

Le "scoperte" della tecnologia nei codici vinciani

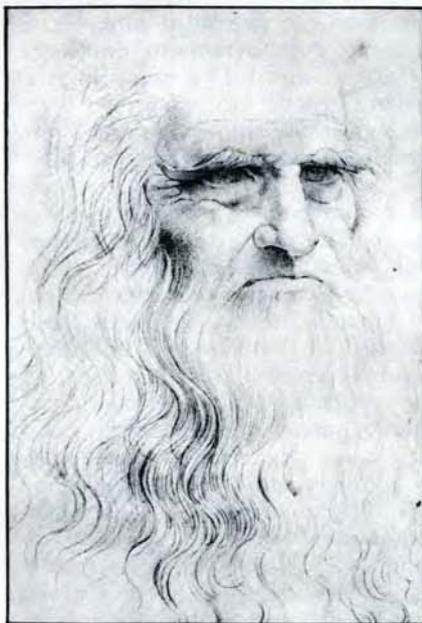
LEONARDO REINVENTATO

MATEMATICA, IDRAULICA, INGEGNERIA, OTTICA, GEOLOGIA, ANATOMIA: IN OGNI SCIENZA LEONARDO PORTÒ IL SUO CONTRIBUTO. MA È SOPRATTUTTO NEL CAMPO DELLE MACCHINE, DEI MECCANISMI, DEGLI STRUMENTI CHE ANCORA OGGI, A DISTANZA DI CINQUECENTO ANNI, IL GENIO VINCIANO APPARE INSUPERATO E ATTUALE.

di Cesare Protetty

Qualche tòpica l'ha presa anche lui, messer Leonardo, come quando ha affermato, nelle prime pagine di quello che adesso è il «codice Hammer» che i raggi del Sole si riflettono sulle acque lunari producendo così la caratteristica luminosità del nostro satellite. Un errore da sottolineare con la matita rossa perché tutto sommato Leonardo da Vinci non aveva a sua disposizione non dico l'Apollo, ma neanche un buon telescopio. Possiamo anche perdonare a Leonardo l'ipotesi che nel cuore della Terra vi fosse una «grandissima caverna ripiena d'acqua» perché le sue teorie sulla struttura della Terra erano basate su testi classici e medievali. In compenso, senza computer e sulla scorta solo di qualche scritto di Plinio e Alberto Magno, calcolò esattamente il diametro della Terra in circa 7000 miglia.

Queste macchioline sulla fedina scientifica di Leonardo non possono assolutamente modificare il giudizio largamente positivo sul genio Vinciano dato già nei secoli passati. Il Codice Hammer (dal nome del petroliere americano Armand Hammer che lo ha acquistato per la sua collezione in una famosa asta) per gli studi sulla geologia e le acque, il codice Atlantico e i codici di Madrid ci confermano la versatilità di Leonardo in varie discipline scientifiche: la matematica, l'idraulica, l'ingegneria, l'ottica, la geologia e l'anatomia, scienza, quest'ultima, che fu la base tecnica del suo grande talento artistico. «Se Leonardo avesse portato le sue intui-



