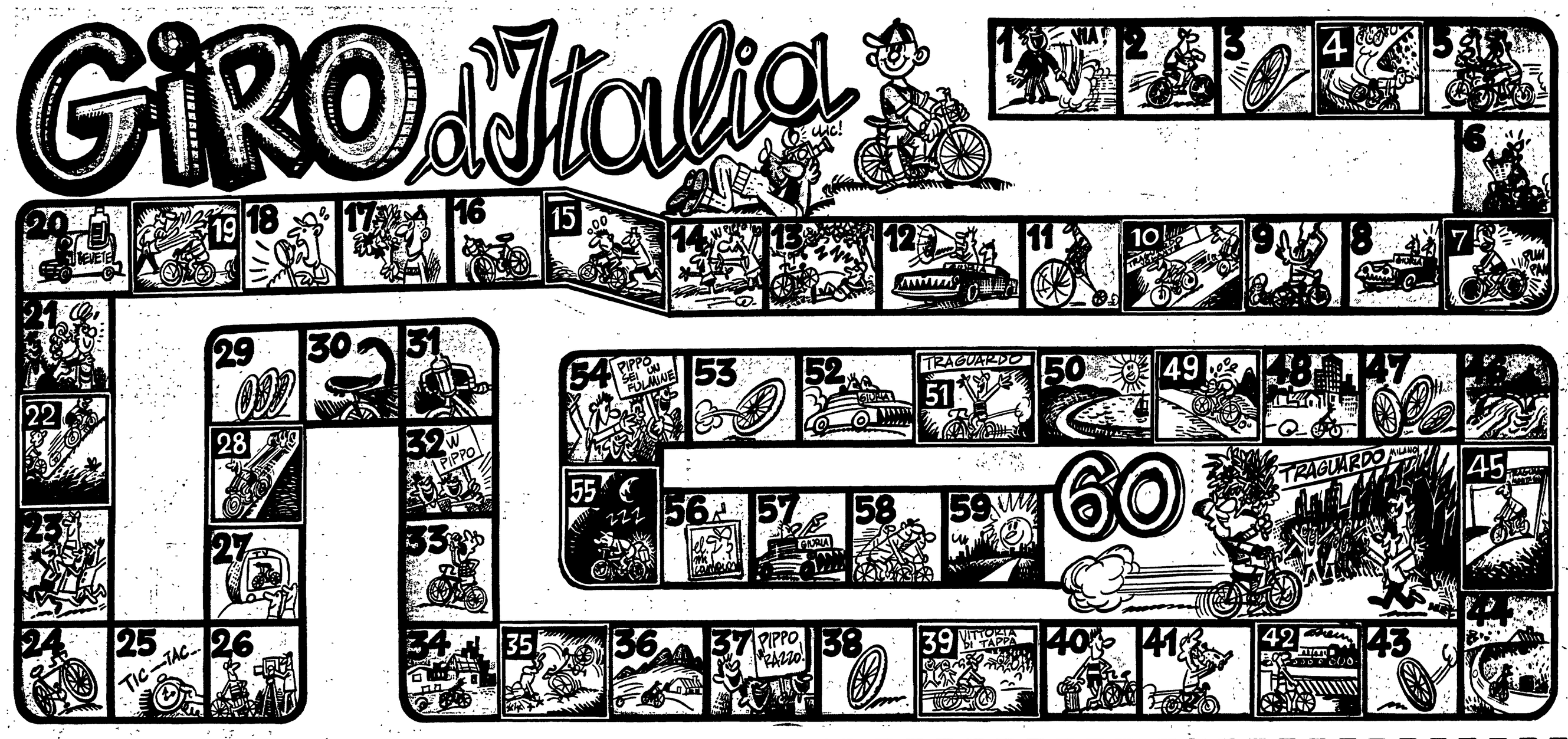

GIRO D'ITALIA

Le regole del gioco

Si gioca in due o più persone con due dadi, come in un normale gioco dell'oca. Vince chi per primo arriva esattamente al traguardo finale (N. 60). Si procede spostando i segnalini di tante caselle quanti sono i numeri segnati dal dado, ma, attenzione alle caselle speciali.

