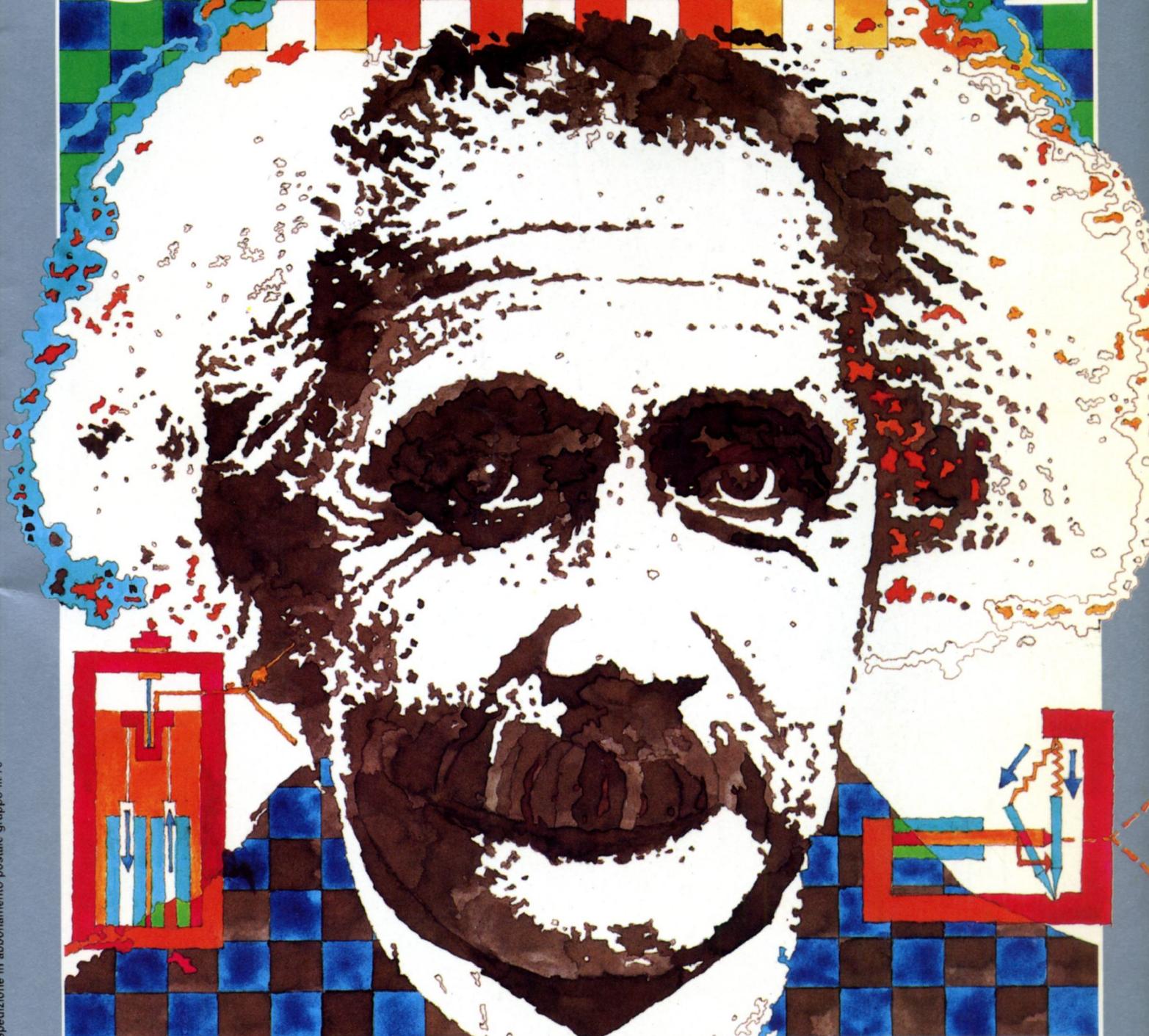


SCIENZA 84

N. 10 DICEMBRE

L. 4.000

EDIZIONE ITALIANA DI SCIENZE 84



**ALBERT EINSTEIN
INVENTORE**

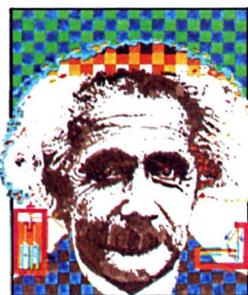
Spedizione in abbonamento postale gruppo III, 70

