

(Quasi) tutto quello che avreste voluto sapere sull'ESA

e non avete mai osato chiedere

Troppo sesso rende miopi

Giacomo Cavallo, Marzo 2007

Lo Spazio nel Mondo - 2005

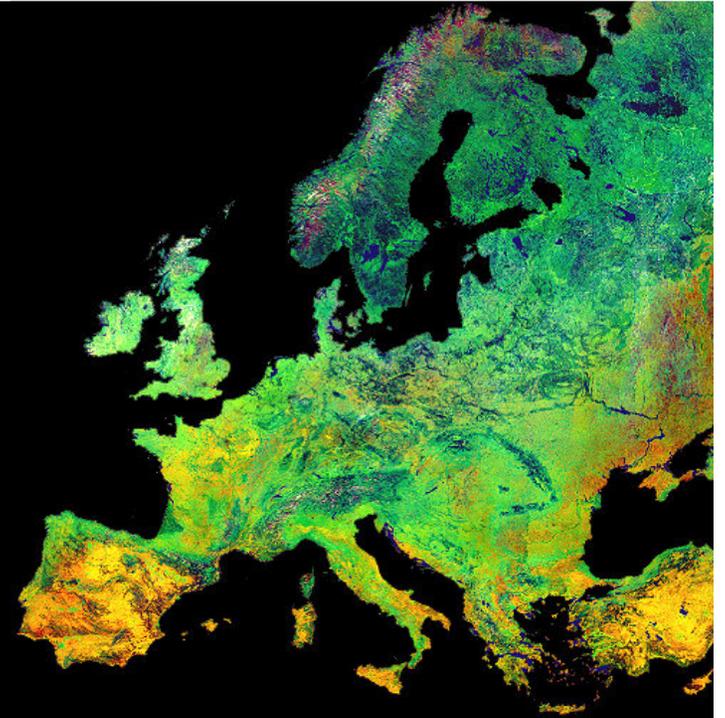
- NASA Budget non militare: 15696 M\$ = 11975 MEuro
- ESA 2977 MEuro (25% del budget NASA)
- JAXA (Giappone) 1210 MEuro
- ISRO (India) 551 MEuro (cresce del 20% nel 2006)
- ROSKOSMOS 458 MEuro (ma cresce del 33% nel 2006)
- RPC: cifra ignota, probabilmente tra 400 e 1200 MEuro

Agenzie Europee - 2005

- ESA 2977 MEuro (25% del budget NASA)
- CNES (Francia) 1356 MEuro
- ASI (Italia) 793 MEuro
- DLR (Germania) 760 MEuro
- Altre Agenzie minori, Uffici, Centri

L'Agenzia Spaziale Europea

- L'idea di un'organizzazione spaziale indipendente nacque all'inizio degli anni '60.
- L'ESA venne fondata nel 1975, e sostituì le due organizzazioni ESRO (satelliti) e ELDO (lanciatori). Conta 17 Stati membri.



Gli obiettivi dell'ESA

- **Organizzazione intergovernativa la cui missione è quella di garantire e promuovere, a fini esclusivamente pacifici:**
 - la scienza, la ricerca e le tecnologie spaziali
 - le applicazioni spaziali
- **A questo scopo l'ESA:**
 - svolge attività e programmi spaziali
 - conduce una politica spaziale a lungo termine
 - segue una politica industriale specifica
 - coordina i programmi spaziali europei con i programmi nazionali

Leggi (non scritte) dell'ESA

- 1) Non fare nello spazio quello che puoi fare in altro modo.
- 2) Non fare all'ESA quello che puoi fare in un'agenzia nazionale (e viceversa).
- 3) Non fare da solo quello che puoi fare con altri.

I programmi dell'ESA

- Tutti gli Stati membri partecipano ad un insieme attività e programmi obbligatori relativi alle scienze spaziali.
- Inoltre, gli Stati membri stabiliscono il proprio grado di partecipazione ai programmi facoltativi:
 - Voli spaziali con equipaggio
 - Ricerca in microgravità
 - Osservazione della Terra
 - Telecomunicazioni
 - Navigazione satellitare
 - Sviluppo di lanciatori



L'ESA e i suoi centri

SEDE CENTRALE – Parigi, Francia
 Ospita la Direzione Generale,
 l'amministrazione centrale e le principali
 direzioni dei programmi.
 Personale: 383 (compresi gli uffici di
 collegamento di Bruxelles, Kourou, Mosca,
 Tolosa, Washington e Houston).

ESTEC – Noordwijk, Paesi Bassi
 Centro europeo di ricerca e
 tecnologie spaziali
 Personale: 1092

EAC – Colonia, Germania
 Centro degli astronauti europei
 Personale: 16

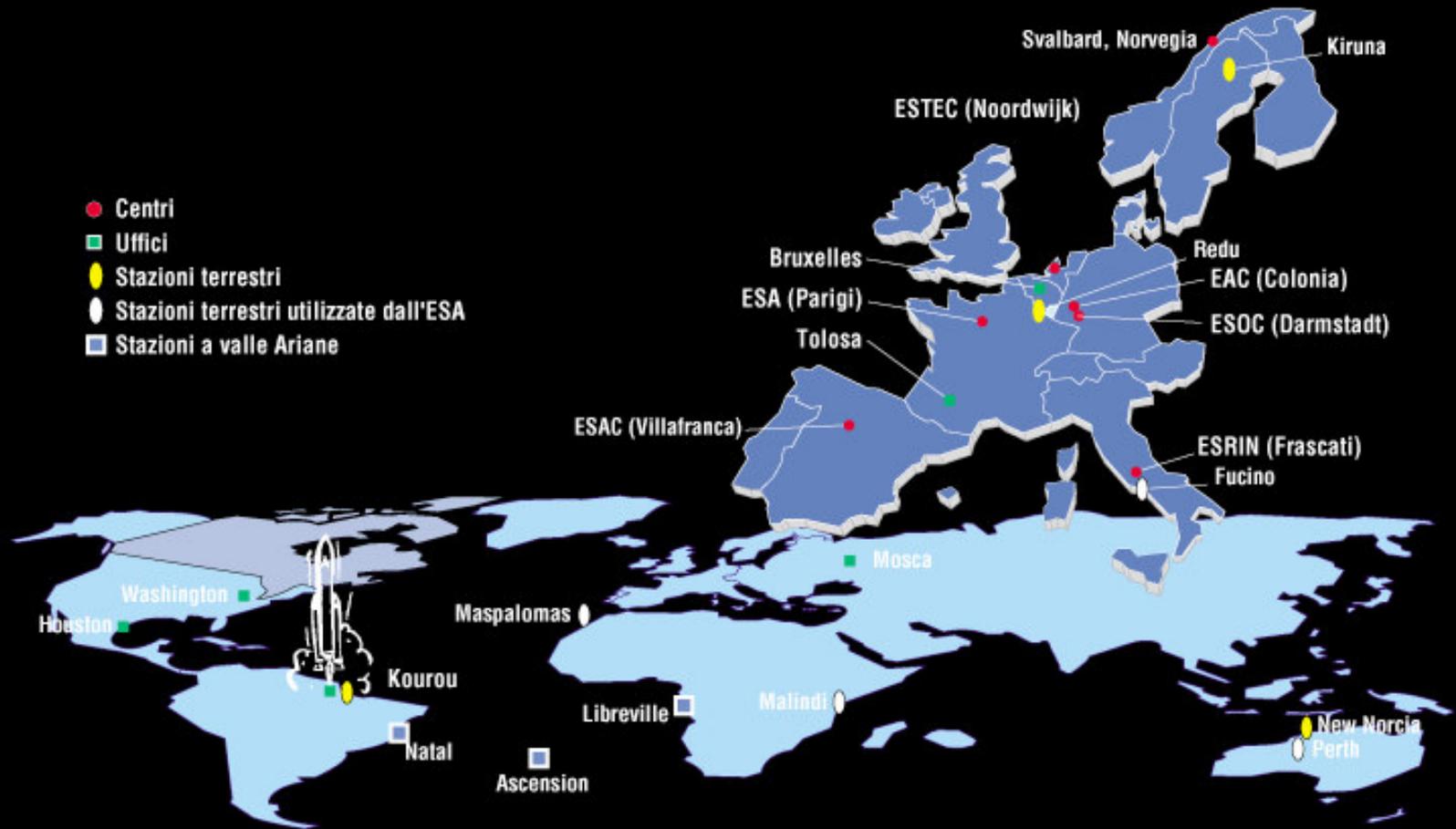
ESOC – Darmstadt, Germania
 Centro europeo per le operazioni
 Spaziali.
 Personale: 252

