

Fabio Bettani

Flatlandia

**‘A romance of
many dimensions’**



Un immaginario **mondo bidimensionale**
(**FLATLANDIA**) popolato da creature **piatte**.

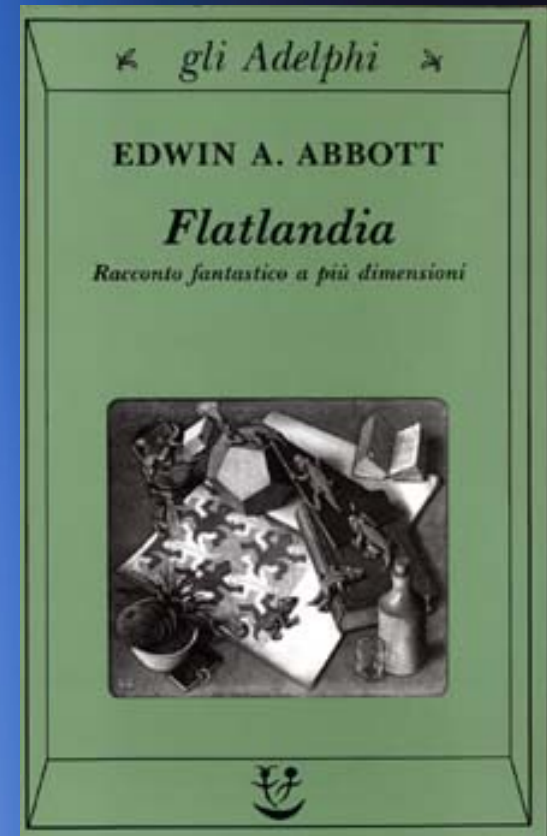
Protagonista: **Quadrato**.

La tranquillità quotidiana della famiglia è turbata
da una **voce sconosciuta**: una **Sfera**.

*“Io non sono una Figura piana, ma un Solido.
Voi mi chiamate Circolo; ma in realtà io non
sono un Circolo, bensì un numero infinito
di Circoli [...] posti l’uno sull’altro.”*

*“Quando io interseco il vostro piano come sto
facendo adesso, opero nel vostro piano una
sezione che voi assai appropriatamente chiamate
Circolo. Perché se una Sfera (è così che mi chiamo
al mio paese) si manifesta a un abitante della
Flatlandia, non può manifestarsi che come Circolo.”*

FLATLANDIA (1884).



(parte scientifica)



**È possibile l'esistenza
di ulteriori dimensioni?**

**Curvatura dello spazio
e suoi effetti locali**

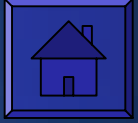
**La curvatura 'generale'
non prevista dalla RG**

**Le tre possibili
curvature dell'universo**

**Il problema della
determinazione di Ω**

**Le ipotesi moderne su Ω ;
le missioni Planck e Wmap**

L'idea innovativa di Abbott: la presenza di ulteriori dimensioni

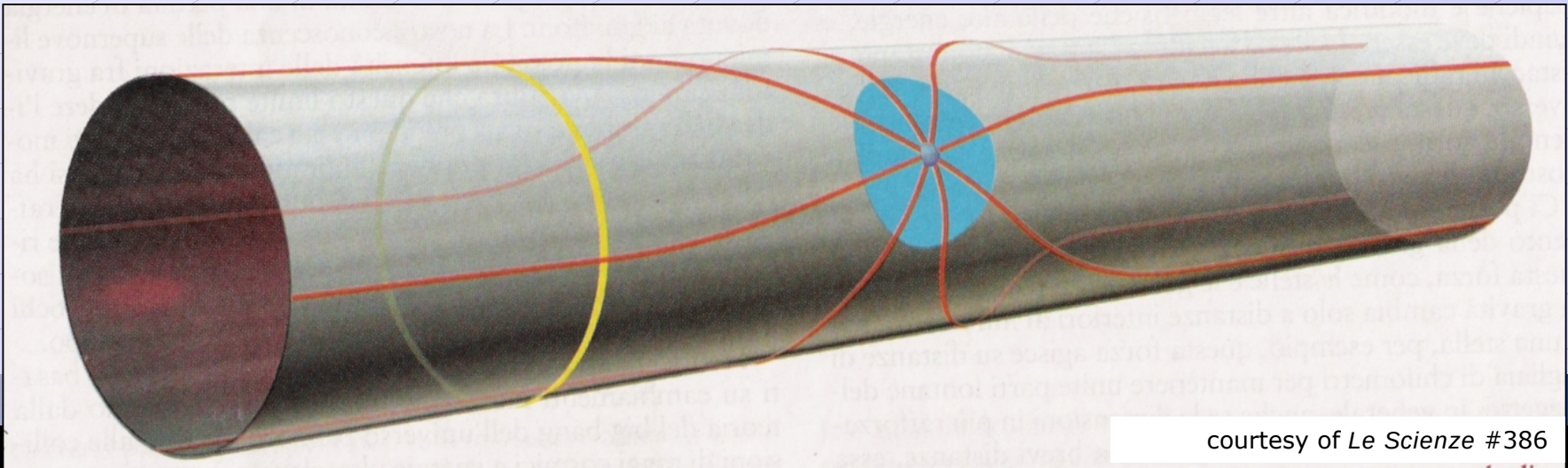


Teoria → gli spazi teorici n-dimensionali sono argomento di studio.

Pratica → nessun dato sperimentale esclude la presenza di dimensioni sconosciute grandi fino a 1 mm.

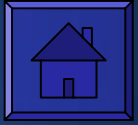
L'Universo noto come "membrana tridimensionale".

Studi sull'azione della gravità a distanze inferiori a un millimetro potrebbero rivelare la presenza di dimensioni extra. Sfortunatamente, simili studi sono molto difficoltosi, perché la gravità a simili distanze è estremamente debole.



courtesy of Le Scienze #386

La novità concettuale: la curvatura dello spazio



Flatlandia non è necessariamente piatto: in tre dimensioni potrebbe apparire un luogo curvo, che i suoi abitanti non percepiscono come tale.

