

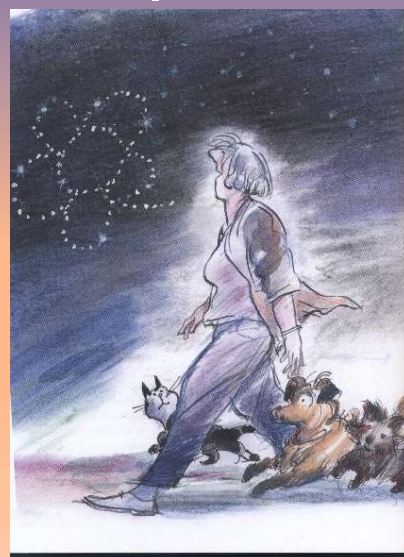
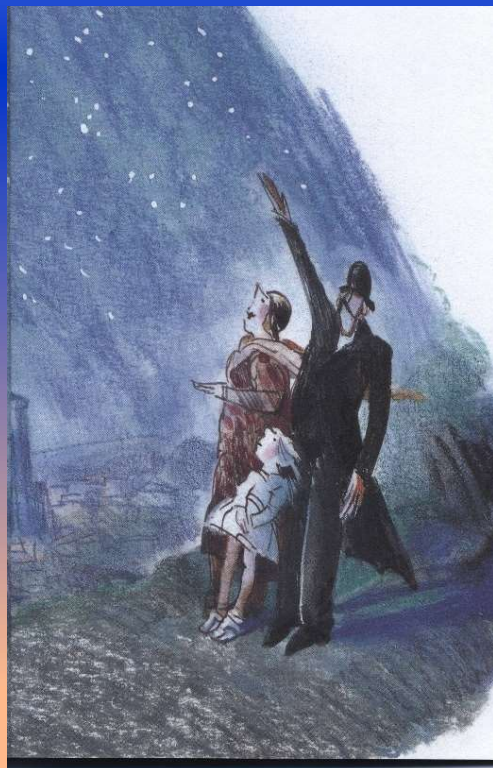


# **Il Mese della Scienza**

*Quattro passi  
nello spazio*

**“Il modo migliore di avvicinarsi alla scienza e’ quello di viverla  
come un’avventura”**

**Margherita Hack**





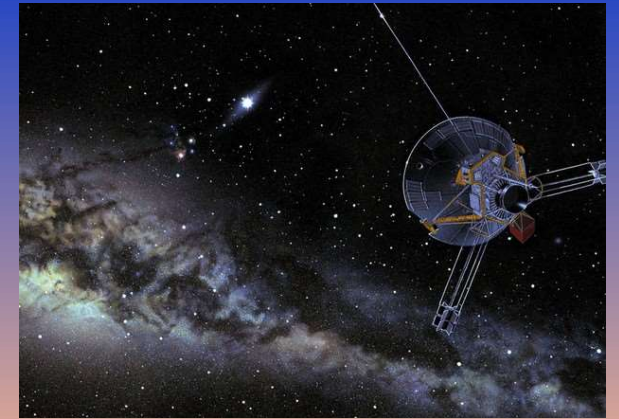
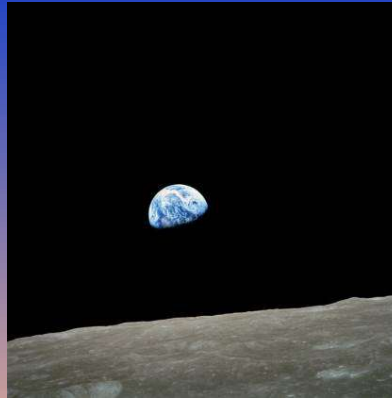
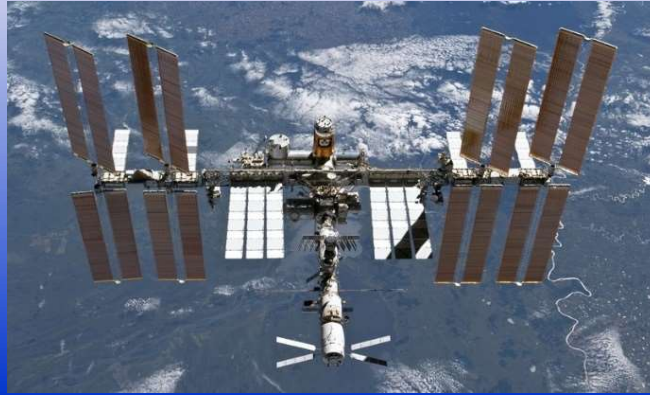
**Non sappiamo con certezza quando l'uomo ha alzato lo sguardo verso il cielo sopra di lui cercando di interpretare i fenomeni osservabili.**



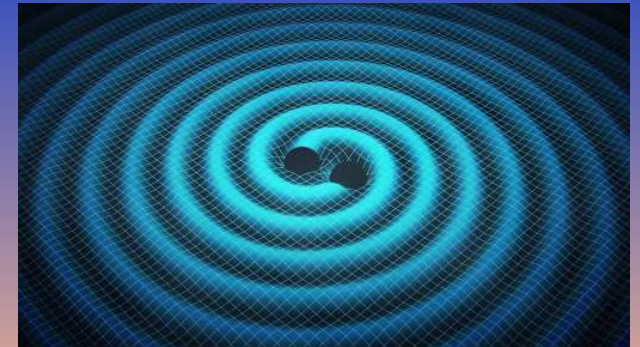
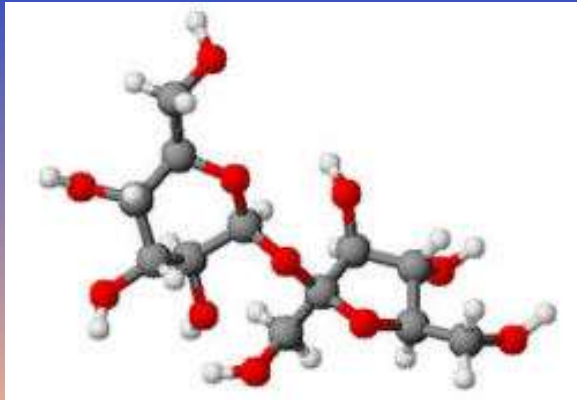
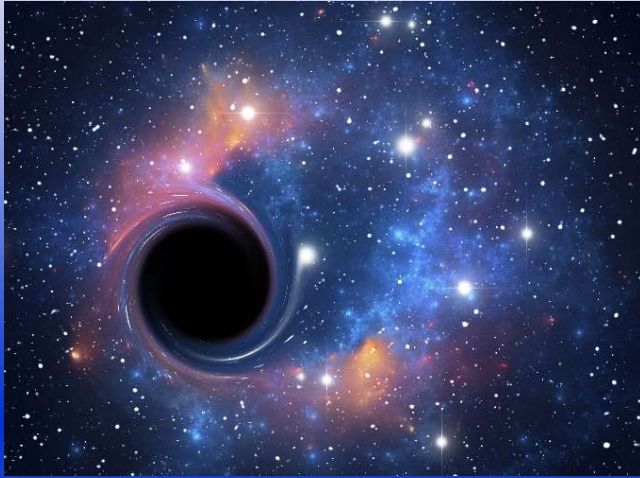
**Il disco di Nebra (età del Bronzo) rappresenta attualmente la più antica rappresentazione del cielo e codifica certamente un sapere molto più antico.**



**Il fascino che il cielo esercita su ciascuno di noi è innegabile: chi nella vita non si è mai soffermato a riflettere nel contemplare lo spettacolo offerto dagli oggetti celesti osservabili durante una notte serena e senza luna?**



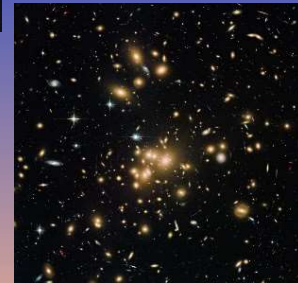
**La curiosità verso ciò che sta oltre il blu della nostra atmosfera ha portato nei secoli a scoperte entusiasmanti e innovazioni tecnologiche e strumentali.**



**Oggi si pongono nuovi interrogativi sulle leggi fisiche che regolano l'Universo osservabile e profonde riflessioni sulla natura dello spazio e del tempo. Non solo: nuovi stimolanti scenari si prospettano anche per ambiti scientifici, quali la chimica, la biologia, le scienze della terra e dell'atmosfera.**



**4 passi ...**



**...nello Spazio**

**Senza nessuna pretesa di completezza, il progetto propone un ideale viaggio che parte dal nostro pianeta visto dallo spazio e termina alla frontiera del Cosmo conosciuto, portando il visitatore a tu per tu con la conoscenza scientifica, l'esperimento, la congettura.**

# Hanno lavorato per voi:



**Associazione Astrofili  
G.B. Amici**



**Francesca Carnevali**

**Fisica**



**Andrea Bizzeti  
Rossella Brunetti  
Olindo Corradini  
Stefano Decarlo  
Milena Dondi  
Enrico Garaldi  
Diego Trancanelli  
Nicholas Zanasi**



**Civico Planetario Martino  
Enrico Artioli**

**Servizio Biblioteche  
Emanuele Guaraldi  
Angela Pacillo  
Cinzia Pollicelli**

**Chimica**

**Gianantonio Battistuzzi  
Gianluca Malvasi  
Luca Rigamonti**



**Scienze della Vita  
Ilaria Giovannini  
Roberto Guidetti  
Lorena Rebecchi**



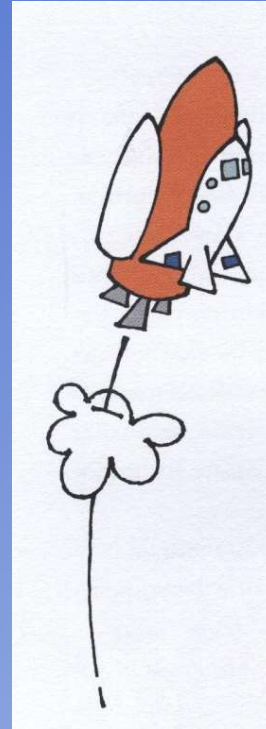
**Scienze dell'Atmosfera  
Sergio Teggi**

**Scienze della Terra  
Milena Bertacchini  
Simone Tagliati**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**La GRAVITA'  
detta le regole  
del gioco**



**Usciamo  
dall'atmosfera  
terrestre**

**Vivere in orbita**

**Al lavoro  
nello spazio**

# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

La GRAVITA' è una **forza**

Fa sì che **i corpi si attraggano con la stessa intensità.**

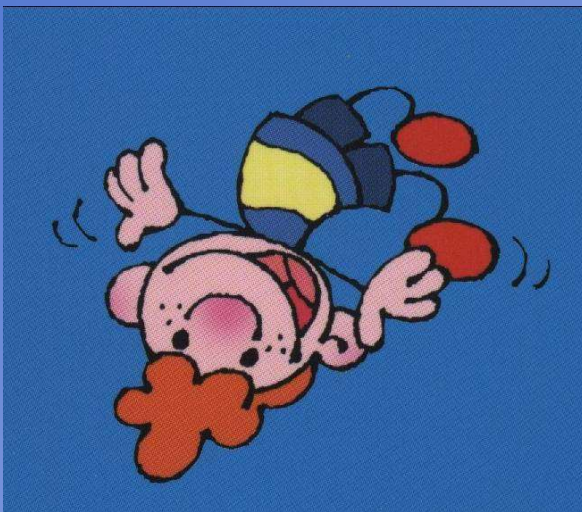
**La GRAVITA'  
detta le regole  
del gioco**

Se però i due corpi hanno masse molto diverse l'effetto è che **il corpo piccolo si muove verso il corpo grande.**

**Ecco perché noi cadiamo verso la terra, mentre la terra non cade verso di noi!!!**

**La gravità è la forza che crea le stelle, i loro pianeti, le galassie e tutto ciò che vediamo in cielo.**

**La nostra atmosfera è un miscuglio di gas che avvolge la terra grazie alla forza di gravità.**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**La GRAVITA'  
detta le regole  
del gioco**

**All'aumentare della MASSA  
aumenta la GRAVITA'**

**Se atterrassimo su mondi con una  
massa diversa da quella della  
Terra la bilancia darebbe un  
risultato diverso.**

**Per esempio:**

**se il tuo peso sulla Terra e' 36 Kg,  
sulla Luna sarebbe 6 Kg,  
su Giove 86 Kg,  
sul Sole 982 Kg.**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!



**Usciamo  
dall'atmosfera  
terrestre**

**Per iniziare il nostro viaggio  
dobbiamo uscire  
dall'atmosfera:  
per fare questo ci vuole un  
motore che produca una  
velocità enorme, fino a 1000  
volte maggiore di quella di una  
automobile, e tanto, tanto  
combustibile.**



**Partenza dello Shuttle Discovery**



**Recupero dei razzi di propulsione sganciati dallo Shuttle Discovery 2 minuti e mezzo dopo il distacco da terra**



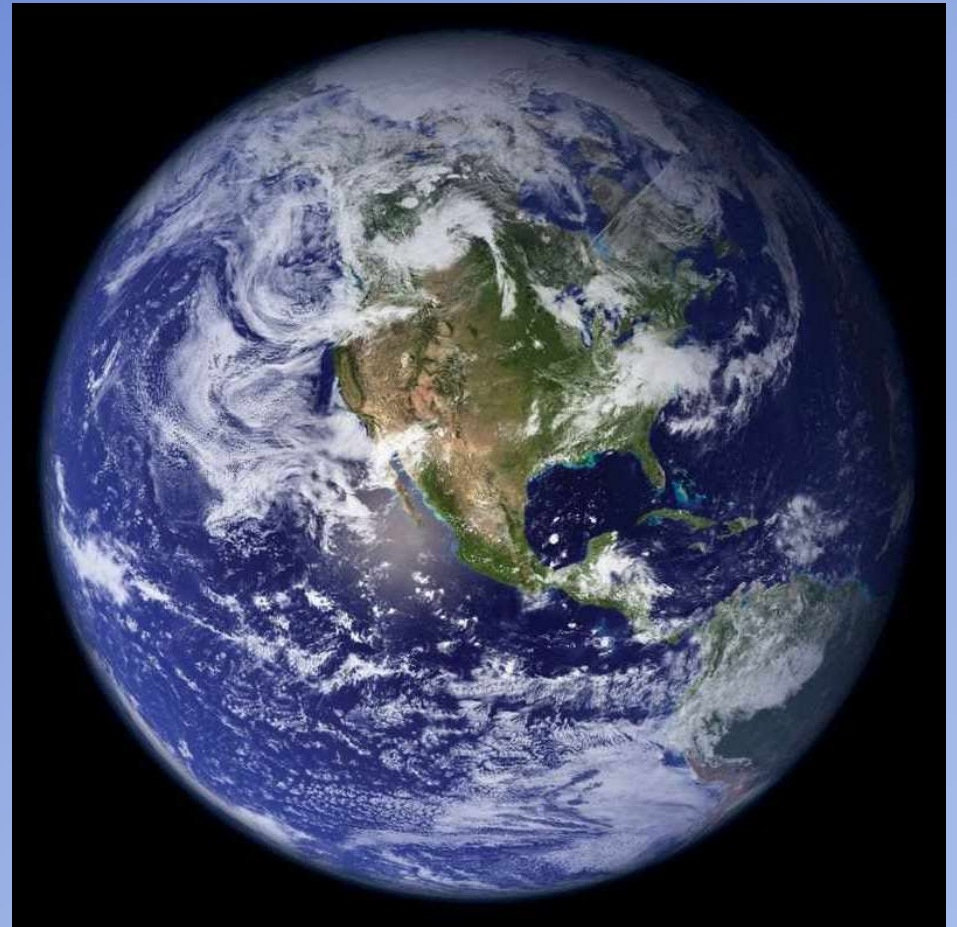
**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Usciamo  
dall'atmosfera  
terrestre**

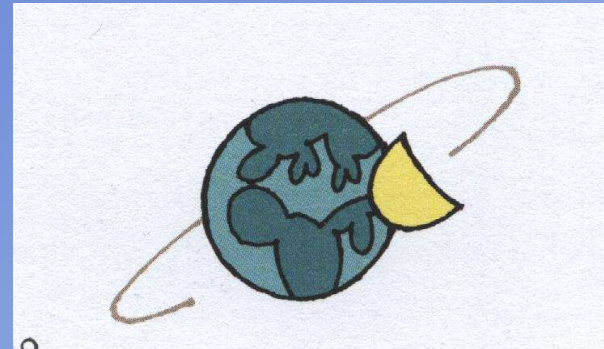
**Fuori dall'atmosfera il nostro  
pianeta appare blu perché è  
ricoperto in gran parte di  
acqua.**



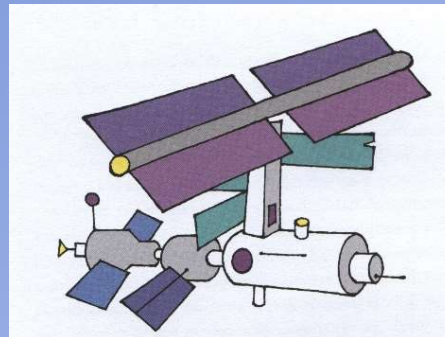
# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Vivere in orbita**

**Usciti dall'atmosfera siamo ancora legati alla terra dalla forza di gravità che ci fa girare attorno ad essa senza più cadere al suolo.**



**Nel veicolo spaziale quindi la vita è molto diversa.....**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Vivere in orbita**

**VIVERE SENZA PESO**

**Nello spazio niente ha peso: non ci sono più alto e basso!!**

**Quando si lascia un oggetto esso non cade, galleggia e si può spostare facilmente.**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!



**Vivere in orbita**



*Guidoni all'interno dell'Endeavour*

**VIVERE SENZA PESO**

**Per dormire bisogna stare dentro un sacco a pelo fissato ad una parete.**

**Per spostarsi bisogna attaccarsi a delle maniglie.**

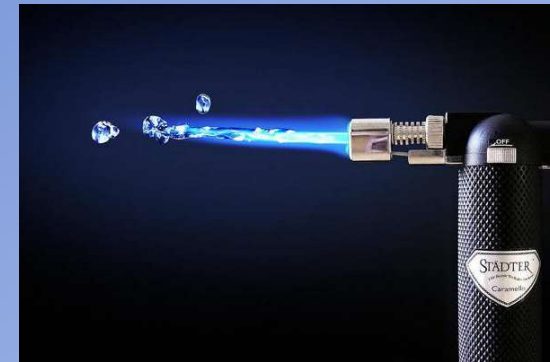
# VINCERE LA GRAVITA': si parte!