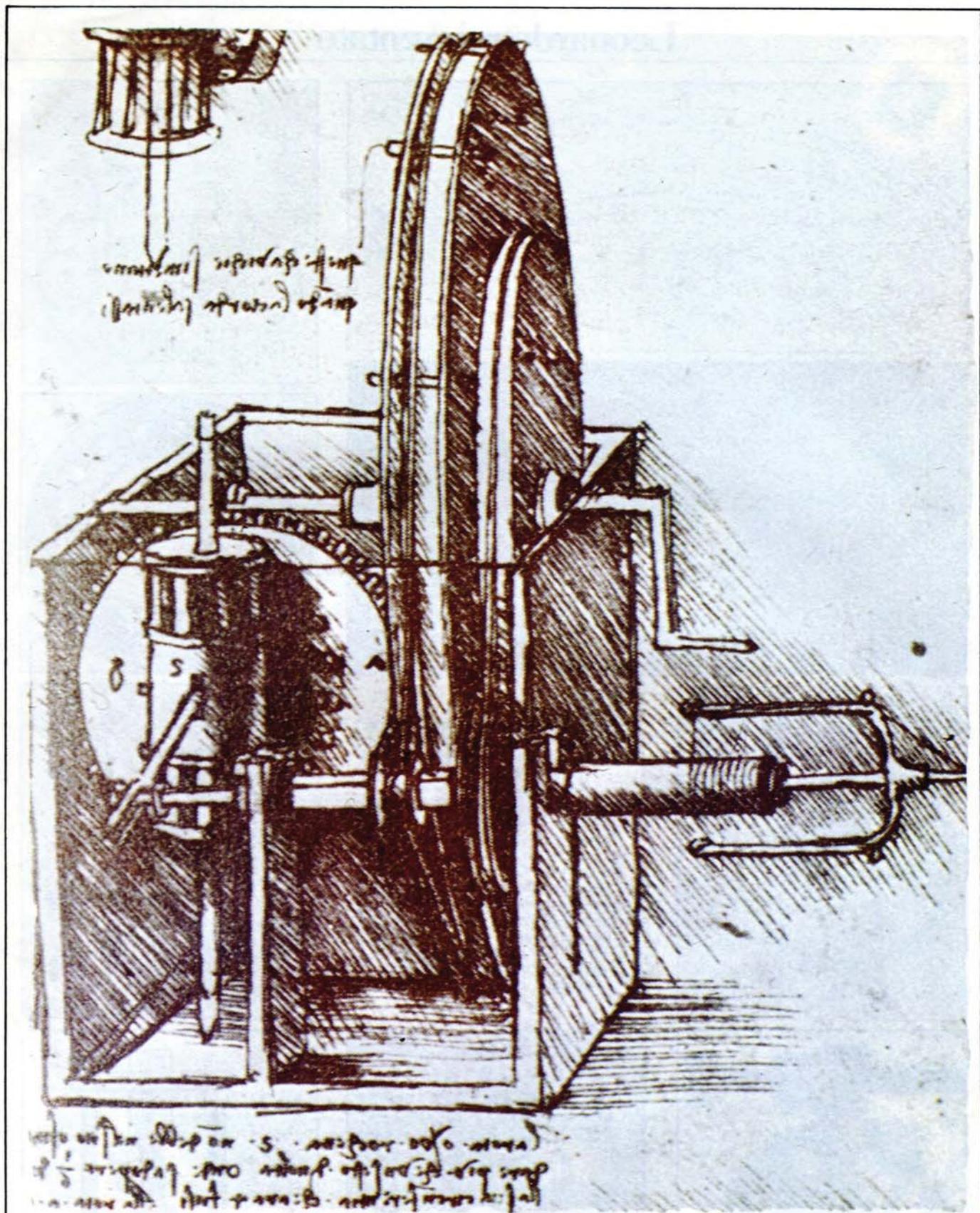
zioni sino alla loro logica conclusione», ha scritto il professor Carlo Pedretti, dell'università di California, «sarebbe giunto a risultati e teorie «scoperte» soltanto molti secoli più tardi».

Orientarsi tra gli appunti di Leonardo non è facile. La caratteristica costante dei suoi scritti è la frammentarietà, dovuta all'abitudine di fissare sulla carta immediatamente un'idea improvvisa. Una messe di appunti provvisori che Leonardo avrebbe dovuto riprendere e sviluppare in seguito. Gli scritti di Leonardo sono pieni di illuminazioni improvvise e di esaltazioni momentanee qualche volta per nulla giustificate. In un foglio del codice Madrid II così Leonardo ricorda la da-

ta del 30 novembre 1504: «La notte di S. Andrea trovai il fine della quadratura del cerchio, e 'n fine del lume e della notte e della carta dove scrivevo; fu concluso al fine dell'ora». Leonardo credeva di aver superato Archimede, che diciassette secoli prima aveva definito il rapporto tra circonferenza e diametro nella formula $22/7$, utilissima per misurare l'area del cerchio. Archimede era arrivato a questa formula suddividendo la circonferenza in 96 parti e Leonardo pensò di ottenere un calcolo molto più preciso dividendola in un milione di parti. Ne venivano fuori settori di cerchio infinitesimali, quasi dei triangoli. Ma questo non bastava a dare una formula sostitutiva di quella di Archimede. Questi «infortuni» di Leonardo sembrerebbero dar ragione all'opinione di alcuni studiosi moderni come Leonardo Olschki e Bertrand Gille che hanno messo in discussione la possibile influenza di Leonardo sullo sviluppo delle arti meccaniche e la stessa praticabilità dei suoi progetti tecnologici.

