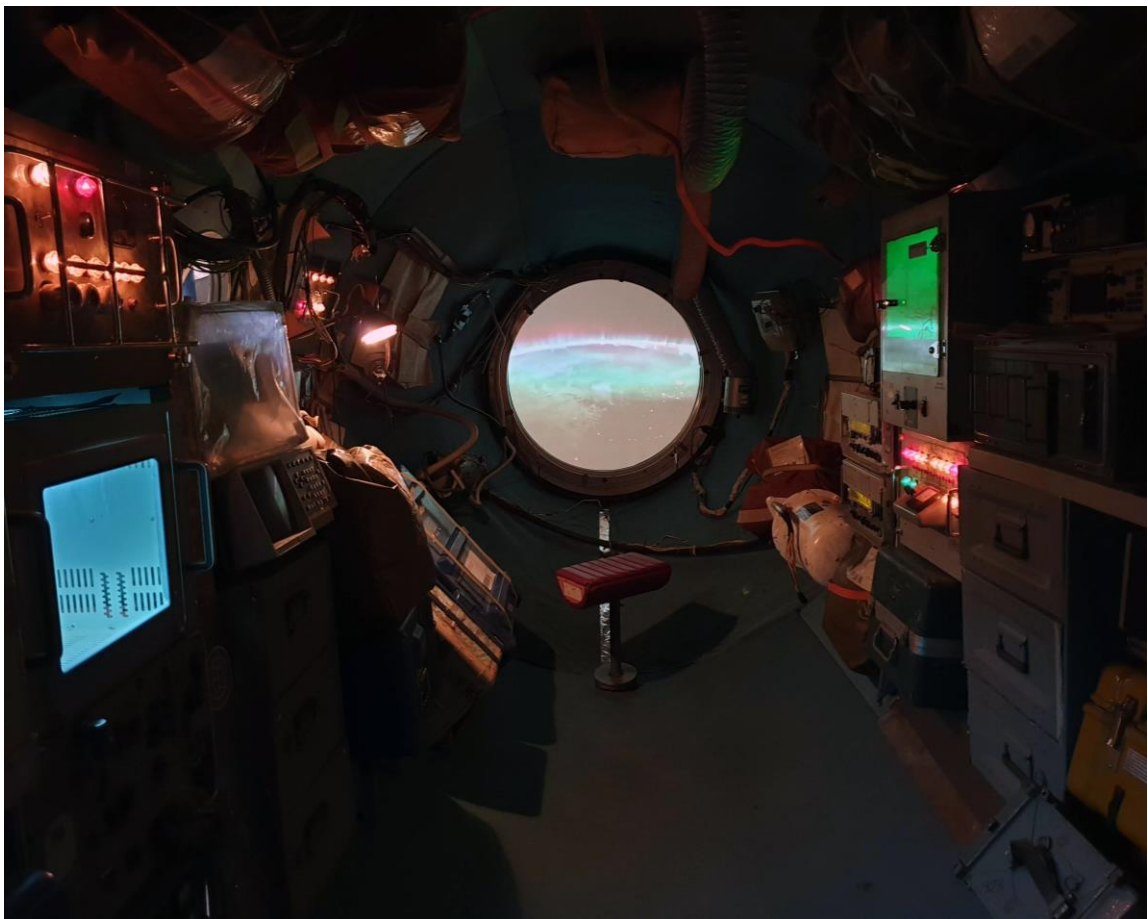


////////////////////

RECURSOS SOBRE L'EXPOSICIÓ 'UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA'



Índex

INTRODUCCIÓ	4
CINEMA I ASTRONÀUTICA	5
"Le voyage dans la lune" [Viatge a la lluna], George Méliès, 1902	6
"2001: A space odyssey" [2001: Una odissea a l'espai], Stanley Kubrick, 1968.....	7
"Apollo 13", Ron Howard, 1995	8
"Contact", Robert Zemeckis, 1997	9
La saga "Star Wars", George Lucas, 1977-2019.....	10
La saga "Star Trek", Genne Roddenberry, 1966-2016	11
"Avatar", James Cameron, 2009	12
"Gravity" [Gravetat], Alfonso Cuarón, 2013.....	13
"Interstellar", Christopher Nolan, 2014.....	14
"Sergio and Serguéi", Ernesto Daranas, 2017.....	15
LA MIR	16
Història	16
La primera estació espacial multimodular tripulada, tota una revolució d'enginyeria	17
Cooperació internacional: de la Mir a la ISS	18
Inici dels incidents i final de la Mir	18
El llegat de la Mir	19
Plànols de la MIR	20
AGÈNCIA ESPACIAL EUROPEA.....	23
Missions actuals i futures.....	23
VIURE A L'ESPAI.....	28

UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA

TECNOLOGIA ESPACIAL	29
Telefonia mòbil i GPS	29
Medicina	29
Seguretat	30
Ordinadors portàtils i càmeres de vídeo	30
Tecnologia alimentària.....	30
Tecnologia solar i altres tecnologies sostenibles	30

INTRODUCCIÓ

Aquest document recull els recursos relacionats amb l'exposició “Una MIRada a l'espai”, que va tenir lloc al Museu Nacional de la Ciència i la Tècnica de Catalunya [MNACTEC] des del desembre del 2019 fins al juny del 2023.

L'exposició presentava la història i les missions de l'estació espacial Mir durant els seus 15 anys de vida amb l'objectiu de reflexionar sobre les relacions d'intercanvi entre ciència i ciència-ficció. També es centrava en les aportacions de la tecnologia espacial a la vida quotidiana i presentava les missions actuals i futures d'exploració de l'espai.

