Il miglior GPS per non perdersi: la matematica in città! (I)

Chi la scopre da piccolo fra i banchi di scuola, chi per gioco a una gara. Chi rimane affascinato dalle sue applicazioni e chi dal suo rigore... Chi riesce a vederla intorno a sé in edifici e monumenti e chi in piazze e parchi giochi... È la matematica, signori!
In queste pagine vi mostriamo alcuni episodi che l'hanno vista protagonista indiscussa di racconti, mostre e percorsi che ci permettono di esplorarla senza timore.
Si parte dall'oggi, dalla "Matematica in Città" di Bolzano, iniziativa appena inaugurata di cui parliamo da qui a p. 16, si passa per Londra con "Maths in the City" e infine si torna indietro alla mostra "matemilano" (a p. 18) in cui si riproducono esperienze di matematica *tratte dal contesto quotidiano. Il tutto per vie e piazze, per siti web e per mostre*

Il MiC a Bolzano

"Che cosa hanno in comune un brezel e la fontana ai banchi del pesce?"
Potreste incontrare questa e altre domande bizzarre passeggiando per Bolzano nei prossimi mesi, grazie all'iniziativa "Matematica in Città (MiC)". In vari punti della città, infatti, sono esposti dei pannelli, ognuno dei quali propone uno spunto per giocare con la matematica in modo imprevisto e piacevole. L'obiettivo è quello di incuriosire i passanti e far scoprire loro un po' di matematica negli oggetti quotidiani o nei luoghi della città.

Ma che cos'è un brezel? Nelle panetterie altoatesine lo sanno molto bene: è un pane salato, con una forma caratteristica, intrecciata sempre allo stesso modo. In particolare nel centro della pagnotta si possono vedere due "fili" che si intrecciano scambiandosi di posto due volte (chi ha letto *XlaTangente* n. 34, può riconoscere la treccia σ_1^2. Bene, la stessa struttura si trova anche nella decorazione di una fontana nel centro storico di Bolzano, accanto ai banchi dove tradizionalmente si svolge il mercato del pesce 1: i due pesci che vi sono scolpiti hanno le code intrecciate proprio come la parte centrale del brezel 2. Ecco così svelato il primo gioco!

Se volete incontrare il luogo che si è rivelato dotato di maggior ispirazione per gli inventori del MiC potete spostarvi verso il prato che si estende lungo il torrente Talvera, davanti al Museion, il museo di arte contemporanea: gli architetti che lo hanno progettato hanno preso ispirazione dalla proiezione nello spazio tridimensionale di un ipercubo cioè di quello che possiamo immaginare come un "poliedro" regolare dello spazio a quattro dimensioni! Come se non bastasse, proprio di fronte al museo, due ponti hanno una forma molto diversa dai soliti ponti e viadotti: le curve che essi descrivono non solo sono molto graziose, ma, di più, permettono di parlare di torsione, una quantità che misura quanto una curva nello spazio si discosta dall'essere piana. 3

In altri pannelli il gioco di rimandi fra la città e la matematica è ancora più preciso e dà il via a vere e proprie storie di matematica. Ad esempio, davanti a un pavimento a scacchi si racconta che cosa capitò al sultano che volle ricompensare l'inventore degli scacchi. Questi chiese di poter avere del riso: un chicco per la prima casella della scacchiera, due chicchi per la seconda, quattro per la terza, e così via, sempre raddoppiando il numero di chicchi fino all'ultima casella, la sessantaquattresima. Sembra una ricompensa molto piccola, non è vero? Invece, facendo una stima del riso necessario, risulta che esso coprirebbe l'intera superficie dell'Italia con uno

1

2

Foto di Fabiana Marchesini

Foto di Fabiana Marchesini

strato di qualche decina di centimetri! Niente male!

