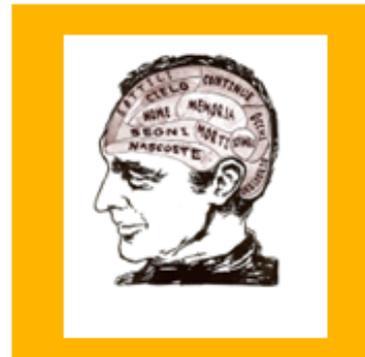


**Liceo
Scientifico
«E. Majorana»
di Pozzuoli**

**a.s.
2015-16**

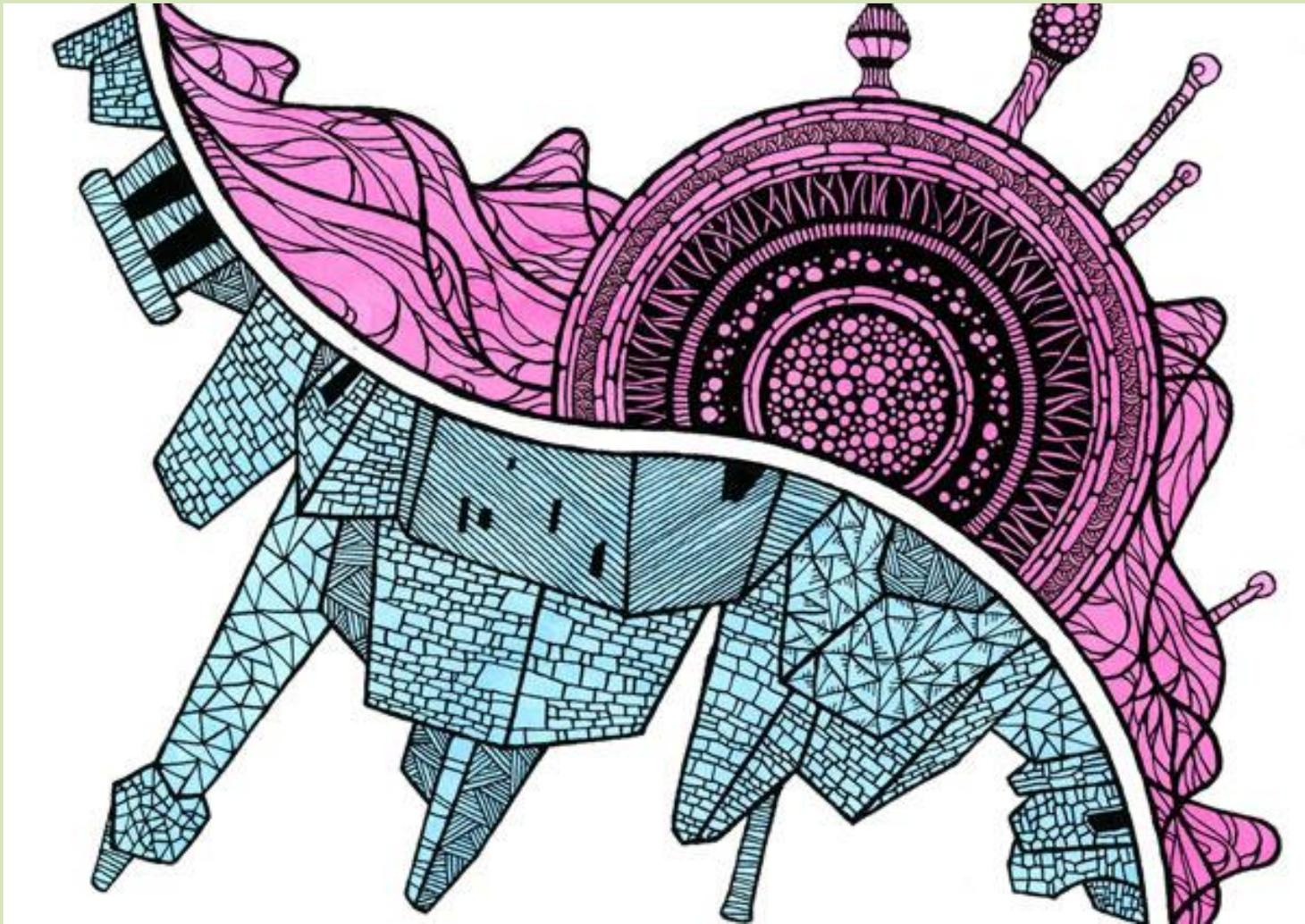


**PROGETTO
COMPITA
-
COMPETENZE di
ITALIANO**

Itinerari inesplorati tra *Le città invisibili* di Calvino

Francesca Gialanella
Liceo statale «Ettore Majorana» Pozzuoli (NA)

Le città invisibili



INDICE

I

.....

Le città e la memoria. 1.

Le città e la memoria. 2.

Le città e il desiderio. 1.

Le città e la memoria. 3.

Le città e il desiderio. 2.

Le città e i segni. 1.

Le città e la memoria. 4.

Le città e il desiderio. 3.

Le città e i segni. 2.

Le città sottili. 1.

.....

II

.....

Le città e la memoria. 5.

Le città e il desiderio. 4.

Le città e i segni. 3.

Le città sottili. 2.

Le città e gli scambi. 1.

.....

III

.....

Le città e il desiderio. 5.

Le città e i segni. 4.

Le città sottili. 3.

Le città e gli scambi. 2.

Le città e gli occhi. 1.

.....

IV

.....

Le città e i segni. 5.

Le città sottili. 4.

Le città e gli scambi. 3.

Le città e gli occhi. 2.

Le città e il nome. 1.

.....

V

.....

Le città sottili. 5.

Le città e gli scambi. 4.

Le città e gli occhi. 3.

Le città e il nome. 2.

Le città e i morti. 1.

.....

VI

.....

Le città e gli scambi. 5.

Le città e gli occhi. 4.

Le città e il nome. 3.

Le città e i morti. 2.

Le città e il cielo. 1.

.....

VII

.....

Le città e gli occhi. 5.

Le città e il nome. 4.

Le città e i morti. 3.

Le città e il cielo. 2.

Le città continue. 1.

.....

VIII

.....

Le città e il nome. 5.

Le città e i morti. 4.

Le città e il cielo. 3.

Le città continue. 2.

Le città nascoste. 1.

IX

.....

Le città e i morti. 5.

Le città e il cielo. 4.

Le città continue. 3.

Le città nascoste. 2.

Le città e il cielo. 5.

Le città continue. 4.

Le città nascoste. 3.

Le città continue. 5.

Le città nascoste. 4.

Le città nascoste. 5.

.....

INDICE

I

.....

Le città e la memoria. 1.

Le città e la memoria. 2.

Le città e il desiderio. 1.

Le città e la memoria. 3.

Le città e il desiderio. 2.

Le città e i segni. 1.

Le città e la memoria. 4.

Le città e il desiderio. 3.

Le città e i segni. 2.

Le città sottili. 1.

.....

II

.....

Le città e la memoria. 5.

Le città e il desiderio. 4.

Le città e i segni. 3.

Le città sottili. 2.

Le città e gli scambi. 1.

.....

III

.....

Le città e il desiderio. 5.

Le città e i segni. 4.

Le città sottili. 3.

Le città e gli scambi. 2.

Le città e gli occhi. 1.

.....

Le città e i segni. 1.

Le città e i segni. 2.

Le città e il nome. 1.

.....

V

.....

Le città sottili. 5.

Le città e gli scambi. 4.

Le città e gli occhi. 3.

Le città e il nome. 2.

Le città e i morti. 1.

.....

VI

.....

Le città e gli scambi. 5.

Le città e gli occhi. 4.

Le città e il nome. 3.

Le città e i morti. 2.

Le città e il cielo. 1.

.....

VII

.....

Le città e gli occhi. 5.

Le città e il nome. 4.

Le città e i morti. 3.

Le città e il cielo. 2.

Le città e i segni. 1.

.....

VIII

.....

Le città e i morti. 5.

Le città e il cielo. 4.

Le città continue. 3.

Le città nascoste. 2.

Le città nascoste. 1.

.....

IX

.....

Le città e i morti. 5.

Le città e il cielo. 4.

Le città continue. 3.

Le città nascoste. 2.

Le città e il cielo. 5.

Le città continue. 4.

Le città nascoste. 3.

Le città continue. 5.

Le città nascoste. 4.

Le città nascoste. 5.

.....

L'indice è una guida, una planimetria su cui si dispongono
spazi pieni (i titoli) e spazi vuoti (i puntini di sospensione)

INDICE

I

.....

- Le città e la memoria. 1.
- Le città e la memoria. 2.
- Le città e il desiderio. 1.
- Le città e la memoria. 3.
- Le città e il desiderio. 2.
- Le città e i segni. 1.
- Le città e la memoria. 4.
- Le città e il desiderio. 3.
- Le città e i segni. 2.
- Le città sottili. 1.

.....

II

.....

- Le città e la memoria. 5.
- Le città e il desiderio. 4.
- Le città e i segni. 3.
- Le città sottili. 2.
- Le città e gli scambi. 1.

.....

III

.....

- Le città e il desiderio. 5.
- Le città e i segni. 4.
- Le città sottili. 3.
- Le città e gli scambi. 2.
- Le città e gli scambi. 3.

.....

Le città e i segni. 5.

Le città e i segni. 6.

Le città e il nome. 1.

.....

V

.....

- Le città sottili. 5.
- Le città e gli scambi. 4.
- Le città e gli occhi. 3.
- Le città e il nome. 2.
- Le città e i morti. 1.

.....

VI

.....

- Le città e gli scambi. 5.
- Le città e gli occhi. 4.

VII

.....

- Le città e gli occhi. 5.
- Le città e il nome. 4.
- Le città e i morti. 3.
- Le città e il cielo. 2.
- Le città e i morti. 2.

Le città e gli scambi. 1.

Le città e il nome. 3.

Le città nascoste. 1.

IX

.....

- Le città e i morti. 5.
- Le città e il cielo. 4.
- Le città continue. 3.
- Le città nascoste. 2.

Le città nascoste. 5.

.....

L'indice è una guida, una planimetria su cui si dispongono
spazi pieni (i titoli) e spazi vuoti (i puntini di sospensione)

I nove capitoli sono divisi in 11 «serie», cui corrispondono le descrizioni delle città visitate da Marco Polo durante i suoi viaggi.

| Le città e la memoria | Le città e il desiderio | Le città e i segni | Le città sottili | Le città e gli scambi | Le città e gli occhi | Le città e il nome | Le città e i morti | Le città e il cielo | Le città continue | Le città nascoste |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Diomira | | | | | | | | | | |
| Isidora | Dorotea | | | | | | | | | |
| Zaira | Anastasia | Tamara | | | | | | | | |
| Zora | Despina | Zima | Isaura | | | | | | | |
| Maurilia | Fedora | Zoe | Zenobia | Eufemia | | | | | | |
| | Zobeide | Ipazia | Armilla | Cloe | Valdrada | | | | | |
| | | Oliva | Sofronia | Eutropia | Zemrude | Aglaura | | | | |
| | | | Ottavia | Ersilia | Bauci | Leandra | Melania | | | |
| | | | | Smeraldina | Fillide | Pirra | Adelma | Eudossia | | |
| | | | | | Moriana | Clarice | Eusapia | Bersabea | Leonia | |
| | | | | | | Irene | Argia | Tecla | Trude | Olinda |
| | | | | | | | Laudomia | Perinha | Procopia | Raissa |
| | | | | | | | | Andria | Cecilia | Marozia |
| | | | | | | | | | Pentesilea | Teodora |
| | | | | | | | | | | Berenice |

Il primo e il nono capitolo comprendono dieci città

| Le città e la memoria | Le città e il desiderio | Le città e i segni | Le città sottili | Le città e gli scambi | Le città e gli occhi | Le città e il nome | Le città e i morti | Le città e il cielo | Le città continue | Le città nascoste |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Diomira | | | | | | | | | | |
| Isidora | Dorotea | | | | | | | | | |
| Zaira | Anastasia | Tamara | | | | | | | | |
| Zora | Despina | Zima | Isaura | | | | | | | |
| Maurilia | Fedora | Zoe | Zenobia | Eufemia | | | | | | |
| | Zobeide | Ipazia | Armilla | Cloe | Valdrada | | | | | |
| | | Oliva | Sofronia | Eutropia | Zemrude | Aglaura | | | | |
| | | | Ottavia | Ersilia | Bauci | Leandra | Melania | | | |
| | | | | Smeraldina | Fillide | Pirra | Adelma | Eudossia | | |
| | | | | | Moriana | Clarice | Eusapia | Bersabea | Leonia | |
| | | | | | | Irene | Argia | Tecla | Trude | Olinda |
| | | | | | | | Laudomia | Perinha | Procopia | Raissa |
| | | | | | | | | Andria | Cecilia | Marozia |
| | | | | | | | | | Pentesilea | Teodora |
| | | | | | | | | | | Berenice |

Il primo e il nono capitolo comprendono dieci città

I capitoli intermedi cinque città ciascuno.

| Le città e la memoria | Le città e il desiderio | Le città e i segni | Le città sottili | Le città e gli scambi | Le città e gli occhi | Le città e il nome | Le città e i morti | Le città e il cielo | Le città continue | Le città nascoste |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|--------|----------|------------|----------|---------|----------|------------|----------|--------|
| Diomira | | | | | | | | | | |
| Isidora | Dorotea | | | | | | | | | |
| Zaira | Anastasia | Tamara | | | | | | | | |
| Zora | Despina | Zima | Isaura | | | | | | | |
| Maurilia | Fedora | Zoe | Zenobia | Eufemia | | | | | | |
| | Zobeide | Ipazia | Armilla | Cloe | Valdrada | | | | | |
| | | Oliva | Sofronia | Eutropia | Zemrude | Aglaura | | | | |
| | | | Ottavia | Ersilia | Bauci | Leandra | Melania | | | |
| | | | | Smeraldina | Fillide | Pirra | Adelma | Eudossia | | |
| | | | | | Moriana | Clarice | Eusapia | Bersabea | Leonia | |
| | | | | | | Irene | Argia | Tecla | Trude | Olinda |
| | | | | | | | Laudomia | Perinha | Procopia | Raissa |
| | | | | | | | Andria | Cecilia | Marozia | |
| | | | | | | | | Pentesilea | Teodora | |
| | | | | | | | | | Berenice | |

Il primo e il nono capitolo comprendono dieci città

I capitoli intermedi cinque città ciascuno.

Totale 55 città

Traducendo in «matematiche»...

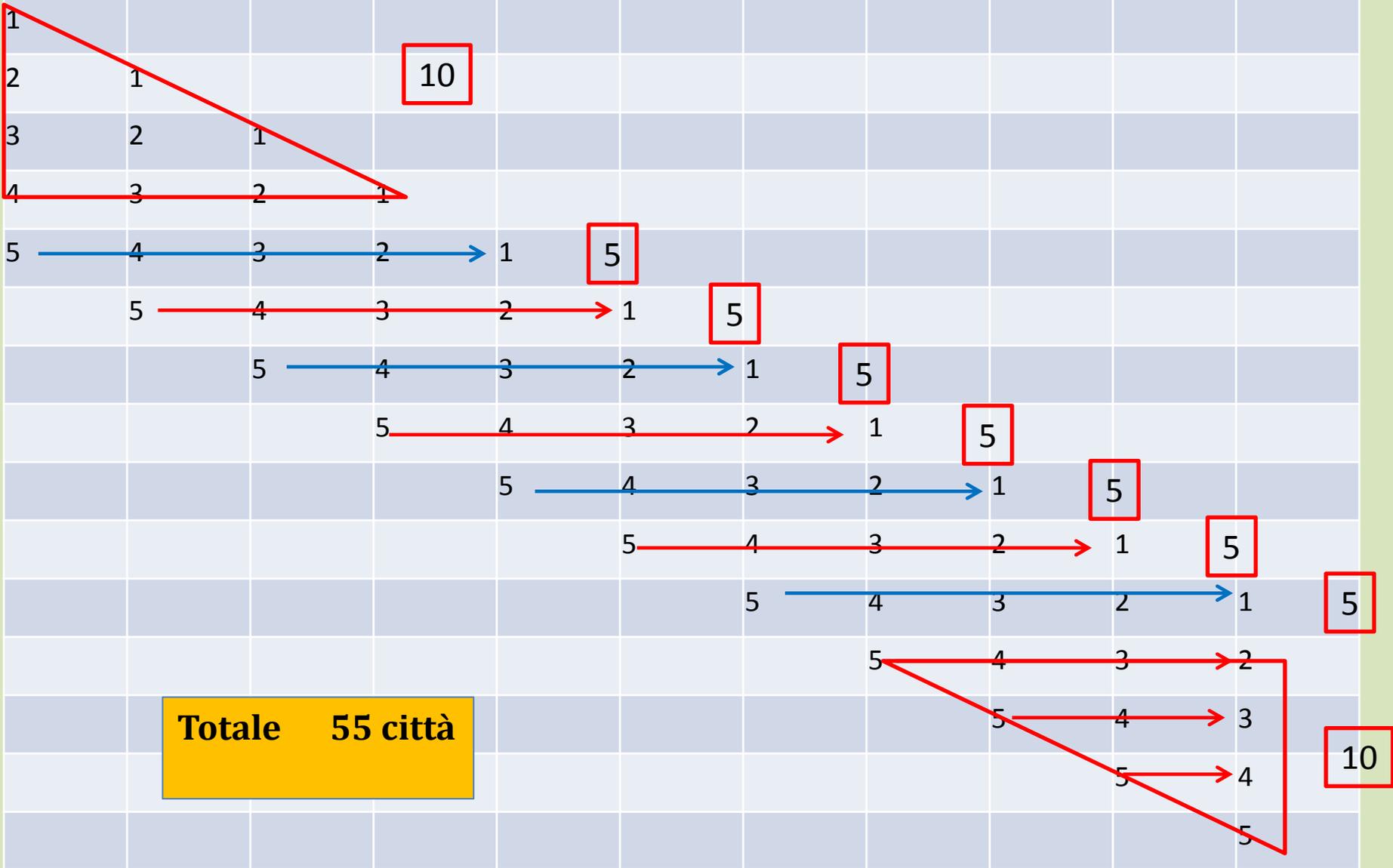
$$\rho(x) = -G(-x^2)/[xH(-x^2)].$$

$$p = 2\mathcal{V}_0 + (1/2)[\text{sg } A_1 - \text{sg } (A_{n-1}A_n)]$$

$$G(u) = \prod_{k=1}^n (u + u_k) G_0(u),$$

$$f(z) = \frac{\mu}{\pi/2} (S_1 + S_2) \quad G(u) = \prod_{k=1}^n (u + u_k)$$

| Le città e la memoria | Le città e il desiderio | Le città e i segni | Le città e i sottili | Le città e gli scambi | Le città e gli occhi | Le città e il nome | Le città e i morti | Le città e il cielo | Le città continue | Le città nascoste |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|-----------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|