L'exposició constava de quatre àmbits:

- L'astronàutica i l'espai a la gran pantalla: les relacions entre la ciència i la ciència-ficció
- Explorar l'univers i l'espai. L'última frontera: història de la Mir
- Gràcies a l'astronàutica: Com la tecnologia espacial s'ha aplicat a la vida quotidiana
- L'espai: futur de la humanitat: missions espacials actuals i futures.

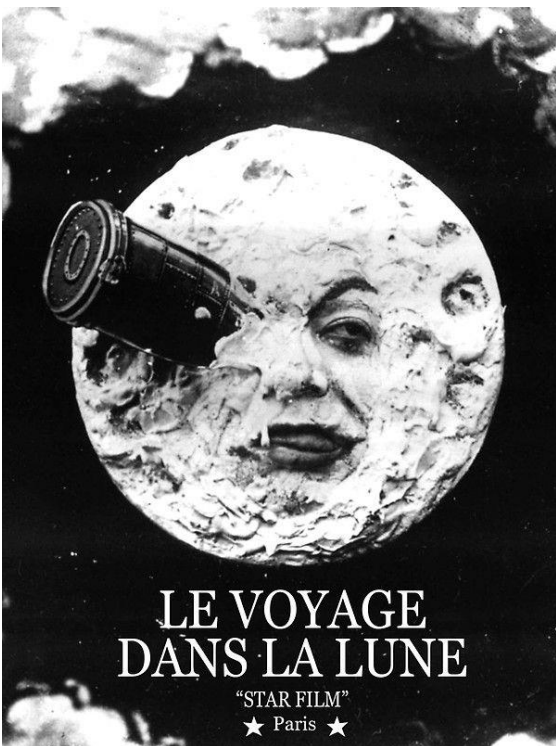
L'exposició ocupava una superfície de 250m² i es composava de la rèplica de l'estació orbital Mir, que ocupava l'espai central, creada pel Grup MEDIAPRO per un rodatge i cedida al MNACTEC. Permetia als visitants descobrir l'interior de l'estació i experimentar en la pròpia pell com era la vida dins la Mir. També constava de panells informatius que desenvolupaven els àmbits de la mostra, i diversos interactius.

CINEMA I ASTRONÀUTICA

Des dels primers temps del cinema, els temes relacionats amb l'astronomia, l'astronàutica i l'astrofísica lligats a viatges espacials i descobertes de nous mons han fascinat tant els directors, guionistes i autors com el públic en general, les audiències i els lectors.

Al llarg d'un segle de pel·lícules de ciència-ficció, la relació entre el cinema i la ciència ha anat evolucionant des de seqüències gairebé oníriques i amb molt poc contingut científic fins a pel·lícules inspirades en descobriments i avenços de la ciència i aquelles que han contribuït indirectament a alguna classe de recerca. Moltes ments joves s'han enamorat de la ciència a través de la ciència-ficció.



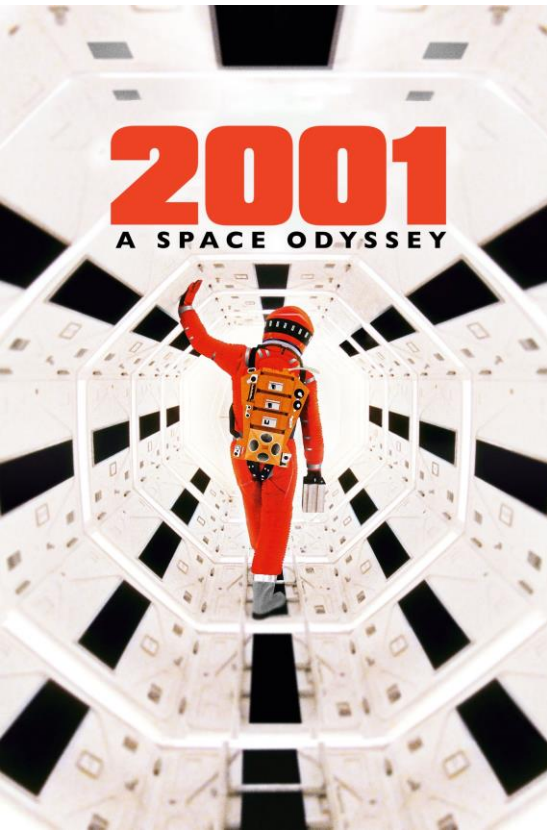


**“Le voyage dans la lune” (Viatge a la lluna),
George Méliès, 1902**

Considerada com la primera pel·lícula de ciència-ficció, en què Méliès imaginava un viatge a la Lluna en el qual els viatgers eren llançats per mitjà d'un canó. Aquí hi ha poca ciència i pocs efectes especials, però va permetre a l'ésser humà veure físicament a través de la pantalla allò que només s'atrevia a imaginar.

Juli Verne ja havia proposat ser disparat per un canó el 1865 en el seu llibre De la Terra a la Lluna. Actualment aquesta idea ens sembla absurda pel fet que l'acceleració mataria els viatgers gairebé a l'acte. Però, en certa manera, Juli Verne i Méliès van servir d'inspiració per als viatges reals a la Lluna a la dècada de 1960.

En el món real, l'arribada a la Lluna va ser tecnològicament molt complexa, però el resultat, a banda de transcendent, va ser decebedor per a molta gent atès que no hi havia selenites i els astronautes es van limitar a plantar una bandera i recollir mostres.