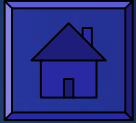
A livello microscopico: *l'universo è euclideo.*

Su scala locale: *la curvatura dipende dalla presenza di materia e influenza il comportam. dinamico degli oggetti. (RG, 1915)*

Su scala globale: *l'universo è dotato di una curvatura globale legata alla sua densità di materia. (COSMOLOGIA MODERNA)*





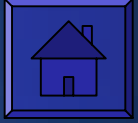


allô, la maison Euclide ?
Dites, j'ai des ennuis avec
votre matériel.

Une seconde, je vous passe
le service technique.

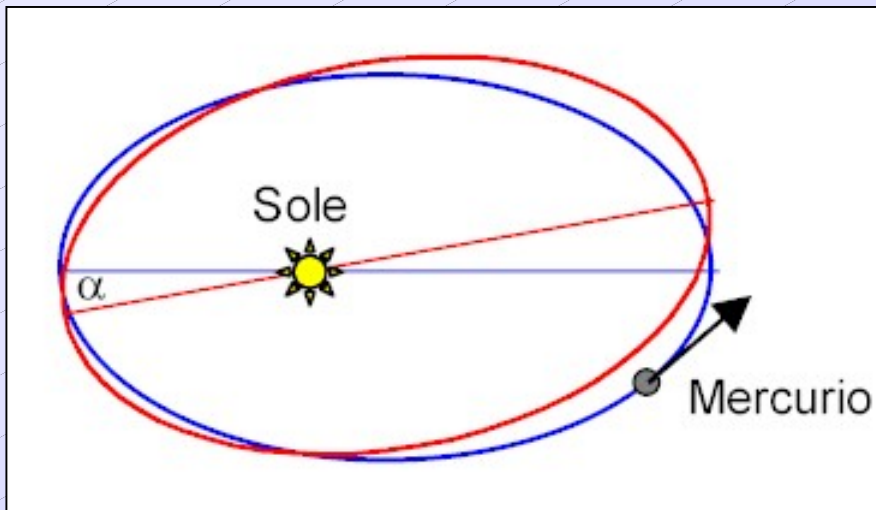


La difficoltà di misurare la curvatura dello spazio



Curvatura molto piccola → **difficoltà di misurazione.**

Ad esempio l'influenza della curvatura dovuta alla massa solare diventa significativa solo nel caso del moto di Mercurio.



PRECESSIONE DEL PERIELIO

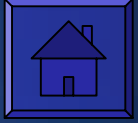
Valore osservato $\alpha = 574''/\text{secolo}$

Valore teorico $\alpha' = 531''/\text{secolo}$

Differenza $\Delta\alpha = 43''/\text{secolo}$

courtesy of www.liceo-melzocassano.it/progetti/fisica/relativitaG/05limitinewton.htm

Una curvatura 'generale' non prevista dalla RG



Esiste una curvatura generale:

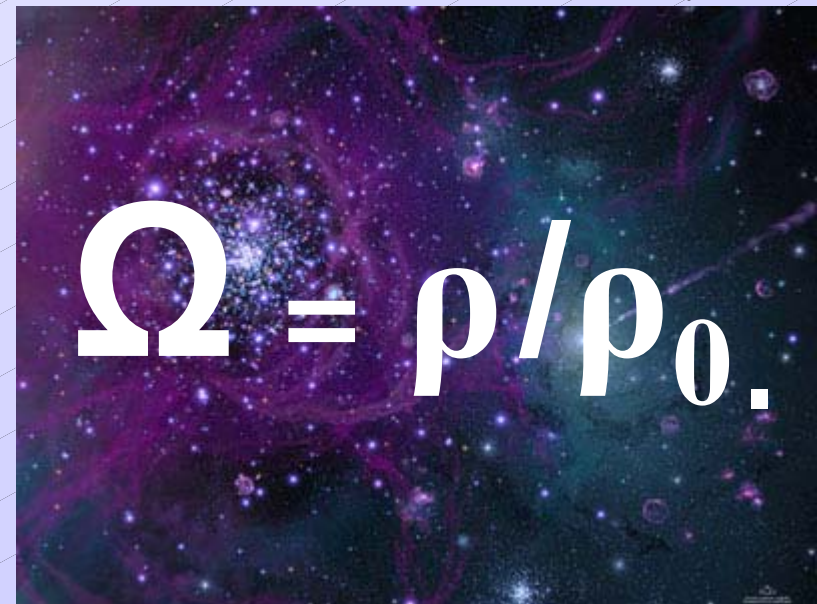
- indipendente dalla presenza di masse
- uguale in ogni punto dell'universo

→ **TOPOLOGIA.**

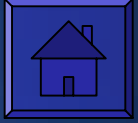
Secondo la cosmologia moderna, l'entità della curvatura dell'universo dipende dal valore della sua densità di materia.