ESRIN – Frascati, Italia
 Istituto europeo di ricerca spaziale
 Personale: 155

Personale attivo al 31/01/2005: 1904



I centri dell'ESA nel mondo

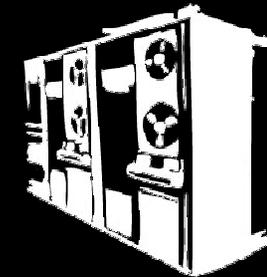


ESA-Frascati

*(ESRIN, European Space Research Institute),
Istituto europeo di ricerca spaziale, Italia*

- **Principali funzioni:**

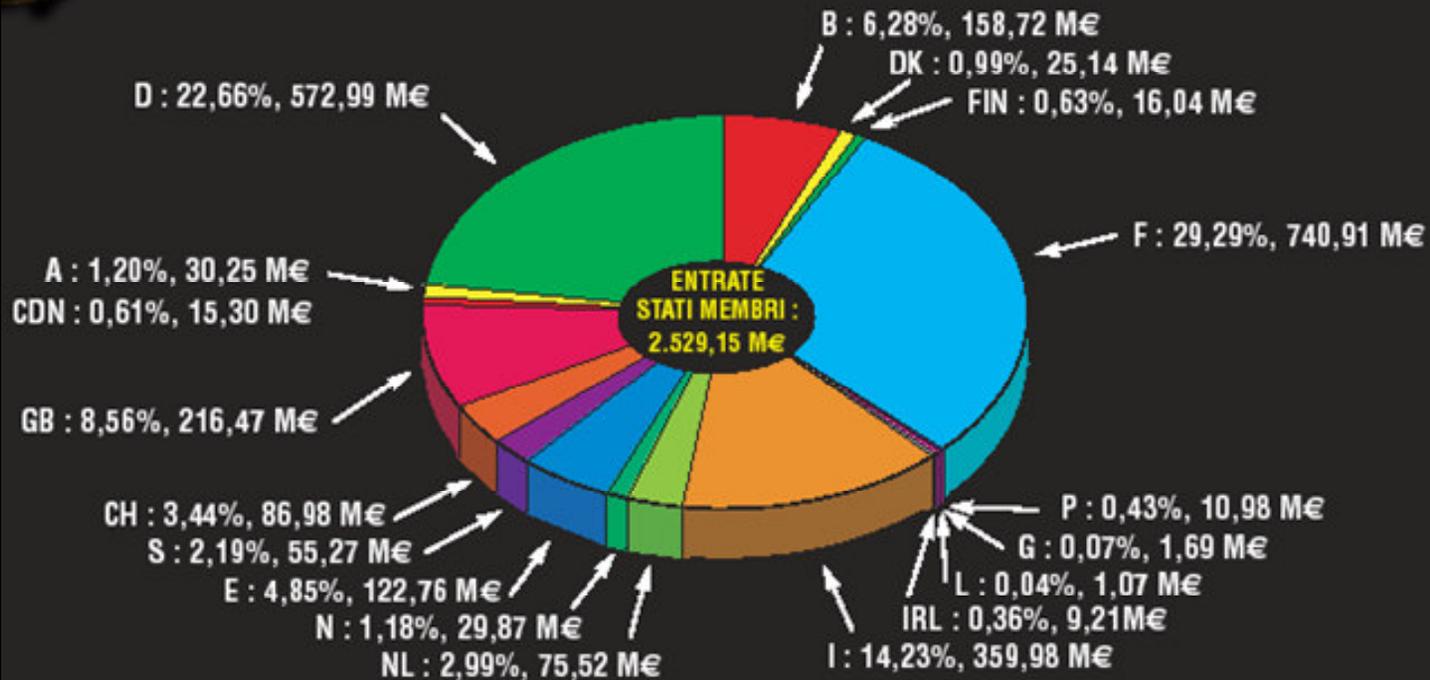
- Acquisizione, elaborazione, archiviazione e distribuzione dei dati di telerilevamento provenienti dai satelliti ESA ERS-2 e ENVISAT, e da altri satelliti appartenenti ad altre organizzazioni come Landsat, NOAA-Tiros, MOS, JERS, etc.
- Gestione delle attività di elaborazione dati dell'ESA non operative, incluso lo sviluppo ed il mantenimento in servizio di sistemi informatici.