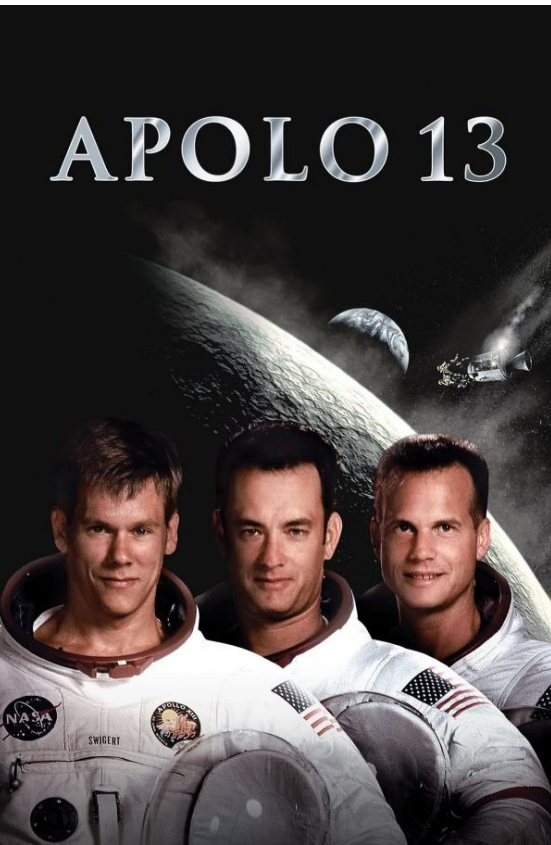
“2001: A space odyssey” [2001: Una odissea a l'espai], Stanley Kubrick, 1968

Referència clàssica de viatges espacials científicament rigorosa i pel·lícula de culte. És la primera vegada que els elements científics són tractats de manera fidedigna. Això, sumat a la tecnologia que hi ha al darrere i al gran guió d'Arthur C. Clarke, fa que S. Kubrick es converteixi en tot un mite.

Imagina un futur proper amb estacions espacials avançades, bases lunars i viatges tripulats a Júpiter. Prediu d'una manera bastant exacta l'aspecte que tindria el primer transbordador espacial, com també l'estació que gira per crear una gravetat artificial o que el viatge a Júpiter es fa amb una nau propulsada per energia nuclear.

L'absència de so a l'espai, quan es veu l'acoblament del Discovery a l'estació espacial, el gran detall dels elements a la nau i les necessitats i dificultats dels tripulants en gravetat 0 són detalls científicament molt importants. Tant, que el film va deixar al seu moment una gran empremta i reptes impensables aleshores i del tot actuals com la intel·ligència artificial.

Cal tenir en compte que va ser rodada un any abans de la missió Apol·lo a la Lluna. Segons paraules de la NASA “Som part d'un futur meravellós que visionaris com Arthur C. Clarke i Stanley Kubrick van imaginar fa 50 anys”.



“Apollo 13”, Ron Howard, 1995

Es tracta de la representació més realista d'un viatge espacial feta fins ara, basada en el llibre Lost Moon, de Jeffrey Kluger i Jim Lovell, aquest darrer un dels astronautes de la missió. Mostra de forma minuciosa els esdeveniments relacionats amb l'accident de la Missió Apollo 13, l'any 1970. Per primera vegada, el cinema va representar un fet històric en lloc d'un de fictici.

Destaca pel muntatge i els fantàstics efectes visuals, que l'han fet guanyadora de diversos premis, amb dos Òscars inclosos, al so i al muntatge.

“Houston, we’ve had a problem”. Una de les frases més famoses d'un fet històric transmès pels mitjans de comunicació i el cinema. El detall amb què s'expliquen els problemes de la missió i, sobretot, les solucions aportades una rere l'altra, van servir a l'aeronàutica per preveure situacions futures. I, en certa manera, la pel·lícula va servir per fer viure en primera persona i de manera molt realista el drama de quedar literalment penjat a l'espai i els riscos que corren els astronautes.



“Contact”, Robert Zemeckis, 1997

L'obsessió per la vida extraterrestre s'ha portat al cinema en múltiples versions. Aquesta pel·lícula es basa en l'única obra del famós astrofísic Carl Sagan. Per donar credibilitat a un possible viatge en l'espai-temps, Sagan va demanar ajut a Kip Thorne, un reconegut físic teòric que li va suggerir introduir la teoria dels forats de cuc, que aprofitarien distorsions a l'espai-temps que permetrien viatjar més de pressa que la llum o bé més ràpidament del que ho faria la llum en un espai pla.

D'aquesta manera van aplicar una de les teories d'Einstein, que el 1935 va descobrir que les “matemàtiques” permeten l'existència de “túnel” a través de l'espai, sense contradir la màxima de la relativitat que diu que res no pot viatjar més ràpid que la llum.

La trama està inspirada en un fet real: una jove irlandesa que preparava la seva tesi en física va detectar a través d'un radiotelescopi un senyal que es repetia a intervals regulars. Primerament es va pensar que eren senyals de comunicació extraterrestre, però després es va veure que eren púlsars, és a dir, estrelles de neutrons que emeten radiacions periòdiques.



La saga “Star Wars”, George Lucas, 1977-2019

El 25 de maig de 1977 es va estrenar Star Wars, una de les sagues de pel·lícules més vistes de la història, amb un gran impacte en la cultura popular moderna tant per l'imaginari com pels efectes especials de la factoria Lucas. Juntament amb Star Trek, Star Wars és una de les pel·lícules i sèries que més ha marcat l'audiència pel que fa a les relacions entre ciència i ciència-ficció, fins al punt de ser utilitzada com a exemple didàctic per entendre la física que hi ha al darrere, tot analitzant els errors que s'hi cometen.

