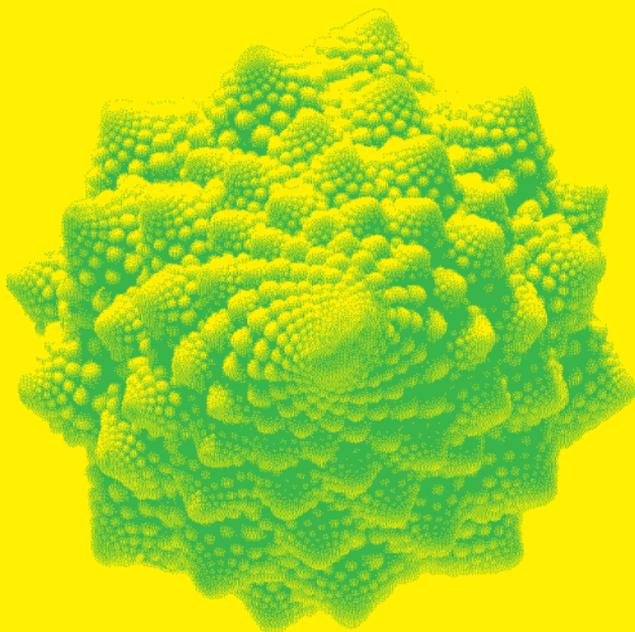




LA TRIENNALE DI MILANO

14.09.2014
23.11.2014



90
LA STATALE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



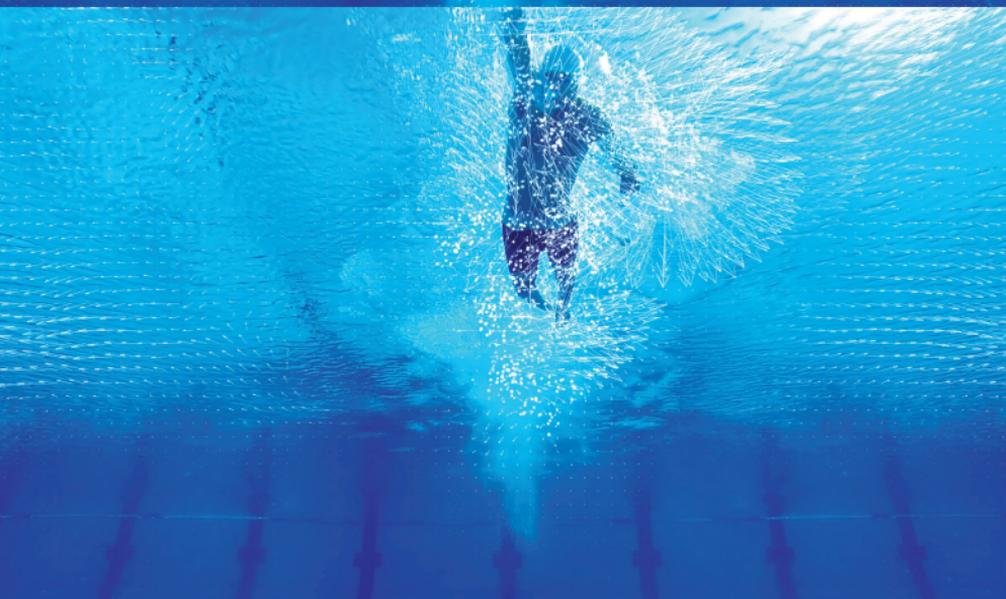
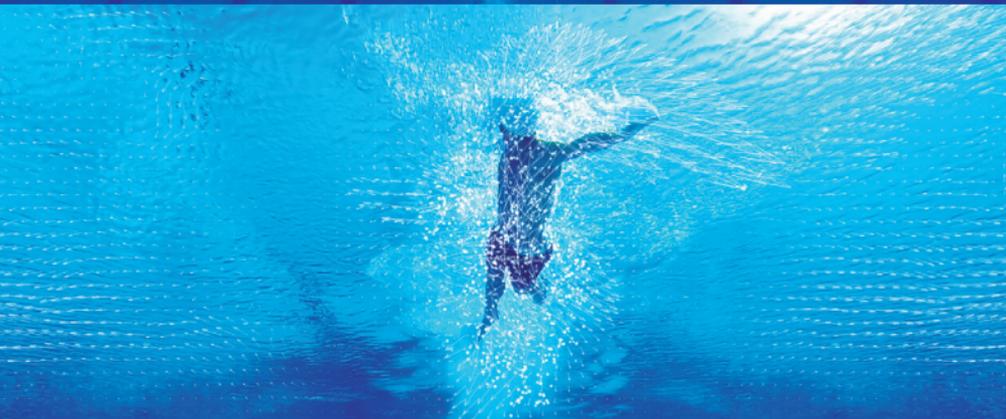
Università Commerciale
Luigi Bocconi



