

# Domare il traffico nel nome di Galileo

**LA RICERCA** «Fisica della città» è l'insegna del laboratorio creato da un gruppo di studiosi dell'università di Bologna. Obiettivo: studiare (e risolvere...) in modo «scientifico» il caos in cui ci dibattiamo quotidianamente

di Michele Emmer

«P

armi di scorgere ferma credenza che nel filosofare sia necessario appoggiarsi all'opinione di qualche celebre autore, si che la mente nostra, quando non si maritasse col discorso d'un altro, ne dovesse in tutto rimanere sterile ed infeconda; e forse stima che la filosofia sia un libro e una fantasia d'un uomo, come l'Iliade e l'Orlando furioso, libri ne' quali la meno importante cosa è che quello che vi è scritto sia vero. La cosa non istà così. La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intendere la lingua e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola: senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto». Così scriveva Galileo Galilei nel *Saggiatore* del 1623. Da secoli l'umanità ha cercato di utilizzare gli strumenti matematici per comprendere il comportamento della natura. Il sogno era quello che si potessero scoprire degli strumenti, per esempio delle equazioni differenziali, tramite le quali comprendere e quindi arrivare a prevedere i fenomeni naturali e non solo quelli. Come tutti sanno e sperimenteranno giornalmente le cose non sono così semplici. Basti pensare alle previsioni del tempo atmosferico che certo sono molto più accurate di quelle di qualche anno fa ma che posso sempre essere abbastanza imprevedibili. Anzi



Una trafficata strada milanese. Foto Ansa

la meteorologia è il classico esempio di quanto sia difficile prevedere il comportamento futuro. Tutti hanno sentito parlare del famoso «Effetto farfalla», effetto di cui si accorse per primo Lorentz negli anni sessanta: una farfalla batte le ali a Tokyo ed a New York arriva un tornado. Ovvero basta modificare di poco i dati iniziali del

## Perché la fisica si applica al mondo subatomico o al cosmo ma perde di vista l'umano?

problema e il comportamento finale può cambiare moltissimo. Al cinema uno dei primi film a parlare dell'effetto farfalla fu *Jurassic Park*, in cui il matematico del film spiega il comportamento caotico con una goccia d'acqua appoggiata sulla mano di una delle protagoniste. Già, la parola caos, che significa esattamente questo e non altro. Dei fenomeni caotici non è in generale possibile trovare equazioni differenziali che li descrivano, trovandone soluzioni esplicite. Quindi per riuscire a capire i comportamenti caotici, uno degli strumenti essen-

ziali è analizzare i fenomeni tramite simulazioni numeriche utilizzando un computer. Costruire se si riesce dei modelli che simulano il comportamento «reale» in modo plausibile. Se si pronuncia la parola «caos» (alle volte gli scienziati dovrebbero stare più attenti alle parole che scelgono, pensiamo all'uso distorto che è stato fatto della parola matematica introdotta dal matematico Thom Catastrofi) a chiunque viva in una grande città viene in mente il traffico. È possibile cercare di capire le dinamiche del traffico nella città e cercare delle soluzioni? È quello che sta cercando di fare un gruppo di fisici dell'università di Bologna. Hanno istituito un laboratorio di Fisica della Città ed hanno cominciato ad affrontare il problema traffico. Ovviamente la cosa più importante per arrivare a simulazioni plausibili sono le ipotesi da cui si parte. Ipotesi che devono essere necessariamente meno complesse che la «realtà» altrimenti il modello sarà talmente complicato che non servirà a nulla. Quindi è essenziale la prima fase di scelta delle ipotesi su cui poi lavorare. In uno degli articoli che il gruppo di fisici ha scritto per presentare il proprio lavoro si legge: «Per un verso i fisici studiano il mondo atomico e subatomico fino a distanze più piccole del più piccolo invisibile, dall'altro si avventurano nello spazio-

tempo fino all'origine dell'universo. La misura umana si perde, le cose del quotidiano mondo appaiono sfuggenti e poco interessanti. Per di più veramente difficili e imprevedibili». Come il traffico urbano appunto. Si tratta di sistemi complessi (nel senso scientifico del termine, altra parola abusata, la complessità) per loro natura