Tecnològicament, Star Wars va significar l'inici dels efectes especials, que es van investigar molt abans de rodar cap fotograma i, de fet, en els successius films es pot veure l'evolució de nombroses innovacions tecnològiques: maquetes a escala real i en miniatura, innovacions en les lents i en el so, creació de la primera càmera de control de moviment per ordinador que permetia set eixos de moviment...

Des d'un punt de vista científic, però, a Star Wars hi ha un munt d'errors, alguns de molt coneguts i acceptats, com les espases làser, que no són línies discontinües que fan soroll; a l'espai no hi ha aire i, per tant, tampoc so, o les explosions de les naus, que sense oxigen no poden explotar ni incendiar-se. I no s'hi explica com es genera gravetat dins la nau.

Un dels temes més interessants que veiem transversalment a Star Wars és que va avançar l'existència d'exoplanetes [planetes extrasolars], com el planeta Tatooine que orbita un sistema binari. Actualment s'han descobert cinc d'aquests planetes binaris, com el Keler-1647.



La saga “Star Trek”, Genne Roddenberry, 1966-2016

Star Trek és tot un univers de ciència-ficció que va començar com a sèrie televisiva el 8 de setembre de 1966, molt abans de passar a la gran pantalla el 1974, quan ja era una veritable icona. A banda del gran impacte que va causar, sobretot en el públic més jove, es tracta d'una sèrie que tocava temes candents de l'època en què va néixer, com el racisme, la igualtat de sexes o la por que les màquines poguessin dominar el món, així com el pànic als holocausts nuclears, contextualitzats en la psicosis social generada per la guerra freda.

Pel que fa a la tecnologia i al rigor científic, podem dir que ha estat font d'inspiració per als científics a l'hora d'aconseguir nous avenços, tal com reconeix Stephen Hawking en la seva teoria de la curvatura de l'espai amb relació a la gravetat, principi que utilitza la nau Enterprise per viatjar més ràpidament que la llum. Avui dia, la física d'Star Trek és una assignatura en algunes aules d'enginyeria i ciències físiques per motivar la resolució dels grans paradigmes actuals.

Star Trek també va ser visionària pel que fa a altres invents com l'ordinador personal, la tauleta electrònica, la comunicació sense cable, el GPS, l'escàner o el telèfon mòbil.

Repasar els 50 anys de la seva història en les set sèries de TV i les 14 pel·lícules és també un repàs als efectes especials, que fan un salt impressionant amb l'Star Trek de 2009 on els efectes, la tecnologia amb ordinadors i els escenaris fantàstics es deuen a George Lucas.



“Avatar”, James Cameron, 2009

Segons el mateix Cameron, va trigar molt a poder fer la pel·lícula que tenia al cap, sobretot perquè la tecnologia no estava prou desenvolupada. Des del començament, la seva màxima aspiració era que l'espectador no notés diferències entre el que és real i el que no n'és, tant pel que fa als personatges [reals o generats per ordinador] com pel que fa als decorats.

Des d'un punt de vista científic, la visió més interessant és imaginar una Lluna habitable que orbita el gegant gasós Polifem al sistema Alfa Centaure, o tot un ecosistema imaginari amb, fins i tot, una cultura i una civilització pròpies.

Però la veritable ciència d'Avatar rau en les sofisticades innovacions tecnològiques que ha aportat a la creació cinematogràfica. Més de tres mil efectes especials, mètodes de captura de moviment sofisticats i creació de càmeres de visió estereoscòpica. Aproximadament un 60% de la pel·lícula és animació generada per ordinador, mentre que el 40% és acció real.

Per poder realitzar el projecte es va crear la càmera anomenada Reality Camera System, que consisteix a utilitzar inicialment dues càmeres que filmen la mateixa escena, però independentment l'una de l'altra. L'RCS capta els moviments de la càmera cinematogràfica i, posteriorment, fa coincidir la seva posició real amb la càmera virtual, amb la qual cosa aconsegueix que la virtual tingui la mateixa visió de la perspectiva que la real.

El moviment dels personatges s'aconsegueix amb la Motion Capture, que emmagatzema moviments digitalment a partir d'un conjunt de programari que aconsegueix digitalitzar el moviment de les persones i reconstruir-lo de manera virtual.



“Gravity” [Gravetat], Alfonso Cuarón, 2013

Segons el comandant de l'Estació Espacial Internacional (ISSI), Chris Hadfiel, és impressionantment real com es tracten la vida en gravetat 0 i les imatges des de l'espai. És, sens dubte, un nova fita en el tractament d'imatges per ordinador aplicades al cel·luloide.

En aquesta pel·lícula es veuen de manera bastant realista estructures modernes de l'astrofísica actual, com el telescopi Hubble, la nau Soyuz o l'Estació Espacial Internacional, i un dels grans problemes de les missions actuals, la proliferació de les escombraries a l'espai.

Pel que fa a la història, els astronautes de l'EEI han hagut de portar a terme diverses missions amb transbordadors per fer tasques de reparació i manteniment del telescopi Hubble i ofereix una gran dosi de realisme.

Una realitat que, tanmateix, desapareix en molts altres aspectes, com ara que tots els objectes es troben a la mateixa òrbita i alçada perquè si no el salvament de l'astronauta no seria possible o detalls com, per exemple, que els cabells de la protagonista no flotin a l'interior de la nau o que aquesta no porti els bolquers necessaris.