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
IN SUBRIA
UNIVERSITÀ
BICOCCA

Matematici alla scoperta del futuro

**mate
initaly**



Spesso, i ricordi scolastici ci consegnano un'immagine della matematica legata ai calcoli: frazioni, espressioni, equazioni, sistemi; perimetri, aree e volumi.

Calcoli e solo calcoli.

Visitando questa mostra, scoprirai invece quanto è riduttivo appiattare la matematica sul calcolo.

Il filo conduttore del percorso espositivo sta nella domanda: che cosa fanno, di che cosa si occupano, i matematici, oltre a insegnare? Le risposte che la mostra ti propone raccontano un volto della matematica forse ignoto a molti ma vicino al lavoro quotidiano dei ricercatori.

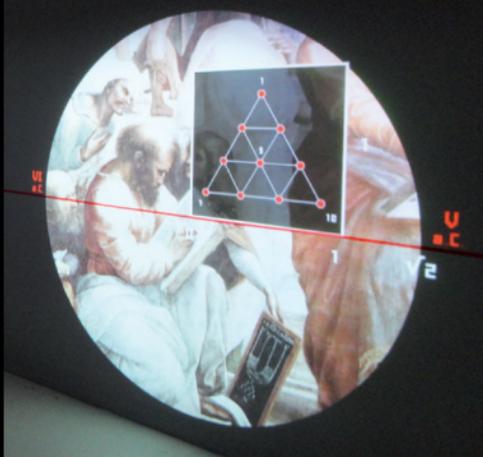


contare, misurare, calcolare

Nella prima sala ecco i numeri, lo strumento principe per contare, misurare e calcolare.

Gioca a “contare a colpo d’occhio”.

Misura la tua abilità nel contare quanti sono i pallini rossi che appaiono e confrontati con chi ha giocato prima di te. Ascolta Giorgio Vallortigara, neuroscienziato dell’università di Trento, che spiega i meccanismi che, anche negli animali, presiedono alla formazione dei concetti numerici. Guarda la proiezione su Fibonacci, il primo matematico europeo, e il grande riquadro dedicato a Tartaglia. Al centro della sala puoi giocare con un’altra installazione interattiva capace di contare! Se per qualche secondo lasci le mani nella fessura, la macchina conta le tue dita e sullo schermo in alto



ti mostra come il numero che hai indicato possa generare figure geometriche. (Attento però a non sovrapporre le dita e, prima di cambiare numero, aspetta che l'animazione sia terminata).

I numeri ci sembrano strumenti molto semplici da usare – li insegniamo ai bambini - ma presto arriva l'infinito a complicare la storia. A sinistra puoi seguire la storia del dramma pitagorico dell'irrazionalità e il paradosso di Achille che rincorre la tartaruga. Ascolta Rossana Tazzioli, storica della matematica all'università di Lille, che parla dell'idea di infinito, del suo senso e del suo uso in matematica.

In fondo a questa sala, da una parte e dall'altra, osserva gli strumenti di calcolo meccanico.