Budget per il 2005, ripartizione per programmi



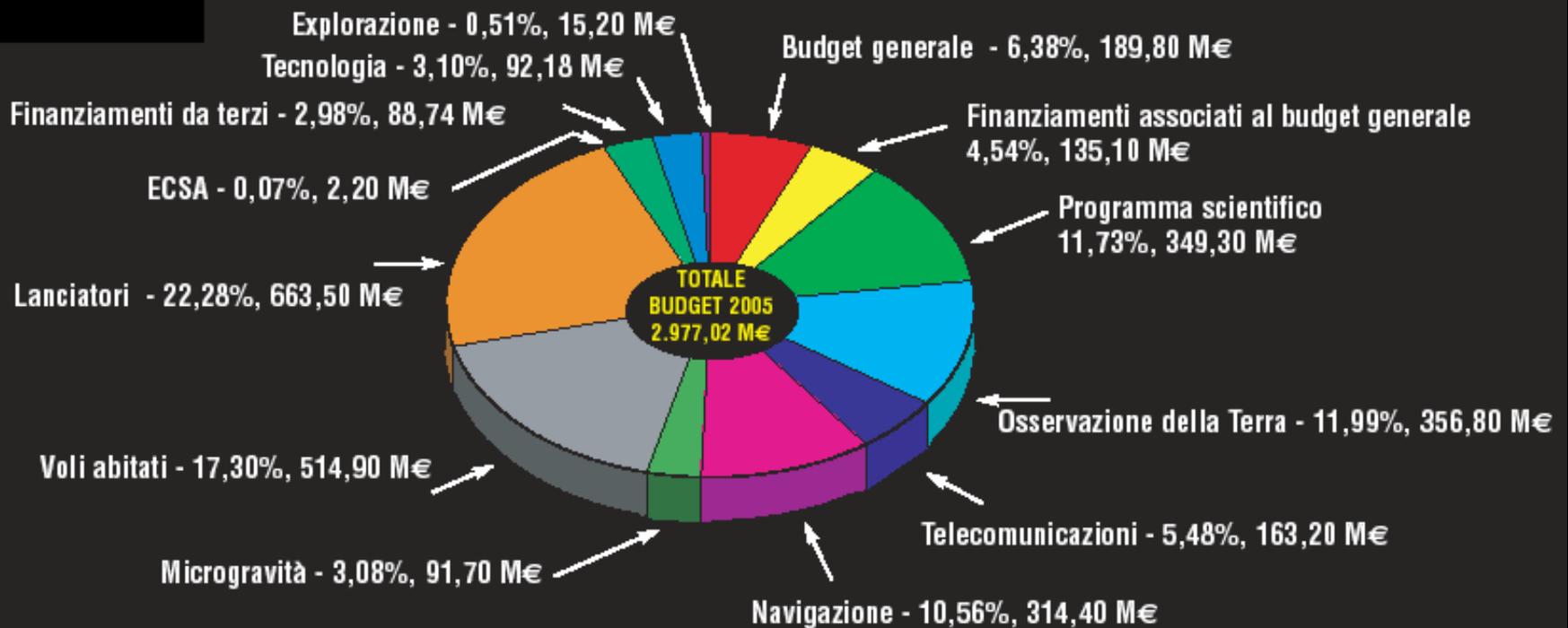
ENTRATE PROVENIENTI DA STATI MEMBRI E ALTRI STATI	: 2.529,15 M€
+ ALTRE ENTRATE	: 447,87 M€
= TOTALE BUDGET PER IL 2005	: 2.977,02 M€



Budget per il 2005, entrate



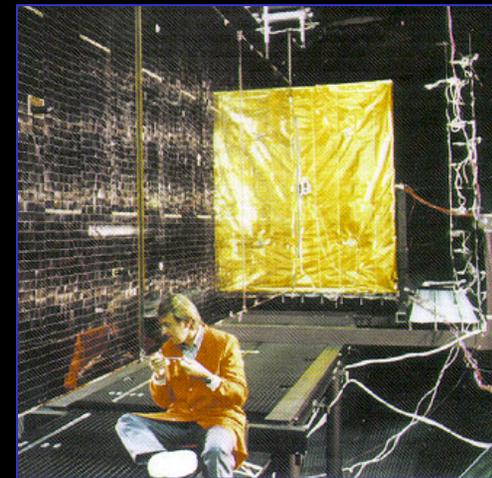
PROGRAMMI APPROVATI	: 2.886,08 M€
PROGRAMMI FINANZIATI DA TERZI	: 88,74 M€
STATI COOPERANTI	: 2,20 M€
TOTALE BUDGET 2005	: 2.977,02 M€



M€ : Milioni di Euro

La politica industriale

- Circa il 90% del budget dell'ESA viene re-investito in contratti con l'industria europea.
- Obiettivi della politica industriale:
 - garantire un'equa partecipazione di tutti gli Stati membri, proporzionale al loro contributo finanziario
 - migliorare la competitività dell'industria europea sulla scena mondiale
 - mantenere al passo e sviluppare le tecnologie spaziali
 - incoraggiare lo sviluppo di una struttura industriale adeguata alle esigenze del mercato, sfruttando il potenziale industriale esistente nell'insieme degli Stati membri



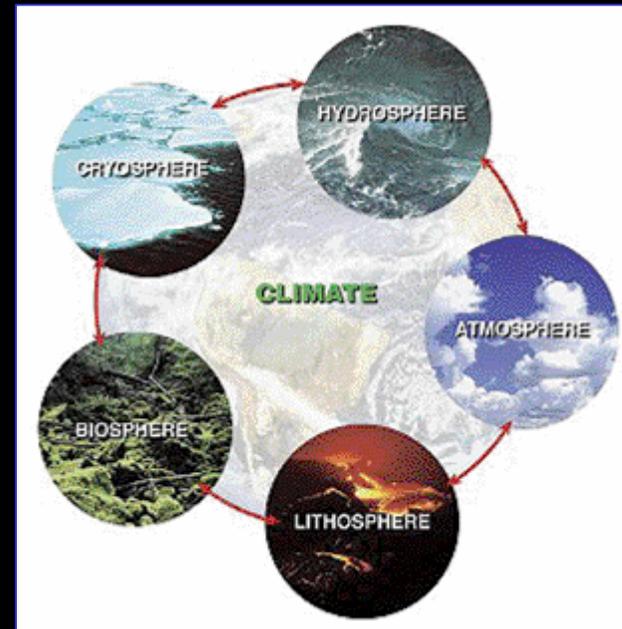
La nascita degli operatori commerciali

- L'ESA è responsabile per la ricerca e lo sviluppo di progetti spaziali.
 - Dopo la qualifica, i diversi progetti sono affidati a strutture esterne per la fase di produzione/gestione commerciale.
- I sistemi operativi vengono trasferiti a organizzazioni nuove o appositamente create:
 - Lanciatori: Arianespace – fase di produzione dei lanciatori Ariane
 - Telecomunicazioni: Eutelsat & Inmarsat – servizi di telecomunicazioni internazionali via ECS/MARECS
 - Meteorologia: Eumetsat – satelliti meteorologici Meteosat
 - Navigazione satellitare: Galileo, iniziativa comune con l'UE



Osservazione della terra: uno sguardo diverso...

- "Pianeta Vivente", il futuro programma di osservazione della terra dell'ESA è stato creato in consultazione con i principali attori interessati
 - Ricercatori europei
 - Industria
 - Commissione europea
 - EUMETSAT e molti altri



I lanciatori europei



VEGA



SOYUZ



ARIANE 5 GS
Short fairing



ARIANE 5 ES/ATV
Long fairing



ARIANE 5 ECA
Medium fairing

Programmi di piccoli lanciatori

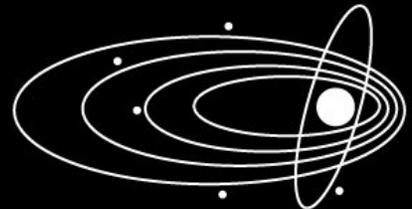
● VEGA

- Orbite: terrestre bassa, polare, eliosincrona
- 1500 kg in orbita polare a 700 km
- Lancio dal porto spaziale europeo (CSG) nella Guyana Francese
- 3 stadi a combustibile solido: P80, Zefiro, P9
- Un modulo superiore a combustibile liquido (AVUM) per migliorare la precisione dell'iniezione primaria, circularizzare l'orbita e assicurare la deorbitazione
- Volo di qualifica a fine 2007.