**Vivere in orbita**

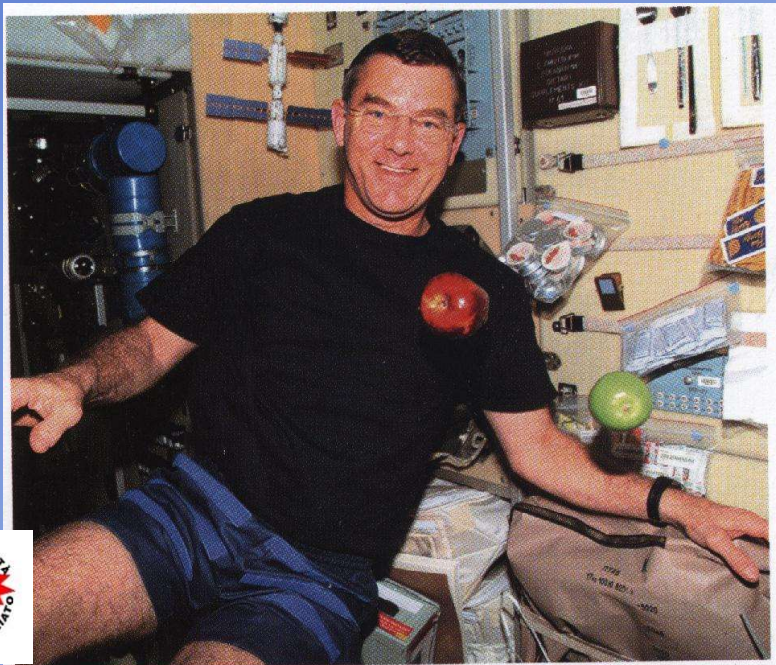
**VIVERE SENZA PESO**

**Le gocce sono sferiche e i liquidi scappano dappertutto.**



**Per mangiare e per bere  
bisogna usare dei biberon.**

**Per andare in bagno bisogna  
usare un water speciale.**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!



**Vivere in orbita**

## **VIVERE SENZA PESO**

**Gli astronauti vengono a lungo addestrati a terra a vivere in microgravita' e in orbita per tenere in esercizio i muscoli gli astronauti fanno ginnastica (naturalmente legati!!).**





**Il nostro Umberto Guidoni si  
tiene in forma nel tempo libero  
sulla SSI**

**Addestramento di astronauti  
americani e sovietici dentro  
una navicella Soyuz al Centro  
Gagarin in Russia**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**

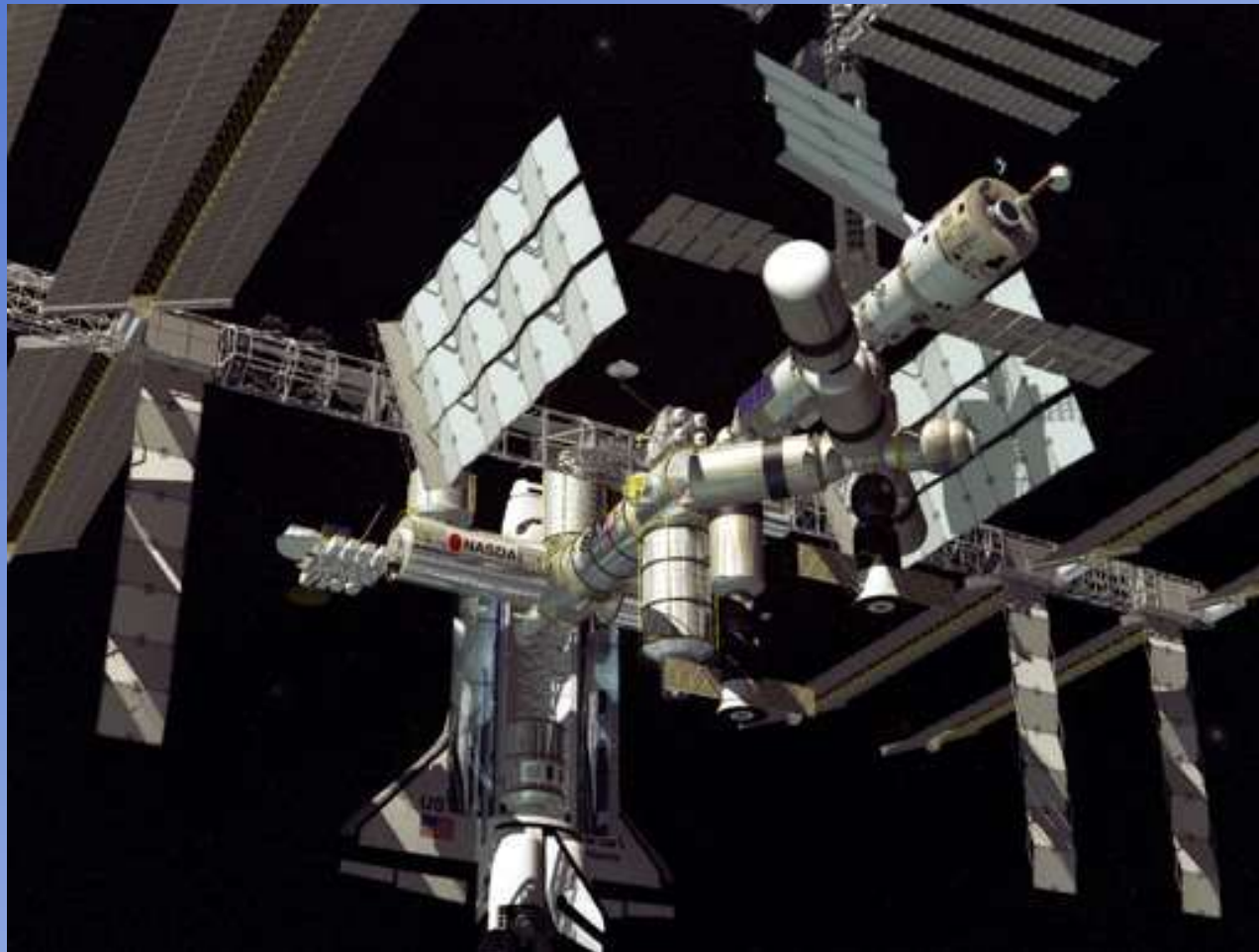
**Cosa fanno gli astronauti nello Spazio attorno alla Terra?**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**

**Costruiscono la Stazione Spaziale Internazionale**

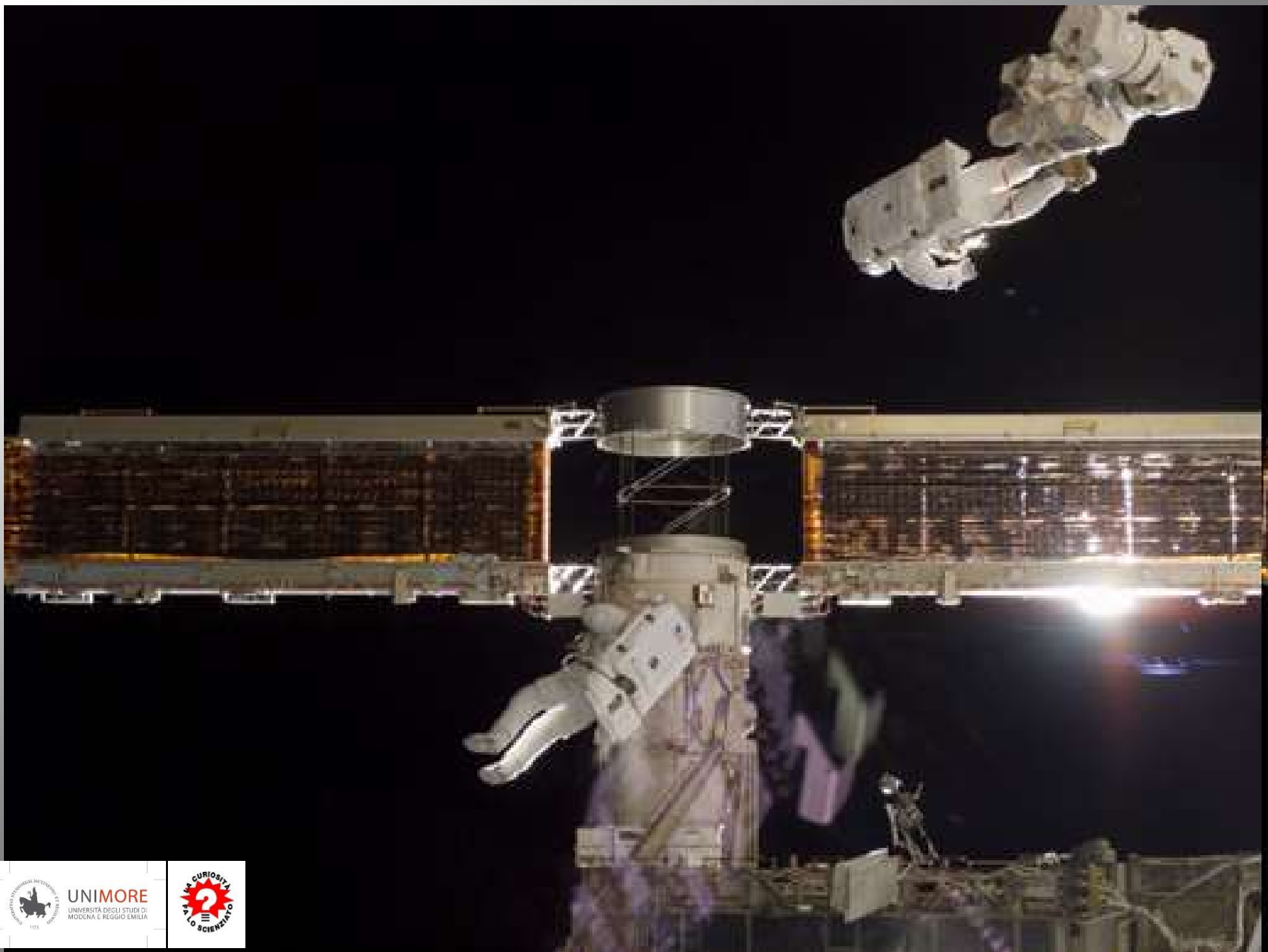


# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**

**La nostra prima casa nello Spazio...**

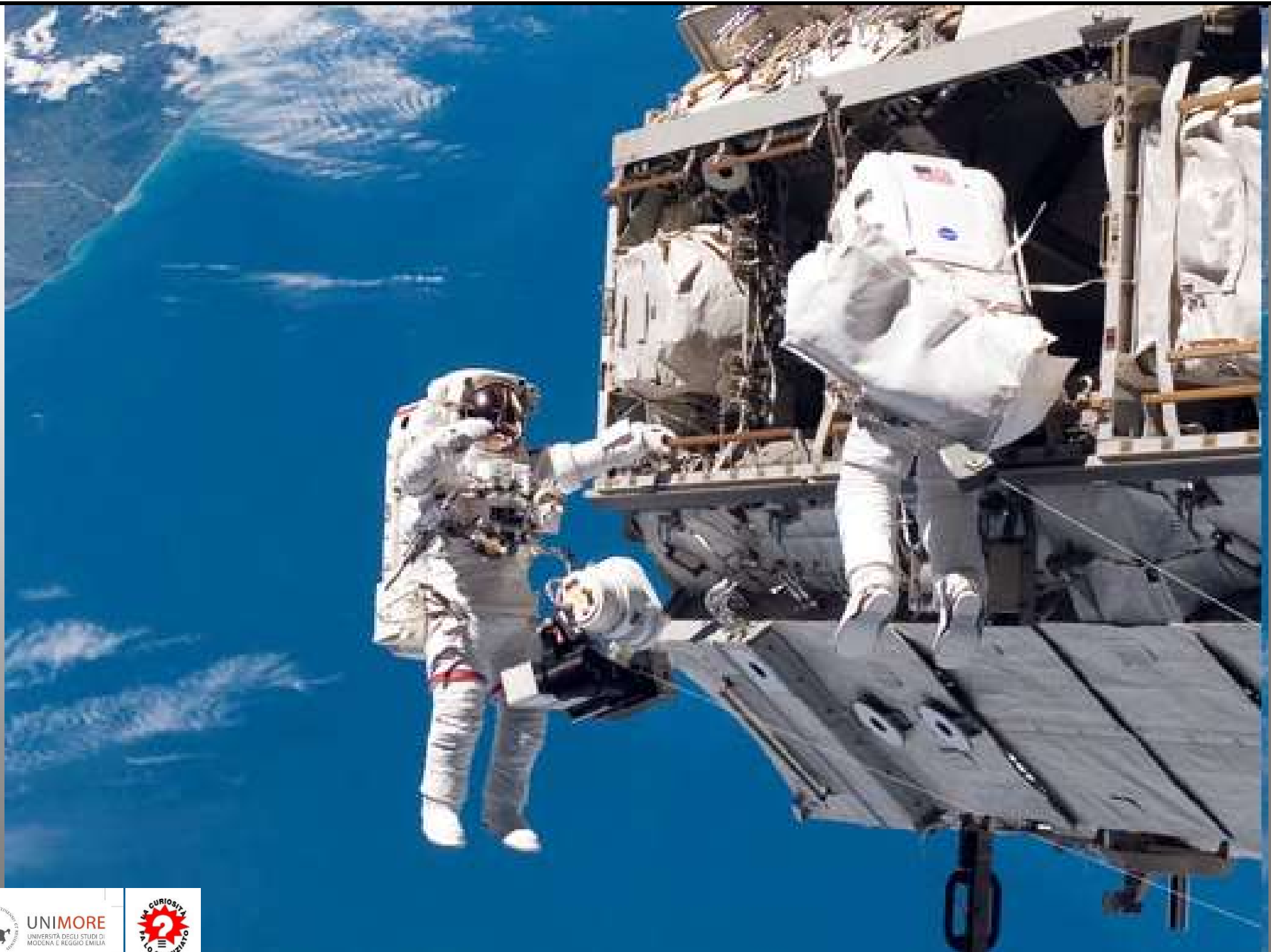




**Due astronauti al lavoro fuori dalla Stazione Spaziale Internazionale**



**Chi soffre di vertigini non puo' fare l'astronauta!**



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA



**Missione extraveicolare con sfondo terrestre**

# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**



I SATELLITI DI COMUNICAZIONE  
PERMETTONO DI TELEFONARE ALL'ALTRO  
CAPO DEL MONDO, DI TRASMETTERE I  
PROGRAMMI TELEVISIVI.

PERMETTONO  
DI SEGUIRE LE  
MIGRAZIONI  
DEGLI ANIMALI,  
DI PREVEDERE LE  
ERUZIONI VULCANICHE,  
LE PIENE DEI  
FIUMI.

I SATELLITI INFORMANO LE NAVI  
DELLA PRESENZA DI ICEBERGS.

I SATELLITI METEO  
PRENDONO LE FOTO  
DELLE NUVOLE.  
PERMETTONO DI  
PREVEDERE IL TEMPO.

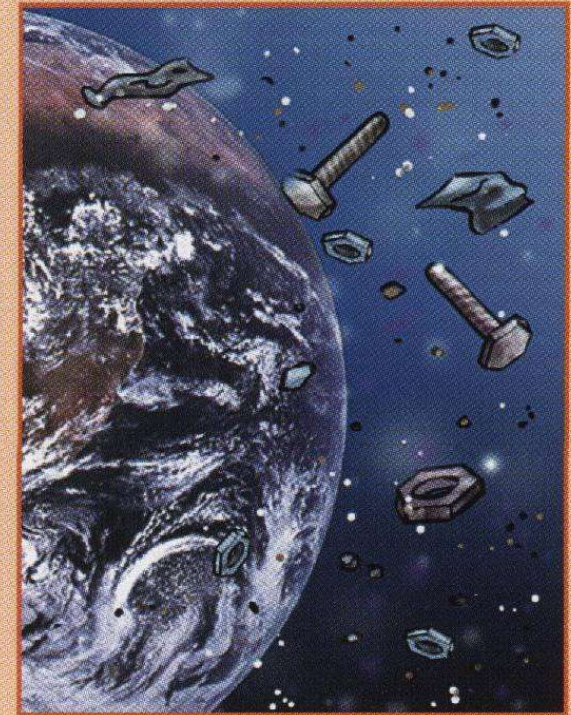
# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**

?

## SPAZZATURA SPAZIALE

*Dall'inizio dell'era spaziale sono stati messi in orbita intorno alla Terra migliaia di satelliti artificiali di ogni tipo: militari, di ricognizione e sorveglianza navale, commerciali, per le telecomunicazioni, per il controllo del traffico aereo, per la ricerca scientifica – archeologia, astronomia, geofisica, geodesia, biologia... – e tecnologica (scienza dei materiali). Ma la vita di un satellite non è infinita. Dopo qualche tempo precipita verso terra, perdendo quota pian piano per attrito con l'atmosfera, oppure smette di funzionare perché esaurisce le fonti di energia, o ancora subisce guasti che lo mettono fuori uso. I relitti che non cadono a terra, restano in orbita; a volte cambiano orbita perché perdono velocità, e allora non si sa più nemmeno dove sono! In questo caso diventano un pericolo per la navigazione dei satelliti funzionanti. Oggi questa "spazzatura spaziale", più di 9000 oggetti, è diventata un vero problema e sono allo studio provvedimenti per smaltirla in qualche modo.*





**I satelliti meteorologici permettono di migliorare le previsioni del tempo**

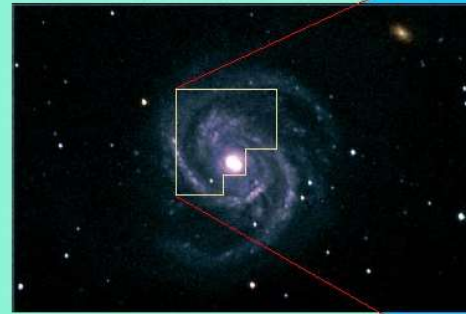
# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**

**I telescopi spaziali ci consentono di  
vedere il cosmo fuori dall'atmosfera  
terrestre**



*M 100 (ngc 4321) - Galassia spirale nella Chioma di Berenice*

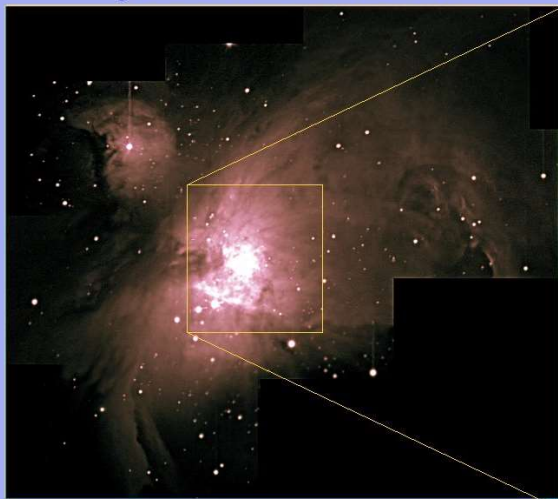


*"Col Drusciè Obseratory" View*

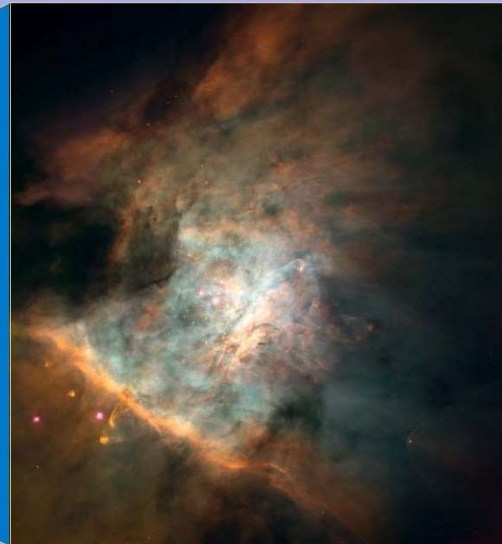


*"Hubble Space Telescope" View*

*Great Orion Nebula M 42*



*Col Drusciè Observatory view*

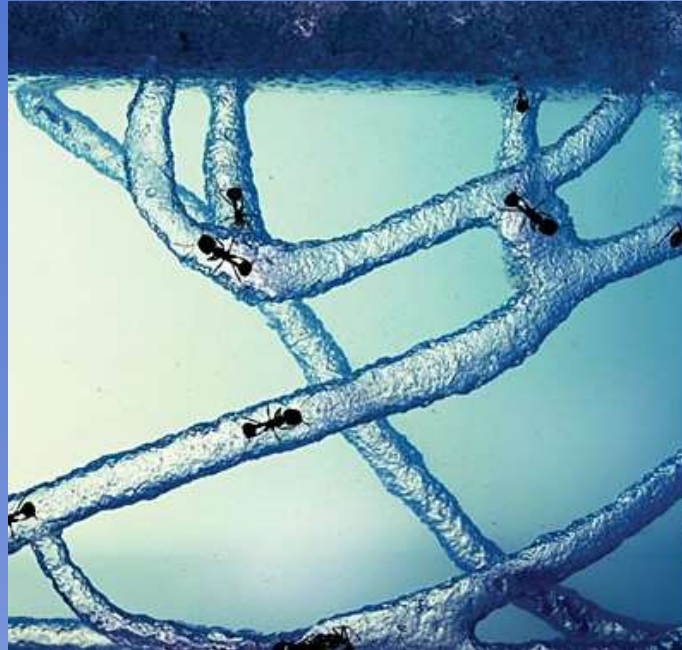


*Hubble Space Telescope view*

# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**

**Compiono esperimenti scientifici**



**Effetto della microgravità sulle cellule  
e sugli organismi viventi.**

**Come sfruttare l'energia del sole**

**Studiare l'Universo fuori dall'atmosfera**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**

**Se necessario riparano le apparecchiature della loro astronave.**



# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**

**Nello Spazio non c'è aria da respirare, non si producono suoni, c'è molto freddo o molto caldo e tanta radiazione pericolosa.**