Sono macchine originali, che usavamo fino a pochi decenni fa per fare calcoli complicati.



procedendo verso il Duomo

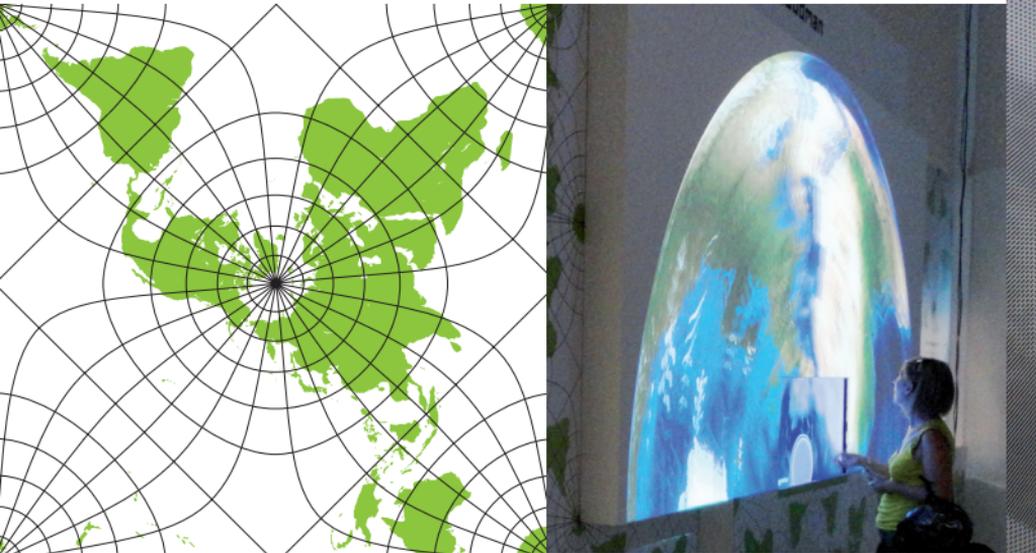
Alla domanda: “ma che cosa faranno mai i matematici, tutto il giorno?”, la mostra risponde sinteticamente che i matematici sono le persone che risolvono problemi: quelli della matematica e quelli delle altre scienze e della vita di tutti i giorni. Partiamo da questi ultimi.

Per affrontare e risolvere un problema “concreto”, è essenziale costruirne un modello matematico. All’inizio si tratta solo di rappresentare la realtà fedelmente, però rimpicciolandola (ecco perché trovi sul tavolo i “modellini” del Duomo di Milano e di un treno).

Ma già in tempi antichi, in alcuni modelli, la realtà comincia a essere idealizzata e semplificata, per raggiungere meglio l’obiettivo che ci si è posti:



fermati a guardare il bellissimo esempio offerto dalla tavola peutingeriana che pende dal soffitto. Poi, con Galileo e l'uso sistematico della matematica per studiare i fenomeni fisici, l'idealizzazione della realtà diventa prassi corrente. In mostra, Galileo è l'occasione per parlare di astronomia e del modello copernicano. Con la postazione interattiva che trovi a destra puoi vedere come, cambiando il sistema di riferimento, cambia la descrizione del moto apparente dei pianeti: se tocchi il Sole o uno dei pianeti, vedi il sistema solare come se tu fossi seduto proprio sul Sole o su quel pianeta. A fianco di questa installazione, puoi ascoltare una "vecchia" intervista a Margherita Hack e l'intervento di Fabio Peri, astrofisico, direttore del Planetario di Milano.



punti di vista

Le carte geografiche raccontano un'altra bella storia di problemi concreti e della loro risoluzione matematica. Si può disegnare una carta della Terra senza perdere informazioni?

No, puoi solo scegliere quali perdere e quali tenere, quale regione ti interessa riprodurre fedelmente. Avvicinati al touch e gioca.

È questione di “punti di vista” anche se vai un po' più avanti e ti metti di fronte alla prospettiva della “Città ideale”.