| Le città e la memoria | Le città e il desiderio | Le città e i segni | Le città sottili | Le città e gli scambi | Le città e gli occhi | Le città e il nome | Le città e i morti | Le città e il cielo | Le città continue | Le città nascoste |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|--------|----------|------------|----------|---------|----------|----------|------------|----------|
| Diemira | | | | | | | | | | |
| Isidora | Derotea | | I cap | | | | | | | |
| Zaira | Anastasia | Famara | | | | | | | | |
| Zora | Despina | Zima | Isaura | | | | | | | |
| Maurilia | Fedora | Zoe | Zenobia | Eufemia | II cap | | | | | |
| | Zobeide | Ipazia | Armilla | Cloe | Valdrada | III cap | | | | |
| | | Oliva | Sofronia | (4,5,3) | Zemrude | Aglaura | | | | |
| | | | Ottavia | Ersilia | Bauci | Leandra | Melania | | | |
| | | | | Smeraldina | Fillide | Pirra | Adelma | Eudossia | | |
| | | | | | Moriana | Clarice | Eusapia | Bersabea | Leonia | |
| | | | | | | Irene | Argia | Tecla | Trude | Olinda |
| | | | | | | | Laudomia | Perinha | Procopia | Raissa |
| | | | | | | | | Andria | Cecilia | Marozia |
| | | | | | | | | | Pentesilea | Teodora |
| | | | | | | | | | | Berenice |

ogni città viene ad esser individuata da tre parametri:

- l'inserimento in un capitolo,
- l'ascrizione ad una serie,
- un numero d'ordine da 1 a 5.

IV capitolo
Quinta serie
Terza città

| Le città e la memoria | Le città e il desiderio | Le città e i segni | Le città sottili | Le città e gli scambi | Le città e gli occhi | Le città e il nome | Le città e i morti | Le città e il cielo | Le città continue | Le città nascoste |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|

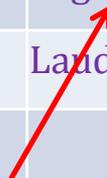
| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|--------|----------|------------|----------|---------|----------|----------|------------|----------|
| Diomira | | | | | | | | | | |
| Isidora | Dorotea | | | | | | | | | |
| Zaira | Anastasia | Tamara | | | | | | | | |
| Zora | Despina | Zima | Isaura | | | | | | | |
| Maurilia | Fedora | Zoe | Zenobia | Eufemia | II cap | | | | | |
| | Zobeide | Ipazia | Armilla | Cloe | Valdrada | III cap | | | | |
| | | Oliva | Sofronia | Eutropia | Zemrude | Aglaura | | | | |
| | | | Ottavia | Ersilia | Bauci | Leandra | Melania | | | |
| | | | | Smeraldina | Fillide | Pirra | Adelma | Eudossia | | |
| | | | | | Moriana | Clarice | Eusapia | Bersabea | Leonia | |
| | | | | | IX cap | | Irene | Argia | Tecla | Trude |
| | | | | | | | Laudomia | Perinha | Procopia | Raissa |
| | | | | | | | | Andria | Cecilia | Marozia |
| | | | | | | | | | Pentesilea | Teodora |
| | | | | | | | | | | Berenice |

ogni città viene ad esser individuata da tre parametri:

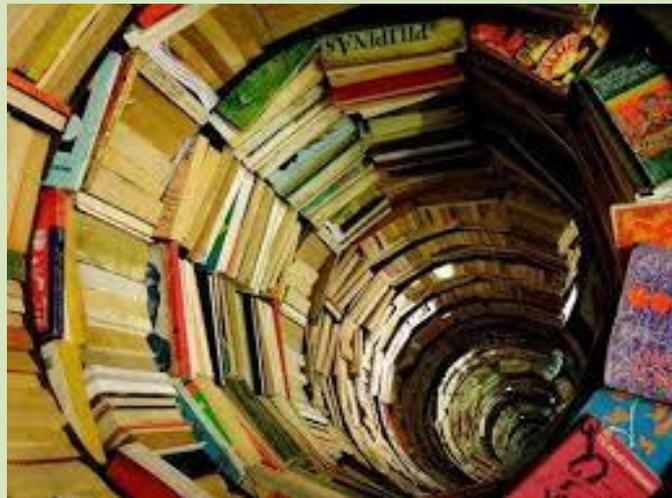
- l'inserimento in un capitolo,
- l'ascrizione ad una serie,
- un numero d'ordine da 1 a 5.

(3,3,4)

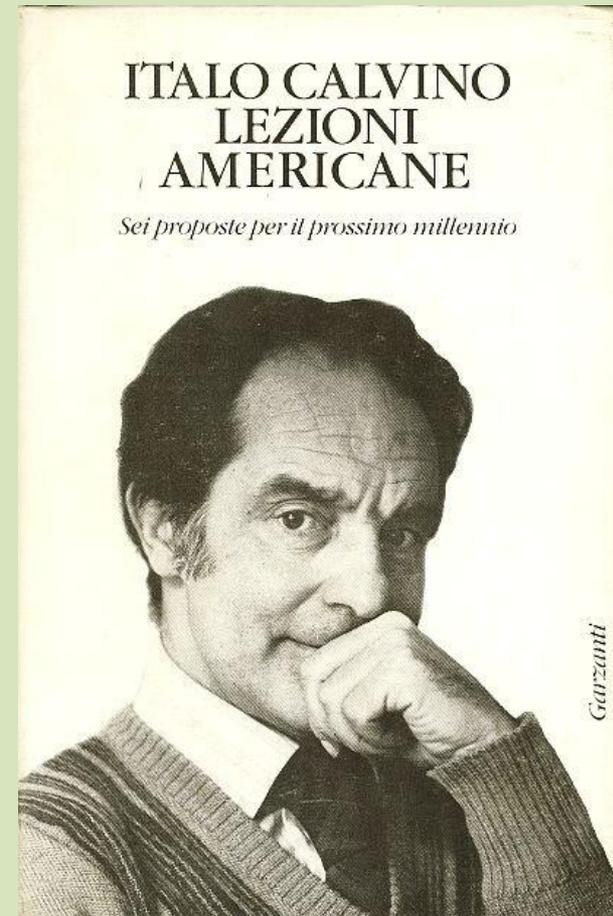
(9,8,4)



Attraverso l'immagine della città,
le sue variazioni e combinazioni,
Calvino permette
ai lettori di «vedere» la
progettazione del libro come se
fosse un lavoro di architettura



*Il mio libro in cui credo d'aver detto più cose resta «Le città invisibili» perché ho potuto concentrare su un unico simbolo tutte le mie riflessioni, le mie esperienze, le mie congetture, e perché ho costruito una struttura sfaccettata in cui ogni breve testo sta vicino agli altri in **una successione che non implica una consequenzialità o una gerarchia ma una rete** entro la quale si possono tracciare molteplici percorsi e ricavare conclusioni plurime e ramificate.*



I. Calvino, «Lezioni americane. Sei proposte per il prossimo millennio»

A Cesare Milanese – Roma

Castiglione della Pescaia, 18 agosto 1974

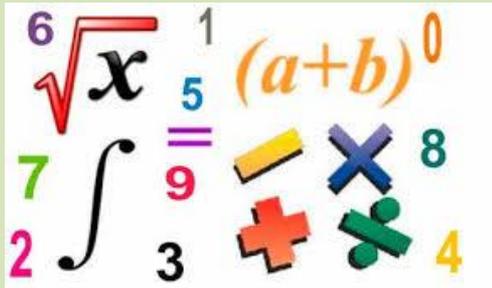
Caro Milanese,

Ho letto con gran piacere il tuo saggio pitagorico, sul mio libro , o meglio sull'indice del mio libro .*

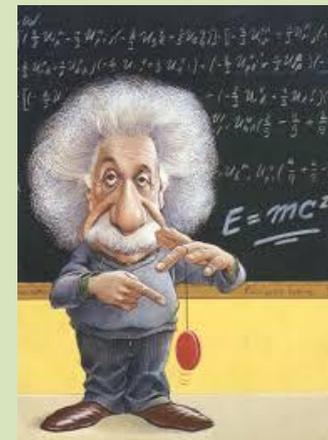
Costruendo quel sistema d'alternanza dei capitoletti delle varie serie, ho cercato di mettere in pratica il sistema più semplice perché le serie non fossero tutte raggruppate e separate ma si allacciassero l'una all'altra formando una continuità mossa e variata. Perciò ho stabilito l'ordine che rappresento nello schema qui accluso.

Le verticali sono le serie e le orizzontali i capitoli numerati normali di cinque capitoletti. Ma siccome le prime orizzontali sono più corte, ho riunito in un capitolo introduttivo il “triangolo” iniziale e in un capitolo conclusivo il triangolo finale, i quali naturalmente sono venuti più lunghi, di dieci capitoli ciascuno.

Vedo che tu con un procedimento aritmeticamente più ingegnoso e complesso arrivi a ricostruire la mia stessa figura...



Emergono numerosi e curiosi
aspetti che offrono spunti
per parlare di **matematica** e
di **fisica**





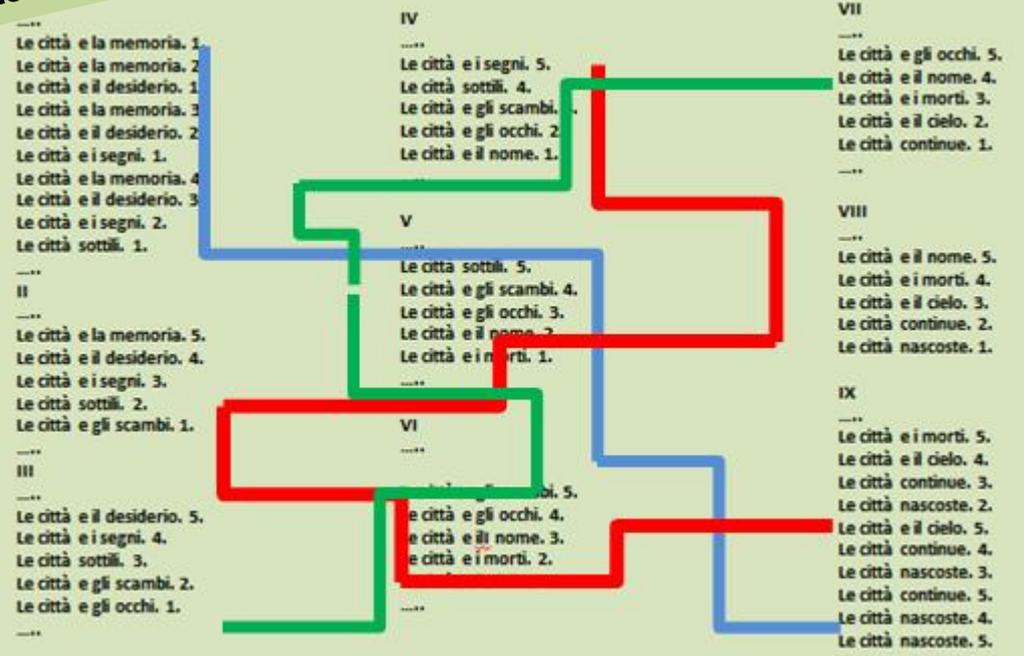
rete metropolitana
e tratte ferroviarie
urbane
underground and railways map



Quartieri e città

La mappa è la corrispondenza tra gli elementi di due insiemi.

Città e libro



| Le città e la memoria | Le città e il desiderio | Le città e i segni | Le città sottili | Le città e gli scambi | Le città e gli occhi | Le città e il nome | Le città e i morti | Le città e il cielo | Le città continue | Le città nascoste |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|--|
| Diomira | | | | | | | | | | |
| Isidora | Dorothea | | | | | | | | | |
| Zaira | Anastasia | Tamara | | | | | | | | |
| Zora | Despina | Zima | Isaura | | | | | | | |
| Maurilia | Fedora | Zoe | Zenobia | Eufemia | | | | | | |
| | Zobeide | Ipazia | Armilla | Gloe | Valdrada | | | | | |
| | | Oliva | Sofronia | Eutropia | Zemrude | Aglaura | | | | |
| | | | Ottavia | Ersilia | Bauci | Leandra | Melania | | | |
| | | | Smeraldina | Filide | Pirra | Adelma | Eudossia | | | |
| | | | | | Moriana | Clarice | Eusapia | Bersabea | Leonia | |
| | | | | | Irene | Argia | Tecla | Trude | Olinda | |
| | | | | | | Laudomia | Perinha | Procopia | Raissa | |
| | | | | | | | Andria | Cecilia | Marozia | |
| | | | | | | | | Pentesilea | Teodora | |
| | | | | | | | | | Berenice | |

ORDINE DI SCRITTURA

da sinistra a destra, dall'alto in basso



| Le città e la memoria | Le città e il desiderio | Le città e i segni | Le città sottili | Le città e gli scambi | Le città e gli occhi | Le città e il nome | Le città e i morti | Le città e il cielo | Le città continue | Le città nascoste |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|--------|----------|------------|----------|---------|----------|----------|------------|----------|
| Diomira | | | | | | | | | | |
| Isidora | Dorothea | | | | | | | | | |
| Zaira | Anastasia | Tamara | | | | | | | | |
| Zora | Despina | Zima | Isaura | | | | | | | |
| Maurilia | Fedora | Zoe | Zenobia | Eufemia | | | | | | |
| | Zobside | Ipazia | Armilla | Cloe | Valdrada | | | | | |
| | | Olva | Sofronia | Eutropia | Zemrude | Aglaura | | | | |
| | | | Ottavia | Ersilia | Bauci | Leandra | Melania | | | |
| | | | | Smeraldina | Fillide | Pirra | Adeima | Eudossia | | |
| | | | | | Moriana | Clarice | Eusapia | Bersabea | Leonia | |
| | | | | | | Irene | Argia | Tecla | Trude | Olinda |
| | | | | | | | Laudomia | Perinha | Procopia | Raissa |
| | | | | | | | | Andria | Cecilia | Marozia |
| | | | | | | | | | Pentesilea | Teodora |
| | | | | | | | | | | Berenice |

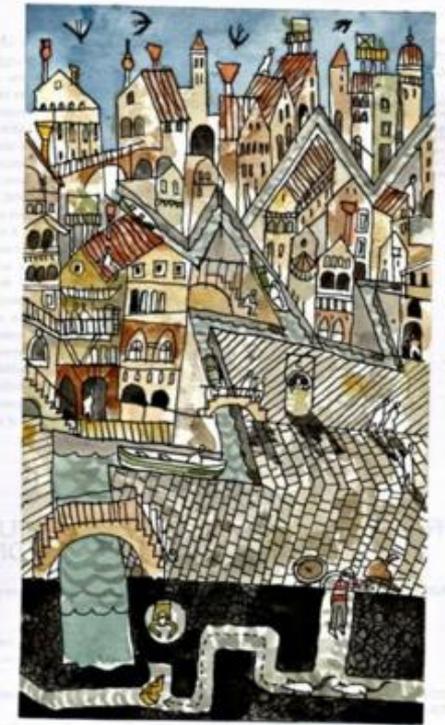
ORDINE VERTICALE

Non solo «mappe» per la lettura del libro

Nella mappa del tuo impero, o grande Kan, devono trovar posto sia la grande Fedora di pietra sia le piccole Fedore nelle sfere di vetro. Non perché tutte ugualmente reali, ma perché tutte solo presunte. L'una racchiude ciò che è accettato come necessario mentre non lo è ancora; le altre ciò che è immaginato come possibile e un minuto dopo non lo è più.

