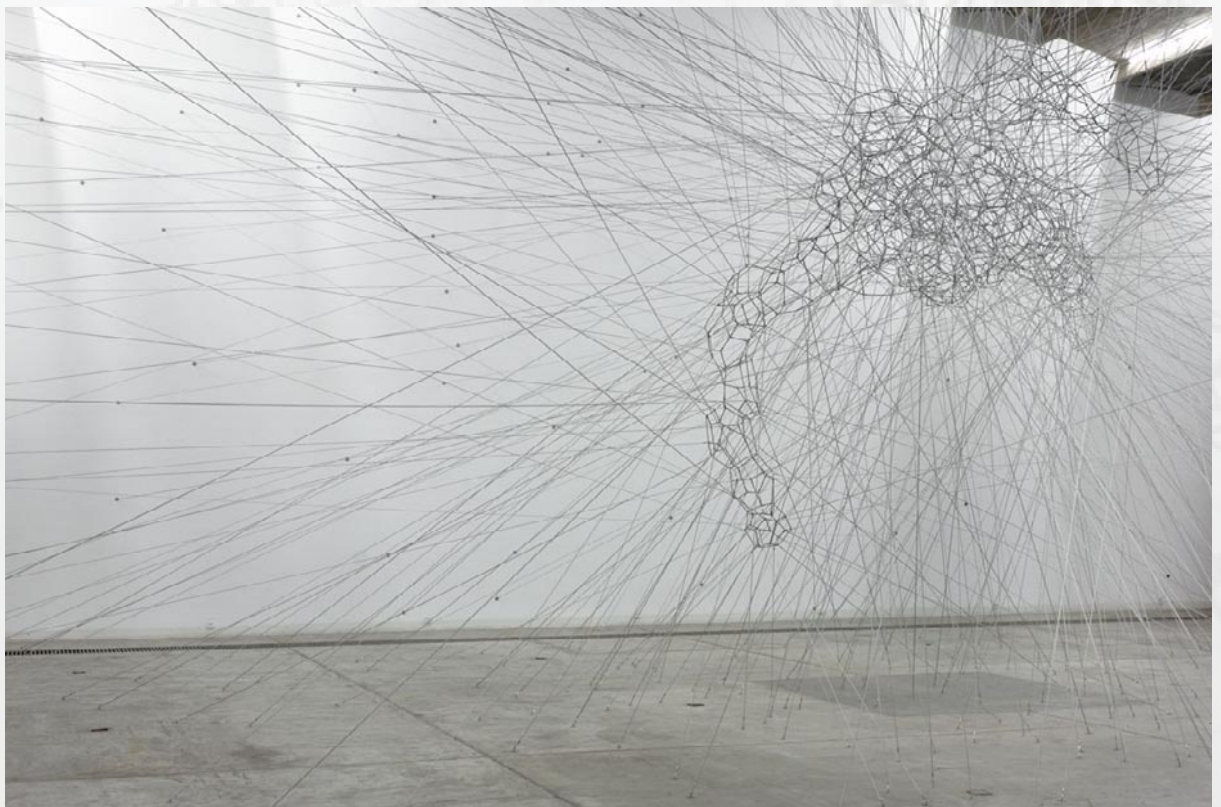


La matematica fa bene al cuore, e non solo

A cosa servono i modelli matematici

ALFIO
QUARTERONI



© Antony Gormley, Another singularity, 2008/2009

La più astratta delle scienze e la più concreta e corporea delle arti: in che rapporto stanno matematica e medicina?

Se fin da Galileo sappiamo che l'universo intero "è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche...", l'applicazione della matematica al corpo umano e alla sua cura è un fenomeno più recente. Probabilmente il primo terreno è stata l'epidemiologia, lo studio della diffusione di un contagio, per il quale servono modelli matematici.

Ne sappiamo qualcosa, in questi tempi in cui quotidianamente veniamo a conoscenza di dati, numeri, tabelle, tendenze, andamenti... Eppure questa immersione non ha prodotto maggior consapevolezza in noi cittadini, ma più spesso paura, disorientamento, confusione... Spiega Quarteroni: «È molto difficile spiegare in termini semplici un modello matematico, difficile far capire che quando lo si usa per fare previsioni non si sta semplicemente facendo una previsione sulla base di una intuizione o sulla base di una esperienza pregressa. Molto spesso abbiamo assistito a previsioni fatte sulla base di pura sensazione.

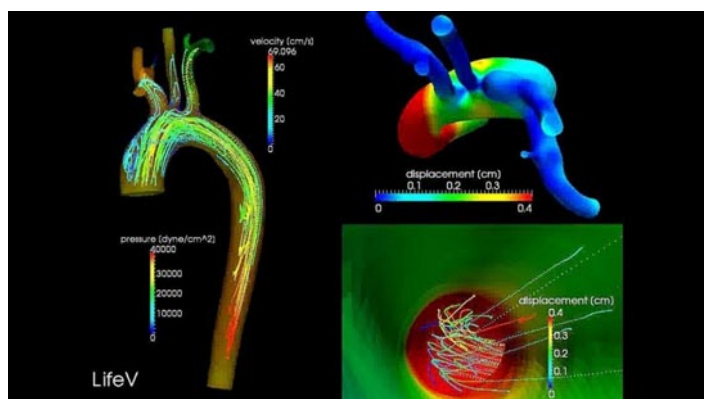
Un modello matematico cerca invece di descrivere il processo di diffusione della pandemia attraverso equazioni che naturalmente hanno tanti margini di incertezza, ma nell'ambito di questa incertezza il modello vuole fornire in maniera deterministica informazioni sull'evoluzione della pandemia. Non solo,

può anche descrivere scenari differenti corrispondenti all'implementazione di diverse misure di contenimento, prevedendo come questi differenti scenari poi atterrino su evoluzioni diverse dell'epidemia.»