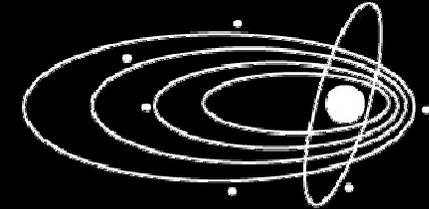


La scienza spaziale

- Da più di 30 anni, i progetti svolti nel campo della scienza spaziale dell'ESA hanno dimostrato i vantaggi scientifici di una cooperazione internazionale.
- **Campi trattati dall'ESA:**
 - Ambiente spaziale del nostro pianeta
 - Interazione Sole-Terra
 - Ambiente interplanetario
 - Luna, pianeti ed altri corpi celesti
 - Stelle e universo



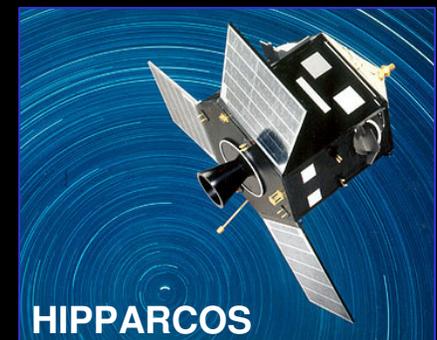
I primi veicoli spaziali scientifici

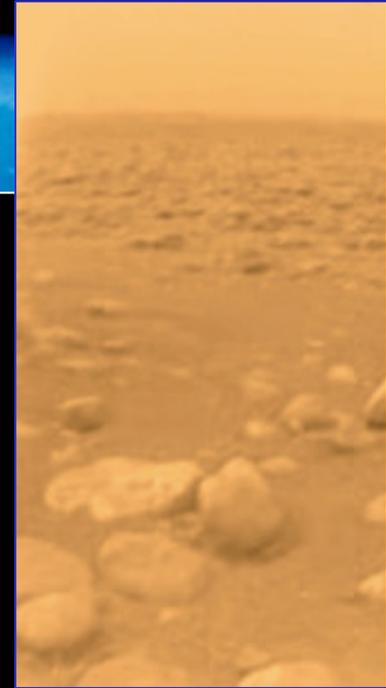


- Dal 1968 al 1983, 13 missioni scientifiche europee hanno studiato un'ampia sfera di discipline:
 - Raggi cosmici e raggi X solari (ESRO 1B & 2B)
- 1 ottobre 1969 e 17 maggio 1968
 - Ionosfera e aurore boreali (ESRO 1A) - 3 ottobre 1968
 - Vento solare (HEOS-1) – 5 dicembre 1968
 - Magnetosfera polare (HEOS-2) – 31 gennaio 1972
 - Astronomia nell'UV (TD-1) – 11 marzo 1972
 - Ionosfera e particelle solari (ESRO-4) – novembre 1972
 - Astronomia dei raggi gamma (COS-B) – 9 agosto 1975
 - Magnetosfera (GEOS-1 & 2) – 20 agosto 1977 e 14 luglio 1978
 - Magnetosfera e relazioni Sole-Terra (ISEE-2) – 23 ottobre 1977
 - Astronomia nell'UV (IUE) – 26 gennaio 1978
 - Raggi X cosmici (Exosat) – 26 maggio 1983

Le missioni scientifiche successive

- La sonda Giotto dell'ESA (lanciata nel 1985) è stata il primo veicolo spaziale ad incontrare due comete:
 - la cometa di Halley, 1986
 - la cometa Grigg-Skjellerup, 1992
- Tra il 1989 (data del lancio) e il 1993, il satellite Hipparcos ha misurato le posizioni ed i moti di un milione di stelle. I risultati sono stati pubblicati nel 1997.
- L'osservatorio spaziale ad infrarossi ISO (Infrared Space Observatory) è stato lanciato nel 1995 e ha concluso la sua missione nel 1998, dando una visione più dettagliata e spettri di oggetti celesti nell'infrarosso.



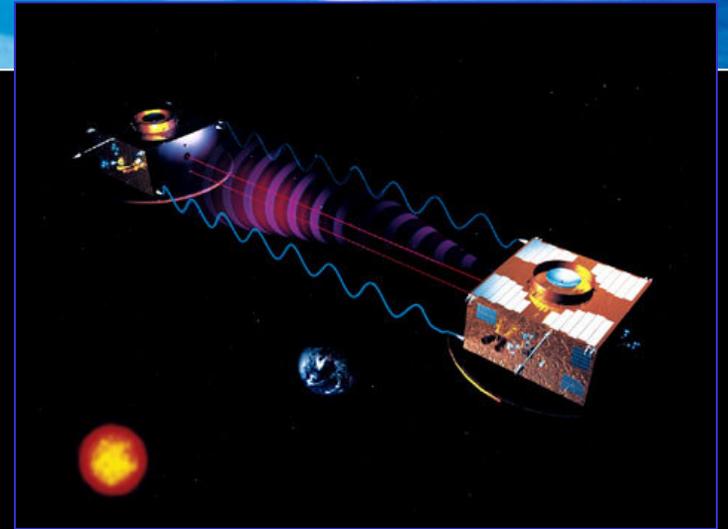


Le missioni scientifiche di oggi

- **Le missioni scientifiche dell'ESA contribuiscono attualmente alla nostra conoscenza dell'universo:**
 - Ulysses (1990-..., con la NASA) studio dell'eliosfera
 - Telescopio spaziale Hubble (1990-...,) - (con la NASA) osservatorio spaziale
 - Soho – ambiente Sole-Terra (1995-...,)
 - Cassini / Huygens – sonde verso Saturno e Titano (1997-2005)
 - Newton (XMM) – osservatorio per sorgenti di raggi X (1999-...)
 - Cluster2 (2000-...) - studio della magnetosfera terrestre
 - Integral (2002-...) - International Gamma-Ray Laboratory
 - Mars Express (2003-...) – missione verso il pianeta Marte
 - SMART-1 (2003...) missione verso la luna
 - Rosetta (2004-...) missione verso la cometa Churyumov-Gerasimenko..
 - Venus Express (2005...) missione verso Venere

Cosmic Vision

- Completa rielaborazione del Programma Scientifico nel maggio 2002. Questo nuovo piano contiene le seguenti missioni, classificate per gruppo di produzione:
- **Astrofisica**
 - Gruppo 1: XMM Newton (lanciato nel dicembre 1999), INTEGRAL (lanciato nell'ottobre 2002). Osservatorio dei raggi X e gamma (studio dell'Universo "violento").
 - Gruppo 2: Herschel, esplorazione dell'Universo (infrarosso e microonde); Planck, studio del fondo cosmico di microonde, 2007.
 - Gruppo 3: Gaia, il non plus ultra in materia di cartografia galattica (lancio entro il 2012). Altre missioni verranno ad aggiungersi a questo gruppo dopo il 2012.
 - L'ESA coopererà con la NASA per il JWST (James Webb Space Telescope), il successore del telescopio spaziale Hubble, che sarà lanciato nel 2010.