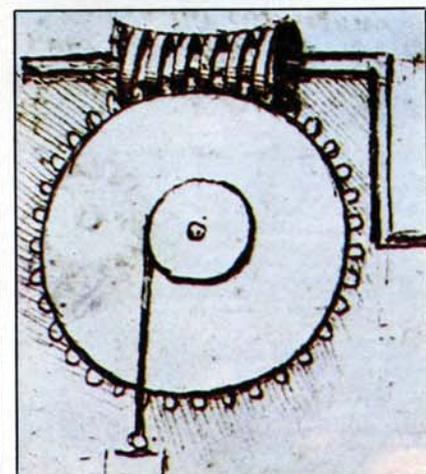
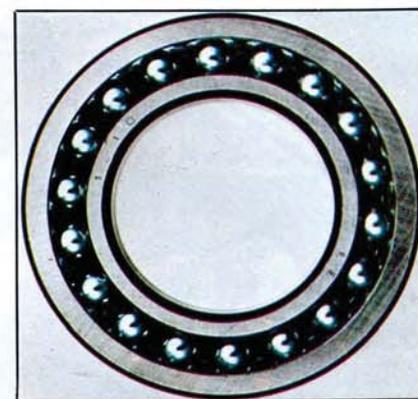
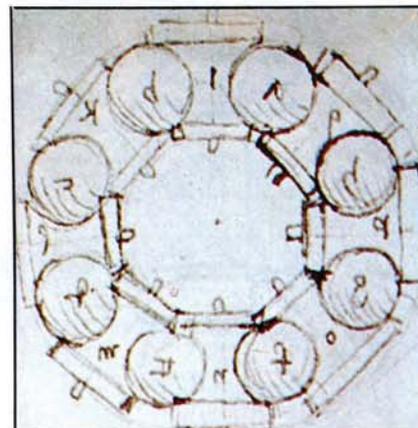
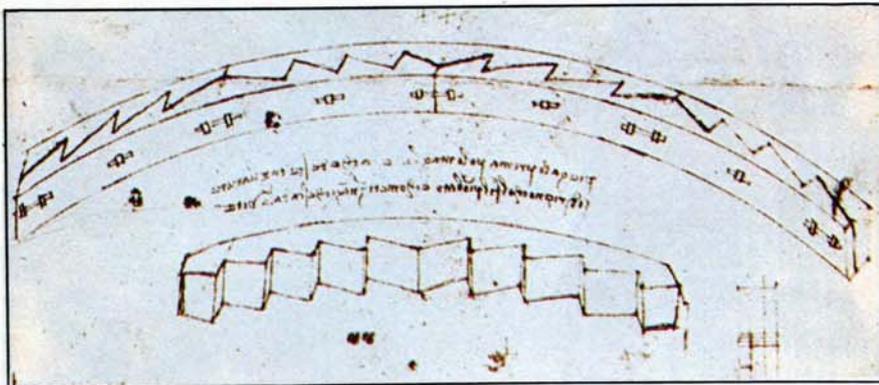
Fortunatamente per Leonardo le migliaia di disegni tecnici pervenuti nei vari fogli di appunti che si sono salvati da quello scompigliatore di carte che è il tempo (si calcola che il 75% del materiale leonardesco è andato disperso) hanno permesso ad altri studiosi di rendere giustizia al più grande genio della storia.

Sono stati soprattutto alcuni manoscritti ritrovati nel 1965 nella Biblioteca Nacional di Madrid ad alimentare il rinnovato interesse per Leonardo scienziato ed inventore.