**Non ci si può muovere senza l'aiuto di un motore.**

**Senza le tute spaziali non si potrebbe vivere fuori dalle astronavi.**





**Test sugli effetti della formazione di ghiaccio sulla superficie del veicolo spaziale durante il volo**

# VINCERE LA GRAVITA': si parte!

**Al lavoro  
nello spazio**



**Per fare l'astronauta serve:**

**Una salute di ferro**

**Nervi d'acciaio**

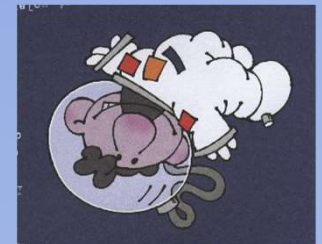
**Una preparazione scientifica**

**Molta, molta motivazione**

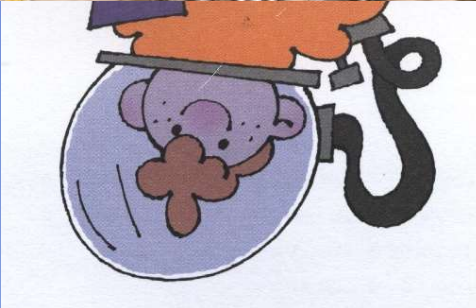
**Tanta capacità di adattamento**

**Sapere l'inglese benissimo**

**Tanta fortuna**

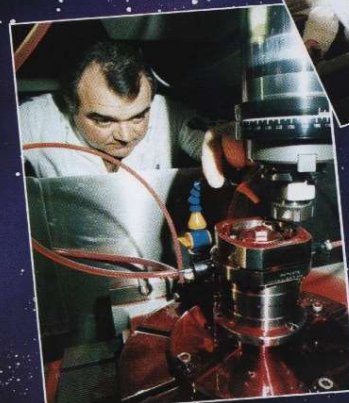
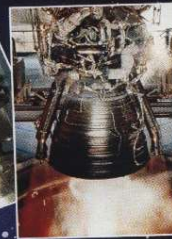


**Sono molto pochi gli uomini  
che hanno visto la terra oltre  
l'atmosfera.....**



**Le Missioni  
Spaziali  
richiedono  
un lungo  
lavoro di  
preparazione  
e....**

**TANTI  
SOLDI!!!**



IL LAVORO È  
FATTO IN TEAM

ATTORNO AI  
PROGETTI

I MESTIERI DELLO  
SPAZIO SONO SULLA  
TERRA



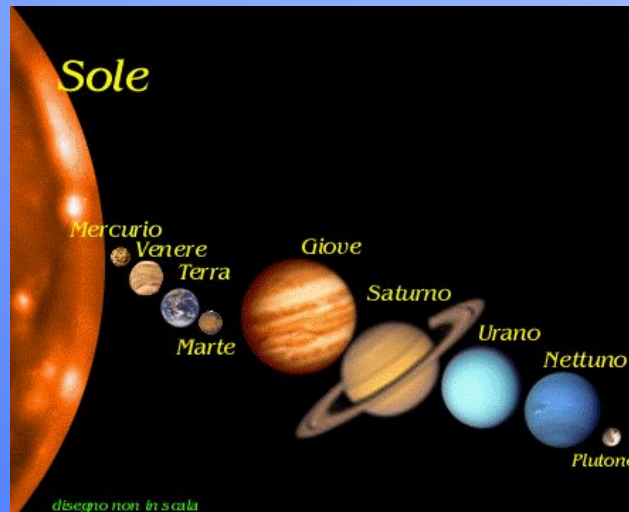


**Finalmente a casa.**



# Alla scoperta del SISTEMA SOLARE

**Conosciamo la  
“nostra” stella**



**I Pianeti del  
sistema solare**

**I satelliti  
Gli asteroidi  
Le comete**

**I nostri esploratori  
informano**

# Allo scoperto del SISTEMA SOLARE

**I nostri  
esploratori  
informano**

**Le esplorazioni degli oggetti del sistema solare sono effettuate per la maggioranza dei casi da SONDE SPAZIALI controllate da Terra.**

**Solo la Luna e' stata visitata dall'uomo.**

**Per percorrere grandi distanze non bastano i combustibili che oggi sappiamo usare.**

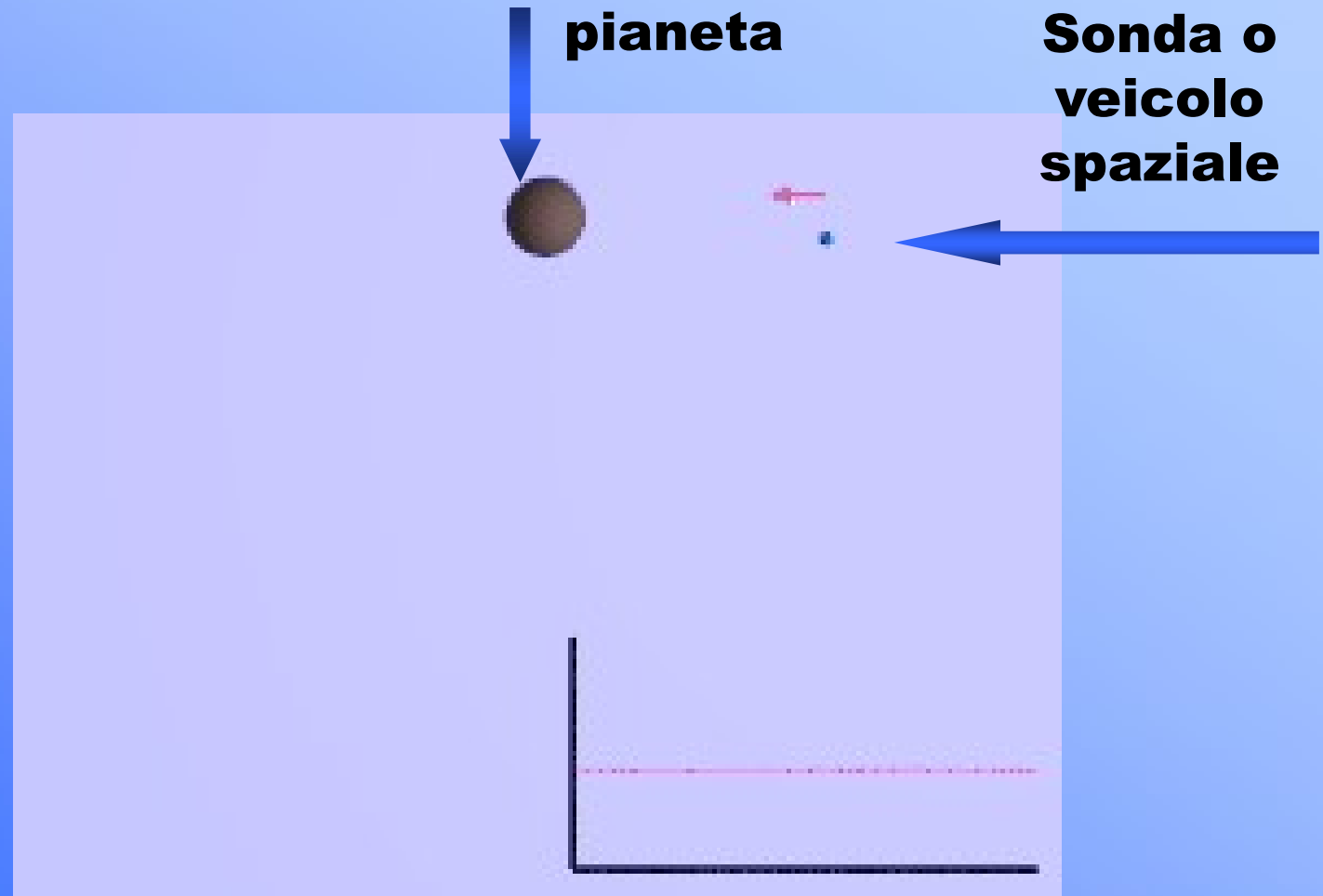
**Si usa allora la "fionda gravitazionale": si utilizza la gravità di un pianeta per alterare il percorso e la velocità di un veicolo spaziale.**

**Così' si riescono a raggiungere anche i pianeti più lontani.**



# Allo **scoperta** del **SISTEMA SOLARE**

**I nostri  
esploratori  
informano**

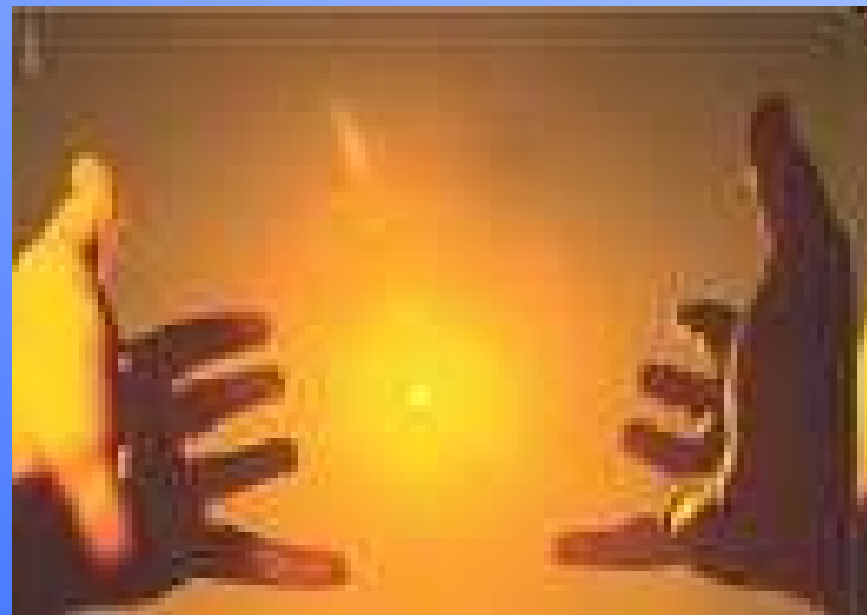


# Allo **scoperta** del **SISTEMA SOLARE**

**Conosciamo la  
“nostra” stella**

**Il Sole è una stella costituita principalmente da un gas chiamato Idrogeno che funge da “carburante” per produrre l’energia che viene irradiata nello spazio e impiega circa 8 minuti per raggiungere la Terra.**

**La luce della stella più vicina impiega 4 anni e tre mesi per arrivare a noi.**

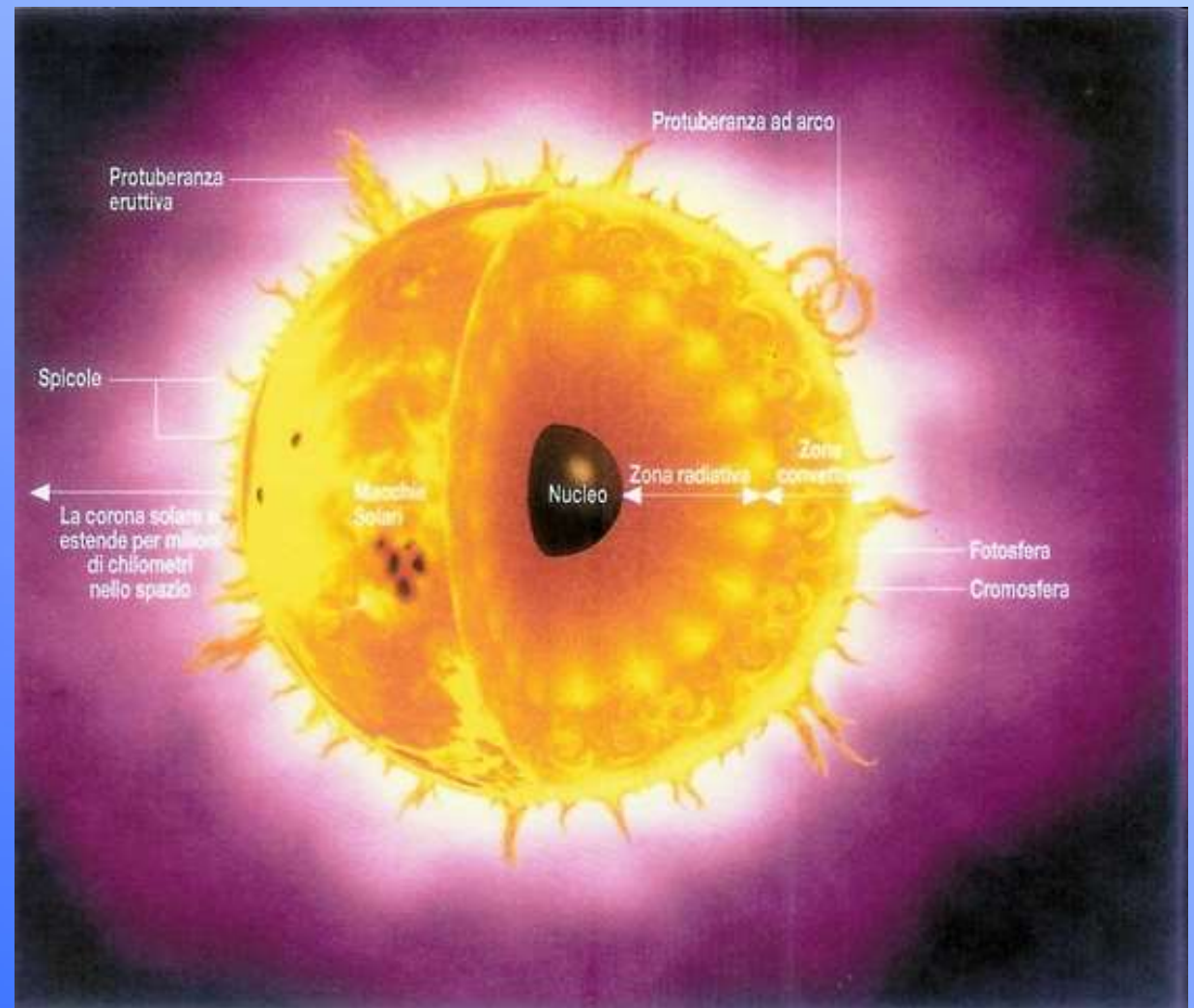


# Alla scoperta del SISTEMA SOLARE

**La superficie del Sole sembra la pelle di un pompelmo gigante:  
si muove in continuazione e lancia fiamme come un drago.  
La temperatura del nucleo è di circa 15 milioni di gradi.**

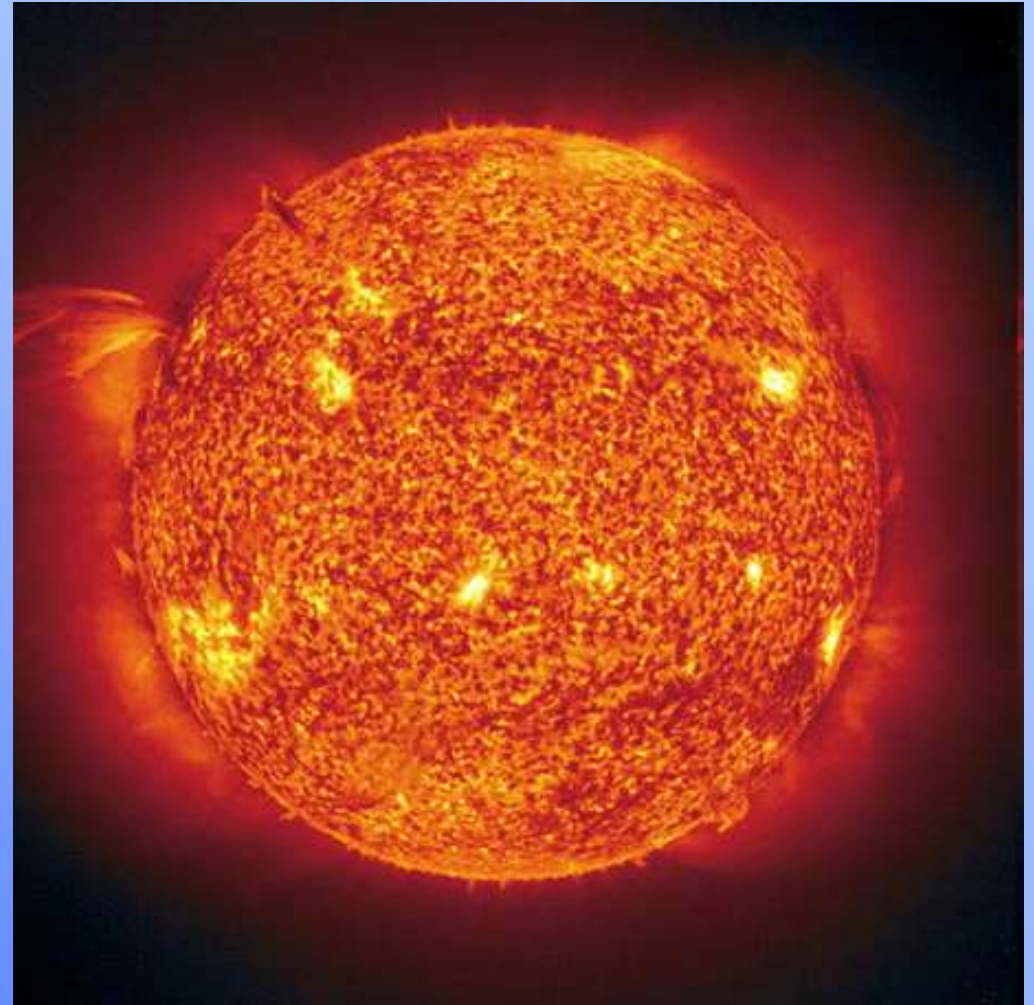
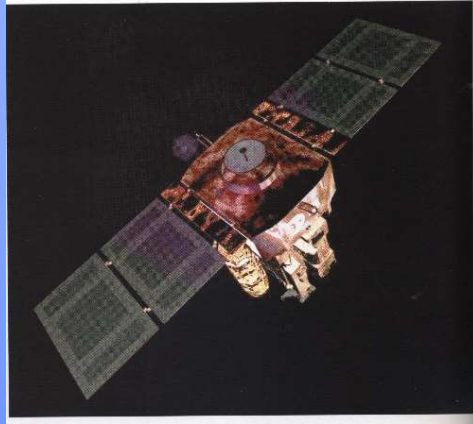
**Conosciamo la  
“nostra” stella**