N. 4 - Presa la fuga, andate direttamente alla casella N. 11.

N. 7 - Avete forato. Restate fermi un giro per riparare la gomma.

N. 10 - Avete vinto il traguardo volante. Avete diritto ad un altro tiro.

N. 15 - Vi siete fatto spingere e avete violato il regolamento. Siete penalizzato di dieci caselle: tornate al N. 5.

N. 19 - Un ammiratore eccessivamente premuroso vi fa cadere con una doccia troppo violenta. Tornate al N. 16.

N. 22 - In salita staccate tutti e filate al N. 28.

N. 28 - Il vostro vantaggio aumenta in discesa. Andate al N. 34.

N. 35 - Ahi! Siete caduto. Restate fermo due giri.

N. 39 - Avete vinto la tappa. Gettate un'altra volta i dadi.

N. 42 - Il passaggio a livello è chiuso. Rimarrete fermi finchè un altro concorrente non prenderà il vostro posto.

N. 45 - Primo al traguardo della montagna. Per premio andate al N. 54.

N. 49 - Avete preso la « colta ». Andate a riposarvi al N. 38.

N. 51 - Vittoria di tappa. Avete diritto a gettare un'altra volta i dadi.

N. 55 - Siete arrivato fuori tempo massimo. A norma di regolamento dovreste essere escluso dal gioco, a meno che non facciate 12 con i dadi.

Galileo Galilei

DI GALILEO GALILEI (1564-1642) quest'anno avrete spesso sentito parlare a scuola, alla radio, alla televisione; qualcuno di voi avrà anche notato i francobolli che le Poste italiane hanno emesso per ricordare il quattrocentesimo anniversario della nascita del grandissimo scienziato. Saprete perciò che dal padre Vincenzo, uomo colto e valente musicista che le necessità economiche avevano spinto a dedicarsi al commercio, il giovane Galileo ebbe una buona educazione e fu indirizzato agli studi di medicina; saprete anche che a diciannove anni Galileo fu avviato allo studio della matematica da un celebre matematico del suo tempo, Ostilio Ricci.

In quello stesso anno (1583) Galileo fece la sua prima notevole scoperta nel campo della fisica: osservando le oscillazioni di una lampada nel duomo di Pisa, scoprì che esse avevano la stessa durata; questa scoperta ebbe grandissima importanza per la costruzione di orologi più precisi di quelli fino ad allora prodotti. Negli anni successivi compì altri importanti studi, in seguito ai quali nel 1589 fu nominato professore nell'Università di Pisa, dalla quale nel 1592 si trasferì a quella di Padova ove rimase per diciotto anni, fino al 1610, anno nel quale si trasferì definitivamente a Firenze con il titolo di Filosofo e matematico primario del Granduca di Toscana.

Verso la fine del suo soggiorno a Padova, Galileo cominciò a costruire cannocchiali (non si sa bene se copiando un modello meno perfezionato o semplicemente basandosi su qualche descrizione dello strumento) per uso terrestre e per uso astronomico. La grande idea di Galileo fu infatti quella di scrutare il cielo servendosi del cannocchiale e questa idea nacque dalla convinzione che l'Universo è assai più esteso di quanto ai suoi tempi si pensasse comunemente e che stelle e pianeti sono in realtà corpi celesti delle dimensioni della Terra e del Sole e anche più grandi di essi e non dei lumicini sospesi alla volta celeste. E vi era un'altra convinzione, ancora più in contrasto con le idee generalmente accettate dai suoi contemporanei, che spingeva Galileo a scrutare il cielo con strumenti sempre più perfezionati: la certezza che le stesse leggi naturali che valgono sulla Terra valgono anche nel resto dell'Universo.