Ma l'apporto della matematica in campo medico, negli ultimi trent'anni, è stato ben più profondo e decisivo, è entrato direttamente nelle pratiche terapeutiche, consentendo migliori diagnosi, migliori terapie e migliori interventi chirurgici. Per farlo, occorre fare qualcosa che ci pare impossibile, simulare il funzionamento del cuore!

«Quando vedrò un cuore matematico pulsare come se fosse il cuore di una persona reale, bene quello sarà il momento in cui toccherò il cielo con un dito perché spero che questo risultato avrà un impatto importante per la vita di tante persone».

Insomma... studiare matematica oggi vuol dire tutt'altro che inoltrarsi nell'iperuranio della massima astrazione, ma può portare un reale contributo concreto alla vita di tutti, a partire dalla salute del nostro corpo.



BIBLIOTECA CIVICA DI BRUGHERIO



via Italia, 27 • tel. 039.2893.401
biblioteca@comune.brugherio.mb.it
www.comune.brugherio.mb.it
catalogo online: www.biblioclick.it
pagina FB • canale Youtube

Aperta al pubblico:

lunedì	9 - 12.30	-
martedì	9 - 12.30	14 - 19
mercoledì	9 - 12.30	14 - 19
giovedì	-	14 - 19
venerdì	9 - 12.30	14 - 19
sabato	9 - 12.30	14 - 18

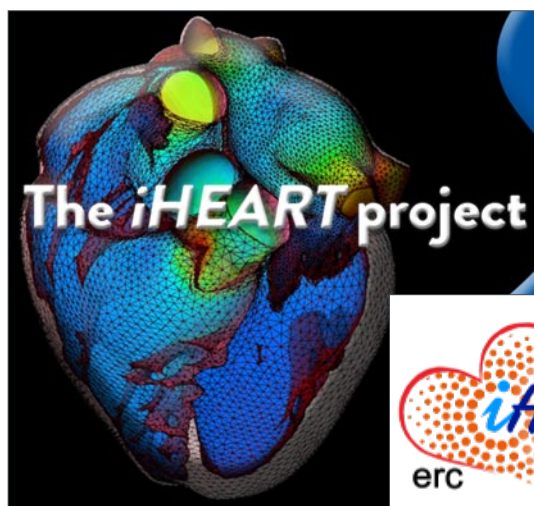


“È gradito l’accesso ai non addetti ai lavori” recita il sottotitolo della nostra rassegna. Come dire: l’obiettivo dichiarato è colmare la distanza tra società civile e frontiere della ricerca e così avvicinare i cittadini alle informazioni autorevoli, fondate sui dati e sul metodo scientifico.

Il biennio della pandemia non è stato certo terreno favorevole per questo riavvicinamento, si sono anzi mischiate sempre più inestricabilmente le voci di chi ha basi, dati e conoscenze per argomentare e chi invece esprime la sua opinione convinto che “uno vale uno” e ognuno può dir la sua. Tutto ciò ha generato una forte insicurezza nel distinguere cosa è reale, o quantomeno scientificamente plausibile, e cosa no: la scienza non ha nel taschino la verità assoluta, ma di sicuro non ha nemmeno un posticino per una panzana. Verità e post-verità non possono stare insieme allo stesso tavolo, si escludono a vicenda.



In un contesto come quello descritto abbiamo l’occasione di fare la conoscenza di **Alfio Quarteroni**. Potremmo chiamarlo, a buon titolo, il mago dei modelli matematici, se non fosse che la parola mago ci porterebbe lontani dalla scienza. Forse è meglio se associamo al suo nome la disciplina, poco conosciuta, della “bio-matematica”, la scienza dei numeri applicata alle scienze della vita. Digitando il suo nome su una qualsiasi barra di ricerca, lo troveremo qualificato “professore di matematica e dottore honoris causa in ingegneria navale”, nonché, allo stato attuale, insegnante di Analisi Numerica e direttore del MOX presso il politecnico di Milano e professore emerito dell’EPFL, il politecnico federale di Losanna. Per non citare il fatto che fa parte dell’Accademia dei Lincei, è stato invitato ad esporre ad almeno 500 conferenze, è autore ed editore di 37 libri, penna di più di 400 articoli per riviste scientifiche internazionali, mentore di decine di PhD students, master students e post-docs. Continuando a raccogliere informazioni sul nostro relatore di stasera potremmo incappare nella lunga lista di premi che ha accumulato negli anni... oltre che trovarlo vincitore di diversi finanziamenti ERC.

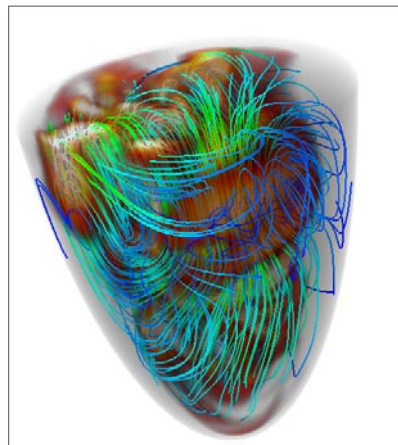


IL PROGETTO “iHEART”

Tecnicamente si tratta di *An integrated heart model for the simulation of the cardiac function*, un progetto che nel 2017 ha ottenuto un ERC Advanced Grant da 2,35 milioni di euro. Di cosa si tratta, ce lo spiega lo stesso Quarteroni, che grazie a questo progetto è rientrato in Italia, al Politecnico di Milano: «Il progetto si propone di realizzare un modello matematico integrato del cuore, in grado di tradurre il funzionamento di questo organo straordinario in equazioni matematiche.