Alcuni degli argomenti proposti sono dei classici e si trovano raccontati in modo molto accattivante in vari siti, in vari libri e persino su *XlaTangente*. Altri sono temi attuali di ricerca e permettono di proporre questioni che sono ancora aperte al giorno d'oggi.
C'è spazio anche per problemi collegati ad argomenti che si studiano a scuola. Un esempio: via Streiter, una breve via del centro storico, ha i numeri civici compresi tra 1 e 53. Qual è la somma dei numeri civici sul lato "dispari" della via? Forse avete già incontrato questo problema e avete trovato una formula per rispondere nel caso generale (e in caso contrario vi invito a pensarci). Ma chi può immaginare che un ragionamento, utile per trovare la risposta a questa domanda, sia collegato alla particolare forma di alcuni tetti di Bolzano? 4
Se volete scoprire l'arcano, vi rimandiamo al sito dell'iniziativa: www.matematicaincitta.bz.it, dove si possono trovare i testi di tutti i pannelli, le fotografie dei luoghi di Bolzano dove sono stati installati, le risposte alle domande che vi sono poste e qualche approfondimento destinato ai più curiosi. Vi trovate anche la mappa della città con i punti in cui sono installati i pannelli, nel caso voleste fare un giro da mate-turisti.

La sfida dell'iniziativa MiC consiste nel portare dei temi "matematici" a Bolzano inserendoli nella città nel modo più naturale possibile. Tutti i pannelli sono trilingui, in modo da rivolgersi direttamente sia agli abitanti di Bolzano, di madrelingua italiana e tedesca, che ai numerosi turisti stranieri che visitano la città. L'obiettivo è proporre un gioco, una provocazione, per far vedere che la matematica, che sembra così lontana dalla realtà, è dalla realtà che prende le mosse. Per vederla, a volte basta un occhio allenato o un po' di fantasia.
Qualche amico mi ha chiesto: "ma i matematici, quando passeggiano per Bolzano, pensano davvero a trecce, numeri, simmetrie e figure geometriche?" Non sempre e non solo: prima di tutto, come tutti, apprezzano una passeggiata nel centro storico, ammirano i monumenti e si siedono sul prato lungo il fiume a chiacchierare. Ma poi hanno anche una marcia in più per guardarsi intorno in modo più consapevole. E, se li provocate, vi possono raccontare storie interessanti o sfidare con qualche problema di geometria, di algebra o di calcolo.
E la scuola? Se siete insegnanti, trovate nei pannelli qualche spunto per riprendere in classe i temi toccati. Se invece siete studenti, MiC vi invita a continuare il lavoro, cercando e proponendo altri problemi, questioni, approfondimenti, magari prendendo ispirazione da un edificio di fronte a casa vostra o da un oggetto che usate tutti i giorni o da un monumento che vedete andando a scuola. Chissà quanti spunti "matematici" sono presenti a Bolzano e nelle altre cittadine e paesi dell'Alto Adige. Il sito è pronto ad accogliere nuove idee e argomenti proposti dai ragazzi di tutto l'Alto Adige.

L'iniziativa è stata fortemente voluta dal Dipartimento Istruzione della provincia di Bolzano e realizzata in collaborazione con il centro "matematita" , il comune di Bolzano e l'associazione Arciragazzi. Gli organizzatori spiegano così l'iniziativa: "È opinione comune che la matematica sia fondamentale, tanto da comprenderla in tutti i percorsi scolastici e formativi ma, sembra, più come strumento per realizzare oggetti e studi complessi che come matrice culturale per interpretare e comprendere il quotidiano. È proprio sugli aspetti culturali della matematica che vogliamo porre l'attenzione con questa iniziativa: MiC mira a presentare al cittadino la matematica che, spesso inconsapevolmente, incontra ogni giorno in città, in alcune costruzioni o oggetti, affinché, riconoscendola, riesca ad apprezzarla e a riconoscere in maniera naturale il suo inserimento nel complesso della vita culturale cittadina.
L'invito ai ragazzi consiste quindi nel condividere le emozioni e le "scoperte matematiche" – fatte a scuola, nello studio o nel tempo libero – con tutta la cittadinanza, nella speranza di far vivere a ciascuno l'emozione di scoprire la matematica come uno degli strumenti per osservare e comprendere la realtà di tutti i giorni."