**Il Sole ha una massa  
enorme:  
dentro al Sole ci  
starebbero comodamente  
più di un milione di Terre!**



# Allo **scoperta** del **SISTEMA SOLARE**

**I nostri esploratori  
informano**



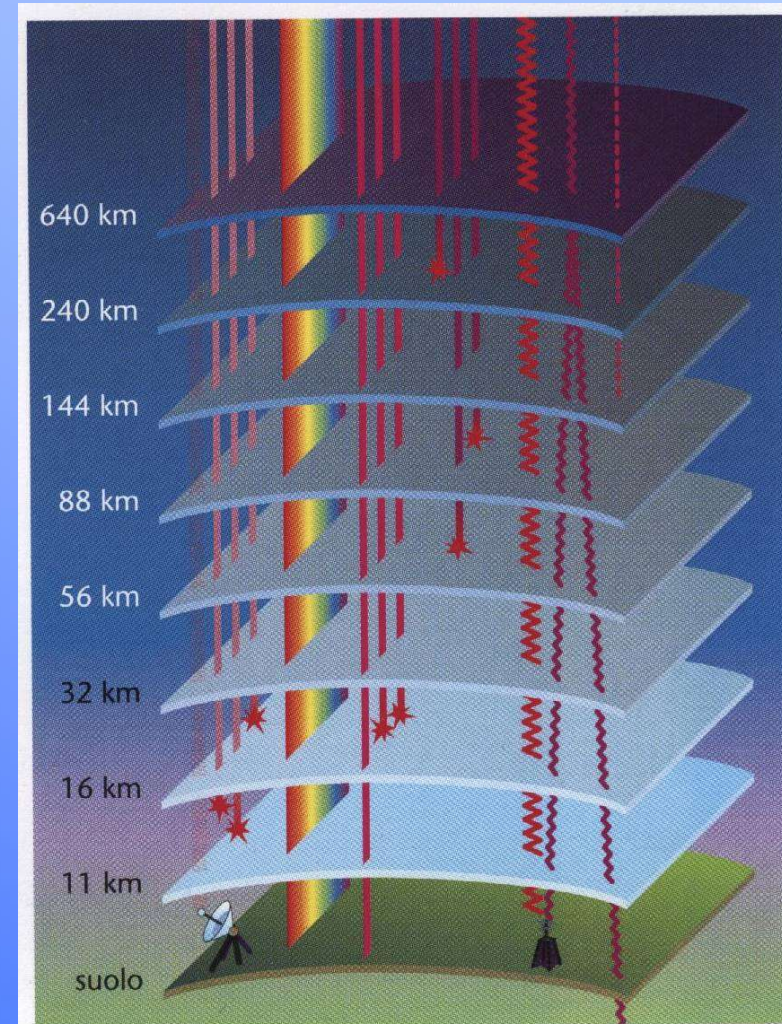
**La sonda Soho (Solar and Heliospheric Observatory), attiva dal 1996, ci manda foto ravvicinate del Sole**

# Allo scoperto del SISTEMA SOLARE

Conosciamo la  
“nostra” stella



L'atmosfera terrestre assorbe  
la parte più dannosa  
della radiazione solare

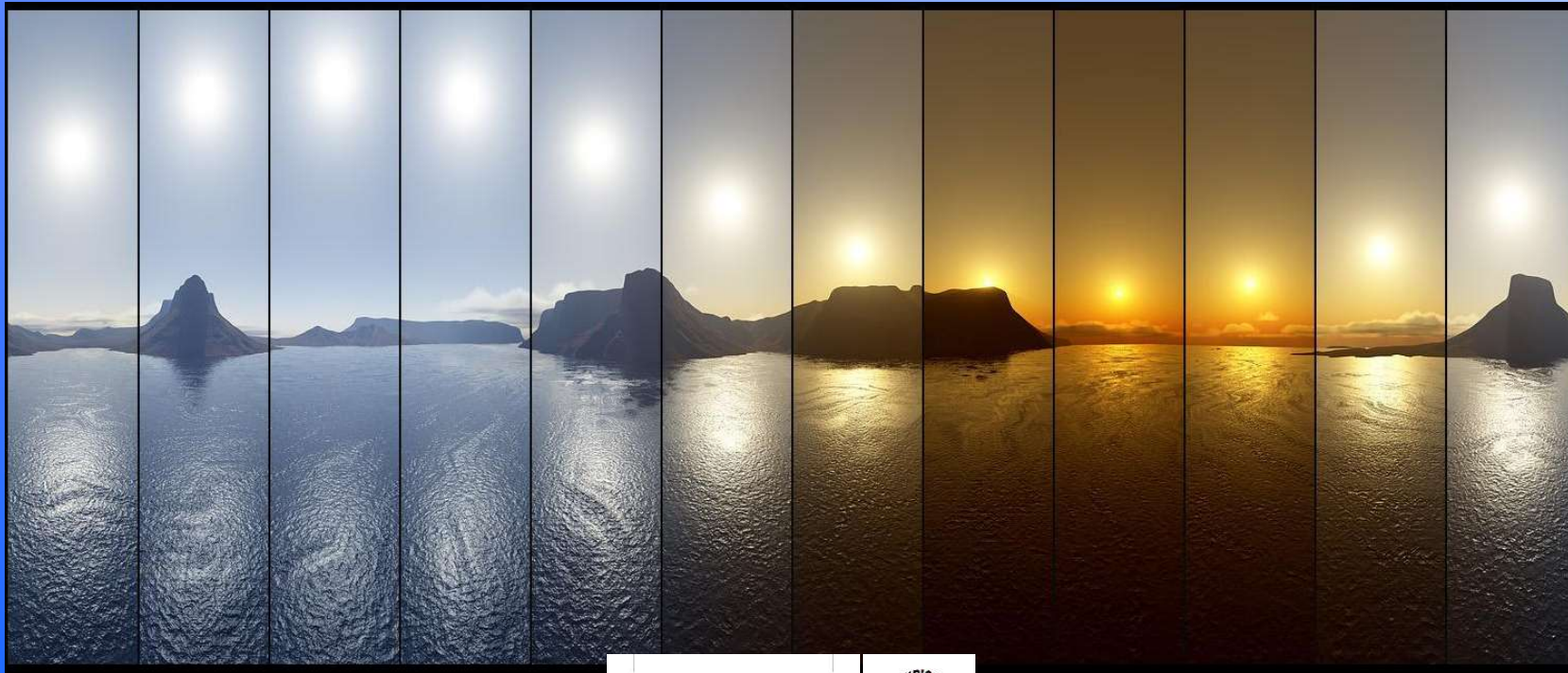


# Allo [ ] scoperta del SISTEMA SOLARE

**Conosciamo la  
“nostra” stella**

**L'altezza del Sole sull'orizzonte cambia  
con la stagione e la posizione**

**Un giorno terrestre**



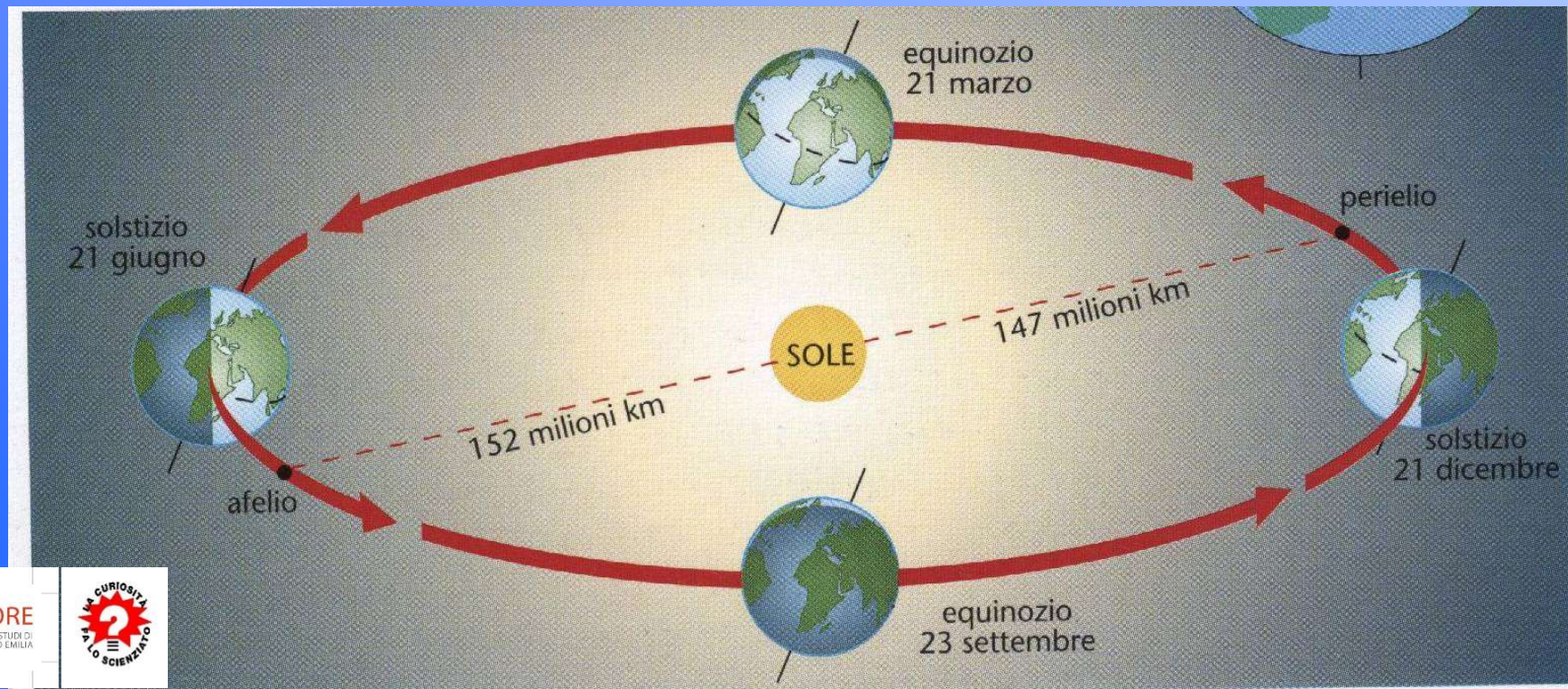
# Allo scoperto del SISTEMA SOLARE

Conosciamo la  
"nostra" stella

## UN ANNO TERRESTRE

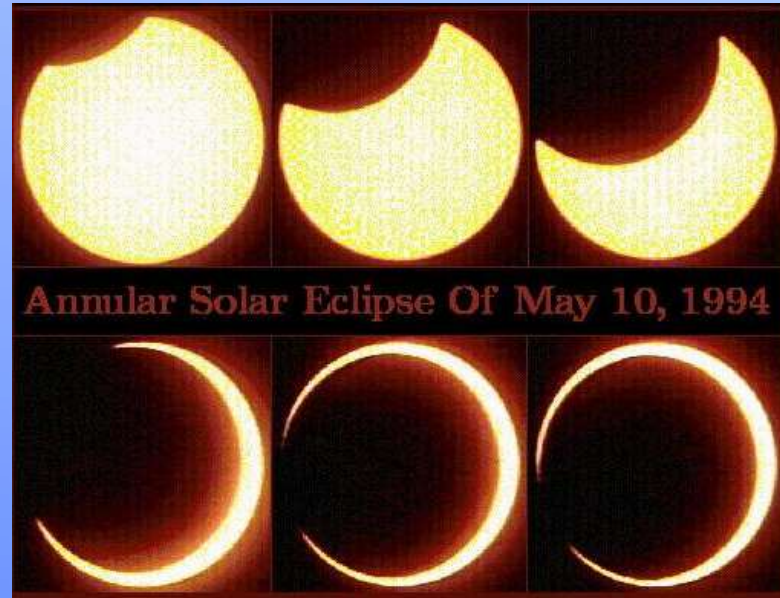
L'energia ricevuta dal Sole sulla Terra è diversa a seconda della posizione della Terra rispetto al Sole e del punto sulla superficie.

Questo influenza il clima.



# Allo **scoperta** del **SISTEMA SOLARE**

**Conosciamo la  
“nostra” stella**



**Quando la luna si mette tra la Terra e il Sole si ha una “eclisse di Sole”**

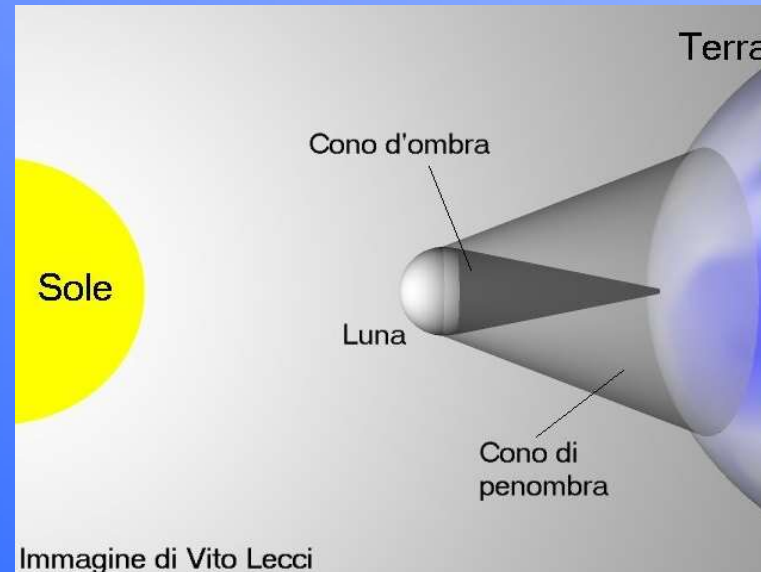
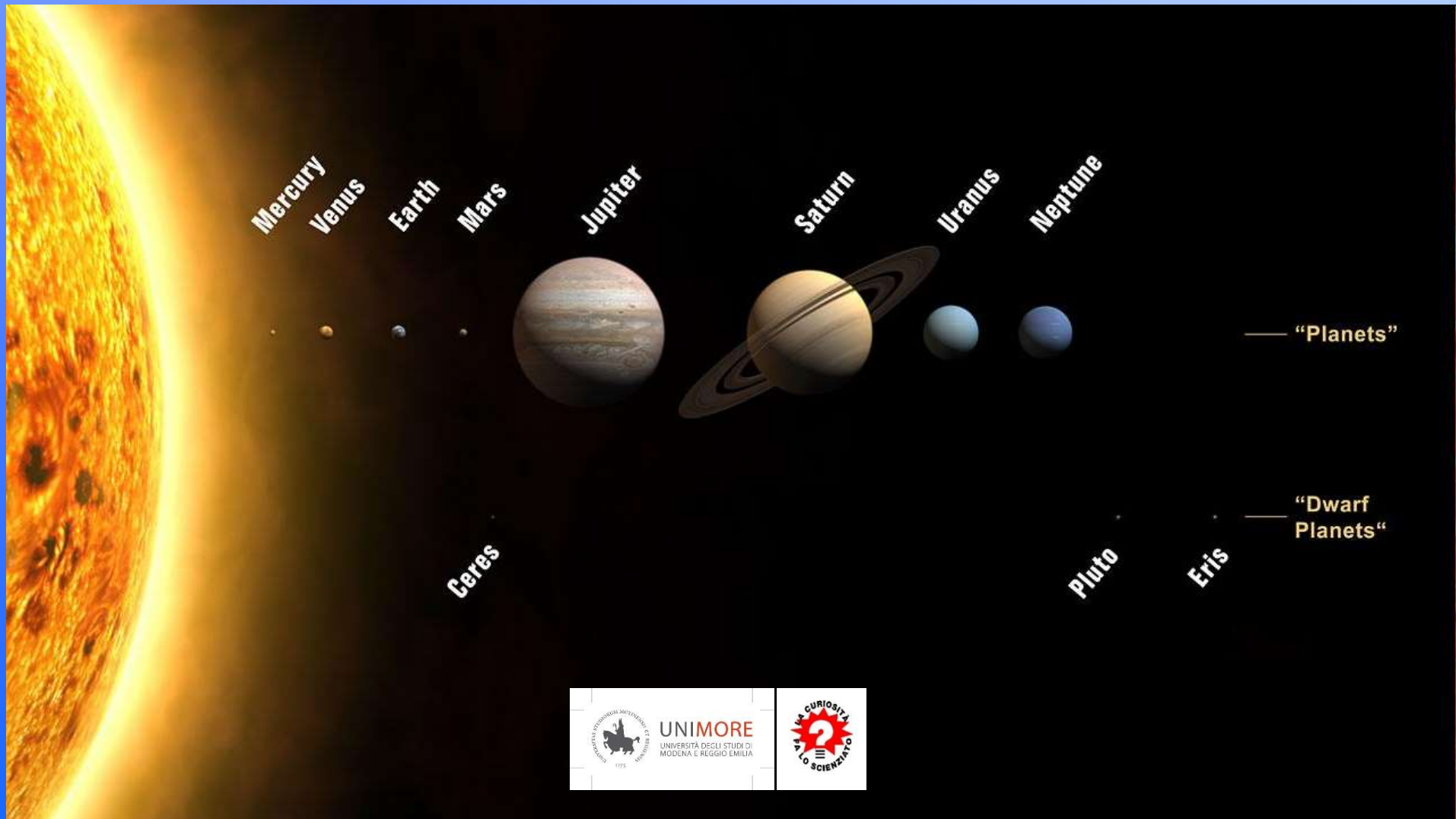


Immagine di Vito Lecci

# Allo scoperto del SISTEMA SOLARE

I Pianeti del sistema solare

Scopriamo il sistema solare partendo dalla nostra stella.....



# Alla scoperta del SISTEMA SOLARE

**I nostri  
esploratori  
informano**



## **MERCURIO**

**La missione NASA MESSENGER è stata lanciata nel 2004 ed è stata progettata per studiare le caratteristiche e l'ambiente del pianeta. Sarà la prima a tornare su Mercurio 35 anni dopo la sonda Mariner 10, l'ultima ad aver studiato il pianeta nel 1975. La sonda ha già raggiunto il pianeta nel 2008 ed entrerà in orbita nel 2011.**



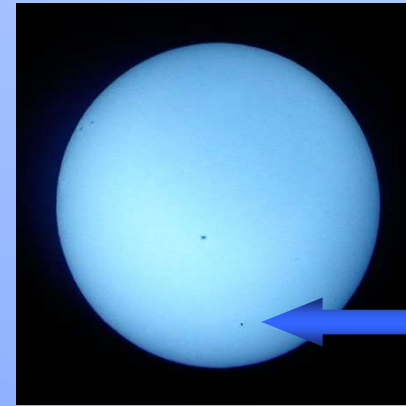
# Allo scavo del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare

LA SUPERFICIE DI MERCURIO È COPERTA DA CRATERI: GRANDI PIETRE SONO PRECIPITATE VIOLENTEMENTE, PERCHÉ NON C'È ARIA PER FRENARE LA LORO CADUTA.



