

# IL VOLO DAI DINOSAURI ALL'A380

*Volare è il sogno meraviglioso che da sempre l'uomo ha cercato di realizzare, rappresenta la libertà, la vittoria dell'intelligenza sulla natura, incarna il desiderio di migliorarsi attraverso la continua conoscenza di cose nuove e di misurare il proprio limite, staccandosi da terra, innalzandosi al di sopra della dimensione quotidiana.*

DI DONATA ALLEGRI



*Un fenicottero rosa mentre "decolla". A causa delle loro dimensioni (possono raggiungere un'altezza di 150 cm), i fenicotteri devono correre sulla superficie dell'acqua fino a raggiungere la velocità necessaria a prendere il volo.*

Il desiderio dell'uomo di staccare i piedi da terra è testimoniato dalle leggende che attorno ad esso sono fiorite fin dalla notte dei tempi: dall'avventuroso volo di Dedalo ed Icaro fino a Koensu, alato dio egizio, dalle immagini di figure alate trovate nei graffiti della preistoria alle raffigurazioni di dei alati presenti nella mitologia egizia, greca e romana. Come lo strano oggetto rinvenuto nel 1898 (cinque anni prima dell'impresa dei fratelli Wright) nella tomba di Pa-di-Imen, a Saqqara, in Egitto, datato circa 200 a.C. e inizialmente classificato come



*Il Prof. Kahlil Messiba, della Helwan University del Cairo, ha costruito una copia in balsa di questo antichissimo reperto egizio, dotandola dei piani di coda che l'originale avrebbe persi. Lanciata a mano, la copia ha dimostrato di poter volare per alcuni metri.*

“uccello”. Settanta anni più tardi il dottor Kahlil Messiba, archeologo ed egittologo, lo riesaminò e si accorse che quell'oggetto possedeva caratteristiche che fanno parte della moderna tecnica aeronautica. Un gruppo di esperti di archeologia e di aeronautica studiò il reperto, notando che consisteva di due parti, una specie di fusoliera ed una coppia di ali che si incastrava perfettamente in una scanalatura della prima; lungo 14 centimetri, con un'apertura alare di 18 centimetri, un muso di circa 3 centimetri ed un peso di 39 grammi. La



struttura e la curvatura delle ali, indispensabili alla stabilità di un mezzo volante, hanno fatto avanzare l'ipotesi che fosse un modellino di aereo, un aliante per il trasporto di carichi. Ulteriori ricerche portarono al rinvenimento di oltre una dozzina di raffigurazioni analoghe.

## L'OSSERVAZIONE DELLA NATURA

*L'ambizione di conquistare l'aria spinse l'uomo ad emulare gli uccelli, ma prima di arrivare a costruire le prime macchine volanti osservò il volo degli animali e delle piante. In questo modo capì che esisteva il volo planato e quello ad ala battente.*



*I mitologici Dedalo ed Icaro fuggirono dal labirinto del re di Creta Minosse (circa 1700 a.C.) volando grazie ad ali di cera e piume attaccate alle spalle.*

Oltre agli uccelli, quali altri animali sono in grado di volare?

Oltre ai vertebrati soltanto gli insetti sono riusciti ad acquisire le ali per muoversi liberamente nell'atmosfera e ciò si è verificato dopo la conquista delle terre emerse. Gli organi adatti al volo si sono formati solo in animali forniti di zampe, i quali potevano salire su un filo d'erba, un albero, un dirupo per poi paracadutarsi o planare se favoriti da correnti d'aria ascensionale.

Gli insetti sono stati i primi animali ad avere conquistato l'ambiente aereo 300 milioni di anni fa e già allora le specie alate avevano quasi soppiantato le più primitive specie attere (senza ali): oggi costituiscono la quasi totalità degli insetti presenti sulla Terra.

**In tutte le classi di vertebrati esistono animali che possono spostarsi in aria grazie a strutture simili ad ali o a membrane che rallentano la discesa libera.**

Per esempio, il Pesce Volante, della famiglia degli Exocoetidae, si serve delle pinne pettorali e di quelle pelviche per "volare" sopra la superficie dell'acqua. Nuota inizialmente a tutta velocità sotto il pelo dell'acqua, emerge poi quasi completamente e allarga le enormi pinne pettorali lunghe quanto il suo corpo. Si mantiene così in superficie per circa 4 metri fino a quando la velocità dell'aria rispetto a lui raggiunge i 40-70 chilometri all'ora. A questo punto allarga le pinne pelviche, un po' più piccole delle pettorali, e si "alza in volo" per 2-4 secondi, con punte di 10 secondi, coprendo tratti che arrivano a 100 metri.

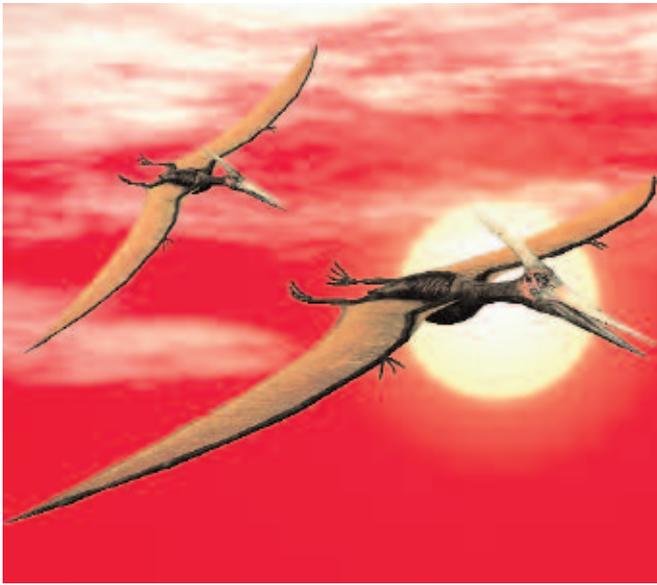
Nella classe dei rettili si può cita-

re, anche se non è l'unico, il Drago Volante. È dotato su ciascun fianco di membrane espandibili, "comandate" da sei costole molto allungate; quando le membrane sono a riposo, si ripiegano lungo il corpo.