Se non hai nessuno fra te e il quadro, vedi la scena come se fosse stata dipinta dal tuo punto di vista; se ti muovi, lei ti segue e cambia con te. Alle tue spalle, un video racconta la storia di una proficua contaminazione, quella tra matematici e artisti.



non solo fisica

Con Vito Volterra, il più importante matematico italiano di inizio '900, i modelli matematici giungono ad analizzare anche problemi sociali o legati alla biologia, all'ecologia e alla dinamica delle popolazioni.

La matematica pretende di occuparsi di tutto. Oltre al modello preda-predatore, di cui ci parla Gian Italo Bischi dell'Università di Urbino, un'animazione descrive dinamicamente un altro modello che pure rappresenta l'andamento nel tempo delle popolazioni di pesci e di squali. Volterra è stato anche uno degli intellettuali più coerenti nei confronti del fascismo. Leggi le sue lettere del 1931, in cui si rifiuta di giurare fedeltà al regime.

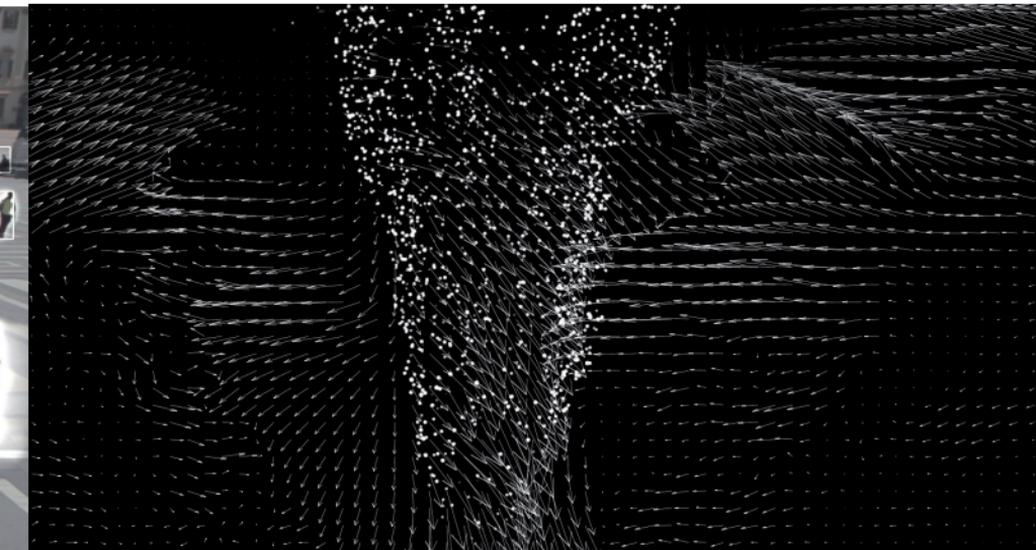


designer di modelli

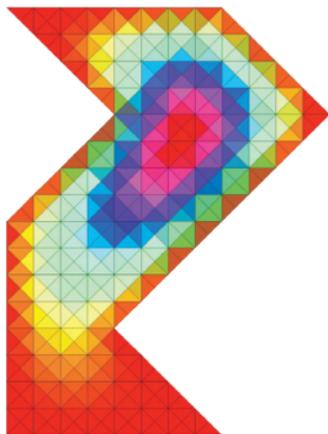
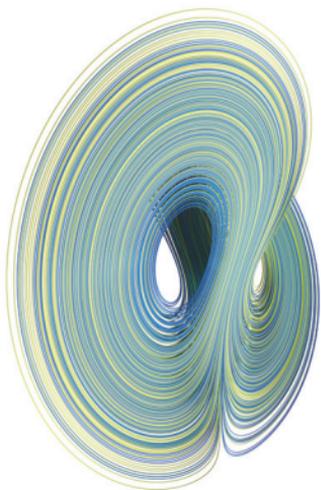
Torna sul corridoio centrale. Davanti a te, quando il percorso curva, trovi alcune realizzazioni tecnologiche che i modelli matematici permettono oggi di ottenere. Osserva gli oggetti esposti e scopri come i modelli pervadano i più diversi ambiti della nostra vita.