SCIENZA 84

Volume 4, N. 10

Dicembre

Il volto di Einstein, teorico della fisica, è ormai notissimo. Ma forse non tutti sanno che fu anche un geniale inventore.



20



14



46



58

Il sesso dei fiori

Un saggio fotografico sugli incontri simbiotici tra piante e animali. **14**

Albert Einstein, inventore

di Lanfranco Belloni

Prima di elaborare le sue più note teorie, Einstein ha prodotto e brevettato numerose invenzioni. **20**

Collaborando si vince

di William F. Allman

Quando trattate con un vicino, con un rivale in affari, col vostro partner, la strategia vincente è sempre la cooperazione. **28**

Un ponte sul Bosforo

di Victor Von Hagen

Costantinopoli promuove oggi una gara d'appalto per un nuovo ponte sul Bosforo, ma il primo progetto risale addirittura a Leonardo. **38**

Il calcolatore e l'architetto

di Alessandro Polistina

L'uso delle tecniche della computer graphics cambierà il modo di lavorare degli architetti? **46**

Agrobiologia

di Claude Mabille e Ettore Tibaldi

L'agricoltura biologica, basata sul principio dell'arricchimento del suolo, è nata (quarant'anni fa) insieme a quella industriale. Ma, forse, diventerà l'agricoltura del futuro. **58**

Paul Erdős è qui. Il suo cervello è aperto

di John Tierney

Uno sguardo indiscreto alla vita, piuttosto eccentrica, del più fertile matematico vivente. **64**

L'incubo di Huntington

di Maya Pines

La scoperta di un marcatore genetico apre nuove possibilità alla prevenzione di una terribile malattia neurologica ereditaria. **72**

Speciale

Esercizio: moderato andante

5

Giochi

a cura di Elvezio Petrozzi

86

Primo piano

6

Sport

La fisica sul filo

88

Enigmi

Perché la vita fa distinzione fra destra e sinistra?

13

Lecture

a cura di Andrea Fioroni

90

Panorama

80

Scienza e cosmesi

Raffreddamento a buon mercato

84

Sullo schermo TV

a cura di Alda D'Eusanio

94

Scienza 84 è l'edizione italiana di Science 84 pubblicata negli USA dall'American Association for the Advancement of Science per colmare la distanza tra scienza e cittadino.

Edizione italiana
realizzata da E.D.S. s.r.l.
Edizioni scientifiche

Presidente
Giovanni Giovannini

Direttore responsabile
Eugenio De Rosa

Redazione
Ugo Scaioni (*coordinatore scientifico*)
Silvia Esposito (*coordinatore editoriale*)
Giuliano Pogliani, Francesco Cristino,
Guido De Rosa.

Coordinamento produzione
Gianfranco Chiarle

Direzione amministrativa
Lucia Carnelli

Hanno collaborato a questo numero:
Lanfranco Belloni, Tullio Cannillo, Alda D'Eusano, Andrea Fioroni, Claudio Fronza, Liliana La Vecchia, Michele Limon, Claude Mabile, Sergio Melis, Fabio Pagan, Elvezio Petrozzi, Alessandro Polistina, Antonio Simonis, Ettore Tibaldi, Alessandro Ubertazzi, Gabriele Valente, Lorenzo Vizigno, Victor Von Hagen, Gianluigi Mainardi (*consulenza editoriale*).

