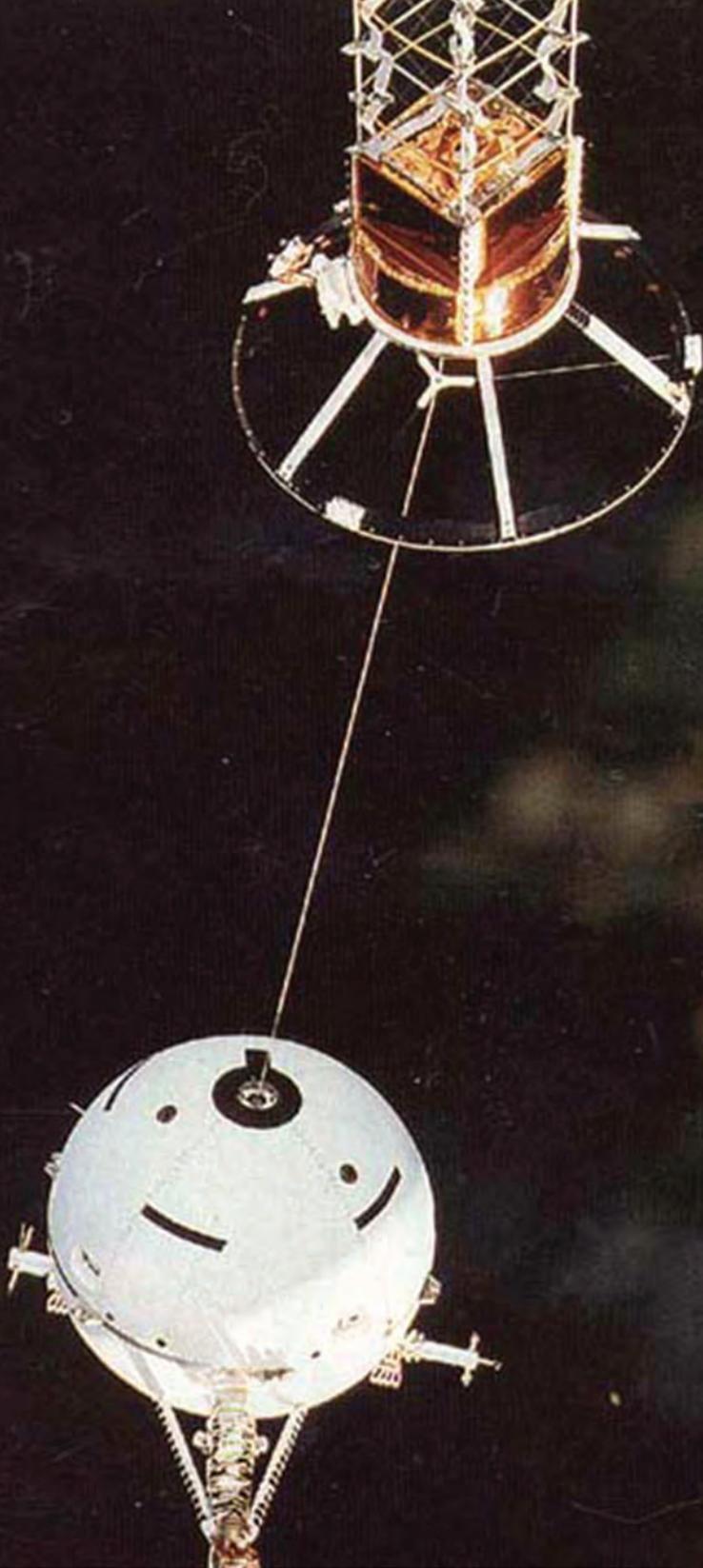
Gli oltre 110 brevetti registrati, la presenza di due aziende nate da *spin-off* dell'università di Perugia (peraltro socio aggregato) e lo sviluppo di prodotti innovativi quali gli aeromobili a pilotaggio remoto sono indicativi del dinamismo delle imprese di UAC.

In termini di produzione, le aziende aerospaziali umbre forniscono componenti meccaniche motoristiche e strutturali finite, sistemi di attuazione elettromeccanica e idraulica, equipaggiamenti, aerostutture, sistemi elettronici, di lancio e di controllo, antenne, filtri e sistemi attivi/passivi di telecomunicazioni, allestimenti, attrezzature di produzione e impianti di collaudo della resistenza, climatici e ambientali.