“Interstellar”, Christopher Nolan, 2014

És una de les produccions més agosarades pel que fa a la recerca de la realitat científica. Ha tingut l'assessorament de l'astrofísic Kip Thorne, guanyador del Premi Nobel de Física, que en el seu llibre *The science of interstellar* explica que el film és fidel a dos requisits: no incloure-hi res que violi les lleis de la física –si més no tal com la coneixem avui dia– i basar totes les especulacions en ciència real o en idees que com a mínim alguns científics de prestigi considerin possibles.

De fet, es considera la millor representació d'un forat negre portada al cinema, la qual ha estat generada per un superordinador a partir de la solució matemàtica real de les equacions de la relativitat general a l'hora de traçar la trajectòria correcta dels feixos de llum a través de la geometria corba d'un forat negre. Aquesta representació s'assembla molt a la imatge real obtinguda més tard pel telescopi EHT.

A la trama, els protagonistes viatgen a un sistema de planetes molt proper a un forat negre supermassiu. Els efectes de la dilatació temporal extrema prop del forat es mostren quan els astronautes visiten un planeta on cada hora a la seva superfície equival a molts anys en un altre indret. Evidentment, la pel·lícula es pren llicències argumentals i entra en el terreny de les especulacions, però sempre sobre teories fonamentades com la teoria de cordes.



“Sergio and Serguéi”, Ernesto Daranas, 2017

Coproducció hispanocubana ambientada l'any 1991 que descriu la inestabilitat social del final de la guerra freda i la dissolució de la Unió Soviètica, circumstàncies que afecten la missió espacial del cosmonauta Serguéi Krikalev, que es troba desterrat no només del seu país i del món que ell coneixia sinó fins i tot del planeta. La situació política i la manca de recursos fan que es quedi literalment “penjat” a l'espai. A l'altra banda, a Cuba, en plena gran crisi econòmica i de devaluació del comunisme, trobem en Sergio, professor de marxisme que no sap com reorientar la seva vida i aficionat a la radiocomunicació, aconseguir contactar amb en Serguéi i iniciar una amistat amb ell.

Paral·lelament a tota la trama social viscuda pel darrer ciutadà soviètic, la pel·lícula descriu amb molt de realisme com es viu i treballa dins d'una estació espacial gràcies a la magnífica maqueta de la Mir construïda per MediaPro a escala real, on es reproduïen de manera fidedigna tots els detalls d'aquesta primera estació orbital habitable amb la qual els soviètics van fer realitat per primera vegada un dels somnis de la ciència. Segons els astrofísics actuals, un dels fets que més meravella és com la van poder mantenir en funcionament amb una economia tercermundista i en un estat lamentable.

L'entramat de llums, objectius, càmeres i il·luminacions adequades dona credibilitat a les imatges, transporta l'espectador de manera fidedigna a la fi de la dècada de 1980 i alhora ofereix la visió d'una tecnologia que sembla “obsoleta” però que funciona.

LA MIR

Història

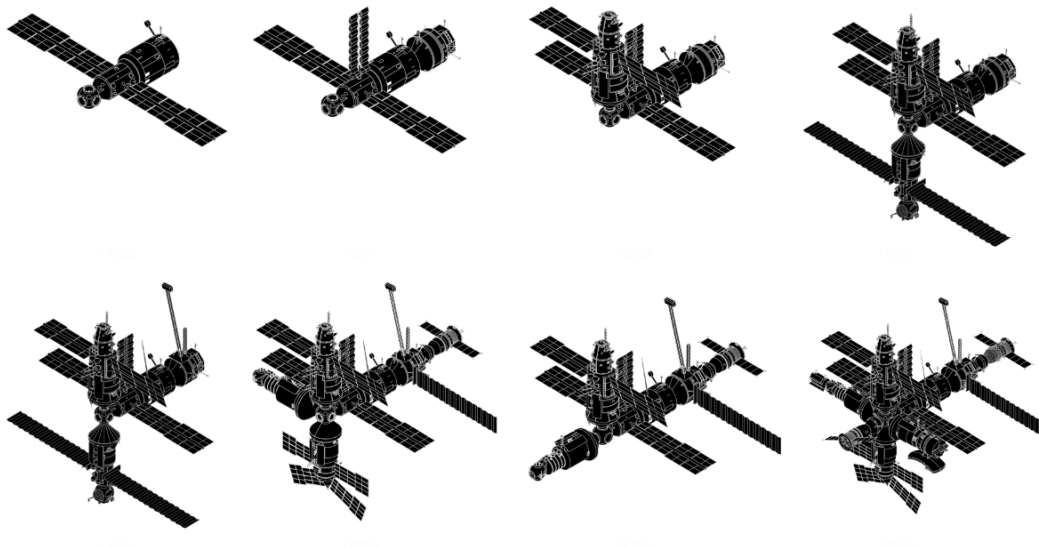
L'Estació Orbital MIR va començar el seu camí, en el marc del programa espacial de la Unió de Repúbliques Socialistes Soviètiques [URSS], el 20 de febrer de 1986, data en què es va llençar el seu Mòdul Principal, també anomenat Mòdul Base o Cor. Amb la funció de servir d'allotjament a la tripulació i controlar els sistemes de l'estació. A partir d'aquest primer mòdul l'estació va créixer amb ampliacions i acoblaments de nous mòduls, en els 10 anys següents, destinats fonamentalment a la investigació científica en diverses àrees.

En un principi els especialistes van donar-li 5 anys de vida útil, fet que es va superar amb escreix, arribant als 15 anys d'activitat: amb 39 missions tripulades per un total de 104 astronautes de 12 nacionalitats diferents, 111 llançaments de mòduls i naus de servei, més de 30.000 experiments realitzats, 11 tones d'equips científics i tecnològics i 27 programes internacionals desenvolupats.