## La metropoli è un insieme di flussi informazioni e forme in cui girano i cittadini

non lineari. La città è un sistema complesso, che, detto così, significa tutto e nulla. Ecco le prime ipotesi, partendo dalle parole di Levi Strauss: «La città è un agglomerato di esseri che racchiudono la loro storia biologica entro i suoi limiti e la modellano con tutte le loro intenzioni di creature pensanti... la città risulta contemporaneamente dalla procreazione biologica, dall'evoluzione organica e dalla creazione estetica. Essa è nello stesso tempo, oggetto di natura e soggetto di cultura». Nell'articolo *Fisica della città e Mobilità urbana* i fisici del gruppo, Bazzana, Giorgina, Rambal-

di, Servizi e Turchetti commentano: «Pensiamo la città come un insieme molto intrecciato di flussi (di individui, di energia, di intelligenze, di conoscenze, di lingue...), di informazioni (archivi, anagrafi, computer, turistiche...) e di forme (cattedrali, gradini, strade, musei...)», in cui si muovono, come automi intelligenti, i cittadini. Bisognerà utilizzare strumenti statistici, sistemi dinamici, probabilità, in altre parole una fisica «intenzionale, cognitiva e decisionale». Uno dei luoghi importanti della città sono i *chronotopi* «agenti primigeni delle attività temporali urbane», aree dove si svolgono attività che attraggono i cittadini, ospedali, università, cinema, uffici pubblici, in orario e con modalità diverse tra loro. In ogni modello di comportamento di cittadini, pedoni e motorizzati, bisogna introdurre questi agenti attrattori che influenzano i movimenti. Avendo molto semplificato, su queste basi il gruppo di fisici ha cominciato la propria esperienza sul campo, in alcune città. Cominciando da città medio-piccole per ovvie ragioni. Un primo modello *Mobilis/Manhattan*, modello per pedoni e trasporto pubblico. Poi *Campus*, soltanto pedonale. Uno dei progetti in atto è studiare il flusso turistico nella città di Venezia durante il Carne-

vale, dove può succedere di rimanere bloccati in una calle per ore. Quindi *AutoMobilis* per la mobilità dei veicoli. In particolare *Mobilis/Manhattan*, per vedere se era possibile modellizzare la mobilità zigzagante, è stato testato sulla città di Rimini, centro storico con pedoni e traffico di mezzi pubblici, circa 10.000 persone. *AutoMobilis* è

## Dal piccolo al grande: primi test su Rimini e Senigallia poi Venezia e Bologna

stato invece testato sul traffico invernale ed estivo della città di Senigallia sulla costa marchigiana. Di ogni simulatore di auto si danno le proprietà: dimensioni, velocità, accelerazione, motore e freni. La grande differenza con i pedoni è che per i veicoli l'accelerazione è una caratteristica essenziale. I risultati sembrano incoraggianti. Il prossimo passo già lanciato è cercare di realizzare un modello per tutte le componenti della mobilità, pedoni, auto privata, mezzi pubblici, in una città come Bologna. Speriamo bene! (Per ulteriori informazioni <http://physicsofthecitylab.unibo.it>)