Il distretto è presieduto da Daniele Tonti, Chief Strategy Officer di OMA, eletto nel 2021.

Alla pagina a fronte, sopra, idrovolanti FBA costruiti nel 1918 presso la SIAMIC di Perugia, prima azienda aeronautica in Umbria e, sotto, rappresentazione del drone Sky Eye X-25 Rapier in attività sul mare.





Il Tethered Satellite System concepito a Padova dal prof. Colombo ha volato nel 1992-96.

CONSORZIO AEROSPAZIALE E AERONAUTICO (CO.SI.MO.)

Il distretto aerospaziale veneto è il più recente socio del CTNA: il Consorzio Aerospaziale e Aeronautico (Co.SI.Mo) è infatti entrato formalmente il 14 dicembre 2021.

Il distretto è nato per sostenere lo sviluppo e l'internazionalizzazione della filiera regionale veneta in ambito aerospaziale. Attualmente rappresenta circa 40 imprese operanti nel settore, con un fatturato complessivo di oltre 500 milioni di euro.

Cenni storici

Il Veneto vanta una tradizione di ricerca scientifica in campo aerospaziale che va da Galileo Galilei con la teoria eliocentrica a Giuseppe Colombo con il Tethered Satellite System portato nello spazio con lo Space Shuttle nel 1992 e 1996.

Sotto il profilo industriale, nel 1947 sorgono a Venezia le Officine Aeronavali (OAN), specializzate nella revisione e trasformazione di velivoli da trasporto e successivamente ampliatesi alla produzione di componenti e sistemi. La tradizione OAN è oggi presente nella linea di montaggio finale di Leonardo Helicopters e nel centro di completamento Superjet sull'aeroporto "Marco Polo" di Venezia.

Il distretto oggi

Nel 2020 la Regione Veneto ha riconosciuto la Rete Innovativa Regionale Aerospace Innovation and Research (RIR-AIR), 21° distretto industriale della regione che raccoglie università e imprese operanti nel settore aerospaziale o con tecnologie idonee. Nel CTNA RIR-AIR è rappresentata giuridicamente dal Consorzio aerospaziale e cosmonautico (Co.Si.Mo.), costituito nel 2019 e ammesso come socio il 14 dicembre 2021.

Alla RIR-AIR aderiscono 43 soggetti, tra i quali 2 grandi imprese, 35 piccole e medie imprese, quattro università (Padova, Verona, Venezia Ca' Foscari e Venezia IUAV) e la Fondazione Univeneto, una società di servizi. Le imprese ade-

renti sono attive principalmente nella meccanica di precisione, nei sistemi termici, nei robot industriali e in altri settori applicabili all'aerospazio.

RIR-AIR sta lavorando alla propria organizzazione interna e alla definizione di un importante progetto di partenariato diffuso con altri distretti aerospaziali regionali sulle misure del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), che consente di sviluppare le competenze e le tecnologie necessarie per competere sul mercato aerospaziale.

Il distretto è presieduto da Federico Zoppas, direttore generale di IRCA spa, eletto nel 2021.

Alla pagina a fronte, sopra, il reparto torneria delle Officine Aeronavali di Venezia negli anni Sessanta. Sotto, Tessera ospita oggi la linea finale italiana degli elicotteri NH-90.



INDICE

Prefazione	3
I nostri primi dieci anni	7
Dal mito a Marte: storia di una evoluzione	21

I DISTRETTI

Dominio ICT/Aerospazio Abruzzo	31
Cluster lucano dell'Aerospazio	35
Distretto Tecnologico Aerospaziale della Campania	39
IR41 Innovation and Research for Industry Emilia Romagna	45
Distretto Tecnologico Aerospaziale del Lazio	49
Distretto Tecnologico ligure sui Sistemi Intelligenti Integrati (SIIT)	55
Lombardia Aerospace Cluster	59
Cluster Exploore Aerospazio Marche	65
Distretto Aerospaziale Piemonte	67
Distretto Tecnologico Aerospaziale della Puglia	73
Distretto Aerospaziale Sardegna	79
Distretto Advanced Manufacturing Gate 4.0 della Toscana	83
Umbria Aerospace Cluster	87
Consorzio Aerospaziale e Aeronautico (Co.Si.Mo.)	91

