

A

agora / IDEE PER
LA MOBILITÀ
DEL FUTURO

Le ali di Leonardo. Il genio e il volo

maggio 2019 – numero speciale | 23

gruppo **Atlantia** 





gruppo **Atlantia**

**Direttore
Responsabile**
Francesco Delzio

Direttore Editoriale
Vittorio Bo

**Coordinamento
Editoriale**
Silvia Gambadoro
Leonie Smushkovich
Isabella Spinella

Managing Editor
Cecilia Toso

Redazione
Cristina Gallotti
Chiara Pibiri

**Collaboratori
esterni**
Valerio Muscella
Maria Cristina Paolini
Enrico Remmert
Marina Wallace

Traduzioni
Laura Culver
Joan Rundo

**Art direction
e progetto grafico**
Undesign

Banca immagini
Getty Images

**Immagine
di copertina**
© RovaiWeber design

Una rivista di
Autostrade per l'Italia
via A. Bergamini 50
00159 Roma
www.autostrade.it

**Edita da
Codice Edizioni**
via San Francesco
da Paola 37
10123 Torino
t +39 011 19700579
www.codiceedizioni.it
agora@codiceedizioni.it

codice
EDIZIONI

Distribuzione
esclusiva per l'Italia
Agenzia Libreria
International srl

Le ali di Leonardo. Il genio e il volo

sommario



06 **Introduzione di**
Paolo Galluzzi
La celebrazione del
volo all'aeroporto
Leonardo da Vinci

08 **Infografica**
Una vita all'opera



12 **Reportage**
Le ali di
Leonardo:
la mostra
all'aeroporto
di Fiumicino
di Vittorio Bo

26 **Intervista a**
Mario Ceroli
La rinascita dell'Uomo
Vitruviano a Fiumicino
di Maria Cristina Paolini

32 **Intervento di**
Domenico Laurenza
Il volo umano tra
sogno e tecnologia

Intervento di
Mario Tozzi
Quando il pittore
diventa geologo
46

52 **Intervento di**
Massimo Temporelli
Dalle botteghe
ai FabLab, per un
Rinascimento 4.0



Muoversi con le parole

58 **Chi ha rubato**
la Gioconda?
di Enrico Remmert

62 **English**
version



38 **Intervista a**
Martin Kemp
Un matematico
nell'arte
di Marina Wallace



La celebrazione del volo all'aeroporto Leonardo da Vinci

introduzione di
Paolo Galluzzi

Cinquecento anni portati molto bene quelli di Leonardo da Vinci. Oggi si seguita a parlarne come se fosse in mezzo a noi, anzi, come se fosse un protagonista del nostro tempo. Le ragioni di questa sopravvivenza così lunga sono molteplici. In parte si identificano nell'opera che ci ha lasciato, in parte sono da leggere interpretando il nostro modo di percepire il presente. La sua eredità è importante perché quando la si collega al suo tempo si scopre che Leonardo aveva avuto visioni pionieristiche. Senza dubbio immaginare che qualche secolo dopo saremmo davvero riusciti a fare alzare un uomo da terra fu una di queste visioni, anche se non l'unica. Ma fu una delle più persistenti e invasive, che ebbe, e continua ad avere, maggiore impatto. Non si trattava di un'idea nuova quella del volo: basta pensare a Icaro e agli autori medievali che avevano previsto

che prima o poi qualcuno ci sarebbe riuscito. Ma come si vedrà nei racconti che seguiranno, la vera novità di Leonardo fu il modo di affrontarlo. Gli anni in cui visse furono tempi di grande sviluppo della creatività e dell'immaginazione che mutarono il volto della scienza, della letteratura e dell'arte. Furono inoltre tempi caratterizzati da forte spirito competitivo. Leonardo non era un genio isolato, viveva in mezzo a un paio di generazioni di figure straordinarie che concepivano sogni di incredibile ambizione. In quei decenni personaggi ardimentosi attraversarono su dei gusci di noce l'Atlantico alla ricerca dell'India, anche se poi trovarono altro. Leonardo lavorò al servizio di grandi principi che ambivano costruire stati di dimensioni inaudite, di esploratori che si lanciavano a rischio della propria vita in mezzo a distese oceaniche sterminate privi di strumenti adeguati per orien-



Gli anni in cui visse Leonardo furono tempi di grande sviluppo della creatività e dell'immaginazione che mutarono il volto della scienza, della letteratura e dell'arte

tarvisi. Per emergere in quel contesto occorre talento di nascita, fatica inaudita e infinita ambizione. Leonardo avvertì questo senso di competizione e ne trasse stimoli formidabili per il suo metodo di lavoro, ingrediente fondamentale insieme all'intelligenza e all'applicazione.

Leonardo ha interpretato il suo tempo al massimo grado: si è mosso trasversalmente a 360°, dall'arte alla scienza, dall'anatomia all'astronomia, dalla chimica alla fisica. Una visione intellettuale per la quale si può anche provare nostalgia, ma che oggi è impensabile possa riproporsi. Ai giorni nostri quel

tipo di cultura universale significherebbe genericità assoluta, banalità, formulazione di idee prive di fondamento.

Tuttavia ricordare oggi, nel quinto centenario della sua scomparsa, un uomo che pensava per immagini è straordinariamente contemporaneo. Leonardo avrebbe adorato i nostri strumenti tecnologici, compresi quelli utilizzati per la mostra in suo onore all'aeroporto di Fiumicino: la multimedialità, i metodi immersivi, la realtà virtuale. In qualche modo, fu il pioniere di questi linguaggi. Ma fu soprattutto un pioniere del volo, ed è questo che racconteremo.

Paolo Galluzzi

Direttore del Museo Galileo di Firenze

Presidente del Comitato per le celebrazioni dei 500 anni della morte di Leonardo da Vinci

UNA VITA ALL'OPERA

Una cronologia dell'intensa vita di Leonardo: i suoi spostamenti, le date dei suoi lavori più noti, e qualche curiosità personale.

15.04.1452

Leonardo nasce a Vinci, figlio dell'unione illegittima tra Caterina, una donna di origini popolari, e il notaio Piero da Vinci.



↓
Veduta di Vinci, oggi comune della città metropolitana di Firenze.

1466

Si trasferisce a Firenze con il padre dopo la morte della prima matrigna.

1469

Viene mandato "a bottega" da Andrea di Michele di Francesco di Cione, detto il Verrocchio.

1472 - 1474

Isritto alla Corporazione di San Luca (quella dei pittori), in questi anni dipinge *L'Annunciazione* (oggi conservato alla Galleria degli Uffizi), ritenuta la prima committenza che riesce a guadagnarsi mentre è ancora dal Verrocchio.

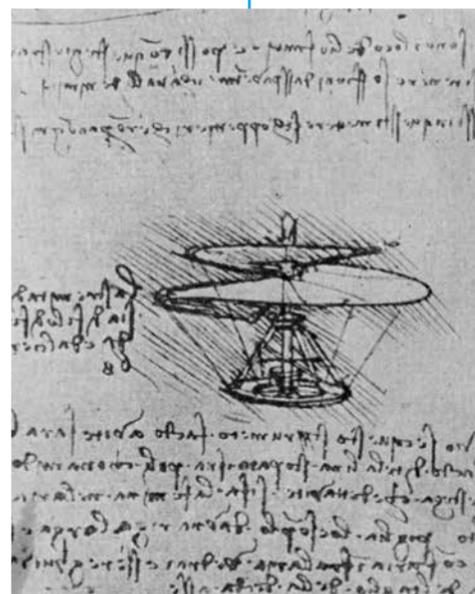


1478

Riceve l'incarico per la pala d'altare della Cappella di San Bernardo nel Palazzo della Signoria di Firenze. Studia meccanica e ingegneria, e tra i suoi progetti di questo periodo c'è la celebre "automobile di Leonardo" (il disegno fa parte del *Codice Atlantico*, ora conservato alla Biblioteca Ambrosiana a Milano).

1481 - 1483

Lascia Firenze e va a Milano, dopo aver scritto la famosa lettera d'impiego a Ludovico Sforza il Moro, in cui elenca le sue competenze e offre i suoi servigi come ingegnere, architetto, scultore e pittore. È l'inizio del suo periodo milanese.



↓
Disegno dell'Elicottero o Vite aerea, uno dei progetti di macchine volanti di Leonardo.

←
Il dipinto *L'Annunciazione*: nelle ali dell'angelo si scorge l'interesse di Leonardo per il volo.

1484 - 1489

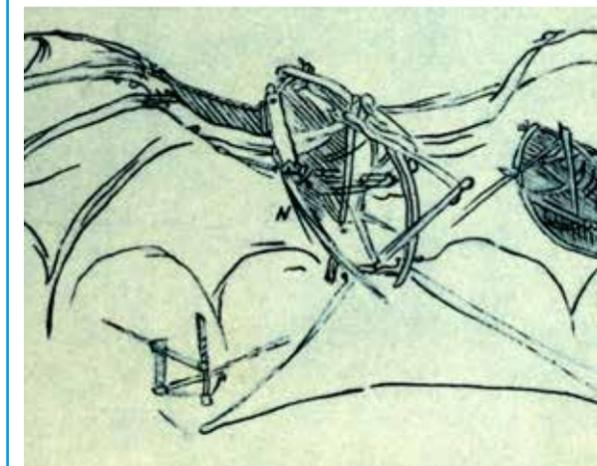
Inizia a lavorare al colossale monumento equestre che Ludovico il Moro gli commissiona per celebrare il padre Francesco. Leonardo progetta una statua alta più di sette metri, dal peso di oltre seicento quintali, e realizza persino le forme di fusione in bronzo e un modello di terra. Il monumento non verrà mai portato a termine, e nel 1494 Ludovico spedisce le forme in bronzo al suocero Ercole d'Este per farne un cannone.

↑
Studio del monumento equestre commissionato da Ludovico il Moro.



1490

Ultima il ritratto di Cecilia Gallerani (a quel tempo amante di Ludovico il Moro), conosciuto come *La Dama con l'ermellino* (conservato al Museo Czartoryski di Cracovia), e inizia anche a lavorare al *Codice sul volo degli uccelli* (conservato alla Biblioteca Reale di Torino), in cui sviluppa e progetta alcune macchine per il volo umano.



→
Schizzo per lo studio della Macchina volante.

1495

Inizia a dipingere il *Cenacolo* nel refettorio della chiesa di Santa Maria delle Grazie. Gli ci vorranno tre anni per ultimarlo.



→
Il *Cenacolo* in un dettaglio su alcuni degli Apostoli.

«Lo ingegno umano mai troverà invenzione più bella, né più facile, né più briève della natura, ove nulla manca e nulla è superfluo»

→
La celebre *Gioconda*,
dipinta tra il 1504 e il 1505.



1499 - 1500

Milano viene occupata dalle truppe francesi e Leonardo si sposta prima a Venezia, dove progetta un sistema difensivo contro una possibile invasione turca, e poi a Firenze.



↓
Disegno per un progetto di equipaggiamenti da guerra.

1502

È architetto e ingegnere per Cesare Borgia, impegnato in campagne militari in Romagna.

1504 - 1506

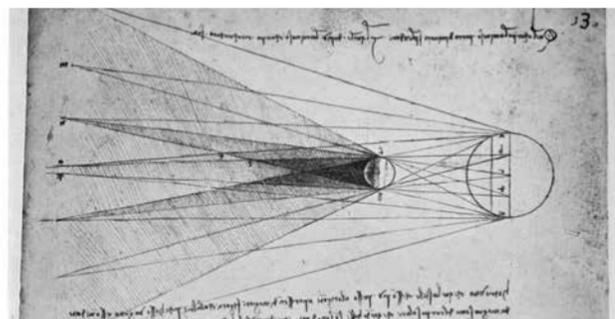
Tornato a Firenze, inizia a dipingere la *Gioconda*, che verrà ultimata l'anno successivo. Termina il *Codice sul volo degli uccelli* e per un breve periodo si sposta a Milano.

1507

Conosce Francesco Melzi, che diventerà suo apprendista, assistente ed erede. Lo stesso anno fa ritorno a Firenze.

1508

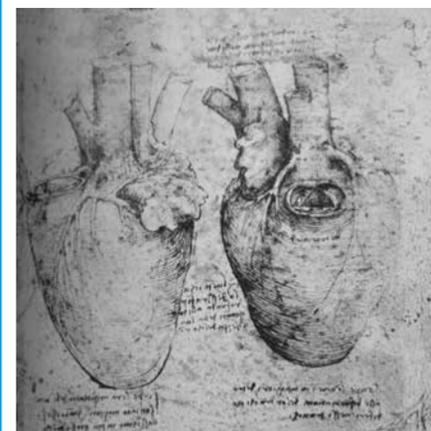
Ritorna a Milano, al servizio di Luigi XII, e inizia gli studi che confluiranno nei manoscritti *D* e *F* (conservati alla Bibliothèque de l'Institut de France), dedicati all'ottica, all'astronomia e alla geologia.



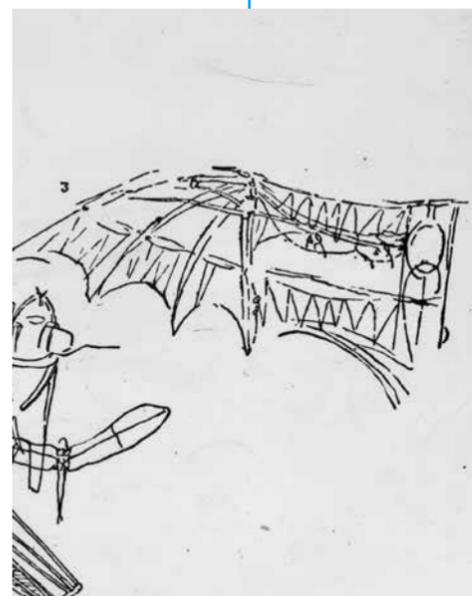
→
Studi anatomici sul cuore
e sulle valvole cardiache.

1510

Sotto la guida di Marcantonio della Torre, riprende gli studi di anatomia. Tra le sue intuizioni, quella sul funzionamento delle valvole cardiache. I disegni che realizza in questo periodo confluiscono nella Royal collection. Completa il dipinto *Sant'Anna, la Vergine e il Bambino con l'agnellino*, iniziato l'anno prima.



→
Studi sull'ala per la
realizzazione delle
macchine volanti.



←
Schizzi per gli studi
sull'ottica compiuti
da Leonardo.

1513

Inizia a dipingere *San Giovanni Battista* e si sposta a Roma al servizio di Giuliano de' Medici, fratello di papa Leone X. Si concentra sullo studio della matematica e delle scienze.

1516

Si trasferisce in Francia, su invito del re Francesco I, che lo nomina "premier peintre, architecte et mécanicien du Roi".

→
Amboise, comune del
dipartimento della Loira
dove muore Leonardo.



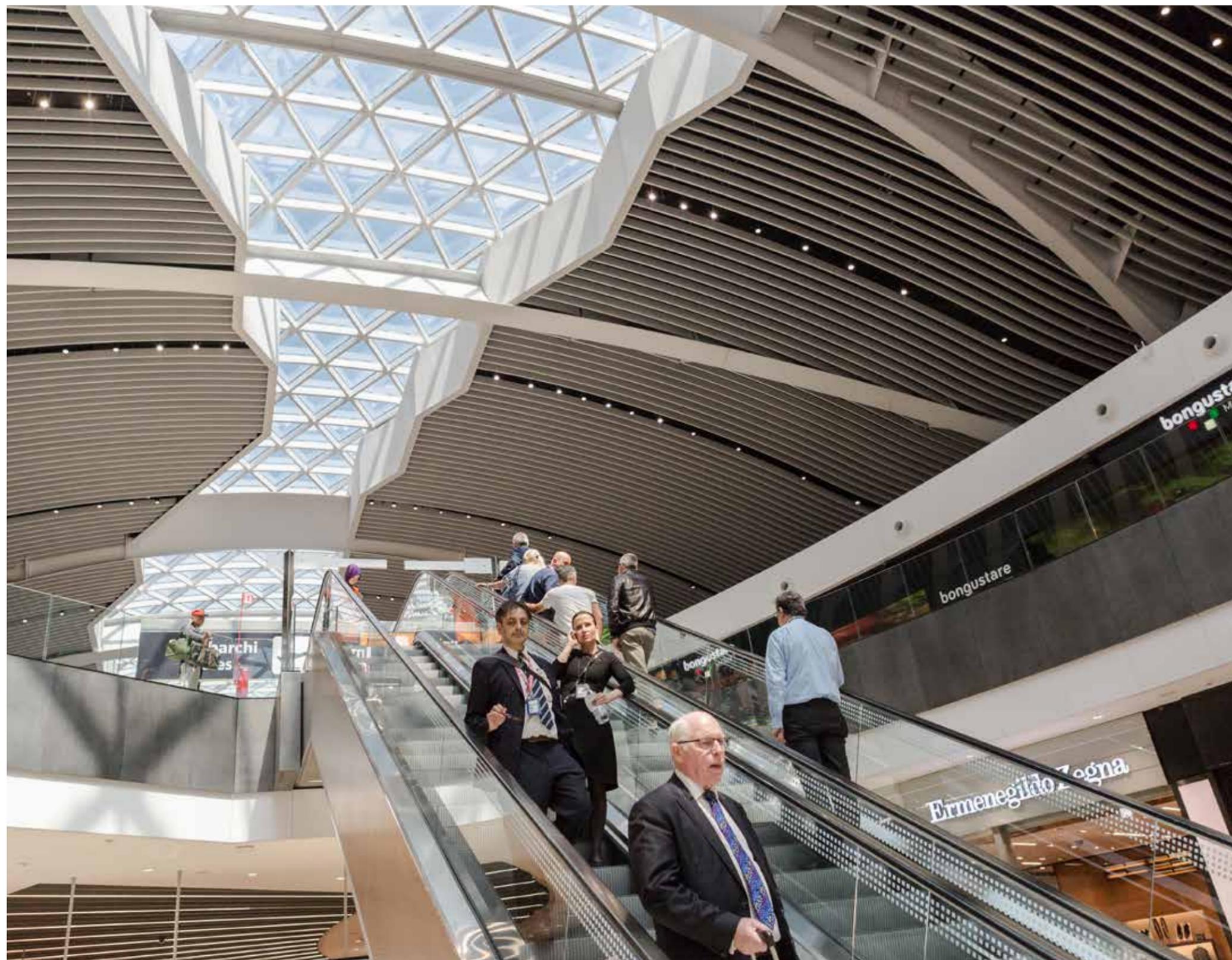
02.05.1519

Muore ad Amboise, dopo aver fatto testamento: Francesco Melzi è erede di tutti i suoi manoscritti e strumenti e all'altro suo discepolo Gian Giacomo Caprotti detto Salai spettano i suoi dipinti (tra cui la *Gioconda*).

Reportage

Le ali di Leonardo: la mostra all'aeroporto di Fiumicino

Si apre il 2 maggio 2019 la mostra interamente dedicata al precursore del volo e ospitata presso i Terminal 1 e Terminal 3 dell'aeroporto di Fiumicino. È la prima esperienza di questo tipo nella storia aeroportuale che si svolge, non a caso, nello scalo che porta il nome del genio di Vinci.



di
Vittorio Bo

fotografie
V. Muscella, Getty Images, Museo Galileo
e Opera Laboratori Fiorentini



La storia del volo non esisterebbe senza il sogno del volo. Non c'è forse altra impresa umana così costellata di miti e mitologia, di letteratura e di invenzioni visionarie. Forse perché volare non è mai stata una necessità ma piuttosto un desiderio, una sfida. E Leonardo da Vinci, l'uomo delle sfide per eccellenza, è stato sicuramente anche il più visionario in tema di volo, e per questo l'aeroporto di Fiumicino ne porta il nome.

In occasione dei 500 anni dalla sua morte, il gruppo Atlantia ha deciso di celebrarlo con un evocativo percorso dei suoi studi pionieristici, che si terrà negli spazi dell'aerostazione da inizio maggio fino a fine anno: *Le ali di Leonardo. Il Genio e Il Volo*.

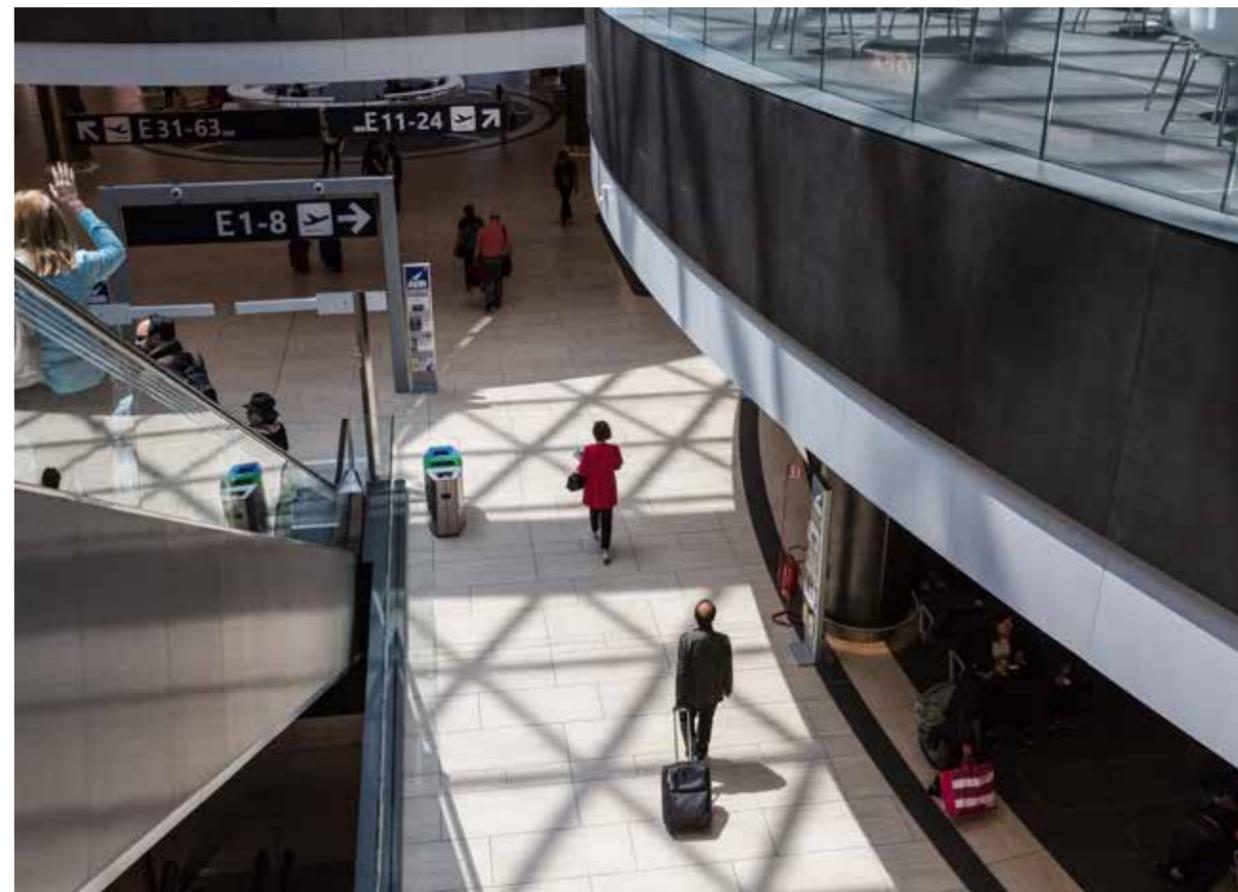
Ma prima di addentrarci all'interno della mostra organizzata da Aeroporti di Roma, passeggiando fra le macchine volanti di Leonardo, è bene comprendere perché, oltre 500 anni fa, è stato proprio lui a immaginare come far alzare un uomo in volo. «Gli impegni di Leonardo sono sfide per la vita» racconta Paolo Galluzzi, direttore del Museo Galileo di Firenze e Presidente del Comitato per le celebrazioni dei 500 anni dalla morte di Leonardo da Vinci. «Leonardo aveva un senso di responsabilità verso sé stesso altissimo, quasi senza paragone. Sentiva così tanto l'impegno da non rimanere mai completamente soddisfatto del proprio operato. Considerava necessario



Nelle pagine precedenti e in queste pagine: alcuni scatti del Terminal 3 dell'aeroporto di Fiumicino.