FEDORA

MAPPE



SMERALDINA

Una mappa di Smeraldina dovrebbe comprendere, segnati in inchiostri di diverso colore, tutti questi tracciati, solidi e liquidi, palesi e nascosti. Più difficile è fissare sulla carta le vie delle rondini, che tagliano l'aria sopra i tetti, calano lungo parabole invisibili ad ali ferme, scartano per inghiottire una zanzara, risalgono a spirale rasente un pinnacolo, sovrastano da ogni punto dei loro sentieri d'aria tutti i punti della città.

SMERALDINA

Le città e il cielo. 1.

A Eudossia, che si estende in alto e in basso, con vicoli tortuosi, scale, angiporti, catapecchie, si conserva un tappeto in cui puoi contemplare la vera forma della città. A prima vista nulla sembra assomigliare meno a Eudossia che il disegno del tappeto, ordinato in figure simmetriche che ripetono i loro motivi lungo linee rette e circolari, intessuto di gugliate dai colori splendenti, l'alternarsi delle cui trame puoi seguire lungo tutto l'ordito. Ma se ti fermi a osservarlo con attenzione, ti persuadi che a ogni luogo del tappeto corrisponde un luogo della città e che tutte le cose contenute nella città sono comprese nel disegno, disposte secondo i loro veri rapporti, quali sfuggono al tuo occhio distratto dall'andirivieni dal brulichio dal pigia-pigia. Tutta la confusione di Eudossia, i ragli dei muli, le macchie di nerofumo, l'odore di pesce, è quanto appare nella prospettiva parziale che tu cogli; ma il tappeto prova che c'è un punto dal quale la città mostra le sue vere proporzioni, lo schema geometrico implicito in ogni suo minimo dettaglio.

EUDOSSIA



Perdersi a Eudossia è facile: ma quando ti concentri a fissare il tappeto riconosci la strada che cercavi in un filo cremisi o indaco o amaranto che attraverso un lungo giro ti fa entrare in un recinto color porpora che è il tuo vero punto d'arrivo. Ogni abitante di Eudossia confronta all'ordine immobile del tappeto una sua immagine della città, una sua angoscia, e ognuno può trovare nascosta tra gli arabeschi una risposta, il racconto della sua vita, le svolte del destino.

Sul rapporto misterioso di due oggetti così diversi come il tappeto e la città fu interrogato un oracolo. Uno dei due oggetti, – fu il responso, – ha la forma che gli dei diedero al cielo stellato e alle orbite su cui ruotano i mondi; l'altro ne è un approssimativo riflesso, come ogni opera umana.

Gli àuguri già da tempo erano certi che l'armonico disegno del tappeto fosse di fattura divina; in questo senso fu interpretato l'oracolo, senza dar luogo a controversie. Ma nello stesso modo tu puoi trarne la conclusione opposta: che la vera mappa dell'universo sia la città d'Eudossia così com'è, una macchia che dilaga senza forma, con vie tutte a zigzag, case che franano una sull'altra nel polverone, incendi, urla nel buio.

EUDOSSIA



Le città e il cielo. 4.

PERINZIA

Chiamati a dettare le norme per la fondazione di Perinzia gli astronomi stabilirono il luogo e il giorno secondo la posizione delle stelle, tracciarono le linee incrociate del decumano e del cardo orientate l'una come il corso del sole e l'altra come l'asse attorno a cui ruotano i cieli, divisero la mappa secondo le dodici case dello zodiaco in modo che ogni tempio e ogni quartiere ricevesse il giusto influsso dalle costellazioni opportune, fissarono il punto delle mura in cui aprire le porte prevedendo che ognuna inquadrasse un'eclisse di luna nei prossimi mille anni. Perinzia – assicuraronο – avreb-



MAPPE

Le città e il cielo. 5.

ANDRIA

Con tale arte fu costruita Andria, che ogni sua via corre seguendo l'orbita d'un pianeta e gli edifici e i luoghi della vita in comune ripetono l'ordine delle costellazioni e la posizione degli astri piú luminosi: Antares, Alpheratz, Capella, le Cefeidi. Il calendario della città è regolato in modo che lavori e uffici e cerimonie si dispongono in una mappa che corrisponde al firmamento in quella data: così i giorni in terra e le notti in cielo si rispecchiano.



VIII

Ai piedi del trono del Gran Kan s'estendeva un pavimento di maiolica. Marco Polo, informatore muto, vi sciorinava il campionario delle mercanzie riportate dai suoi viaggi ai confini dell'impero: un elmo, una conchiglia, una noce di cocco, un ventaglio. Disponendo in un certo ordine gli oggetti sulle piastrelle bianche e nere e via via spostandoli con mosse studiate, l'ambasciatore cercava di rappresentare agli occhi del monarca le vicissitudini del suo viaggio, lo stato dell'impero, le prerogative dei remoti capoluoghi.

Kublai era un attento giocatore di scacchi; seguendo i gesti di Marco osservava che certi pezzi implicavano o escludevano la vicinanza d'altri pezzi e si spostavano secondo certe linee. Trascurando la varietà di forme degli oggetti, ne definiva il modo di disporsi gli uni rispetto agli altri sul pavimento di maiolica. Pensò: "Se ogni città è come una partita a scacchi, il giorno in cui arriverò a conoscerne le regole possiederò finalmente il mio impero, anche se mai riuscirò a conoscere tutte le città che contiene".



In fondo, era inutile che Marco per parlargli delle sue città ricorresse a tante cianfrusaglie: bastava una scacchiera coi suoi pezzi dalle forme esattamente classificabili. A ogni pezzo si poteva volta a volta attribuire un significato appropriato: un cavallo poteva rappresentare tanto un vero cavallo quanto un corteo di carrozze, un esercito in marcia, un monumento equestre; e una regina poteva essere una dama affacciata al balcone, una fontana, una chiesa dalla cupola cuspidata, una pianta di mele cotogne.



"Tornando dalla sua ultima missione Marco Polo trovò il Kan che lo attendeva seduto davanti a una scacchiera. Con un gesto lo invitò a sedersi di fronte a lui e a descrivergli col solo aiuto degli scacchi le città che aveva visitato. Il veneziano non si perse d'animo. Gli scacchi del Gran Kan erano grandi pezzi d'avorio levigato: disponendo sulla scacchiera torri incombenti e cavalli ombrosi, addensando sciami di pedine, tracciando viali diritti o obliqui come l'incedere della regina, Marco ricreava le prospettive e gli spazi di città bianche e nere nelle notti di luna. Al contemplarne questi paesaggi essenziali, Kublai rifletteva sull'ordine invisibile che regge le città, sulle regole cui risponde il loro sorgere e prender forma e prosperare e adattarsi alle stagioni e intristire e cadere in rovina. Alle volte gli sembrava d'essere sul punto di scoprire un sistema coerente e armonioso che sottostava alle infinite difformità e disarmonie, ma nessun modello reggeva il confronto con quello del gioco degli scacchi.

P
e
r

c
o
n
o
s
c
e
r
e

Gli scacchi



Forse, anziché scervellarsi a evocare col magro ausilio dei pezzi d'avorio visioni comunque destinate all'oblio, bastava giocare una partita secondo le regole, e contemplare ogni successivo stato della scacchiera come una delle innumerevoli forme che il sistema delle forme mette insieme e distrugge. Ormai Kublai Kan non aveva più bisogno di mandare Marco Polo in spedizioni lontane: lo tratteneva a giocare interminabili partite a scacchi. La conoscenza dell'impero era nascosta nel disegno tracciato dai salti spigolosi del cavallo, dai varchi diagonali che s'aprono alle incursioni dell'alfiere, dal passo strascicato e guardingo del re e dell'umile pedone, dalle alternative inesorabili d'ogni partita. Il Gran Kan cercava d'immedesimarsi nel gioco: ma adesso era il perché del gioco a sfuggirgli. Il fine d'ogni partita è una vincita o una perdita: ma di cosa? Qual era la vera posta? Allo scacco matto, sotto il piede del re sbalzato via dalla mano del vincitore, resta un quadrato nero o bianco. A forza di scorporare le sue conquiste per ridurle all'essenza, Kublai era arrivato all'operazione estrema: la conquista definitiva, di cui i multiformi tesori dell'impero non erano che involucri illusori, si riduceva a un tassello di legno piallato: il nulla... "

Gli scacchi però non spiegano il senso delle sue conquiste; ed è questo che giunge a comprendere Kublai: nel farsi e disfarsi delle combinazioni sulla scacchiera intuisce con angoscia come i multiformi tesori dell'impero non erano che involucri illusori, ... un tassello di legno piallato: il nulla...



“Il re Iadava perse il suo unico figlio durante una guerra. Da allora cadde nella più nera disperazione e nulla sembrava risollevarlo e dargli un po’ di gioia. Ma un giorno, un bramino umile e povero donò al re una tavola divisa in 64 caselle uguali: su di esse erano allineate pedine che si muovevano secondo regole diverse. Il re apprezzò moltissimo il gioco perché riusciva a distrarlo dal suo terribile dolore. Per questo chiese al bramino come desiderava essere ricompensato. Il bramino disse: - Non voglio oro, terreni o palazzi. Mi darai un chicco di grano per la prima casella della scacchiera, due per la seconda, quattro per la terza, e così via, raddoppiando la quantità ad ogni casella fino all’ultima. Il re e tutti i presenti scoppiarono a ridere: pensavano che il bramino fosse uno sciocco a chiedere solo qualche chicco di riso, quando invece avrebbe potuto avere una fortuna e diventare ricchissimo. Anche il re si stupì per questa stravagante richiesta ma ordinò di far venire i migliori matematici della corte e li pregò di calcolare quanti chicchi di riso fossero dovuti al giovane bramino ...”

Malba Tahan, L'uomo che sapeva contare, Ed.Salani



Sapreste prevedere il numero di chicchi di riso
che servono per accontentare il bramino?





Provate a contare.....

| | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2^0 | 2^1 | 2^2 | 2^3 | 2^4 | 2^5 | 2^6 | 2^7 |
| 2^8 | 2^9 | 2^{10} | 2^{11} | 2^{12} | 2^{13} | 2^{14} | 2^{15} |
| 2^{16} | 2^{17} | 2^{18} | 2^{19} | 2^{20} | 2^{21} | 2^{22} | 2^{23} |
| 2^{24} | 2^{25} | 2^{26} | 2^{27} | 2^{28} | 2^{29} | 2^{30} | 2^{31} |
| 2^{32} | 2^{33} | 2^{34} | 2^{35} | 2^{36} | 2^{37} | 2^{38} | 2^{39} |
| 2^{40} | 2^{41} | 2^{42} | 2^{43} | 2^{44} | 2^{45} | 2^{46} | 2^{47} |
| 2^{48} | 2^{49} | 2^{50} | 2^{51} | 2^{52} | 2^{53} | 2^{54} | 2^{55} |
| 2^{56} | 2^{57} | 2^{58} | 2^{59} | 2^{60} | 2^{61} | 2^{62} | 2^{63} |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
|  |  |  |  |  |  |  |  | 128 |
| 256 | 512 | 1,024 | 2,048 | 4,096 | 8,192 | 16,384 | 32,868 | |
| 64K | 128K | 256K | 512K | 1M | 2M | 4M | 8M | |
| 16M | 32M | 64M | 128M | 256M | 512M | 1G | 2G | |
| 4G | 8G | 16G | 32G | 64G | 128G | 256G | 512G | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

$$2^{20} = 2^{10} \cdot 2^{10} = 1.024 \cdot 1.024 = 1.048.576$$



Sull'ultima casella ce ne saranno

$$2^{63}$$

Determiniamone un valore approssimato

| Potenza del 2 | valore numerico | corrispondente circa a | potenza del 10 |
|---------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|
| 2^{10} | 1024 | 1000 | 10^3 |
| 2^{20} | 1.084.576 | 1.000.000 | 10^6 |
| 2^{30} | 1.073.741.824 | 1.000.000.000 | 10^9 |
| 2^{40} | 1.099.511.627.776 | 1.000.000.000.000 | 10^{12} |
| 2^{50} | 1.125.899.906.842.624 | 1.000.000.000.000.000 | 10^{15} |
| 2^{60} | 1.152.921.504.606.846.976 | 1.000.000.000.000.000.000 | 10^{18} |
| 2^{63} | 9.223.372.036.854.775.808 | 8*1.000.000.000.000.000.000 | 10^{18} |

$$2^{63} = 2^{3+60} = 2^3 2^{60} = 2^3 (2^{20})^3 \cong 8 \cdot (10^6)^3 = 8 \cdot 10^{18}$$



$$2^{63} = 9.223.372.036.854.775.808$$

Come si legge questo numero?

9 trilioni 223 biliardi 372 bilioni 36 miliardi 854 milioni 775 mila 808



In tutto il bramino aveva chiesto

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + \dots + 2^{63} =$$

$$= 2^{64} - 1 = 18.446.744.073.709.551.616$$

chicchi di riso

(somma dei primi 64 termini di una progressione geometrica di ragione 2)

Come si legge questo numero?

18 trilioni 446 biliardi 744 bilioni 73 miliardi 709 milioni 551 mila 615



Esame di Stato Liceo Scientifico PNI Prova di Matematica PNI - 22 giugno 2006

QUESITO 1

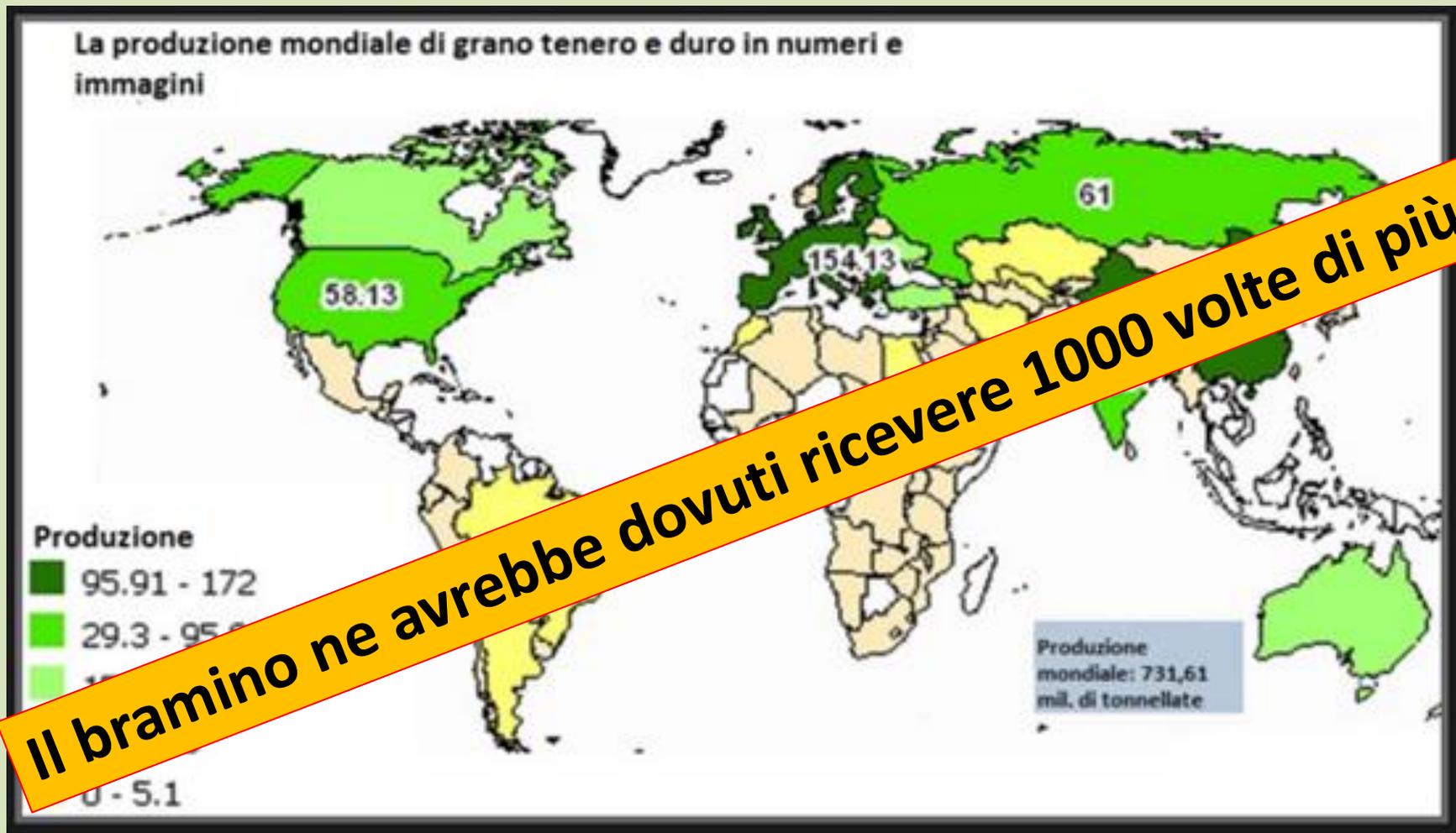
Si narra che l'inventore del gioco degli scacchi chiedesse di essere compensato con chicchi di grano: un chicco sulla prima casella, due sulla seconda, quattro sulla terza e così via, sempre raddoppiando il numero dei chicchi, fino alla 64^a casella. Assumendo che 1000 chicchi pesino circa 38 g, calcola il peso in tonnellate della quantità di grano pretesa dall'inventore.