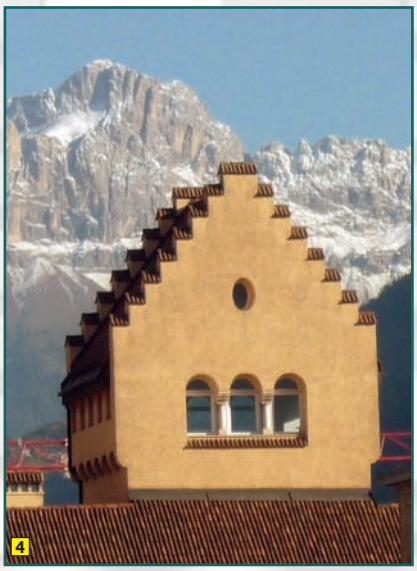
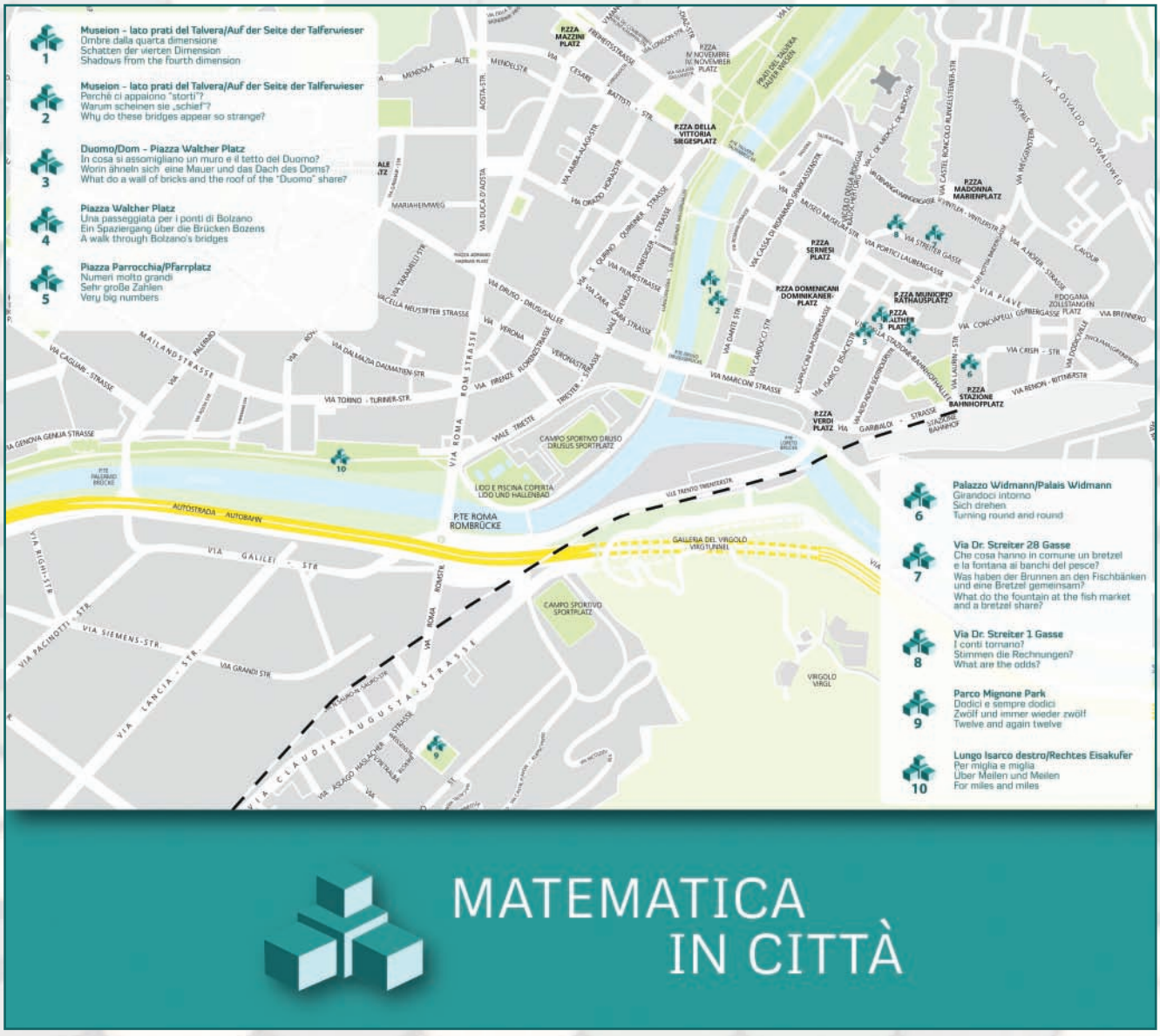


Foto di Ester Dalvit

Il MiC (*Matematica in Città*) rimane aperto sino alla fine di gennaio 2014. Non perdetevelo!