La primera estació espacial multimodular tripulada, tota una revolució d'enginyeria

La MIR que en rus s'escriu Мир i significa "pau" o "món", va ser un reflex dels canvis de la URSS i de la nova política impulsada per Gorbachov. L'abril de 1984 la Secretaria de l'Espai i Defensa del Comitè Central del Partit comunista de la Unió soviètica, decideix posar en marxa el projecte d'una estació espacial multimodular tripulada en base als bons resultats obtinguts amb el programa d'estacions orbitals unimodulars Salyut ("salutació") de 7 llançaments exitosos entre el 1971 i el 1982.



Evolució de la Mir. Font de les imatges: Wikipedia

Així doncs, el 1986 es llança el mòdul base de la Mir i, posteriorment en òrbita es van anar acoblant la resta de mòduls. L'estació orbitava entre els 300 i 400 km damunt la superfície de la Terra, acomplint una òrbita sencera en 89,1 minuts, passant de la nit al dia aproximadament cada 47 minuts i amb una velocitat d'uns 27.000 Km per hora.

Inicialment dissenyada per ser tripulada per tres membres, va allotjar fins a 12 tripulants, 6 durant més d'un mes. Va estar habitada de forma continuada fins l'agost de 1999. Finalment, va ser destruïda el 23 de març de 2001, i les seves deixalles es van precipitar sobre l'Oceà Pacífic.

Cooperació internacional: de la Mir a la ISS

El juny de 1992, el president dels EUA George H. W. Bush i el president rus Borís Ieltsin es van mostrar d'acord a unir esforços per a l'exploració espacial; un astronauta americà embarcaria en la Mir, i dos cosmonautes russos ho farien en la llançadora espacial americana.

El setembre de 1993, el vicepresident americà Al Gore i el primer ministre rus Viktor Txernomirdin van anunciar els plans per a una nova estació espacial, la qual s'anomenaria posteriorment Estació Espacial Internacional o ISS. Es van mostrar d'acord que en preparació d'aquest nou projecte, els EUA haurien d'involucrar-se en el projecte Mir, sota el nom en codi de Fase 1 [la ISS seria la Fase 2].

Les llançadores espacials s'encarregarien del transport de persones i subministraments a la Mir i, a canvi, els astronautes americans viurien a la Mir diversos mesos. D'aquesta manera els EUA podrien aprendre i compartir l'experiència russa dels viatges de llarga durada a l'espai.

Inici dels incidents i final de la Mir

El 23 de febrer de 1997, es va produir un gran incendi a bord, i el 25 de juny d'aquest mateix any es va produir una col·lisió amb una nau de càrrega no tripulada anomenada *Progress*. En ambdues ocasions es va estar a punt de l'evacuació completa de la Mir [sempre existia una nau d'escapament Soiuz per a retornar a la terra].

El segon accident va deixar un forat en el mòdul *Spektr*, el qual va haver de ser segellat i separat de la resta de l'estació. Es van necessitar diversos passeigs espacials per restablir de forma completa l'energia de l'estació. La cooperació entre Rússia i els EUA va estar lluny de ser fàcil. Discussions, falta de coordinació, problemes de llenguatge, diferents punts de vista de les responsabilitats dels altres i interessos contraposats van causar molts inconvenients. Després dels accidents, el Congrés americà i la NASA van considerar que els EUA havien d'abandonar el programa degut a la falta de seguretat dels astronautes; no obstant això l'administrador de la NASA Daniel S. Goldin va decidir continuar amb el programa. Al juny de 1998, l'últim astronauta americà de la Mir, Andy Thomas, va deixar l'estació a bord de la llançadora *Discovery*.

UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA

L'estació espacial Mir es va planejar en origen perquè fos seguida d'una Mir 2, i alguns elements d'aquest projecte, inclòs el mòdul principal (ara anomenat *Zvezda*), el qual estava retolat com a Mir 2 durant algun temps en fàbrica, formen part integral de l'Estació Espacial Internacional.



Panell solar del mòdul Spektr danyat per l'impacte amb la nau Progress. Font: Wikipedia



L'astronauta Jerry Linenger amb respirador després de l'incendi de la Mir. Font: Wikipedia

El llegat de la Mir

L'Estació Orbital Mir, com a primera estació espacial internacional i permanent deixa un brillant balanç que ha marcat fites en la història de la carrera espacial humana i amb un llegat de tecnologies i experiències aportades gràcies als projectes desenvolupats. De fet l'Estació Espacial Internacional (ISS) actual posada en òrbita l'any 2000 s'assembla moltíssim i és gairebé idèntica en diversos aspectes a la Mir.