Se 1000 chicchi di grano pesano 38 g, allora il peso totale di 18.446.744.073.709.551.616 chicchi sulla scacchiera vale

$$7,009 \cdot 10^{17} g = 7,009 \cdot 10^{11} t$$

700 miliardi di tonnellate!

Secondo l'ultima relazione dell' U.S. Department of Agriculture la produzione mondiale di grano del 2015/2016 è prevista al record **di 731,61 milioni di tonnellate**



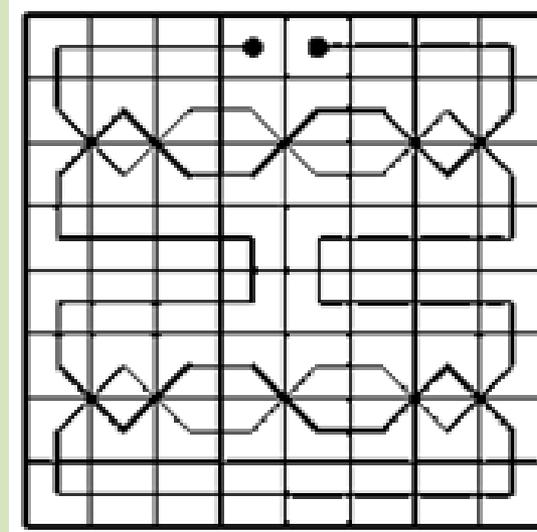
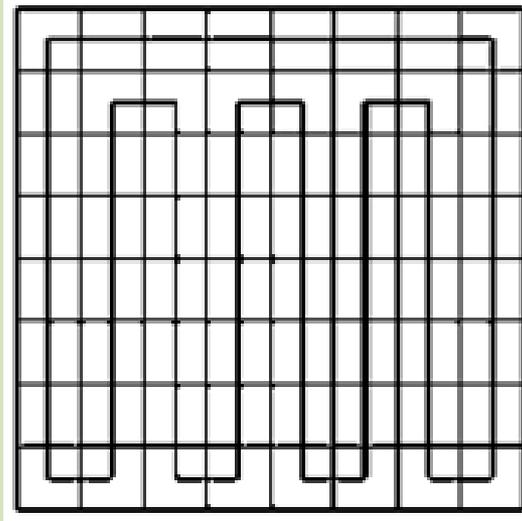


Ormai Kublai Kan non aveva piú bisogno di mandare Marco Polo in spedizioni lontane: lo tratteneva a giocare interminabili partite a scacchi. La conoscenza dell'impero era nascosta nel disegno tracciato dai salti spigolosi del cavallo, dai varchi diagonali che s'aprono alle incursioni dell'alfiere, dal passo strascicato e guardingo del re e dell'umile pedone, dalle alternative inesorabili d'ogni partita.



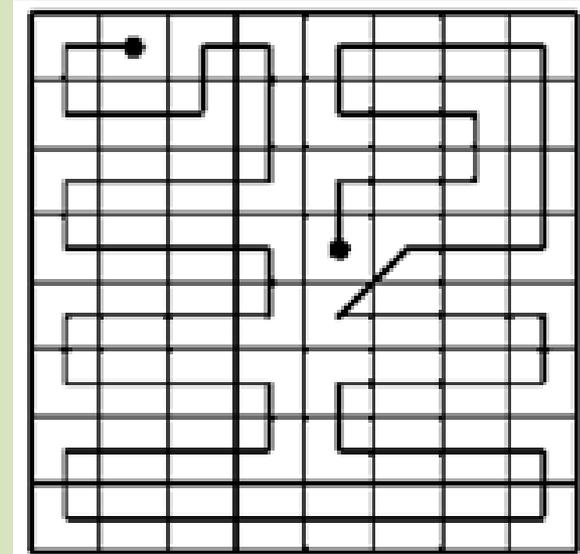
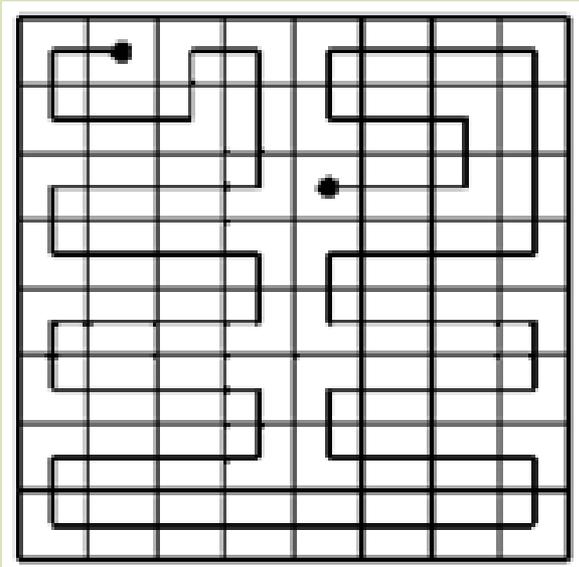
passo strascicato e guardingo del re

Due percorsi che permettono al re di visitare ogni casella della scacchiera una ed una sola volta e di ritornare al punto di partenza



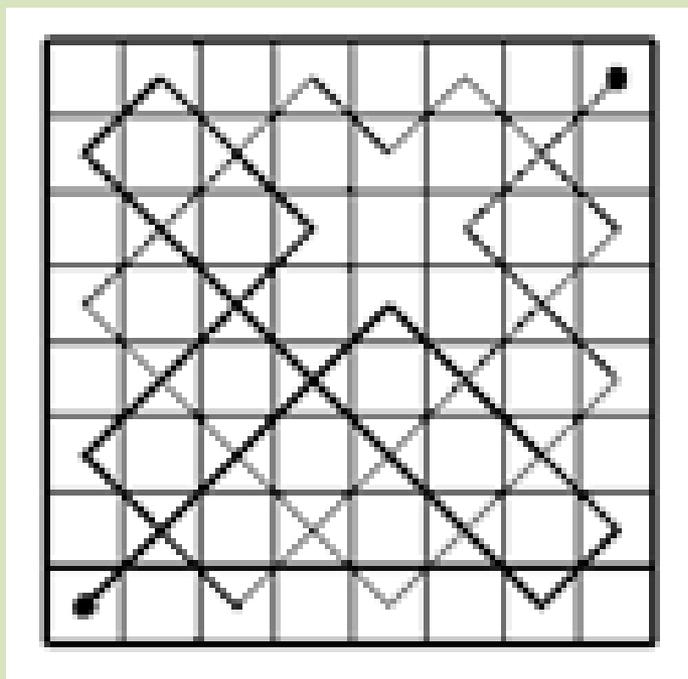


Due percorsi che permettono al re , partendo da una casella qualsiasi, di raggiungere qualunque altra casella, visitando nel percorso l'intera scacchiera una ed una sola volta



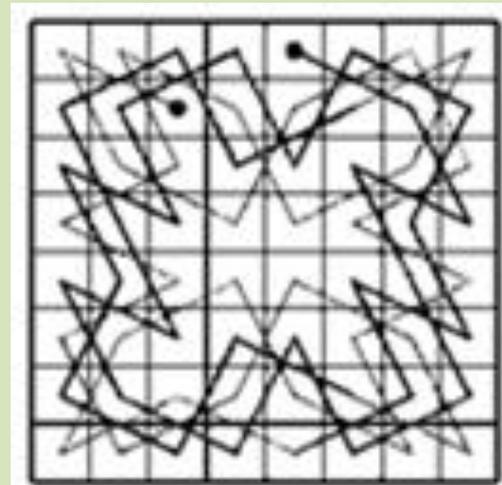
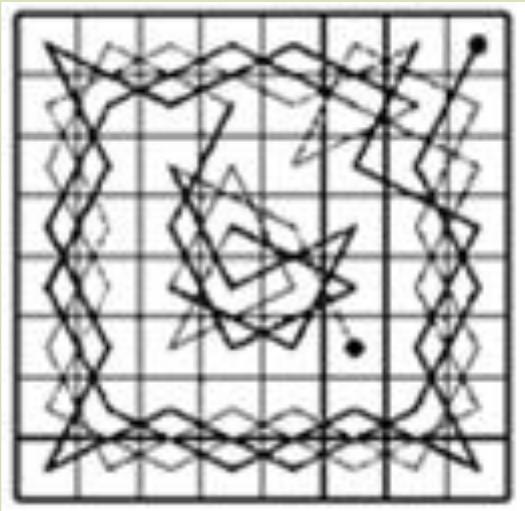


... dai varchi diagonali che s'aprono alle incursioni dell'alfiere,....



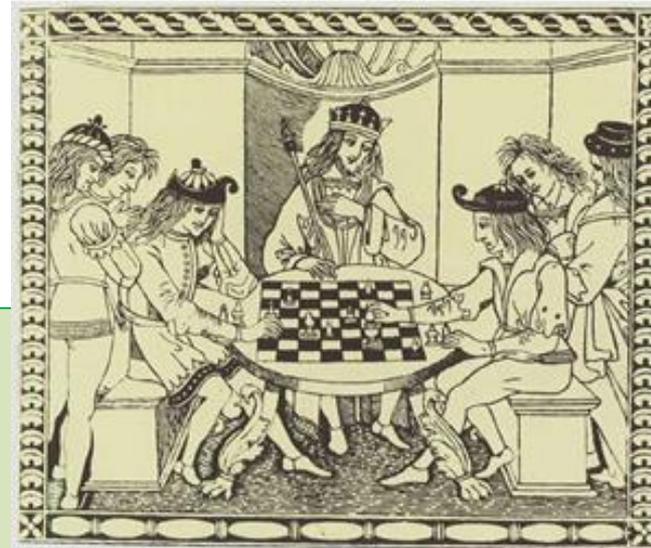


.... *La conoscenza dell'impero era nascosta nel disegno tracciato dai salti spigolosi del cavallo, ...*



Forse, anziché scervellarsi a evocare col magro ausilio dei pezzi d'avorio visioni comunque destinate all'oblio, bastava giocare una partita secondo le regole, e contemplare ogni successivo stato della scacchiera come una delle innumerevoli forme che il sistema delle forme mette insieme e distrugge.

Ormai Kublai Kan non aveva più bisogno di mandare Marco Polo in spedizioni lontane: lo tratteneva a giocare interminabili partite a scacchi.



Incisione del XV secolo.

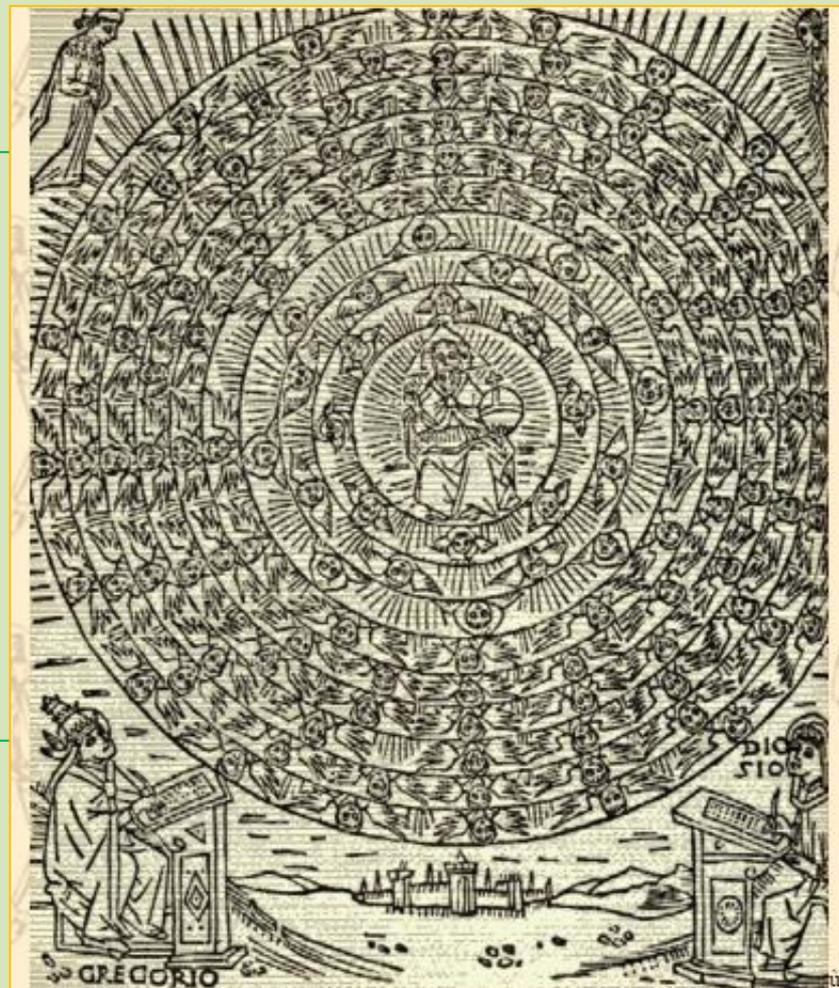
Si stima che

- ✓ il numero di combinazioni legalmente ammesse dei 32 pezzi sulle 64 caselle della scacchiera sia compreso fra 10^{43} e 10^{50} .
- ✓ l'ordine di grandezza del numero delle mosse è circa 10^{123} .
- ✓ Il numero di possibili diverse partite a scacchi è stimato essere circa 10^{1050} .

Paradiso, XXVIII, 88-93

E poi che le parole sue restaro,
non altrimenti ferro disfavilla
che bolle, come i cerchi sfavillaro.

L'incendio suo seguiva ogni scintilla;
ed eran tante, che 'l numero loro
più che 'l doppiar de li scacchi s'inmilla.

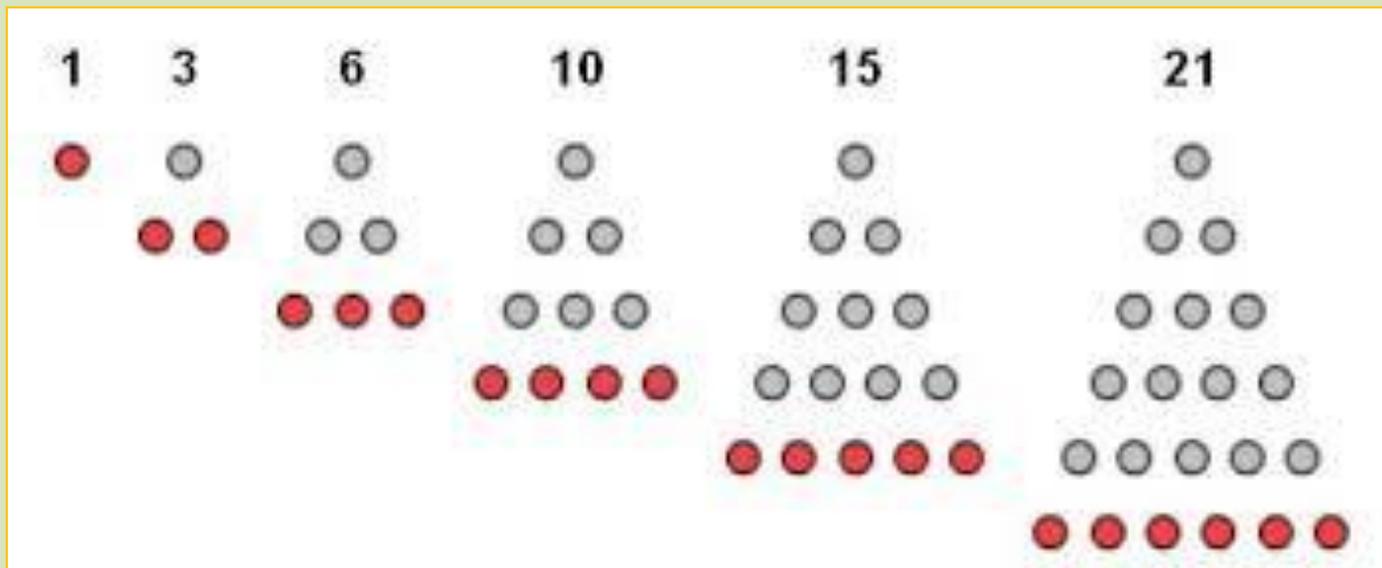


I cori angelici, incisione dall'edizione della Divina Commedia pubblicata da Bernardino Benalio e Matthio da Parma, Biblioteca Nazionale di Firenze

Ancora sui numeri.....il numero delle città

Un **numero figurato** è un numero intero che può essere rappresentato mediante uno schema geometrico e regolare

Numeri triangolari



Ancora sui numeri.....