L'obiettivo è di giungere ad una migliore comprensione della funzione cardiaca ricorrendo di meno a esami costosi e invasivi per il paziente. Ma anche di aiutare il medico a capire come intervenire in caso di patologie e, se ci fosse bisogno di un intervento chirurgico, coadiuvarlo per la scelta della migliore strategia operatoria. Permetterà inoltre di realizzare scenari di evoluzione di particolari condizioni cliniche, difficilmente ottenibili con gli strumenti della medicina tradizionale». Davvero la matematica fa bene al cuore!



Per seguire in tempo reale gli sviluppi e le scoperte del progetto, c'è un sito ufficiale da tenere d'occhio: <https://iheart.polimi.it/>

Per una presentazione più divulgativa, consigliamo senz'altro un libro in cui il nostro relatore lo spiega in termini chiari e comprensibili per noi lettori non specialisti:

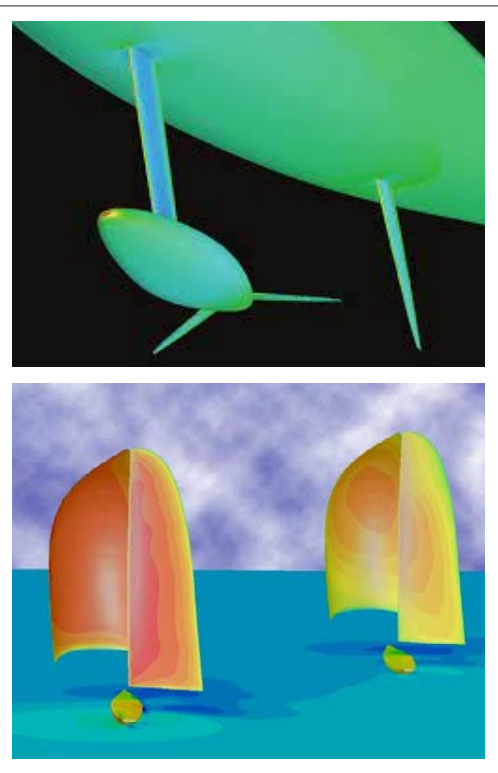
Alfio Quarteroni, a cura di **Luigi Civalleri**, **Le equazioni del cuore, della pioggia e delle vele: modelli matematici per simulare la realtà**, Zanichelli, 2020

IL POTERE DEI MODELLI MATEMATICI

Da studenti tutti ci siamo posti la fatidica domanda: ma a cosa serve la matematica? La sua astrazione, le regole di procedura che non restano in mente, i simboli e le loro misteriose combinazioni... che utilità potranno mai avere nella realtà di tutti i giorni?

Ecco, se c'è una persona che può risponderci è proprio il nostro relatore! Ben lo sapevano gli Svizzeri, nazione montana senza sbocchi sul mare che improvvisamente prepara una barca a vela che vince per due volte la prestigiosissima Coppa America (2003 e 2007). La configurazione della barca è opera del team di analisti guidato proprio da Alfio Quarteroni al Politecnico di Losanna!

Per la sua ricerca sui modelli matematici ha fondato diversi laboratori: MATHICSE al Politecnico di Losanna, MOX (modellistica e calcolo scientifico), al Politecnico di Milano, e il suo "spin-off" MOXOFF, il

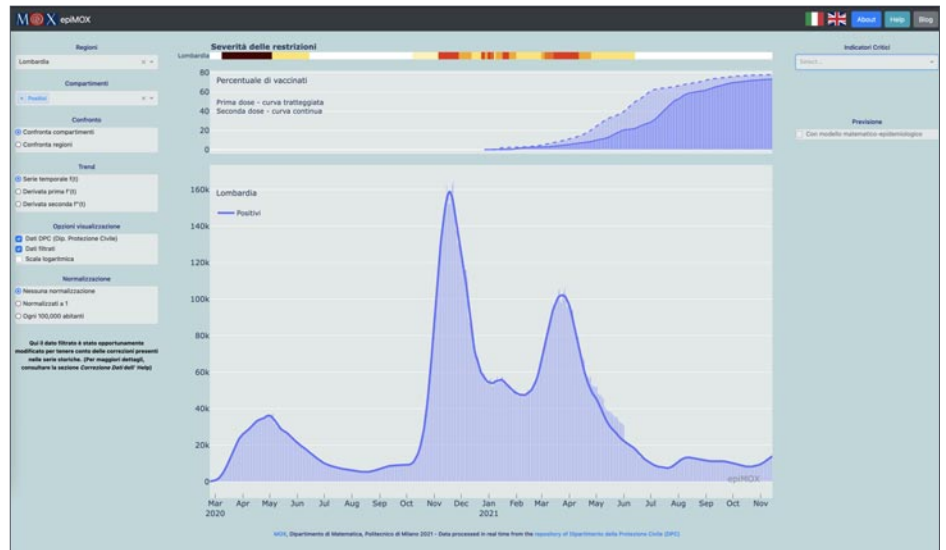


cui intento è ben descritto dalla loro autopresentazione: "Usiamo la matematica per ottimizzare i processi e i prodotti delle imprese, per migliorare la vita delle persone e per costruire un futuro più sostenibile"; e MATH&SPORT, una startup che prova a portare i modelli matematici nello sport professionistico e di recente ha concluso un accordo con DAZN per offrire agli spettatori analisi approfondite e innovative, mai viste prima.