**SCOPERTE** Melodia nascosta nell'affresco di Leonardo?

## «Ultima Cena» con musica

È sicuramente una delle opere d'arte più celebri, più viste, più riprodotte, più studiate. Parliamo dell'*Ultima Cena*, l'affresco di Leonardo Da Vinci in Santa Maria delle Grazie a Milano, oggetto di studi infiniti, di indagini e di interpretazioni. L'ultima delle quali, vuole che Leonardo avrebbe composto, e nascosto nelle pieghe del celebre affresco, all'incrocio tra le mani dei discepoli e i pani disposti sulla tavola, una «colonna sonora» pensata per sottolineare la drammaticità del momento. È quanto sostiene il musicista Giovanni Maria Pala nel libro *La musica celata* (Vertigo). Secondo Pala, nel capolavoro di Leonardo sarebbe nascosta «una frase musicale di senso compiuto, una melodia in modalità frigia, con un inizio e una fine logici», tanto da essere, ancora oggi, perfettamente riproducibile. Prova ne è il cd allegato al libro, dove è possibile ascoltare l'esecuzione del requiem di 40 secondi su organo a canne. Le note risulterebbero dalla lettura delle relazioni interne tra i pani, che indicano il corpo di Cristo, e le mani dei discepoli, simbolo dell'eucaristia. «È una musica drammatica, che preannuncia - ipotizza Pala - la passione di Cristo... un adagio - sostiene il musicista - con tempo di esecuzione 3/4, dodici battute e valori di durata compresi tra la minima e la semiminima». Partendo dalla musica, Pala ha tratto una sequenza di segni, poi interpretati dallo studioso padre Luigi Orlando come lettere dell'alfabeto ebraico. «Sotto i miei occhi - racconta - la musica si è trasformata in parole, "In lui consacrazione e gloria"». Infine, la sequenza delle lettere, lette da destra a sinistra, per Pala darebbe vita alla figura di un calice e a quella della ruota della vita, con all'interno un fiore di otto petali, uguale a quello del rosone di Santa Maria delle Grazie. L'ennesima sfida di Leonardo ai posteri o un'affascinante opera di iperinterpretazione? «Leonardo diceva che nulla è casuale: vista la quantità di indizi che ha disseminato e il messaggio logico e lineare cui portano, posso dire con sicurezza - risponde Pala - di non aver aggiunto nulla di mio: è già tutto nel Cenacolo e chiunque lo può vedere». Visto che poi «per Leonardo la musica rappresentava l'invisibile, la firma del suo capolavoro non poteva che essere - conclude lo studioso - una melodia nascosta».

## LA RECENSIONE

### Orengo sulle tracce di Puskin

ANGELO GUGLIELMI

**H**otel Angleterre di Nico Orengo può essere letto in tanti modi. Intanto come un viaggio nella memoria privata (la nonna Valentina era figlia di un conte russo e ovviamente aveva trasferito la disponibilità alla leggerezza e l'eleganza a tutta la sua discendenza - Nico Orengo compreso): valeva la pena fare un viaggio a ritroso verso il passato alla ricerca di memorie dimenticate, toccando le tappe più significative. A cominciare da Pietroburgo dove ad accogliere la coppia Orengo è l'Hotel Angleterre. Qui dopo la visita all'Hermitage, l'altra sosta

obbligata (ma forse rappresentava lo scopo vero del viaggio di Orengo) era la casa di Puskin, il grande poeta russo morto come si sa giovanissimo (ma dopo aver scritto straordinari capolavori da *Onegin*, alla *Figlia del Capitano*, ai volumi di poesie ecc...) in uno stupido duello. Durante la visita, giunto alla stanza, Orengo sente dire che tra le tante penne allineate ordinatamente sul tavolo dello scrittore (ma lui non era per nulla ordinato) non si trova più quella che, si diceva, aveva avuto in dono da Goethe. Orengo finalmente ha trovato la chiave per caricare di uno spessore non effimero il suo viaggio, trasformandolo in una ricerca a tutto campo sulla società dei russi bianchi e dei loro rapporti con l'Europa. Si metterà alla ricerca di quella penna inseguendone dovunque siano le possibili tracce: intanto è una notizia credibile? quando sarebbe stata donata? per mano di chi? per quale impulso? Puskin e Goethe si conoscevano? E di

qui inizia il vero romanzo di Orengo e quello che a me pare il suo senso più autentico. Tornato nella sua casa di Torino mette a soqquadro il suo studio predisponendo un tavolo dove fa confluire tutti quei libri, documenti, cronache, foto, finanche film, musiche in cassette, ipoteticamente in grado di aiutarlo nella sua ricerca. Sono libri e documenti che affluiscono sul suo tavolo da tutto il mondo, nelle lingue più diverse, che spesso non conosce e per le quali si serve di traduttori amici. Sono tomi spesso pesantissimi e voluminosissimi dove l'indizio utile (ammesso che tale sia) è nascosto magari in qualche angolo della pagina 1000 e rimanda a sua volta a un documento ancora più raro e introvabile che tuttavia arriva (e non si sa come) sfidando il tavolo già ingombro. E certo molte cose noi apprendiamo su Puskin (interessante la lettera-diario sulla sua lunga agonia), sugli amici che aveva intorno, il suo