La matematica entra persino nello sport, per migliorare il rendimento e la preparazione tecnica dei giocatori della nazionale italiana di pallavolo, realizzare costumi per il nuoto agonistico, trovare il design ottimale delle imbarcazioni della Coppa America o simulare l'aerodinamica, la termica e l'acustica di un casco.

Abbiamo imparato a modellizzare molti aspetti del nostro mondo e, grazie a computer sempre più

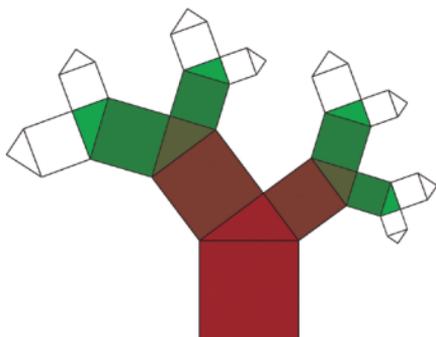
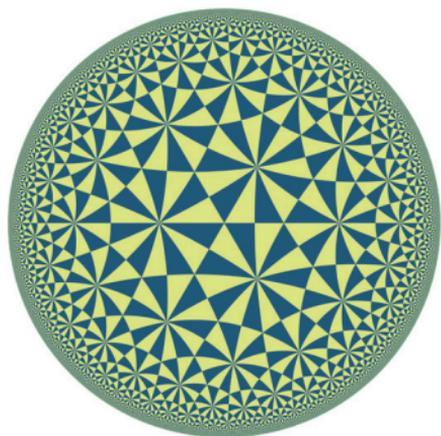


potenti, possiamo simularne l'evoluzione. Mettiti davanti allo schermo trasparente e gioca con l'installazione. Se nessun visitatore è all'interno del cerchio disegnato per terra, vedi di fronte a te il modello matematico usato per studiare i fenomeni proiettati sulla parete dietro: la dinamica di un nuotatore, il comportamento della folla, la circolazione del traffico o le geometrie di uno stormo di uccelli. Se invece tu o altre persone entrate nel cerchio, il modello matematico reagisce ai vostri movimenti e li descrive, come se ora foste voi il fenomeno da studiare.



l'astrazione

Dopo una magnifica *Sfera* di Arnaldo Pomodoro comincia il viaggio nella matematica “pura”. Fin qui i matematici sono stati quelli che risolvono problemi concreti. Ora, nella seconda parte della mostra, vengono invece alla ribalta i problemi che nascono all’interno della stessa matematica. La parete di destra presenta alcuni degli strumenti (figure, formule, diagrammi ecc.) più usati dai matematici nel loro lavoro di ricerca. Ne riconosci qualcuno? Poco prima, se ti avvicini alla postazione, puoi far “partire” l’intervista a *Ciro Ciliberto*, docente dell’Università di Roma Tor Vergata e presidente dell’Unione Matematica italiana, che spiega l’importanza della ricerca *curiosity driven*.