Elenco dei primi numeri triangolari

**Il numero delle città del I e IX capitolo
è il terzo numero triangolare**

1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, 66, 78, 91, 105, 120, 136, 153, 171, 190, 210, 231, 253, 276, 300, 325, 351, 378, 406, 435, 465, 496,
528, 561, 595, 630, 666, 703, 741, 780, 820, 861, 903, 946, 990, 1035, 1081, 1128, 1176, 1225, 1275, 1326, 1378, 1431, 1485, 1540,
1596, 1653, 1711, 1770, 1830, 1891, 1953, 2016, 2080, 2145, 2211, 2278, 2346, 2415, 2485, 2556, 2628, 2701, 2775, 2850, 2926, 3003,

Il numero delle città

è il 10-mo numero triangolare: è la somma dei primi 10 numeri naturali

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 = 55$$

Ancora sui numeri.....

1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, 66, 78, 91, 105, 120, 136, 153, 171, 190, 210, 231, 253, 276, 300, 325, 351, 378, 406, 435, 465, 496, 528, 561, 595, 630, 666, 703, 741, 780, 820, 861, 903, 946, 990, 1035, 1081, 1128, 1176, 1225, 1275, 1326, 1378, 1431, 1485, 1540, 1596, 1653, 1711, 1770, 1830, 1891, 1953, 2016, 2080, 2145, 2211, 2278, 2346, 2415, 2485, 2556, 2628, 2701, 2775, 2850, 2926, 3003,

63 - mo numero triangolare: è la somma dei primi 63 numeri naturali

$$1+2+3+4+\dots\dots\dots+63 = 2016$$

Somma dei primi 63 numeri di una serie aritmetica di ragione 1

Ancora sui numeri.....



Carl Friedrich Gauss

$$\begin{array}{r} 1+ 2+ 3+ 4+\dots\dots\dots+98 +99 +100 \\ 100+ 99+ 98+ 97+\dots\dots\dots +3 +2 +1 = \\ \hline \end{array}$$

$$101+101+101+\dots\dots\dots+101+101+101$$

$$2 \cdot S_{100} = 100 \cdot 101$$

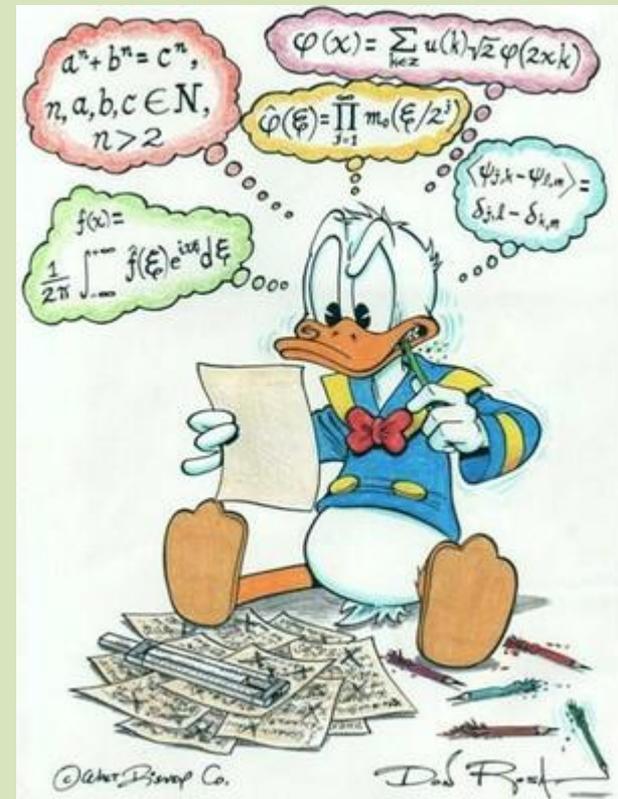
$$S_{100} = \frac{100 \cdot 101}{2}$$

$$S_{100} = 5050$$

$$S_n = \frac{n(n+1)}{2}$$

In generale

Fisica



I concetti di **spazio e forma**, e il loro rapporto di **tempo e di movimento** sono aspetti essenziali per una descrizione.

Le città non sono altro che la forma del tempo *(Italo Calvino)*

*«Se si vuole descrivere un luogo, descriverlo completamente, non come un'apparenza momentanea ma come una **porzione di spazio che ha una forma**, un senso e un perché, bisogna rappresentarlo dalla dimensione del **tempo**, bisogna rappresentare tutto ciò che in questo spazio si muove, d'un moto rapidissimo o con inesorabile lentezza: tutti gli elementi che questo spazio contiene o ha contenuto nelle sue relazioni, passati, presenti, e future. Cioè una vera descrizione d'un paesaggio finisce per contenere la storia di quel paesaggio, dell'insieme dei fatti che hanno lentamente contribuito a determinare la forma con cui esso si presenta ai nostri occhi, l'**equilibrio** che si manifesta in ogni suo momento **tra le forze che lo tengono insieme e le forze che tendono a disgregarlo.**»*

Italo Calvino, "Savona: storia e natura", 1974

Lucrezio, *De rerum natura*



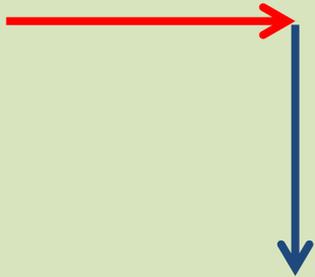
*Nec per se quemquam tempus sentire fatendumst
semotum ab rerum motu placidaque quiete (I, vv. 462-463)*

Non si può dire che alcuno avverta il **tempo**
separato dal movimento delle cose e dalla tranquilla quiete



Le città e la memoria. 1.

Partendosi di là e andando tre giornate verso levante, l'uomo si trova a Diomira, città con sessanta cupole d'argento, statue in bronzo di tutti gli dei, vie lastricate



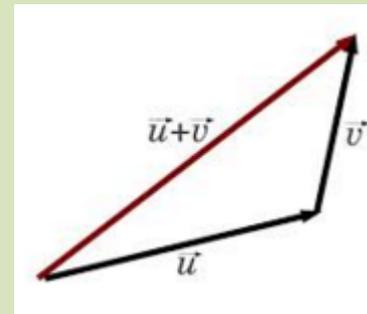
Le città e il desiderio. 2.

Di capo a tre giornate, andando verso mezzodí, l'uomo si incontra ad Anastasia, città bagnata da canali concentrici e sorvolata da aquiloni. Dovrei ora enumerare le

La sensazione di viaggio è data dall'uso di direzione e misura del tempo.

Queste indicazioni includono sia la direzione, sia la grandezza (modulo) dello spostamento

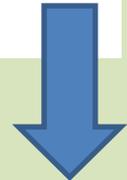
composizione di vettori



Valdrada, la città-specchio per eccellenza:

Le città e gli occhi. 1.

Gli antichi costruirono Valdrada sulle rive d'un lago con case tutte verande una sopra l'altra e vie alte che affacciano sull'acqua i parapetti a balaustra. Così il viaggiatore vede arrivando due città: una diritta sopra il lago e una riflessa capovolta. Non esiste o avviene cosa nell'una Valdrada che l'altra Valdrada non ripeta, perché la città fu costruita in modo che ogni suo punto fosse riflesso dal suo specchio, e la Valdrada giù nell'acqua contiene non solo tutte le scanalature e gli sbalzi delle facciate che s'elevano sopra il lago ma anche l'interno delle stanze con i soffitti e i pavimenti, la prospettiva dei corridoi, gli specchi degli armadi.



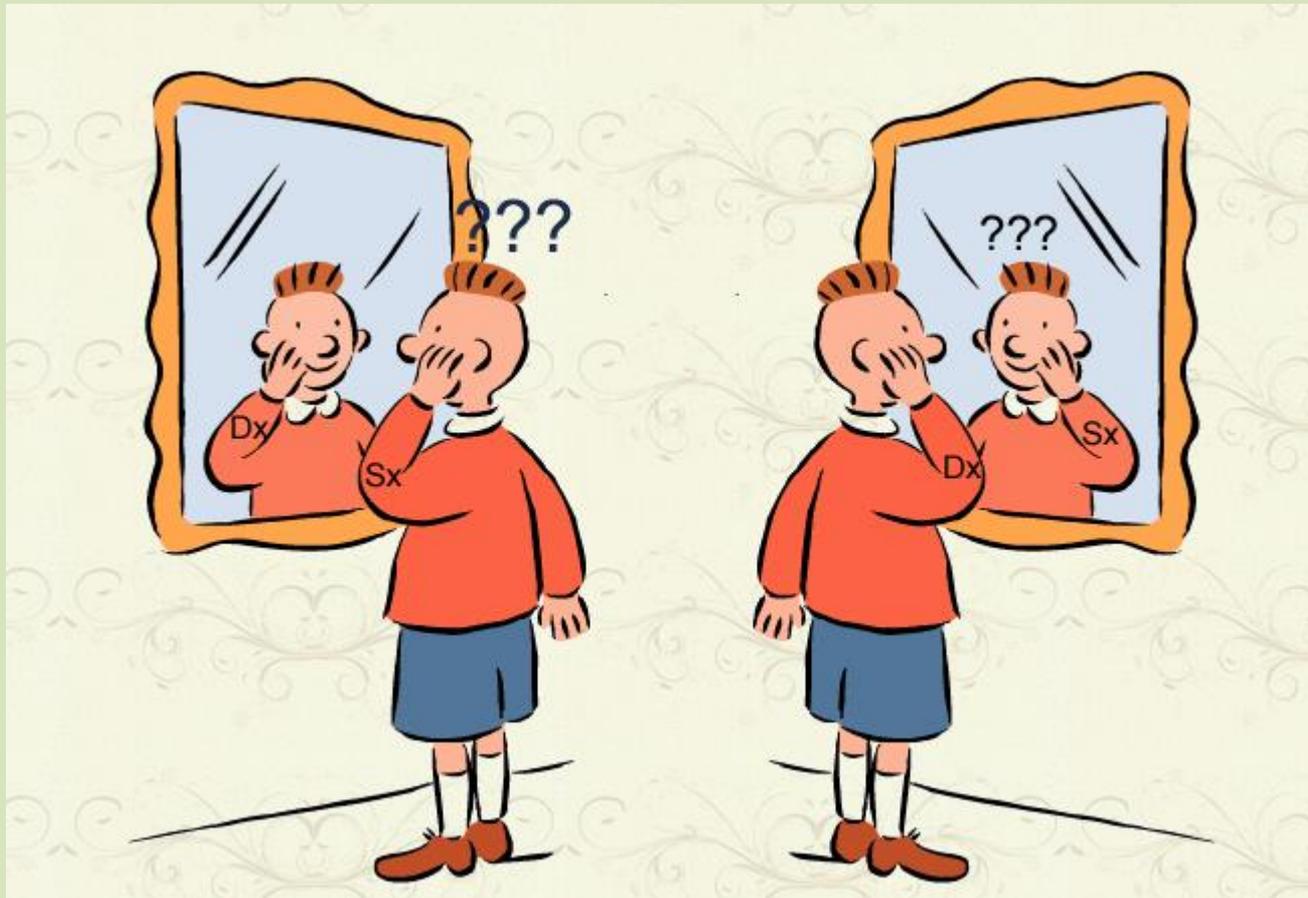


Lo specchio ora accresce il valore alle cose, ora lo nega. Non tutto quel che sembra valere sopra lo specchio resiste se specchiato. Le due città gemelle non sono uguali, perché nulla di ciò che esiste o avviene a Valdrada è simmetrico: a ogni viso e gesto rispondono dallo specchio un viso o gesto inverso punto per punto. Le due Valdrade vivono l'una per l'altra, guardandosi negli occhi di continuo, ma non si amano.

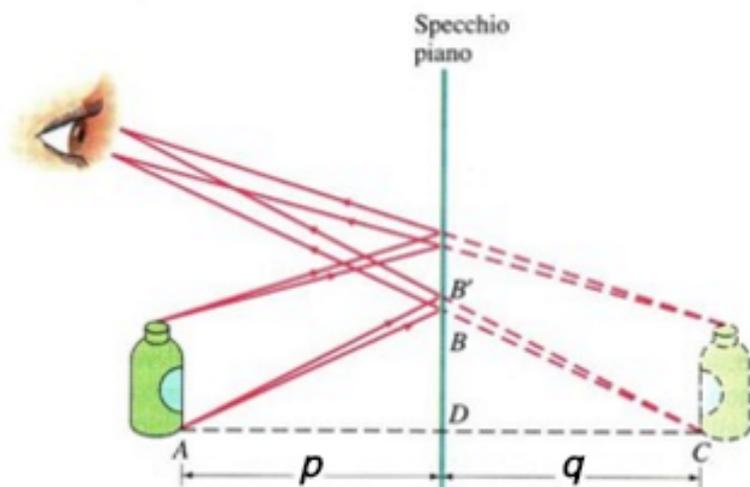




Un'immagine speculare è una mappatura uno-a-uno,
ma l'immagine è invertita, e virtuale



RIFLESSIONE: FORMAZIONE DELLE IMMAGINI SU UNO SPECCHIO PIANO



p : distanza dell'oggetto dallo specchio

q : distanza dell'immagine dallo specchio

$$p = -q$$

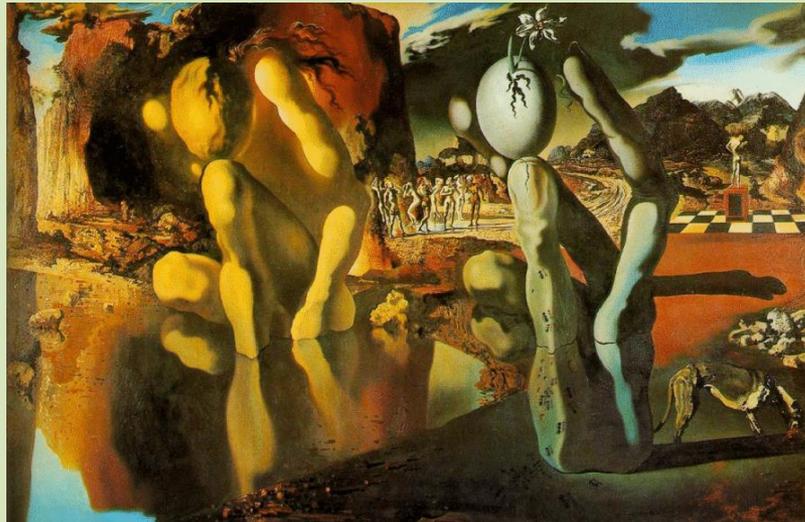
L'immagine è **virtuale**, cioè la luce proviene dall'immagine solo apparentemente. Inoltre, nell'immagine la destra e la sinistra sono invertite.

Calvino si serve della «simmetria» dello specchio – immagini invertite – per sottolineare l'apparente uguaglianza delle due città che invece sono «opposte»: *non si amano pur vivendo l'una per l'altra...*

Il mito di Narciso, che si rispecchia nelle acque innamorandosi di sé, viene qui ribaltato proprio grazie al sottinteso *topos* della fisica



la città si sdoppia ma l'immagine gemella non si innamora dell'altra perché la vita è complessa e frammentata, niente è come sembra, tutto diventa altro da sé...



S.Dalì, *Metamorfose de Narciso*, 1937

UNA DIGRESSIONE...

Upside Down Film canadese del 2012

Ambientato in un mondo in cui c'è la doppia gravità provocata dall'esistenza di due piccoli pianeti che vivono l'uno accanto all'altro.

La gravità segue le seguenti regole:

- Tutta la materia è attratta dal centro di gravità del pianeta da cui proviene.
- Il peso di un oggetto può essere controbilanciato con la materia del mondo opposto ("materia inversa").
- La materia a contatto con quella inversa dà origine alla combustione.