Ester Dalvit

La struttura proposta ai bambini nel parco giochi ripreso in questa foto è costituita da tre dodecaedri che ci raccontano una storia interessante. Il dodecaedro è uno dei 5 poliedri regolari: le sue facce sono 12 pentagoni regolari che si uniscono a 3 a 3 in ogni vertice.
Anche la forma di molti palloni è un poliedro, pure non regolare, composto da 20 esagoni e (di nuovo!) da 12 pentagoni (la stessa struttura che si ritrova in una molecola di carbonio).
Anche la forma di certe palline da golf è costituita da pentagoni e esagoni: gli esagoni potrebbero essere più di 200, ma... i pentagoni sono sempre 12. Sarà solo una coincidenza? Cercate la risposta sul sito MiC!



La piantina del MiC a Bolzano

Maths in the City

Dall'Alpi alle Piramidi, dal Manzanarre al... Tamigi! Ecco a voi un progetto che, un po' come è capitato a Napoleone, si estende in diverse parti d'Europa: dopo Bolzano, apriamo l'ombrello e andiamo in Inghilterra, dove ad aspettarci c'è *Maths in the City*. Ma com'è, questo progetto inglese? Prima di tutto propone, *of course*, degli itinerari alla scoperta della matematica presente a Londra e a Oxford. Si possono prenotare (come delle visite guidate), oppure ce li si può fare da soli dopo averli consultati *online*. Il *tour* di Londra prevede sette tappe lungo un tragitto di un chilometro, dalla Tate Modern alla Cattedrale di San Paul, passando attraverso il Millenium Bridge e il "Gherkin", che fa apprezzare la matematica di ponti, edifici, dipinti e perfino della metropolitana. Per ciascuna tappa vengono forniti un'accurata descrizione del suo interesse dal punto di vista matematico, un inquadramento storico del problema coinvolto e un'efficace esposizione dei concetti di cui si discute: i grafi, la catenaria, la topologia, solo per dirne alcuni. Sette tappe anche per Oxford, alla scoperta di forme, simmetrie e tassellazioni di Penrose.

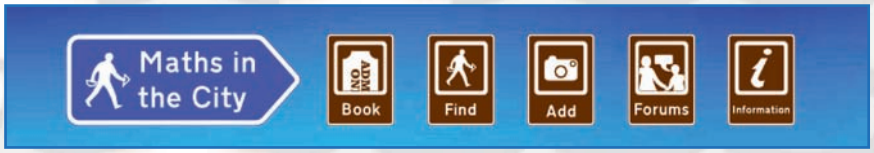
Non è necessario andare chissà dove; basta prendersi, per esempio, un bel caffè (o, se diffidate del caffè inglese, va bene anche qualcos'altro!) al bar dello studente del Wadham College: il marciapiede presenta proprio una di queste famose tassellazioni (di cui anche noi di *XlaTangente* abbiamo parlato nel n. 30).

Ma *Maths in the City* è anche qualcosa di più: il visitatore virtuale ha infatti la possibilità di partecipare attivamente e chiunque lo desideri può dare il proprio contributo al progetto, inserendo nel sito il proprio luogo di interesse matematico, scelto in una qualsiasi città del mondo! Molti si trovano sempre in Inghilterra, ma non mancano mete diverse: Iran, Dubai, Stati Uniti, Hong Kong, Guatemala, Australia, Sudafrica, Spagna, Austria, Francia e anche Italia (il Belpaese è presente al momento con Cagliari, Perugia e Milano). Un bel modo per coinvolgere molti nell'era di internet e dell'interattività, e per allargare contemporaneamente i propri confini. C'è anche una sezione dedicata specificamente ai *forum* per le discussioni sul sito e sul progetto, e c'è un'area con suggerimenti per chi volesse fare l'analogo di *Maths in the City* nella propria città. Una possibilità a quanto pare realistica per tutti, visto che, come si legge, "è possibile trovare della matematica nascosta quasi ovunque si guardi" e ciò che serve è essenzialmente l'attenzione a proporla in modo semplice e chiaro.

Maths in the City a noi sembra una bella idea anche perché, per fortuna, bella idea, che per fortuna non segue le tradizionali regole del mercato e della concorrenza (non rivelare agli altri il segreto del proprio successo), ma quelle della cultura, il cui ideale è essere patrimonio di tutti.

E ci colpisce il fatto che in posti diversi, con sensibilità differenti – come *XlaTangente* comincia a raccontarvi in queste pagine e come continuerà a fare nel prossimo numero – gli sforzi di "fare cultura" con tutti e per tutti si stiano moltiplicando anche da parte dei matematici.

a. b.