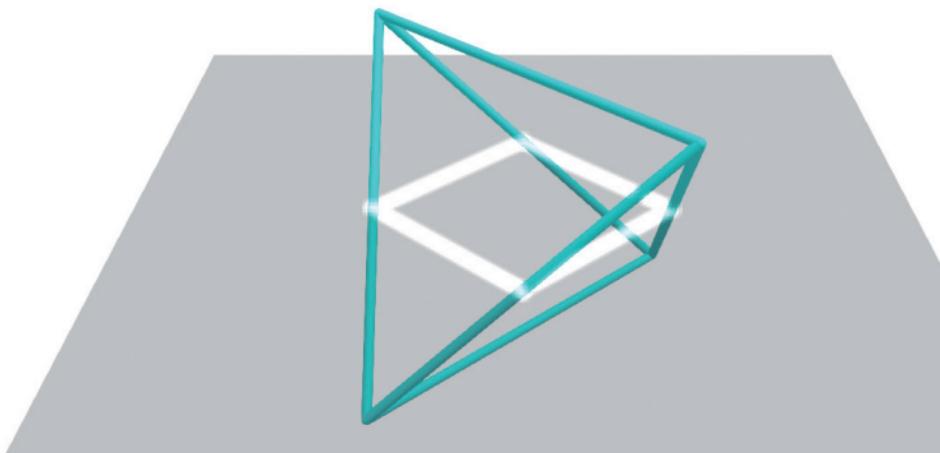


gli anni d'oro

Nel campo della ricerca matematica, la scuola italiana gode oggi di una buona reputazione internazionale. Nel passato, ha vissuto il suo periodo d'oro all'inizio del Novecento.

Sulla sinistra, di fronte alla parete degli strumenti matematici, trovi la presentazione dei più apprezzati studiosi di quegli anni.

La galleria di matematici italiani si chiude cronologicamente con Bruno de Finetti, che si era laureato a Milano nel 1927 e che è considerato uno dei più originali pensatori nell'ambito degli studi sulla probabilità.

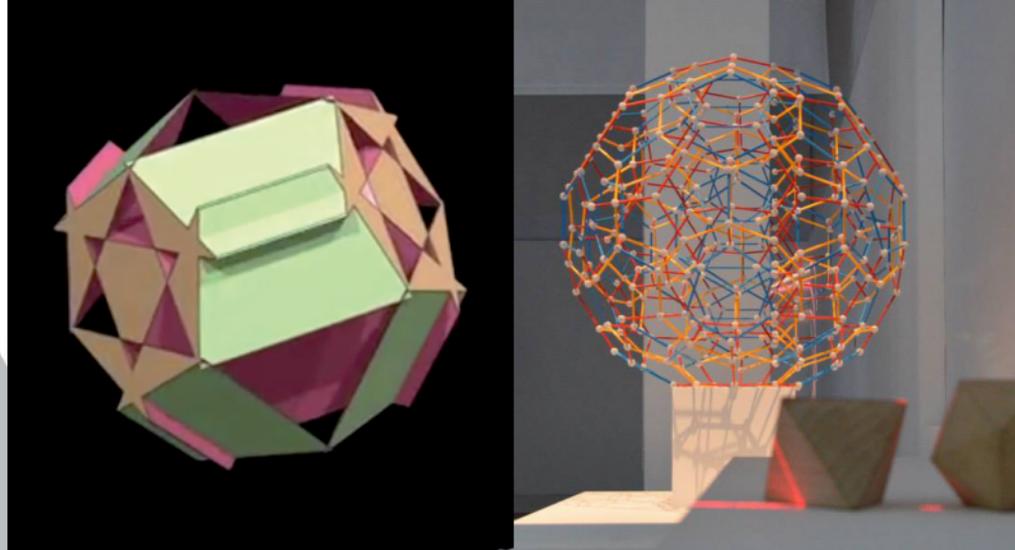


quattro e più di quattro

Ora puoi goderti un esempio di ricerca *curiosity driven*, una provocazione sugli spazi a 4 dimensioni (4d) che non si vedono e non si toccano. Fatti guidare dall'animazione “Dal punto... all'ipercubo”, ma anche da ciò che già sei abituato a fare quando vedi un oggetto tridimensionale (3d) in un suo disegno (2d).

Con le altre due animazioni “Sezioni” e “Sviluppi”, con il video sui 261 sviluppi dell'ipercubo e con gli 8 cubetti magnetici potrai esplorare diversi modi per rappresentare un oggetto 4d nello spazio 3d e, quindi, per immaginarlo a partire da queste rappresentazioni.