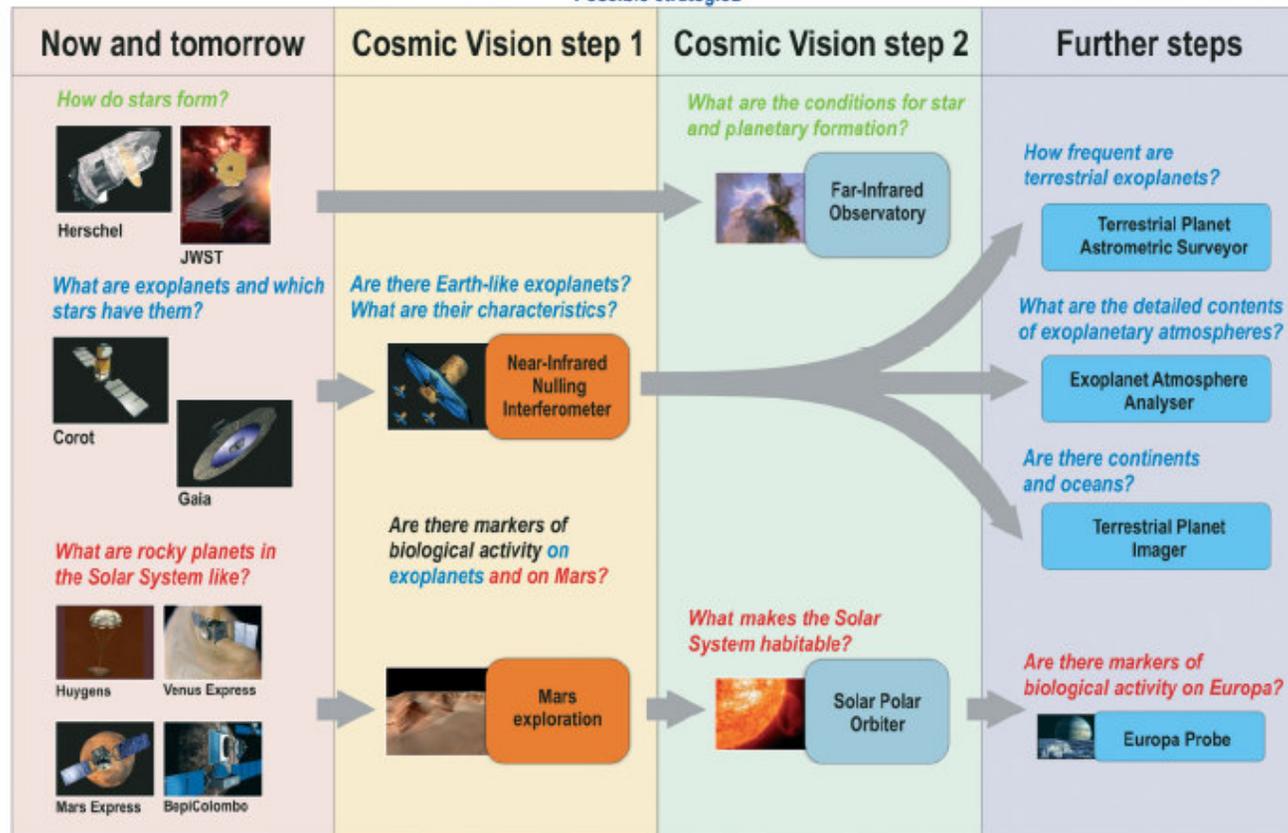


Cosmic Vision

- **Studio del sistema solare**
 - Gruppo 1: Rosetta, appuntamento con una cometa (2/3/2004); Mars Express, orbiter marziano provvisto del lander Beagle 2 (2/6/2003); Venus Express, orbiter verso Venere (2005).
 - Gruppo 2: SMART-1, dimostrazione di una tecnologia di propulsione elettrica solare nell'ambito di una missione lunare (2/10/2003); Bepi Colombo, missione verso Mercurio; Solar Orbiter, missione di studio ravvicinato del Sole (lancio di queste missioni nel 2011-2012).
- **Fisica fondamentale (un solo gruppo)**
 - SMART-2, missione di dimostrazione tecnologica (2006) per LISA, missione comune ESA/NASA di ricerca di onde gravitazionali (2011).

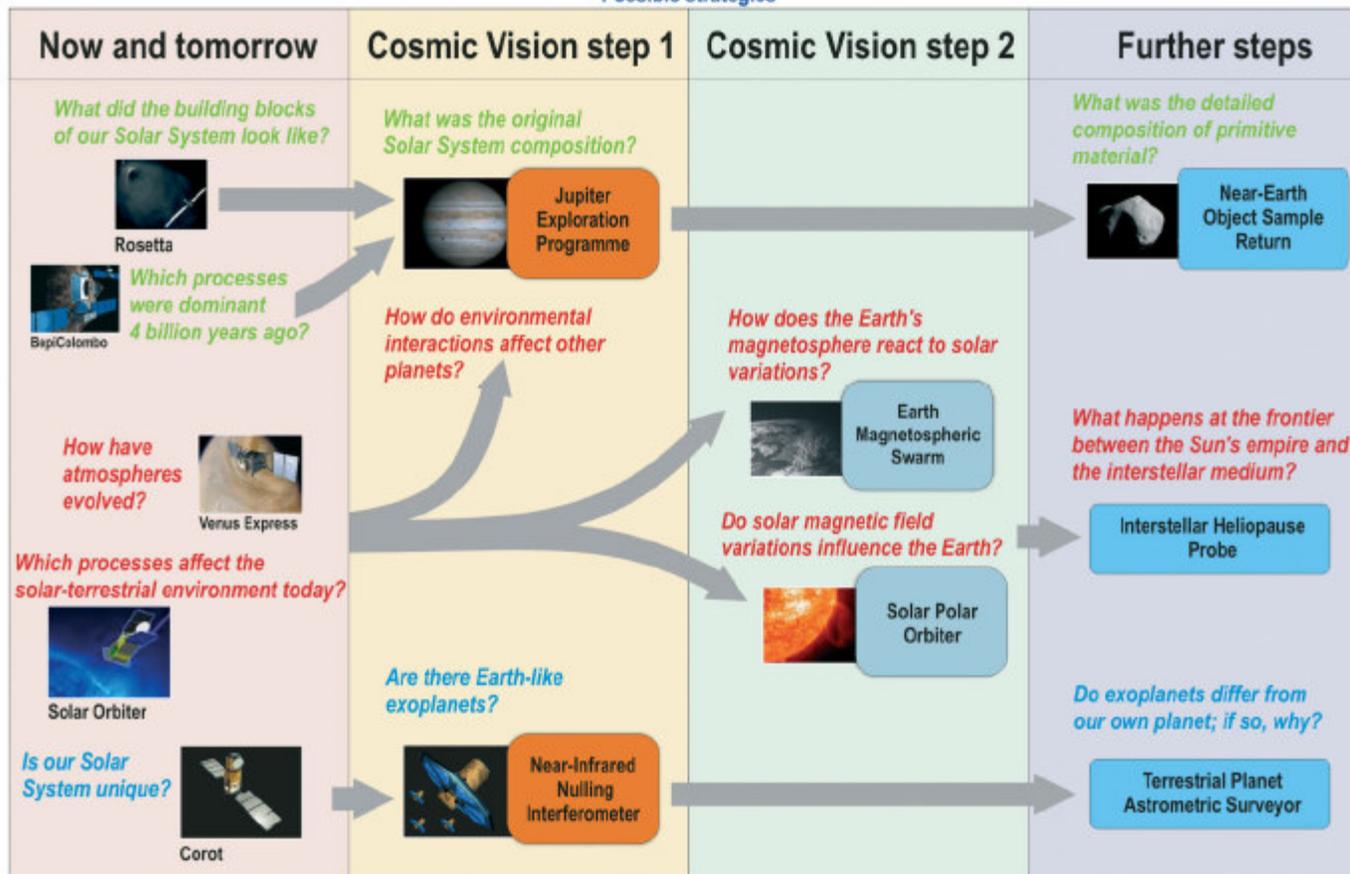
1. What are the conditions for planetary formation and the emergence of life?