$$\rho_0 = 5 \cdot 10^{-30} \left(\frac{g}{cm^3} \right).$$

courtesy of ESA

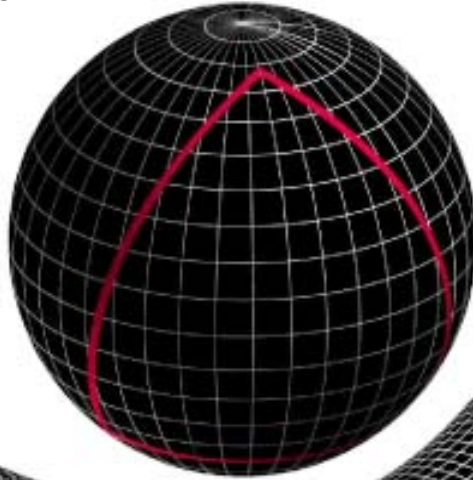


Le tre possibilità per la curvatura dell'universo



courtesy of map.gsfc.nasa.gov

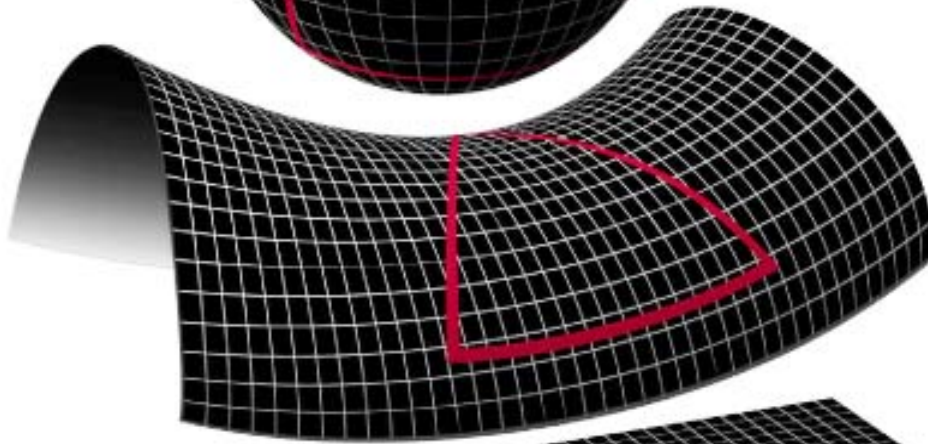
$$\Omega_0 > 1$$



CURVATURA POSITIVA

L'universo ha una geometria sferica.

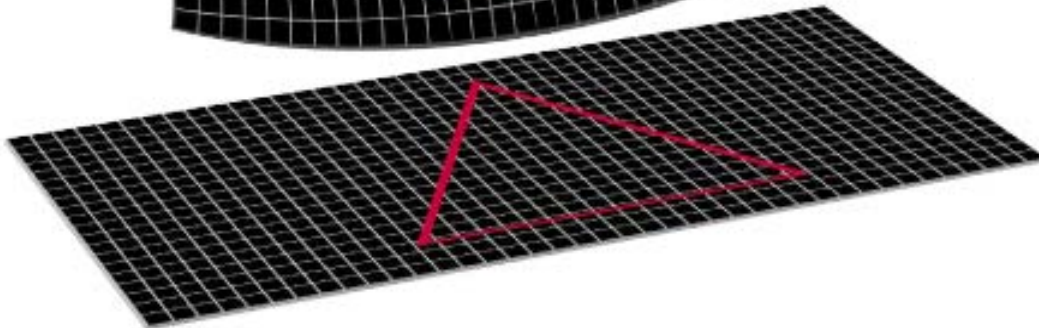
$$\Omega_0 < 1$$



CURVATURA NEGATIVA

L'universo ha una geometria iperbolica.

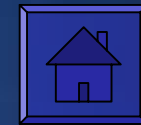
$$\Omega_0 = 1$$



CURVATURA NULLA

L'universo ha una geometria euclidea.

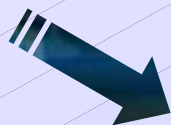
Il problema del calcolo di Ω



1917 → Einstein introduce una *costante cosmologica* ad hoc per rendere il suo universo statico e isotropo.

1934 → ***'my biggest blunder'*** ('il mio sbaglio più grande').

Oggigiorno si cerca di ricavare il valore corretto di Ω misurando la densità della materia in un dato volume di spazio, tenendo conto delle anisotropie locali.