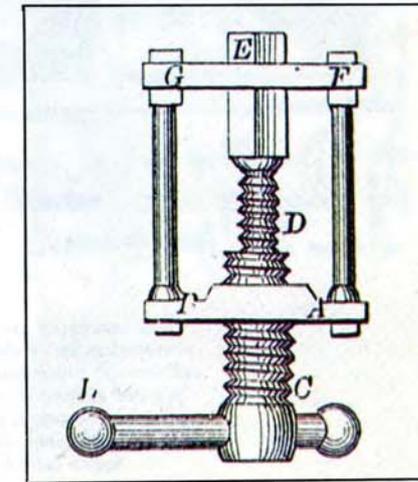
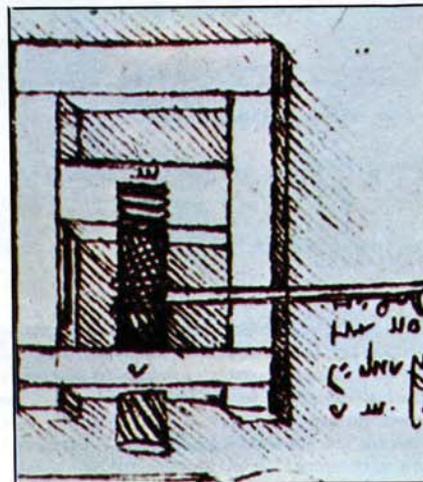
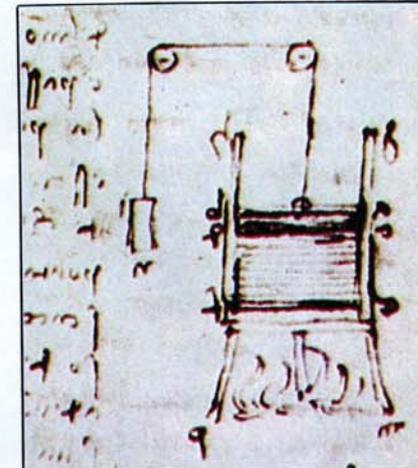


Una macchina per filare con fuso ad aletta: una primizia tecnologica (Leonardo aveva previsto anche un dispositivo per la distribuzione automatica del filo) e una dimostrazione dell'estrema precisione degli schizzi di questo straordinario ingegnere che affidava al disegno più che al testo il compito di illustrare le sue invenzioni. «La scienza strumentale ovvero macchinale — scriveva Leonardo nel codice sul volo degli uccelli — è nobilissima e sopra tutte le altre utilissima, con ciò sia che mediante quella tutti li corpi animati, che hanno moto, fanno tutte le loro operazioni». Nella pagina accanto il famoso autoritratto.

Leonardo reinventato



Contrappunto leonardesco: qui sopra, il ponte del codice atlantico e quello costruito nel 1839 a Signau Cantone di Berna; a sinistra la prima vite differenziale della storia della tecnologia (codice Madrid I) e quella attribuita a Hunter nel 1781; qui sotto, l'ingranaggio globoidale di Leonardo (codice Madrid I) e quello reinventato da Henry Hindler nella seconda metà del settecento; in alto a destra, il cuscinetto a sfere di Leonardo (ancora codice di Madrid) e uno moderno. Le foto dei congegni moderni sono di Perret. Qui a fianco il metodo di Leonardo per misurare l'evaporazione dell'acqua, dal codice Hammer.



Leonardo reinventato

Sotto il titolo «*The Unknown Leonardo*» fu infatti pubblicata nel 1975 dalla Mc Graw Hill una raccolta in cinque volumi (costo: 400 dollari) di studi e di saggi che esaminavano dettagliatamente una serie di appunti leonardeschi che sembravano essere stati perduti per sempre nel trasferimento dei «codici» (così si chiamano le raccolte dei manoscritti leonardeschi) dalla biblioteca del palazzo di Filippo V di Spagna. Una edizione ridotta di questi studi è ora stata pubblicata in Italia dalla Giunti Barbera di Firenze, che ha anche stampato il catalogo del codice Hammer.