Edizione Americana

publisher
William D. Carey

editor
Allen L. Hammond

managing editor
Eric W. Schrier

Rodney C. Williams, *design director*

editorial advisory board
Philip Abelson, Martin Blume, Morton D. Bogdonoff, Ruth M. Davis, J. Gordon Erdman, Renée C. Fox, Nancie L. Gonzalez, Rae Goodell, Daniel E. Koshland, Jr., Frederick Mosteller, Gilbert S. Omenn, Joye Patterson, David Perlman, R. David Pittle, Alice S. Rossi, Arnold W. Thackray.

Fred E. Grossman, *director of manufacturing*

ISSN 0393-1188



Certificato
n. 562
del 21/12/82
Anno 3 n. 2



Questo periodico è
iscritto alla Federazione
Italiana Editori Giornali

Albert Einstein, inventore

Le biografie di Einstein cominciano invariabilmente con i suoi primi geniali lavori scientifici sull'effetto fotoelettrico, sul moto browniano e sulla relatività ristretta. In sostanza, cominciano dal 1905. Ogni biografia, doverosamente, accenna all'impiego che Einstein aveva in quel tempo presso l'Ufficio Brevetti di Berna, ma in genere nessuno insiste troppo su questo aspetto della sua vita. Eppure, non esiste soltanto l'Einstein teorico. Esiste anche un Einstein, quasi sconosciuto, inventore: frigoriferi - progettati tra l'altro con Leo Szilard, l'ingegnere ungherese che condivide con Fermi il brevetto del primo reattore nucleare -, altoparlanti, macchine fotografiche con esposimetro, altimetri, magnetofoni, girobussole sono alcuni dei progetti tecnologici cui Einstein si è dedicato nel corso della sua vita. È questo un aspetto pratico poco noto della sua genialità: a questo e alle sue relazioni con l'Einstein scienziato è dedicato l'articolo a pag. 20.

È identificata con il numero di catalogo E.6184 e da una riga che recita 'dall'infedele Leonardo di Genova'. Si tratta di una straordinaria lettera, conservata presso il museo di Topkapi, che Leonardo da Vinci aveva indirizzato al sultano Bâyezid II proponendogli di costruire un ponte sul Bosforo: «40 braccia alto dall'acqua, 70 braccia lungo...». Questa lettera, insieme con i disegni che si trovano a Parigi, anticipa la soluzione di un problema che la nostra tecnologia ha affrontato e risolto soltanto all'inizio di questo secolo (pag. 38).

Due criminali in stato d'accusa si vedono offrire la irripetibile occasione di tradirsi a vicenda in cambio di sentenze più miti; se però entrambi cederanno alla tentazione di fare la spia a sfavore dell'altro avranno pene più dure di quelle che avrebbero avuto standosene zitti. È un gioco, il Dilemma del Prigioniero, cui un matematico e politologo americano, Robert Axelrod, sta dedicando molto tempo: perché, lui dice, scelte di questo tipo (combattersi o cooperare) appartengono tanto alla vita quotidiana quanto a quella politica. Quale sarà la strategia vincente? Il calcolatore dice che, statisticamente, vince chi coopera (pag. 28).

Copyright 1984 by the American Association for the Advancement of Science.

Copyright 1984 by E.D.S. s.r.l. Milano.

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte della rivista può essere riprodotta in qualsiasi forma (per fotocopia, microfilm o qualsiasi altro procedimento), o rielaborata con l'uso di sistemi elettronici, o riprodotta, o diffusa, senza autorizzazione scritta dell'Editore.

Pubblicazione periodica mensile - Anno 4 - N. 10. Esce il 20 di ogni mese.

Registrazione presso il Tribunale N. 88 del 28.2.1981.

Iscrizione Registro Nazionale della Stampa n° 00262 vol. 3 Foglio 489 del 20.09.982.

Direzione e Redazione: E.D.S. s.r.l., corso Buenos Aires 45, 20124 Milano - tel. (02) 276389.