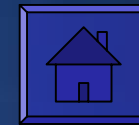


**Problema della
MATERIA OSCURA.**



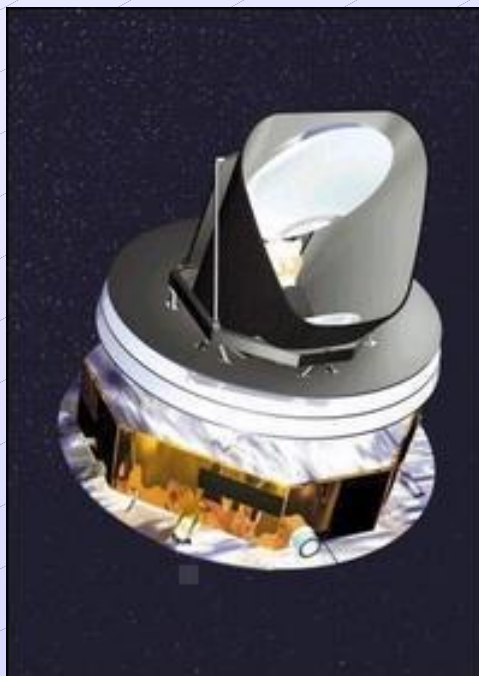
courtesy of www.rpi.edu

Le ipotesi moderne su Ω

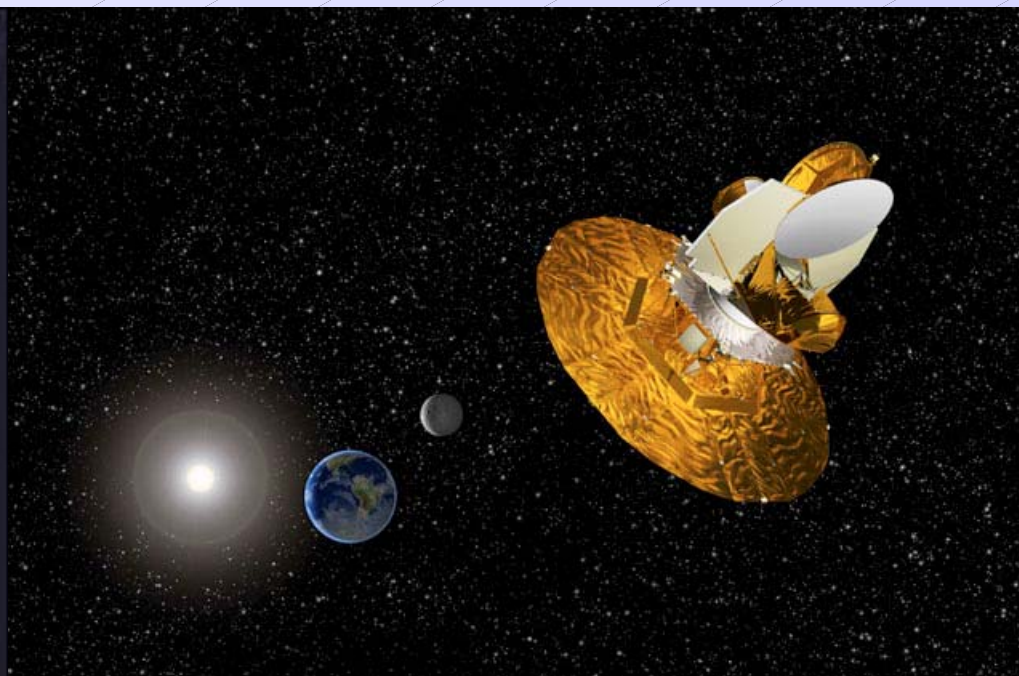


Teoria dell'Inflazione: prevede curvatura nulla ($\Omega=1$).

La determinazione del valore esatto del parametro di densità è uno dei grandi problemi insoluti della cosmologia moderna.

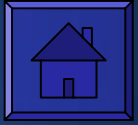


PLANCK (2007)



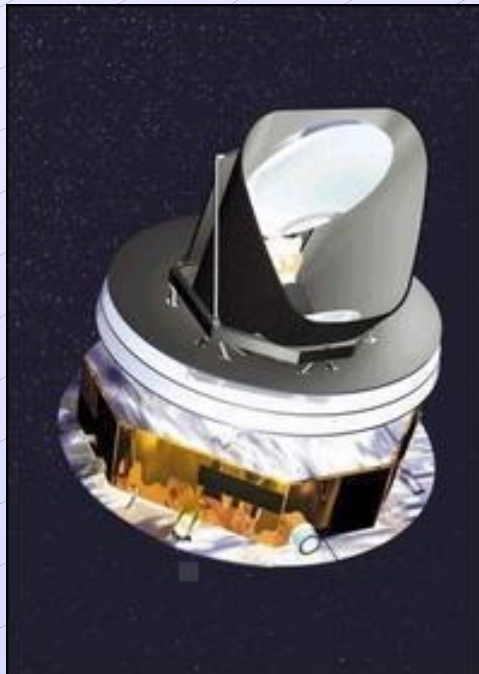
WMAP (2001)

Le ipotesi moderne su Ω

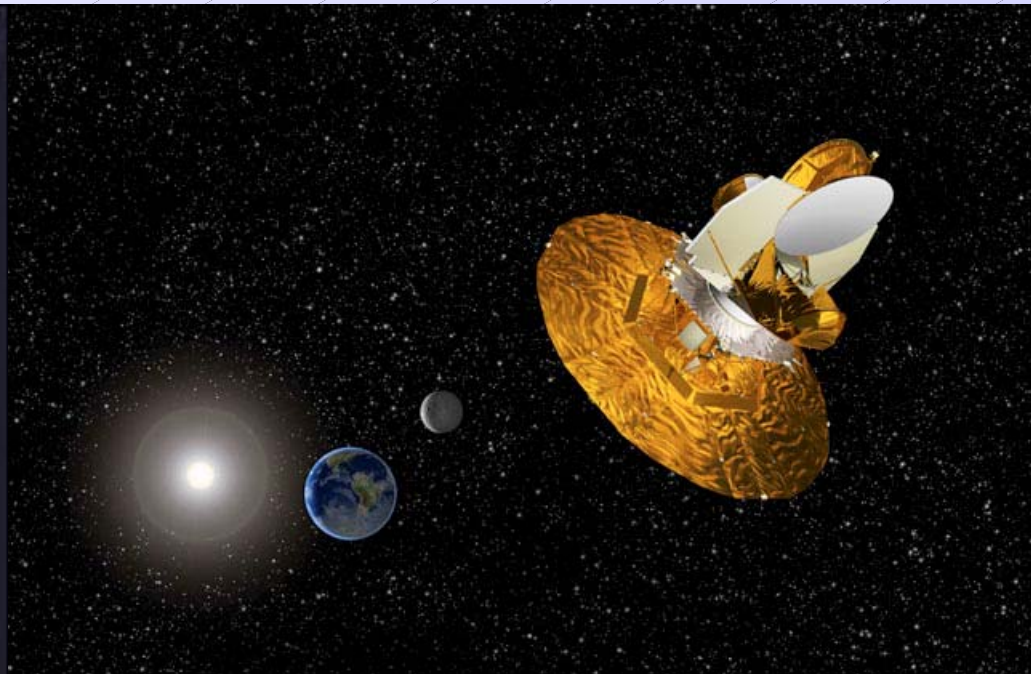


Teoria dell'Inflazione: prevede curvatura nulla ($\Omega=1$).

Finora i risultati sperimentali della sonda statunitense WMAP sembrano confermare tale ipotesi, entro i limiti delle incertezze sperimentali: **2%**.