Leonardo da Vinci, l'uomo delle sfide per eccellenza, è stato sicuramente il più visionario in tema di volo, e per questo l'aeroporto di Fiumicino ne porta il nome



sforzarsi sempre di salire un gradino più in alto, rimettendosi in gioco continuamente. Gli studi sul volo testimoniano questa tensione, quasi una febbrile nervosi – come potremmo definirla con un termine anacronistico – che lo spingeva a rimettersi al tavolo per riprendere disegni apparentemente così soddisfacenti». Leonardo affronta il problema del volo con uno spirito diverso ma anche con un metodo nuovo. «Comincia con il domandarsi che cos'è l'aria e perché si vola attraverso l'aria. Si chiede qual è la forza dell'uomo e che rapporto c'è tra la forza dell'uomo e quella dell'uccello. Per affinare la comprensione sottopone a dissezione non solo il corpo dell'uomo ma anche quello degli uccelli, istituendo un confronto tra il braccio dell'uomo e

l'ala dell'uccello. Concentra inoltre l'attenzione sul volo degli uccelli scoprendo che si sostengono e si muovono in aria non solo battendo le ali ma sfruttando le correnti aeree e il vento; e ferma lo sguardo sugli strumenti dei quali si servono per manovrarsi: la coda come timone, le ali piegate in alternanza o contemporaneamente, la testa alzata, l'alula abbassata». Poi trasferisce tutte queste riflessioni nei suoi disegni.

Il modo in cui lui affronta il problema è ciò che rende i suoi studi diversi dai precedenti ma anche da quelli successivi. Secondo Galluzzi «nessun altro ha avuto la capacità di visualizzare il pensiero attraverso il disegno meglio di Leonardo. Questo è uno dei suoi aspetti straordinari». Le sue idee assumono sempre un aspetto grafico: «La forma dialoga con il pensiero e si perfeziona in questa dialettica, in un percorso che provoca continui miglioramenti, ma che potenzialmente non arriva mai alla fine». È per questo che è stato spesso tacciato di incompiutezza, come peraltro accadde anche a Michelangelo, in cui l'incompletezza diventò quasi perfezione, o meglio «ricerca assoluta della perfezione».



L'impianto della mostra è di ordine cronologico, per accompagnare Leonardo nel corso delle sue esperienze e comprenderne l'evoluzione

Le ali di Leonardo. Il Genio e Il Volo celebra questo metodo non solo riproducendo le macchine progettate ma anche mostrandone gli studi preparatori, i disegni che ne sono state le tappe intermedie. Ma entriamo nel vivo della mostra. L'impianto è di ordine cronologico, per accompagnare Leonardo nel corso delle sue esperienze e comprenderne l'evoluzione: «Si comincia dal sogno di concepire macchine per far sollevare l'uomo da terra, desiderio di un giovane Leonardo che coltiva con grande entusiasmo l'idea di fabbricare quello che noi oggi chiameremmo un aeroplano, cioè una macchina dotata di un motore azionato dall'uomo stesso». Nasce da questa riflessione il Vascello volante, di cui in mostra si trova una riproduzione. Si prosegue poi fino ai ragionamenti successivi, più raffinati, che si fondano sul confronto tra la forza fisica dell'uomo e il peso dello strumento. A quel punto Leonardo comprende che l'uomo non ha la potenza necessaria per sollevare da terra un oggetto così pesante. Per questo «comincia a puntare



Vascello volante

Per lungo tempo, Leonardo rifiuterà con ostinazione l'idea che il corpo umano non possa sviluppare una potenza tale da sostenere il volo. Ipotizza infatti che l'aria abbia una densità che l'uomo può "rompere" esercitando sufficiente forza, e di conseguenza studia quali movimenti e azioni umane permettano di svilupparne abbastanza. L'uomo è quindi il propulsore, il motore della macchina, come nel caso del Vascello volante, in cui il pilota, in piedi al centro della macchina, aziona due pedali, gira due manovelle con le mani e sfrutta anche la testa. La forza generata viene trasmessa a due coppie di ali, attaccate ai due rami di una corda avvolta a cilindri di traino che si muove in alto e in basso: quando la corda scende sale il paio di ali connesso, e viceversa.

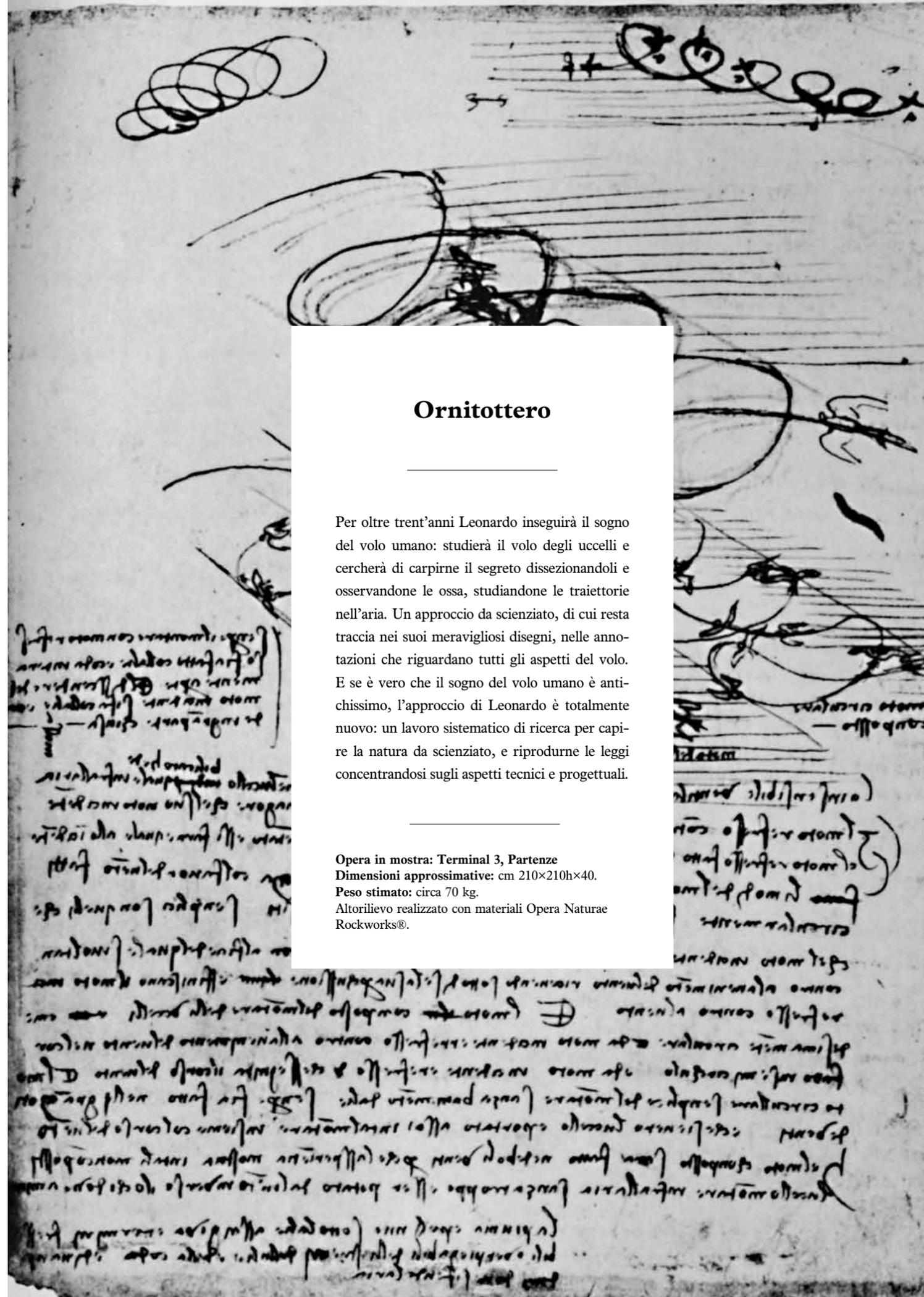
Opera in mostra: Terminal 3, Partenze
Dimensioni approssimative: parte bassa cm 120x120x350h, parte alta cm 400x400.
Materiali: legno di faggio, olmo, pino, corda di canapa, elementi in ferro.
Peso stimato: circa 130 kg.

“Scrivi del nuotare sott’acqua e avrai il volare dell’uccello per aria”: Leonardo osservò il moto dei pesci per capire il volo degli uccelli



lo sguardo su come gli uccelli si comportano durante il volo; per la stessa ragione ne disseziona alcuni per capire da cosa dipenda la capacità del loro corpo minuto di sviluppare tanta potenza. Si rende così conto che soprattutto gli uccelli più grandi adoperano le ali non per avanzare in aria, ma per manovrarsi sfruttando l’energia delle correnti aeree del vento». Dagli studi dettagliati sulle ali nascono quindi l’Ornitottero e l’Uomo volante, entrambi presenti in mostra, l’ultimo in due diversi formati.

Grazie a queste riflessioni Leonardo si sposta dall’idea della macchina ad ali battenti a quella di un velivolo nel quale il pilota non costituisce il motore della macchina, ma la comanda soltanto. «Intuisce così il concetto di volo a vela, progettando dispositivi volanti nei quali mediante meccanismi sofisticati il pilota è messo in condizione di sfruttare in maniera ottimale l’energia naturale del vento e delle correnti aeree». È da questa riflessione che nasce il progetto dell’Aliante, anch’esso riprodotto in mostra.



Ornitottero

Per oltre trent’anni Leonardo inseguirà il sogno del volo umano: studierà il volo degli uccelli e cercherà di carpirne il segreto dissezionandoli e osservandone le ossa, studiandone le traiettorie nell’aria. Un approccio da scienziato, di cui resta traccia nei suoi meravigliosi disegni, nelle annotazioni che riguardano tutti gli aspetti del volo. E se è vero che il sogno del volo umano è antichissimo, l’approccio di Leonardo è totalmente nuovo: un lavoro sistematico di ricerca per capire la natura da scienziato, e riprodurne le leggi concentrandosi sugli aspetti tecnici e progettuali.

Opera in mostra: Terminal 3, Partenze
Dimensioni approssimative: cm 210x210hx40.
Peso stimato: circa 70 kg.
Altorelievo realizzato con materiali Opera Naturae Rockworks®.

«Questa è la storia che si racconta. L'evoluzione degli studi di Leonardo così come Leonardo li è venuti maturando; e si accompagna di questo corredo fantastico di immagini, schizzi, disegni finiti che mostrano il dialogo tra il pensiero e la mano che disegna. Il pensiero che diventa oggettivo e osservabile». Nella mostra c'è un importante parallelismo che testimonia un altro aspetto della genialità di Leonardo da Vinci, quello tra aria e acqua. Come tutti gli uomini del suo tempo, infatti, anche Leonardo ritiene che il nostro pianeta sia composto di quattro elementi (aria, acqua, terra e fuoco). «Chi vuole capire i suoi studi sul volo deve seguire i suoi studi sull'acqua, e viceversa. Lo racconta bene una frase di Leonardo che si trova in mostra: "Scrivi del nuotare sott'acqua e avrai il volare dell'uccello per aria"». Dunque osservò il moto dei pesci per comprendere il volo degli uccelli. Anche qui, nella

stretta analogia tra il muoversi in acqua e il muoversi in aria troviamo un elemento anticipatore. «Noi oggi chiamiamo tutti i movimenti e gli esercizi di forza all'interno di aria e acqua, ma anche di altri elementi, "meccanica dei fluidi"». Per lui l'aria e l'acqua sono strettamente imparentate. L'acqua riscaldata si trasforma in vapore, e cioè in aria, e quando questo vapore incontra il freddo e si condensa ritorna acqua. L'attenzione alla meccanica e alla dinamica del movimento in acqua è un principio che lo guida continuamente nello studio sul volo».

Nelle pagine precedenti e in queste pagine: prototipi delle opere che saranno contenute nella mostra *Le ali di Leonardo. Il Genio e il Volo*.



Leonardo intuisce il concetto del volo a vela, progettando dispositivi volanti nei quali il pilota può sfruttare l'energia del vento e delle correnti aeree

Uomo volante

Studiando il volo naturale, Leonardo nota che la parte interna delle ali si muove più lentamente di quella esterna. È la struttura che riproduce nell'Uomo volante, dove prendendo a modello le ali dei pipistrelli e dei grandi volatili realizza una struttura tesa tramite corde e tiranti, fissa nella parte interna e mobile in quella esterna. Due corde collegano le estremità delle ali al pilota, imbragato al centro della macchina. Attraverso opportuni movimenti, il pilota può bilanciare il corpo e piegare la parte esterna delle ali con un cavo di comando.

Opera in mostra: Terminal 1, Partenze, modello grande
Dimensioni approssimative: cm 10.500 (apertura alare) × 380 × 60.

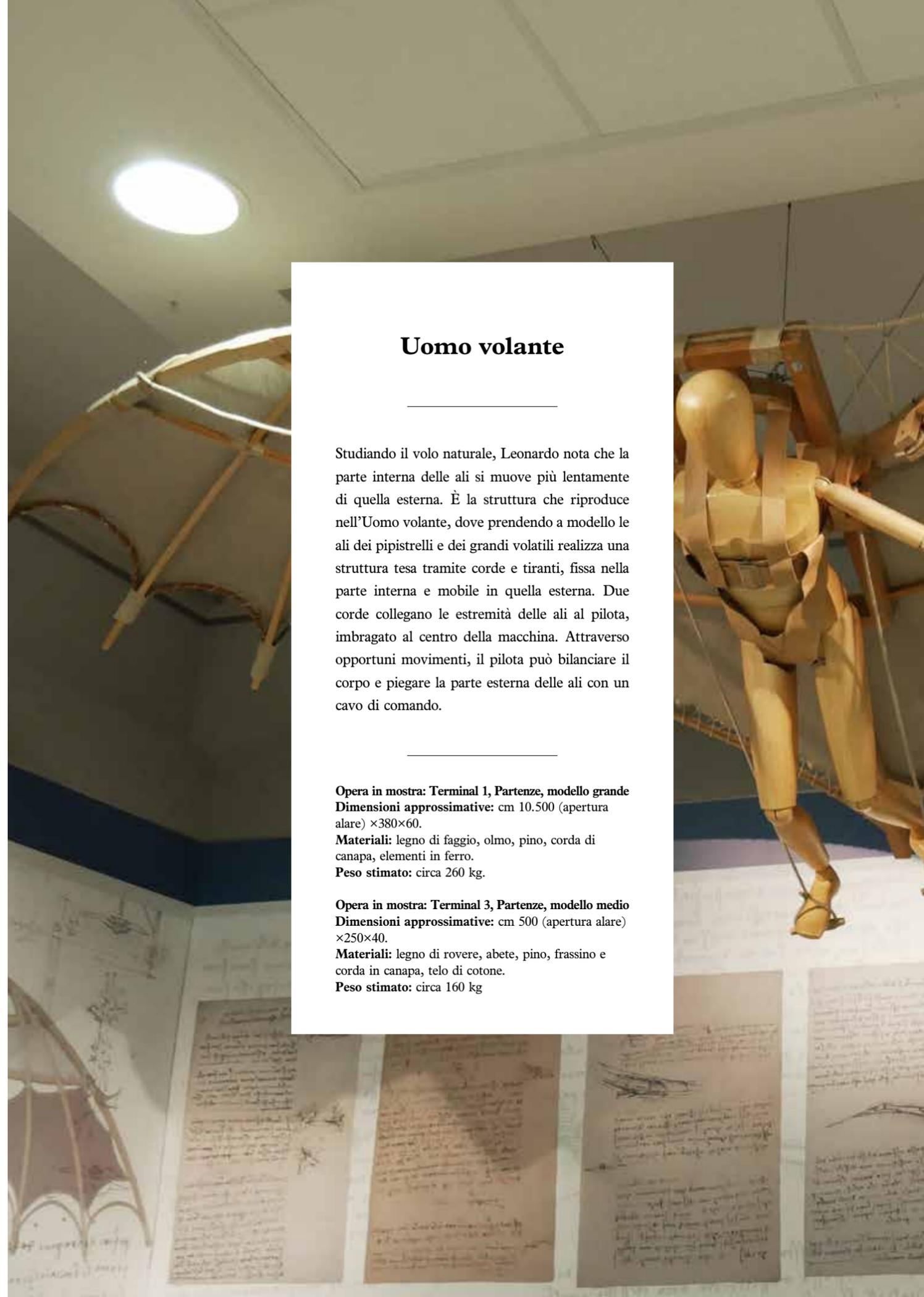
Materiali: legno di faggio, olmo, pino, corda di canapa, elementi in ferro.

Peso stimato: circa 260 kg.

Opera in mostra: Terminal 3, Partenze, modello medio
Dimensioni approssimative: cm 500 (apertura alare) × 250 × 40.

Materiali: legno di rovere, abete, pino, frassino e corda in canapa, telo di cotone.

Peso stimato: circa 160 kg



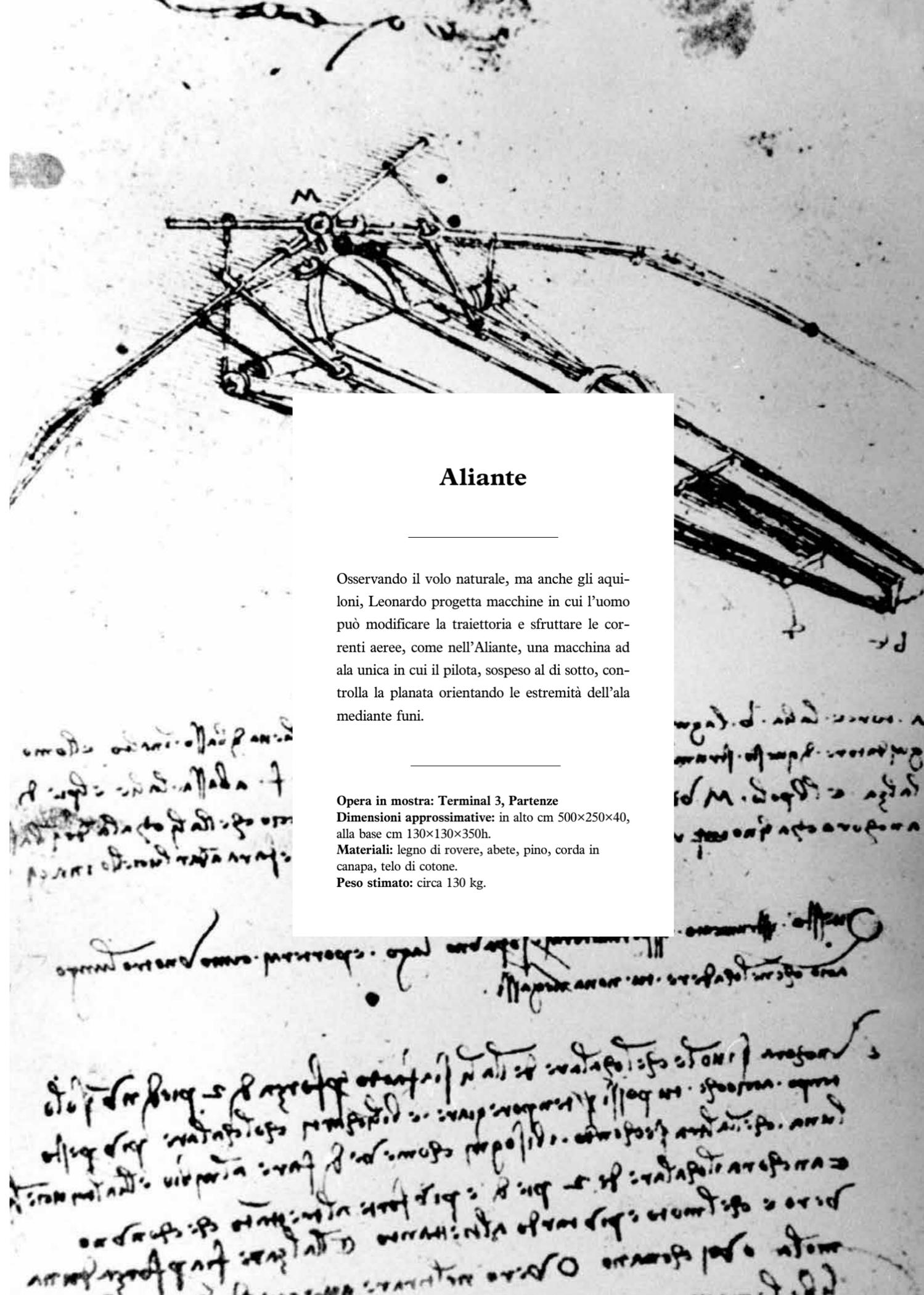


Quando osservi i suoi disegni non vedi quello che vede l'occhio, ma la sua interpretazione dei fenomeni in chiave meccanica

E sempre attraverso questo intrecciarsi di riflessioni Leonardo intuisce per primo il concetto fondamentale dell'aerodinamica odierna, quello di "portanza": «Tanta è la forza – scrive – che fa l'ala verso l'aria quanto l'aria verso l'ala».

La precisione nell'individuare le sue invenzioni quasi a colpo sicuro si rivela nella mostra come una capacità di osservazione e di scomposizione, in cui i suoi disegni giocano un ruolo fondamentale. «Quando osservi i disegni di Leonardo non vedi quello che vede l'occhio, ma la sua interpretazione dei fenomeni in chiave meccanica. Leonardo trasforma il braccio in una leva o i tendini che sostengono il collo in cavi di metallo. Perché la sua è un'analisi guidata dai principi meccanici. La natura è maestra di operazioni meccaniche». I suoi disegni non sono quindi una passiva rappresentazione di quello che l'uomo vede in superficie, ma un modo per inquadrare le cause profonde dei fenomeni naturali.

La sua interpretazione del volo, i suoi metodi e la sua genialità accompagnano il visitatore in questa mostra, che trova il suo spazio naturale in un luogo in cui le persone sono di passaggio perché spinte dal bisogno o dal desiderio di muoversi, e in cui ancora si assiste affascinati – e quasi increduli – al decollo e all'atterraggio di un aereo.