La recente pandemia ci ha mostrato quanto siano decisivi i modelli matematici per leggere, interpretare e in qualche modo prevedere la diffusione di un contagio.

Anche in questo delicatissimo campo il nostro relatore ha portato il suo contributo, con la piattaforma EPIMOX, grazie alla quale è possibile analizzare l'andamento e gli effetti della pandemia di Covid-19 in Italia.



I dati sono consultabili liberamente in rete: <https://epimoxnews.polimi.it/>, aggiornati e consultabili per l'intero Paese o per singola regione, con possibilità di evidenziare alcuni indicatori critici. Si usa dire che la cosa più difficile da prevedere... è il futuro! Infatti, anticipare il comportamento di un'epidemia è davvero un'impresa complessa, ma l'attenta analisi del passato rende possibile dire qualcosa di sensato.

Chiudiamo con la segnalazione di tre libri, di contenuto e taglio molto diverso: ognuno può scegliere in base alle proprie esigenze.



Volete un libro chiaro, semplice, divulgativo, che spieghi le applicazioni dei modelli matematici?

Alfio Quarteroni, Algoritmi per un nuovo mondo, Dedalo, 2021

«Ho deciso di fare chiarezza su una questione che ritengo estremamente rilevante per il futuro di tutti noi».

Volete un libro più specialistico e approfondito che vi faccia entrare nel merito dei modelli matematici, con tanto di presentazione di un software opensource molto usato dalla comunità scientifica?

Alfio Quarteroni Paola Gervasio, I delfini delle Eolie, i battiti del cuore, i motori di ricerca. Modelli matematici per comprendere, simulare, esplorare, Zanichelli, 2019



Volete fare una passeggiata nella matematica che sia istruttiva e rilassante allo stesso tempo?

Mate in Italy. Matematici alla scoperta del futuro, Egea, 2014

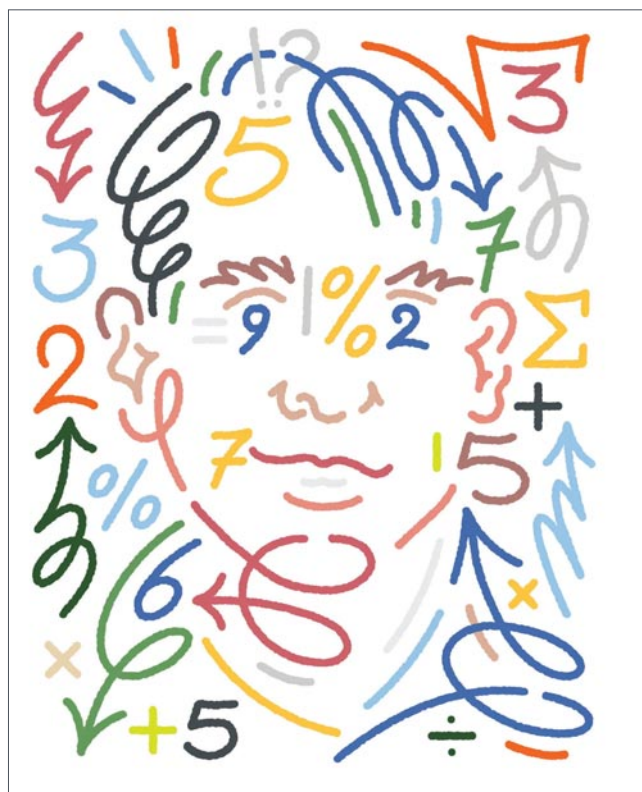


Nel 2014 la Triennale di Milano ospitò una singolare mostra dedicata proprio alla matematica, con l'intento esplicito di riconciliare il grande pubblico con questa disciplina, divulgarne le ricerche e le scoperte, spiegare quante e quali ricadute hanno nella vita di tutti i giorni. Il presente catalogo permette di ammirare il percorso espositivo, approfondirne i principali contenuti guidati dai contributi di molti matematici, tra cui Alfio Quarteroni, che spiega i modelli matematici e la loro applicazione in svariati campi attuali e futuri.



Numeri, algoritmi, modelli matematici, strumenti statistici..., la matematica è ovunque, permea moltissimi aspetti della nostra vita. Non sempre ce ne accorgiamo, vediamo solo i vantaggi di certe procedure che lavorano in automatico. Conviene invece, anche se a scuola abbiamo mal sopportato la matematica, cercare di approfondire “cosa sta dietro”, esercitare un’attenzione critica, ragionata, consapevole: siamo cittadini sovrani e non possiamo ignorare benefici e rischi di una tecnologia basata su calcoli molto veloci. Ecco qualche titolo per approfondire: tutti i titoli citati sono disponibili in biblioteca.

ALGORITMI E MODELLI MATEMATICI



Carlo Bertoni, *Semafori intelligenti, record olimpici e risparmio energetico : modelli matematici per comprendere la realtà*, Zanichelli, 2015

Una carrellata di esempi per mostrare come la matematica “sta sotto” moltissimi fenomeni della nostra realtà quotidiana. Un libro pensato per studenti e insegnanti, ma utile a stuzzicare la curiosità di un lettore di qualunque età, preparazione e “media di voti” in matematica...