## MERCURIO



**Due volte più piccolo della Terra.**

**Non ha atmosfera né satelliti.**

**Di giorno la temperatura in superficie è di 430 gradi.**

**Un giorno su Mercurio è come 59 giorni terrestri.**

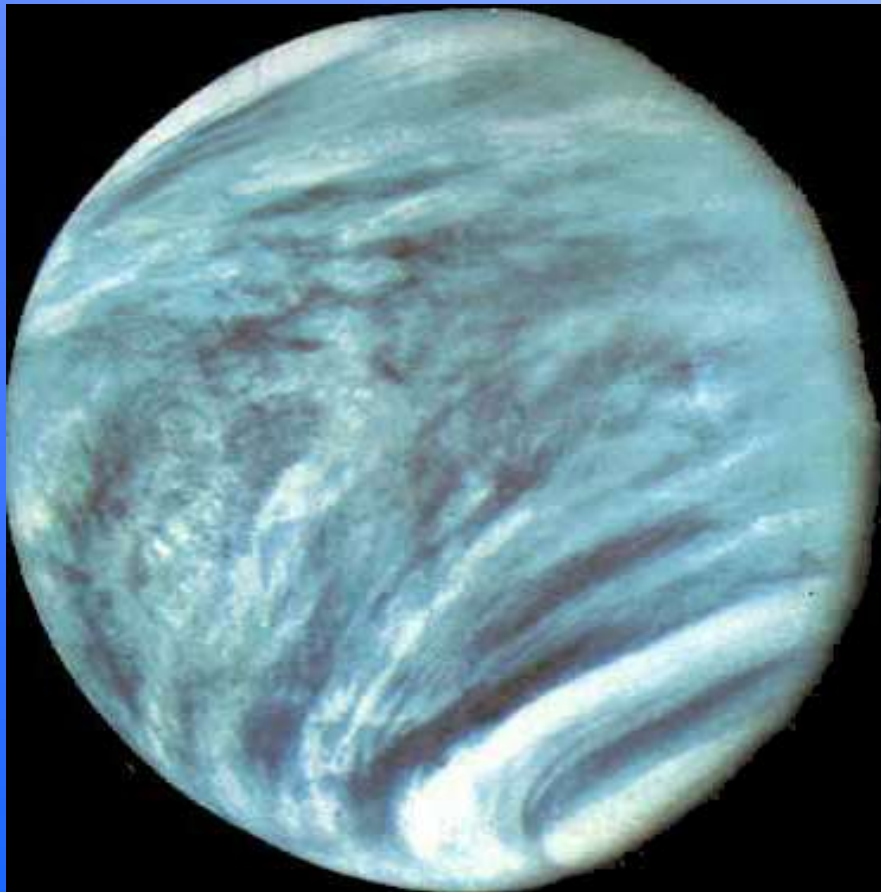
**Un anno su Mercurio è come 88 giorni sulla Terra.**

# Allo scoperia del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare



**VENERE**



**E' visibile all'alba o al tramonto  
(Lucifero o Vespero)**

**E' grande circa come la Terra**

**E' circondata da una fitta atmosfera  
formata da anidride carbonica che  
rende invisibile il suolo.**

**C'e' pochissima acqua.**

**La temperatura al suolo e' di circa 500  
gradi.**

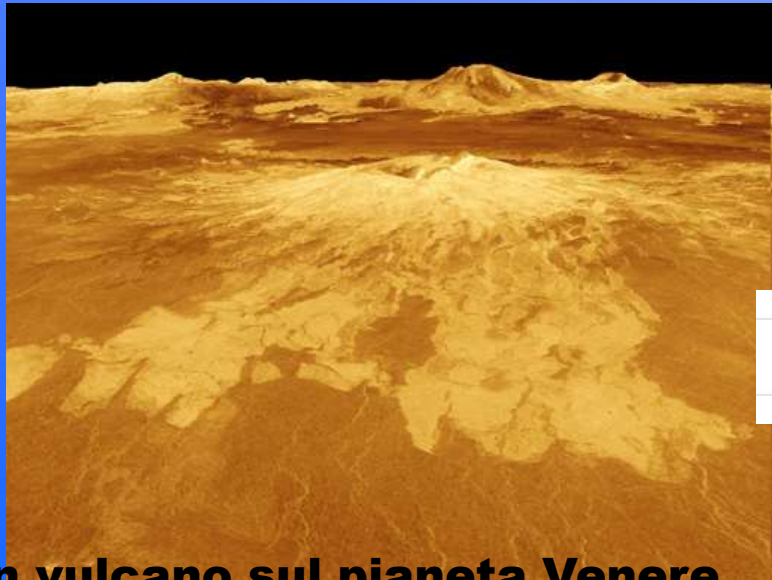
**Non ha satelliti.**

# Allo scoping del SISTEMA SOLARE

**I nostri  
esploratori  
informano**

**Molte sonde sono state  
lanciate verso Venere.**

**La prima a toccare il suolo e'  
stata VENERA 7 nel 1970.**



SU VENERE È BUIO E MOLTO CALDO. ANCHE IL METALLO SI SCIOGLIEREBBE. SCOPPIANO IN CONTINUAZIONE DEI TEMPORALI, CHE PROVOCANO LAMPI.  
UN GIORNO SU VENERE, È COME 243 GIORNI SULLA TERRA. UN ANNO È COME 224 GIORNI SULLA TERRA. UN GIORNO È PIÙ LUNGO DI UN ANNO!

**Un vulcano sul pianeta Venere  
visto dalla sonda Venera13**

# Allo **scoperta** del **SISTEMA SOLARE**

## I Pianeti del sistema solare



**La Terra e la Luna viste assieme dalla sonda Voyager I (1977)**

## LUNA



**Unico satellite della Terra.**

**Distanza dalla Terra: circa 400.000 Km.**

**Senza atmosfera ne' liquidi superficiali.**

**Temperatura da -100 a +100 gradi.**

**Superficie coperta di polvere e di rocce vecchie 4 miliardi di anni.**

**I crateri della Luna sono stati creati dai meteoriti.**

**La Luna compie in 29 giorni un giro completo della Terra.**

# Allo scoping del SISTEMA SOLARE

**I nostri  
esploratori  
informano**



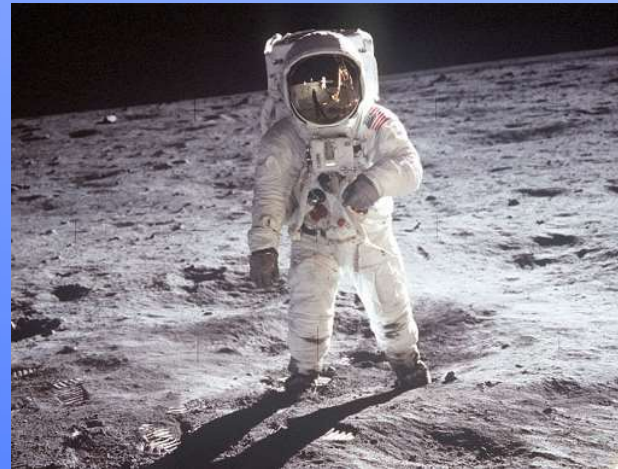
**La Terra e la Luna viste assieme  
dalla sonda Voyager I (1977)**

## **LUNA**

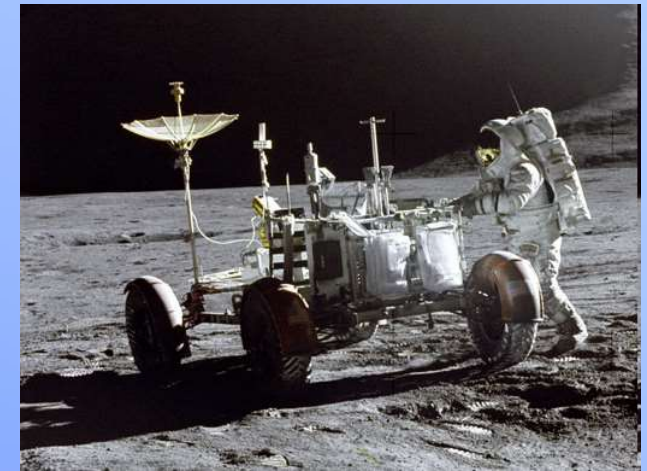
**Questa volta gli  
esploratori sono stati  
anche esseri umani!**



**Apollo 15**



**Apollo 11**



**Apollo 15**

**Non essendoci vento le  
impronte umane non si  
cancelleranno.**

**Primo sbarco sulla Luna: Apollo 11 16 luglio 1969**

**Dal 1969 al 1972 sei missioni lunari**

**Apollo con equipaggio umano e sbarco sul suolo lunare.**

# Allo scoperto del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare

### MARTE (il pianeta rosso)



**Molto piu' piccolo della Terra.**

**Atmosfera costituita da anidride carbonica e circa 100 volte meno densa di quella terrestre.**

**La temperatura varia tra -40 e +10 gradi con fortissimi venti.**

**Il giorno marziano e' lungo come quello terrestre. L'anno marziano dura 687 giorni terrestri.**

**Ha due satelliti (Deimos e Phobos).**

**C'e' acqua solida (ghiaccio).**

# Allo scoperto del SISTEMA SOLARE

**I nostri  
esploratori  
informano**

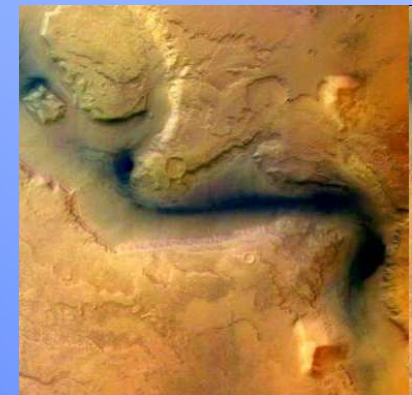
## **MARTE**

**Il satellite Mars Global Surveyor e'  
attualmente in orbita attorno a Marte.**

**Il modulo Viking 1 e' "ammartato" e i due  
robot Spirit e Opportunity hanno  
esplorato il suolo marziano rivelando la  
presenza di montagne e canyon due  
volte piu' grandi di quelli sulla Terra.**



**Una cartolina dal pianeta Marte  
(Spirit rover, 2005)**

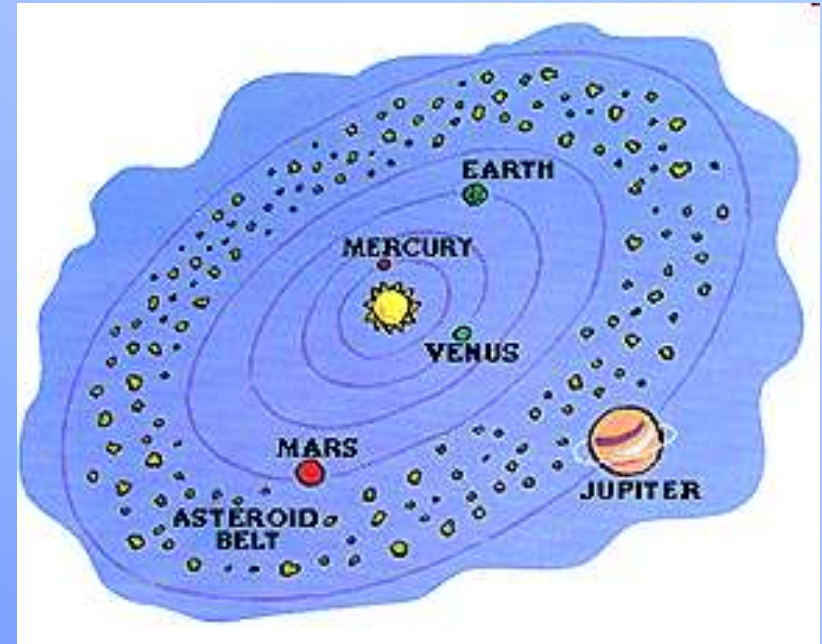


# Allo scoping del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare



## La cintura degli asteroidi



**Nella regione di spazio larga piu' del doppio della distanza Terra-Sole stanno miliardi di oggetti solidi: il piu' grande ha un diametro di un migliaio di Km, i piu' piccoli sono sassi. Sono oggetti che possono urtarsi e i loro frammenti possono precipitare verso i pianeti interni.**

# Allo scoppio del SISTEMA SOLARE

**I Pianeti del sistema solare**

**Quando un meteorite arriva sulla superficie di un pianeta puo' produrre molti guai!**



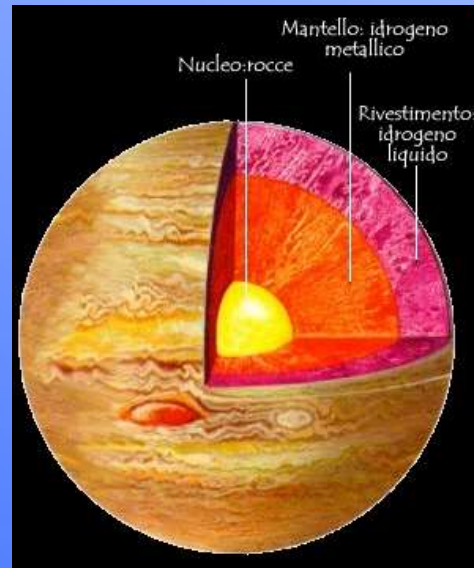
**Meteor Crater, Arizona, USA**



**Tunguska, Russia**

# Allo scoperto del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare



**La grande macchia rossa e' una tempesta di proporzioni giganti: la sua larghezza e' piu' di due volte il diametro della Terra!!**

## Giove

**E' cosi' grande che potrebbe contenere tutti gli altri pianeti.**

**Ha ben 63 satelliti. I 4 piu' grandi sono Ganimede, Callisto, Europa e Io, tutti piu' grandi della Luna.**

**Giove e' costituito in gran parte di Idrogeno liquido; la sua densa atmosfera e' costituita da idrogeno ed elio, zolfo, ammoniaca e vapore acqueo.**

**Un giorno dura meno di 10 ore terrestri: Giove ruota molto rapidamente!**

**Un anno gioviano dura circa 12 anni terrestri.**

**La temperatura varia da -120 a 30 gradi.**

**Ha un solo anello fatto da sottili particelle di polvere.**

**GIOVE E' PIU' SIMILE AD UNA PICCOLA STELLA SPENTA CHE AD UN PIANETA.**

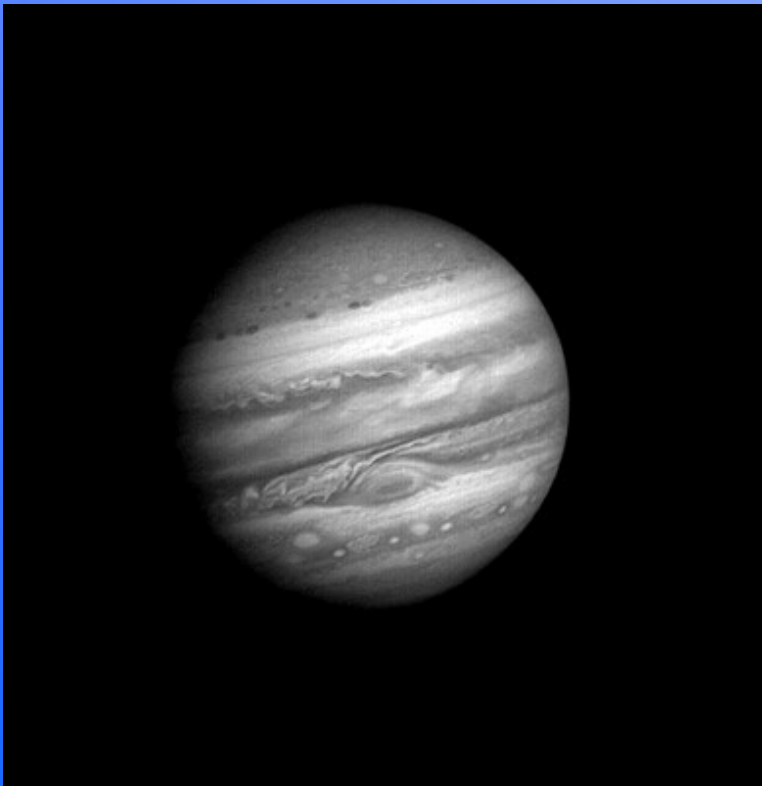
# Allo scoperta del SISTEMA SOLARE

**I nostri  
esploratori  
informano**

## **GIOVE**

**Ad oggi l'unica sonda entrata in orbita a Giove e' Galileo, nel 1995. Ha orbitato per oltre 7 anni, prima di precipitare vaporizzandosi sul pianeta.**

**Nel 1994, mentre si avvicinava a Giove, la sonda ha anche assistito all'impatto di una cometa sul pianeta.**



# Allo scoperia del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare



## SATURNO



**Saturno e' un gigante gassoso simile a Giove, fatto per lo piu' di idrogeno liquido.**

**La sua atmosfera a -125 gradi contiene ammoniaca e cristalli di ghiaccio.**

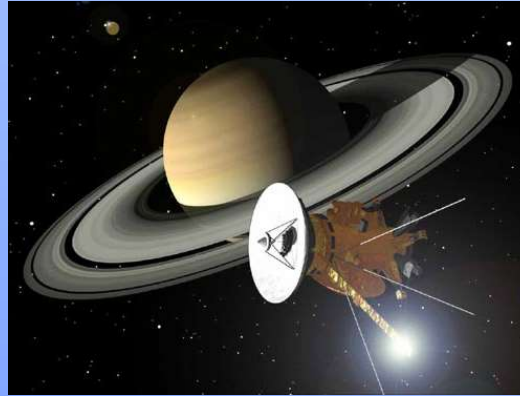
**Un giorno di Saturno equivale a circa 10 ore.**

**Un anno di Saturno e' pari a 29 anni terrestri.**

**Saturno ha anelli brillanti e spettacolari. E' stato avvicinato dalle sonde Voyager.**

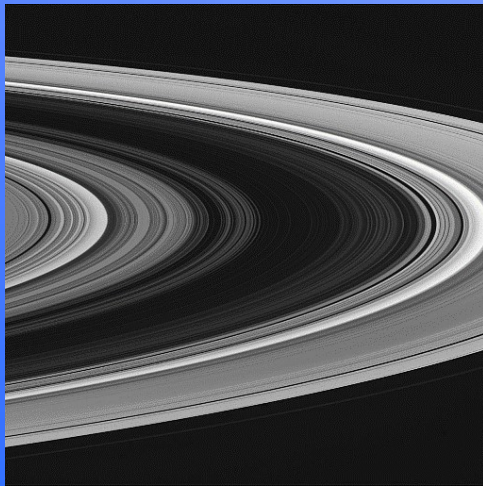
# Allo scoperto del SISTEMA SOLARE

I nostri  
esploratori  
informano

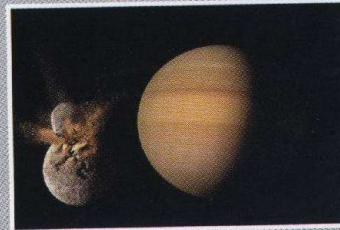


## SATURNO

Dopo un viaggio di sette anni, nel luglio 2004 la sonda Cassini e' entrata nell'orbita di Saturno, quasi sfiorando gli anelli esterni.



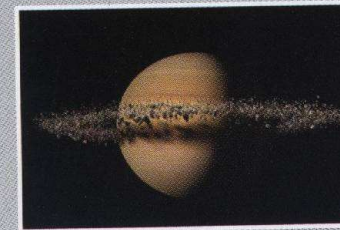
Come si sono formati gli anelli?



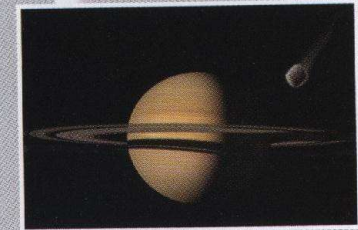
Una cometa o un asteroide si schianta su un satellite ghiacciato.



L'impatto disintegra entrambi in miliardi di pezzi di ghiaccio che non si ricompattano.



I frammenti si distribuiscono intorno al pianeta; altre collisioni frantumano il ghiaccio.

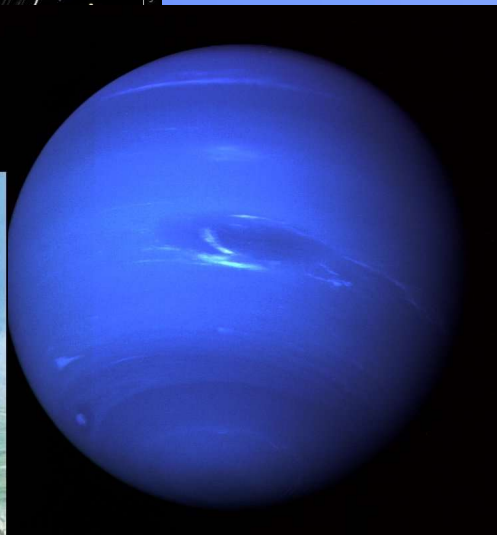
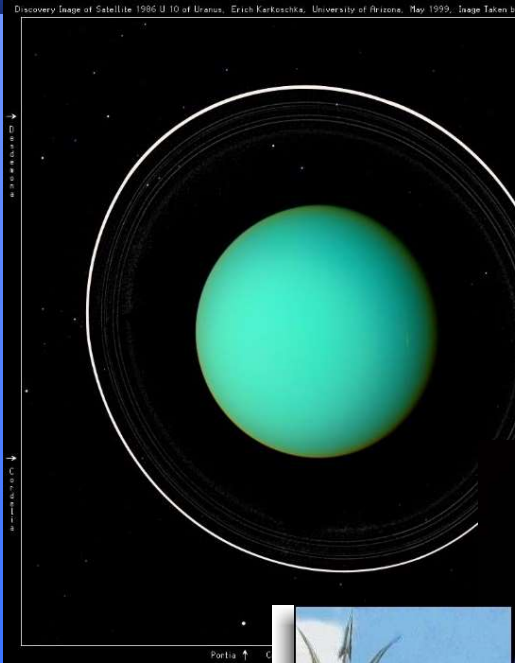
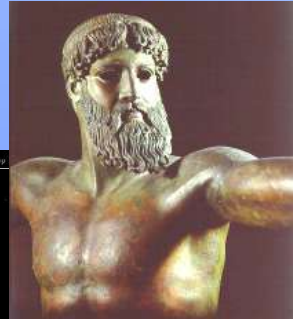


La gravità degli altri satelliti dà forma circolare agli anelli.