Aliante

Osservando il volo naturale, ma anche gli aquiloni, Leonardo progetta macchine in cui l'uomo può modificare la traiettoria e sfruttare le correnti aeree, come nell'Aliante, una macchina ad ala unica in cui il pilota, sospeso al di sotto, controlla la planata orientando le estremità dell'ala mediante funi.

Opera in mostra: Terminal 3, Partenze
 Dimensioni approssimative: in alto cm 500×250×40,
 alla base cm 130×130×350h.
 Materiali: legno di rovere, abete, pino, corda in canapa, telo di cotone.
 Peso stimato: circa 130 kg.

Render della spettacolare riproduzione dell'Uomo volante di Leonardo che sarà allestito al Terminal 1 dell'aeroporto di Fiumicino in occasione della mostra che aprirà il 2 maggio 2019





La rinascita dell'Uomo Vitruviano a Fiumicino

Rinnovamento, ma anche cura e valorizzazione del patrimonio: ADR ha deciso di restaurare l'Uomo Vitruviano, punto di riferimento del Terminal 3, e ha chiamato Mario Ceroli, che dopo cinquant'anni è tornato sulla sua opera infondendole nuova vita.

intervista a **Mario Ceroli**

di
Maria Cristina Paolini

fotografie
Archivio ADR, Getty Images

Chiudendo gli occhi e limitandosi all'ascolto, si potrebbe pensare di avere di fronte un giovane artista esordiente, invaso dall'amore per l'arte. Tuttavia Mario Ceroli è uno scultore di 80 anni che ha conservato intatta la passione della gioventù.

I vertici di Atlantia e di Aeroporti di Roma (ADR) l'hanno incontrato con la proposta di restaurare l'Uomo Vitruviano, statua simbolo dell'aeroporto Leonardo da Vinci, per attualizzarne le forme e poterla ospitare nel rinnovato Terminal 3, l'aerostazione dedicata ai voli internazionali. La scultura ridelineata dall'artista e chiamata *Squilibrio* è stata inaugurata nel dicembre 2017 e Agorà ha incontrato Ceroli per un racconto dedicato all'opera simbolo dello scalo.

Come arriva a Fiumicino questa splendida scultura in legno, può raccontarcene la storia?

Questa statua ha cinquant'anni, è fantastico rivederla qui perché è andata in un sacco di posti, in Lituania e negli Stati Uniti d'America nel 1984, l'anno delle Olimpiadi. Dopo la chiusura dei giochi, è stata trasferita qui.

E oggi è il simbolo di questo aeroporto...

Io lo spero, lo merita perché è un'immagine che fa riferimento a Leonardo, e l'aeroporto di Fiumicino si chiama Leonardo da Vinci.

Perché rinnovarla e cosa ha cambiato della scultura per fare in modo che potesse continuare a rappresentare l'aeroporto, oggi completamente rimodernato e



Nelle pagine precedenti: *Squilibrio*, l'opera ospitata a Fiumicino.
In queste pagine: prototipo dell'Uomo Vitruviano a Vinci e l'artista Mario Ceroli.
Nelle pagine seguenti: il disegno dell'Uomo Vitruviano.



È fantastico, dopo 29.875 giorni sono ancora qui, a combattere con il legno. E poi sa, venire qua, vedere l'Uomo Vitruviano e dire: «Quello l'ho fatto io!» Neanche ci credo

in testa alle classifiche internazionali sulla qualità dei servizi aeroportuali?

La prima cosa è stata la rimozione del basamento in marmo nero, non c'entrava più niente. Ho voluto pensare a una nuova base che potesse lanciare verso l'alto la scultura in legno. Qui siamo in un posto dove ogni giorno decollano aerei, il volo è stata la mia ispirazione e, guardando ancora più in alto, mi sono ricordato del lancio della sonda Curiosity su Marte. È così che mi è venuta l'idea del basamento in vetro e di forma ottagonale, come la sonda. All'interno, numerosi frammenti di vetro rappresentano sabbia o polvere di diamanti, come sembra il terreno di Marte nell'immaginario collettivo. Una sabbia in vetro illuminata che proietta luce. Tra i frammenti alcune immagini: il profilo di un volto, una mano, la mia, la sagoma delle ali, per il volo. È così che la statua sta vivendo una nuova stagione.

Usa un termine, nuova stagione, che è molto calzante anche per l'aeroporto. Cosa pensa di Fiumicino oggi?

L'aeroporto di Fiumicino è bellissimo, ha un'architettura fantastica, che risale agli anni Sessanta.

Mi spiegavano che ha voluto cambiare verso alla statua per fare in modo che le braccia aperte dell'Uomo Vitruviano fossero rivolte verso l'entrata. Vuole rappresentare un primo benvenuto ai viaggiatori che entrano nel Terminal?

Sì, senza dubbio, ma è anche l'habitat dell'uomo dentro il cosmo, dentro la casa. Io lo chiamo "lo squilibrio dell'uomo", perché in fondo il genere umano è squilibrato rispetto alla

Siamo in un posto dove ogni giorno decollano aerei, il volo è stata la mia ispirazione e, guardando ancora più in alto, mi sono ricordato del lancio di Curiosity su Marte, e mi è venuta l'idea del basamento in vetro e di forma ottagonale, come la sonda

Terra. La Terra è una roba da perdere la testa. Nascere? È una delle cose più belle al mondo, noi non ci rendiamo conto della grandezza di essere nati, perché è una cosa che appartiene a tutti.

Il rinnovamento della facciata di questo Terminal equivale secondo lei alla nuova stagione della sua statua simbolo?

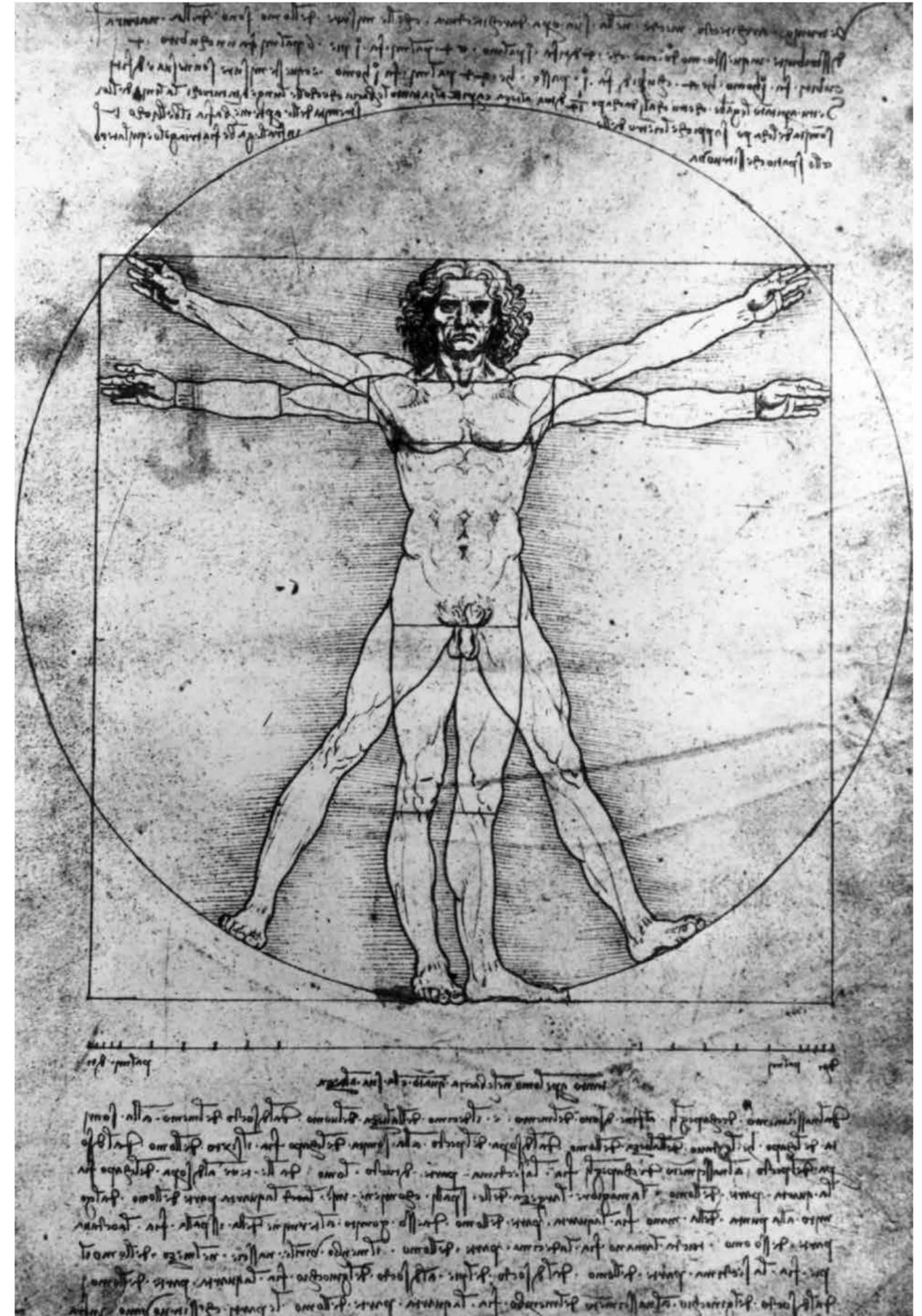
Bellissimo, bellissimo. Investire con un lavoro, come avete fatto a Fiumicino, avviando cantieri durati anche alcuni mesi ma che poi portano al cambiamento a parer mio è una cosa giustissima, perché il nostro Paese lo merita; nessuno ama questo Paese come noi stessi. Se noi amassimo il nostro Paese non butteremmo la carta per strada... sa, quelle cose che si fanno dall'automobile, così non ti vede nessuno? Se ci fossero decoro, educazione, il senso del bene comune, il rispetto degli altri... se non hai rispetto degli altri non hai rispetto di te stesso. Lei sa che il bene fa bene?

Quante ore ha lavorato a questo restyling?

Niente! L'ho fatto molto volentieri, perché a questo, a questi pezzi di legno, io devo molto, mi hanno insegnato tantissimo, intanto... l'educazione. Poi mi fanno stare bene, faccio un lavoro privilegiato, lo faccio ancora alla mia tenera età; lei lo sa che io ho 29.875 giorni? Lei immagini, è fantastico, dopo 29.875 giorni sono ancora qui, a combattere con il legno. E poi sa, venire qua! Vederlo: «Quello l'ho fatto io!». Neanche ci credo.

Cosa le piacerebbe dire a un passeggero cinese che sbarca a Roma per la prima volta e si trova di fronte questa statua in aeroporto, come nessuno al mondo ha occasione di avere?

Piuttosto vorrei dire a un viaggiatore italiano di amare di più il proprio Paese, di curarlo come cura se stesso. I cinesi comprano l'arte cinese. Questa statua, non ci sono dubbi, indica l'aeroporto di Fiumicino; indica un genio italiano che... Si sono comprati poco tempo fa un quadro e lo hanno portato a Abu Dhabi, ma perché non ce lo siamo tenuti noi? Faccio una domanda a lei: non trova stupendo che dopo cinquant'anni questa scultura qui sia ridiventata il simbolo di Fiumicino?

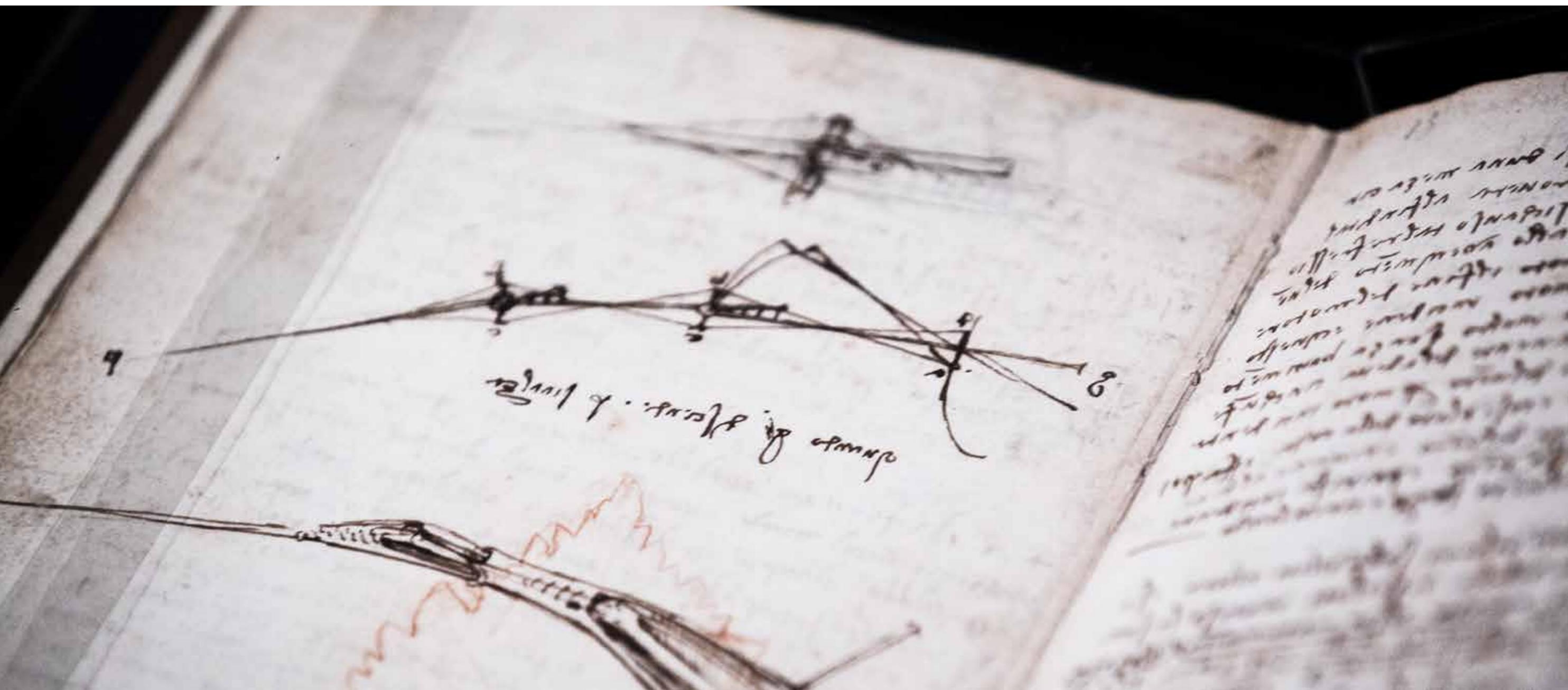


Il volo umano tra sogno e tecnologia

di Domenico Laurenza

Dai primi disegni per i macchinari teatrali agli studi contenuti nel *Codice sul volo degli uccelli* e nel *Codice Atlantico*, il lavoro di Leonardo arriva a concepire vere e proprie macchine per il volo umano a imitazione di quello naturale degli uccelli. Un sogno tecnologico con tratti moderni.

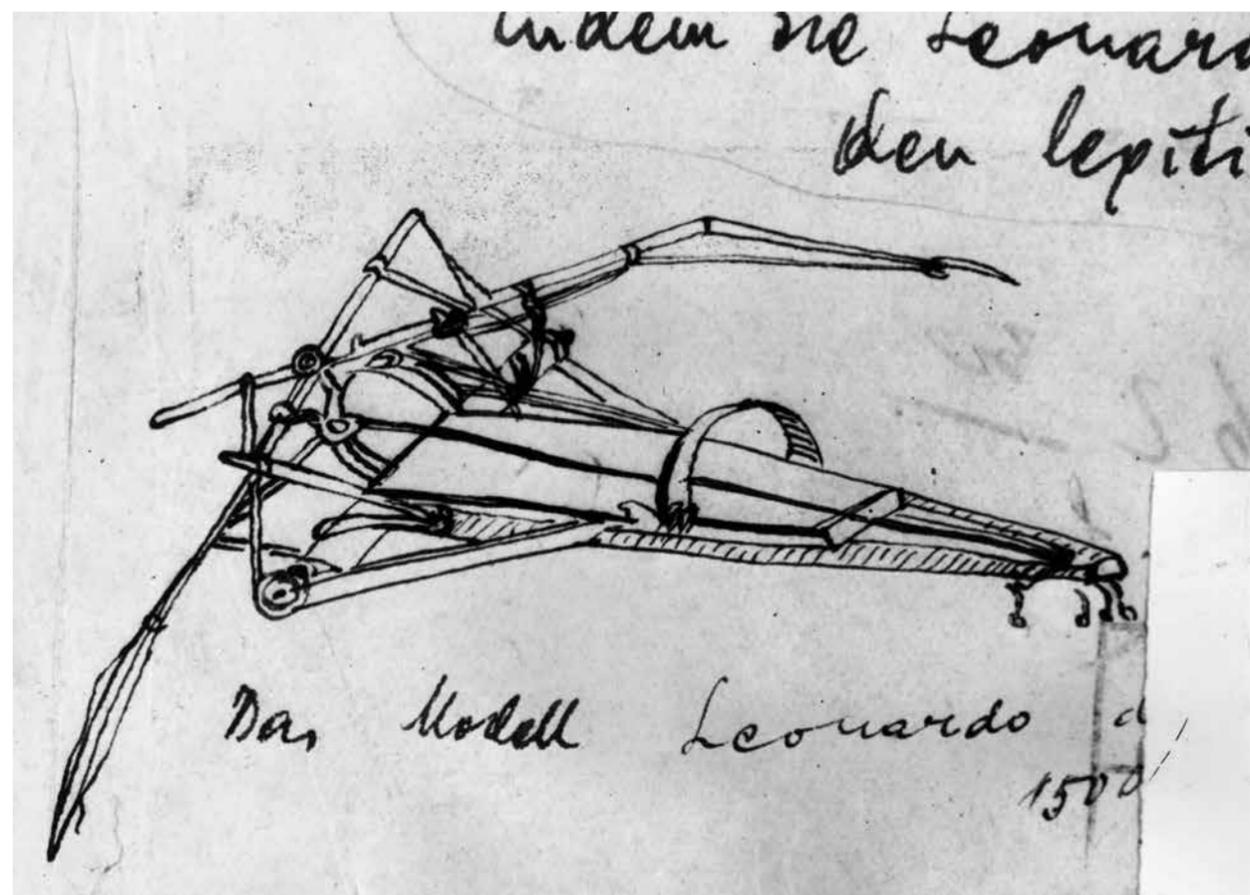
fotografie
Getty Images



Per capire come si originò in Leonardo l'idea di costruire una macchina capace di far volare l'uomo, occorre partire dal mondo vivace della bottega artistica fiorentina in cui si formò da giovane. I primi progetti per la macchina volante appartengono a questo orizzonte. Se esaminiamo uno dei disegni risalenti a questi anni giovanili, una serie di dettagli sono molto informativi sulla particolare destinazione di questa macchina volante: tra due ali pannicolate tipo pipistrello riconosciamo una testa, un tronco e ciò che potrebbe essere la tunica di un angelo. Sono anche distinguibili due strutture triangolari che convergono in alto e in basso in quelli che sembrano essere cavi o dispositivi di sospensione. Infine, il meccanismo motore prevede una battuta alare veramente minima.

Per tutti questi motivi, dobbiamo concludere che all'inizio Leonardo non pensa a una macchina davvero volante. Si tratta invece di macchinari per il teatro. Leonardo intende semplicemente creare un movimento di battito di ali da utilizzare sul palcoscenico di un teatro. Nell'Italia del XV secolo, e in particolare a Firenze, la multiforme attività delle botteghe includeva infatti anche la costruzione di dispositivi da usare in spettacoli teatrali, sia religiosi sia profani, nel corso dei quali attori in movimento, ad esempio angeli o diavoli, salivano e scendevano sulla scena, supportati e messi in movimento attraverso cavi e dispositivi meccanici motorizzati.

Il punto chiave comunque è, però, che Leonardo andò presto oltre questo orizzonte della bottega quattrocentesca. Sul verso del foglio con la macchina volante per il teatro scrive: «Questo è il modo del calare degli uccelli», e accanto delinea la traiettoria di volo seguita dai volatili. È il primo ma significativo accenno a quello che diverrà il tratto distintivo dei successivi studi di Leonardo: la concezione del volo umano come imitazione di quello naturale degli uccelli e, quindi, lo studio della loro anatomia e del loro



volo in vista della progettazione di una macchina capace di emulare entrambi. I progetti risalenti al periodo milanese (Leonardo lascia Firenze circa nel 1482) sono tutti per una vera e propria macchina volante. Leonardo ipotizza due diversi tipi di macchine: una con il pilota in piedi al centro di una specie di vascello circolare, l'altra con il pilota posizionato orizzontalmente nella macchina. Il punto di partenza del primo tipo è basato sullo studio, anche anatomico, delle potenzialità dinamiche del corpo umano.

Leonardo concepisce il volo umano come imitazione di quello naturale degli uccelli e, quindi, studia la loro anatomia e il loro volo in vista della progettazione di una macchina capace di emulare entrambi

Leonardo è convinto che l'aria sotto l'ala possa essere condensata, se compressa velocemente in modo da non fuggire nell'aria circostante, formando così un cuscinetto in grado di sostenere la macchina in volo.