PLANCK (2007)



WMAP (2001)

(parte umanistica)



**Contestualizzazione letteraria
di Flatlandia: la distopia**



**Significato di 'distopia'
e caratteristiche generali**



**Flatlandia come
esempio di distopia**



**Evgenij Zamjatin
"Noi"**



**Aldous Huxley
"Il mondo nuovo"**



**George Orwell
"1984"**

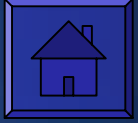


**Le distopie come
opere profetiche**



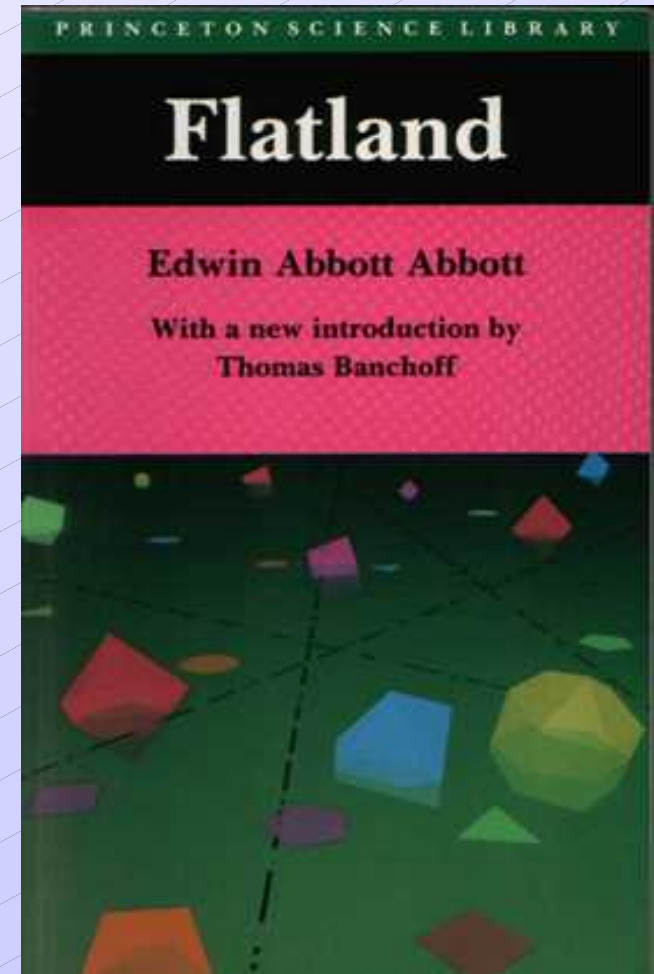
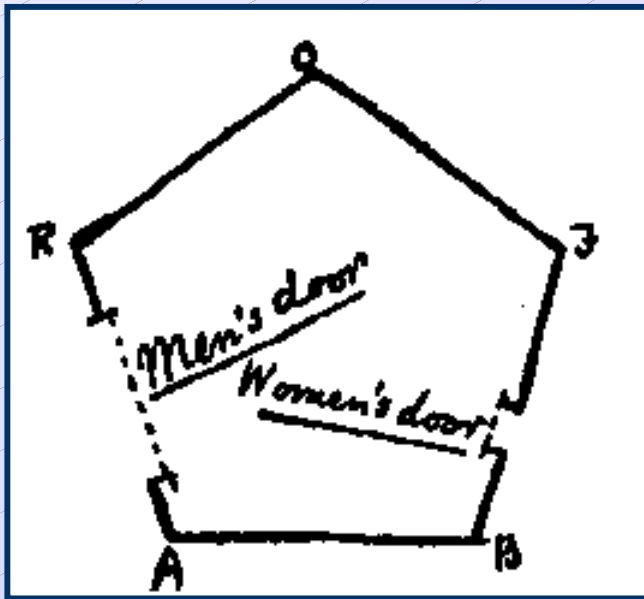
**Distopie e contesto
filosofico e letterario**

Contestualizzazione letteraria di 'Flatlandia'

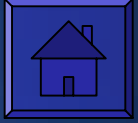


➔ Critica contro la società vittoriana.

(per le distinzioni sociali fra donne e uomini, per l'ironica divisione in classi, per lo scetticismo e la superstizione dei personaggi)



Contestualizzazione letteraria di 'Flatlandia'



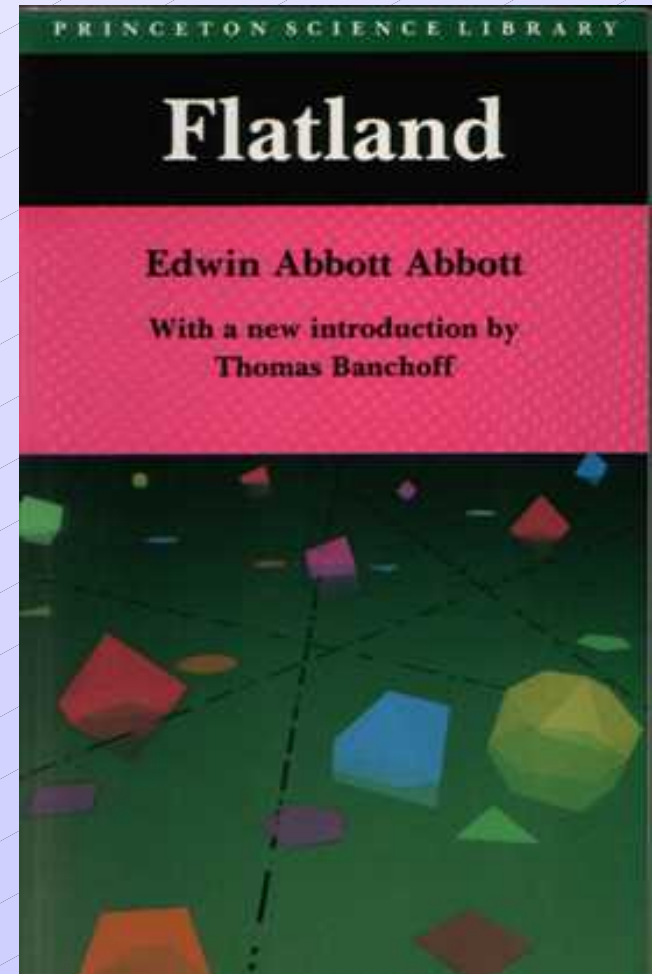
→ Critica contro la società vittoriana.

(per le distinzioni sociali fra donne e uomini, per l'ironica divisione in classi, per lo scetticismo e la superstizione dei personaggi)

→ Pamphlet politico (pedagogico).