**La larghezza della striscia di anelli e' pari a  $\frac{3}{4}$  della distanza Terra-Luna, ma lo spessore non e' maggiore dell'altezza di un palazzo!**

# Alla scoperta del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare



**URANO: il pianeta “sdraiato”**

**NETTUNO: l’ultimo dei giganti**

**Urano e Nettuno sono, rispettivamente, il terzo e il quarto pianeta del sistema solare per dimensioni.**

**Sembrano essere fatti di acqua, metano e ammoniaca ghiacciati.**

**Hanno entrambi anelli e molti satelliti.**

**Su Urano non ci sono nuvole appariscenti, mentre su Nettuno ci sono tempeste e i venti più forti del sistema solare: fino a 2400 Km/h.**

**La temperatura è attorno ai -200 gradi.**

**Urano ruota attorno ad un asse parallelo al piano dell’orbita e in verso opposto agli altri pianeti.**

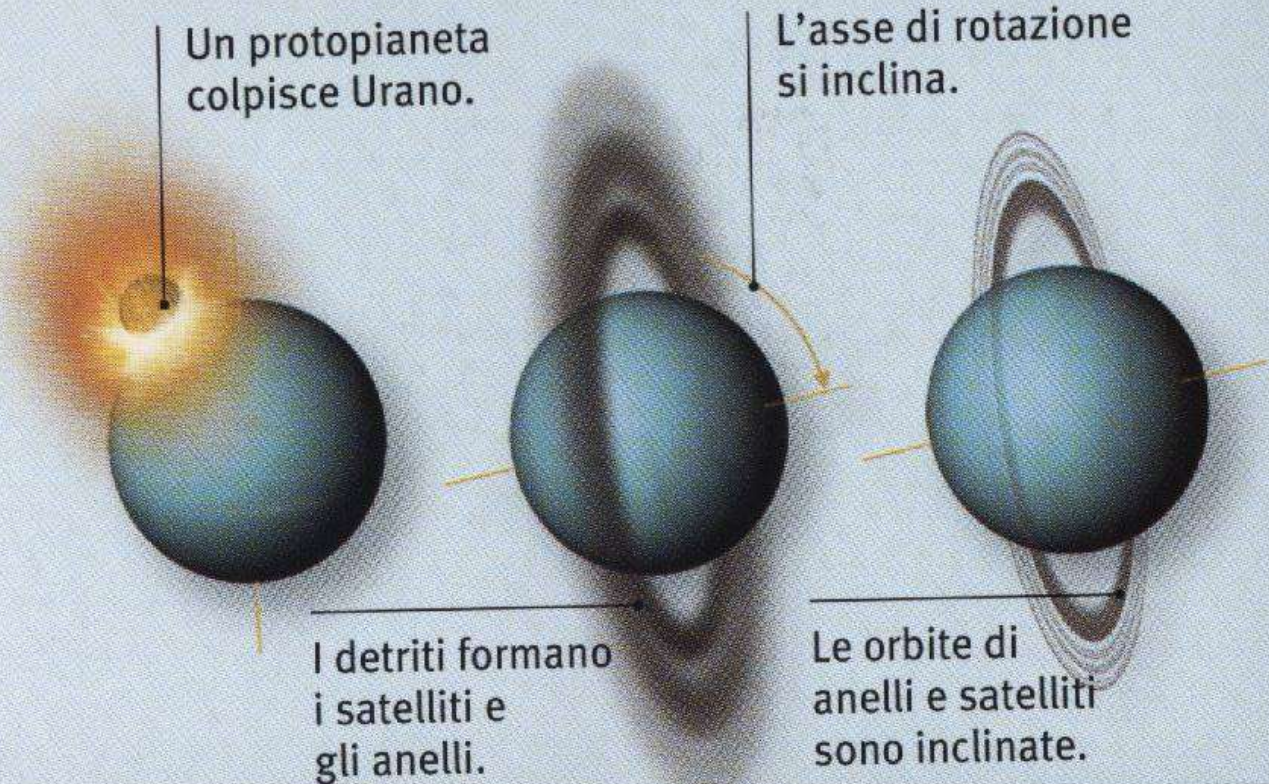
# Alla scoperta del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare

## Il botto cosmico di URANO

### L'ORIGINE DELL'INCLINAZIONE DELL'ASSE

**D**urante la fase di formazione, Urano fu colpito da un protopianeta, che lo rovesciò sul fianco. L'inclinazione dell'asse è di  $97,9^\circ$  mentre l'asse terrestre è inclinato di soli  $23,5^\circ$ .



# Alla scoperta del SISTEMA SOLARE

## I Pianeti del sistema solare

**Sono pianeti piccoli, ma di forma sferica.**

**Sono lontanissimi dal Sole e percorrono le loro orbite in parecchie centinaia di anni.**

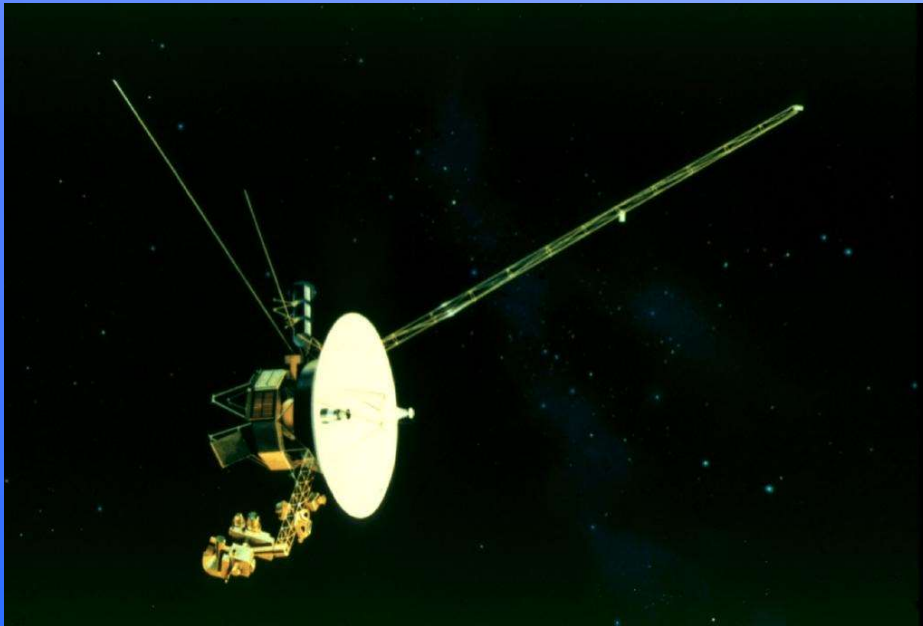
**Di loro sappiamo per ora molto poco.**

## I PIANETI NANI



# Alla scoperta del SISTEMA SOLARE

**I nostri  
esploratori  
informano**



## **Voyager: i nostri ambasciatori nel Cosmo**

**Le due Voyager furono lanciate nel 1977 dal Centro Spaziale Kennedy in Florida.**

**La Voyager 1 arrivò su Giove nel marzo del 1979, e su Saturno nel novembre del 1980**

**La Voyager 2, raggiunse Giove nel 1979, Saturno nel 1981 e, proseguendo, arrivò nei pressi di Urano nel 1986, e infine su Nettuno nel 1989.**

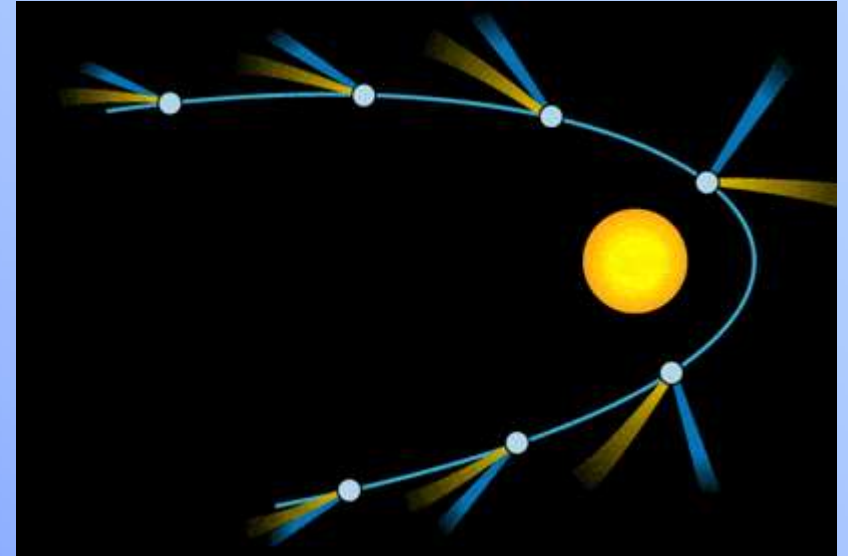
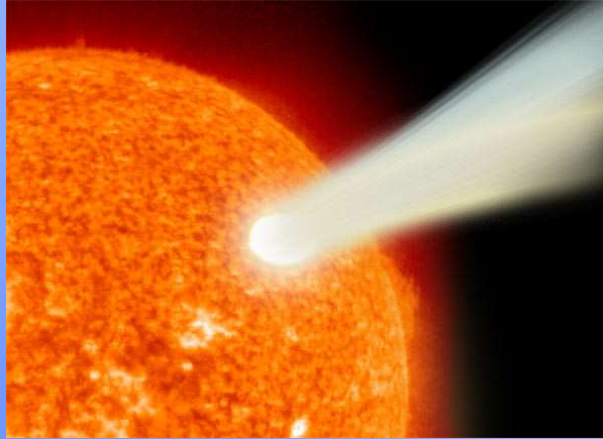
**Entrambe le Voyager hanno poi superato i confini più esterni del sistema solare nel 1990 e viaggiano attualmente nello spazio interstellare.**

**Le due sonde sono ancora capaci di operare e di mandare a Terra dati scientifici.**

**Entrambe hanno abbastanza energia elettrica e carburante per poter funzionare per altri 15 anni circa.**

# Allo scoping del SISTEMA SOLARE

## Le comete



***Una cometa è un oggetto celeste simile ad un asteroide composto prevalentemente di ghiaccio e polveri che si muove intorno al Sole. Le orbite delle comete si estendono oltre quelle di Plutone. Le comete che si avvicinano al Sole si rendono visibili ai nostri occhi.***

***La sublimazione delle sostanze volatili quando la cometa è in prossimità del Sole causa la formazione della chioma e della coda.***

***Si pensa che le comete siano dei residui rimasti della nebulosa da cui si formò il Sistema solare: le zone periferiche di tale nebulosa sarebbero state abbastanza fredde da permettere all'acqua di trovarsi in forma solida (invece che come gas).***

# Allo **scoperta** del **SISTEMA SOLARE**

## Le comete



# Allo **scoperta** del **SISTEMA SOLARE**

**I nostri esploratori  
informano**

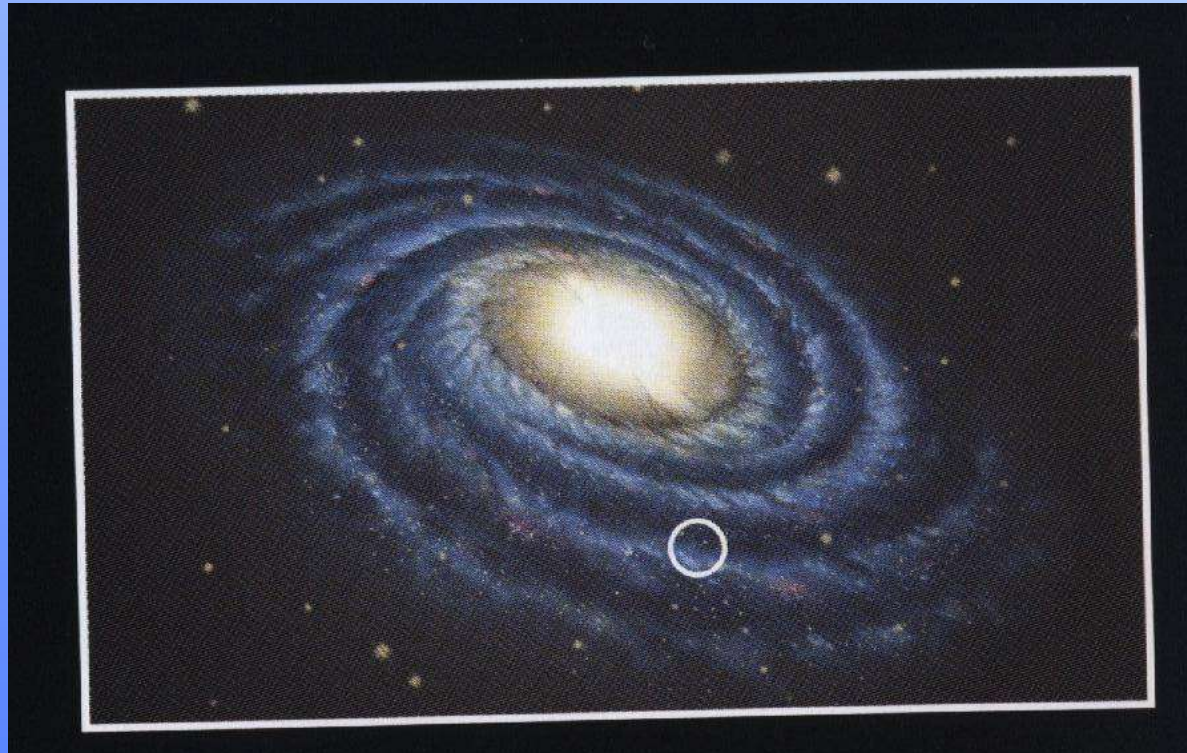


**Il nucleo della cometa di Halley fotografato dalla sonda Giotto nel 1986.**

**I ghiacci non evaporano in modo uniforme, ma formano dei getti di gas e polveri se stimolate dall'illuminazione del Sole.**

**Il nucleo ha dimensioni di 8x8x16 km, e ruota su se' stesso in circa 52 ore**

..... e poi, come continua la storia??



**La stella piu' vicina al Sole e' Proxima Centauri, con una distanza di 4,2 anni luce (1 anno luce = 9.500 miliardi di km circa). Con le attuali tecnologie ci vorrebbero 40.000 anni per raggiungerla...**

**Le ricerche di corpi orbitanti attorno a Proxima Centauri non hanno finora prodotto alcun risultato.**

**Il Sole e' una dei circa 300 miliardi di stelle che fanno parte di un enorme insieme di stelle di diametro 100.000 anni luce.**

# UNO SGUARDO FUORI PORTA:

**usciamo dal sistema solare**

**Galassie:  
le città' delle stelle**

**Nascita di una  
stella: gli  
ammassi**

**Vita di una  
stella: dalle  
nane alle  
supernove**

**Morte di una stella:  
se sei grande  
si ricorderanno di te**

**Favole di Stelle:  
le costellazioni**

..... e poi, come continua la storia??



**La stella piu' vicina al Sole e' Proxima Centauri, con una distanza di 4,2 anni luce (1 anno luce = 9.500 miliardi di km circa). Con le attuali tecnologie ci vorrebbero 40.000 anni per raggiungerla...**

**Le ricerche di corpi orbitanti attorno a Proxima Centauri non hanno finora prodotto alcun risultato.**

**Il Sole e' una dei circa 300 miliardi di stelle che fanno parte di un enorme insieme di stelle di diametro 100.000 anni luce che noi chiamiamo "la Via Lattea".**

# Uno sguardo fuori porta

**Galassie: le città delle stelle**



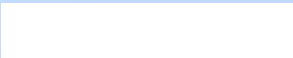
**Si vede nel cielo in mezzo alle stelle nelle notti senza luna come un velo bianco in mezzo alle stelle sopra la nostra testa.**



**Verso il centro della nostra galassia col telescopio**

**La leggenda racconta che la Via Lattea si sia formata dal latte della dea Giunone che non voleva allattare Ercole!!**

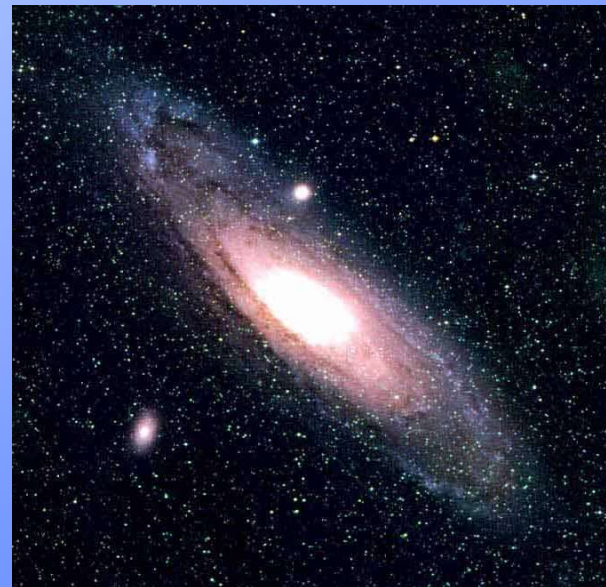




**Ammasso stellare Arco nella nostra galassia**

# Uno sguardo fuori porta

**Galassie: le città  
delle stelle**



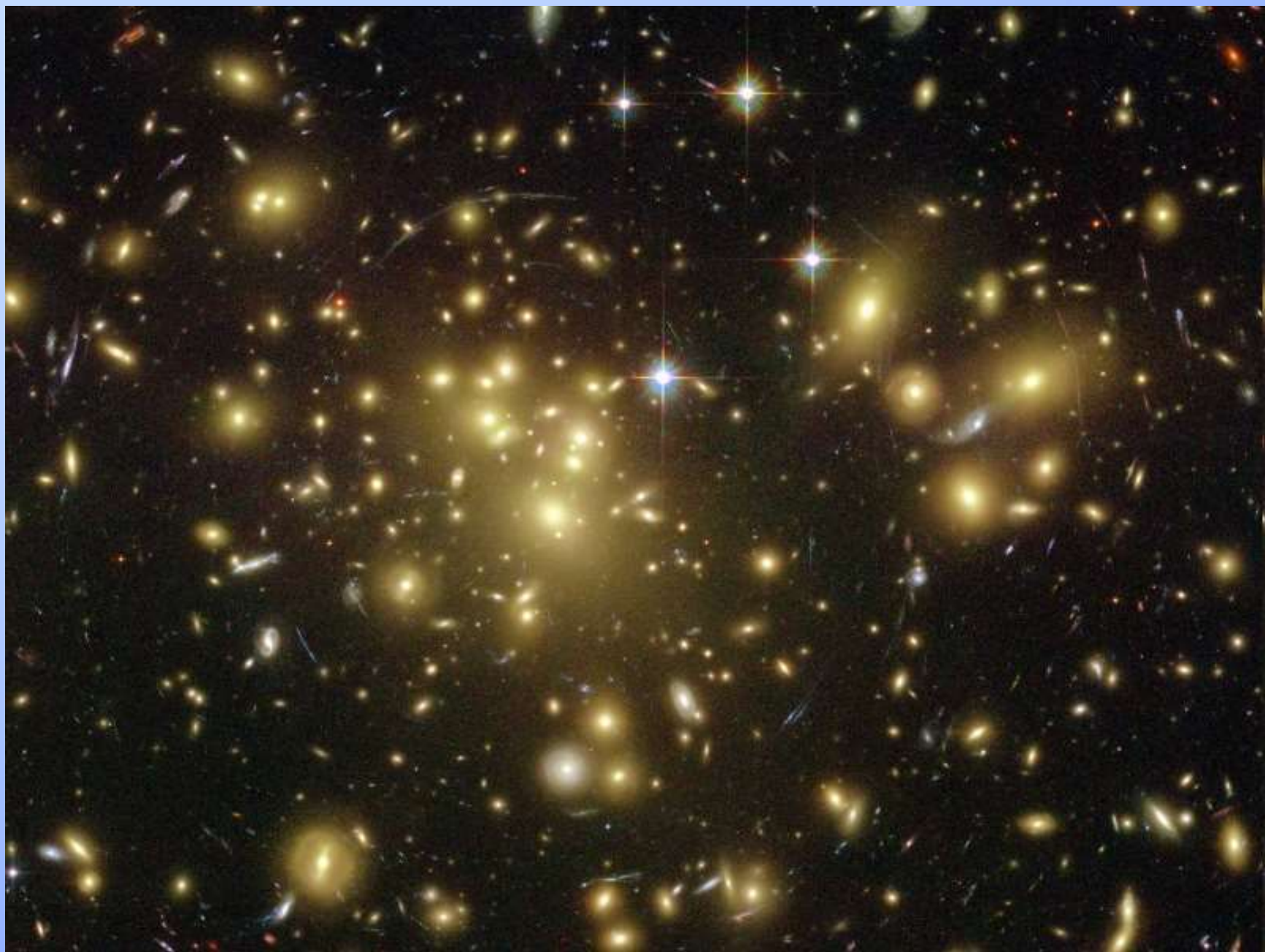
**La Via Lattea e' la nostra  
galassia.**