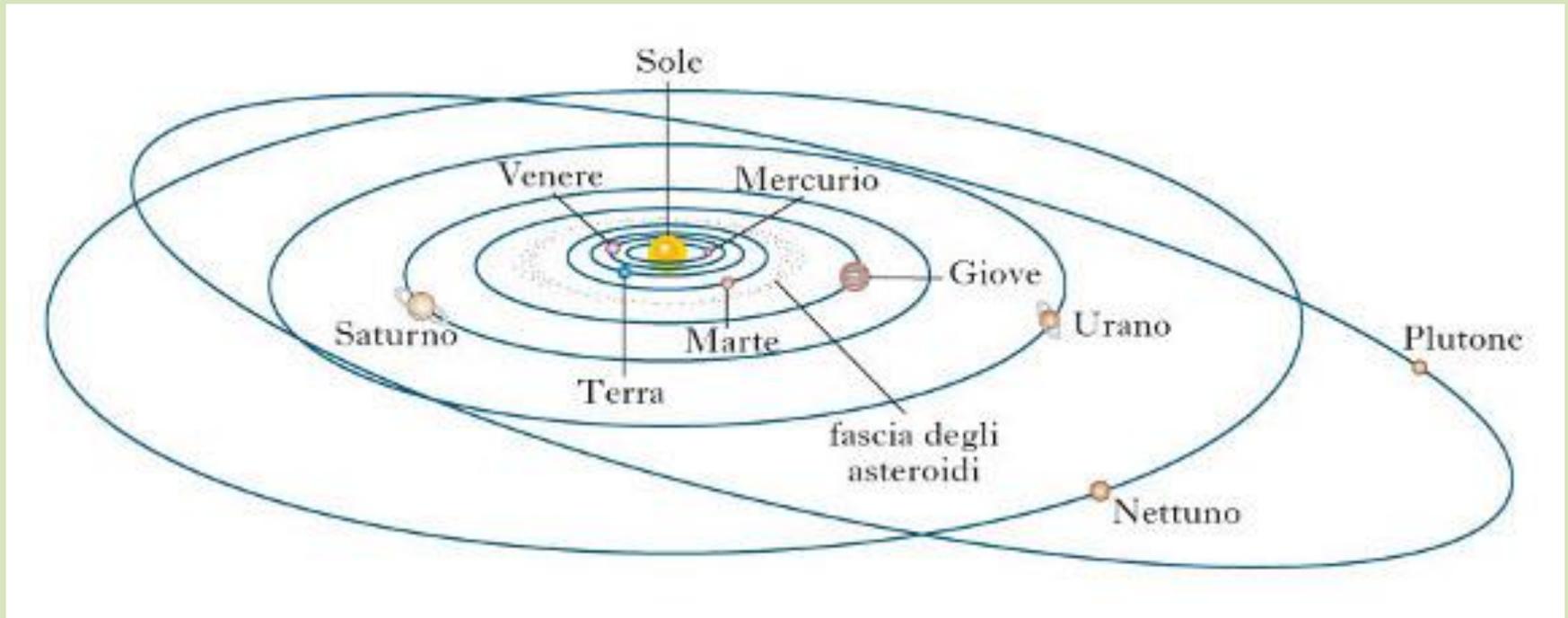


Le città e il cielo. 5.

Con tale arte fu costruita **Andria**, che ogni sua via corre seguendo l'orbita d'un pianeta e gli edifici e i luoghi della vita in comune ripetono l'ordine delle costellazioni e la posizione degli astri piú luminosi: Antares, Alpheratz, Capella, le Cefeidi. Il calendario della città è regolato in modo che lavori e uffici e cerimonie si dispongono in una mappa che corrisponde al firmamento in quella data: così i giorni in terra e le notti in cielo si rispecchiano.



1. I pianeti si muovono intorno al Sole lungo **ellissi**, di cui il Sole occupa uno dei fuochi.
2. La linea che va dal Sole al pianeta spazza **aree uguali in tempi uguali**.
3. Il **quadrato** del periodo orbitale di un pianeta è proporzionale al **cubo** (terza potenza) della sua distanza media dal Sole





Andria: una città a prima vista immutabile, perché costruita seguendo l'ordine delle costellazioni.

Se puede comprobar fácilmente que Newton y Kepler modelaron sus órbitas planetarias de una manera esencialmente geométrica.

Sin embargo, las elipsis en sí no tienen existencia física en el espacio, son tan sólo senderos invisibles trazados por planetas en órbita.

(Richard Mankiewicz, *Historia de las matemáticas. Del cálculo al caos*)





Se puede comprobar fácilmente que Newton y Kepler modelaron sus órbitas planetarias de una manera esencialmente geométrica.

Sin embargo, las elipsis en sí no tienen existencia física en el espacio, son tan sólo senderos invisibles trazados por planetas en órbita.

(Richard Mankiewicz, Historia de las matemáticas. Del cálculo al caos)

– Così perfetta è la corrispondenza tra la nostra città e il cielo, – risposero, – che ogni cambiamento d'Andria comporta qualche novità tra le stelle –. Gli astronomi scrutano coi telescopi dopo ogni mutamento che ha luogo in Andria, e segnalano l'esplosione d'una nova, o il passare dall'arancione al giallo d'un remoto punto del firmamento, l'espandersi di una nebula, il curvarsi d'una spira della via lattea. Ogni cambiamento implica una catena d'altri cambiamenti, in Andria come tra le stelle: la città e il cielo non restano mai uguali.

– Così perfetta è la corrispondenza tra la nostra città e il cielo, – risposero, – che ogni cambiamento d'Andria comporta qualche novità tra le stelle –. Gli astronomi scrutano coi telescopi dopo ogni mutamento che ha luogo in Andria, e segnalano l'esplosione d'una nova, o il passare dall'arancione al giallo d'un remoto punto del firmamento, l'espandersi di una nebula, il curvarsi d'una spira della via lattea. Ogni cambiamento implica una catena d'altri cambiamenti, in Andria come tra le stelle: la città e il cielo non restano mai uguali.

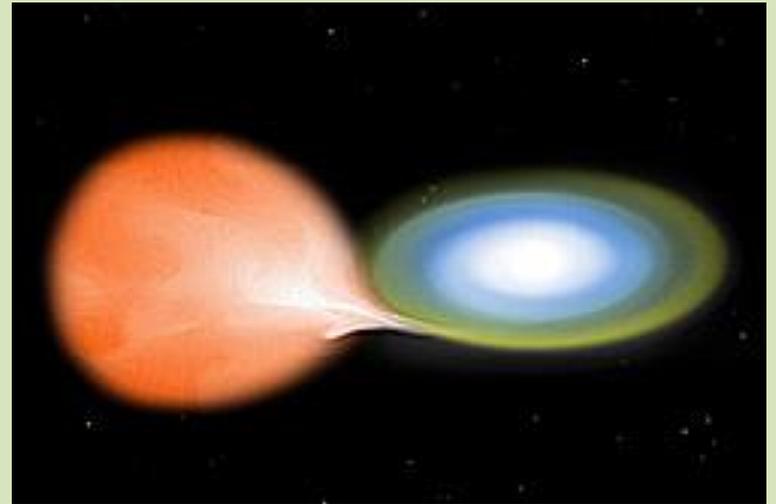
Una **nova** ha origine da una nana bianca.

Quando questa si trova in un sistema binario stretto, può sottrarre materia alla sua compagna per mezzo della propria gravità.

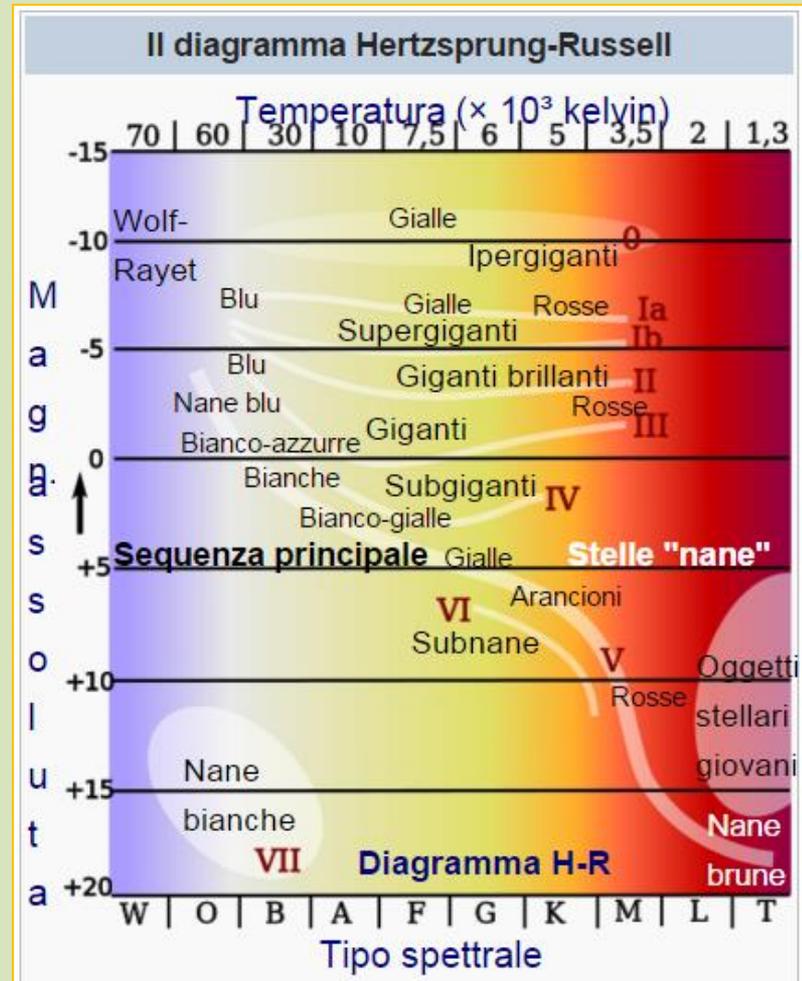
Col passare del tempo, sempre più materiale si accumula finché la pressione e la temperatura raggiunte sono sufficienti ad innescare una reazione di fusione nucleare.

L'enorme energia liberata da questo processo soffia letteralmente via il resto del gas dalla superficie della nana bianca e produce un "lampo" molto luminoso ma di breve durata.

Questo lampo era ciò che gli antichi astronomi chiamavano stelle nuove.



– Così perfetta è la corrispondenza tra la nostra città e il cielo, – risposero, – che ogni cambiamento d'Andria comporta qualche novità tra le stelle –. Gli astronomi scrutano coi telescopi dopo ogni mutamento che ha luogo in Andria, e segnalano l'esplosione d'una nova, o il passare dall'arancione al giallo d'un remoto punto del firmamento, l'espandersi di una nebula, il curvarsi d'una spira della via lattea. Ogni cambiamento implica una catena d'altri cambiamenti, in Andria come tra le stelle: la città e il cielo non restano mai uguali.



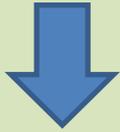
- Così perfetta è la corrispondenza tra la nostra città e il cielo, - risposero, - che ogni cambiamento d'Andria comporta qualche novità tra le stelle -. Gli astronomi scrutano coi telescopi dopo ogni mutamento che ha luogo in Andria, e segnalano l'esplosione d'una nova, o il passare dall'arancione al giallo d'un remoto punto del firmamento, l'espandersi di una nebula, il curvarsi d'una spira della via lattea. Ogni cambiamento implica una catena d'altri cambiamenti, in Andria come tra le stelle: la città e il cielo non restano mai uguali.



– Così perfetta è la corrispondenza tra la nostra città e il cielo, – risposero, – che ogni cambiamento d'Andria comporta qualche novità tra le stelle –. Gli astronomi scrutano coi telescopi dopo ogni mutamento che ha luogo in Andria, e segnalano l'esplosione d'una nova, o il passare dall'arancione al giallo d'un remoto punto del firmamento, l'espandersi di una nebulosa, il curvarsi d'una spira della via lattea. Ogni cambiamento implica una catena d'altri cambiamenti, in Andria come tra le stelle: la città e il cielo non restano mai uguali.



Riferimenti espliciti a nozioni di fisica: per sottolineare la specificità della città di Andria, cioè l'interdipendenza tra città e cielo



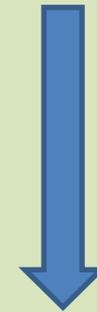
da qui una delle *virtù* dei cittadini di Andria: la *prudenza*



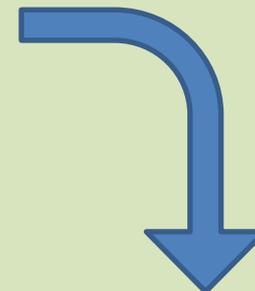
consapevoli che ogni cambiamento in città ne determina uno in cielo, *calcolano i rischi e i vantaggi per loro e per l'insieme della città e dei mondi*



Andria = richiamo forte a un comportamento responsabile nella vita quotidiana



comportamento opposto a quello degli abitanti di un'altra città: **Leonida**



La città di **Leonia** riflette un problema urbano ed ecologico urgente, quello della spazzatura.

Le città continue. 1.

La città di Leonia rifà se stessa tutti i giorni: ogni mattina la popolazione si risveglia tra lenzuola fresche, si lava con saponette appena sgusciate dall'involucro, indossa vestaglie nuove fiammanti, estrae dal piú perfezionato frigorifero barattoli di latta ancora intonsi, ascoltando le ultime filastrocche dall'ultimo modello d'apparecchio.

Sui marciapiedi, avviluppati in tersi sacchi di plastica, i resti della Leonia d'ieri aspettano il carro dello spazzaturaio. Non solo tubi di dentifricio schiacciati, lampadine fulminate, giornali, contenitori, materiali d'imballaggio, ma anche scaldabagni, enciclopedie, pianoforti, servizi di porcellana: piú che dalle cose che ogni giorno vengono fabbricate vendute comprate, l'opulenza di Leonia si misura dalle cose che ogni giorno vengono buttate via per far posto alle nuove. Tanto che ci si chie-

Il pattume di Leonia a poco a poco invaderebbe il mondo, se sullo sterminato immondezzaio non stessero premendo, al di là dell'estremo crinale, immondezzai d'altre città, che anch'esse respingono lontano da sé montagne di rifiuti. Forse il mondo intero, oltre i confini di Leonia, è ricoperto da crateri di spazzatura,...

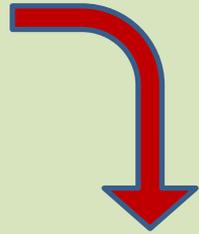


Le città gli occhi. 5.

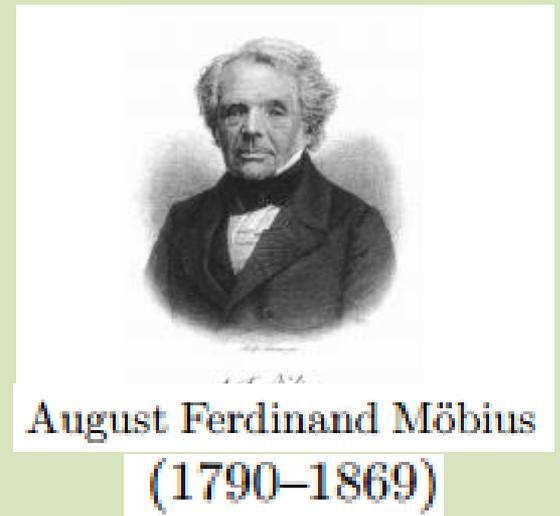
Guadato il fiume, valicato il passo, l'uomo si trova di fronte tutt'a un tratto la città di Moriana, con le porte d'alabastro trasparenti alla luce del sole, le colonne di corallo che sostengono i frontoni incrostati di serpentina, le ville tutte di vetro come acquari dove nuotano le ombre delle danzatrici dalle squame argentate sotto i lampadari a forma di medusa. Se non è al suo primo viaggio l'uomo sa già che le città come questa hanno un rovescio: basta percorrere un semicerchio e si avrà in vista la faccia nascosta di Moriana, una distesa di lamiera arrugginita, tela di sacco, assi irte di chiodi, tubi neri di fuliggine, mucchi di barattoli, muri ciechi con scritte stinte, telai di sedie spagliate, corde buone solo per impiccarsi a un trave marcio.

Da una parte all'altra la città sembra continui in prospettiva moltiplicando il suo repertorio d'immagini: invece non ha spessore, consiste solo in un dritto e in un rovescio, come un foglio di carta, con una figura di qua e una di là, che non possono staccarsi né guardarsi.