Anche un altro famoso progetto, il cosiddetto Elicottero di Leonardo o Vite aerea, si basa sull'idea che l'aria abbia una densità materiale che può essere quasi trivellata, perforata. L'ipotesi era che questa macchina a forma di vite, se ruotata con sufficiente velocità da quat-

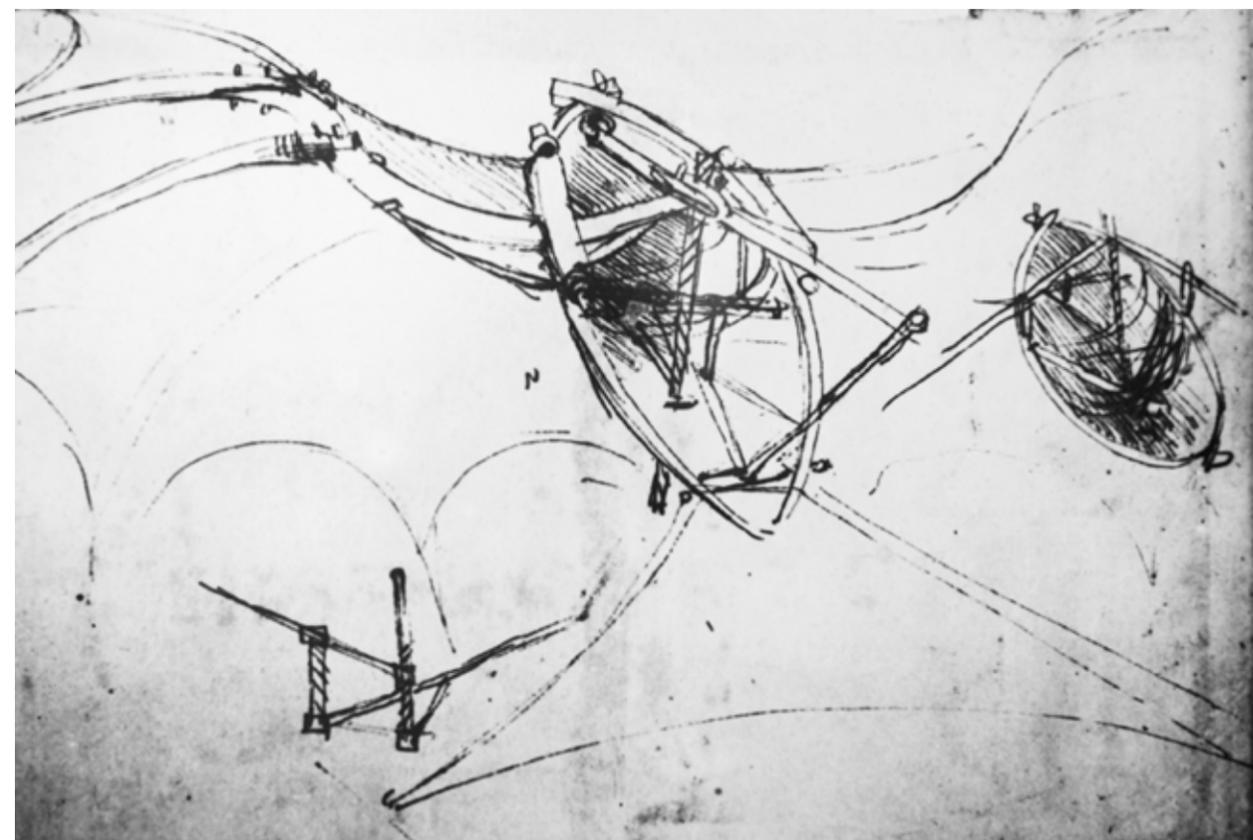


Nelle pagine precedenti: il *Codice sul volo* di Leonardo da Vinci. In queste pagine e nelle successive: alcuni schizzi delle macchine volanti progettate e alcuni prototipi realizzati negli anni da uomini affascinati dalle macchine di Leonardo.

tro persone, si sarebbe appunto avvitata nell'aria sollevandosi dal suolo. Leonardo realizza quindi esperimenti per misurare se il corpo umano, con vari movimenti e azioni, sia in grado di sviluppare abbastanza forza. In questi progetti è l'uomo il motore della macchina, come si vede nel progetto del cosiddetto Vascello volante: al centro della macchina, il pilota genera forza non solo con i piedi contro i due pedali e girando le manovelle con le mani, ma anche con la testa. Un dispositivo complesso trasmette questa forza a due coppie di ali, in modo che possano battere. Una corda avvolta attorno a cilindri di traino si muove verso l'alto e verso il basso. Due ali sono attaccate a ogni ramo della corda: quando essa scende il connesso paio di ali sale, e viceversa. Scrive: «Quest'uomo con la sua testa crea 200 libbre di forza, e con le sue mani anche 200 libbre; e lui pesa lo stesso». Questo progetto è in effetti la visualizzazione di un diagramma di forza del corpo umano prima che una macchina volante.

Nell'altro tipo di progetti, con il pilota posizionato orizzontalmente nella macchina, i movimenti ai fini del funzionamento sono più vari e i progetti riguardano soprattutto come cambiare la direzione della macchina in volo. Le ali sono articolate in modo da poter essere piegate, movimento destinato a mantenere l'equilibrio in volo o cambiare direzione. Questi progetti, diversamente dal Vascello volante con il pilota in posizione verticale, sono insomma concentrati sul tentativo di imitare le acrobazie degli uccelli in volo più che sulla dinamica del corpo umano come motore del decollo e del volo.

In base a ciò che dei manoscritti di questi anni è sopravvissuto, non esiste un



progetto di sintesi tra il filone in cui Leonardo studia come la forza umana possa sollevare la macchina e il filone in cui si occupa di come mantenerla in equilibrio e cambiare direzione in volo. Nel disegno più completo della macchina volante risalente a questi anni milanesi, contenuto in un foglio del *Codice Atlantico*, il pilota ha posizione verticale come nel Vascello volante, mentre le ali hanno forma simile a quelle della macchina con il pilota orizzontale. Ma mancano indicazioni chiare su come muovere le ali per ottenere sia il decollo sia il bilanciamento in volo.

Nel 1499 Leonardo lascia Milano e nel 1500 è di nuovo a Firenze, dopo un'assenza di quasi venti anni; qui continua a lavorare alla macchina volante.

È il periodo in cui compila il famoso *Co-*



La macchina volante era per Leonardo forma estrema di emulazione della natura: non solo, come in un dipinto, delle sue forme, ma anche delle funzioni. La mancanza di materiali leggeri ne rese impossibile la realizzazione che, per l'epoca, rimase un sogno tecnologico

dice sul volo degli uccelli (Torino, Biblioteca Reale), e si reca spesso a studiare le acrobazie degli uccelli in volo sulle colline che circondano Firenze. Gli studi sul mondo animale dominano questa fase e vi è una stretta connessione tra studi del volo e dell'anatomia degli uccelli e progetti per la macchina volante elaborati in questo periodo. Alcuni disegni di ali meccaniche contenuti nel *Codice sul volo* hanno assi interni in forma di ossa ed esistono casi, come un disegno nel *Codice Atlantico*, in cui è difficile dire se si tratti di un'anatomia dell'ala naturale o di un progetto per la macchina molto imitativo delle forme naturali.

Anche durante gli ultimi anni della sua vita, Leonardo non abbandona l'idea del volo umano. Tuttavia prevale sempre di più il suo interesse per l'aria come elemento.

Lo scopo principale dello studio non è il volo degli uccelli, ma le correnti del vento (fenomeno invisibile) osservando le (visibili) traiettorie di volo degli uccelli.

Pochissime note per la macchina volante risalgono a questi ultimi anni. Al contrario, troviamo il disegno di un'auto volante a forma di un uccello o di un uomo con le ali attaccate sulle spalle. Studi che sembrano tornare alle destinazioni teatrali dei suoi primi progetti.

Ma questo è l'ultimo Leonardo. Il meglio dei suoi studi risale a periodi precedenti della sua vita e, come abbiamo

visto, mirava veramente al volo umano. In conclusione, il progetto di far volare l'uomo rappresenta la forma estrema dell'ambizione di Leonardo di rifare la natura, di imitarla dopo averne capito, come scienziato, le leggi. La macchina volante era per lui forma estrema di emulazione della natura: non solo, come in un dipinto, delle sue forme, ma anche delle funzioni. La mancanza di materiali leggeri rese impossibile la realizzazione di questo che, per l'epoca, rimase un sogno tecnologico. Allo stesso tempo, ciò che aveva in mente, e cioè una macchina imitativa del volo naturale, era qualcosa di diverso dal moderno aeroplano, con ali rigide e un motore aggiunto. Così, il sogno del volo umano, se da un lato anticipa sorprendentemente la modernità, dall'altro se ne allontana; e il fascino di Leonardo sta in entrambi questi aspetti: nel suo sognare il futuro, ma nell'essere allo stesso tempo un uomo massimamente rappresentativo del suo tempo.

Il progetto di far volare l'uomo rappresenta la forma estrema dell'ambizione di Leonardo di rifare la natura, di imitarla dopo averne capito, come scienziato, le leggi



Un matematico nell'arte

intervista a
Martin Kemp

Studiando i suoi disegni, i suoi dipinti e le sue invenzioni, si scopre che Leonardo da Vinci non riproduceva gesti, movimenti, espressioni senza prima averne scoperto le cause fisiche e matematiche. Un uomo che portò la scienza nell'arte in maniera inedita, creando con le sue incredibili qualità visive opere meravigliose e geniali insieme.

di
Marina Wallace

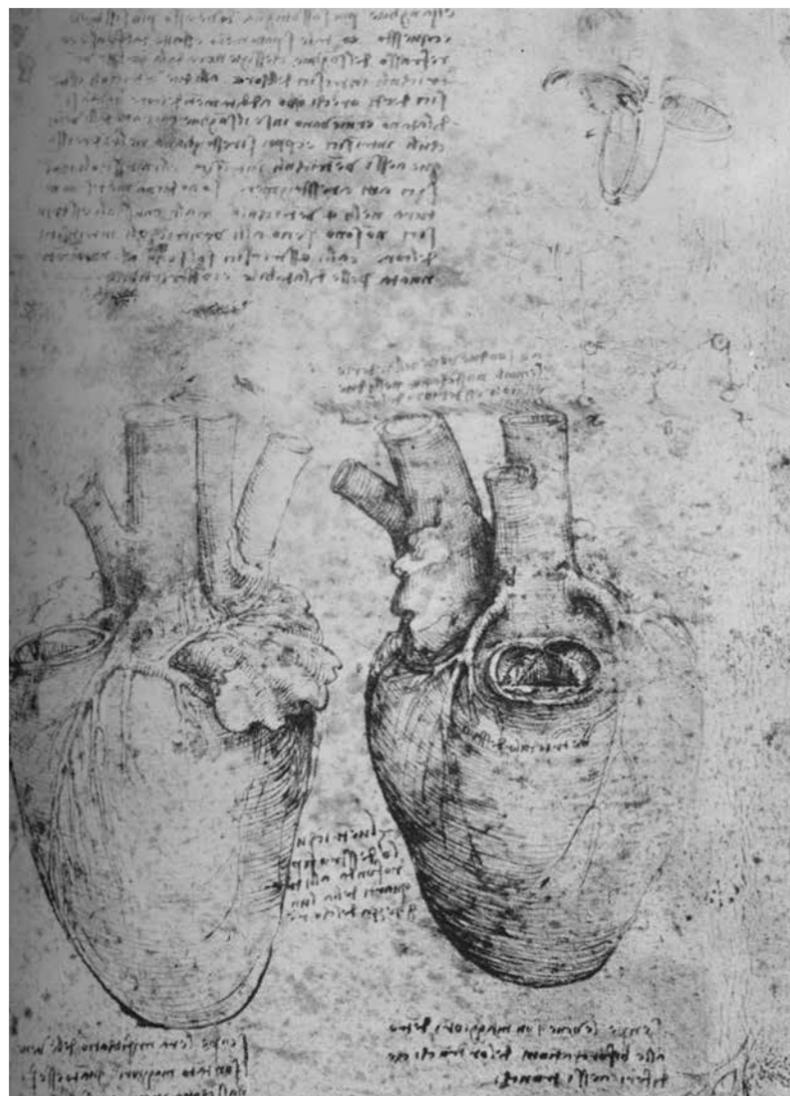
fotografie
Getty Images

Professore emerito di Storia dell'Arte all'università di Oxford, Martin Kemp parla con passione di Leonardo da Vinci. Ciò che lo colpisce maggiormente è il modo in cui si distingue dai suoi contemporanei, il punto di vista con cui osserva e studia ogni elemento prima di trasporlo in un dipinto o in un progetto. Abbiamo fatto con lui una panoramica per raccontare l'unicità di Leonardo in ogni tappa della sua vita.

Professore, che cosa ha significato Leonardo per il suo tempo, e che cosa significa per noi oggi?

Le persone tendono ad affermare che Leonardo sia “un uomo in anticipo sul suo tempo”, ma è un'espressione che personalmente non amo. È sicuramente simile ad altri grandi artisti e ingegneri dell'epoca, come Brunelleschi, Francesco Di Giorgio, il Verrocchio: persone versatili, in grado di fare qualunque cosa legata alla tecnologia, alla scienza e all'arte. Nell'arte si conosceva già l'importanza di prospettiva, anatomia, luce, si trattava della scienza dell'arte, e Leonardo in questo senso fa assolutamente parte della sua epoca. Ma la differenza sta nel fatto che lui con queste fondamenta fa qualcosa di straordinario, che non era mai stato fatto prima.

Questo si deve a due fattori: il primo è la sua qualità visiva. In ciò che dipinge – si tratti della *Gioconda* o di un “carro armato” – esiste una straordinaria presenza visiva. Il secondo è il suo ventaglio di conoscenze, di un'ampiezza che nessun altro aveva mai raggiunto. Leonardo si immerge nelle cose e si domanda come lavora il cervello, come lavora l'occhio, come lavorano la circolazione e i nervi. Ha quindi profondità e ampiezza di vedute, unite alle sue straordinarie qualità visive.



Come è stato in grado di arrivare dov'è arrivato?

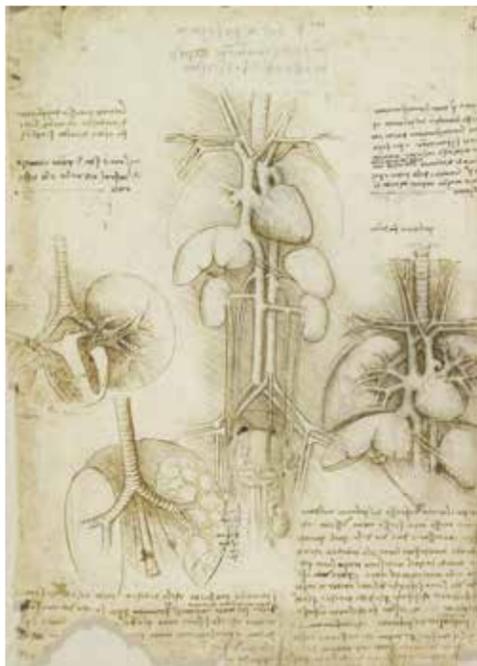
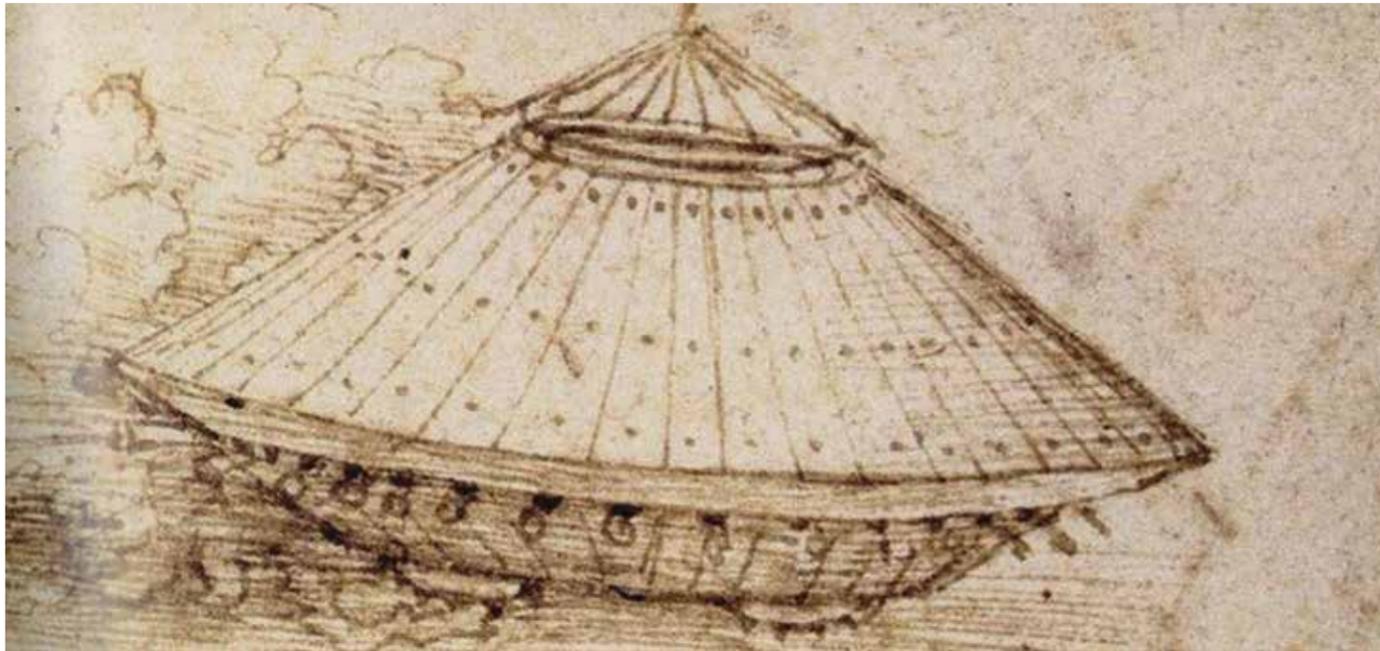
Come ci sia riuscito è assolutamente straordinario. L'eredità che ci ha lasciato si conta in centinaia di fogli ed è probabile che una gran parte sia andata perduta. Facendo un paragone in termini di tomi accademici, è un po' come se ne avesse scritti circa 50 in tutta la sua vita. Il suo grande impegno ha inizio nello studio di Firenze di Andrea del Verrocchio, dove impara a scolpire su diversi supporti, a dipingere, a lavorare il metallo e anche un po' di ingegneria. Assiste inoltre a qualcosa di straordinario: Verrocchio sistema la palla sulla punta della cattedrale di Firenze usando la macchina di sollevamento costruita da Brunelleschi, il più grande ingegnere, scultore e architetto della sua epoca. Leonardo ha modo di osservare quella macchina e altre straordinarie invenzioni di Brunelleschi, come per esempio un argano che funzionava grazie al movimento di due buoi che giravano in tondo e, senza il bisogno di staccarli e invertirli – era reversibile –, la leva tirava o faceva scendere i carichi secondo necessità.

Da quel momento, e io credo che fu l'istinto a guidarlo, ogni volta che Leonardo vede qualcosa si chiede: come funziona? Perché è fatto così? Guardando la macchina lui ne comprende il funzionamento, ma vuole capire anche la legge fisica che la fa funzionare, cosa c'è dietro. È stato il primo a introdurre quella che potremmo chiamare la fisica che verifica l'ingegneria, il primo a considerare che le componenti di una macchina si potessero adattare anche a un'altra. In ogni campo verso cui dirige lo sguardo Leonardo guarda dentro le cose. Osserva un volto umano, per *L'ultima cena*, e decide di capire come funzionano le espressioni, i gesti; e per farlo si chiede come funziona la mente. Quando Cristo dice “Uno di

Ogni volta che Leonardo vede qualcosa si chiede: come funziona? Perché è fatto così? Osserva un volto umano e decide di capire come funzionano le espressioni, i gesti; e per farlo si chiede come funziona la mente

Nelle pagine precedenti: studio per il *Cenacolo*.
In queste pagine: studio anatomico sul cuore e restauro del *Cenacolo*.





voi mi tradirà” Leonardo non può limitarsi a rappresentarlo, ha bisogno di sapere come una persona sente l’informazione, come essa arriva al cervello e viene trasmessa all’esterno attraverso gesti ed emozioni.

Da dove arriva la visione di Leonardo di mettere a confronto meccanica, idraulica, fisica, corpo e natura?

Non credo che abbia un’origine specifica, nel senso che non credo l’abbia appresa da qualcun altro. È Leonardo che è così: non riesce a osservare qualcosa senza chiedersi il perché della sua forma o di come funziona o di che cosa ci sia sotto. Si dice che sia poliedrico, in realtà io credo che sia “monodico”, poiché cerca di ricondurre ogni cosa a un sistema di cause matematiche. E accade sempre con maggiore frequenza nel corso della sua vita; giunge a credere che la matematica sia la chiave per comprendere la natura e riprodurla. Che è quello che accade sia nelle macchine volanti sia nella *Gioconda*, che sono entrambe la riproduzione della natura.

Come arriva a dare così tanta importanza alla matematica?

Viene dai suoi studi? Qual è il suo background culturale?

È probabile che la sua educazione sia stata abbastanza rudimentale. Non sappiamo molto dei suoi primi anni di vita; sappiamo che era un figlio illegittimo, che suo padre faceva il notaio a Firenze, e che viveva nella casa del nonno a Vinci.

Non era particolarmente benestante, ma viveva in un discreto agio ed ebbe un’educazione scolastica adeguata, in calcolo e letteratura. Ma aveva problemi con il latino. In alcuni suoi appunti, scrive una lista di parole in latino che doveva sapere o imparare. Questo dimostra che cercava di avere la conoscenza indispensabile del latino per quello che gli serviva: per leggere testi in latino, anche se non lo conosceva perfettamente.

Annotava tutto, e spesso accompagnava le sue annotazioni con disegni. In che cosa i suoi disegni sono diversi dagli altri?

I suoi disegni sono sempre analitici. Quando si osservano i dipinti naturalistici di Albrecht Dürer, un pittore tedesco contemporaneo di Leonardo, si viene pervasi da un senso d’immensità, come nel famoso *La grande zolla*, che è stupendo. Ma per Leonardo non è abbastanza riprodurre qualcosa come lo si vede: quando dipinge una pianta deve disegnare



come le foglie nascono dallo stelo. La sua stella di Betlemme, per esempio, è un turbinio di vortici, e quindi lui pensa ai capelli e all’acqua. È un pensatore laterale: ogni volta che vede qualcosa cerca di capire come funziona e se funziona in maniera simile ad alte.

Quindi si basa sulle analogie?

L’analogia per Leonardo è una sorta di prova. Per esempio, si ferma a riflettere sull’antica disputa su quale organo fosse il centro del sistema vascolare (cuore o fegato): Aristotele credeva che fosse il cuore l’organo principale, mentre Galeno attribuiva al fegato questa centralità. Leonardo osserva i vasi sanguigni e immagina il cuore come se fosse un seme con rami che vanno verso l’alto e radici verso il basso, dentro al fegato. E, quindi, dato che l’albero ha origine dal seme, ovvero il cuore, quest’analogia è la sua prova, non solo un modo “carino” per pensarci, ma il modo per provare che è vero.

Voleva sempre scomporre le cose, persino i corpi umani e degli animali, e guardarci dentro, scoprirne il meccanismo interno. Come ha scoperto come funziona il sistema cardiocircolatorio?

Parte delle sue scoperte deriva dalle dissezioni. Dichiara di averne fatte oltre trenta, tra animali ed esseri umani. Lui insiste sull’esperienza, nell’essere un “discepolo dell’esper-

Leonardo giunge a credere che la matematica sia la chiave per comprendere la natura e riprodurla. Che è ciò che accade sia nelle macchine volanti sia nella *Gioconda*

rienza". Tuttavia questa osservazione deve essere supportata dalla matematica. Come scrive in uno dei suoi ultimi fogli, «non mi legga chi non è matematico nelli miei principi» (nessuno che non sia un matematico legge i miei principi). Utilizza insieme osservazione e matematica anche quando studia le valvole cardiache; la valvola aortica, per esempio, ha una sorta di ampolla che si stringe appena esce dal cuore e ha tre cuspidi morbide all'interno. Non ha muscoli né altro modo per tendersi, e quindi Leonardo cerca di capire come il sangue si comporta in quella strozzatura dell'aorta e decide che il sangue torna indietro con vortici che riempiono le cuspidi prima della spinta successiva. Per Leonardo tutto questo è meraviglioso, è geometria in azione, geometria vivente. Nei suoi fogli racconta la creazione di un modello di terracotta, in cui soffiava del vetro per riprodurre un modellino dell'aorta e osservare ciò che accade. Vi inserisce acqua e semi molto fini, per verificare di aver fatto tutto nel modo corretto; ed è la prima volta, che io sappia, che qualcuno cerca di fare un modellino sperimentale di una parte interna del corpo come prova scientifica.

Quindi Leonardo lavora per soddisfare la sua curiosità e per scoprire come funziona il mondo. Ma le sue ricerche sono spesso interrotte dalle committenze, le opere che



Nelle pagine precedenti: gli studi sul cuore e il progetto di "carro armato". In queste pagine: la stella di Betlemme e il Cenacolo.



deve consegnare a Ludovico Sforza, i dipinti per le chiese ecc. Qual è la sua relazione con i suoi committenti?