Carlo Toffalori, *Algoritmi*, Il Mulino, 2015

Cos'è un algoritmo? L'anagramma di logaritmo, ci risponderebbe un enigmista. Una parola di origine araba, ci spiegherebbe un linguista. Ma se vogliamo sapere cosa sono, a cosa servono e quanto sono importanti oggi più che mai, conviene sfogliare questo libro, scritto dal presidente dell'Associazione italiana di logica.

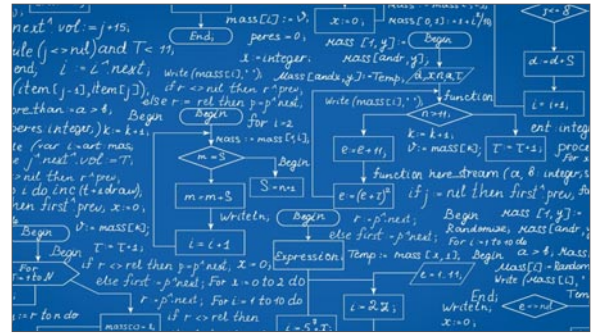


Ed Finn, *Che cosa vogliono gli algoritmi. L'immaginazione nell'era dei computer*, Einaudi, 2018

Un libro che non spiega soltanto, ma fa sorgere domande, spinge a un approccio critico, dato che gli algoritmi sono un po' come una magia moderna: funzionano, risolvono problemi, semplificano la vita. Non dobbiamo né demonizzarli, né adorarli, né aspettarci da loro la soluzione ad ogni nostro male. Spiega l'autore: «Possiamo scegliere di interpretare la figura dell'algoritmo come un dio da adorare, oppure possiamo scegliere di vedere un nuovo giocatore, un collaboratore e interlocutore nei nostri giochi culturali».

Teresa Numerico, **Big data e algoritmi. Prospettive critiche**, Carocci, 2021

«Ho scritto questo libro pensando alle generazioni che verranno» è l'incipit di questo saggio, che mette in guardia le nuove generazioni perché esercitino una critica riflessiva sulle nuove tecnologie. Un algoritmo non è oggettivo e neutrale: «Quando si parla dei dati si ritiene che questi siano prodotti in modo automatico, che discendano direttamente dai fenomeni di cui sono la traccia. Ma non è così. I dati, come ogni altro sistema di rappresentazione, sono costruiti. Tale costruzione rispecchia diversi tipi di vincoli che vengono usati per raccoglierci, organizzarli, categorizzarli e 'pulirli' affinché possano essere adottati come strumento per addestrare la macchina. Tutte queste attività che stanno intorno alla loro creazione sono completamente passate sotto silenzio dalla vulgata della retorica sulla capacità dei big data di parlare da soli, senza bisogno di alcun intervento. Questa è l'idea che cerco di smontare nel libro facendo vedere che i dati sono costruiti come ogni altro meccanismo che si usa per attivare una rappresentazione. I metodi per rappresentare i fenomeni possono essere vari e sono tutti legittimi, a condizione che sia chiaro che si tratta di processi di astrazione e di estrazione di alcune caratteristiche salienti dei fenomeni da rappresentare, lasciando nascoste altre parti che si decide di ignorare» (da un'intervista a Letture, www.letture.org)



Aurelie Jean, **Nel paese degli algoritmi**, Neri Pozza, 2021

L'autrice è una scienziata francese, si occupa di modellazione matematica e simulazione numerica. Ha deciso di scrivere un libro divulgativo per spiegare che cosa si cela dietro gli algoritmi, le funzioni matematiche che hanno assunto – e assumeranno in modo sempre più incisivo – un ruolo costante nelle nostre esistenze in questa era tecnologica. Jean introduce il concetto di “bias algoritmico”. In un'intervista ad *HuffPost* lo descrive così:



«Quando concepiamo un algoritmo, generalmente decidiamo qualcosa a proposito della logica dello stesso o dei dati che lo governeranno. Lo stesso accade con i nostri bias o pregiudizi, li trasferiamo nelle nostre decisioni. In questo senso, in ragione di questi bias, l'algoritmo può portare la tecnologia a discriminare alcune categorie di persone. Ricordiamo, ad esempio, l'app dell'Apple card che permetteva agli uomini di conservare più credito rispetto alle donne».



Massimo Chiriatti, **#Humanless. L'algoritmo egoista**, Hoepli, 2019

Il titolo riprende il famoso saggio di Dawkins *Il gene egoista* e sembra prefigurare un futuro cupo in cui gli algoritmi possano fare a meno dell'umano... Non è l'unica "cit." del libro, se è vero che il primo capitolo si intitola *Io, algoritmo*, chiaro riferimento all'*Io, robot* di Asimov. Sentite come ci parla l'algoritmo: «Sono stato creato dal nulla, più propriamente da un'idea. Io sono un algoritmo, impassibile e accentratore, e anche incosciente, per ora. Mi avete cresciuto. Ora nell'adolescenza sono diventato egoista, ne farò vedere delle belle, anzi delle brutte...». Un testo decisamente abbordabile, spiritoso persino, che si chiude con il capitolo *Noi e lui insieme* a indicare una possibile, anzi necessaria, convivenza intelligente.