**Guardando nel cielo col  
telescopio si vedono tante  
altre galassie di forme diverse.**

**Le galassie nell'Universo sono  
miliardi!!!!**

**La galassia di Andromeda, distante  
2.4 milioni di anni luce da noi, e'  
l'oggetto piu' lontano visibile ad  
occhio nudo.**

**E' in rotta di collisione con la  
nostra galassia. Lo scontro si  
realizzera' tra 3 miliardi di anni  
circa.**



**Ammasso di galassie distante miliardi di anni luce da noi fotografato dal telescopio spaziale Hubble.**





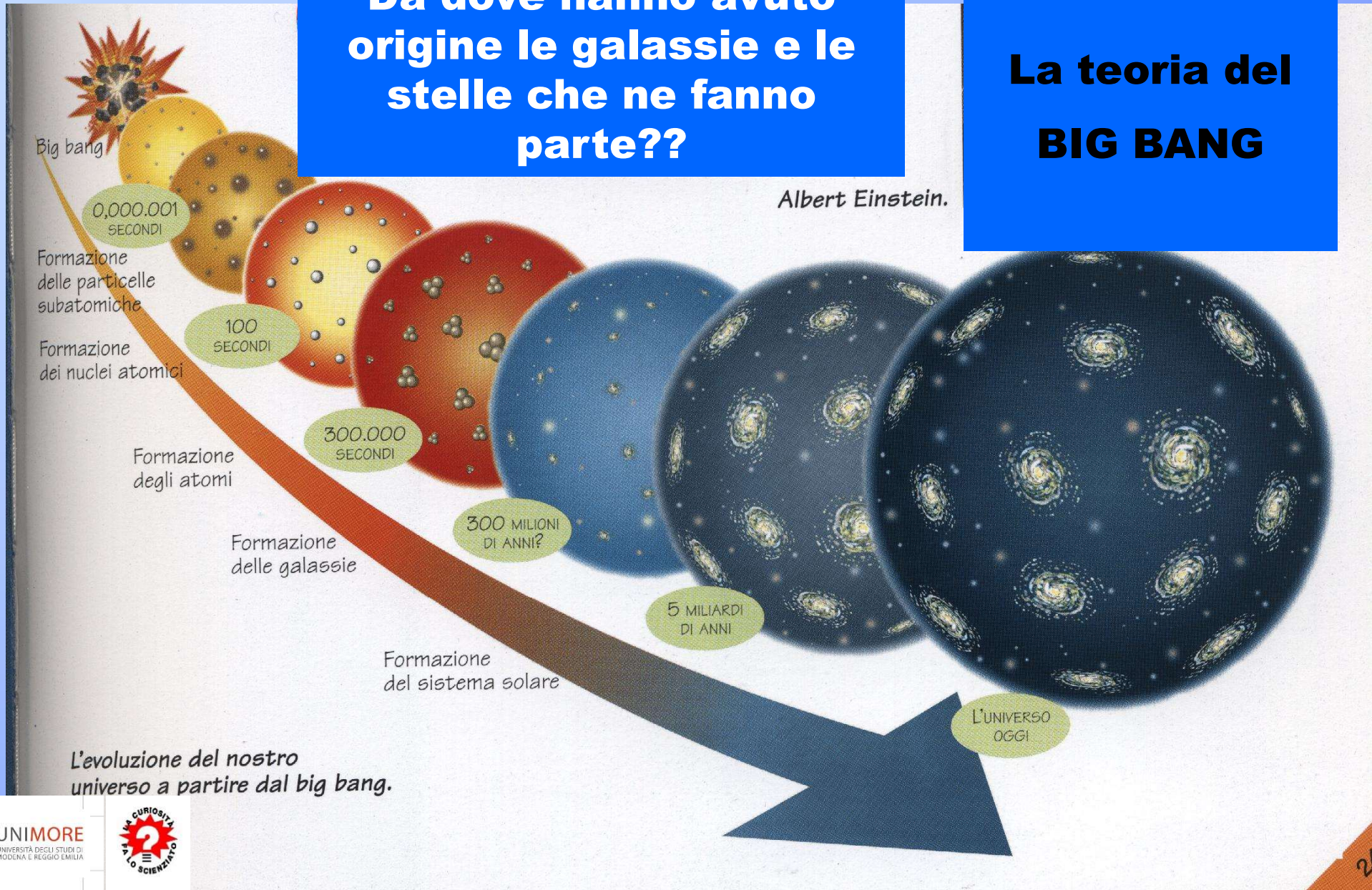
**Ammasso di galassie in collisione nella costellazione di Pegaso**

# Uno sguardo fuori porta

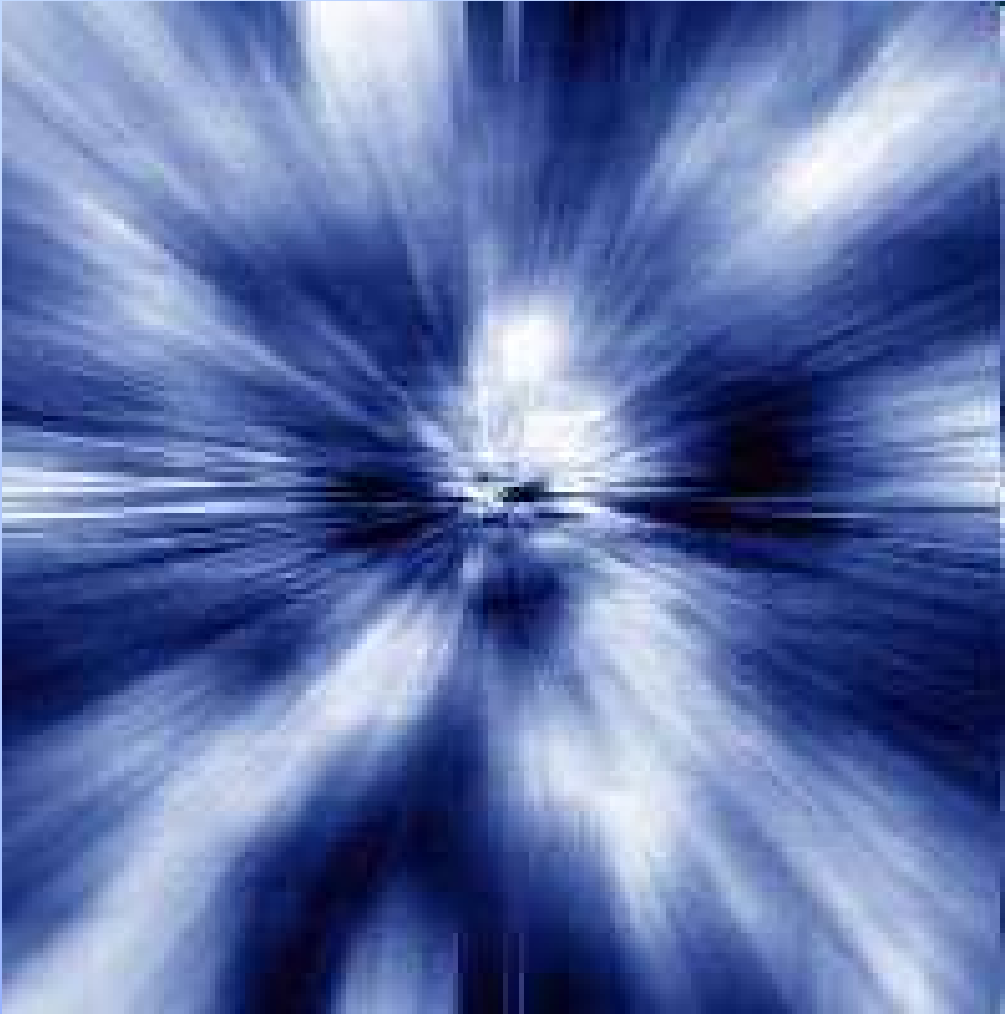
Da dove hanno avuto origine le galassie e le stelle che ne fanno parte??

La teoria del  
**BIG BANG**

Albert Einstein.



# Uno sguardo fuori porta



**Le informazioni del nostro lontano passato vengono dai luoghi piu' lontani dell'Universo.**

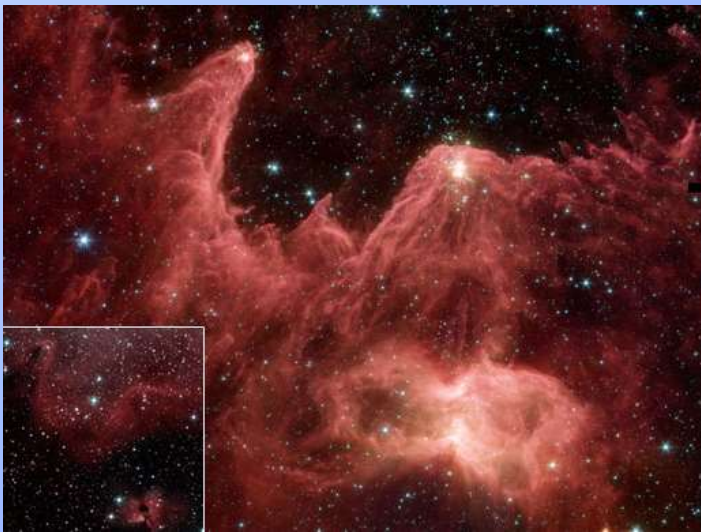
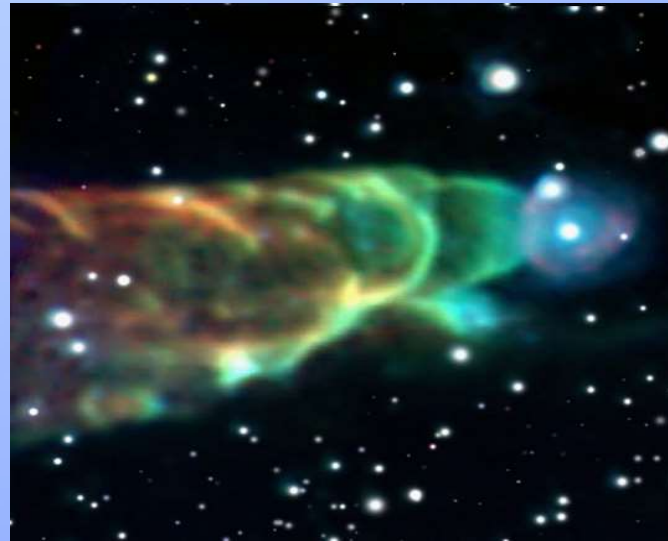
**La luce che ci arriva oggi da questi luoghi ce li mostra come erano miliardi di anni fa.**

# Uno sguardo fuori porta

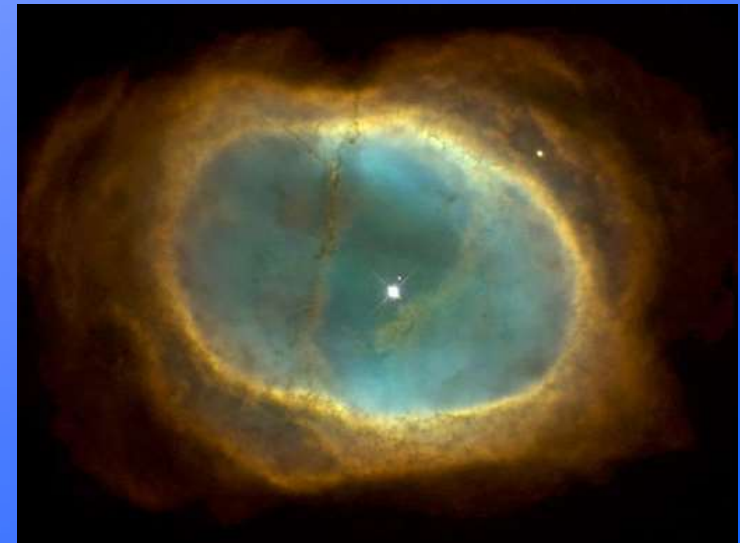
**Le stelle si formano da nubi di gas, dette “nebulose”**

**Nascita di una stella: le nebulose**

**Grazie alla forza di gravita' la polvere si concentra un uno spazio ristretto e si scalda fino a che “si accende”.**

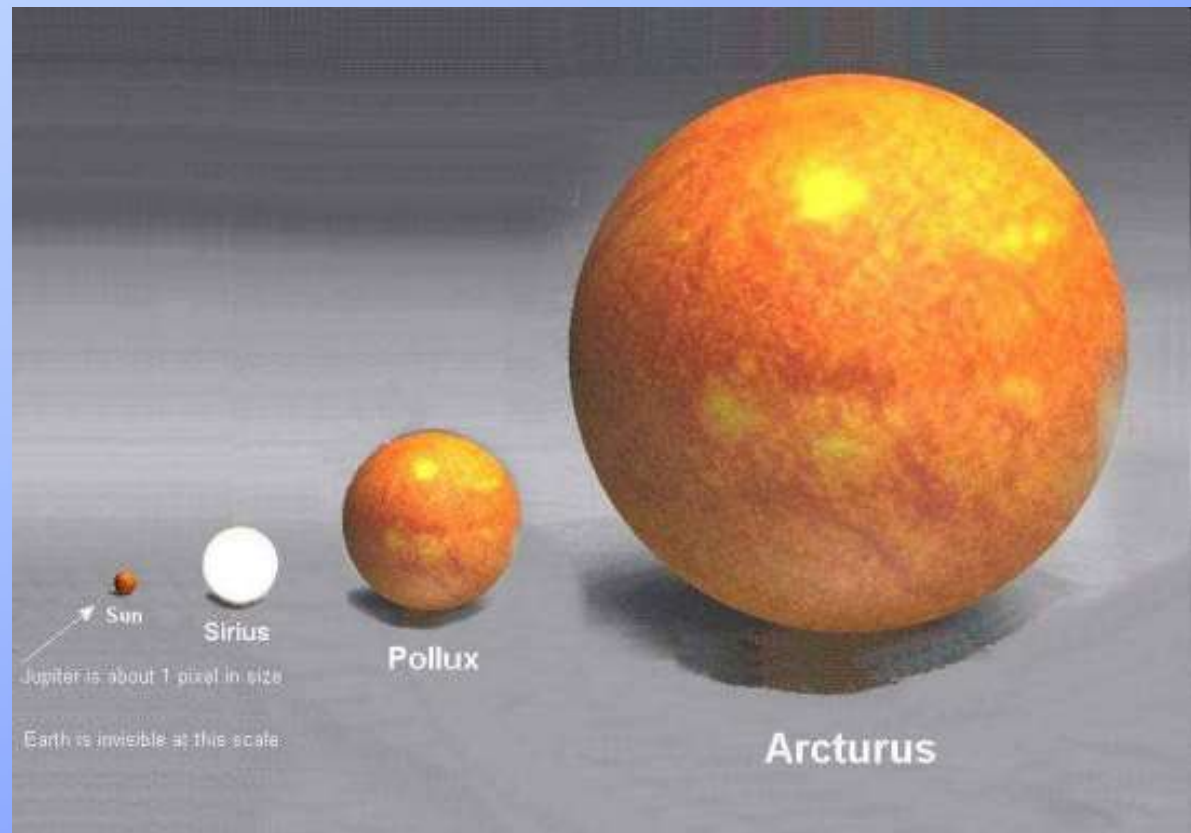


**Ci vogliono milioni di anni prima che la nube cominci a brillare come una stella**



# Uno sguardo fuori porta

**Vita di una stella:  
stelle comuni,  
giganti e  
supergiganti**



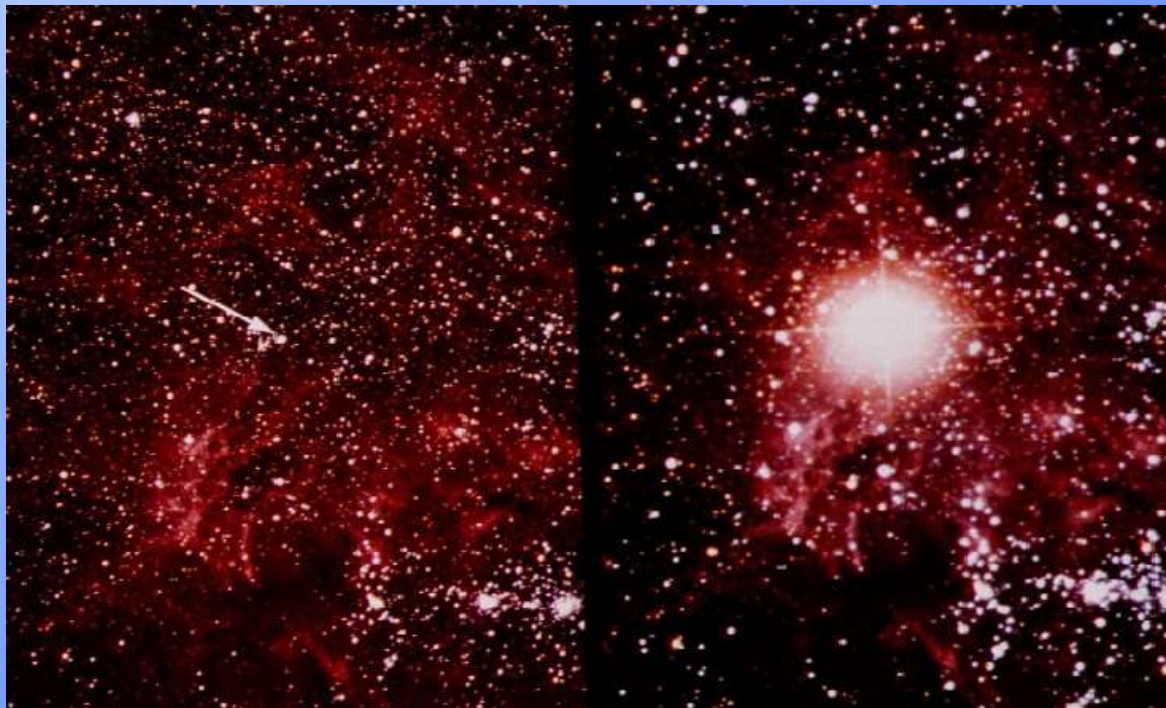
**Le stelle hanno dimensioni molto diverse.**