Possible strategies



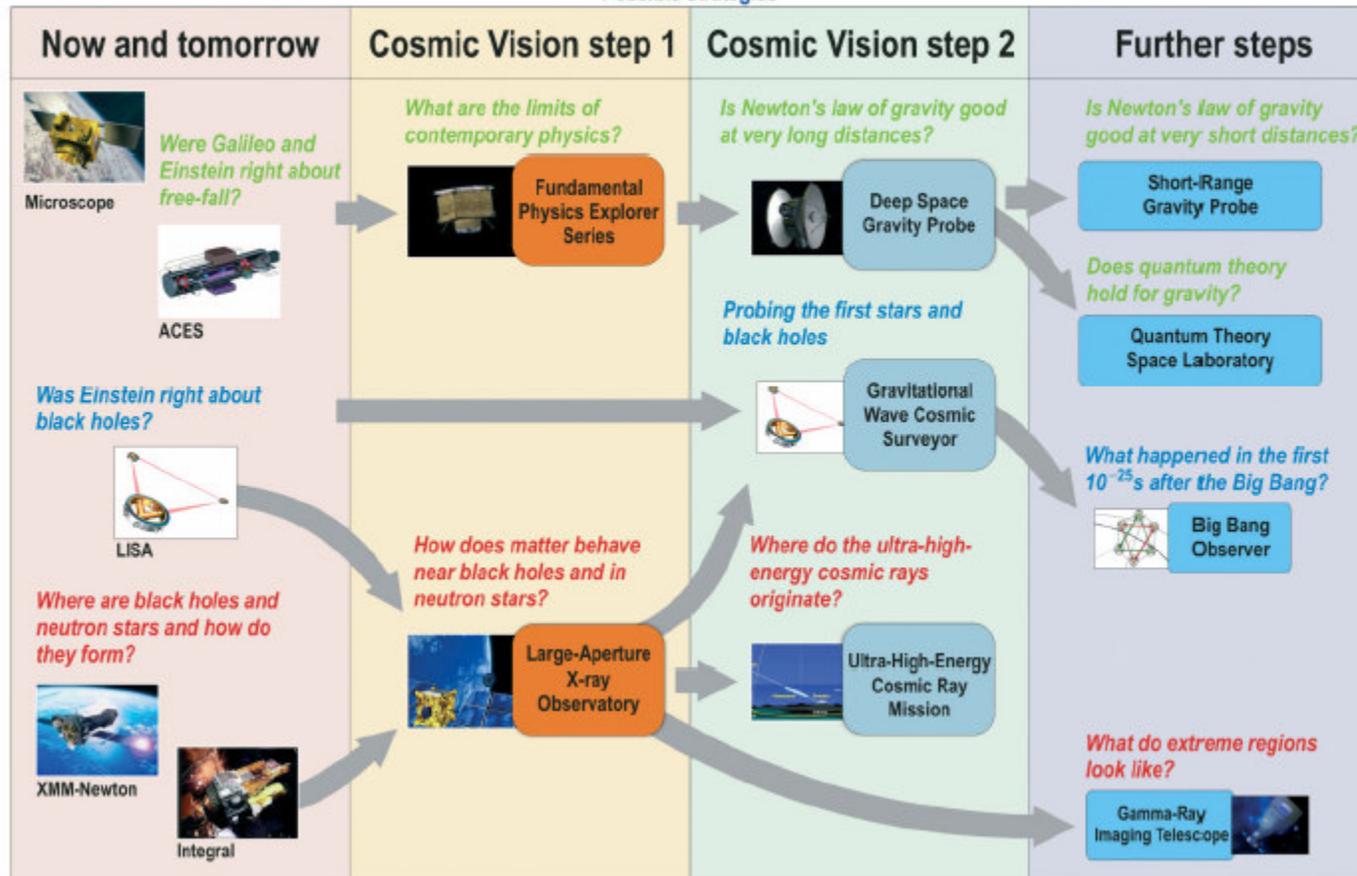
2. How does the Solar System work?