L'ipercubo è uno dei 6 possibili oggetti regolari nello spazio 4d, gli analoghi dei 5 poliedri regolari (fra



cui il cubo): li trovi a parete tutti insieme e potrai confrontare i modelli (3d) degli oggetti 4d e le immagini (2d) degli oggetti 3d.

A uno fra questi, il 120-celle, viene dedicata particolare attenzione con un grande modello. Lo ritrovi in un filmato a parete che ne propone lo smantellamento e una ricostruzione passando addirittura per... un viaggio al suo interno.

A conclusione, nella stanza successiva, vedi in alto un girotondo di politopi che attraversano lo spazio tridimensionale, come in Flatlandia la sfera attraversa il mondo piatto apparendo come un punto, che diventa una circonferenza, si ingrandisce, rimpicciolisce e scompare...



il futuro della matematica

La mostra parla ora dei giovani ricercatori e delle loro esperienze.

Puoi ascoltare Alessandra, Andrea, Anna, Bianca Maria, Elena, Francesca, Luciano, Margherita, Maria, Riccardo, Roberta e Stefano, protagonisti del video proiettato in questa sala.

Scoprirai che alcuni di loro sono arrivati a fare ricerca partendo dai giochi matematici, quegli stessi di cui hai già trovato qualche testo nelle mattonelle sul pavimento e di cui troverai qualche altro esempio poco oltre da qui.

Cimentati anche tu!

Alle tue spalle continuano le belle immagini che ci vengono dalla quarta dimensione.



il presente della matematica italiana

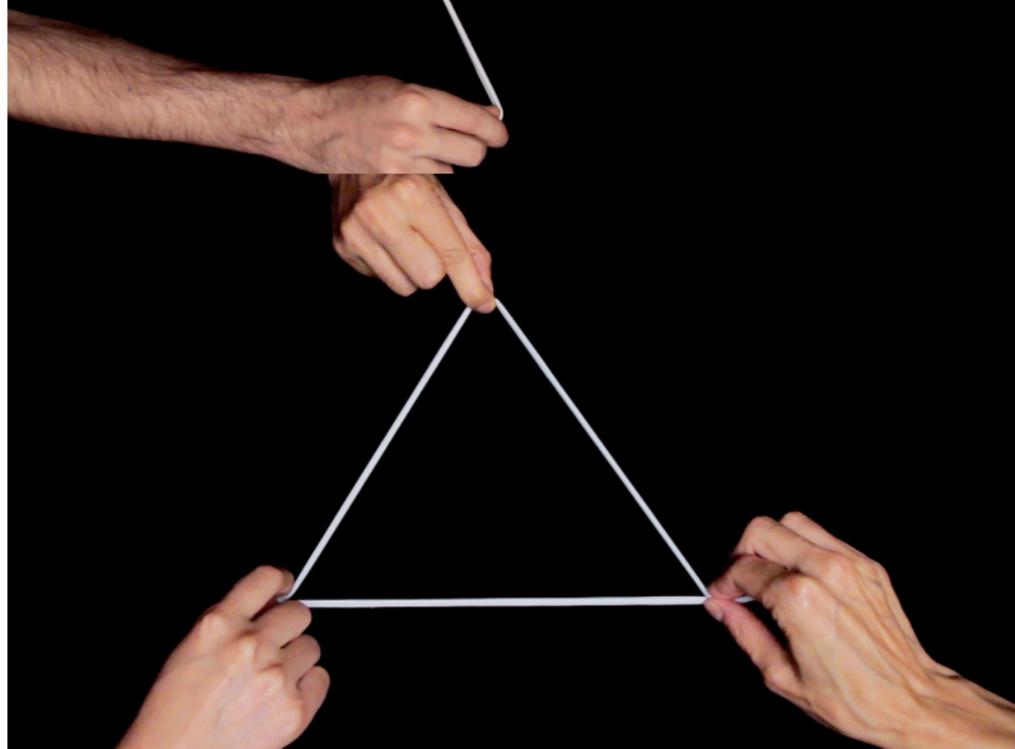
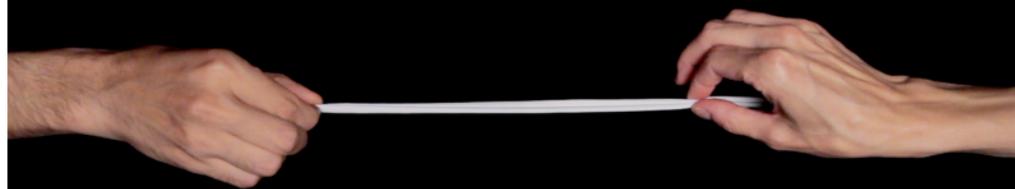
Il viaggio si chiude con il video della nostra penisola nel quale, per una volta, sono i luoghi dove lavorano i matematici a farla da protagonisti. Dipartimenti e centri di ricerca, universitari e non, ma anche i luoghi dove i matematici provano a raccontare il loro lavoro, i loro risultati e i loro obiettivi.