Per approfondimenti
- http://www.mathsinthecity.com/

Percorsi matematici in mostra...

Milano by night, Milano da bere: tutto questo... ma non solo! La mostra *matemilano* ha messo in risalto vari aspetti della città guardandola attraverso gli occhiali della matematica.

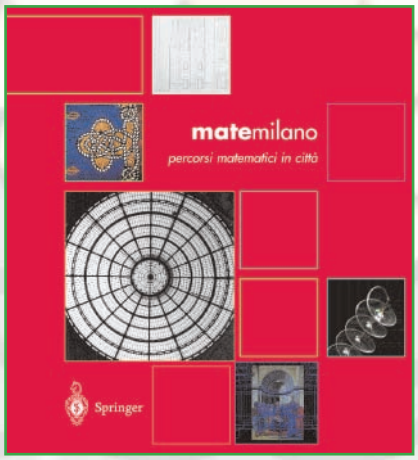
Inaugurata nell'autunno del 2003 e allestita al Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano fino a maggio 2004, realizzata da quello che era in nuce il centro "matematita", *matemilano* è una mostra interattiva concepita come un itinerario che, iniziando con alcune incursioni nel mondo delle applicazioni della matematica, si sviluppa intorno a quattro aree tematiche che prendono spunto dalla realtà milanese e portano il pubblico a "fare esperienza di matematica". A differenza di quanto si crede normalmente, infatti, anche la matematica fa parte della storia culturale del nostro Paese: non solo poeti e navigatori, ma anche scienziati, in particolare matematici!

Le quattro aree tematiche della mostra sono legate a questioni più o meno classiche di massimi e minimi (dal percorso più breve che unisce alcuni punti dati, alla figura piana che – a parità di area – ha il minimo perimetro), alla "visualizzazione" intesa come la maniera di rappresentare sul piano un oggetto tridimensionale, alla topologia e alla simmetria. Dai problemi di rete legati alla necessità di fare la scelta più economica quando si dispone la fibra ottica sotto le vie della città a quelli generati dal desiderio di dare profondità a una chiesa piccola come San Satiro disegnando (l'ha fatto Bramante!) un finto coro, dallo stemma della famiglia Borromeo (un esempio di nodo e come tale realizzazione concreta di uno degli oggetti classici della topologia) ai mosaici del pavimento del Duomo e alla loro regolarità o mancanza di regolarità: ecco alcuni esempi suggeriti in modo naturale dalla città di Milano per parlare di matematica.

In questo caso, a differenza dell'esperienza del MIC e di quella inglese descritte nelle pagine precedenti, la scoperta della matematica avviene nel contesto di una mostra, mediante alcuni *exhibit* che permettono non solo di ricreare – e sottolineare maggiormente – l'aspetto matematico, ma anche di far intervenire il visitatore in modo attivo, aiutandolo a diventare più consapevole della realtà che lo circonda. I supporti virtuali alla mostra sono stati raccontati in un CD-ROM che ha vinto il Pirelli INTERNETional-Award nel 2004.

g. b.

> ***"Una mostra, un sito, dei cartelli per la strada: mezzi molto diversi per comunicare la matematica che ci circonda. Ciascuno di essi con proprietà che ben si adattano a far scoprire in modo curioso e divertente percorsi culturali insoliti, eppure affascinanti e coinvolgenti"***



La crescita di una città

La storia continua

Il *format* proposto da *matemilano* ha avuto diverse realizzazioni. In particolare qui ricordiamo la mostra *matetrentino* allestita a Trento nel 2006 a cura di Domenico Luminati e Italo Tamanini presso il Museo Tridentino di scienze Naturali.

Per saperne di più

- M. Bertolini, M. Cazzola, M. Dedò, S. Di Sieno, E. Frigerio, D. Luminati, G. Poldi, M. Rampichini, I. Tamanini, G.M.Todesco, C. Turrini, *matemilano, percorsi matematici in città*, Springer-Verlag Italia (2005 seconda edizione) e CD-ROM, Kangourou Italia (2004)
- I. Tamanini, D. Luminati, *matetrentino: percorsi matematici a Trento e dintorni*. Springer Italia (2006) e CD-ROM, Kangourou Italia (2006)

Dalla rete

- http://matemilano.mat.unimi.it/
- http://matematita.science.unitn.it/matetrentino

Il pavimento del Duomo di Milano ricostruito in una camera di specchi quadrata