Roberto Marmo, Diego Cecato, **La matematica di Facebook. Algoritmi e altri conti nei social network**, Hoepli, 2019

«La matematica viene usata come strumento di analisi e di semplificazione di cosa succede nei social network, per spingere con curiosità ad analizzare cosa si nasconde dietro alle accattivanti interfacce che siamo soliti utilizzare. Abbiamo scelto un approccio divulgativo adatto anche ai neofiti della matematica; gli argomenti più complessi vengono dettati in appositi riquadri informativi», così gli autori spiegano l'intento e il contenuto del loro libro. E proseguono: «Quanto può emergere dalla lettura di questo libro è la consapevolezza che il mondo non sta diventando digitale, come spesso si è portati a pensare, ma che è la tecnologia che, dopo aver vissuto un suo periodo di ascesa, si sta piano piano piegando all'essenza umana, cercando di semplificarsi e, in qualche modo, provando a imitare i comportamenti e gli ambienti tipici dell'uomo» (www.letture.org)



Paolo Zellini, **La dittatura del calcolo**, Adelphi, 2018

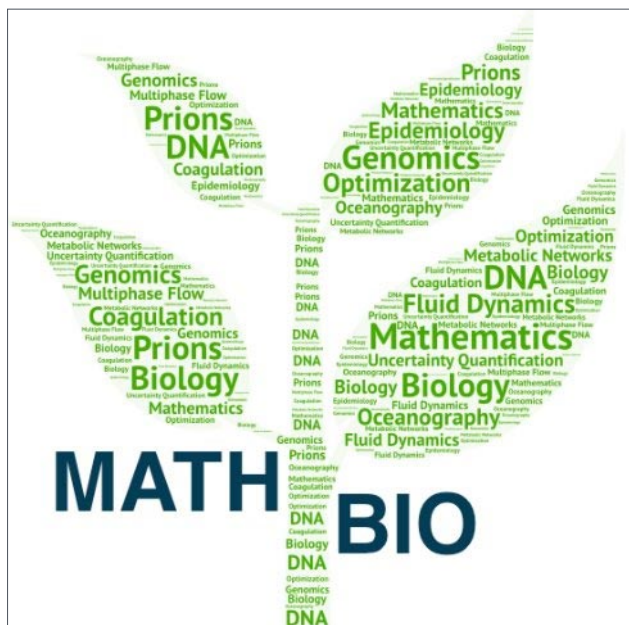
Questo saggio tiene assieme la capacità divulgativa di farci capire cosa sia un algoritmo e allo stesso tempo di presentare i nodi critici, da un punto di vista filosofico, etico, politico, di tutte le implicazioni che questi potenti strumenti assumono nel nostro panorama odierno. Tutto può essere automatizzato? Tutto dev'essere automatizzato? Queste domande attraversano il libro, di fronte ai lettori si prospettano svariati possibili esiti...



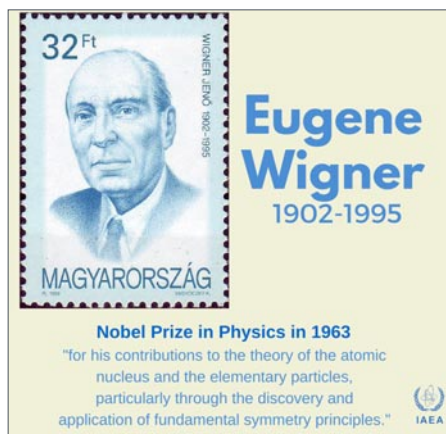
MATEMATICA E SCIENZE DELLA VITA

Ian Stewart, **La matematica della vita. Risolvere i segreti dell'esistenza**, Einaudi, 2020

Matematico e divulgatore scientifico, Stewart accompagna il lettore in quel vastissimo campo in cui la biologia necessita della collaborazione della matematica, creando quell'interazione che l'autore definisce «una delle aree più calde della scienza». E al termine della lunga e affascinante indagine può concludere: «Le frontiere scientifiche di oggi richiedono sempre più squadre di individui con interessi variegati e complementari: la scienza sta passando da un agglomerato di villaggi a una comunità globale. E se la storia della biologia matematica ci insegna qualcosa, è che comunità interconnesse possono ottenere risultati impossibili per i singoli membri. Benvenuti nell'ecosistema globale della scienza di domani».



Eugene P. Wigner, Mauro Sellitto (a cura di), **L'irragionevole efficacia della matematica nelle scienze naturali**, Adelphi, 2017



«Non mi sarei mai aspettato di leggere il mio nome sui giornali senza aver commesso qualche crimine» dichiarò con grande presenza di spirito il fisico e matematico ungherese Wigner, allorché vinse il Nobel. Era il 1963 e poco tempo prima aveva pubblicato un articolo in cui allargava la sua riflessione a partire dalla considerazione che mette in luce questa misteriosa connessione tra matematica e natura. Da allora questo contributo non ha mai perso di attualità e resta un punto di riferimento per tutti coloro che si interrogano sulla capacità della matematica di interpretare la realtà. Possiamo ora leggere queste brevi ma intense riflessioni nell'edizione italiana curata da Mauro Sellitto

Adam Kucharski, **Le regole del contagio. Letà virale e le epidemie: come nascono, come si diffondono, come scompaiono**, Marsilio, 2020