(agli studenti si richiedevano spesso lunghe dimostrazioni di geometria euclidea; Abbott, noto pedagogo, intendeva promuovere una riforma dei programmi scolastici britannici)

→ Romanzo di transizione verso le distopie del Novecento.



Il genere della 'distopia'



eu- (buono)
ou- (non)
topos (luogo)



**L'UTOPIA DESCRIVE UN MONDO
IMMAGINARIO (FRUTTO DI FANTASIA)
EDENICO E IDILLIACO PER L'UOMO.**

dys- (pref. negativo)
topos (luogo)



**LA DISTOPIA SI OPPONE ALL'UTOPIA
DESCRIVENDO UN AMBIENTE NEGATIVO
E OSTILE, IN CUI L'UOMO VIVE
DISUMANIZZATO E ALIENATO.
IL GENERE DISTOPICO PARTE DALLE
POSIZIONI DEL POSITIVISMO, CAPO-
VOLGENDOLE E STIGMATIZZANDOLE.**

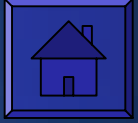
*"Una critica del futuro basata sull'estrapolazione
di certe tendenze contemporanee. [...]"*

(Michael GLENNY)

"Il progresso è la realizzazione delle utopie."

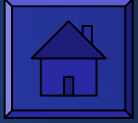
(Oscar WILDE)

Caratteristiche della distopia novecentesca



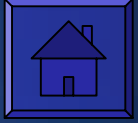
- ➔ regimi totalitari – società gerarchiche con divisione fra le classi;
- ➔ la popolazione è costantemente coinvolta nei programmi di propaganda del regime, cui è asservito anche il sistema educativo;
- ➔ il partito dominante si identifica spesso con un leader carismatico, protagonista di un vero e proprio culto della personalità (il Grande Fratello di *1984*, il Benefattore di *Noi*, Ford nel *Mondo nuovo*);
- ➔ i cittadini costituiscono una massa omologata che non lascia spazio ai 'diversi' e agli 'oppositori', trattati come criminali o isolati;
- ➔ è ricorrente l'uso delle torture fisiche o psicologiche;
- ➔ i cittadini sono costantemente osservati dal regime per evitare ogni forma di dissidenza o altri atti proibiti (lo *psicoreato* in *1984*);
- ➔ rifiuto costante del legame con la natura (il Muro Verde di *Noi*); fiducia totale nella scienza e nella tecnica (*positivismo*).

'Flatlandia' come esempio di distopia



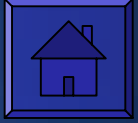
- ➔ regimi totalitari – società gerarchiche con divisione fra le classi;
- ➔ la popolazione è costantemente coinvolta nei programmi di propaganda del regime, cui è asservito anche il sistema educativo;
- ➔ il partito dominante si identifica spesso con un leader carismatico, protagonista di un vero e proprio culto della personalità (il Grande Fratello di 1984, il Benefattore di *Noi*, Ford nel *Mondo nuovo*);
- ➔ i cittadini costituiscono una massa omologata che non lascia spazio ai 'diversi' e agli 'oppositori', trattati come criminali o isolati;
- ➔ è ricorrente l'uso delle torture fisiche o psicologiche;
- ➔ i cittadini sono costantemente osservati dal regime per evitare ogni forma di dissidenza o altri atti proibiti (lo *psicoreato* in 1984);
- ➔ rifiuto costante del legame con la natura (il Muro Verde di *Noi*); fiducia totale nella scienza e nella tecnica (*positivismo*).

'Flatlandia' come esempio di distopia



- regimi totalitari – società gerarchiche con divisione fra le classi;
- la popolazione è costantemente coinvolta nei programmi di propaganda del regime;
- il partito dominante è il partito dei triangoli isosceli, il protagonista di un romanzo di H.G. Wells, *Fratello di 1984*, il cui tema è la distopia;
- i cittadini costituiscono una gerarchia basata sui lati:
 - la società di "Flatlandia" è fortemente gerarchizzata**
 - il rango degli uomini dipende dal numero di lati:**
 - i soldati semplici sono triangoli isosceli con $b \ll h$,**
 - i sacerdoti sono quasi dei 'Circoli' perfetti**
 - le donne sono semplici segmenti, e sono costrette per legge a muoversi sinuosamente per rendersi visibili e non costituire minaccia per gli uomini**
- è ricorrente l'uso delle torture fisiche o psicologiche;
- i cittadini sono costantemente osservati dal regime per evitare ogni forma di dissidenza o altri atti proibiti (lo *psicoreato* in 1984);
- rifiuto costante del legame con la natura (il Muro Verde di *Noi*); fiducia totale nella scienza e nella tecnica (*positivismo*).

'Flatlandia' come esempio di distopia

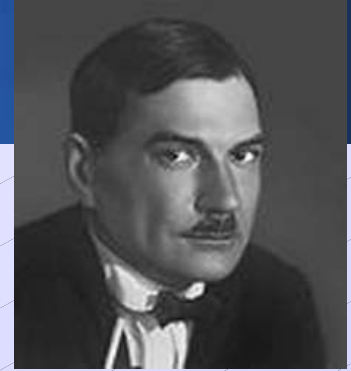
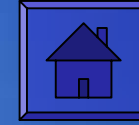


- regimi totalitari – società gerarchiche con divisione fra le classi;
- la popolazione è costantemente coinvolta nei programmi di propaganda del regime, cui è asservito anche il sistema educativo;
- il partito dominante si identifica spesso con un leader carismatico, protagonista di un vero e proprio culto della personalità (il Grande Fratello di 1984, il Benefattore di *Noi*, Ford nel *Mondo nuovo*);
- i cittadini costituiscono una massa omologata che non lascia spazio ai 'diversi' e agli 'oppositori', trattati come criminali o isolati;
- è ricorrente l'uso della pena di morte;
- i cittadini sono costretti a denunciare ogni forma di dissidenza;
- rifiuto costante del progresso scientifico e della tecnologia, mancanza di fiducia totale nella scienza e nella tecnica (*positivismo*).