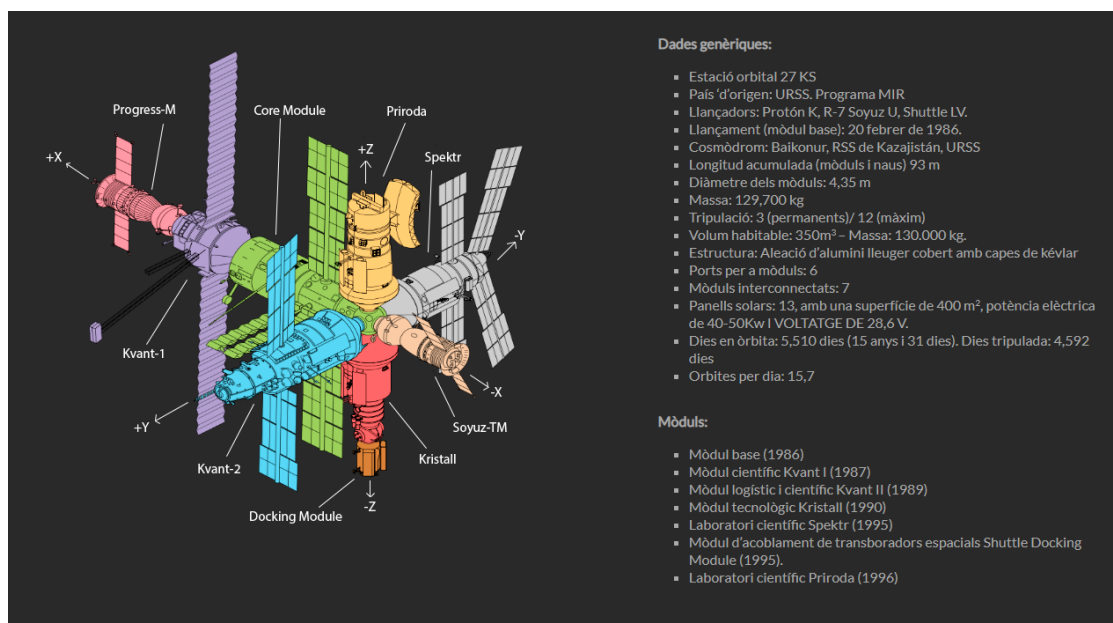
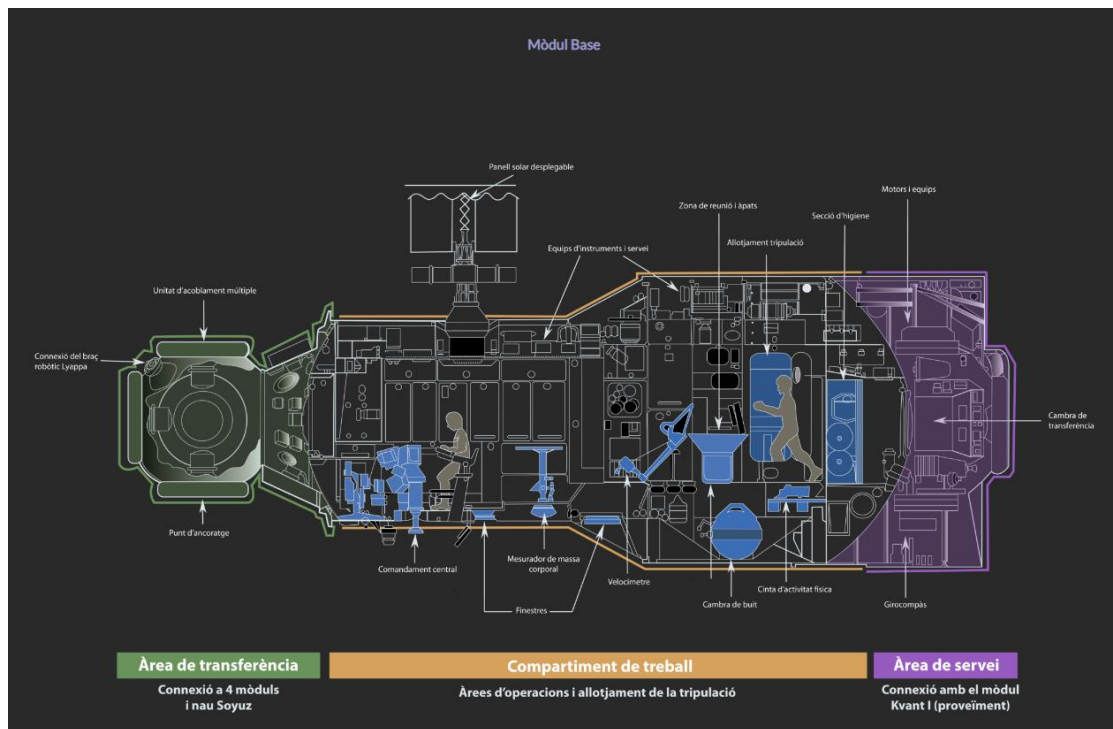