Il più grande rettile volante rinvenuto è stato lo Hatzegopteryx, era un Pterosauro, con quasi 12 metri di ali e un cranio di due metri e mezzo di lunghezza.

Gli Pterosauri sono stati i primi vertebrati a guardare l'ambiente aereo, erano rettili alati, alcuni piccoli come tordi mentre altri, delle dimensioni di un caccia F16, hanno dominato il cielo per 190 milioni di anni. Le ali erano membrane sostenute dal quarto dito degli arti anteriori e unite al corpo all'altezza degli arti inferiori: più o meno le stesse caratteristiche aviatorie del pipistrello. L'assetto di volo era simile a quello del pellicano, al quale lo Pterosauro assomiglia molto anche di profilo, eppure sono separati da 70 milioni di anni e non sono imparentati: si tratta di un esempio di evoluzione convergente.

Capire come gli Pterosauri si comportassero in aria è stata una sfida per paleontologi e ingegneri aeronautici. Per anni gli specialisti hanno pensato che fossero solo capaci di planare e che per decollare dovessero lanciarsi da rupi e scogliere. Oggi si sa che volavano attivamente battendo le ali. Con l'aiuto di una TAC ad alta definizione, gli esperti hanno così riprodotto in tre dimensioni l'interno della scatola cranica di due specie di Pterosauri, Anhanguera Santanae e Rhamphorhynchus Muensteri, ed una ricostruzione ha



*Gli Pterodonti erano un tipo di pterosauri (rettili volanti) che vissero sulla Terra fra gli 85 ed i 75 milioni di anni fa. L'apertura alare raggiungeva i 9 metri. Si suppone che il loro volo fosse sostanzialmente di tipo planato.*

svelato che questi animali potevano tenere lo sguardo fisso sull'obiettivo anche nelle più difficili manovre aeree.

Nei cieli del Mesozoico non volavano solo gli Pterosauri ma cominciavano ad evolversi forme di transizione verso gli uccelli moderni. Uno di questi fu l'Archaeopteryx (165 milioni di anni fa) con caratteristiche intermedie tra i Celurosauri e gli uccelli.

Tra i mammiferi, gli unici ad avere un volo non planato, grazie alla specializzazione degli arti anteriori, sono i Chiroterri, o pipistrelli. Dal mondo animale a quello vegetale: alcune piante affidano al vento la propria informazione genetica, costruendo dei semi dotati di strutture aerodinamiche che ne consentono il trasporto passivo per via aerea, e che possono percorrere in volo planato distanze di decine di chilometri.

Le samare, ad esempio, sono i frutti degli olmi, hanno l'aspetto di un piccolo disco sottile come la carta, che porta al centro un seme. Nel mese di Luglio si staccano dai rami e volano portando il loro seme lontano dall'albero. Anche i frutti degli aceri sono samare provviste di membrana, ma sono uniti a due a due: per questo sono chiamati disamare, hanno ali simili alle pale di un

elicottero.

Anche il tarassaco o "dente di leone" affida i propri semi, chiamati "soffioni", al vento. Questi sono formati da tanti frutti, o acheni, appesi a dei paracaduti fatti di peli e simili a ombrelline.

**Già nell'antica Grecia i bambini trascorrevano le loro giornate estive giocando, oltre che con la trottola, con un bastoncino munito di due ali che facevano volare ruotandolo velocemente tra le mani.** Nato probabilmente dall'osservazione di alcuni semi che poi diedero analogia ispirazione a Leonardo da Vinci.

Il primo oggetto più pesante dell'aria, in grado di alzarsi in volo, fu l'aquilone, la cui origine si fa risalire ai cinesi 3000 anni fa. Gli aquiloni furono usati anche molto tempo dopo. Nel 1749, in Scozia, Alexander Wilson, Professore di Astronomia all'Università di Glasgow, usò per la prima volta gli aquiloni per un esperimento scientifico, unì tra di loro diversi aquiloni per sollevare termometri che potessero misurare la temperatura dell'aria a diverse altezze; nel 1752, Benjamin Franklin si servì degli aquiloni per studiare l'elettricità atmosferica che si crea durante i temporali.

Fino agli studi intrapresi da Leo-

nardo, il volo era rimasto solo una fantasia. Infatti fu probabilmente Leonardo Da Vinci ad effettuare il primo tentativo di volo umano, riscontrando che le ali battenti non erano idonee allo scheletro e alla muscolatura dell'uomo. Per arrivare a questo risultato, osservò le tecniche con le quali gli uccelli, utilizzando le correnti d'aria, mantengono l'equilibrio grazie al movimento di ali e coda. Contemporaneamente, studiò anche l'anatomia dell'ala dei volatili, evidenziando la funzione di freno svolta dall'alula (lobo situato tra l'ala e il torace). Come conseguenza di questi studi, le macchine ad ali battenti sono sostituite da progetti di volo a vela.