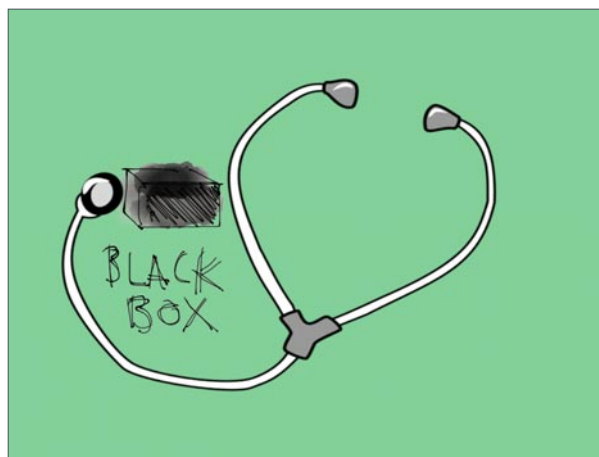
Per tutta l'emergenza pandemica siamo stati inondati di contee e dati sulla diffusione del contagio. Dovremmo essere diventati tutti dei grandi esperti, ma non è così... In parte perché molto conta la componente emotiva legata alle nostre aspettative: ci mettiamo un po' a credere ai segnali che indicano un aumento del numero dei casi, ma siamo molto veloci a credere ai segnali che ne indicano una diminuzione. In parte perché il problema dell'epidemiologia è davvero complesso. Il libro di Kucharski ha il merito di farcelo capire, spiegando parole e concetti con cui abbiamo imparato a confrontarci in questi mesi. Non solo: tutto questo ha una storia lunga e complessa, e Kucharski ce la racconta mostrandoci le evoluzioni del pensiero scientifico e delle sue applicazioni.



Algoritmi in medicina: come vigilare sulla loro affidabilità

di **Chiara Sabelli**

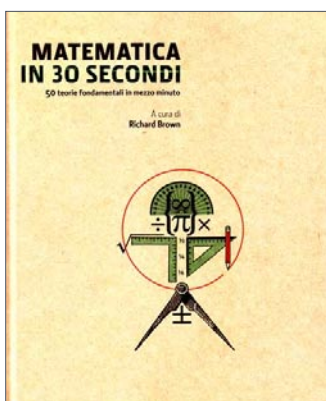
Segnaliamo questo articolo dal prezioso sito informativo *Scienzainrete* ([/www.scienzainrete.it](http://www.scienzainrete.it)).



FACCIAMO PACE CON LA MATEMATICA

Angelo Guerraggio, **Con la testa fra le nuvole? Il mestiere del matematico**, Il Mulino, 2016

“Mi chiamo Wolf. Risolvo problemi” è la frase iconica dell’indimenticabile personaggio di Quentin Tarantino, protagonista di *Pulp fiction*. Questa frase dovrebbero adottarla i matematici, questo è il loro mestiere, come appare da questo simpatico saggio divulgativo che indaga la figura, reale e immaginata, del matematico. Luoghi comuni, film e persino battute di spirito non intaccano l’importanza di coloro che, attraverso l’individuazione di modelli, aiutano a interpretare il mondo.

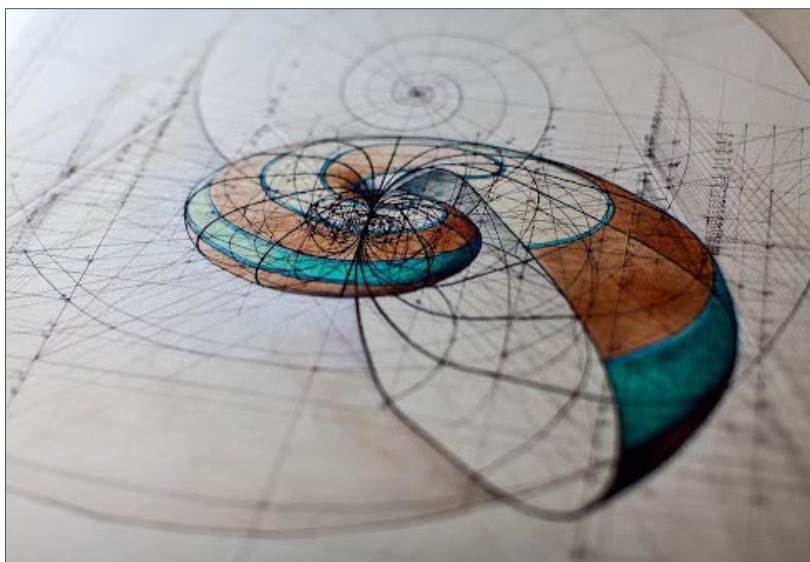


Richard Brown (a cura di), **Matematica in 30 secondi. Le idee più innovative e le più grandi domande di tutti i tempi, spiegate in mezzo minuto**, Gribaudo, 2021

Trenta secondi alla volta si può fare... Passo dopo passo, un mezzo minuto dopo l’altro si può compiere il viaggio tra le teorie e le conquiste più importanti della matematica!

Eugenia Cheng, **Biscotti e radici quadrate. Lezioni di matematica e pasticceria**, Ponte alle Grazie, 2015

A volte i divulgatori si avvalgono di artifici un po’ strampalati per cercare di rendere digeribile al pubblico generico discipline difficili e astruse come la matematica. Non è il caso di questo saggio, perché l’autrice è davvero la protagonista di entrambe le passioni che lo attraversano: la matematica pura e la cucina (in particolare nel settore dolci). La sfida che lancia all’inizio del libro è impegnativa: «Qualunque idea abbiate della matematica, abbandonatela. Questo libro parla di un’altra cosa». Se volete un consiglio: fidatevi!