il Quadrato è imprigionato per eresia e pazzia, viene arrestato a causa delle sue convinzioni sulla terza dimensione
è un eroe orwelliano *ante litteram* che si rifiuta di accettare l'ideologia imposta dalle masse

Evgenij ZAMJATIN

We (1922)

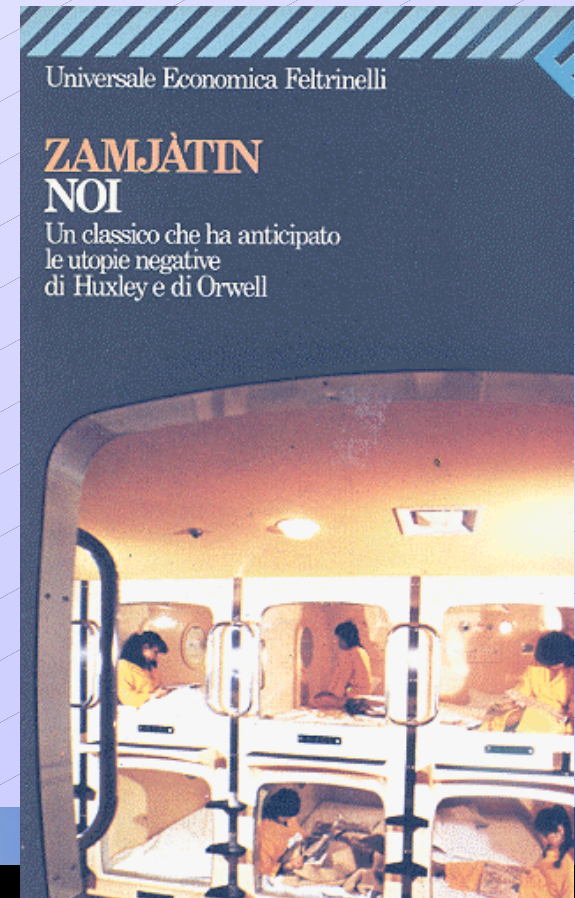


Time: the far future

Place: unknown

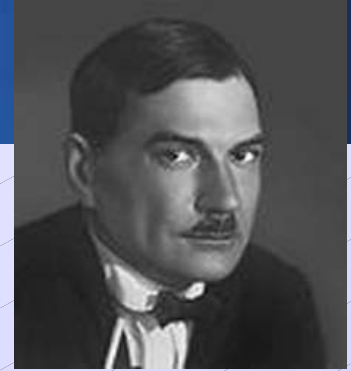
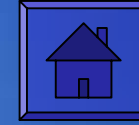
Prophetic quality → Zamjatin already imagined what Stalinist Russia was likely to become.

- people do not use names, but **numbers**
- society is mathematically ordered
- people do the same things every day; their food is based on **petrol**; their favourite book is the **railway timetable**
- the author of the diary, D503, is involved in the construction of the Integral, a spaceship to '*integrate the universe*'
- a revolution is eventually repressed and D503 loses his individuality.



Evgenij **ZAMJATIN**

We (1922)



Time: the far future

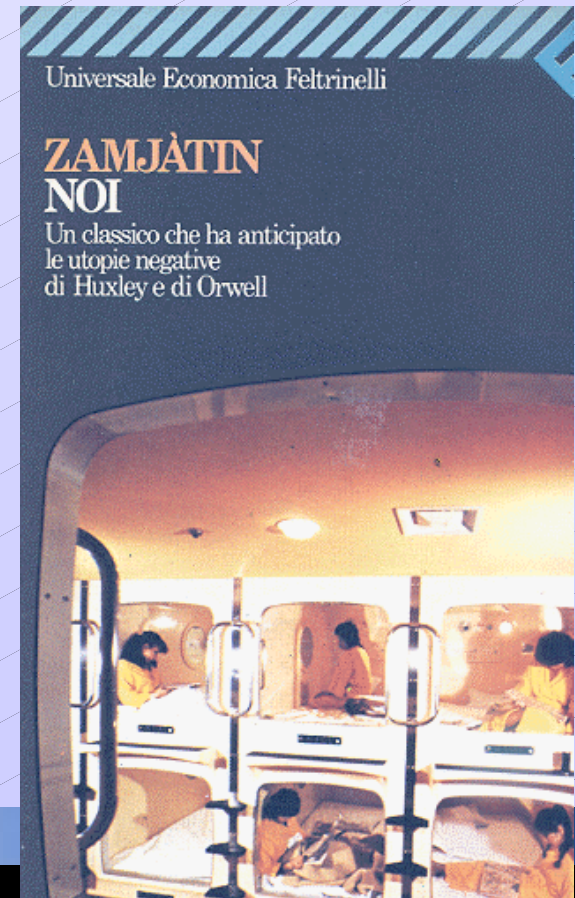
Place: unknown

Prophetic quality → Zamjatin already imagined what Stalinist Russia was likely to become.

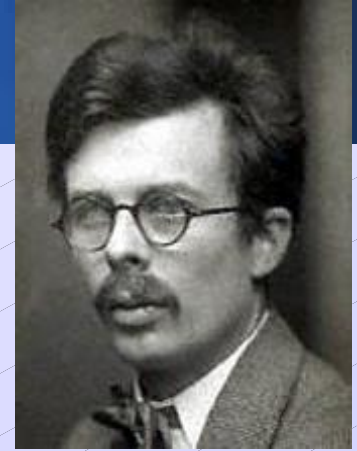
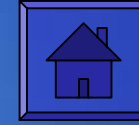
No Soviet editor dared to publish the book.

Zamjatin himself was sent into exile by Stalin in 1931. He died in France in 1937.

'We' is considered not only a precursor to following dystopian novels, but also to **modern science-fiction**.