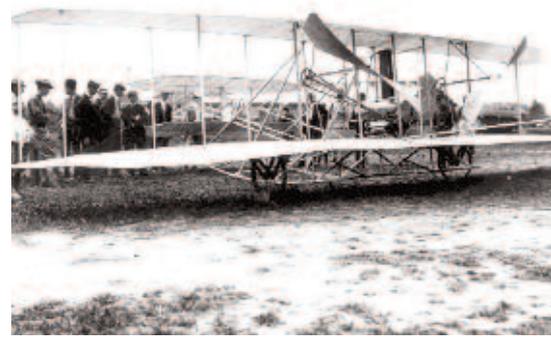
**I codici leonardeschi vennero tenuti nascosti per tre secoli, per cui molti furono quelli che, nel tentativo di volare, si lanciarono da torri con ali rudimentali legate alle braccia,** i più fortunati se la cavarono con molte ossa rotte. Ancora nel 1742 il marchese di Bacqueville si appiccicò quattro ali di lino inamidato alle mani ed ai piedi, si lanciò dalla riva sinistra della Senna e precipitò su una chiatta rompendosi una gamba.

## PIÙ LEGGERI DELL'ARIA

*Furono gli studi di G. Borelli (1680) che, riscoprendo ciò che già Leonardo aveva capito, fecero comprendere che per volare l'unica speranza per l'uomo era alleggerire il proprio peso. Questa visione di corpi che galleggiano nell'aria divenne realtà quando i fratelli Montgolfier fecero volare un pallone riempito di aria calda.*



*Il primo volo umano documentato avvenne a Parigi il 21 Novembre 1783. I fratelli Montgolfier si staccarono da terra con un pallone aerostatico riempito con aria calda.*



*Il famoso biplano dei fratelli Wright in una foto del Settembre del 1908. Orville e Wilbur Wright, prima di riuscire nell'impresa di realizzare il primo volo umano a motore (da 25 HP, costruito da loro stessi), avevano gestito anche una tipografia e pubblicato senza successo un piccolo giornale.*

Verso la fine del XVIII secolo gli uomini riuscirono finalmente a volare. Non fu però con le ali, come avrebbero desiderato, ma con un pallone.

**La paternità del primo volo fu attribuita, nel 1783, a Joseph ed Etienne de Montgolfier, fabbricanti di carta**, anche se altri, in quel periodo, arrivarono a quella soluzione, come ad esempio, il francese Jacques Alexandre César Charles. Come accadrà due secoli più tardi con l'esplorazione dello spazio, gli equipaggi per il collaudo erano formati da animali.

Gli aerostati catturarono la fantasia della gente tanto quanto avrebbero fatto gli aerei a motore nei primi anni del XX secolo. Folle di spettatori assistevano alle dimostrazioni di volo e i membri dell'equipaggio diventavano eroi nazionali. In Germania, il velivolo dominante era il dirigibile Zeppelin (dal nome del suo creatore, il conte Ferdinand von Zeppelin), un'aeronave rigida a causa del contenitore di idrogeno; l' LZ1, collaudato nel 1900 era lungo 128 metri, ma in seguito la sua lunghezza fu raddoppiata. Date le dimensioni a terra, si manovravano male ed i costi di produzione erano elevati (con il costo di uno Zeppelin si potevano costruire 34 aerei). Il vero inconveniente di questo genere di velivoli era che il

gas abitualmente usato era l'idrogeno ( $H_2$ ), che è estremamente infiammabile. E infatti, dopo 63 traversate atlantiche, l'idrogeno del LZ129 Hindenburg, il 6 Maggio 1937, durante la manovra di atterraggio del dirigibile a Lakehurst nel New Jersey, s'incendiò, distruggendo l'intero involucro in meno di un minuto. Sebbene i dirigibili facessero già parte dell'esercito, gli aeroplani si dimostrarono più utili, più affidabili e più economici.

## IL VOLO DI OGGETTI PIÙ PESANTI DELL'ARIA: L'AEREOPLANO

*Fra i tanti affascinati dai palloni vi era anche George Cayley, il quale si dedicò alla risoluzione dei quesiti di portanza e resistenza utilizzando calcoli matematici ed esperimenti; costruendo molti alianti, riuscì ad utilizzare un dispositivo ingegnoso che era un precursore della galleria del vento.*

Il successo della ricerca sul volo si fece evidente nel 1866 con la fondazione dell'Aeronautical Society of Great Britain, un'associazione di scienziati e ingegneri che nel 1868 allestì a Londra la prima esposizione mondiale di macchine volanti. Bisogna aggiungere che

nel 1738 Daniel Bernoulli, nel "trattato di Idrodinamica" pubblicò il teorema che porta il suo nome e che esprime la conservazione dell'energia meccanica dei fluidi ideali, affermando che, in qualsiasi punto del fluido vi è una relazione costante tra le tre grandezze fisiche: velocità, pressione ed energia potenziale del fluido. Gli studi di Bernoulli sono la base dell'idrodinamica e dell'aerodinamica moderne.

Nel XIX secolo gli sforzi per progredire negli studi sul volo umano con aeromobili più pesanti dell'aria imboccarono due diverse direzioni. Da un lato si cercava un propulsore abbastanza potente da sollevare un aereo e l'uomo; dall'altro ci si concentrò sul volo non motorizzato. Il successo arrivò ai fratelli Wright, che unirono questi diversi studi e, dopo varie prove con aquiloni, il 17 Dicembre 1903 fecero decollare il loro primo aereo a motore, il Flyer 1, dalla spiaggia di Kill Devil Hills, riuscendo a permanere in aria 12 secondi. Orville e Wilbur Wright riuscirono nell'impresa perché affrontarono il problema in modo scientifico. Il primo passo dei fratelli Wright verso il successo fu