Abbonamenti: E.D.S. s.r.l., corso Buenos Aires 45, 20124 Milano - tel. (02) 225317.

Diffusione: Gruppo Editoriale Fabbri S.p.A., via Mecenate 91, 20138 Milano - tel. (02) 50951.

Gestione esclusiva per la pubblicità: E.D.S. s.r.l., corso Buenos Aires 45, 20124 Milano

- tel. (02) 225317.

Distribuzione per l'Italia: A & G. Marco s.a.s., via Fortezza 27, Milano, tel. 2526.

Abbonamenti annuali (11 numeri): Italia L. 40.000; Europa L. 52.000; Paesi extraeuropei L. 70.000.

Inviare l'importo a: E.D.S. s.r.l., corso Buenos Aires 45, 20124 Milano (c/c postale n. 29932209). Gli abbonamenti si intendono sottoscritti dal primo numero raggiungibile. Copia arretrata L. 8.000. Gli arretrati vanno richiesti agli Edicolanti o direttamente all'Editore che invierà le copie contro assegno.

Fotocomposizione per l'Italia: Gestioni e Lavorazioni Grafiche Editoriali - Torino.

Fotolito per l'Italia: Citiemme - Torino.

Stampa: Industria Grafica Elcograf S.p.A. - Beverate (Como).

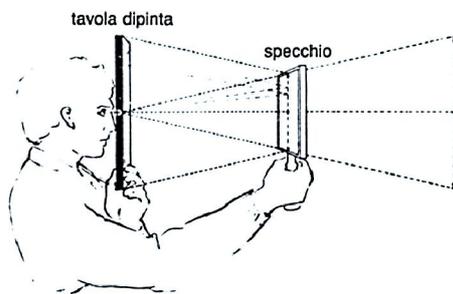
UTOPIE DELLA REALTÀ

Gli architetti di oggi cominciano a usare la computer graphics per visualizzare i loro progetti, ma anche architetti, artisti e teorici antichi inventarono una serie di strumenti per poter rappresentare sul piano in modo razionalmente leggibile la terza dimensione.

A partire dagli inizi del Quattrocento, gli esperimenti prospettici di Filippo Brunelleschi furono resi possibili grazie ad una 'macchina' composta da uno specchio e una tavoletta (su cui era dipinto il Battistero di S. Giovanni) montati su piani paralleli: l'apparecchio rendeva possibile una visione monoculare e obbligata dell'immagine e consentiva un confronto con l'oggetto reale. Pochi anni dopo Leon Battista Alberti nel *De Pictura* (1435), consigliava ai pittori l'uso del 'velo' e cioè di una cornice di legno a cui era fissata una trama di fili ortogonali che suddividevano lo spazio visivo in una quadrettatura regolare. Guardare l'oggetto da riprodurre da un punto di vista preordinato e attraverso il velo facilitava l'operazione di tracciarne l'immagine su un foglio già quadrettato.