Aldous **HUXLEY**
Brave new world (1932)



Time: 632 A.F (After Ford)

Place: Britain

The book features a futuristic society based upon

➔ **the control of reproduction;**

➔ **the use of *Soma* and the pursuit of pleasure.**

Bernard MARX

Lenina CROWNE

the Savage

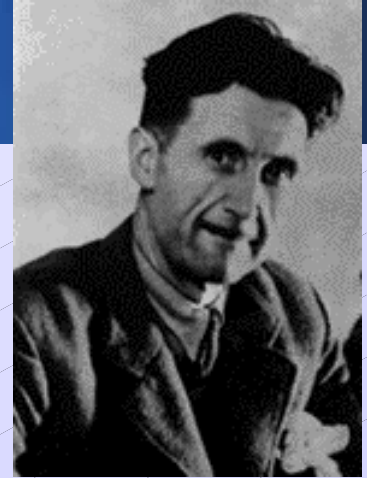
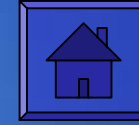


He cannot adapt to British society
and eventually commits suicide.



George ORWELL

Nineteen eighty-four (1949)



Time: 1984 (36 years after 1948)

Place: London (Airstrip One) – Oceania

→ the country is ruled by **the Party**, which allows its citizens no freedom of action, nor even of thought.

the Party is embodied by the well-adored figure of the **Big Brother**.

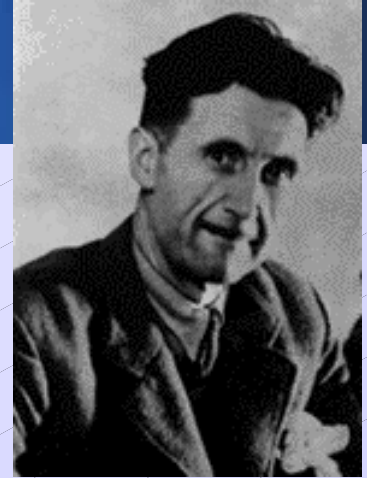
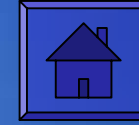
→ **Winston Smith** (working at the *MiniTruth*) begins to keep a **secret diary**, committing what is called a **thoughtcrime**.

→ He shares a secret love affair with his colleague **Julia**, experiencing freedom and passion for the first time in his life.



George ORWELL

Nineteen eighty-four (1949)



Time: 1984 (36 years after 1948)

Place: London (Airstrip One) – Oceania

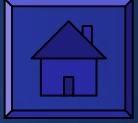
→ the country is ruled by **the Party**, which allows its citizens no freedom of action, nor even of thought.

the Party is embodied by the well-adored figure of the **Big Brother**.

- ➔ In the end Winston Smith is detected and imprisoned by the **thought police**.
- ➔ He undergoes horrible tortures at the *MiniLove* before finally submitting and denying his love for Julia.

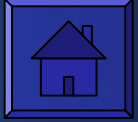


Prophetic quality of dystopias



- 1953** Watson and Crick unveil the structure of the DNA.
Man is like a Computer which can be reprogrammed.
- 1962** The Cuba crisis almost fosters a worldwide nuclear war.
A full-scale nuclear conflict is for the first time possible.
- 1967** The first heart transplant marks the beginning of an era
when parts of the human body can easily be replaced.
- 1969** The USA sends the first men on the Moon.
In 1971 the USSR puts into use the first space station.
- 1980** The use of drugs gets more and more common in
Western countries, as well as addiction to alcohol or smoke.
- 1986** The first nuclear catastrophe occurs in Chernobyl.
- 2001** The largest terrorist attack ever takes place in NY,
fostering wide-spread paranoia and distress.

Le distopie nel contesto filosofico-letterario del '900



➔ Movimento di protesta contro lo scientismo.

L'uso distorto della scienza operato dai regimi totalitari porta a un moto di ripulsa nei confronti della fiducia eccessiva nella tecnologia e nell'organizzazione politica.

➔ Sviluppo della fantascienza e dell'horror.

La distopia novecentesca si sviluppa successivamente alla diffusione dell'*espressionismo* e del futurismo italiano; le masse non capirono la portata della forma artistica, ma la apprezzarono come forma di intrattenimento. Dalla distopia nacquero in seguito la fantascienza e l'horror moderno.

*“Metropolis” (Fritz LANG): deformazioni scenografiche, inquadrature azzardate, forti contrasti luminosi.
Tema: una città del futuro dominata da un'élite di aristocratici attraverso automi fantascientifici.*



Bibliografia



parte scientifica
parte umanistica



Per la parte scientifica:

- Arkani-Hamed, Dimopoulos, Dvali, "Le dimensioni invisibili dell'Universo", in "Le Scienze" n. 386, ed. Le Scienze, Milano 2000.
- Janna Levin, "Come all'universo sono venute le macchie", ed. Il Saggiatore, Milano 2003.
- Pierluigi Monaco, "Introduzione all'Astrofisica", dispense, <http://physics.infis.univ.trieste.it/~monaco>, Trieste 2004.
- <http://www.cs.unm.edu/~joel/NonEuclid>.

Per la parte umanistica:

- Massimo Baldini, "La storia delle utopie", Armando, Roma 1994.
- Eric A. Blair (George Orwell), "1984", Mondadori, Milano 1980.
- Aldo Chiaruttini, Introduzione a 1984, in "1984", op. cit.
- Aldous Huxley, "Il mondo nuovo", Mondadori, Milano 1991.
- A. Huxley, "Ritorno al mondo nuovo", in "Il mondo nuovo", op. cit.
- Evgenij Zamjatin, "Noi", Feltrinelli, Milano 1963.
- Ettore Lo Gatto, Prefazione a Noi, in "Noi", op. cit.

THE END

The bareless fabric of

vision

OF

melted into air into thin air

FLATLAND

Such stuff as dreams

made on