quello di conoscere tutto ciò che si sapeva sul volo, per questo scrissero alla Smithsonian Institution chiedendo tutta la documentazione possibile. Prima della fine dell'anno 1900 iniziarono le sperimentazioni con un aliante che fu progettato e costruito nel loro negozio di biciclette. Dopo vari tentativi, costruirono un aliante con il quale riuscirono a planare per 200 metri e 26 secondi. A questo punto aggiunsero il motore, si trattava di un motore a benzina da 12 CV, pesava 82 chilogrammi; molto laboriosa fu anche la progettazione dell'elica. La prima macchina volante, il Flyer 1, era stata costruita in abete rosso, frassino, mussola e filo metallico. Tra il 1909 ed il 1914, da semplice curiosità il volo si trasformò in una moda che calamitò l'immaginazione popolare. Gli eventi che simboleggiarono questa fase furono: il volo di Blériot attraverso il Canale della Manica ed il meeting dell'aviazione di Reims. Lord Northcliffe, proprietario e fondatore del Daily Mail, approfittando dei successi ottenuti dai fratelli Wright, mise in palio 1.000 sterline per il primo uomo che fosse riuscito ad attraversare la Manica. Parteciparono tre aviatori, H. Latham, il conte Lambert e Louis Blériot. Il 25 Luglio del 1909 il successo arrivò a quest'ultimo. Il suo aereo (Blériot XI) montava un motore da motocicletta da 25 CV, la velocità massima era 58 Km/h.

Il meeting di Reims si tenne nell'Agosto dello stesso anno e vi parteciparono i migliori piloti compiendo più di 120 voli. Gli aerei erano dei biplani con l'elica oppure con le eliche dietro il pilota. In questo periodo proliferarono le scuole di volo, soprattutto in Francia. La maggiore velocità degli aerei diventò importante per il trasporto della posta; l'unico servizio passeggeri fu fornito nel 1914 dal-

C'è chi lo chiama il Konrad Lorenz volante: Angelo d'Arrigo è un uomo che percorre con gli uccelli le loro rotte migratorie. È nato il 3 Aprile 1961 e vive fra Parigi e le pendici dell'Etna. Laureato all'Università dello Sport di Parigi, ha preso i brevetti di istruttore di volo, di maestro di sci e di guida alpina. Dopo anni di agonismo in volo libero e due titoli mondiali con il deltaplano a motore, ha deciso di dedicarsi ai voli record, ma soprattutto allo studio dei rapaci, per studiare il volo istintivo, in collaborazione con le università di tutto il mondo. Nel 2002, all'interno di un programma guidato dall'Università di Mosca, Angelo d'Arrigo ha lasciato schiudere sotto il suo deltaplano le uova di un piccolo gruppo di gru siberiane che ha allevato seguendo le tecniche dell'imprinting fino a quando le gru lo hanno seguito lungo la rotta migratoria che va dal Circolo Polare Artico al mar Caspio, attraverso tutta la Siberia. All'interno del progetto Metamorphosis ha educato come una figlia un'aquila, Nike, assieme alla quale ha attraversato il Sahara. Con un'altra aquila D'Arrigo ha affrontato poi la prova più ardua: il 24 Maggio 2004 ha volato sopra l'Everest in deltaplano. Il volo è durato circa 4 ore e 30 minuti con velocità prossime ai 200 km/h. È decollato da Tyangboche (3.867 metri) al traino di un deltaplano a motore fino a quota 8.511 metri. Dopo il distacco, D'Arrigo ha proseguito il volo in solitaria, sfruttando le violentissime correnti ascensionali, fino alla vetta dell'Everest (8.848 metri).

L'uomo uccello, tra Dicembre 2005 e Gennaio 2006, sfruttando una finestra solare, un breve periodo in cui al Polo Sud il Sole non tramonta mai, ha intenzione di raggiungere l'Antartide in compagnia di un albatro. Saranno gli ingegneri Fiat del centro Elasis di Pomigliano D'Arco a costruire il suo deltaplano, dopo aver elaborato le indicazioni che D'Arrigo riceverà dal volo dell'albatro.



*Nel corso della spedizione Over Everest, Angelo D'Arrigo ha reintrodotta nella valle dell'Everest un'aquila himalayana nata in cattività, per il rilancio della specie in via di estinzione nella sua terra di origine.*

la Saint Petersburg-Tampa Airboat Line in Florida: un volo di 23 minuti costava 5 dollari. Tra il 1914 ed il 1918, sotto la pressione del primo conflitto mondiale, l'aviazione si sviluppò notevolmente, vennero costruiti migliaia di aerei.

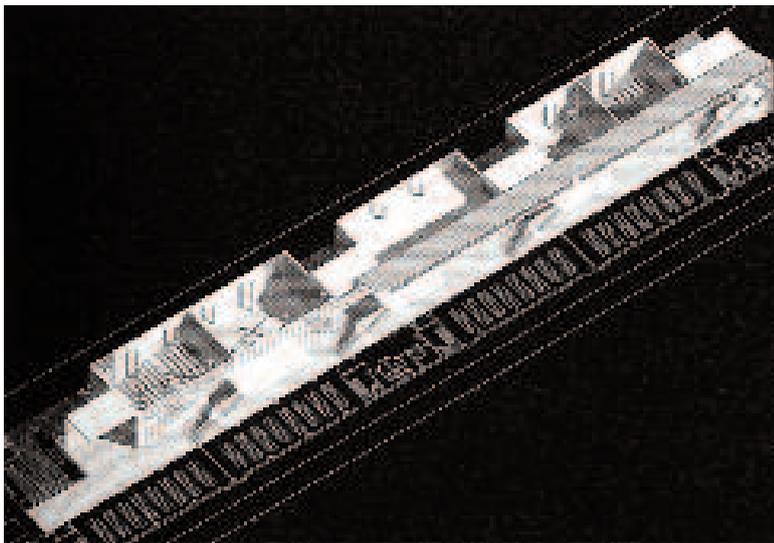
Quelli usati come bombardieri si trasformarono, dopo il conflitto, nei primi aerei di linea. Una tappa importante è stata la trasvolata dell'Atlantico effettuata da Charles Lindbergh nel 1927, che ispirò una nuova serie di voli transocea-

nici e transcontinentali. Ciò che consentì un rapido sviluppo degli aerei furono gli enormi finanziamenti stanziati in occasione del secondo conflitto mondiale, verso

la fine del quale vennero prodotti anche gli aerei a reazione ed i missili. Purtroppo, l'uomo è riuscito a trasformare il suo sogno, volare, in qualcosa di dannoso e distruttivo,

basta ricordare l'aereo, un B-29, con il quale fu trasportata la bomba che distrusse Hiroshima: era il bombardiere di maggiori dimensioni esistente.