Senza dimenticare le scuole, dove altri docenti ci permettono di sperare che il contributo dato dai matematici alla costruzione di una società più giusta e libera possa continuare e svilupparsi.



Ti piacerebbe continuare il viaggio di scoperte che hai cominciato in mostra? Nel libro-catalogo *Mateinitaly*. *Scopri la matematica del mondo*, pubblicato dalla casa editrice EGEA, trovi, rielaborati e qualche volta approfonditi, i temi che hai incontrato qui.

Per acquistare il catalogo, puoi farlo direttamente on-line dal sito dell'editore www.egeaonline.it o rivolgendoti alla libreria EGEA (via Bocconi 8, Milano).



La mostra MaTeInItaly è organizzata dal Centro "matematita" dell'Università degli Studi di Milano e dal Centro PRISTEM dell'Università Bocconi di Milano.

È curata da

Renato Betti, Gilberto Bini,
Maria Dedò, Simonetta Di Sieno
e Angelo Guerraggio.

Supervisione progetto e comunicazione
Vincenzo Napolano

Progetto Allestimento
Glas Architettura

Installazioni interattive
e Multimedia
CameraAnebbia, Ibimel srl
Digital Video spa

Progetto grafico e
comunicazione visiva
Cristina Chiappini Studio

Promozione
MondoMostre

**Sotto l'Alto Patronato del
Presidente della Repubblica Italiana**

Con il Patrocinio di

Ministero dello Sviluppo Economico,
Ministero dei beni e delle attività
culturali e del turismo,
Comune di Milano,
Comitato Scientifico per EXPO 2015
del Comune di Milano,
Politecnico di Milano,
Università Cattolica del Sacro Cuore,
Accademia Nazionale dei Lincei,
Consiglio Nazionale delle Ricerche,
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare,
Unione Matematica Italiana,
Società Italiana per la Matematica
Applicata e Industriale,
Associazione per la Matematica
Applicata alle Scienze
Economiche e Sociali,
Istituto Lombardo Accademia
di Scienze e Lettere

Con il contributo di

Fondazione Cariplo,
Università degli Studi dell'Insubria,
Università degli Studi di Pisa,
Dipartimento di Matematica
e Informatica -
Università degli Studi di Camerino,
Dipartimento di Matematica e
Applicazioni - Università degli Studi
"Federico II" di Napoli,
Dipartimento di Matematica
"F. Enriques" -
Università degli Studi di Milano,
Dipartimento di Matematica
e Applicazioni -
Università degli Studi
di Milano Bicocca,
Dipartimento di Matematica -
Università degli Studi di Trento,
Istituto per le Applicazioni
del Calcolo "Mauro Picone",
GioNa Associazione Nazionale
Città in Gioco,
DeA Scuola

Seguici su:
mateinitaly.it/
facebook.com/mateinitaly