A Firenze, che era una repubblica, vive un po' alla giornata, in base alle committenze. A Milano invece diventa un membro stipendiato della corte di Ludovico Sforza. È probabile che sia stato mandato a Milano da Lorenzo il Magnifico, come una sorta di regalo artistico, di emissario. Presso la corte fa ogni tipo di cosa; si occupa di ingegneria, soprattutto riferita a scenografie teatrali, per i grandi matrimoni dinastici. Ne crea una dedicata a Orfeo, una con una montagna che si apre e una dedicata al Paradiso. Sono opere molto impegnative, costose che porta a termine. Inoltre, a corte ha fama di uomo saggio, di immense conoscenze.

Il re di Francia, per esempio, affermava di non volere che passasse un giorno senza conversare con Leonardo. È stato un grande pittore e artista ma soprattutto sapeva più cose sul mondo di chiunque altro. Per cui alla fine della sua vita, avvenuta all'età di 67 anni, era considerato una sorta di guru, di vecchio saggio.

Quando il pittore diventa geologo

Pittore, architetto, ingegnere, inventore... e anche geologo. Leonardo fu tra i primi a interrogarsi sui processi geologici e a capirne il meccanismo: un'altra intuizione geniale, di cui resta traccia nei suoi dipinti.

di **Mario Tozzi**

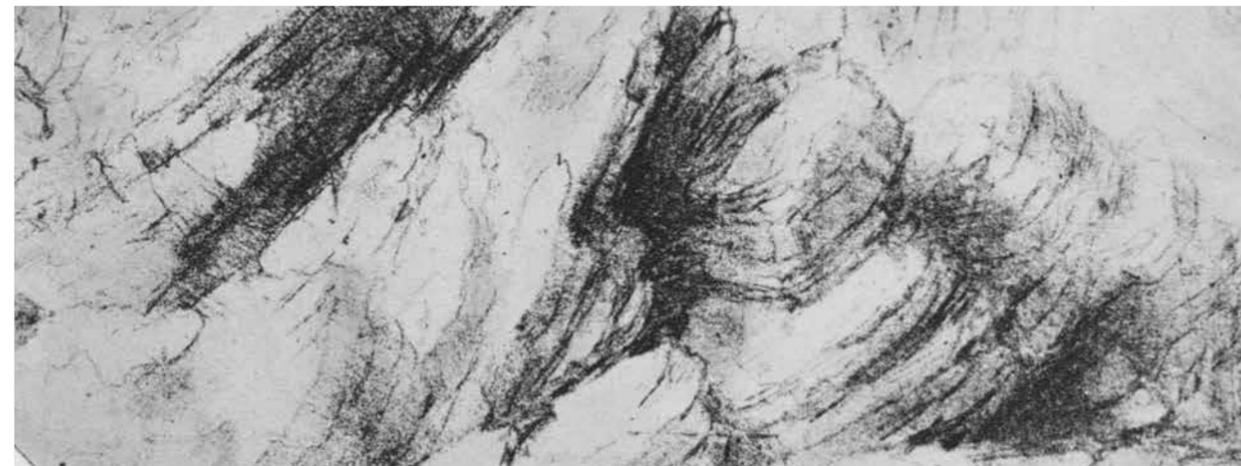


Tutti i quadri sono falsificabili, soprattutto con le nuove tecnologie, ma forse sarebbe quasi impossibile falsificare un quadro di Leonardo: perché? La risposta sta nello stretto rapporto di Leonardo da Vinci con la natura, sintetizzato nella sua famosa frase: «Il dipintore disputa e gareggia colla natura». “Disputa” che va intesa come gara per la conoscenza e la rappresentazione non solo dei suoi fenomeni, ma soprattutto delle sue leggi. Leonardo è un fantastico osservatore della natura e non c’è bisogno di far funzionare le sue macchine per dimostrarlo, basta guardare i suoi dipinti. Prendiamo *Sant’Anna, la Vergine e il Bambino con l’agnellino* e osserviamo con attenzione sotto il piede della Vergine i sottili strati di rocce brune e azzurrine disegnate con una precisione maniacale. Come fa osservare il geologo Gian Battista Vai, studioso di Leonardo geopittore, non si tratta di rocce qualsiasi, ma esattamente

di quella particolare formazione rocciosa, chiamata Marnoso-Arenacea, caratteristica dell’Appennino Tosco-Emiliano, ben nota a Leonardo e riprodotta in modo fedele. Nessun pittore che non fosse anche geologo potrebbe falsificare questo dipinto, perché non sarebbe in grado di riprodurre quelle rocce così particolari. Le potrebbe, cioè, ridipingere in maniera oleografica, ma mancherebbe una componente essenziale, e cioè che Leonardo non dipingeva solo le rocce come risultato di un processo geologico, dipingeva il processo in sé. E se non lo si conosce, si può commettere un grave errore che renderebbe evidente il falso.

In particolare, notano diversi geologi, quelle sabbie indurite dal tempo e quelle argille azzurrine sono il risultato di un processo di formazione sottomarino non comprensibile da Leonardo che, però, aveva intuito l’origine lontana di quelle montagne e l’aveva comunque fedelmente riportata.

Leonardo non dipingeva solo le rocce come risultato di un processo geologico, dipingeva il processo in sé



In queste pagine: il confronto tra *Sant’Anna, la Vergine e il Bambino con l’agnellino* e i vari studi sulle rocce e le montagne che hanno portato il dipinto alla perfezione geologica.

Nella parete rocciosa sul lato destro sono rappresentati vari strati grigi e gialli. I primi sono incassati, i secondi aggettanti. I primi sono uniformemente fini, i secondi tradiscono una certa granulosità sabbiosa, proprio come è in realtà nella Marnoso-Arenacea: alternanza cioè di uno strato di arenaria e di uno di marna. La coppia arenaria-marna ciclicamente ripetuta fino a migliaia di volte in Romagna rappresenta una roccia torbiditica, e lo strato arenaceo in genere è costituito da una successione di straterelli ondulati (lamine). I geologi spiegano questi straterelli come un effetto delle correnti torbide sottomarine che hanno prodotto le torbiditi. Gli strati arenacei dipinti nel quadro, specie quello più vicino al piede della Vergine, mostrano lamine millimetriche: Leonardo quindi aveva osservato le lamine della Marnoso-Arenacea, aveva capito la loro meccanica deposizionale e le aveva rappresentate. Rappresentazione realistica della natura che non ha proprio nulla di fotografico, in quanto si concretizza solo nel momento in cui

l’artista scienziato ha capito il processo e lo vuole rappresentare.

Il processo geologico riprodotto nella parte sinistra del basamento è molto più semplice di quello che origina le torbiditi. Il tema della raffigurazione di ciottoli nel letto di un fiume in un dipinto non è raro, ma qui c’è qualcosa di più: una chiara transizione fra stadi diversi di alterazione che produce l’arrotondamento della superficie dei ciottoli. Si passa da piccoli blocchi inalterati di arenaria ad altri i cui bordi sono gradualmente più arrotondati, pur conservando la loro forma prismatica, a mezzi ciottoli e poi a ciottoli che stanno ancora nel posto del blocco originario, infine a ciottoli che sono stati staccati dalla loro nicchia e hanno subito un certo trasporto.

L’interpretazione di Vai privilegia il ruolo dell’alterazione sul posto (*in situ*) nella produzione di gran parte di questi ciottoli, come confermato dal gruppo poco sotto il piede della Vergine. Qui i ciottoli sono ancora interposti fra due gruppi di strati meno alterati su una paretina subverticale, a testi-





Nessun pittore che non fosse anche geologo potrebbe falsificare *Sant'Anna, la Vergine e il Bambino con l'agnellino*, perché non sarebbe in grado di riprodurre quelle rocce così particolari

moniare che Leonardo ha inteso rappresentare proprio il contributo che l'alterazione in situ dà alla formazione dei ciottoli. Poi, naturalmente, finiranno per essere trasportati nel letto di un torrente o fiume.

Nei nostri climi, però, questi processi di alterazione sono troppo lenti e i loro prodotti difficili da conservare. Quindi questa rappresentazione di Leonardo ha un significato più simbolico che reale, e la tecnica iperrealista adottata risponde alla necessità di esprimere più come il processo avviene che dove può concretamente vedersi conservato.

Quanto intuito da Gian Battista Vai (cui questo contributo vuole essere un riconoscimento) è fedelmente rintracciabile nei manoscritti di Leonardo che

attestano il livello di comprensione che aveva raggiunto sui processi geologici.

«Ne' principi de' fiumi son le gran pietre. Nel quarto del fiume son le ghiaie. Nel mezzo del corso del fiume son le rene. Nell'ultimo del fiume si troverà il fango». (Hammer 18A, 19v)

«Il fiume, che esce de' monti, pone gran quantità di sassi grossi inel suo ghiareto, i quali sono ancora con parte de' sua angoli e lati; e nel processo del corso conduce pietre minori con angoli più consumati, cioè, le gran pietre fa minori. E più oltre pon ghiaia grossa, e po' minuta; di poi procede lita grossa e poi più sottile; e, così seguendo, giugne al mare l'acqua

Per capire che Leonardo è un fantastico osservatore della natura basta guardare i suoi dipinti

turba di rena e di lita: la rena scarica sopra de' liti marini pel ricitramento dell'onde salse, e segue la lita di tanta sottilità, che par di natura d'acqua. La qual non si ferma sopra de' marin liti, ma ritorna indiriato coll'onda, per la sua levità, perché nata di foglie marce e d'altre cose lievissime, si che, essendo quasi, com'è detto, di natura d'acqua, essa poi, in tempo di bonaccia, si scarica e si ferma sopra del fondo del

mare, ove, per la sua sottilità, si condensa e resiste all'onde, che sopra vi passano, per la sua lubricità». (Hammer 6B, 6v)

«Il fiume muta più spesso il letto ne' lochi piani e di tardo corso che ne' monti e di veloce corso; e questo accade perché la materia dal fiume nel piano, perché in tal loco li manca l'impeto e si scarica». (Hammer 18A, 19v)

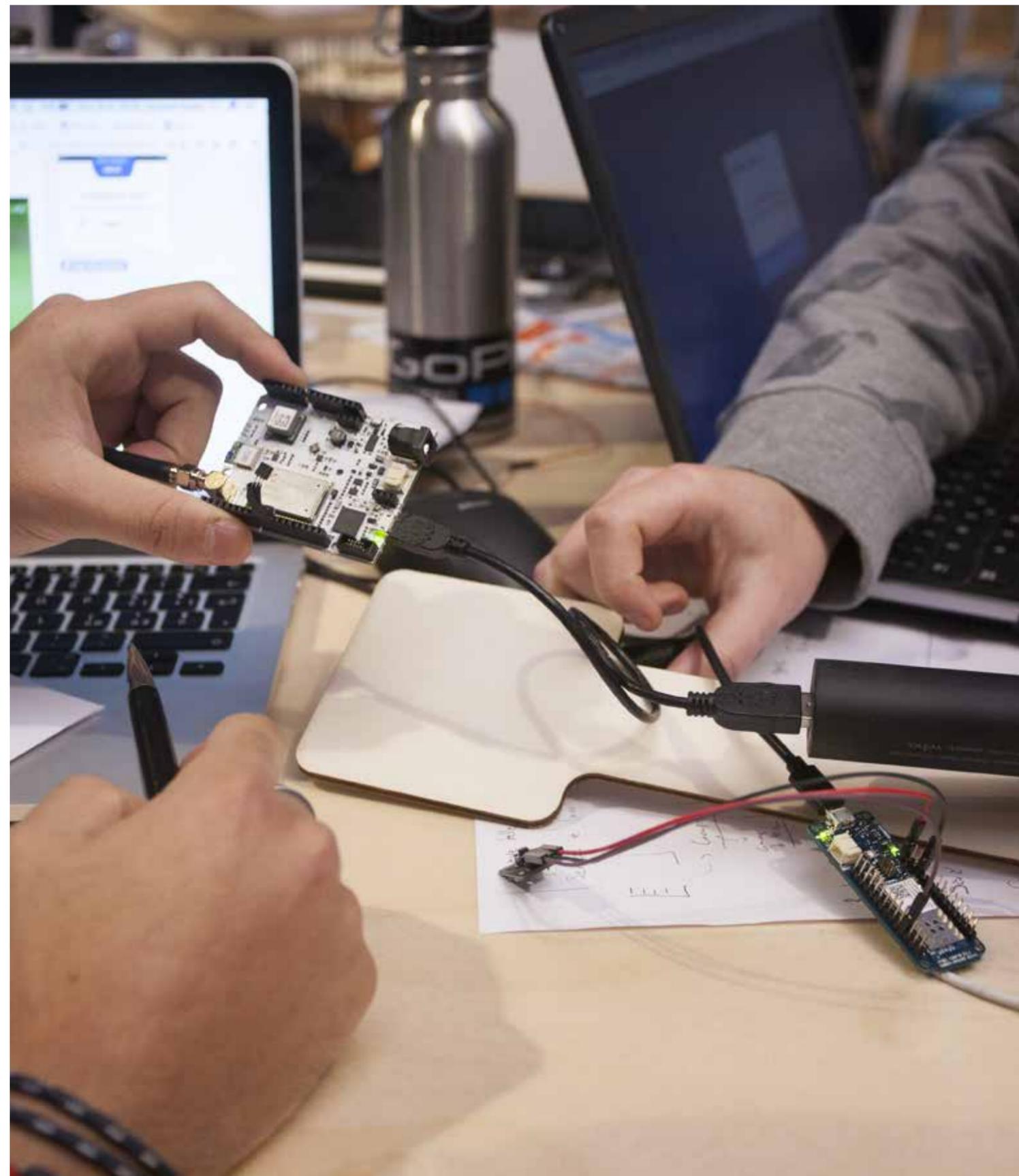


Osservando le lamine della formazione rocciosa Marnoso-Arenacea, aveva capito la loro meccanica deposizionale e le aveva rappresentate: l'artista scienziato capisce il processo e lo vuole riprodurre

Dalle botteghe ai FabLab, per un Rinascimento 4.0

Le botteghe rinascimentali erano il luogo in cui si imparava facendo, grazie alla condivisione e all'interdisciplinarietà. I moderni FabLab, nati negli Stati Uniti nel 2001 e diffusi con entusiasmo nel mondo, oggi raccontano una dimensione molto simile. In cui si crea, certo, ma prima di tutto si progetta, come faceva Leonardo da Vinci.

di **Massimo Temporelli**



Da anni sostengo che tra i moderni laboratori di fabbricazione digitale (Digital Fabrication Laboratory, FabLab) e le botteghe rinascimentali, in cui si esprimevano personaggi eclettici come Leonardo da Vinci, si possono, anzi, si devono leggere moltissime somiglianze. Giusto per aver un'immagine chiara, qui prenderemo la bottega di Andrea del Verrocchio, a Firenze, come prototipo di tutti i laboratori rinascimentali. Ecco come funzionava: al suo interno operavano grandissimi artisti come Sandro

Botticelli, Lorenzo di Credi, Domenico Ghirlandaio, Pietro Perugino e naturalmente Leonardo da Vinci. La bottega del Verrocchio era un luogo interdisciplinare, in cui gli artisti passavano dalla scultura alla pittura, dall'architettura agli studi di botanica e all'anatomia. Era un luogo in cui s'imparava facendo e dove i discepoli e i maestri lavoravano insieme, scambiandosi sapere.

Circa 500 anni fa, le tecniche, le tecnologie (macchine e dispositivi) e la conoscenza teorica, e a volte anche la speculazione filosofica, convivevano nello stesso perimetro, alimentandosi a vicenda. Un luogo affascinante e centrale per le città rinascimentali, simbolo di una rinascita culturale e fonte di ricchezza e grandi progetti.

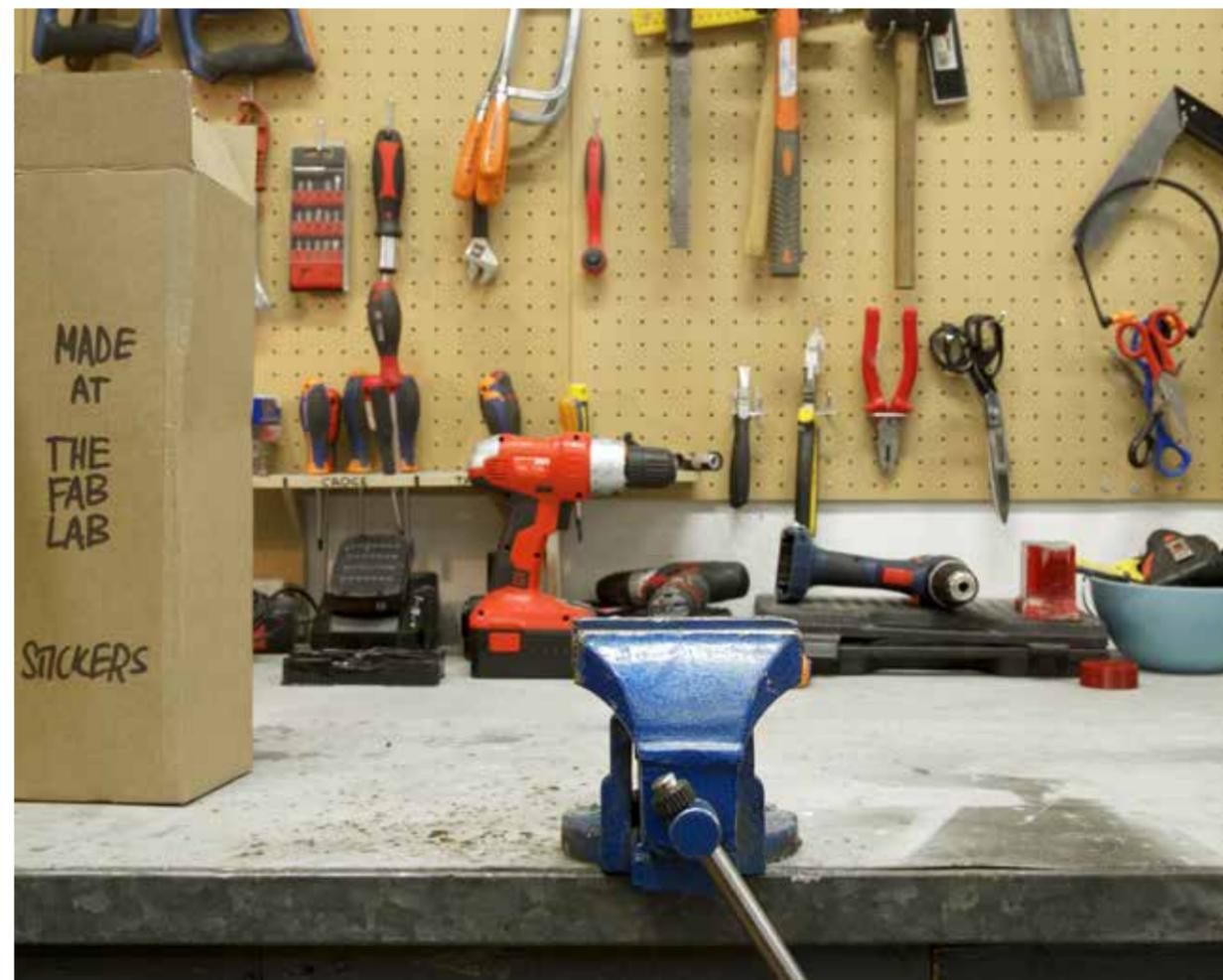
Ora facciamo un salto in avanti di 500 anni e ancora una volta, solo per avere un'immagine valida per tutti i FabLab, vi descrivo il laboratorio dove lavoro e che ho fondato sette anni fa (2012), e di cui oggi sono orgoglioso presidente.

Dal punto di vista accademico e filologico sarebbe più corretto descrivere il primo e originale FabLab, quello nato a Boston nel 2001 all'interno del MIT (Massachusetts Institute of Technology), ma credo sia più efficace, anche solo per restituire in diretta e senza intermediazioni i contorni di una vera e propria rivoluzione culturale, descrivere l'aria che respiro tutti i giorni nel mio ambiente lavorativo. Una sorta di storia di vita vissuta: TheFabLab.

Mentre scrivo questo pezzo sono nel centro del mio laboratorio, e così alzo lo sguardo e a pochi metri da me vedo su-



La bottega del Verrocchio era un luogo interdisciplinare, in cui gli artisti passavano dalla scultura alla pittura, dall'architettura agli studi di botanica e all'anatomia. Era un luogo in cui si imparava facendo



bito un fisico e un designer discutere di modellazione 3D e software parametrici per la *mass customization*; poco più lontano, una ex orefice chiacchiera con un ingegnere di biosensori per Internet delle cose; al loro fianco due architetture, che oggi gestiscono una startup di prodotto, parlano di colle bicomponenti e, con la carta vetro in mano, discutono su come tenere insieme vetro e metallo.

Accanto al mio computer, nella tazza, il caffè è ancora caldo; è prima mattina e il laboratorio è già animato da mille progetti, tutti ambiziosi, tutti diversi, tutti originali ma basati sullo stesso principio e la stessa filosofia di fondo: *digital fabrication* e *design thinking*.

Qui come nel Rinascimento tutti impa-

rano da tutti: imparano facendo. Siamo una community, e l'interdisciplinarietà fa parte della nostra cassetta degli attrezzi. Qui nessuno si definisce "maker" (colui/colei che fa), ma piuttosto "designer (progettista) con il vizio del making", connessione virtuosa tra due mondi che permette di progettare e realizzare prototipi e piccole serie di prodotti senza passare dall'industria. Nei FabLab, o almeno in quello in cui vivo io, il progetto è centrale.

Il rapporto tra progetto e produzione, tra design e making anche in Leonardo era sbilanciato a favore della prima attività. Leonardo era soprattutto un progettista, come conferma Giorgio Vasari: «Vedesi bene che Lionardo per l'intel-

In queste pagine: alcune istantanee della vita all'interno del FabLab di Milano.

ligenza de l'arte cominciò molte cose, e nessuna mai ne finì, parendoli che la mano aggiugnere non potesse alla perfezione dell'arte ne le cose, che egli si imaginava; con ciò sia che si formava nell'idea alcune difficoltà sottili e tanto maravigliose, che con le mani, ancora ch'elle fossero eccellentissime, non si sarebbero espresse mai».