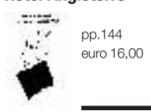
rapporto con lo Zar, sulle sue donne e amiche, sui poeti della sua e della generazione successiva (e a noi vicini) che lo hanno amato e celebrato; e ancora molte cose apprendiamo sulla nonna Valentina e i suoi figli e nipoti; sulle case e le ville in cui abitavano (e forse ancora abitano) lungo la costa ligure tra Sanremo, Ventimiglia e Mentone che erano anche i luoghi in cui avevano trovato ricovero e ospitalità, prima per piacere e poi per necessità, gli esuli russi; e di molte altre informazioni veniamo a conoscenza sugli scrittori europei, in particolare su Goethe, i suoi segretari, le sue penne, la perfezione della sua scrittura, ordinata e corretta, raccolta dentro margini programmaticamente definiti. E ancora molte altre notizie e riflessioni ricavamo a proposito dei costumi letterari e delle pratiche mondane diffuse nell'Europa tra '700, '800 e '900. Ma non è tanto la ricchezza e varietà delle informazioni e

pensieri che ci mette a disposizione su un pezzo di storia politica e culturale di tutta grandezza (e a noi vicina) a farci curiosi e incantarci e neppure la leggerezza del linguaggio con cui quei pensieri ci vengono offerti (qualcuno ha parlato della consueta cantabilità di Orengo) ma a sorprenderci e tenerci legati è essenzialmente l'effetto di cumulo (di soffici materialità) che il romanzo ci trasmette. Mi spiego. Il lettore viene invitato ad assistere allo spettacolo di un tavolo che si riempie di libri che si ammucchiano l'uno sull'altro fino a traboccare ma senza rinunciare a accogliere altri e altri ancora, producendo l'idea di catasta incombente. Ma quella catasta è un pezzo del corpo dell'Europa, della sua storia e della sua cultura, garantito dalle centinaia e centinaia di nomi che ognuno di quei libri e documenti accoglie tra le sue righe, da Shakespeare a Grace Kelly, a Tolstoj, a Serena Vitale, a Churchill, alla battaglia di

Borodino, al generale Kutuzov, a Chopin, a Pietro il Grande, a Assia Noris, a Nabokov, a Lo Gatto, a Goethe, a Rossellina Archinto, a Picasso e ancora altri, molti altri, tutti, che non bastano le pagine a citarli. L'impressione è che un pezzo della storia di Europa si sia rappreso in un corpo e ci venga proposto nella sua materialità a scongiurare ogni equivoco e incertezza di lettura. Il convincimento (almeno nostro) è che Orengo abbia cercato per il suo romanzo un effetto di visibilità, valorizzando il dato quantitativo, offrendo pur con il suo tratto leggero una suggestione di peso (di realtà che pesa e ci sentiamo addosso). La ricerca della penna di Goethe era un pretesto certo per entrare in Russia attraverso l'Europa (come lui stesso scrive) ma soprattutto per esaltare, in termini quantitativi, per un apprezzamento più indiretto (e indubitabile), lo

straordinario valore della realtà (del mondo) che via via si apprestava a scoprire tanto che nell'ultima pagina del suo breve romanzo (solo 140 pagine) non esita a svalutare l'obiettivo dichiarato (denunciandone l'inconsistenza) e si chiede, cedendo a un impulso di malizia goliardica, «e se invece di cercare la penna di Goethe avessi inseguito la ciocca di peli di Zizi?». Il riferimento è all'ultima pagina del diario di Puskin in cui questi scrive: «Le ho tagliato una ciocca di peli della figa. La porterò con me, lungo la strada ne aspirerò il profumo e mi ricorderà Trigorskoe...». Zizi è l'ultima donna, di cui, appena prima del duello mortale, ha ottenuto i favori.

Hotel Angleterre



Nico Orengo

pp.144  
euro 16,00

Einaudi