La mostra fiorentina di questo codice che è fra i più famosi e fra i meglio conosciuti ha funzionato da stimolo per una ulteriore riscoperta di Leonardo scienziato e ingegnere. Probabilmente è a causa del terremoto in Irpinia che il nostro governo non ha potuto felicemente partecipare all'asta londinese del 12 dicembre 1980 con la quale fu messo in vendita il codice che dal 1717 era nelle mani dei conti di Leicester.

Dell'occasione perduta non è però il caso di farsi un eccessivo cruccio nazionalistico: Leonardo appartiene ormai alla cultura dell'umanità e non può essere certo imprigionato negli archivi di una biblioteca privata. Lo ha capito benissimo lo stesso Hammer che, dopo il giro del mondo fatto fare al suo codice, lo ha destinato, per testamento, col resto della sua collezione, a una raccolta pubblica, il County Museum of Art di Los Angeles. In quel momento nessun manoscritto leonardesco sarà più in mani private. Il fatto di avere il codice Hammer solo per pochi mesi in Italia ha del resto forse giovato assai più alla conoscenza e al «revival» degli studi vinciani di quanto sarebbe successo se fosse finito in qualche sala dei nostri musei saltuariamente aperti.

IL LUMEN CINEREUM

È di Leonardo la prima spiegazione scientifica dell'albore della parte in ombra della luna (*lumen cinereum*, chiamato poeticamente il fenomeno) come riflesso indiretto della luce del Sole. Sbagliò a ritenere che sul nostro satellite ci fosse l'acqua; ma questo glielo abbiamo già perdonato. A questa felice intuizione contenuta nel codice Hammer, Leonardo ne aggiunge parec-

chie altre sulla natura della crosta terrestre (con osservazioni sulla presenza di quattro strati di resti fossili in Lombardia) e con conseguente ricusazione del ruolo fondamentale che gli studiosi del suo tempo annettevano al diluvio universale, sul moto e sulla misurazione delle acque, sulle tecniche ingegneristiche per regimentare o deviare il corso dei fiumi.

Per misurare la pressione dell'acqua Leonardo inventò il sistema di «una tavola piana posta in bilancia» ed una cisterna «elastica» con contrappesi a profondità diverse. Con altri sistemi di contrappeso misurava l'evaporazione e la distillazione dell'acqua. Accenna poi, messer Leonardo, a una sua invenzione per poter respirare sott'acqua. Ma ai possibili palombari dell'epoca non

PER SAPERNE DI PIU'

Zammattio, Marinoni, Brizio, Leonardo scienziato, Giunti Barbèra, Firenze, 1981, pagg. 190, lire 14 mila.

Heydenreich, Dibner, Reti, Leonardo inventore, Giunti Barbèra, Firenze, 1981, pagg. 190, lire 14 mila.

Ladislao Reti, Leonardo, A. Mondadori, Milano, 1974, pagg. 317.

Jane Roberts, Carlo Pedretti, Il Codice Hammer di Leonardo da Vinci, le acque, la terra, l'universo, catalogo della mostra di Firenze, Giunti Barbèra, Firenze, 1982, pagg. 128, lire 5.000.

vuol dire una parola di più «per le male nature delli omini, li quali userrebbero li assassinamenti nel fondo dei mari, col rompere i navili in fondo, e sommergerli insieme colli omini che vi son dentro».

RECUPERI SOTTOMARINI

Che Leonardo avesse le idee piuttosto chiare sul come risolvere i problemi connessi con l'acqua è dimostrato dal metodo di recupero delle navi o dei carichi affondati al quale Leonardo accenna di sfuggita nel codice di Madrid quando esprime la sua intenzione di scrivere un libro sugli elementi macchinari: «... e del cacciare l'aria sott'acqua e tirare for di quella i pesi grandissimi, cioè d'empiere baghe di vento poi

che son legate sott'acqua insieme co' pesi». Il sistema dei «cassoni pneumatici» doveva portare denaro e gloria a un olandese, tale Bakker, di Amsterdam che «inventò» il sistema intorno al 1668.

LA VITE DIFFERENZIALE

Fu invece attribuita a Hunter, nel 1781, l'invenzione della vite differenziale, un gambo munito di due filetti a passo differente, che ha un'importanza fondamentale nella costruzione di alcuni strumenti scientifici come i telescopi.