## IL POLO AEROSPAZIALE DI GUIDONIA



*Progetti e Studi di Architettura e Recupero Urbanistico del Complesso DSSE di Guidonia.*

vano usufruire di uno tra i più avanzati centri di ricerca al mondo in campo aerodinamico e nella progettazione dei velivoli: il Dipartimento Studi ed Esperienze dell'Aeronautica Militare (DSSE) presso l'aeroporto di Guidonia. La Seconda Guerra Mondiale aveva distrutto gli edifici del Dipartimento Studi ed Esperienze di Guidonia ed il patrimonio di esperienze acquisite in anni di ricerca e sperimentazione. Ora, dopo più di sessant'anni di abbandono, il Polo di Guidonia sta per rinascere, grazie ad un progetto che la Facoltà di Ingegneria dell'Università "La Sapienza" di Roma ha avviato, stipulando un Protocollo di Intesa con l'Aeronautica Militare ed il Comune di Guidonia per la riqualificazione dell'area dell'aeroporto che ospitava il Dipartimento Studi ed Esperienze Aeronautiche. Guidonia ospiterà parte della Facoltà di Ingegneria, in aggiunta alla storica e centralissima sede di S. Pietro in Vincoli. La nuova sede diventerà un polo per la formazione aeronautica, partendo dai livelli accademici più elevati fino a toccare gli aspetti delle professionalità necessarie all'operatività dei sistemi aeroportuali, del trasporto aereo, della manutenzione, mi-

**T**ra breve sarà possibile diventare piloti di linea, operatori del controllo del traffico aereo e tecnici per la manutenzione degli aeromobili, in modo più semplice. Dove? Nel Polo di Eccellenza Aerospaziale di Guidonia Montecelio (Roma), che sarà affiancato da un Centro Nazionale di Formazione Aeronautica e diventerà un riferimento per gli standard formativi del paese.

Gli Enti e gli operatori aeronautici nazionali troveranno, nel Polo di Guidonia, l'opportunità di consolidare le proprie professionalità stipulando convenzioni finalizzate alla formazione e potranno altresì accedere alla ricerca congiunta al fine di ottenere migliori risultati.

Già negli anni '30 e '40 gli studiosi pote-



*Velivolo dimostrativo del Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale e Astronautica.*

gliorando le attività legate allo sviluppo dei sistemi aerospaziali. La riqualificazione dell'area, che verrà gestita dal Comune di Guidonia con l'aiuto dell'Aeronautica Militare, consentirà la realizzazione di un moderno "Campus Universitario Aerospaziale", unico in Italia, dotato di aeroporto, hangar, laboratori, aule, ostelli, centri sportivi e di tutte le strutture di supporto necessarie. Molto importante sarà la collaborazione con le industrie aeronautiche, che farà da volano per il sostentamento, anche economico, dell'Università, con un meccanismo simile ai campus americani.

In Europa esiste una scuola analoga, L'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace a Tolosa in Francia, legata alle industrie Airbus, in cui vengono formati gli ingegneri, i manager e gli operatori dell'industria aeronautica francese. L'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique è aperta anche a studenti di altre nazionalità, tramite accordi interuniversitari, a patto che sappiano la lingua francese. Questa limitazione sarà superata nel Polo romano perché i suoi corsi si svolgeranno anche in lingua inglese.

Un gruppo di esperti delle facoltà di Ingegneria ed Architettura curerà il restauro e la ristrutturazione degli edifici storici, tra i quali la galleria idrodinamica, lunga circa 500 metri, e le gallerie del vento, individuando spazi idonei a disposizione degli studenti, dei docenti e del supporto tecnico.

Per informazioni: Prof. Manuel De Benedetti, Ricercatore del Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale e Astronautica e Professore Incaricato del corso di Costruzioni Aeronautiche presso il Polo di Latina, Università degli Studi di Roma "La Sapienza" e Piero Colucci, e-mail: [Piero.Colucci@poste.it](mailto:Piero.Colucci@poste.it).  
e-mail: [manuel.debenedetti@uniroma1.it](mailto:manuel.debenedetti@uniroma1.it).

## COMPAGNIE AEREE

*I primi servizi aerei passeggeri di linea furono istituiti in Europa subito dopo la Prima Guerra Mondiale, e non erano certo pieni di comodità.*

Nel 1919 fu avviato il primo servizio internazionale tra Londra e Parigi; i passeggeri erano sistemati in abitacoli aperti e dovevano indossare indumenti protettivi contro il freddo. Gli aerei non decollavano con il maltempo ed il prezzo era di 42 sterline andata e ritorno: quanto 6 mesi di stipendio di un operaio medio. Il primo film in un volo di linea venne proiettato nel 1925 ai passeggeri della Imperial Airways. Negli USA il servizio passeggeri prese piede alla fine degli anni '20 con la TAT (Transcontinental Air Transport) che svolgeva un servi-

zio da costa a costa. A causa della pericolosità del volo notturno, il viaggio era un misto fra aereo e treno.