Perciò Galileo non puntò il cannocchiale verso il cielo a casaccio, per semplice curiosità, ma con il preciso scopo di vedere più cose di quante se ne vedessero ad occhio nudo e di vederle meglio, in modo da ricavarne le prove necessarie a stabilire in modo definitivo se la Terra si muovesse attorno al Sole (come aveva sostenuto Copernico e come Galileo credeva in base a numerose considerazioni) o se il Sole e gli altri pianeti si muovessero attorno alla Terra immobile, come aveva sostenuto duemila anni prima Aristotele e come sostenevano la Chiesa e tutti i tradizionalisti.

Dalle proprie osservazioni astronomiche Galileo ricavò la certezza che la Terra non fosse il centro dell'Universo, ma si muovesse intorno al Sole, intorno al quale si muovevano anche gli altri pianeti. E nemmeno il Sole era il centro dell'Universo, ma una stella come le migliaia di altre stelle che si vedono nel cielo. Galileo espose queste sue conclusioni nel *Sidereus nuncius* (Messaggero celeste) pubblicato nel 1610, nelle lettere sulle macchie solari e in successivi scritti. Ma a mano a mano che Galileo andava avanti nel dimostrare che la Terra e i pianeti si muovono intorno al Sole, che il Sole non è perfetto e immutabile, come sostenevano i seguaci di Aristotele, ma è un corpo materiale soggetto alle stesse leggi naturali che possiamo osservare sulla Terra (leggi naturali che sono valide per tutto l'Universo), gli attacchi dei suoi avversari si facevano più aspri.

Accusato di affermare cose contrarie a ciò che dice la Bibbia, Galileo fu denunciato all'inizio del 1615 all'Inquisizione; un anno dopo, malgrado gli sforzi dello scienziato e dei suoi amici, la Congregazione Generale dell'Inquisizione condannò le teorie di Copernico, e Galileo fu « ammonito per ordine della Sacra Congregazione di abbandonare l'opinione tenuta sino allora che il Sole sia il centro delle sfere e immobile, mobile invece la Terra ».

La sconfitta non scoraggiò Galileo che continuò i suoi studi di astronomia e continuò a lottare per dimostrare la validità del sistema copernicano. Nel 1632 finalmente, dopo anni di discussioni e di trattative riuscì a pubblicare il *Dialogo sui massimi sistemi*, con tanto di autorizzazione dell'autorità ecclesiastica. Per ottenere questo permesso Galileo faceva parlare nel libro tre personaggi: uno copernicano, uno sostenitore del sistema aristotelico-tolemaico è uno neutrale, che in un certo senso faceva da arbitro. Con questa finzione, pareva che l'autore non difendesse nè questo nè quel punto di vista, ma lasciasse che ognuno dicesse la sua. Per di più nella premessa all'opera Galileo dichiarava il suo ossequio per la proibizione fattagli nel 1616 di difendere la dottrina copernicana. Pareva che tutto fosse a posto, e la pubblicazione del libro fu autorizzata. Ma ad una attenta lettura ci si accorgeva da che parte stessero le simpatie di Galileo e si capiva soprattutto che quello era un modo per far sentire le ragioni dei sostenitori del sistema copernicano in un momento nel quale l'Inquisizione avrebbe voluto tappar loro la bocca. Lo capirono anche i nemici di Galileo e di nuovo contro di lui si mosse l'Inquisizione; nell'inverno del 1633 il vegliardo quasi settantenne, debole di salute, fu costretto a venire da Firenze a Roma compiendo un faticoso viaggio. E il 22 giugno 1633, davanti alla Congregazione del Santo Uffizio, Galileo fu costretto a pronunciare l'abiura nella quale dichiarava di maledire ogni dottrina in contrasto con le Sacre Scritture

Gli ultimi anni della propria vita Galileo li trascorse in una sua villa di Arcetri, quasi prigioniero e con il permesso di vedere pochissime persone. Cieco, solo e addolorato per la morte della figlia che per anni gli era stata di conforto, circondato solo dall'affetto rispettoso di pochi e fedeli discepoli, umiliato ma non vinto, lo scienziato lavorò a concludere i *Discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze*, la grande opera che pone le basi della fisica moderna. Se in Italia le opere di Galilei erano proibite o considerate con sospetto, le sue idee venivano accolte in tutto il mondo: la scienza dell'avvenire stava dalla parte del grande scienziato pisano. E quasi a simboleggiare questa ormai inarrestabile marcia della ragione e della scienza, nello stesso anno 1642 nel quale ad Arcetri si spegneva il venerando vecchio, in un villaggetto inglese nasceva un gracile bimbo, Isacco Newton, che avrebbe portato al trionfo l'astronomia e la meccanica galileiane.