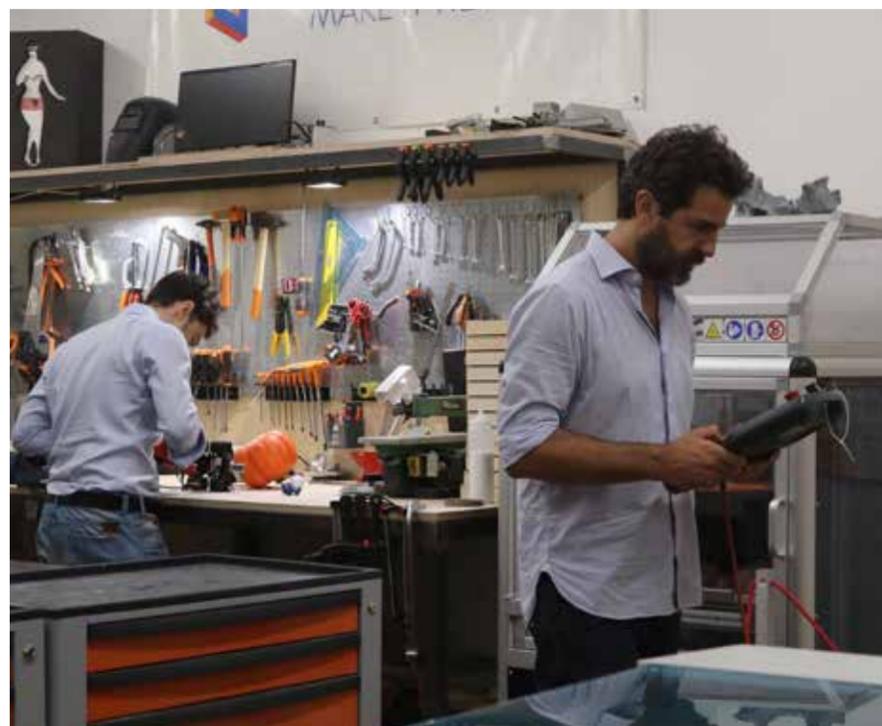
Essere progettisti che realizzano prototipi e prodotti, però, ha un vantaggio enorme. Toccare la materia (gli atomi) è fondamentale, questo lo confermerebbe anche Leonardo, che viveva in bottega e che affermava continuamente di essere “discepolo dell'esperienza”. Un'esperienza fatta sulla natura, sull'osservazione e la deformazione del mondo. Se Leonardo fosse vivo oggi sarebbe qui con noi, a mettere in discussione tutto, o almeno tutto quello che abbiamo fatto negli ultimi duecento anni, dalla prima alla terza rivoluzione industriale, durante le quali abbiamo diviso il mondo del

design da quello del making, il mondo del progettare da quello del saper fare.

Chiamo in causa un altro artista, più vicino a noi. Pablo Picasso era solito affermare: «A quattro anni dipingevo come Raffaello, poi ho impiegato tutta la vita per imparare a dipingere come un bambino». Parafrasandolo, noi oggi possiamo dire che ci abbiamo messo tre rivoluzioni industriali per tornare a lavorare come nel Rinascimento.

In effetti, come dico nel mio ultimo libro *Leonardo primo designer* che ho scritto con Cristina Morozzi (Hoepli Editore, 2019), «una veloce analisi storica ci mostra come prima delle rivoluzioni industriali, nell'artigiano pre-ottocentesco si fondavano molte professioni: il progettista, l'ingegnere, l'operaio, l'uomo di marketing, nonché il venditore. Tutto succedeva in un luogo, affascinante, ricco e contaminato. Così era anche nelle botteghe che frequentava Leonardo, tra la fine del Quattrocento e l'inizio del Cinquecento».

Poi, con spirito scientifico e ingegneristi-



La cosa incredibile è che allontanandoci dai paradigmi del Novecento torneremo indietro, facendoci ispirare da Leonardo da Vinci e da tutte quelle prassi che caratterizzavano le botteghe rinascimentali

co, dalla fine del Settecento alla fine del Novecento abbiamo scomposto la filiera del prodotto in decine di step che oggi compongono lo scenario industriale contemporaneo: creatività, design, prototipazione, ingegnerizzazione, produzione, comunicazione, marketing, distribuzione e vendita, fino al cliente finale. Attività che si svolgono tutte in luoghi diversi e che nei FabLab potrebbero tornare a convivere virtuosamente.

Con i nuovi paradigmi della quarta rivoluzione industriale (Industry 4.0) e con l'avvento di nuove tecnologie di mani-

fatura digitale, come le stampanti 3D, le frese a controllo numerico, le laser cutter, i plotter e i robot, nella filiera del prodotto sta emergendo un nuovo paradigma, che porta o porterà i luoghi della produzione e della progettazione nuovamente a toccarsi, che riporta la manifattura al centro della città (manifattura urbana) e consumatori e produttori a discutere sul valore del prodotto (*prosuming*).

La cosa incredibile è che allontanandoci dai paradigmi del Novecento e dai trend supportati dalle diverse rivoluzioni industriali torneremo indietro, facendoci ispirare da Leonardo da Vinci e da tutte quelle prassi che caratterizzavano le botteghe rinascimentali.

Promuovere tutti questi antichi e nuovi atteggiamenti è il modo più bello di celebrare il genio di Leonardo.

Buon Rinascimento!



Chi ha rubato la Gioconda?

~ Il furto della *Gioconda* del 1911 è uno di quegli episodi che meritano di essere raccontati, e non solo perché riguarda uno dei quadri più celebri al mondo. Nella vicenda furono infatti coinvolti un mitomane che si vantava di riuscire a eludere i sistemi di sicurezza del Louvre, due giovani ma già famosi artisti, Apollinaire e Picasso, e il reale ladro, un imbianchino eccessivamente patriottico.



I due protagonisti maschili di questa storia hanno nomi lunghissimi. Il primo è Wilhelm Albert Włodzimierz Apollinaris de Waż-Kostrowicky, noto ai tempi e anche oggi con il nome che, da uomo di estro quale era, aveva scelto: Guillaume Apollinaire. Il secondo è Pa-

blo Diego José Francisco de Paula Juan Nepomuceno María de los Remedios Cipriano de la Santísima Trinidad Ruiz y Picasso, noto ai tempi e anche oggi con un nome abbreviato e decisamente più incisivo: Pablo Picasso.

La protagonista femminile di questa storia ha invece un nome molto breve: Monna Lisa, allora come oggi abbreviato ulteriormente in Gioconda.

Siamo nel 1911 e l'opera di Leonardo da Vinci è già il quadro più famoso del mondo: nei secoli è passato dalle sale di Luigi IV a Versailles alla stanza da letto di Napoleone alle Tuileries e poi al Louvre, ospitato nel Salon Carré tra un Giorgione e un Correggio.

La mattina del 22 agosto è un lunedì, giornata di chiusura del Museo. Il Louvre però non è vuoto: vi hanno accesso gli operai delle manutenzioni insieme a un selezionato numero di artisti autorizzati a riprodurre le opere dei grandi maestri. Tra questi c'è il copista Louis Béroud che, appoggiato il cavalletto davanti alla porzione di muro che dovrebbe ospitare la *Gioconda*, si accorge che il quadro è sparito. In poche ore la notizia incendia Parigi: la voce corre di bocca in bocca e tutti i giornali del tempo si affrettano a stampare edizioni straordinarie.

Per prudenza il Museo viene immediatamente chiuso al pubblico. Il sottosegretario alle Belle Arti Dujardin-Beaumetz è in vacanza: lasciando l'ufficio ha dato disposizioni di non essere disturbato per nessun motivo «a meno che il Louvre bruci o la *Gioconda* sia rubata». Nella sua casa di campagna arriva un telegramma che annuncia il furto, ma lui pensa a uno scherzo e lo butta via.

Muoversi con le parole

Nella pagina a fianco: il ritorno della *Gioconda* al Louvre nel 1914 a distanza di tre anni dal suo furto.

In poche ore la notizia del furto della *Gioconda* incendia Parigi: la voce corre di bocca in bocca e tutti i giornali del tempo si affrettano a stampare edizioni straordinarie

Nel frattempo a Parigi la polizia è in fibrillazione. La città viene passata al setaccio e i treni in partenza perquisiti da cima a fondo. Intanto cominciano gli interrogatori di tutti i presenti quella mattina al Louvre: 257 persone. Le indagini partono dalla convinzione che il furto sia opera di una "talpa" interna al Museo, collegata a una banda di trafficanti internazionali di arte.

In questo clima caotico riaffiora una vicenda: qualche anno prima un certo Géry Piéret – un mezzo mitomane che Apollinaire aveva preso a servizio come segretario – volendo dimostrare che la sicurezza del Louvre fosse un colabrodo aveva scritto al "Paris-Journal" per vantarsi di aver rubato dalle sale due statuette fenicie. La direzione del Museo non aveva nemmeno risposto e Géry Piéret aveva donato le statuette ad Apollinaire, che a sua volta le aveva imprestate a Picasso, che ai visi delle sculture si era ispirato per *Les demoiselles d'Avignon*.

Una settimana dopo il furto, però, Géry Piéret non è capace di trattenere la sua mitomania e scrive nuovamente al "Paris-Journal", vantandosi ancora dei suoi furti. Viene organizzata un'intervista, pubblicata il 29 agosto in forma anonima. Quando Apollinaire e Picasso leggono il giornale capiscono immediatamente tutto: prima progettano di gettare le due statuette nella Senna, poi decidono di presentarsi al giornale e restituirle perché

siano rese al Louvre. Ma i loro nomi vengono passati alla polizia, che ha già cercato di catturare Géry Piéret senza risultati. Così la mattina del 7 settembre 1911, tra lo stupore generale, vengono arrestati per il furto della *Gioconda* due artisti bohémien e compagni di scorribande: il giovane e promettente scrittore e poeta Guillaume Apollinaire, candidato da poco al prestigioso premio Goncourt, e il pittore spagnolo Pablo Picasso.

Apollinaire rimane in carcere undici giorni. Mentre tutta la comunità letteraria di Francia si schiera a suo favore, lui scrive delicate poesie alla bella pittrice Marie Laurencin.

Al processo il poeta confessa tutto: il suo rapporto con Géry Piéret, l'acquisto delle statuette e il tentativo di farle sparire. Nel corso di un drammatico faccia a faccia Picasso ha invece una crisi isterica: scoppia in lacrime, dà testimonian-

La mattina del 7 settembre 1911, tra lo stupore generale, vengono arrestati per il furto della *Gioconda* due artisti bohémien e compagni di scorribande: il poeta Guillaume Apollinaire e il pittore spagnolo Pablo Picasso



In queste pagine: il fascino intramontabile della *Gioconda*.



ze contraddittorie, nega perfino di conoscere Apollinaire. Per fortuna la confessione di Géry Piéret, spedita dal suo rifugio segreto, scagiona i due, che vengono rimessi in libertà.

Picasso, al caffè che tutti frequentano, dimentica subito le lacrime e ride della faccenda liquidandola con una battuta diventata famosa («Amici, vado al Louvre, serve qualcosa?»), ma l'amicizia tra lui e Apollinaire è compromessa per sempre. E la *Gioconda*? Com'è noto, venne ritrovata due anni dopo, nel dicembre 1913, a Firenze. Il ladro era l'italiano Vincenzo Peruggia, addetto di una ditta di imbianchini che aveva appalti al Louvre. Approfittando delle piccole dimensioni del quadro (77×53 cm), Peruggia l'aveva portato via con facilità, nascondendolo sotto il cappotto. Il motivo era patriottico: voleva restituire all'Italia uno dei tanti dipinti portati via da Napoleone. Peruggia, da ingenuo, credeva di aver fatto un'opera buona e si aspettava persino una ricompensa dallo Stato. Ma la *Gioconda*, com'è noto, non era bottino napoleonico: era stata acquistata in modo legittimo da Francesco I, probabilmente proprio da Leonardo. Morale: Peruggia fu condannato a un anno e quindici giorni, pena poi ridotta a sette mesi. Al momento della sua condanna, nel luglio 1914, l'Europa si preoccupava di ben altro.

Com'è noto, la *Gioconda* venne ritrovata due anni dopo, nel dicembre 1913, a Firenze: il ladro era l'italiano Vincenzo Peruggia

N° 23

May 2019

“Leonardo da Vinci would have loved contemporary technological tools, including those used for the exhibition in his honour at Fiumicino Airport. In some ways, he was the pioneer of these languages but above all, he was a pioneer of flight, and this is what we want to tell you about”

Paolo Galluzzi



Introduction

by Paolo Galluzzi

The celebration of flying at Leonardo da Vinci Airport

Leonardo da Vinci has worn his five hundred years of age well. Today we continue to talk about him as if he were in our midst, indeed, as if he were a protagonist of our time. There are many reasons for this long survival. In part, they can be identified in the work that he left us, in part, they are to be read by interpreting our way of perceiving the present. His legacy is important because when one con-

nects it to his time, it turns out that Leonardo had had pioneering visions. No doubt imagining that a few centuries later we really would have succeeded in getting a human up off the ground was one of these visions, although not the only one. But it was one of the most persistent and invasive, which had, and continues to have, the greatest impact.

The idea of flight was not new: just think of

Icarus and the medieval authors who had predicted that sooner or later someone would succeed. But as will be seen in the stories that follow, Leonardo da Vinci's true innovation was how to deal with it.

The years in which he lived were times of a great development of creativity and imagination that changed the face of science, literature, and art. They were also times characterized by a strong competitive spirit. Da Vinci was not an isolated genius, he lived among a couple of generations of extraordinary figures who conceived incredibly ambitious dreams. In those decades, daring people crossed the Atlantic on walnut shells in search of India, even though they found something else. Da Vinci worked in the service of great princes who sought to build states of unheard-of dimensions, of explorers who threw themselves at the risk of their lives into the vast expanse of ocean without adequate instruments to orient themselves. In order to emerge in that context, it was necessary to have an innate talent, unprecedented fatigue, and boundless ambition. Leonardo da Vinci felt this sense of competition and he drew upon formidable stimuli for his working method, a fundamental ingredient combined with intelligence and application.

Da Vinci interpreted his time to the highest degree: he moved transversally from art to science, from anatomy to astronomy, and from chemistry to physics. This is an intellectual vision for which one can also feel nostalgia, but today it is unimaginable that it could recur. Nowadays that kind of universal culture would mean absolute generality, banality, a formulation of ideas without foundation.

However, today, on the fifth centenary of his death, we are commemorating a man who thought through images, which is something that is extraordinarily contemporary. Leonardo da Vinci would have loved the contemporary technological tools, including those used for the exhibition in his honour at Fiumicino Airport: multimedia, immersive methods, and virtual reality. In some ways, he was the pioneer of these languages.

But above all, he was a pioneer of flight, and this is what we want to tell you about.

Paolo Galluzzi

*Director of the Galileo Museum in Florence
Chairman of the Committee for the celebrations
of the 500th anniversary of the death
of Leonardo da Vinci*



Reportage
by Vittorio Bo

Leonardo da Vinci's Wings: the exhibition at Fiumicino Airport

The exhibition entirely dedicated to the forerunner of flight housed at Terminals 1 and 3 of Fiumicino Airport opens on May 2, 2019. This is the first experience of this type in airport history that, not surprisingly, takes place in the airport that bears the name of the genius Leonardo da Vinci.

The history of flight would not exist without the dream of flight. There is perhaps no other human enterprise so full of myths and mythology, of literature and visionary inventions. Maybe that is because flying has never been a

necessity but rather a desire, a challenge. And Leonardo da Vinci, the man of challenges par excellence, was certainly also the most visionary on the subject of flight and for this reason Fiumicino Airport in Rome bears his name.

To commemorate the 500th anniversary of his death, Atlantia group has decided to celebrate it with an evocative path of his pioneering studies, to be held in the spaces of the air terminal from the beginning of May until the end of the year: *Leonardo's Wings. Genius and Flight*.

But before going inside the exhibition organized by Aeroporti di Roma and walking among Da Vinci's flying machines, it would be good to understand why, more than five hundred years ago, it was precisely Da Vinci who imagined how to get a man to fly. "Da Vinci's commitments were life challenges," said Paolo Galluzzi, director of the Galileo Museum in Florence and Chairman of the Committee for the celebrations of the 500th anniversary of Leonardo da Vinci's death. "Leonardo da Vinci had a very high sense of responsibility towards himself, almost without comparison. He felt so much commitment that he was never completely satisfied with his work. He considered it necessary to always strive to climb a step higher, continually putting himself into question. His studies on flight attest to this

anxiety, almost a feverish neurosis – as we could define it with an anachronistic term – which led him to go back to the drawing board to re-do designs that were seemingly satisfactory."

Leonardo da Vinci dealt with the problem of flying with a different spirit but also with a new method. "He began by wondering what air is and why something flies through the air. He asked himself what power a man had and what relationship there was between a man's power and that of a bird. To refine his understanding, he dissected not only the human body but also that of birds, establishing a comparison between the human arm and the wing of the bird. He also focused his attention on the flight of birds, discovering that they support themselves and move in the air not only by flapping their wings but also by exploiting the air currents and the wind; and he examined the instruments they would use to maneuver: the tail as a rudder, the wings folded alternately or at the same time, the head raised, and the alula lowered." Then he transferred all these reflections into his drawings.

The way he would tackle the problem is what



The exhibition is set up in chronological order, allowing us to accompany Da Vinci in the course of his experiences and understand his evolution

distinguished him from previous studies as well as from later studies. "No one else has had the ability to visualize thought through drawing better than Da Vinci. That is one of his extraordinary aspects," according to Galluzzi. His ideas always take on a graphic aspect: "form dialogues with thought and they are perfected in this dialectic, in a path that causes continuous improvements, but that potentially never reaches the end." This is why he was often accused of incompleteness, like Michelangelo, in which incompleteness almost became perfection, or rather the "search for absolute perfection."

Leonardo's Wings. Genius and Flight celebrates this method not only by reproducing the machines he designed but also by showing his preparatory studies, the drawings that were made in the intermediate stages.

But let's get to the heart of the exhibition. It is set up in chronological order, allowing us to accompany Da Vinci in the course of his experiences and understand his evolution: "It starts from his dream of conceiving machines to make man rise off the ground, the desire of young Da Vinci who enthusiastically cultivated the idea of manufacturing what today would be called an airplane, that is, a machine equipped with an engine driven by human being." This reflection gave rise to the Flying Ship, a reproduction of which can be found in the exhibition. Then it contin-

He thus conceived the concept of gliding by designing flying devices in which the pilot is enabled to optimally exploit the natural energy of wind and air currents



ues on to his later, more refined reasonings, which are based on the comparison between the physical strength of man and the weight of the device. At that point, Da Vinci understood that humans do not have the power to lift such a heavy object from the ground. That is why “he began to focus on how birds behave during flight; for the same reason, he dissected some of them to understand how their small bodies had the ability to develop so much power. That is how he realized that larger birds above all would use their wings not to move in the air, but to maneuver themselves by exploiting the energy of the wind’s air currents.” His detailed studies on wings led to his Ornithopter and his Flying Man, both present in the exhibition, the latter in two different formats.

Thanks to these reflections, Da Vinci shifted from the idea of a machine with flapping wings to that of an aircraft in which the pilot was no longer the engine of the machine, but only commanded it.

“He thus conceived the concept of gliding by designing flying devices in which, by means of sophisticated mechanisms, the pilot is enabled to optimally exploit the natural energy of wind and air currents.” It is from this intuition that the Aliante project arose, also reproduced in the exhibition.

“This is the story that is told. The evolution of Da Vinci’s studies, just as Leonardo himself, came with maturity; and we can observe this fantastic set of images, sketches, and finished drawings that show the dialogue between his thinking and his hand that drew it. Thinking that becomes objective and observable.”

There is an important parallel in the exhibition that shows another aspect of Leonardo da Vinci’s genius, that regarding air and water. In fact, just like all the people of his time, Da Vinci believed that our planet was made up of four elements (air, water, earth, and fire). “Whoever wants to understand his studies on flight must follow his studies on water, and vice versa. A quote by Da Vinci found in the

exhibition says it well: “Write about swimming underwater and you will have the flight of a bird through the air.” So he observed the motion of fish to understand the flight of birds. Here, too, in the close analogy between moving in water and moving in the air, we find an anticipatory element. Today we call all the movements and exercises of force within air and water, as well as other elements, ‘fluid mechanics’. For him, air and water were closely related. Heated water turns into steam, that is, into air, and when this steam meets with cold air and condenses, it becomes water again. Attention paid to the mechanics and dynamics of movement in water is a principle that guided him continuously in his study of flight.”

And always through this interweaving of reflections, Da Vinci first perceived the fundamental concept of today’s aerodynamics, that of ‘lift’: he wrote, “it is as much the force that the wing makes towards the air as the air towards the wing.”

His precision in identifying his inventions almost without fail is revealed in the exhibition as a capacity for observation and decomposition, in which his drawings play a fundamental role. “When you look at Da Vinci’s drawings, you don’t see what the eye sees, but his interpretation of phenomena in a mechanical key. Da Vinci transformed the arm into a lever or the tendons that support the neck into metal cables, because his analysis was guided by mechanical principles. Nature is the master of mechanical operations.” Therefore, his drawings are not passive representations of what man sees on the surface, but a way to frame the root causes of natural phenomena. His interpretation of flight, his methods, and his genius accompany the visitor in this exhibition, which has found its natural space in a place where people are just passing through because they are driven by the need or desire to move, and where one still observes with fascination – and almost incredulity – airplanes taking off and landing.

Rendering of the amazing Da Vinci's Flying man reproduction; it will be set up at Terminal 1 of Fiumicino Airport during the exhibition that will open on May 2, 2019



Interview with Mario Ceroli

The Rebirth of the Vitruvian Man at Fiumicino

Renewal, but also caring for and enhancing the legacy: ADR decided to restore the Vitruvian Man, a reference point in Terminal 3, and asked Mario Ceroli, who fifty years later returned to his work by infusing it with new life.

Closing your eyes and just by listening, you might think you have a young debuting artist in front of you, pervaded by his love for art. However, Mario Ceroli is an 80-year-old sculptor who has kept the passion of his youth intact. The top management of Atlantia and Aeroporti di Roma (ADR) met with him with their proposal to restore the Vitruvian Man, a symbol of Leonardo da Vinci Airport, to update its shapes and house it in the renovated Terminal 3, the terminal for international flights. The sculpture re-designed by the artist, named *Squilibrio* (Imbalance), was inaugurated in December 2017 and Agorà met with Ceroli for him to tell us his story dedicated to the work that is a symbol of the airport.

Can you tell us the story of how this splendid wood sculpture came to be at Fiumicino?

This statue is 50 years old, it's great to see it here because it went to a lot of places, to Lithuania and to the United States of America in 1984, the year of the Olympics. After the Olympic games were over, it was transferred here.

And today it is the symbol of this airport... I hope so, it deserves to be, because it is an image that refers to Leonardo da Vinci, and Fiumicino Airport is named Leonardo da Vinci.

Why renew it and what did you do to change the sculpture to make sure that it could continue to represent the airport, now completely renovated and a leader in the international rankings on the quality of airport services?

The first thing was the removal of the black marble base, which didn't have anything to do with it anymore. I wanted to think of a new base that could lift the wood sculpture upwards. Here we are in a place where planes take off every day, so flight was my inspiration and, looking even higher, I remembered the launch of the Curiosity probe on Mars. That is how I came up with the idea of an octagonal glass base, just like the probe's. Inside, numerous fragments of glass represent sand or diamond dust, such as the terrain of Mars appears to be in the collective imagination. Sand in the illuminated glass projects light. Included in the fragments, there are some images: the profile of a face, of my own hand, and the outline of wings, for flight. This is how the statue is experiencing a new season.

It's fantastic, after 29,875 days, I'm still here, struggling with wood. And then you know, to come here and see the Vitruvian Man and say: "I did that!" Even I can't believe it



We are in a place where planes take off every day, so flight was my inspiration and, looking even higher, I remembered the launch of the Curiosity probe on Mars and that is how I came up with the idea of an octagonal glass base, just like the probe's.

You use a term, 'new season', that is also very appropriate for the airport. What do you think of Fiumicino today?

Fiumicino Airport is beautiful: it has a fantastic architecture, which dates back to the Sixties.