Negli anni '30 la lotta per il mercato degli aerei di linea era fra la Douglas e la Boeing, quest'ultima costruì il bimotore Model 247 che trasportava 10 persone alla velocità di 250 Km/h. La Boeing era legata alla United Air Lines, così Jack Frye, vicepresidente della TWA (Trans World Airli-



*Il Boeing 747 Cargo, essendo destinato al trasporto merci, è privo di finestre. Nel 2004 erano in esercizio più di 200 esemplari di questo grande aeroplano, responsabili di circa la metà di tutto il trasporto aereo mondiale.*

nes), si rivolse alla Douglas che realizzò il DC-1 e poco dopo il DC-2 che, avendo maggiore autonomia e trasportando più passeggeri, offriva agli operatori il 40% di rendimento in più. La Boeing risollevò le proprie sorti introducendo il quadrimotore B-307 che, avendo la cabina pressurizzata, poteva volare al di sopra delle condizioni di maltempo.

La guerra interruppe le attività commerciali, però accelerò l'introduzione di importanti innovazioni, come il radar.

La BOAC (British Overseas Corporation) nel 1952 introdusse il Comet, che fu il primo jet di linea del mondo, mentre la Boeing introdusse un altro jet, il B-707, che raggiungeva i 960 Km/h. Sembrava naturale che i passeggeri avrebbero optato per gli aerei più veloci, però vi erano enormi problemi da risolvere per migliorare il rapporto fra il consumo di carburante, il carico utile e l'autonomia.

Negli anni '60 fu progettato il Concorde, che ebbe poca fortuna

na a causa dei costi elevati: pur avendo ridotto a tre ore e mezza il volo transatlantico, poteva operare in attivo solo facendo pagare il biglietto ben 9.000 dollari (andata e ritorno). Il futuro dei voli passeggeri si orientò su economia e dimensioni. La Boeing introdusse il B-747 che trasportava 400 persone, la Douglas introdusse il DC-10, l'Airbus Industrie costruì l'A300 che ebbe molto successo perché con due soli motori e poco equipaggio era molto economico. Per un maggior ritorno economico vennero aumentate le dimensioni dei velivoli e fu prodotto l'A3XX che può portare 600/800 persone. Gli unici due grandi costruttori rimasti hanno optato per strategie opposte: l'Airbus ha prodotto grandi aerei come l'A380, la Boeing ha sviluppato il Sonic Cruiser, che porta 250 persone ma ad una velocità vicina a quella del suono (Mach 0,95).

## MODERNI AEREI DI LINEA E NON

*Negli anni '60 si affermarono i jet privati che potevano rivaleggiare con quelli di linea sia come prestazioni che come tecnologia, erano destinati agli uomini d'affari e alle aziende. Dopo la Seconda Guerra Mondiale si diffusero molto anche gli ultraleggeri portando alla ribalta ditte come Cessna, Piper e Beech.*

L'introduzione del Boeing 747 ha segnato l'inizio dell'era del trasporto moderno. Da allora la natura del mercato ha portato alla caduta di grandi nomi: la Lockheed si è ritirata dopo l'insuccesso del L-1011 TriStar, mentre la Douglas è diven-

## LE DUE JACQUELINE



*Jaqueline Cochran (11 maggio 1906 – 7 agosto 1980), nata povera ma molto abile negli affari, deve la sua fortuna all'incontro (e successivo matrimonio) con Floyd Bostwick Odium (fondatore della Atlas C. e Amministratore della RKO). Con il suo aiuto avviò una fiorente impresa di cosmetici e successivamente seppe sfruttare molto bene anche la sua notorietà come valente aviatrice. Ad esempio, una sua linea di prodotti cosmetici venne battezzata "Wings" (Ali).*

**Jacqueline (Jackie) Cochran** (1908 (?), Florida - 1980, California) ha ottenuto il brevetto di pilota nel 1932 e nel 1938 ha collezionato i record di velocità e di distanza battendo tutti i concorrenti uomini, diventando il modello di un nuovo tipo di donna. Fu la prima ad atterrare senza visibilità. Pur essendo povera, di origini umili, e non avendo conseguito diplomi scolastici, fu la donna che ottenne i maggiori riconoscimenti per i propri meriti. Nel 1941 fu ingaggiata dalla USAF (United States Air Force) come pilota di bombardieri con il grado di capitano e in seguito ebbe l'incarico di formare altri piloti donna. Al ritorno dagli USA, nel 1943, divenne direttore de l'Armée de l'Air des Femmes (Les Guêpes). Nel 1953, Jacqueline Cochran polverizzò il muro del suono a bordo di un F-86. Nel 1964 ha battuto un altro record di velocità su un F-104 G Starfighter a 1.429 miglia orarie (2.299,7 km/h).

Finita la guerra, si è battuta per difendere il pacifismo e la libertà in Europa, diventando corrispondente di un giornale. Fu la prima "civile" ad ottenere il grado di colonnello nell'USAF.

**Jacqueline Douet Auriol** (1917-2000) fu una delle poche donne ad entrare nel mondo

dei piloti collaudatori di jet. Iniziò a volare negli anni '40 ed era già conosciuta per essere la nuora del Presidente della Repubblica Francese Vincent Auriol. Ottenne il brevetto di pilota nel 1948 e l'anno successivo fu vittima di un incidente grave: l'idrovolante su cui si trovava precipitò nella Senna, dovette subire 22 interventi di plastica facciale. Jacqueline non si scoraggiò e negli USA conseguì il brevetto di pilota d'elicottero e quello per pilotare gli aerei a reazione. Nel 1951, ai comandi di un Vampire, stabilì il nuovo record mondiale femminile di velocità con 818 Km/h. Da quel momento, fino al 1964, le due Jacqueline si contesero il titolo di "donna più veloce del mondo". Nel 1953 superarono entrambe il muro del suono, prima la Cochran con un F-86, poi la Auriol con un Dassault Mystère ad una velocità di 1.151 Km/h. Nel 1963, a 46 anni, Jacqueline Auriol raggiunse i 2.037,7 km/h su un Dassault Mirage III-R.