Possible strategies



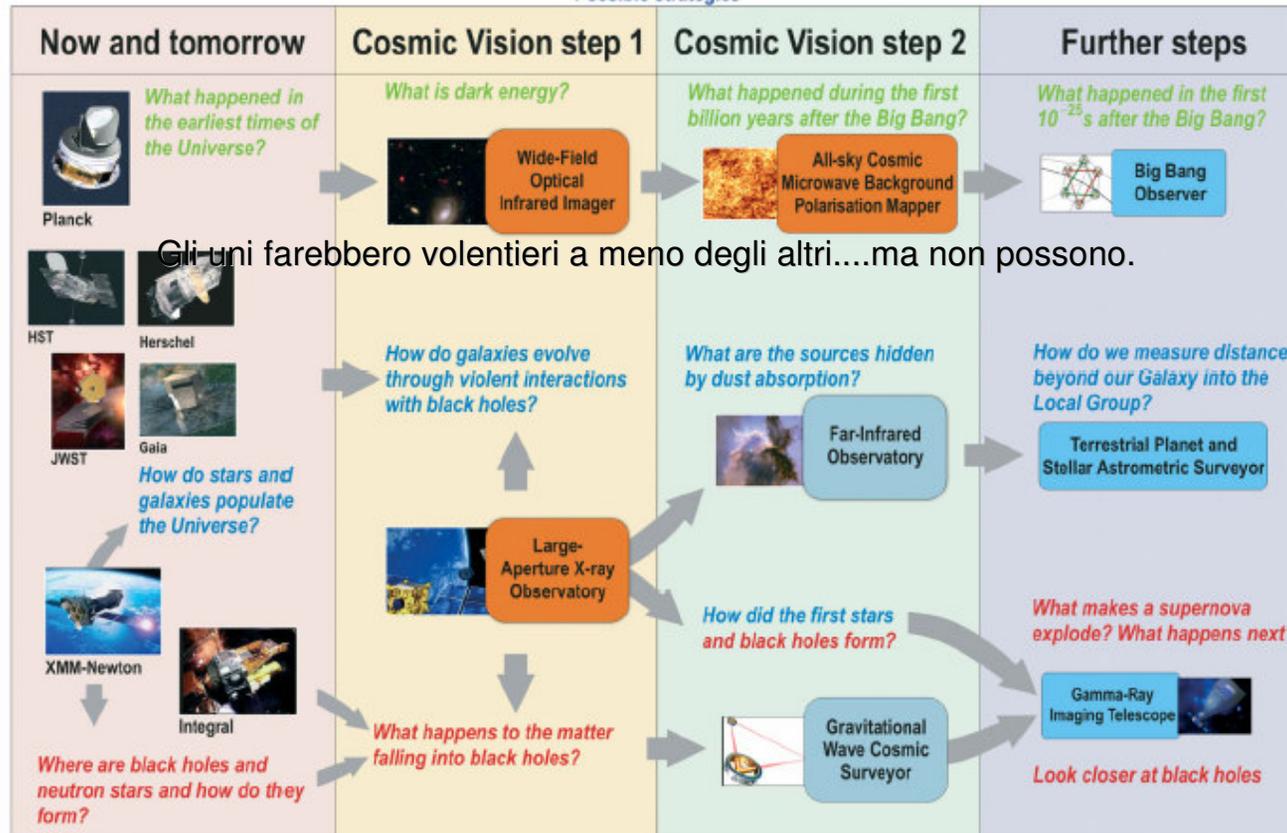
3. What are the fundamental physical laws of the Universe?

Possible strategies



4. How did the Universe originate and what is it made of?

Possible strategies



Gli uni farebbero volentieri a meno degli altri...ma non possono.

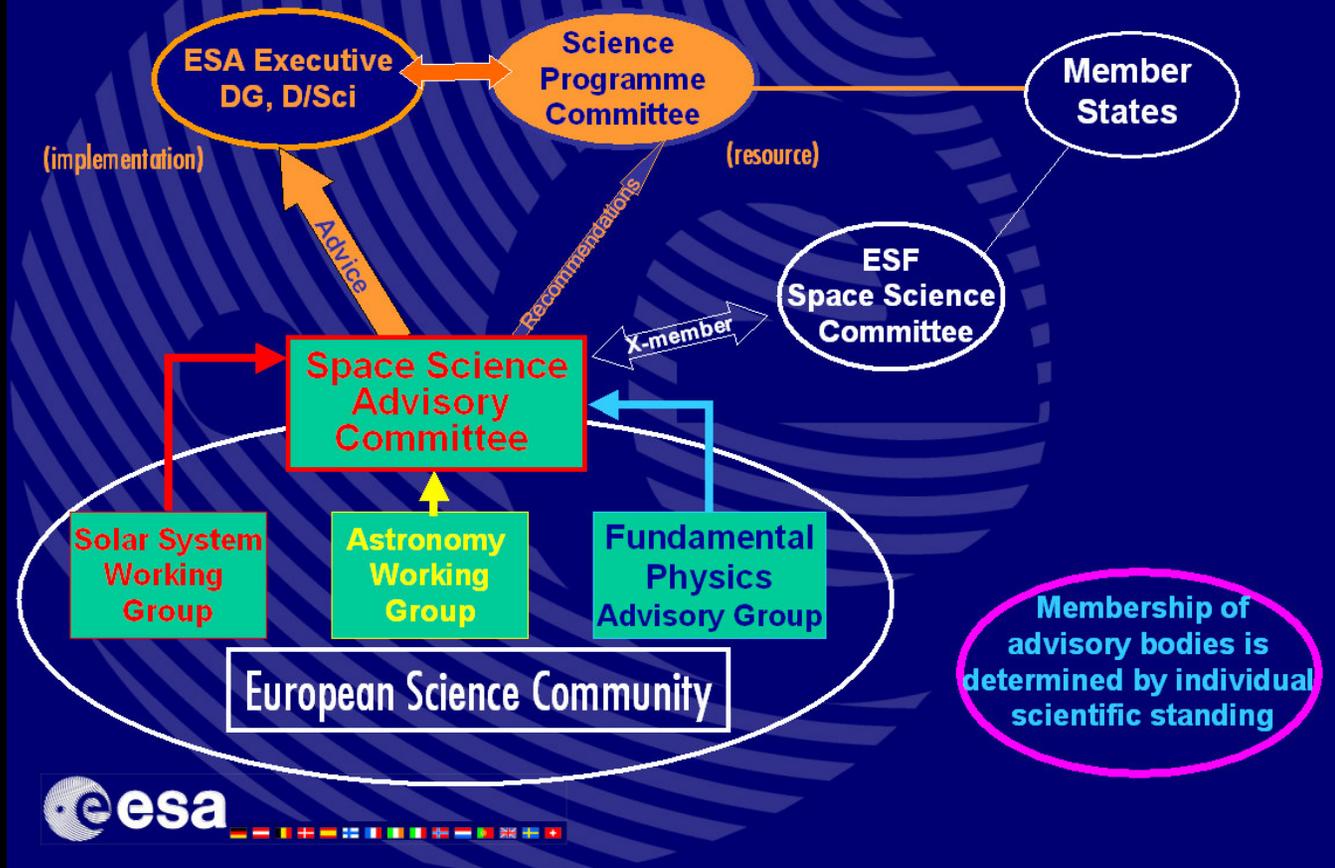
5 marzo 2007

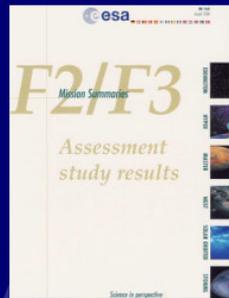
Invito a proporre

- A) missioni di media grandezza (“M”) – lancio nel 2017;
 - B) idee di missioni grandi (“L”)
- per Cosmic Vision.