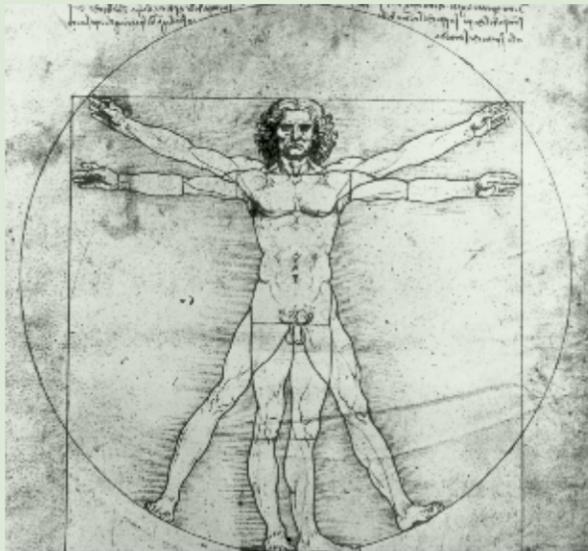
They told me that you wanted to change the statue to make sure that the open arms of the Vitruvian Man were facing the entrance. Did you want it to be a first welcome to travellers entering the Terminal?

Yes, without a doubt, but it is also the habitat of man inside the cosmos, inside his home. I call it 'the imbalance of man', because in the end, the human race is unbalanced with respect to the Earth. The Earth is enough to make you lose your mind. Being born? It is one of the most beautiful things in the world, but we do

not realize the greatness of being born, because it is something that belongs to everyone.

In your opinion, is the renovation of the facade of this Terminal equivalent to the new season of your symbolic statue?

It's beautiful, just beautiful. Investing with work, as has been done at Fiumicino, starting construction sites that also lasted for a few months but have then led to change, in my opinion, is a very good thing, because our country deserves it; no one loves this country as much as we love ourselves. If we loved our country, we wouldn't throw litter onto the street ... you know, those things that you do from a car window, because nobody can see you? If there were decorum, education, a sense of the common good, respect for others ... if



I would like to tell an Italian traveller to love his country more, to treat it just like they take care of themselves

you have no respect for others, you have no respect for yourself. Do you know that doing good makes you feel good?

How many hours did you work on this restyling?

None! I did it very willingly, because I owe a lot to this, to these pieces of wood, they taught me a lot, so it was ... an education. Then they make me feel good, I do a privileged job, I still do it at my tender age; do you know that I have lived for 29,875 days? Can you imagine? It's fantastic, after 29,875 days, I'm still here, struggling with wood. And then you know, to come here and see it: "I did that!" Even I can't believe it.

What would you like to say to a Chinese passenger who is coming to Rome for the first time and is seeing this statue at the airport, as nobody in the world has an opportunity to have elsewhere?

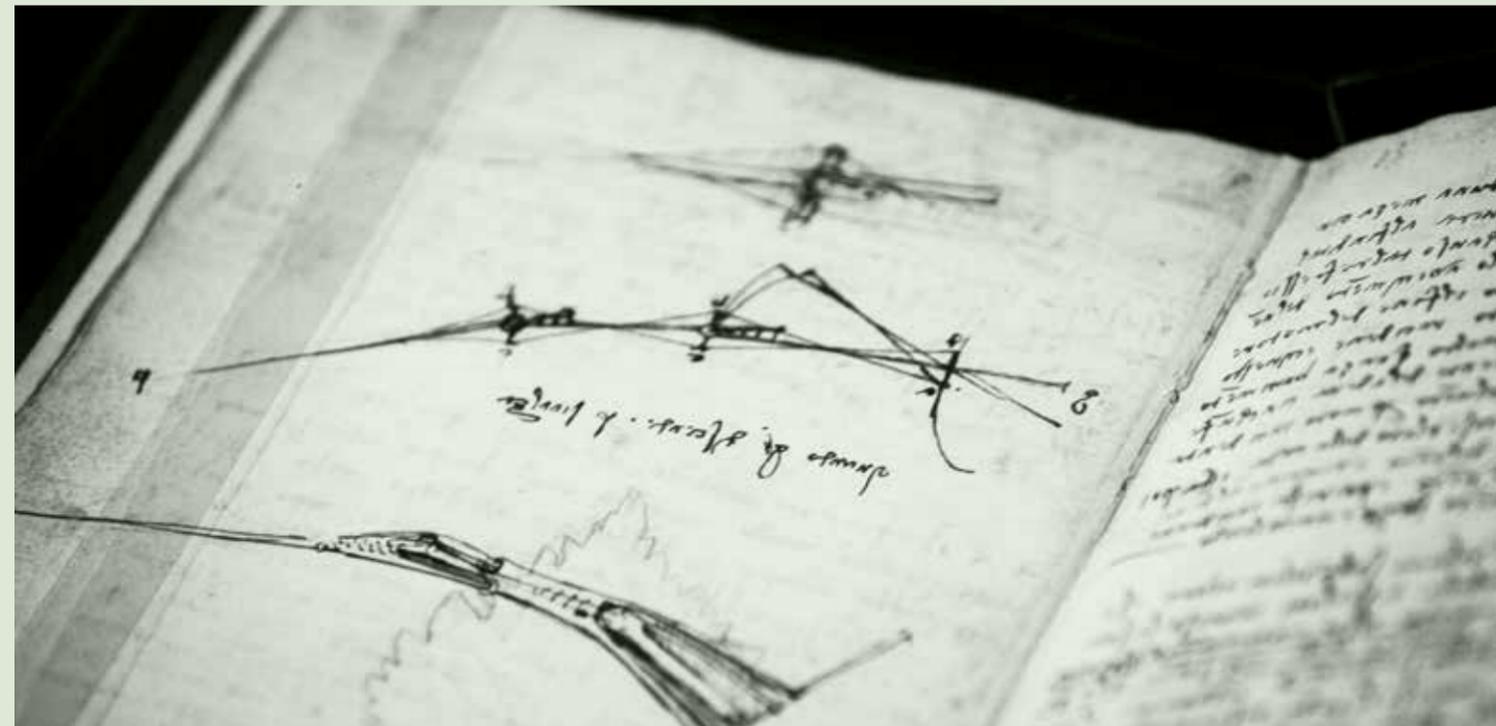
I would rather like to tell an Italian traveller to love his country more, to treat it just like they take care of themselves. The Chinese buy Chinese art. This statue undoubtedly stands for Fiumicino Airport; it stands for an Italian genius... Recently they bought a painting that they took to Abu Dhabi, but why didn't we keep it? I'd like to ask you a question: don't you find it marvellous that after 50 years this sculpture has once again become the symbol of Fiumicino?



by Domenico Laurenza

Human flight between dream and technology

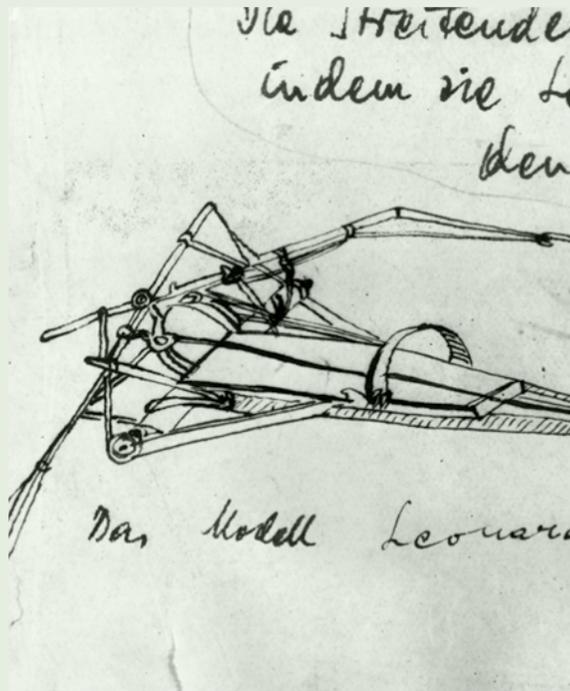
From the first drawings for theatrical machinery to the studies contained in his *Codex on the Flight of Birds* and in his *Codex Atlanticus*, Leonardo da Vinci's work led him to conceive real machines for human flight in imitation of the natural flight of birds. This was a technological dream with modern features.



In order to understand how Leonardo da Vinci conceived the idea of building a machine capable of making man fly, it is necessary to start from the lively world of the Florentine artistic workshop in which he was taught when he was young. His first designs for a flying machine belong to this period. If we examine one of the drawings dating back to these early years, a series of details are very informative about the particular destination of this flying machine: between two membrane-covered bat-like wings, there is a head,

a torso, and what could be an angel's tunic. There are also two triangular structures that converge above and below in what appear to be cables or suspension devices. Lastly, the motor mechanism provides a truly minimal wing stroke.

For all these reasons, we must conclude that at the beginning, Da Vinci was not thinking about an actual flying machine. Instead, it was theater machinery. He simply intended to create a flapping movement of wings to be used on the stage of a theater. In fifteenth-century



His project of making man fly represents the extreme form of Leonardo da Vinci's ambition to remake nature, to imitate it after having understood its laws as a scientist



Italy, and in particular in Florence, the multifaceted activity of the workshops included the construction of devices to be used in theatrical performances, both religious and profane, during which moving actors, for example playing angels or devils, rose from and descended onto the stage, supported and set in motion through cables and motorized mechanical devices.

However, the key point is that Leonardo da Vinci soon went beyond this horizon of his fifteenth-century workshop. On the back of the sheet with the flying machine for the theater he wrote: "This is the way birds descend" and next to it, he outlined the flight path followed by birds. That was the first but significant reference to what was to become the distinctive trait of Da Vinci's subsequent studies: the conception of human flight as an imitation of the natural one of birds and, therefore, the study of their anatomy and their flight in view of the design of a machine capable of emulating both. All of his designs dating back to his Milanese period (Da Vinci left Florence around 1482) are for a real flying machine. Leonardo da Vinci hypothesized two different types of machines: one with the pilot standing

in the middle of a sort of circular vessel, and the other with the pilot positioned horizontally in the machine.

The starting point of the first type is based on the study, also anatomical, of the dynamic potential of the human body. Da Vinci was convinced that the air below the wing could be condensed if compressed quickly, so as not to escape into the surrounding air, thus forming a buffer capable of supporting the machine in flight.

Another famous design, the so-called 'Da Vinci Helicopter' or 'Aerial Screw', is also based on the idea that air has a material density that can almost be drilled or perforated.

The hypothesis was that, if rotated with enough speed by four people, this screw-shaped machine would have been 'screwed' into the air and lifted off the ground. Da Vinci then carried out experiments to measure whether the human body, with various movements and actions, was able to develop

enough power. In these designs, man is the engine of the machine, as seen in the so-called 'Flying Ship' design: at the center of the machine, the pilot generates power not only with his feet against the two pedals and turning the cranks with his hands, but also with his head. A complex device transmits this force to two pairs of wings, so that they can beat. A rope wrapped around towing cylinders moves up and down. Two wings are attached to each branch of the rope: when it descends, the connected pair of wings rises, and vice versa. He wrote: "This man creates 200 pounds of force with his head, and also 200 pounds with his hands; and he weighs the same." This drawing is actually more the visualization of a diagram of the force of a human body than of a flying machine.

In the other type of designs, with the pilot positioned horizontally in the machine, the movements of the pilot for the purpose of operation are more varied and the designs are mainly about how to change the direction of the machine in flight. The wings are articulated so that they can be bent, a movement intended to maintain balance in flight or change direction. These designs, unlike the Flying Ship with the pilot in a vertical position, concentrate on the attempt to imitate the acrobatics of flying birds rather than on the dynamics of the human body as an engine of take-off and flight.

Based on what has survived from his manuscripts from those years, there is no design synthesis between his line of thinking in which he studies how human force can lift the machine and his line of thinking in which he deals with how to keep it in balance and change direction in flight.

In the most complete design of the flying machine dating back to those years in Milan, contained on a sheet of the *Codex Atlanticus*, the pilot has a vertical position as in the flying vessel, while the wings are similar in shape to those of the machine with the horizontal pilot. But there is no clear indication of how to move the wings to achieve both take-off and balancing in flight.

In 1499 Leonardo left Milan and in 1500 he returned to Florence, after an absence of almost twenty years. In Florence he continued to work on his flying machine.



That was the period in which he compiled his famous *Codex on the Flight of Birds* (Turin, Royal Library), and he often went to study the acrobatics of the birds in flight on the hills that surround Florence. Studies on the animal world dominated that period and there is a close connection between his studies of flight and of the anatomy of birds and designs for the flying machine he elaborated in that period. Some drawings of mechanical wings contained in the *Codex on Flight* have internal axes in the form of bones and there are cases, such as a drawing in the *Codex Atlanticus*, in which it is difficult to say whether it is an anatomy of a natural wing or a design for a machine that greatly imitated natural forms.

Even during the last years of his life, Leonardo da Vinci did not abandon the idea of human



For him, the flying machine was an extreme form of emulation of nature: not only, as in a painting, of its forms, but also of its functions

flight. However, his interest in air as an element prevailed more and more.

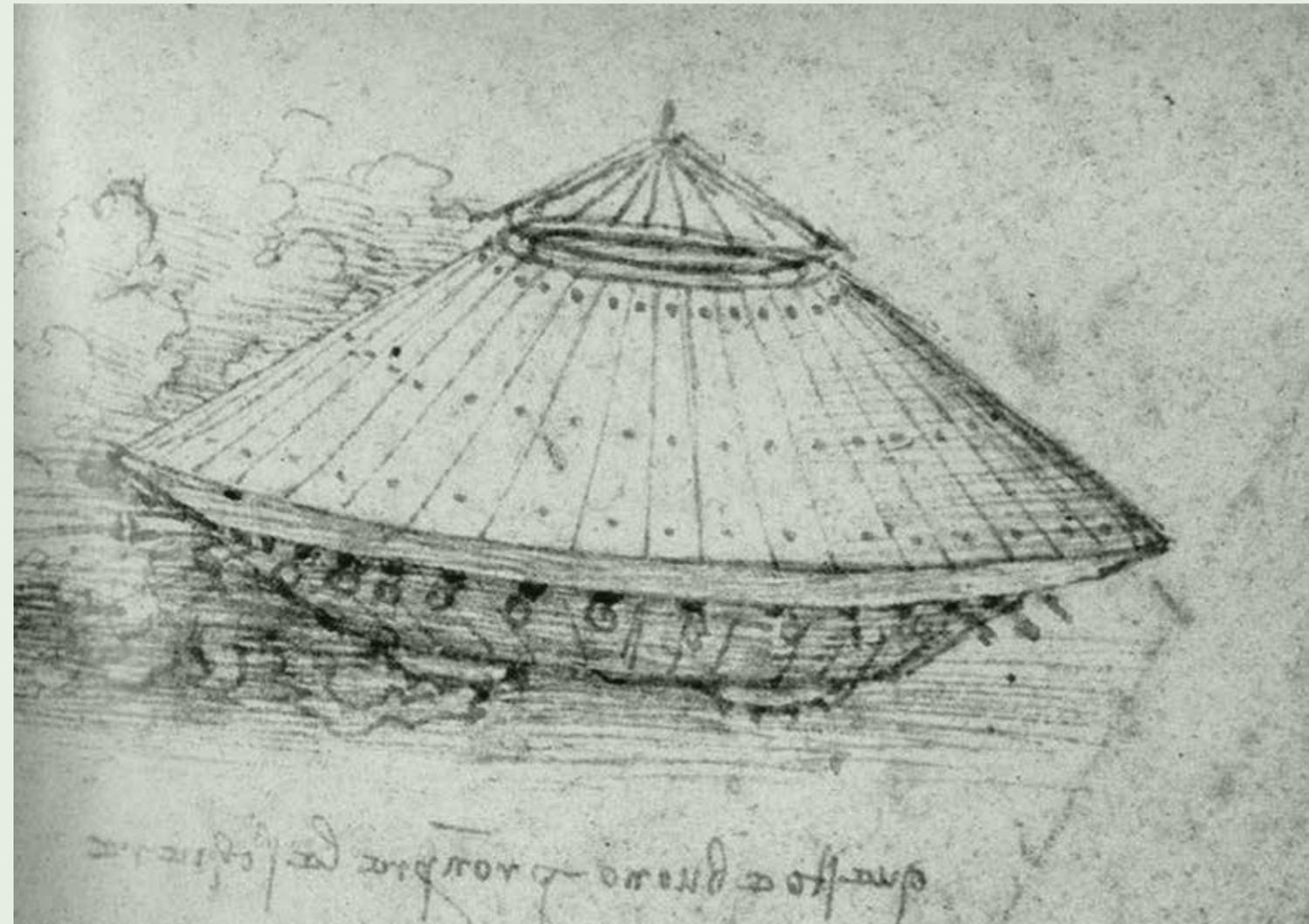
The main purpose of his study was not the flight of birds, but the currents of the wind (invisible phenomenon), by observing the (visible) flight paths of the birds.

There are very few notes for the flying machine that date back to those last few years.

On the contrary, there is a drawing of a flying automaton in the shape of a bird or a man with wings attached to his shoulders. These are studies that seem to return to the theatrical destinations of his first projects.

But this is late Da Vinci. The best of his studies goes back to earlier periods of his life and, as we have seen, he really aimed at human flight. In conclusion, his project of making

man fly represents the extreme form of Leonardo da Vinci's ambition to remake nature, to imitate it after having understood its laws as a scientist. For him, the flying machine was an extreme form of emulation of nature: not only, as in a painting, of its forms, but also of its functions. The lack of light materials made it impossible to achieve it, which for that era, remained a technological dream. At the same time, what he had in mind, namely a machine that would imitate natural flight, was something different from the modern airplane, with rigid wings and an added engine. Thus on the one hand, if his dream of human flight surprisingly anticipates modernity, on the other, it is distanced from it; and Da Vinci's fascination lies in both these aspects: in his dreaming of the future, while at the same time being a man who is the most representative of his time.



interview with **Martin Kemp**
by Marina Wallace

A mathematician in art

In studying his drawings, his paintings, and his inventions, it turns out that Leonardo da Vinci did not reproduce gestures, movements, or expressions without first having discovered their physical and mathematical causes. He was a man who brought science into art in a new way and, with his incredible visual qualities, who created wonderful and ingenious works.

Emeritus Professor of History of Art at the University of Oxford, Martin Kemp speaks passionately about Leonardo da Vinci. What strikes him most is the way in which he stood out from his contemporaries, the point of view with which he observed and studied each element before transposing it into a painting or a project. We met with him so he could tell us about the uniqueness of Leonardo da Vinci in every stage of his life.



Professor, what significance did Leonardo da Vinci have in his time and what significance does he have today?

People tend to say that he was “a man ahead of his time” but personally, I don’t like that formulation. He was surely like other great artists and engineers such as Brunelleschi, Francesco Di Giorgio, and Verrocchio: very versatile people capable of doing all sorts of different things related to technology, science, and art. Of course, with regard to art, they already knew about the importance of perspective, anatomy, and light, all these things which are the science of art, so Leonardo was absolutely part of his age in that respect. But the difference lies in the fact that with this foundation, he did something extraordinary which had never been done before. This is a question of two things: one was visual quality: what he portrayed – whether *Mona Lisa* or a tank – had this extraordinary visual presence. And the second one was his range of knowledge, and nobody else covered that kind of range. Da Vinci immersed himself in things and wondered how the brain worked, how the eye worked, how the circulation and nerves worked. Therefore, he had a depth and breadth of thought, combined with his extraordinary visual qualities.

Whenever he saw something he would ask himself how it worked. Why was it like that?



How was he able to achieve what he did?

How he managed to do what he did is just amazing. The legacy he left includes thousands of sheets of paper, and probably about 4/5 of them have been lost. Making a comparison in terms of academic tomes, it is a bit like having written about 50 in his entire lifetime. His great commitment began in Andrea del Verrocchio’s Florence studio, where he learned to sculpt on different supports, paint, work metal, and even a bit of engineering. He also assisted in something extraordinary: Verrocchio placed the ball on top of Florence Cathedral mainly by using the lifting machines made by Filippo Brunelleschi, who was the greatest engineer, sculptor and architect of his age. Da Vinci had the opportunity to observe that machine and other extraordinary inventions by Brunelleschi, such as a hoist that worked thanks to the movement of two oxen that walked in a circle around it and, without any need to detach them and invert them – it was reversible –, a lever pulled up or lowered loads as needed. What he then went on to do, and I think this must have been instinctual, was that whenever he saw something he would ask himself how it worked. Why was it like that? So by looking at a machine he could see how it worked, but he also wanted to understand the physical law that made it work, what was behind it. He was the first to introduce what we could call the ‘physics that verifies the engineering,’ the first to consider that the components of a machine could also be adapted to another one. In every area to which he directed his attention, Da Vinci looked deeply into things. He would observe a human face, for *The Last Supper*, and decide to understand how expressions and gestures worked; and in doing this, he wondered how the mind worked. When Christ said “One of you will betray me”, Da Vinci didn’t simply represent it, he needed to know how a person felt that information, how it reached their brain and was transmitted to the outside through gestures and emotions.

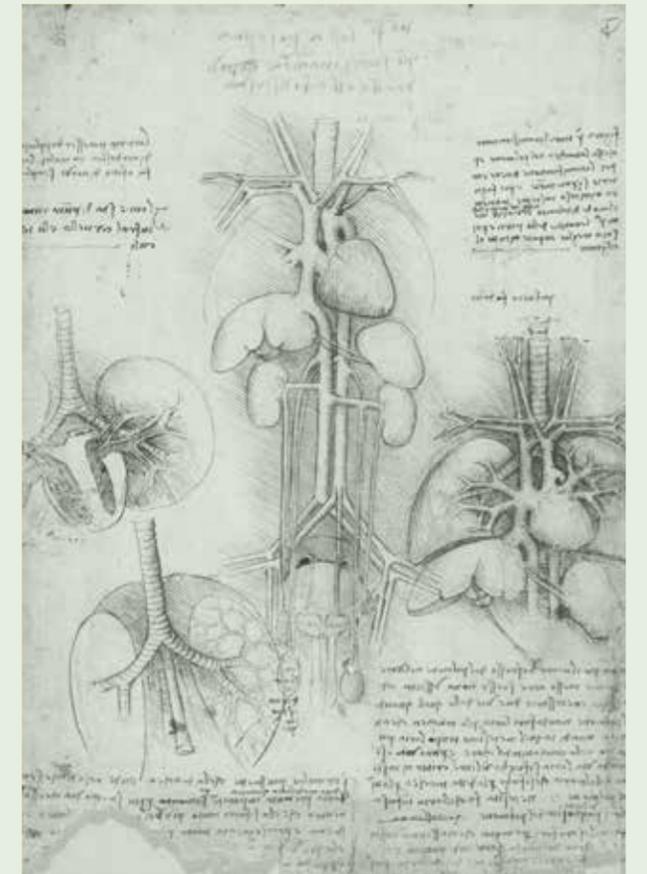
Where did Leonardo da Vinci’s vision of comparing mechanics, hydraulics, physics, bodies, and nature come from?