Leonardo l'aveva semplicemente inventata quasi tre secoli prima e ne troviamo il disegno ancora nel codice Madrid I. Leonardo la sapeva lunga in fatto di viti. Sono moltissimi gli schizzi leonardeschi che trattano dei diversi tipi di viti e delle loro svariate applicazioni.

Leonardo mostra di conoscere gli effetti meccanici che si possono ottenere dalla combinazione della filettatura destrorsa con quella sinistrosa, illustra le caratteristiche della «vite retrosa» e anticipa l'uso delle viti a filetto «veloce» di largo uso oggi.

L'INGRANAGGIO GLOBOIDALE

Un altro inventore, Henry Hindler, si è visto contestare dal professor Ladislao Reti, autore del «Leonardo sconosciuto» della Mc Graw-Hill, la primogenitura nell'ideazione dell'ingranaggio globoidale disegnato da Leonardo praticamente tal quale nel foglio 17 (verso) del codice Madrid I. Leonardo l'aveva chiamato «vite senza fine» e per spiegarne l'utilità aveva disegnato una grande ruota dentata che indenta una vite elicoidale. Il meccanismo leonardesco viene ancora oggi applicato dagli ingegneri alle ferrovie a cremagliera sfruttando proprio la bassa velocità di rotazione e la relativamente alta amplificazione di potenza offerte dalla «vite senza fine» di Leonardo, ma rivolgendo un grato pensiero (ammesso che gli ingegneri pensino agli inventori e, prima ancora, conoscano chi ha inventato gli aggeggi che usano) a Henry Hindler.

I CUSCINETTI A SFERA

Proseguendo in questo meritorio e singolare lavoro di «disconoscimento» segue a pag. 94

Leonardo reinventato

segue da pag. 65

mento di paternità» di invenzioni il prof. Ladislao Reti, professore emerito all'università di California, e Bern Dibner, fondatore della Burndy Library di Norwalk, Connecticut, hanno «pizzicato» un'appropriazione indebita onestamente riconosciuta dai «reinventori» — ormai è il caso di chiamarli così — del cuscinetto a sfere con perno conico. «Quando la nostra ditta — scrive al dottor Dibner, l'8 marzo 1967, l'ex presidente della Sperry Gyroscope Company, Preston Bassett — studiò gli strumenti giroscopici per il volo cieco negli anni '20 sorse il problema di un cuscinetto a sfere che non avesse assolutamente gioco assiale. Pensammo perciò di avere introdotto un'innovazione con il nostro cuscinetto a sfere con perno conico, ma lo schizzo del Da Vinci ci ha anticipato!». Almeno di quattrocento anni, signor Bassett, visto che lo schizzo di Leonardo è databile tra il 1491 e il 1505.

CENTINATURA DELLE TRAVI

Un'altra passione di Leonardo furono i ponti. Per il sultano Bayazid II realizzò, insieme ad altri progetti (tra i quali un dispositivo automatico per prosciugare lo scafo di una nave), un piano per la costruzione di un ponte tra Galata e Costantinopoli, ad arcata unica, abbastanza alto al centro da permettere il passaggio delle navi del Bòsforo. Uno scienziato zurighese D.F. Stussi ne ha controllato qualche anno fa proporzioni e principi, concludendo che il progetto di Leonardo era tecnicamente realizzabile.

Una conferma ancora più chiara delle capacità ingegneristiche leonardesche viene dall'applicazione del suo metodo per la centinatura delle travi ai ponti di legno svizzeri, 300 anni più tardi. Un disegno di Leonardo del codice Atlantico risulta aver largamente anticipato il sistema «reinventato» dagli svizzeri per non lacerare le fibre del legno.

Codici alla mano, dunque, Bern Dibner, un apprezzato esperto vinciano afferma in polemica con i cultori del Leonardo artista che la pittura era per il genio solo un passatempo. «Non per nulla — dice Dibner — rifiutò più di una volta commissioni artistiche perchè doveva investigare sulla natura, sull'uomo, sull'ingegneria e sulla meccanica».

CESARE PROTETTY