*Jaqueline Auriol nacque il 5 novembre 1917 a Challans (Francia), figlia di un fabbricante di navi e importatore di legname. Nel 1938 sposò Paul Auriol, figlio di quel Vincent Auriol che dopo la guerra divenne Presidente della Repubblica Francese.*



tata McDonnell-Douglas ed è stata assorbita dalla Boeing.

In Europa si è affermata la Airbus Industrie. Si è capito che il futuro del trasporto aereo non era il volo supersonico e gli aerei hanno subito un'evoluzione, i motori a reazione sono diventati più potenti ma anche più efficienti e silenziosi, è stato introdotto il comando fly-by-wire (vola con il filo elettrico) che è un sistema di comando che utilizza impulsi elettrici trasmessi attraverso cavi.

L'A380 aumenta di 1/3 il numero di passeggeri rispetto al B-747, riducendo i costi di trasporto del 15% per passeggero. Con una lunghezza di 72 metri e un'apertura alare di 79 metri, può trasportare 555 passeggeri, oppure 850 in versione charter, dislocati su due piani. A pieno carico il suo peso è di 560 tonnellate ed ha un'autonomia di 14.800 chilometri. Per minimizzare il peso sono stati usati materiali innovativi come fibra di carbonio e plastica. Il 60% è costituito da alluminio, il 20% da titanio e acciaio, il 4% da Glare, che è un nuovo materiale costituito da una successione di strati di alluminio (0,3-0,5 millimetri) e fibre di vetro impregnate di resina. La propulsione è fornita, a scelta, da motori RollsRoyce Trent 900 o Engine Alliance GP7200 turbofan che danno una spinta di 1,208 kN, pari a velocità massime di 902 - 945 Km/h.

**Tra i più straordinari velivoli mai costruiti, l'ultraleggero Helios della NASA è riuscito a volare ai margini dell'atmosfera terrestre. È pilotato da terra e vola a 32 Km/h, la sua ala di 75,25 metri è più ampia di quella di un Boeing 747 ed è ricoperta di pannelli solari che forniscono l'elettricità necessaria ai suoi 14 motori;** l'elettricità viene immagazzinata in modo da permettere il volo notturno. Helios è destinato a



*L'A380, che è attualmente il più grande aereo al mondo, è stato finora ordinato da numerosissime compagnie. Le prime consegne saranno alla Singapore Airlines e i primi voli sono programmati fra Londra e Sydney via Singapore, alla fine del 2006.*

missioni al limite dell'atmosfera, infatti ha raggiunto quota 29.511 metri: a tale altezza l'atmosfera è simile a quella di Marte. Per questo motivo Helios potrebbe svolgere molte delle funzioni di un satellite, per esempio nelle comunicazioni o nelle osservazioni meteorologiche e, poiché non necessita di rifornimento, potrebbe volare per mesi. Un altro aereo che non necessita di carburante è stato progettato da un team di ricercatori del Marshall Center della NASA, assieme all'Università dell'Alabama: è il primo prototipo di aereo che si muove spinto da un raggio invisibile di un laser basato a terra, pesa solo poco più di tre etti, è stato realizzato in legno di balsa e tubi di fibra di carbonio ed è ricoperto da un materiale simile al cellophane. Si tratta di un modellino unico nel suo genere e controllato via radio. La luce del laser colpisce alcune particolari cellule fotovoltaiche situate sulle ali dell'aereo e queste trasformano l'impulso luminoso in energia elettrica che muove i motori. Un velivolo con queste capacità, non avendo combustibile a bordo, potrebbe trasportare apparecchiature scientifiche e rimanere in volo per un tempo indefinito, con conseguenti vantaggi, ad esempio, per tutta l'industria delle telecomunicazioni: potrebbe sostituire le antenne e i cavi che affollano le nostre città, sarebbe utile anche per gli usi relativi alla telefonia cellulare, televisione o connessioni Internet.

## ELICOTTERO ED AUTOGIRO

*L'idea di un velivolo che si sollevasse verticalmente, sostenendosi in aria da fermo, nacque con il desiderio di volare. Questa possibilità venne esplorata da Igor Sikorsky agli inizi del XX secolo, tuttavia il merito di aver fatto sollevare da terra per la prima volta un elicottero spetta al francese Paul Cornu, nel 1907.*

Dopo il primo volo di un elicottero, i problemi da risolvere erano ancora molti, alcuni erano legati all'avviare la macchina nella direzione opposta. Per evitare questo problema l'argentino Raul Pateras de Pescara inventò un "controllo ciclico" che permise al pilota di portare il velivolo nella direzione voluta. Ulteriori progressi si ebbero negli anni '20, con l'invenzione dell'autogiro da parte dell'Ingegnere Juan de la Cerva. Questo velivolo era spinto da un'elica come gli aerei, ma il sostentamento era fornito da un rotore mosso dall'aria durante il volo. Il primo elicottero, Fa-61, fu realizzato verso la metà degli anni '30 da Heinrich Focke mentre Sikorsky, negli Stati Uniti, realizzò il VS-300. La produzione in serie iniziò durante la Seconda Guerra Mondiale.