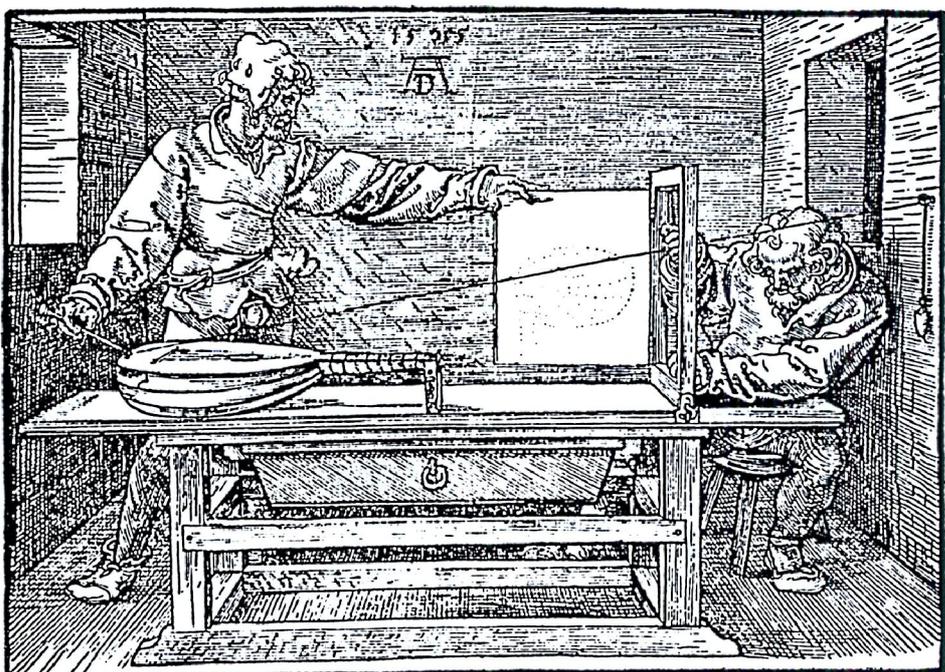
Con Leonardo da Vinci si giunse alla nascita del prospettografo, uno strumento composto da un oculare fisso e da una superficie trasparente; su questa superficie veniva tracciato il disegno dell'oggetto posto al di là di essa e osservato appunto attraverso l'oculare. Negli stessi anni Albrecht Dürer utilizzava quella che è stata chiamata 'doppia portella': una complessa macchina, che egli aveva probabilmente visto usare in Italia e che consentiva di tracciare su un foglio fissato a una delle portelle i punti fondamentali dell'oggetto da riprodurre. Bastava poi raccordare tra loro i punti predisegnati per ottenere un'immagine correttamente prospettica.

Varianti più o meno complesse di questi strumenti iniziali vennero messe a punto e costruite nei secoli

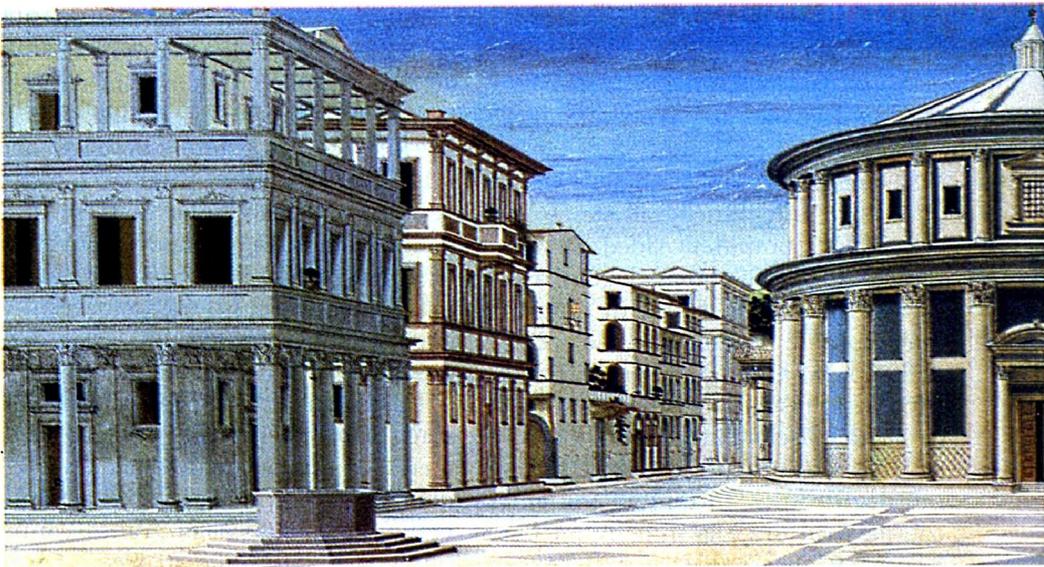


seguenti, fino a giungere, nel Settecento, alla camera ottica di Antonio Canaletto, che può a ragione essere considerata una specie di prototipo della odierna macchina fotografica.