Moriana



Nastro di Möbius

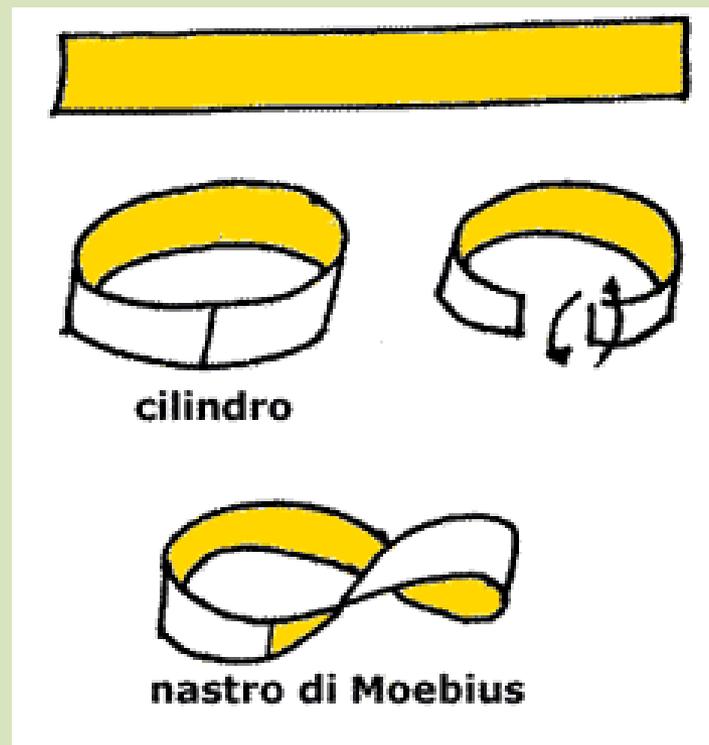


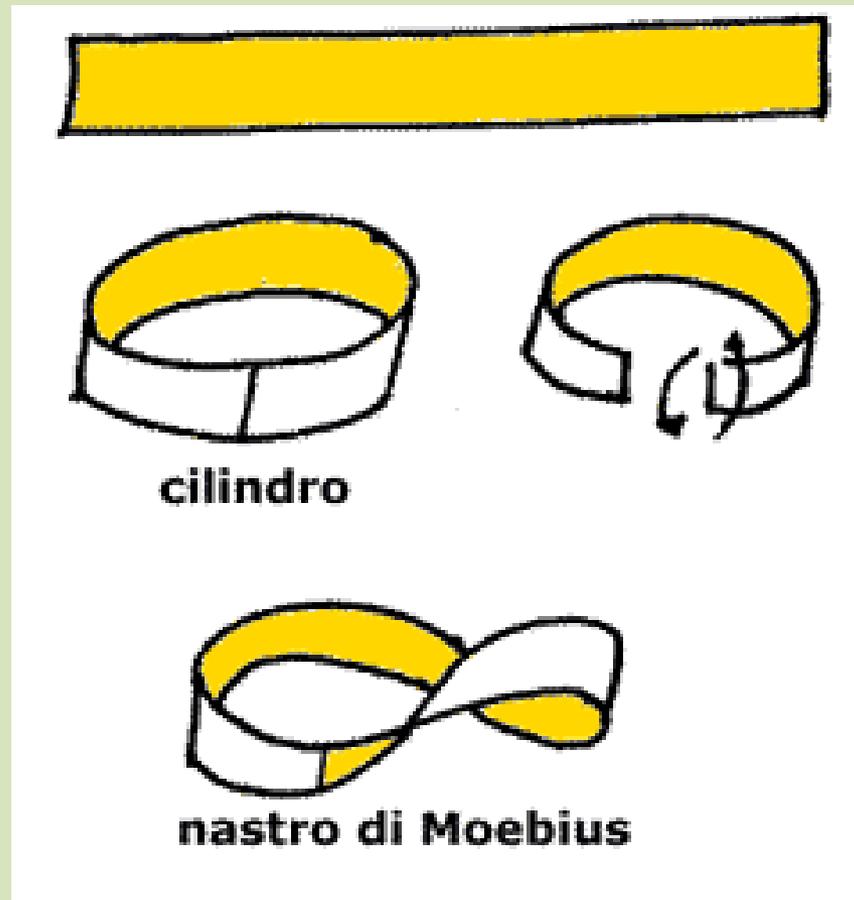
Superficie ad una sola faccia ed un solo bordo

(seguendo una linea continua si può raggiungere qualsiasi punto della figura, senza attraversare il bordo.)

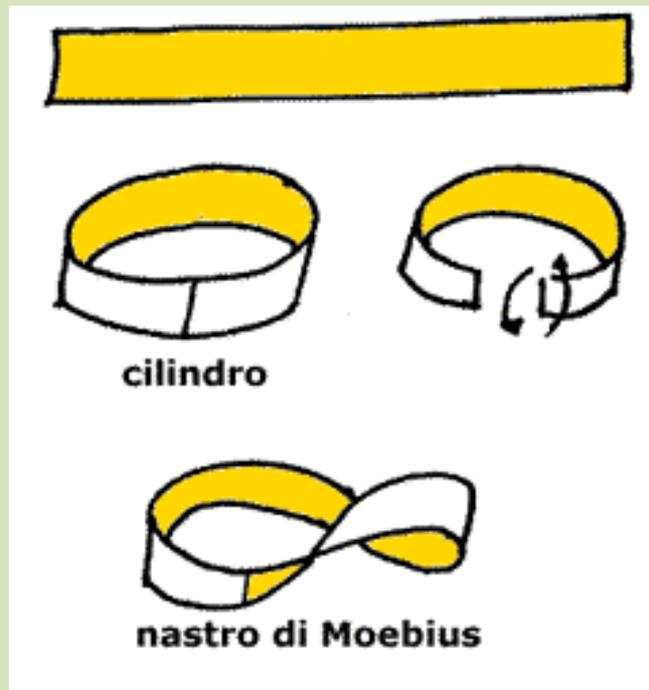


Realizziamo un nastro.....



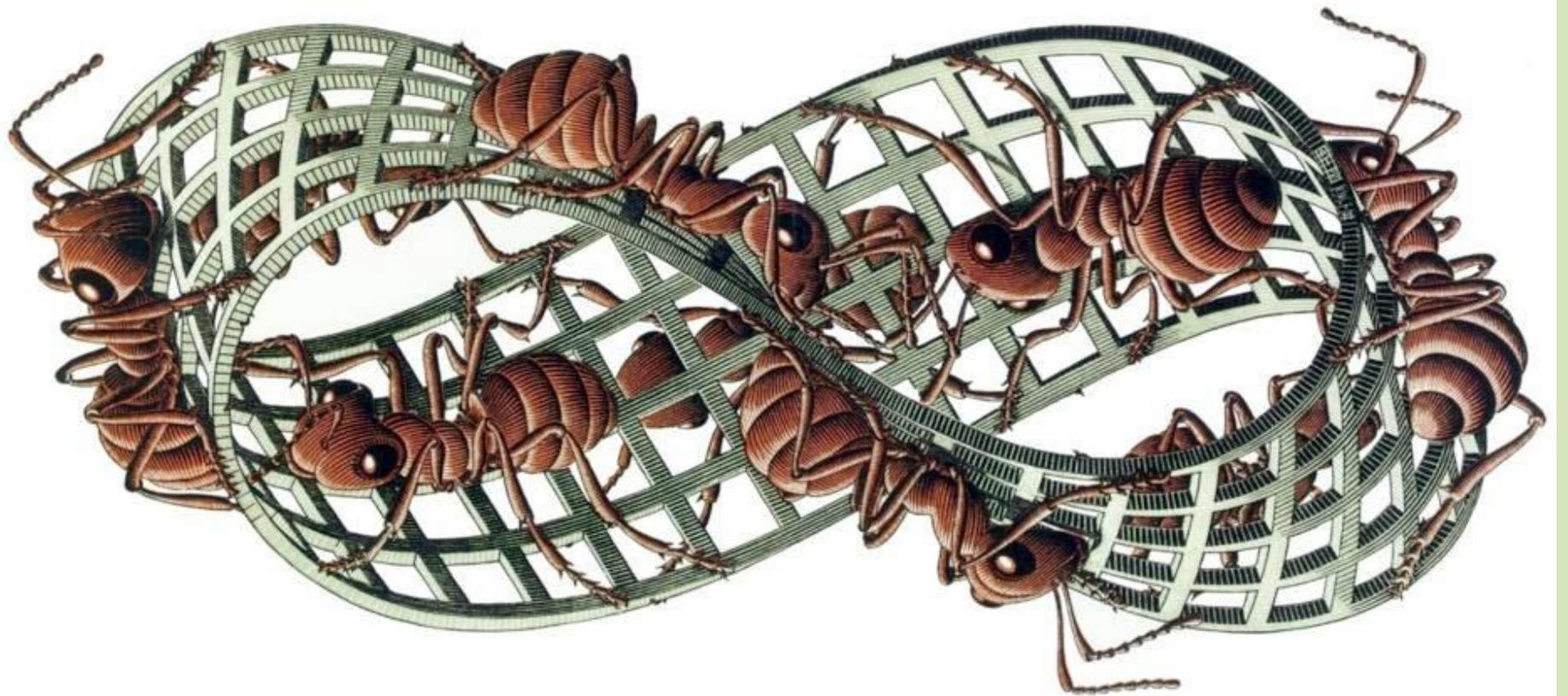


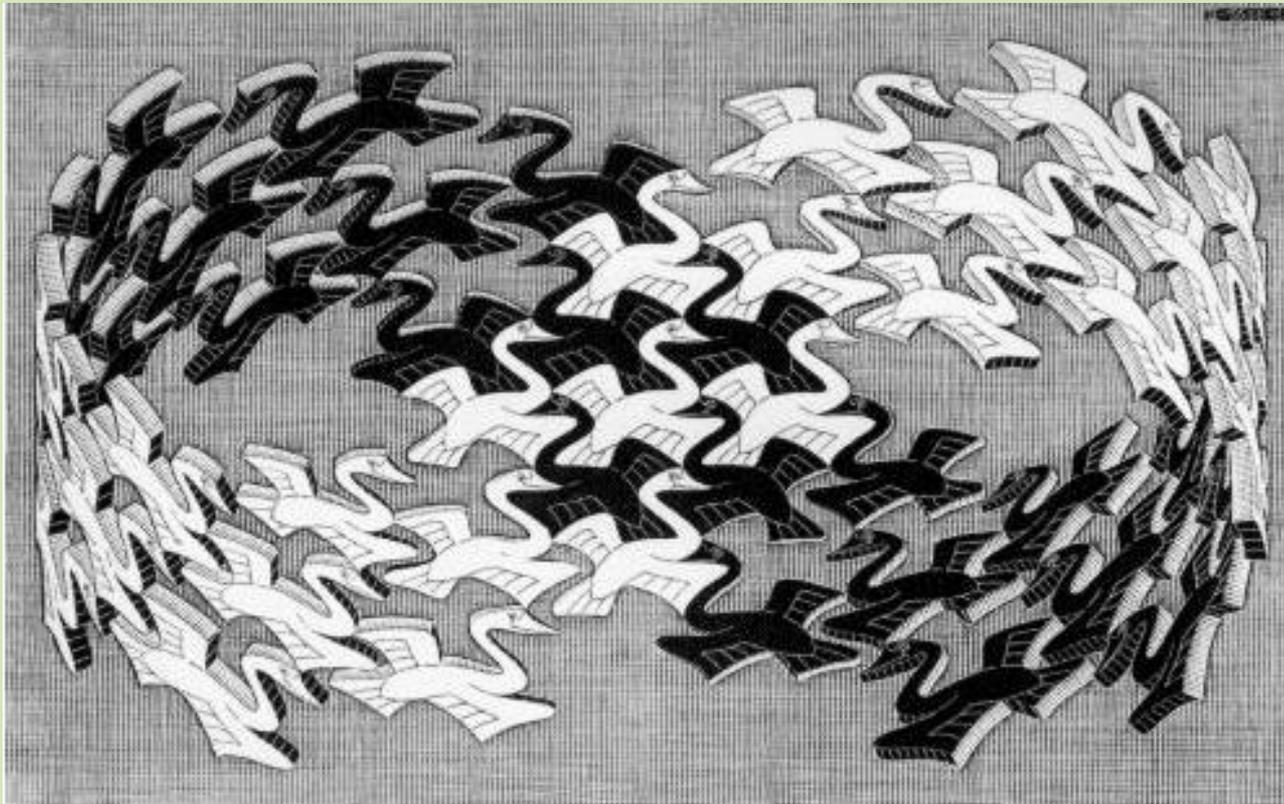
Percorrere la superficie dell'anello...



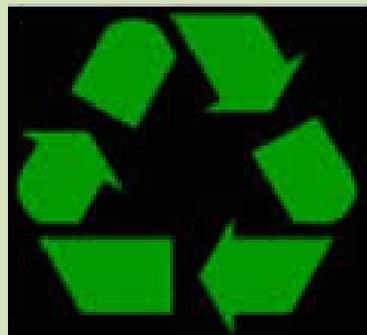
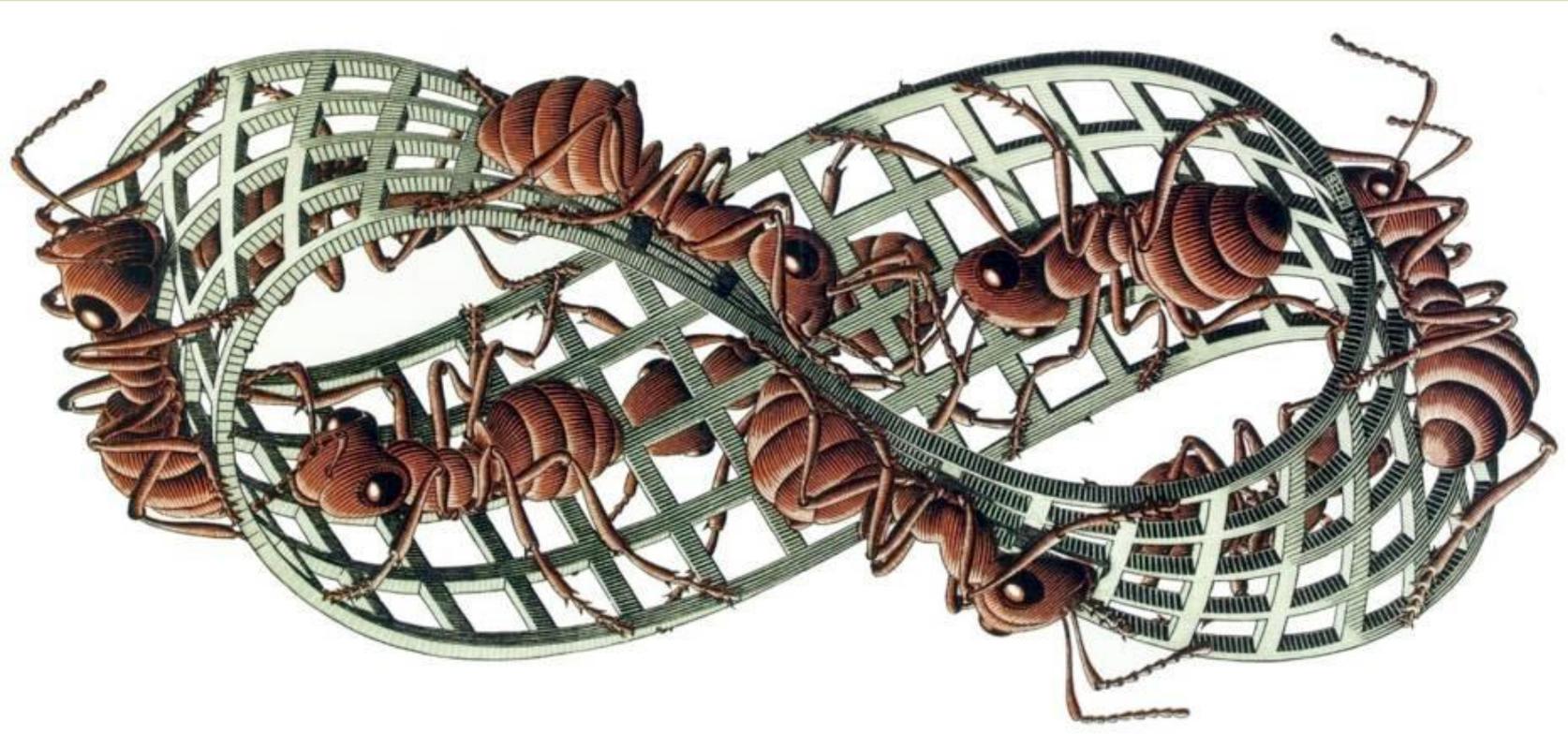
Prima scoperta

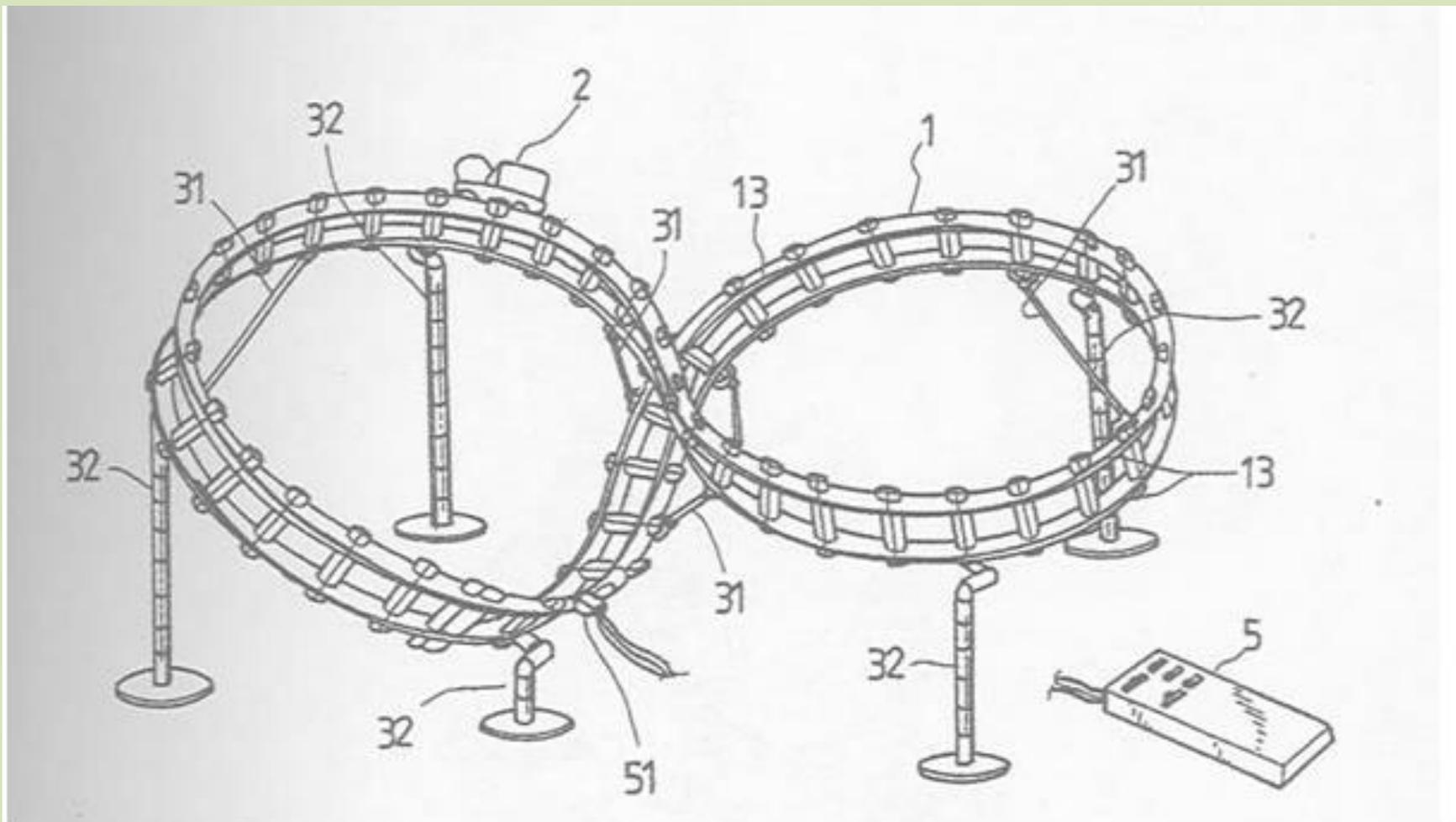
l'anello di Möbius non ha due facce: ha una sola superficie





Mauritius Cornelius Escher, *Swans*, 1956





Il treno di Möbius, brevetto USA n. 5.678.489, richiesto nel 1997 da Xian Wang di Changsha. Il trenino viaggia su perni magnetici che ne assicurano il contatto con i binari, in qualsiasi posizione si trovi.