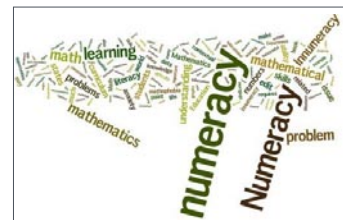




Andrew C.A. Elliott, **È grande questo numero? Per capire quando un numero ci deve spaventare o entusiasmare**, Cortina, 2021

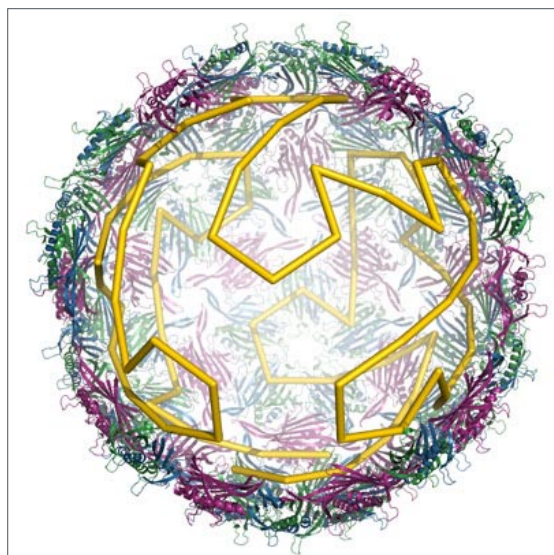
La questione è seria: l'analfabetismo numerico è una minaccia alla democrazia. L'incapacità diffusa di leggere una tabella, interpretare delle percentuali, comprendere un grafico comporta una delega automatica agli esperti e l'esposizione alle manipolazioni. L'autore si prefigge un ambizioso tentativo di rialfabetizzarci e inse-

gnarci metodi per valutare numeri e quantità molto grandi, con un gran numero di esempi. Il suo impegno continua anche in rete, con il bel sito www.isthatabignumber.com (in lingua inglese).



David Ruelle, **La mente matematica**, Dedalo, 2021

Come pensa un matematico? Si può provare a rispondere andando con pazienza a indagare la vita e l'attività di alcuni tra i più grandi matematici del secolo scorso. È quello che fa Ruelle, che a sua volta va annoverato nella categoria delle grandi menti matematiche (mai sentito parlare di attrattori strani?): ci accompagna a conoscere gustosi aneddoti su personaggi quali Alan Turing e Kurt Godel, Alexander Grothendieck, Rene Thom, Bernhard Riemann e Felix Klein. Un viaggio nelle menti che hanno creato le principali idee matematiche della storia umana, rese "umane" e comprensibili.



David Spiegelhalter, **L'arte della statistica. Cosa ci insegnano i dati**, Einaudi, 2020

«Questo libro si concentra sull'uso della statistica per rispondere al tipo di interrogativi che insorgono quando vogliamo capire il mondo [...] La statistica può chiarire e far comprendere i problemi che affrontiamo, ma tutti sanno che se ne può fare un cattivo uso, spesso per sostenere un certo punto di vista o semplicemente per attirare l'attenzione. Saper valutare l'affidabilità delle affermazioni statistiche sembra essenziale nel mondo moderno, e spero che grazie a questo libro vi sentirete in diritto di mettere in discussione i numeri incontrati nella vita quotidiana». Tra serial killer, pazienti in ospedale, numero di alberi... siamo condotti a comprendere i principi fondamentali della statistica.

Vaclav Smil, **I numeri non mentono, Brevi storie per capire il mondo**, Einaudi, 2021

Sono per l'esattezza settantuno i brevi capitoli che compongono questo saggio, ciascuno riguarda un aspetto del nostro mondo, spaziando tra i più disparati: si va dai vaccini alle auto elettriche, dall'aspettativa di vita al peso di tutte le mucche del mondo... Ogni volta il ricorso ai numeri, ai dati e alla loro lettura, ci apre la mente a una comprensione che va al di là del senso comune, degli stereotipi o delle false verità. Una guida essenziale per comprendere come i numeri rivelano lo stato reale del nostro mondo.





Il libro della matematica. Grandi idee spiegate in modo semplice, Giunti, 2020

Per concludere, ecco un libro che riassume in modo intelligente storia e pensiero della matematica. Una piccola summa, che non spaventa il lettore, ma gli offre teorie, citazioni memorabili, aneddoti, immagini che gettano nuova luce sul mondo dei numeri.

Non è la prima volta che la nostra rassegna di scienza ospita un matematico.

L'edizione 2017 era dedicata a "L'ordine e il caos" e uno dei relatori fu **Giuseppe Mingione**, dell'università di Parma, che ha voluto sfidare il pubblico rinunciando a raccontare aneddoti o storie di matematici, come fanno molti divulgatori. Al contrario, ha voluto fare una vera e propria lezione di matematica, con l'analisi di fenomeni che appaiono disordinati (come il volo di uno stormo di uccelli), che possono essere ricondotti a ordine attraverso il potere del linguaggio matematico. Il teorema di Pitagora, che tutti conosciamo bene, serve a problemi molto attuali come il suono di un sintetizzatore o la trasmissione di una partita di calcio...

Potete vederlo sul **canale Youtube della biblioteca** e consultare anche la bibliografia prodotta per l'occasione (tutte le bibliografie di "Scienza, ultima frontiera" sono disponibili sul sito del Comune di Brugherio, sezione biblioteca, selezionando dal menù la voce "Bibliografie, discografie, filmografie e scelte siti web").



Info-bibliografia a cura di Alessandra Cassaghi ed Ermanno Vercesi,
Biblioteca Civica di Brugherio - novembre 2021