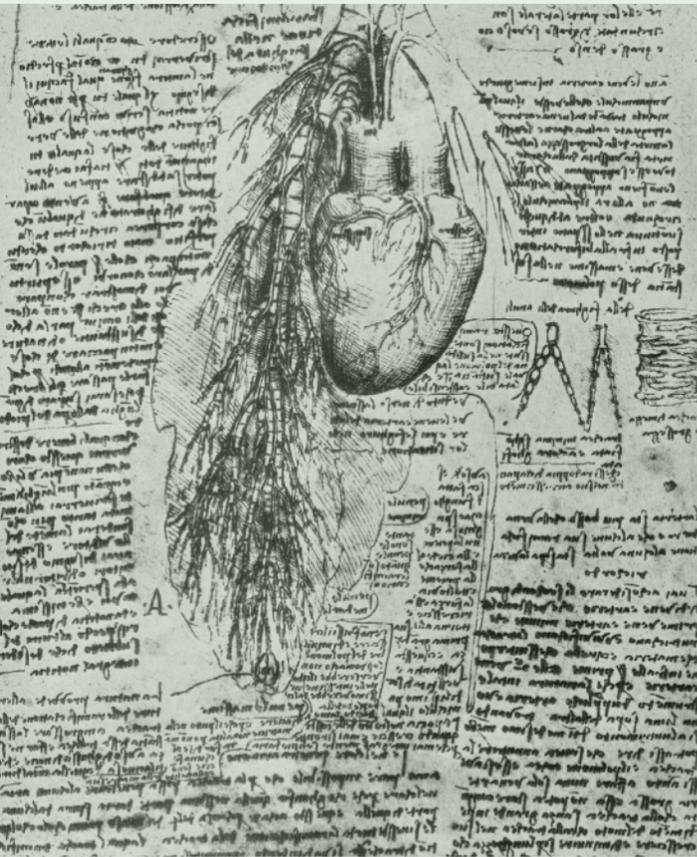
I don’t think there was a specific origin, in the sense that I don’t think he learned it from someone else. It was Da Vinci who was like that: he was unable to observe something without won-

dering the reason for its form or how it worked or what lay underneath. They have said that he was polymath, actually, I believe him to have been monomath, since he would try to bring everything back to a system of mathematical causes. And that always happened more and more frequently during his life; he came to believe that mathematics was the key to understanding nature and reproducing it. Which is what happened both with his flying machines and the *Mona Lisa*, both of which were re-making nature.

How did he come to give so much importance to mathematics? Did it come from his studies? What was his cultural background?

His education was probably fairly rudimentary. We don’t know much about his early life. We know he was an illegitimate son, that his father was a notary in Florence, and that he lived at his grandfather’s house in Vinci. He wasn’t very wealthy, but he was comfortable and seems to have had a decent education in numeracy and lit-





He would observe a human face and decide to understand how expressions and gestures worked; and in doing this, he wondered how the mind worked

water. He was a lateral thinker: whenever he saw something, he tried to understand how it worked and if it worked in a similar way to other things.

So he based things on his analogies?

For Da Vinci, analogy was a kind of proof. For example, when he was looking into the ancient dispute about whether the heart or liver were the center of the vascular system: Aristotle believed that the heart was the main organ, whereas Galen attributed this centrality to the liver. Da Vinci looked at the blood vessels and imagined the heart as if it were a seed with branches that go upwards and roots downwards inside the liver. And, therefore, since a tree originates from a seed, or the heart, this analogy was its proof, not just a 'nice' way to think about it, but the way to prove it was true.

He always wanted to take things apart, even human and animal bodies, and look inside them, to discover their internal mechanism. How did he discover how the cardiovascular system worked?

Part of his findings came from dissections. He claimed to have made over thirty body dissections, including animals. He insisted on experience, of being a *discepolo dell'esperienza*. However, this observation had to be supported by mathematics. As he wrote in one of his late sheets, "that no one who is not a mathematician read my principles." He used observation and mathematics together, even when studying heart valves; for example, one of the heart valves, the aortic valve, is like a flask, it narrows as it comes out of the heart and has got three floppy cusps in it. There aren't any muscles or anything to pull on, so Da Vinci looked at how the blood would be-

have in this constricted neck of the aorta, and decided it revolved back with vortices which filled the cusps before the next pump through. And that was nice for Leonardo, it was geometry in action, a kind of living geometry. He wrote on one of his sheets about the creation of a terracotta model in which he blew glass to reproduce a model of the aorta and to see how things worked and then he put very fine grass seed into the water to see that he had done it correctly: that is very remarkable, as it is the first time that I know of that anybody trying to do experimental modeling of the interior of the body as scientific proof.

So Leonardo da Vinci worked to satisfy his curiosity and to find out how the world worked. But his research was often interrupted by commissions, the works he had to deliver to Ludovico Sforza, paintings for churches, etc. What was his relationship with his clients?

In Florence, which was a republic, he had to live much more by hand-to-mouth, on the basis of commissions. Instead, in Milan he became a salaried member of the court of Ludovico Sforza. He was probably sent to Milan by Lorenzo the Magnificent, as a sort of artistic gift, as an emissary. At the court he did all kinds of things; he

dealt with engineering, especially with regard to theatrical sets, for large dynastic weddings. He created one dedicated to Orpheus, one with a mountain that opened up, and one dedicated to Paradise. They were very demanding, expensive works that he completed on time. Moreover, at court he had the reputation of a wise man, who had immense knowledge.

For example, the King of France claimed that he did not want to spend a day without conversing with Da Vinci.

He was a great painter and artist, but above all, he knew more about the world than anyone else. So at the end of his life, at the age of 67, he was considered a sort of guru, an old sage.

He came to believe that mathematics was the key to understanding nature and reproducing it. Which is what happened both with his flying machines and the *Mona Lisa*

erature. But he had problems with Latin. He had lots of Latin books with numerous annotations of words to ask about. However, I think he knew that it was necessary to learn it because much of the learning is locked up in Latin.

He took notes on everything, and often accompanied his notes with drawings. How were his drawings different from others'?

His drawings are always analytical. If you look at a depiction of nature by Albrecht Dürer, a German contemporary of Da Vinci, you are filled with a sense of immensity, such as in his famous painting *The Great Piece of Turf*, which is a fantastic drawing. But it was not enough for Da Vinci to reproduce something as people saw it: when he painted a plant he had to draw how the leaves came out from the stem.

His star of Bethlehem, for instance, is swirling around in vortices, so he thought about hair and



by Mario Tozzi

When a painter becomes a geologist

Painter, architect, engineer, inventor ... and also geologist. Leonardo da Vinci was one of the first men to wonder about geological processes and to understand their mechanism: another brilliant intuition of his, traces of which remain in his paintings.

All paintings are falsifiable, especially with new technologies, but perhaps it would be almost impossible to falsify a painting by Leonardo da Vinci: why? The answer lies in his close relationship with nature, summarized in his famous saying: "The painter strives and competes with nature."

'Strives' is intended as a race for knowledge and representation not only of nature's phenomena, but above all, of its laws. Leonardo da Vinci was a fantastic observer of nature and there is no need to make his machines work to prove it, just look at his paintings.

Let's take the painting *Virgin and Child with St. Anne and a lamb* for example, and look carefully under the foot of the Virgin at the thin layers of brown and azure rocks drawn with maniacal precision. As the geologist Gian Battista Vai, a scholar of the geo-painter da Vinci, observed, these are not just any rocks, but exactly that particular rock formation called Marnoso-Arenacea, which is characteristic of the Tuscan-Emilian Apennines, well known to Leonardo and faithfully reproduced. Any painter who wasn't also a geologist could

not falsify this painting, because they would not be able to reproduce such particular rocks. In other words, it could be repainted in an oleographic way, but an essential component would be missing, namely that da Vinci did not just paint rocks as a result of a geological process, he painted the process itself. And if one doesn't know about that, they could make a serious mistake that would make it obvious that it was a fake.

Several geologists have declared that, in particular, those sands hardened by time and those bluish clays were the result of a submarine formation process that was not understood by Leonardo who, however, had guessed the distant origin of those mountains and had faithfully depicted it anyway.

On the right side of the rock wall, numerous layers of gray and yellow are represented. The former are recessed, the latter are jutting out. The former are uniformly thin, the latter show a certain sandy granularity, just as the Marnoso-Arenacea formation really is: an alternation of a layer of sandstone and one of marl. The sandstone-marl pairing cyclically re-



peated up to thousands of times in Romagna is a turbidite rock, and the sandstone layer generally consists of a succession of thin wavy layers (laminae). Geologists explain these layers as an effect of the turbid submarine currents that produced the turbidities. The sandstone layers in the painting, especially that closest to the Virgin's foot, show hair-thin layers: therefore, Leonardo had observed the laminae of Marnoso-Arenacea formation, understood their depositional mechanics, and illustrated them. This is a realistic depiction of nature that has nothing to do with photography, as it only materializes when a scientist has understood the process and wants to reproduce it.

The geological process reproduced on the left side of the base is much simpler than the one of turbidite origin. The theme of depicting pebbles in a riverbed in a painting is not uncommon, but there is something more here: a clear transition between different stages of alteration that produced the rounding of the surface of the pebbles. We pass from small unaltered sandstone blocks to others whose edges have gradually become more rounded, while retaining their prismatic shape, with half pebbles and then pebbles that are still in the place of the original block, and finally with pebbles that have been detached from their niche and have undergone some transport.

Vai's interpretation favors the role of alteration on the spot (*in situ*) in the production of most of these pebbles, as confirmed by the group depicted just below the foot of the Virgin. Here

the pebbles are still interposed between two groups of less altered layers on a subvertical wall, attesting that da Vinci intended to represent the contribution that the *in situ* alteration gives to the formation of the pebbles. Then, naturally, they will end up being transported to a creek bed or river.

In our climates, however, these alteration processes are too slow and their products are difficult to preserve. Therefore, this depiction by Leonardo has more a symbolic than a real meaning, and the hyper-realistic technique adopted responded to the need to express the process that takes place more than where it can concretely be seen to be preserved.

What was intuited by Gian Battista Vai (to whom this article pays homage) is found faithfully reproduced in da Vinci's manuscripts, which prove the level of understanding he had reached with regard to geological processes:

To understand that Leonardo da Vinci was a fantastic observer of nature, just look at his paintings



Da Vinci did not just paint rocks as a result of a geological process, he painted the process itself

“At the start of the rivers are the great stones. In the fourth of the river is the gravel. In the middle of the river course is the sand. In the last part of the river, mud will be found.” (Hammer 18A, 19v)*

By observing the laminae of Marnoso-Arenacea formation, Leonardo understood their depositional mechanics, and illustrated them: the artist-scientist had understood the process and wanted to reproduce it

“The river, which emerges from the mountains, places large quantities of gritty stones in its gravel, which are still with part of their corners and sides; and in the process of the watercourse, leads smaller stones with more consumed corners, that is, large stones made small. And further on, some large gravel, and some minute; then it proceeds with large stones and then thinner ones; and, as a result, the water turbulent with sand and stone reaches the sea: the sand is discharged over the sea stones due to the recirculation of the rising waves, and what follows is the thinning of the stones, which seems to be of a watery nature. Which does not stop above the sea stones, but returns indirectly with the wave, for its lightness, because it is made of rotten leaves and other very light things, so that, being almost, as it is said, of a watery nature, it then, in times of calm, is discharged and stops above the bottom of the sea, where, due to its thinness, it condenses and resists the waves, which pass above it, due to its lubricity.” (Hammer 6B, 6v)*

“The river changes its bed more often in flat and late-course places than in the mountains and in a quick watercourse; and this happens because of the matter from the river in the plain, because in this place, the impetus is lacking and it is discharged.” (Hammer 18A, 19v)*

*Translated by the editorial team.

by Massimo Temporelli

From the workshops to the FabLabs, for a Renaissance 4.0

Workshops in the Renaissance were the places where people learned by doing, thanks to sharing and interdisciplinarity. The modern FabLabs, which arose in the United States in 2001 and enthusiastically spread around the world, tell us about a very similar dimension today. In which, of course, people are creating, but above all, they are designing, just as they say Leonardo da Vinci did.



For years I have argued that there are indeed many similarities between the modern digital fabrication laboratories (or FabLabs) and the Renaissance workshops, in which eclectic characters such as Leonardo da Vinci expressed themselves.

Just to have a clear picture, let's take the example of the workshop of Andrea del Verrocchio in Florence as a prototype of all Renaissance laboratories. Here is how it worked: great artists such as Sandro Botticelli, Lorenzo di Credi, Domenico Ghirlandaio, Pietro Perugino, and of course, Leonardo da Vinci worked there. Verrocchio's workshop was an interdisciplinary place, where artists would go from sculpture to painting, from architecture to botanical studies and anatomy. It was a place where one could learn by doing and where disciples and masters worked together, sharing their knowledge.

About five hundred years ago, techniques, technologies (machines and devices) and theoretical knowledge, and sometimes even philosophical speculation, coexisted on the same premises, nourishing one another. It was a fascinating and central place for Renaissance cities, a symbol of a cultural renaissance and a source of wealth and great projects.

Now let's take a leap forward five hundred years, and once again just to have a valid picture of all the FabLabs, I'll describe the work-

shop where I work and that I founded seven years ago (2012), and of which I am now the proud president.

From the academic and philological point of view, it would be more correct to describe the first, original FabLab, the one founded in Boston in 2001 at MIT (Massachusetts Institute of Technology), but I believe it is more effective, even if only to give a direct account without any intermediaries of the contours of a real cultural revolution, by describing the air I breathe every day in my working environment. A sort of real life story: TheFabLab.

As I write this article, I am in the middle of my laboratory, and so when I look up, a few meters away I immediately see a physicist and a designer discussing 3D modeling and parametric software for mass customization; a little farther away, a former goldsmith is chatting with a bio-sensor engineer for the Internet of Things; next to them are two architects, who today run a product startup, talking about two-component glues and, with sandpaper in hand, are discussing how to hold glass and metal together.

In the cup beside my computer, the coffee is still hot; it is early morning and the lab is already hot; it is early morning and the lab is already animated by a thousand projects, all of them ambitious, all different, all original but based on the same principle and the same basic philosophy: digital fabrication and design thinking.

Verrocchio's workshop was an interdisciplinary place, where artists would go from sculpture to painting, from architecture to botanical studies and anatomy. It was a place where one could learn by doing



Here, as in the Renaissance, everyone learns from everyone: they learn by doing. We are a community, and interdisciplinarity is part of our toolbox.

No one here calls him/herself a maker (he/she who makes), but rather designer with the vice of making, a virtuous connection between two worlds that allows designing and building prototypes and small series of products without industrialization. In the FabLabs, or at least in the one where I live, design is central.

Even for Leonardo, the relationship between design and production, between design and making, was unbalanced in favor of the first activity. Leonardo was above all a designer, as Giorgio Vasari confirmed:

“It is well understood that Leonardo, for his intelligence of the art, began many things, and never finished any of them, considering that his hand could not add to the perfection of the art nor the things that he imagined; with this, the ideas which formed both in his mind and with his hands, which even though they were very excellent, the subtle and marvelous difficulties would never have been expressed.”

However, being a designer who makes prototypes and products has a huge advantage. Touching the matter (the atoms) is fundamental, this would also be confirmed by Leonardo, who lived in the workshop and who continually

claimed to be a *discepolo dell'esperienza*. An experience gained from nature, observation and deformation of the world.

If Leonardo were alive today, he would be here with us, questioning everything, or at least everything we have done in the last two hundred years, from the first to the third industrial revolution, during which we separated the world of design from the world of making, and the world of design from the world of know-how.

I'll use the example of another artist closer to us. Pablo Picasso used to say: "At the age of four I painted like Raphael, then I spent my whole life learning to paint like a child." Paraphrasing it, today we can say that it has taken us three industrial revolutions to return to working as in the Renaissance.

In fact, as I said in my last book, *Leonardo, the first designer*, which I wrote with Cristina Morozzi (*Leonardo, primo designer*, Hoepli Editore, 2019), "a quick historical analysis shows us that before the industrial revolution, in the pre-nineteenth century crafts, many professions were fused: designer, engineer, worker, marketing man, and salesman. Everything happened in one place, which was fascinating, rich, and 'contaminated'. It was also like that in the workshops where Leonardo would go, between the end of the fifteenth century and the beginning of the sixteenth century."



**It is early morning and
the lab is already animated
by a thousand projects,
all of them ambitious,
all different, all original
but based on the same
principle and the same
basic philosophy:
digital fabrication
and design thinking**

Then, with a scientific and engineering spirit, from the late eighteenth century to the end of the twentieth century, we broke down the product chain into dozens of steps that make up the contemporary industrial scenario today: creativity, design, prototyping, engineering, production, communication, marketing, distribution, and sales, up to the final customer. All these activities happen in different places and, in the FabLabs, could go back to living together virtuously.



With the new paradigms of the fourth industrial revolution (Industry 4.0) and with the advent of new digital manufacturing technologies, such as 3D printers, CNC milling machines, laser cutters, plotters, and robots, a new paradigm is emerging for the production chain, which brings or will bring the places of production and design back together again and brings manufacturing back to the center of the city (urban manufacturing) and consumers and producers to discuss the value of the product (prosuming). The incredible thing is that in moving away from the paradigms of the twentieth century and from the trends supported by the various industrial revolutions, we will be going back to the past, drawing inspiration from Leonardo da Vinci and all those practices that characterized the Renaissance workshops.

Promoting all these ancient and new attitudes is the most wonderful way to celebrate the genius of Leonardo. Happy Renaissance!

**The incredible thing is that
in moving away from the
paradigms of the twentieth
century and from the trends
supported by the various
industrial revolutions, we
will be going back to the
past, drawing inspiration
from Leonardo da Vinci
and all those practices
that characterized the
Renaissance workshops**

by Enrico Remmert

Who stole the *Mona Lisa*?

The theft of the *Mona Lisa* in 1911 is one of those episodes that deserves to be told, and not just because it concerns one of the most famous paintings in the world. The story involved a mythomaniac who boasted of being able to evade the security systems of the Louvre, two young but already famous artists, Apollinaire and Picasso, and the real thief, an excessively patriotic house-painter.

The two male protagonists of this story have very long names. The first one is Wilhelm Albert Włodzimierz Apollinaris de Waż-Kostrowicky, known at the time and still today with the name that, as the man of inspiration that he was, he chose: Guillaume Apollinaire. The second is Pablo Diego José Francisco de Paula Juan Nepomuceno María de los Remedios Cipriano de la Santísima Trinidad Ruiz y Picasso, known at the time and still today with a shortened and decidedly more incisive name: Pablo Picasso.

On the other hand, the female protagonist of this story has a very short name: *Mona Lisa*, then, as today, abbreviated further in the *Gioconda*.

We are in 1911 and the work by Leonardo da Vinci is already the most famous painting in the world: over the centuries it passed from the rooms of Louis IV in Versailles to the bedroom of Napoleon to the Tuileries and then to the Louvre, housed in the Salon Carré between a Giorgione and a Correggio.

The morning of August 22nd was a Monday, the day the Museum was closed. However, the Louvre was not empty: the maintenance workers had access to it, together with a selected number of artists authorized to reproduce the works of the great masters.

They included the copyist Louis Béroud who, leaning his easel in front of the portion of the wall where the *Mona Lisa* should have been, realized that the painting had disappeared. In a few hours the news set Paris on fire: word-of-mouth was rampant and all the newspapers of the time hastened to print extraordinary editions.

As a precaution, the Museum was immediately closed to the public. The Under-Secretary of Fine Arts, Dujardin-Beaumetz, was on vacation: leaving the office he had given instructions not to be disturbed for any reason “unless the Louvre burns down or the *Mona Lisa* is stolen.” A telegram arrived at



his country house announcing the theft, but he thought it was a joke and threw it away. Meanwhile in Paris, the police were in fibrillation. The city was scoured and the departing trains were searched from top to bottom. Meanwhile interrogations of all those present that morning at the Louvre began: 257 people. The investigations started from the belief that the theft was the work of a ‘mole’ inside the Museum, connected to a band of international art traffickers.

In this chaotic climate a story resurfaced: a few years earlier, a certain Géry Piéret – a mythomaniac who the poet Apollinaire had taken on as his secretary – wanting to show that the security of the Louvre was lax, had written to the “Paris-Journal” boasting that he had stolen two Phoenician statuettes from its rooms. The Museum management had not even answered and Géry Piéret had given the statuettes to Apollinaire, who in turn had given them to Picasso, who was inspired by the faces of the sculptures for his work *Les demoiselles d’Avignon*.

A week after the theft, however, Géry Piéret was not able to hold back his mythomania and wrote again to the “Paris-Journal”, boasting again of his thefts. An interview is organized, published anonymously on August 29th. When Apollinaire and Picasso read the newspaper they immediately understood everything: first they planned to throw the two statuettes into the Seine, then they decided to go to the newspaper and give them back so that they could be returned to the Louvre. But their names were passed on to the police, who had already tried to capture Géry Piéret in vain.

So on the morning of September 7, 1911, to the general amazement, the two bohemian artists and companions of raids were arrested for the theft of the *Mona Lisa*: the promising young writer and poet Guillaume Apollinaire, recently nominated for the prestigious Goncourt prize, and the Spanish painter Pablo Picasso. Apollinaire remained in prison for eleven days. While the whole literary community of France was in his favor, he wrote delicate poems to the beautiful painter Marie Laurencin.

At the trial, the poet confessed everything: his relationship with G ery Pi eret, how he acquired the statuettes and his attempt to make them disappear. In the course of a dramatic face-to-face, Picasso had a hysterical crisis: he burst into tears, gave contradictory statements, and even denied knowing Apollinaire. Fortunately, the confession by G ery Pi eret, sent from his secret refuge, exonerated the two, who were released. Picasso, at the caf e that everyone went to, immediately forgot his tears and laughed at the matter by liquidating it with a joke that has become famous (“Friends, I’m going to the Louvre, do you need anything?”). But the friendship between him and Apollinaire was compromised forever.

And what about the *Mona Lisa*? As everyone knows, it was found two years later, in December 1913, in Florence. The thief was the Italian Vincenzo Peruggia, an employee of a house-painting company that had contracts at the Louvre. Taking advantage of the small size of the painting (77×53 cm), Peruggia had easily removed it, hiding it under his coat. His

On the morning of September 7, 1911, to the general amazement, the two bohemian artists and companions of raids were arrested for the theft of the *Mona Lisa*: the poet Guillaume Apollinaire and the Spanish painter Pablo Picasso

In a few hours the news set Paris on fire: word-of-mouth was rampant and all the newspapers of the time hastened to print extraordinary editions



As everyone knows, the *Mona Lisa* was found two years later, in December 1913, in Florence: the thief was the Italian Vincenzo Peruggia

reason was patriotic: he wanted to give back to Italy one of the many paintings taken by Napoleon. Peruggia naively believed he had done a good thing and even expected a reward from the government. But as we know, the *Mona Lisa* was not Napoleonic booty: it had been bought legitimately by Francis I, probably from Leonardo himself. Moral: Peruggia was sentenced to one year and fifteen days, later reduced to seven months. At the time of his conviction, in July 1914, Europe was worrying about something else.

Agorà 23
Leonardo da Vinci. Il genio e il volo

Testata registrata presso
il Tribunale di Roma (n. 430012)

Finito di stampare ad aprile 2019
presso Tipo Stampa
Moncalieri (TO)

codice
EDIZIONI



9 788875 1788537
euro 12,00