*L'Agusta-Bell AB139 è un elicottero che può essere configurato sia per usi privati che pubblici. Può volare ad una velocità di crociera di 290 km/h e raggiungere una quota massima di 6.000 m.*

## IL VOLO A PROPULSIONE MUSCOLARE UMANA

Gli appassionati del volo a propulsione muscolare si contendono dal 1959 il Kremer Prize. L'attuale Premio prevede tre prove distinte, da svolgersi sul territorio britannico: la prima è costituita da un complicato tragitto di 40,5 chilometri, da percorrere in un tempo inferiore a un'ora, una è per velivoli sportivi in grado di volare in minima presenza di vento (invece che in aria ferma, come richiesto in precedenza), mentre la terza prevede il decollo dall'acqua, seguito da una figura ad otto in volo. La cifra in palio è di 150.000 sterline, diversamente divise fra le tre prove, mentre era di 50.000 sterline quando il premio fu assegnato per la prima volta, il 23 Agosto 1977, a Paul B. MacCready, fondatore della AeroVironment e progettista del Gossamer Condor (condor trasparente), primo velivolo a propulsione muscolare umana a librarsi in volo all'altezza di circa 30 metri e a descrivere un otto percorrendo la distanza totale di 2,172 chilometri. Il Gossamer Condor era pilotato dal ciclista Bryan Allen, che si è poi ripetuto nel 1979, facendo vincere al progettista MacCready le 100.000 sterline del secondo Kremer Prize con la sua trasvolata della Manica a bordo del Gossamer Albatross. Questo velivolo a pedali (lungo 10,36 metri, largo 29,77 metri ed alto, da terra, 4,88 metri) era realizzato in plastica trasparente (Mylar®) su un telaio in fibra di carbonio, con ali dallo scheletro in polistirolo espanso. Il peso a vuoto era di soli 32 chilogrammi e di 100 chilogrammi in volo; i pedali azionavano un'elica spingente posta alle spalle del pilota. Tra quelli che attualmente stanno seguendo le orme di MacCready c'è il team olandese Icarus ([www.teamicarus.com](http://www.teamicarus.com)), che si pone l'obiettivo di progettare e realizzare il primo velivolo a propulsione muscolare umana a due posti, per abbattere il record mondiale di distanza percorsa, detenuto dal 1988 da Kanellos Kanellopoulos, il quale ha percorso 115 chilometri in aria, sebbene sia poi precipitato, come Icaro, nel mare Egeo.



*Il Gossamer Albatross di Paul Gready in volo. Il velivolo a pedali che nel 1979 ha attraversato la Manica, oggi è conservato al Museo del Volo di Scattle.*

a cura di Dody Giussani

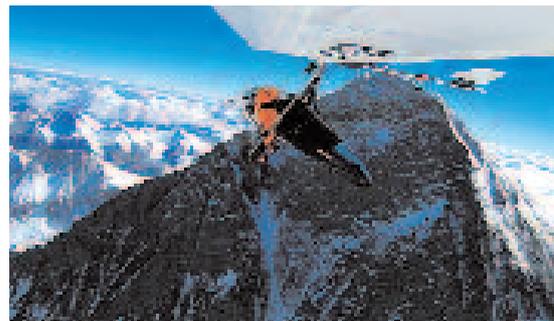
## DELTAPLANO

*Il volo al quale l'uomo aspira non è quello dell'A380, bensì quello degli uccelli, fatto di piume e battiti d'ali.*

Mitologia e folclore sono popolati di racconti di veicoli volanti, di "carri degli dei" o "scope delle streghe". Una leggenda norvegese del V secolo narra di un armaiolo di nome Wayland che, confezionandosi un abito di piume, riuscì a volare. Nel XIX secolo Otto Lilienthal divenne famoso per i suoi esperimenti su deltaplani rudimentali, tanto che fu soprannominato "l'uomo volante". Compì oltre 2.000 voli; i suoi alianti erano strutture leggere realizzate con tessuti di cotone irrigiditi da stecche di bambù o di salice, per la maggior parte erano monoplani. Gli ultimi decenni del XX secolo hanno visto il ritorno di questo tipo di volo, il deltaplano ed il parapendio hanno permesso a molte persone di ripetere le esperienze di Lilienthal. Alla

fine degli anni '70, un team condotto da MacCready coprì una distanza di 35 chilometri, da Felkestone (Inghilterra) a Cap Gris-Nez (Francia).

Oggi il deltaplano è costituito da una struttura rigida realizzata in tubi, cavi, stecche, bullonerie e da una vela; è guidato attraverso il peso del pilota con movimenti del corpo. L'utilizzo delle correnti ascensionali permette voli con incremento di altitudine che possono protrarsi anche per 9-10 ore. **Nel 1981 MacCready sistemò sulle ali del suo velivolo delle cellule solari che generavano così energia sufficiente ad assistere il pilota, che riuscì a volare per 261 chilometri**, il velivolo si chiama Solar Challenger. Molti sportivi trovano eccitante il volo a caduta libera che viene praticato utilizzando "tute alari"; alcuni, come Clem Sohn e Leo Valentin, hanno perso la vita durante i loro "Voli", e recentemente anche Patrick de Gayardon, il quale mise a punto una



*Ad una quota di 9.000 metri, per circa 4 ore a una temperatura di 50°C sotto zero e ad una velocità che ha superato i 200 chilometri orari, Angelo D'Arrigo è stato il primo uomo a sorvolare l'Everest in deltaplano.*

tuta alare che, grazie anche ai nuovi materiali ed alle maggiori conoscenze tecniche, gli permise di "volare" per circa due minuti. Queste persone dimostrano che lo spirito dei fratelli Wright e di Lindbergh è ancora vivo, per loro il volo non è solo un'avventura ma cercano di esplorare aree finora trascurate dal progresso. Chi decide di compiere il primo balzo nell'ignoto rischia di perdere, ma chi non lo fa perde sempre. ■