Contemporaneamente ai metodi empirici di rappresentazione prospettica, si sviluppò una ricca trattatistica e si vennero codificando tutta una serie di regole matematico-



In alto, dispositivo prospettico di Brunelleschi. Qui sopra, dimostrazione, da un'antica stampa, del sistema della doppia portella usato da Dürer.





Antica stampa che illustra la tecnica del 'velo', formato da una trama di fili ortogonali fissati a una cornice, suggerita da Leon Battista Alberti. In basso, veduta di Città Ideale, ignoto del XV secolo (Urbino, Galleria Nazionale).

geometriche che trasformarono la pratica prospettica in una scienza vera e propria: dall'intuizione di Brunelleschi, alle prime teorizzazioni albertiane, fino alla settecentesca geometria descrittiva. Il punto di svolta di questo processo è rappresentato dal *De Prospectiva Pingendi* scritto da Piero della Francesca negli anni Settanta del XV secolo. È questa infatti la prima volta in cui il problema della rappresentazione tridimensionale viene affrontato in modo sistematico, attraverso una sequenza di teoremi che affrontano i nodi della nuova scienza in ordine di difficoltà crescente e col corredo di schemi grafici e dimostrazioni geometriche. L'assunto teorico di Piero

è che la natura, e quindi anche la pittura che la rappresenta, 'crea' sulla base di forme geometriche perfette ed elementari. La prospettiva, quindi, è rappresentazione reale dell'universo in quanto geometria e in quanto governata da leggi razionali di ordine matematico-numerico. Le conseguenze di questo sistema teorico sono ancora presenti nel comportamento di chi lavora con la computer graphics, tanto che nell'articolo di queste pagine viene fatto osservare che «nel mondo della grafica computerizzata è visibile ciò che è numerico».

Il modello di rappresentazione razionale elaborato a Firenze nel corso del Quattrocento, però, non servì solo a rappresentare secondo leggi geo-

metriche il mondo del reale, ma anche a dare forma visibile a idee e utopie. Centinaia di dipinti hanno come sfondo città reali e immaginarie. Lo stesso soggetto diventa campo di ricerca privilegiata per le tarsie come pure i progetti di scenografie teatrali.

Paradigmatiche in questo senso sono le tre tavole di ambiente fiorentino urbinate, ora conservate ad Urbino, Baltimora e Berlino, in cui sono raffigurate altrettante città immaginarie che hanno stimolato diverse interpretazioni iconografiche. André Chastel nel 1966 scriveva a questo proposito: «Queste composizioni, ben fatte per dimostrare le proprietà della prospettiva, non possono datare che alla fine del XV secolo; esse vanno riferite alla cerchia di Francesco di Giorgio o a quella di Giuliano da Sangallo. Presentano sistemazioni dello spazio urbano in cui si trovano, sullo sfondo di una città ideale, edifici verosimili e modellini di scenografia. In seguito forse hanno ispirato certe scenografie di teatro, e questi modelli serviranno nel Cinquecento a rendere attuali le scenografie di Vitruvio; ma non c'è ragione di considerarle a priori scene di teatro. Esse hanno altri significati: la loro organizzazione spaziale rigorosamente centrata e inquadrata esalta il valore della piazza come luogo privilegiato del pensiero architettonico del XV secolo».

Ma le tre tavole sono anche espressione della totale fiducia degli uomini del primo Rinascimento nella matematica e nella geometria; allo stesso modo, le tre proposte per la lettura al computer di piazza Fontana sono anche espressione della civiltà post-moderna dell'informatica; questa loro capacità di essere 'immagini simboliche', nel senso panofskyano del termine, supera e al contempo vanifica ogni altra richiesta di ulteriore 'utilità'.

Claudio Fronza



Arch. Scala