UNA DIGRESSIONE...

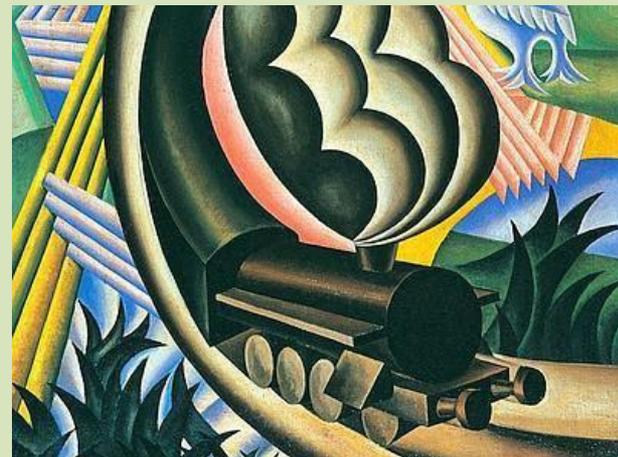
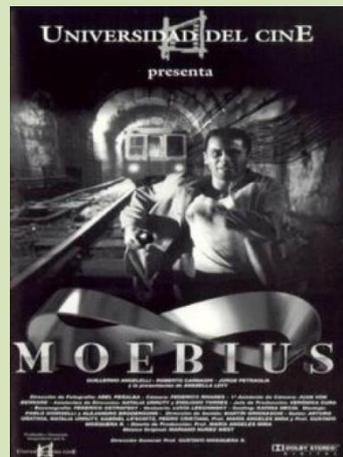
Moebius è un film del 1996 realizzato dal regista e professore argentino Gustavo Mosquera insieme ad alcuni studenti dell'Universidad del Cile di Buenos Aires. Il film è basato su un racconto del 1958 di A. J. Deutsch dal titolo *Una metropolitana chiamata Moebius*.



misteriosa scomparsa di un treno nella metropolitana di Buenos Aires

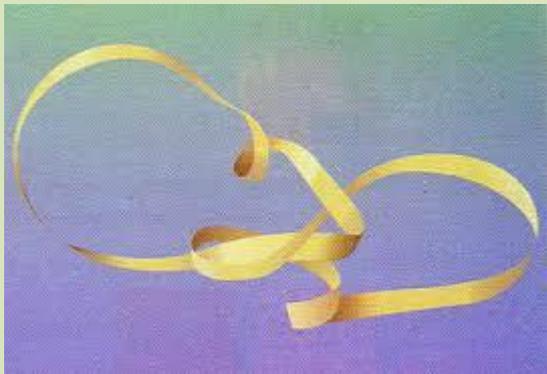
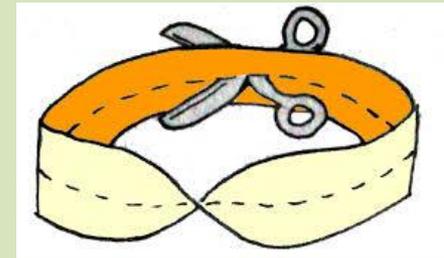


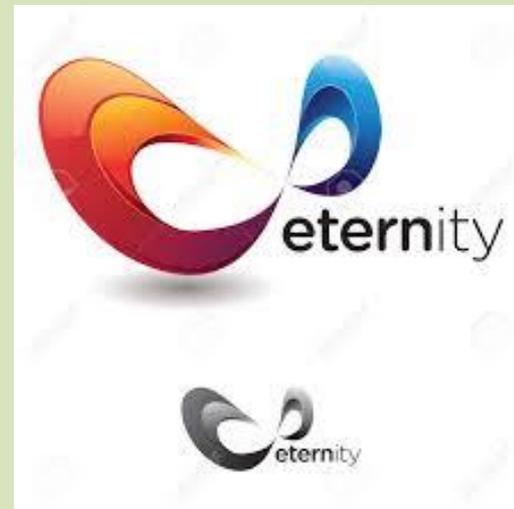
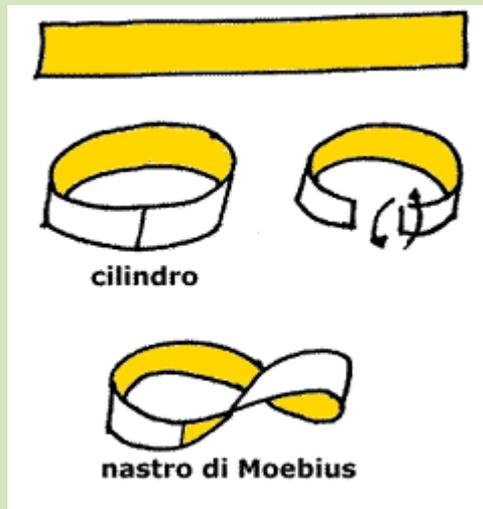
treno scomparso a causa dell'elevata complessità topologica della rete che ha generato una sorta di *nastro di Moebius*



Tagliare

- Un cilindro longitudinalmente
- Un anello costruito con mezzo giro
- Un anello costruito con due mezzi giri





Tagliare l'anello longitudinalmente a un terzo

... torniamo alla città di **Moriana** ...



il nastro di Möbius come metafora dell'**inscindibilità**
delle caratteristiche della città:

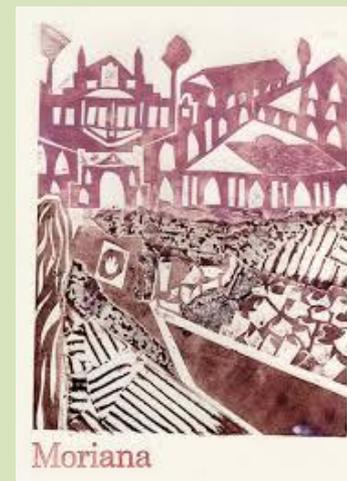
quelle subito visibili, belle e armoniose

*... con le porte d'alabastro trasparenti alla luce del sole, le colonne
di corallo che sostengono i frontoni incrostati
di serpentina, le ville tutte di vetro come acquari...*

e

quelle nascoste, sporche e marce

*... una distesa di lamiera arrugginita, tela di sacco, assi irte di chiodi,
tubi neri di fuliggine, mucchi di barattoli, muri ciechi con scritte stinte,
telai di sedie spagliate, corde buone solo per impiccarsi a un trave marcio...*



l'uno il rovescio dell'altra, ma non come facce opposte e
diversificate bensì come **un unicum inscindibile**

Calvino 2.0



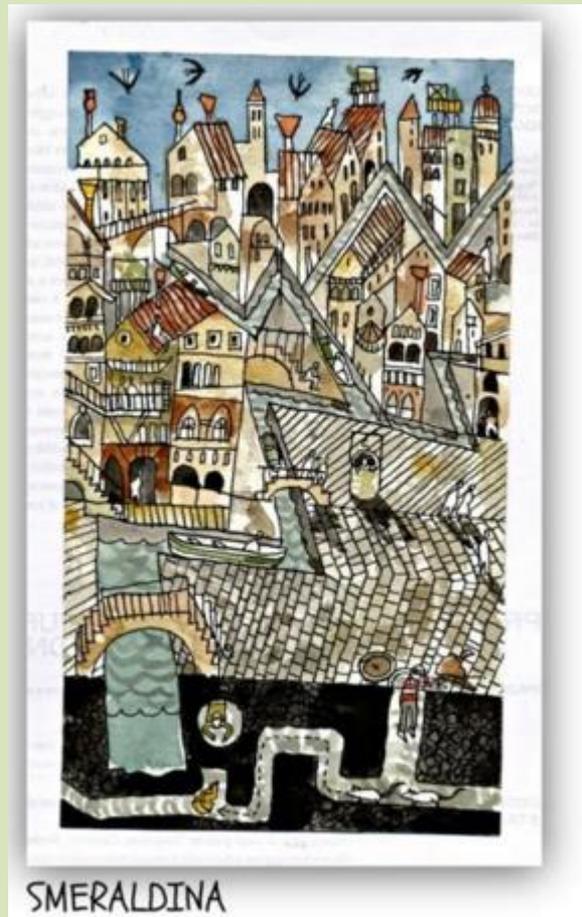
<http://www.twletteratura.org/>

#INVISIBILI: LE CITTÀ DI CALVINO

Riscrittura, attraverso twitter e il vincolo formale dei 140 caratteri:
55 città in 55 sessioni di un giorno di riscrittura, suddivise in 9 aree
tematiche affidate a 9 regioni



Andria: una città a prima vista immutabile, perché costruita seguendo l'ordine delle costellazioni.

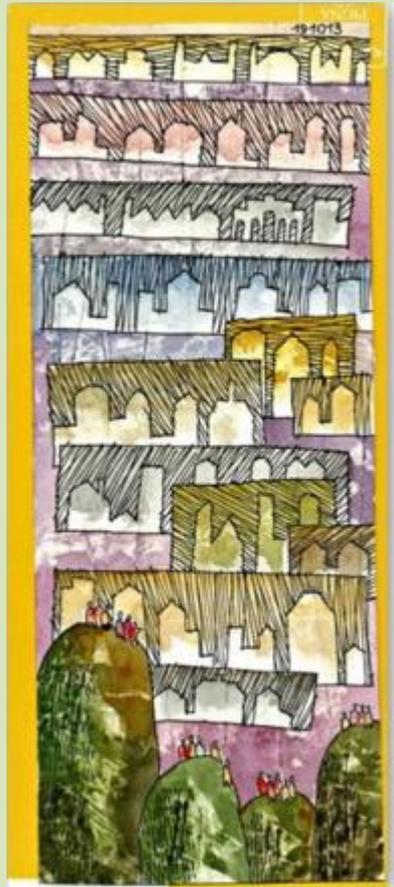


Smeraldina: la città acquatica con un reticolo di canali e un reticolo di strade che si sovrappongono e s'intersecano.



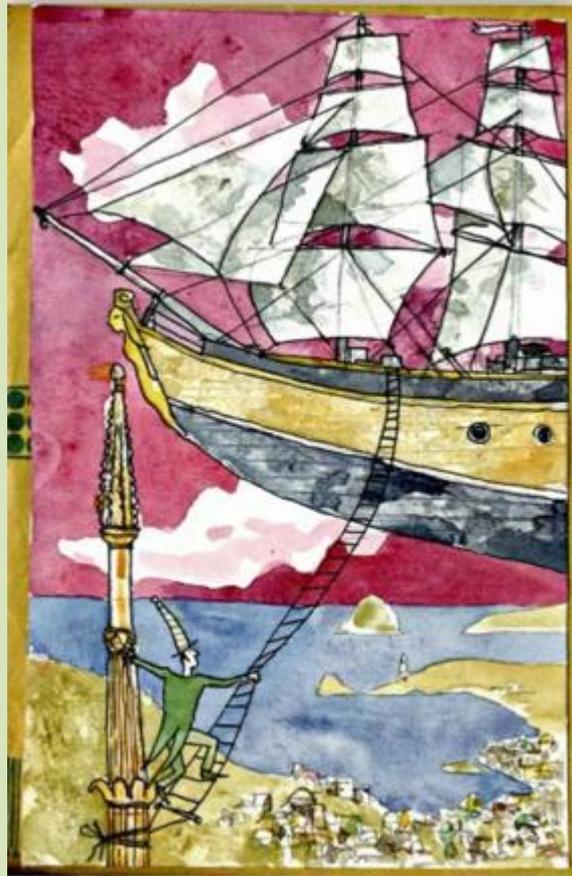
SOFRONIA

Sofronia: la città che si compone di due mezze città



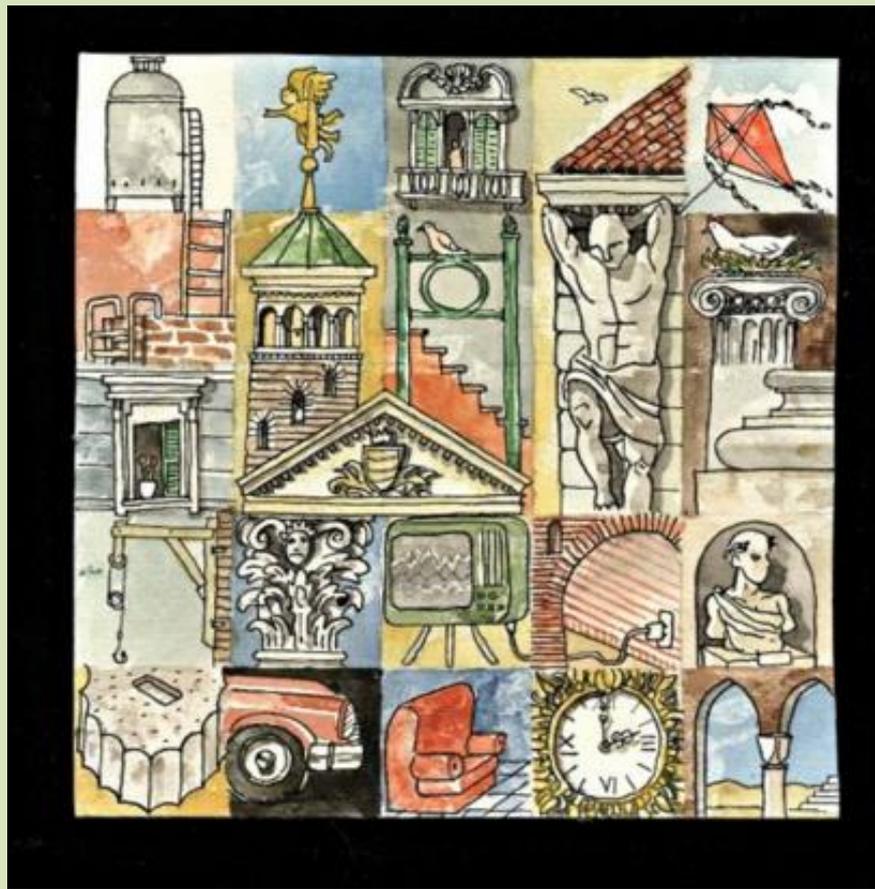
ERSILIA

Ersilia: per stabilire i rapporti che reggono la vita della città, gli abitanti tendono dei fili tra gli spigoli delle case, bianchi o neri o grigi o bianco-e-nero a seconda se segnano relazioni di parentela, scambio, autorità, rappresentanza



IPAZIA

Ipazia: era la città dove il significato delle parole cambiava: il palazzo era la prigione, il parco la biblioteca



CLARICE

Clarice: città gloriosa dalla storia travagliata, costellata da eventi sismici e distruzioni dovute a vendette, guerre e pestilenze.



ANDRIA

Andria: una città a prima vista immutabile, perché costruita seguendo l'ordine delle costellazioni.

Alcuni riferimenti

SCACCO ALLA REGINA (delle scienze) - Piergiorgio Odifreddi

http://areeweb.polito.it/didattica/polymath/htmlS/argoment/Matematicae/Aprile_04/scacchi.html

Invisible Mathematics In Italo Calvino's *Le città invisibili*

Ileana Moreno Viqueira PHD Graduate School of Arts and Sciences
COLUMBIA UNIVERSITY 2013

<http://www.twletteratura.org/>