Dino Platone

La grande eredità di Galileo

Galileo cieco detta al figlio Vincenzo i « Discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze ».

LA SCIENZA moderna è quantitativa. Questa espressione molti di voi l'avranno sentita ripetere, soprattutto quest'anno che vede la celebrazione del quarto centenario della nascita di Galileo Galilei, fondatore del metodo sperimentale quantitativo, ma non tutti saranno riusciti ad afferrarne il significato. Poichè il metodo sperimentale quantitativo è veramente alla base di tutta la scienza moderna, dei suoi grandiosi successi, cerchiamo di capire in che cosa consista e quale sia la grande eredità scientifica di Galileo.

Cominciamo con il vedere che cosa è un esperimento. Se osserviamo la caduta di un sasso lasciato andare da una certa altezza e il lento svolazzare delle foglie trascinate dal vento autunnale, ci parrà che si tratti di fatti (o meglio fenomeni) assai diversi fra loro. Il sasso viene giù rapido e diritto, la foglia scende al suolo adagio e prima di giungervi talvolta si innalza e sembra volar via. Proprio per questa ragione Aristotele e tutti i suoi seguaci concludevano che i corpi di maggior densità cadono più veloci di quelli leggeri; così infatti sembra a chi si fermi alle apparenze. Ora, invece di accontentarci di osservare grossolanamente un fenomeno, cerchiamo di riprodurlo in modo di evitare l'influenza non solo del vento ma anche quella dell'aria.

A questo scopo mettiamo oggetti diversi — un pezzo di piombo, una piuma, un pezzetto di sughero e qualsiasi altra cosa — in un tubo di vetro ben chiuso ad una estremità e munito di rubinetto all'altra; colleghiamo il rubinetto a una pompa, togliamo l'aria dal tubo e vediamo in che modo cadono i corpi nel vuoto, cioè senza che vi sia l'influenza dell'aria. Capovolgiamo rapidamente il tubo e vediamo che cosa succede: contrariamente a quello che avrebbero potuto pensare Aristotele e i suoi seguaci, tutti i corpi — il pesante piombo e la leggerissima piuma — cadono con la stessa velocità e arrivano in fondo al tubo nel medesimo istante. Si può ripetere l'esperimento quante volte si vuole: il risultato è sempre lo stesso. Ecco dunque che un esperimento ben condotto, nel quale sia eliminata ogni influenza estranea, permette di scoprire una legge fisica molto importante, che non sarebbe possibile scoprire limitandosi ad osservare le sole apparenze del fenomeno (anche nella scienza occorre ricordare che molto spesso le apparenze ingannano).

Dunque, un esperimento ben ideato e condotto permette di stabilire con sicurezza che — trascurando l'influenza dell'aria — tutti i corpi, leggeri e pesanti, grandi e piccoli, impiegano lo stesso tempo a cadere da una medesima altezza. Resta però ancora da stabilire un altro fatto molto importante: tutti sappiamo che un oggetto — ad esempio un vaso da fiori caduto da un davanzale — acquista velocità a mano a mano che cade, ma questo non è sufficiente per calcolare la velocità con la quale arriva al suolo un oggetto lasciato cadere da una certa altezza oppure il tempo che l'oggetto impiegherà a giungere al suolo.

Per fare questo non basta affidarsi alla sola osservazione, cioè dire che un corpo cade più in fretta o meno in fretta, ma occorre misurare con precisione la sua velocità, lo spazio percorso, il tempo

d. p.

(Segue a pagina 6)