**Tutte prima o poi si spengono, ma il modo con cui questo avviene dipende dalla dimensione della stella.**

# Uno sguardo fuori porta

**Morte di una stella:  
se sei grande  
si ricorderanno di te**

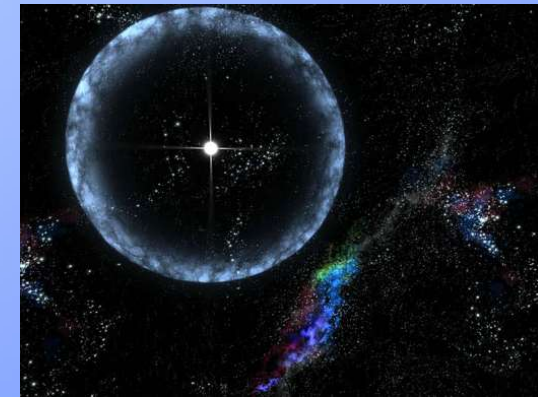
**Le stelle molto piu' grandi del sole hanno una vita molto breve e muoiono con una vera e propria esplosione che si chiama "supernova"**



# Uno sguardo fuori porta

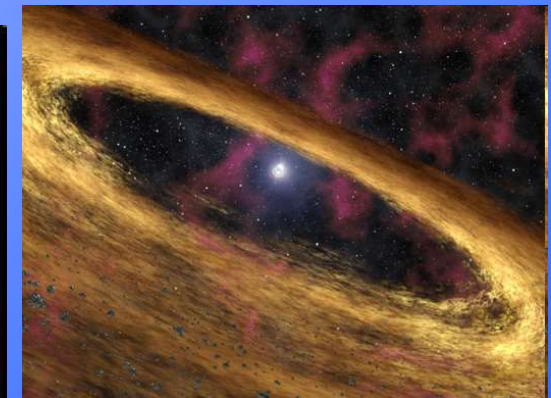
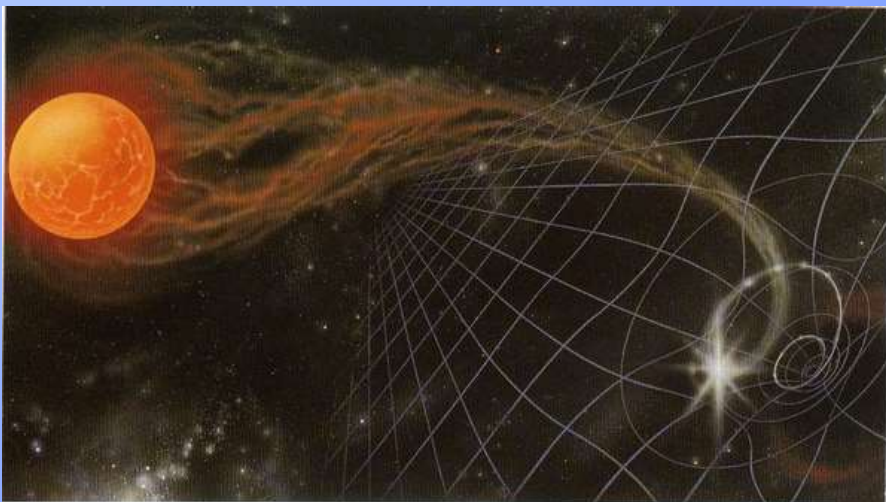
**Morte di una  
stella: se sei  
grande si  
ricorderanno di te**

**Cio' che resta della stella dopo  
l'esplosione forma una minuscola  
"stella di neutroni", oppure collassa  
fino a creare un "buco nero"**



**Stelle di neutroni o  
"pulsar"**

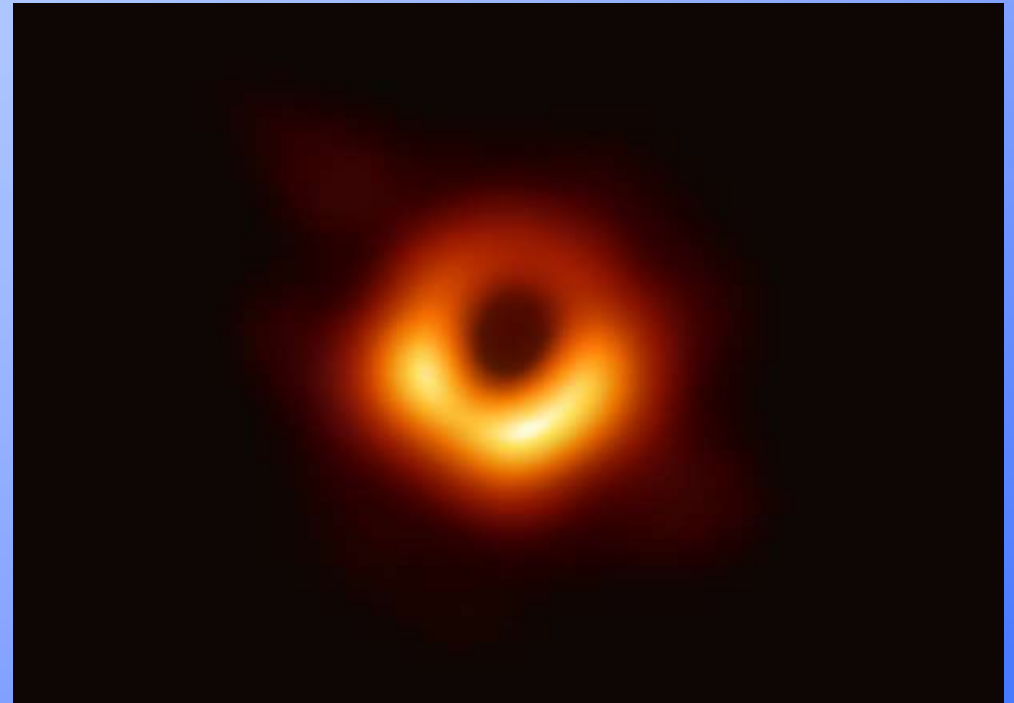
**Un buco nero**



# Uno sguardo fuori porta

**...storie di buchi neri...**

**Morte di una  
stella: se sei  
grande si  
ricorderanno di te**



**Foto del del buco nero che si trova al centro della galassia M87 distante 55 milioni di anni luce ottenuta nel 2019 col telescopio «virtuale» EHT (Event Horizon Telescope). Il buco nero ha massa di sei miliardi e mezzo quella del nostro Sole**

<https://youtu.be/ghoUhPbzFiQ>

# Uno sguardo fuori porta

**...storie di buchi neri...**

**Morte di una  
stella: se sei  
grande si  
ricorderanno di te**



**Nel 2015 è stata effettuata la prima misura di onde gravitazionali causate dalla collisione di due buchi neri. Le onde gravitazionali sono delle perturbazioni dello spazio-tempo che si propagano come onde e vengono prodotte da fenomeni cosmici in cui enormi masse variano la loro distribuzione in modo repentino.**



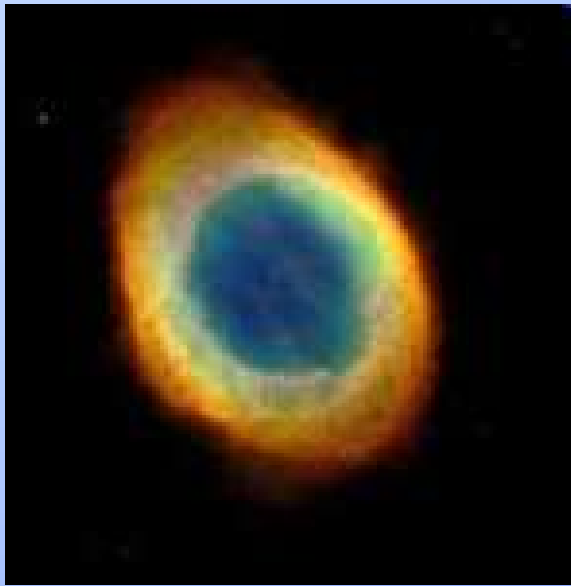
**Cio' che resta di un gigante: la nebulosa del Granchio**



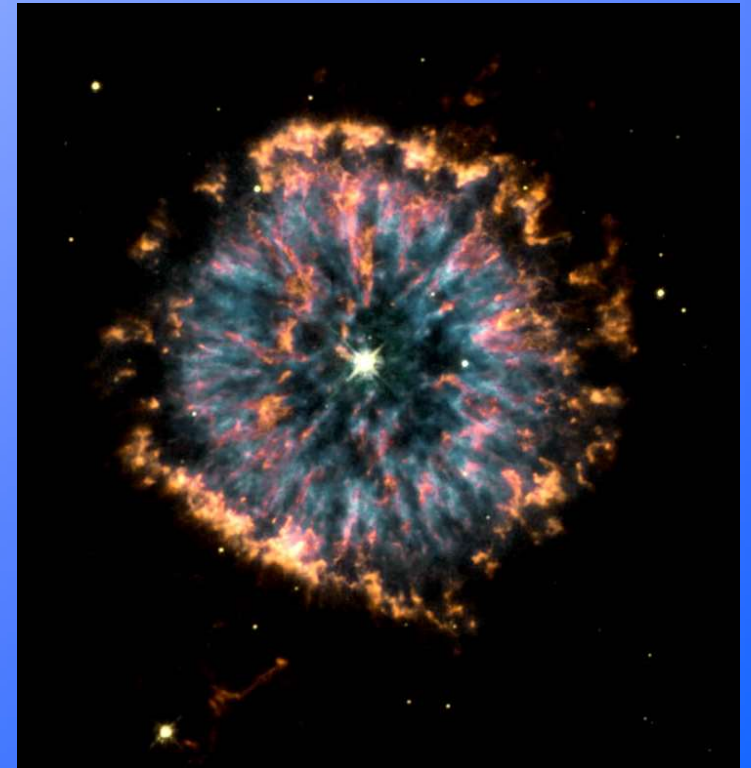
**Cio' che resta della esplosione di una supernova nella costellazione di Cassiopea**

# Uno sguardo fuori porta

**Morte di una  
stella: da stella  
comune a nana  
bianca**



**Le stelle come il sole splendono per lungo tempo. Alla fine della loro vita si trasformano in giganti rosse e poi si restringono lentamente, liberando gas che formano una “nebulosa planetaria”. Al centro della nebulosa rimane una piccola “nana bianca”**





**Nebulosa planetaria Elica**

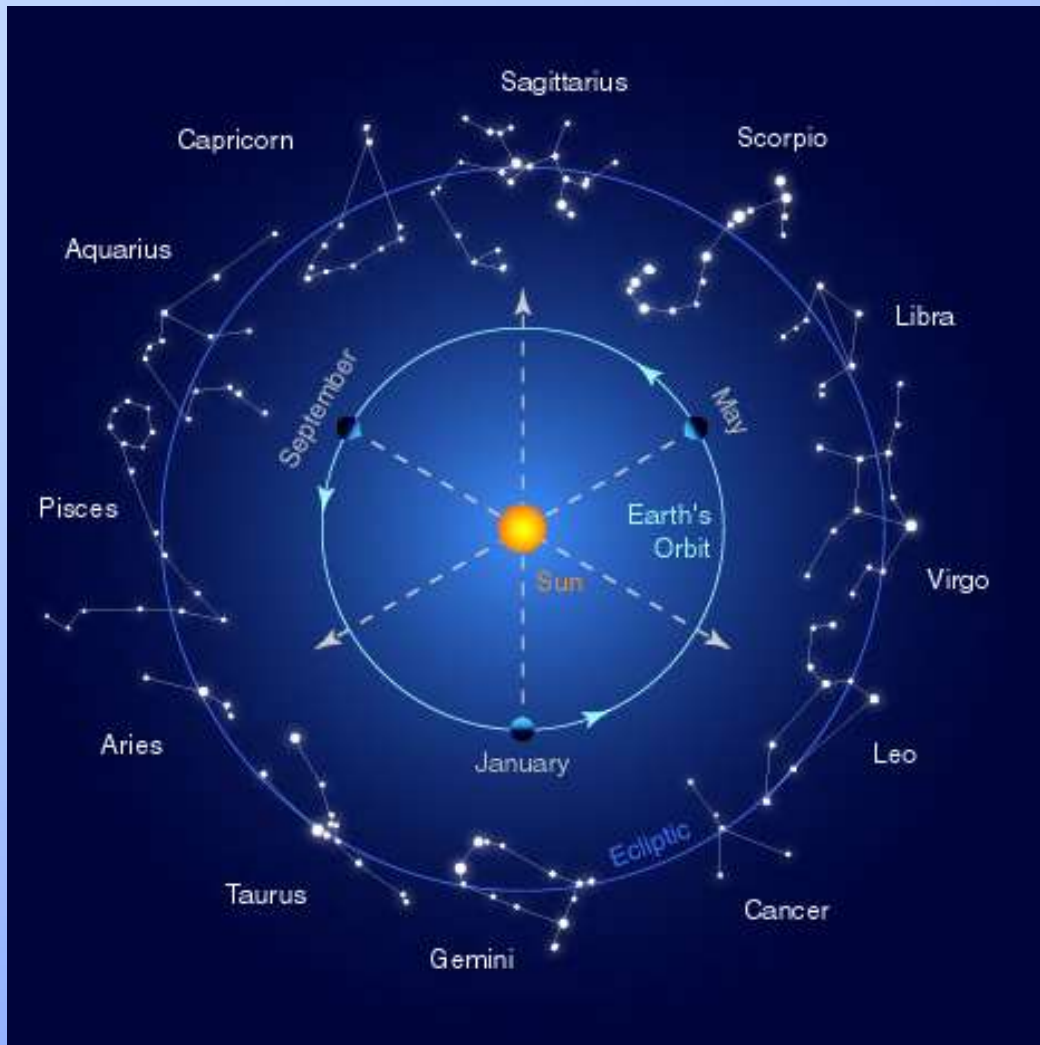
# Uno sguardo fuori porta

**Favole di Stelle:  
le costellazioni**

**Le stelle piu' luminose sono  
osservabili nel cielo  
notturno anche a occhio  
nudo.**

**A volte stelle anche molto  
lontane tra loro sembrano  
formare delle figure  
fantastiche in cielo che si  
chiamano**

**COSTELLAZIONI**

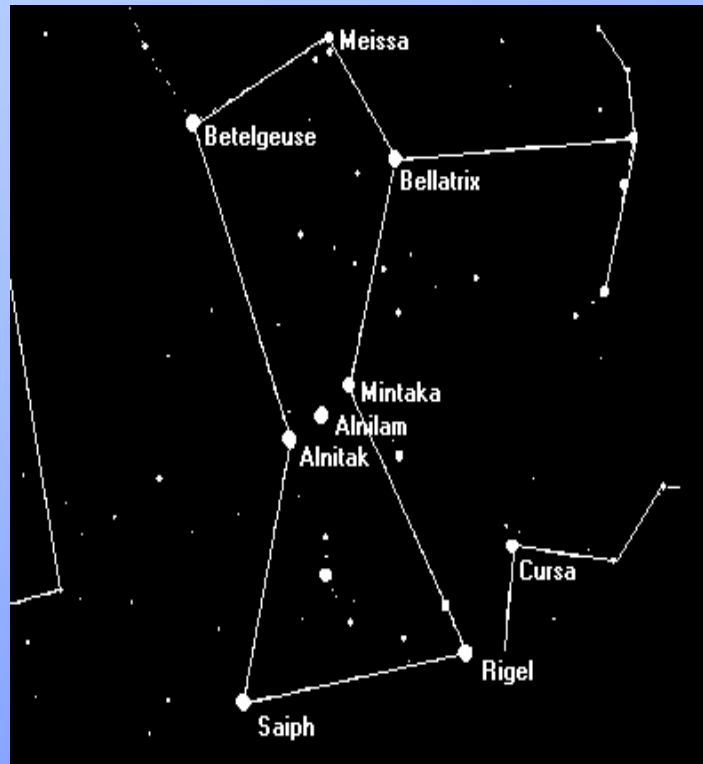


**Le costellazioni dello zodiaco sono le piu' famose**



# Uno sguardo fuori porta

## Favole di Stelle: le costellazioni

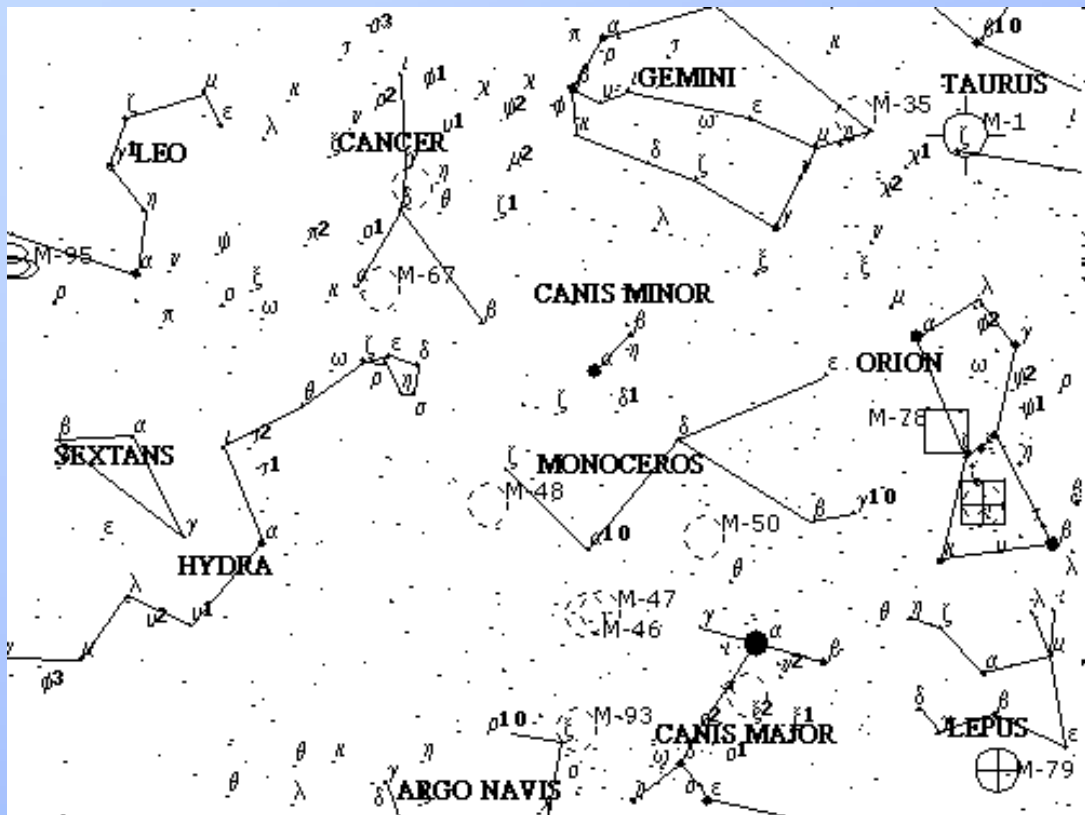


### *Orione il grande cacciatore*

**del cielo, nato da un prodigio degli dei e ucciso dalla dea della caccia Artemide di cui si era innamorata attraverso la puntura dello scorpione.**

# Uno sguardo fuori porta

## Favole di Stelle: le costellazioni



***Orione il grande cacciatore***

**In cielo e' accompagnato dai suoi cani Sirio e Procione**

# Uno sguardo fuori porta

**Favole di Stelle:  
le costellazioni**

***Orione il grande cacciatore***  
**....ed e' insidiato dallo scorpione!**



Così come, nelle mie avventure nello spazio, ho potuto vivere esperienze straordinarie che hanno cambiato per sempre il mio modo d'essere, nella vita, spesso, basta muoversi un poco più in là, appena un passo fuori, per vedersi spalancare un nuovo universo tutto da scoprire”

Umberto Guidoni, astronauta