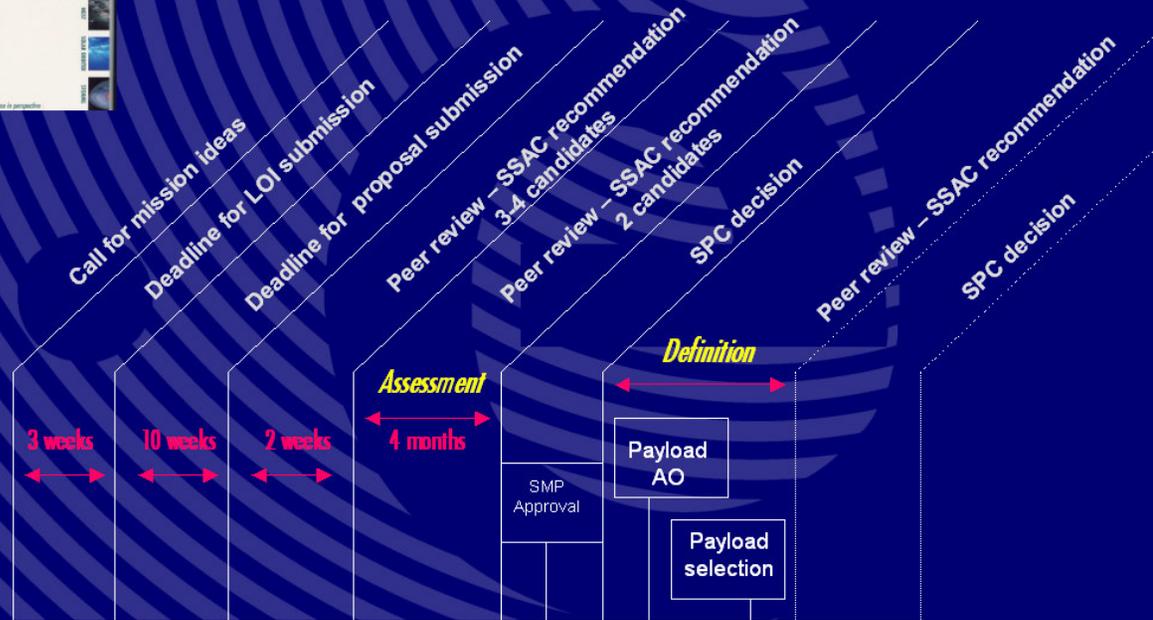
Scadenza per invio Lettere di Intenzione: 30 marzo 2007

The Programme is chosen by the Community.....



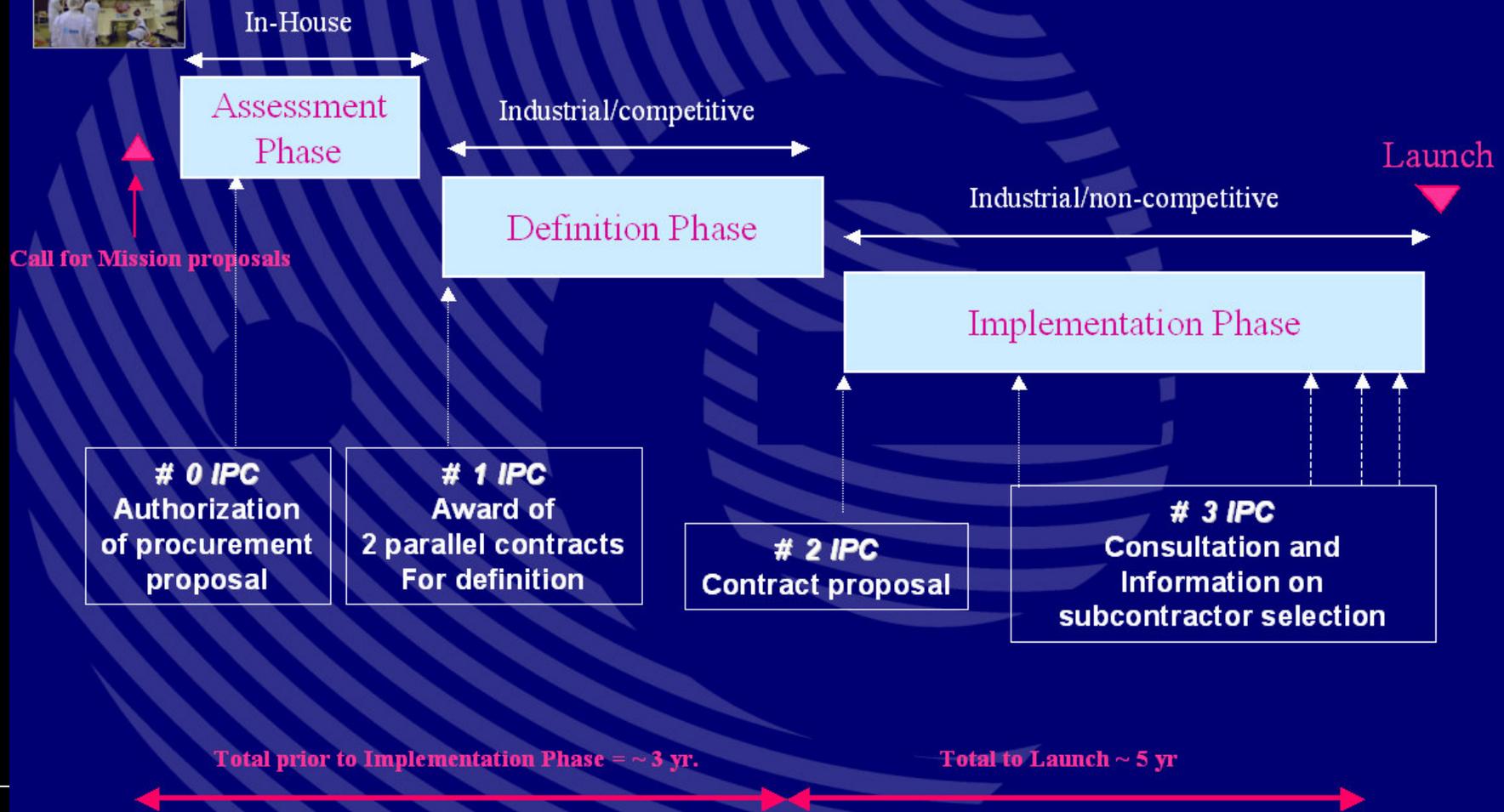


The selection of a Science mission





The industrial procurement for a scientific mission



Aurora: esplorazione futura dello spazio con robot ed esseri umani

- Nel 2001 l'ESA e il Consiglio Europeo della Ricerca hanno chiamato alla preparazione della prossima tappa dell'esplorazione dello spazio con la presenza umana: l'esplorazione planetaria.
 - La prima tappa consiste nel formulare una strategia europea a lungo termine per creare un legame fra l'infrastruttura e lo sviluppo tecnologico necessari all'esplorazione e uno scenario di missione
 - La ricerca di forme di vita nello spazio – principale obiettivo scientifico di Aurora attraverso la preparazione di missioni abitate e da attività di esobiologia in situ (Marte, Luna, NEO – oggetti vicini alla Terra).
 - L'esplorazione è un motore fondamentale dell'innovazione tecnologica. Per questo Aurora sarà svolto in stretta collaborazione con gli ambienti universitari.



Aurora: esplorazione futura dello spazio con robot ed esseri umani



9 marzo 2007

Il programma Aurora invita a proporre idee per NEXT (Next EXploration mission), con sviluppo di elementi per Mars Sample Return (MSR)– lancio 2015-2018

Scadenza per invio Lettere di Intenzione: 13 aprile 2007