Estació orbital Mir sobre Nova Zelanda l'any 1996. Font: Wikipedia



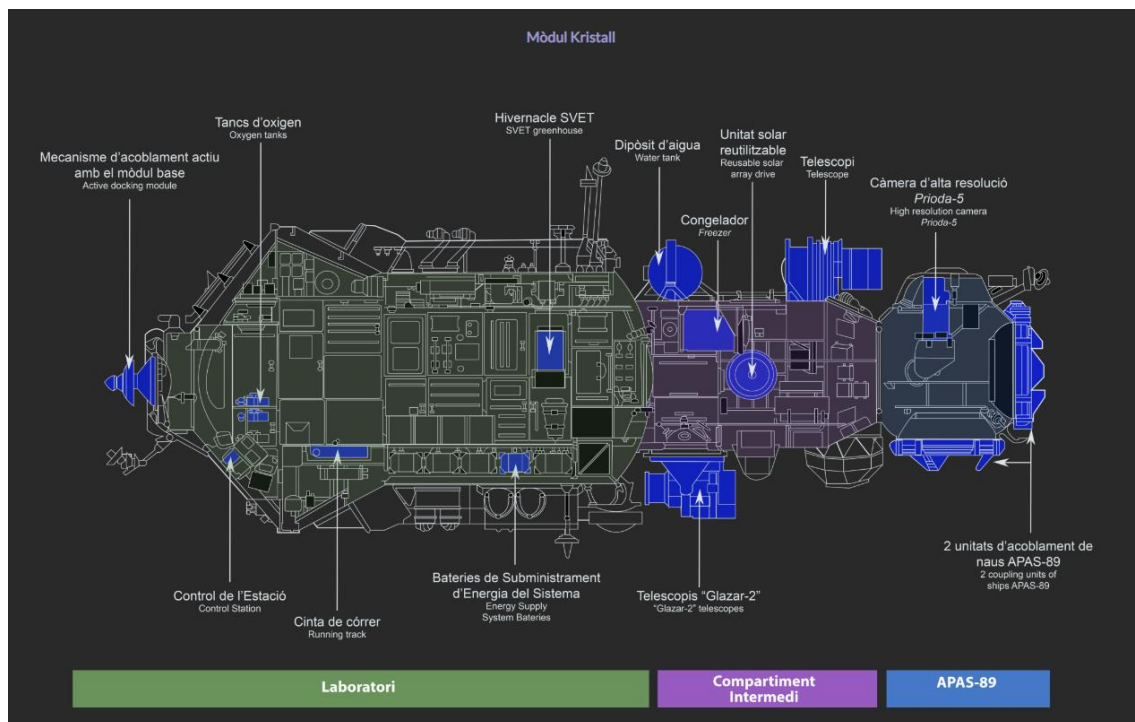
Estació orbital Mir l'any 1997. Font: Wikipedia

Plànols de la MIR



És el cor i el cervell de l'estació. Servia d'allotjament a la tripulació, controlava i monitoritzava tots els sistemes de l'estació. S'hi anirien acoblant altres mòduls posteriorment. Es tracta d'un espai polivalent per menjar.

UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA



Darrer mòdul de la MIR que va formar part del programa espacial de la URSS.

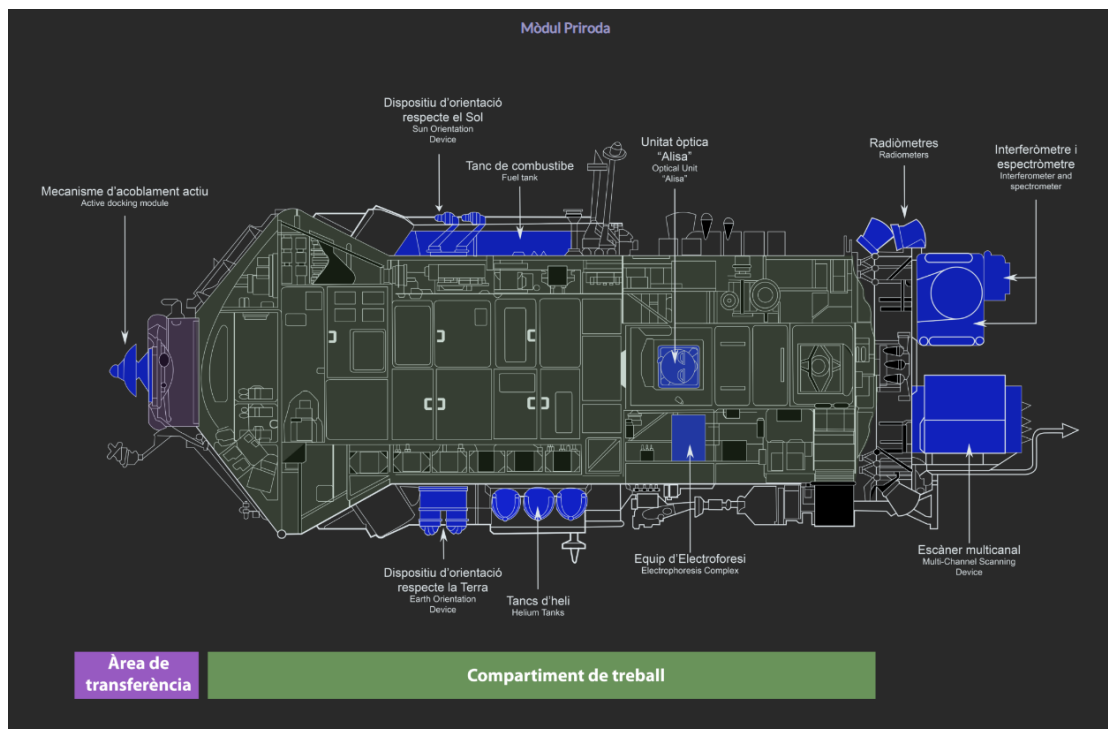
Dividit en 3 zones:

- Laboratori o factoria
- Compartiment a l'observació astrofísica i geofísica.
- Unitat d'acoblament de naus. Estava formada per dos ports APAS-89 (Androgynous Peripheral Attach System), capaços de rebre naus de més de 100 tones. Servia de nexa entre la Mir i els transbordadors de la NASA.

Les funcions principals eren:

- Producció i processament de materials d'alta tecnologia destinats a la indústria soviètica.
- Servir de port als transbordadors espacials

UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA



El Priroda o [naturalesa] va ser l'últim mòdul acoblat a la Mir el 26 d'abril de 1996. Fabricat conjuntament per la Federació Russa, Francesa, Alemanya i república Txeca.

El seu objectiu era captar dades i estudiar la climatologia, l'oceanografia i l'ecologia terrestres.

AGÈNCIA ESPACIAL EUROPEA

L'Agència Espacial europea és la porta d'accés a l'espai del continent europeu. La seva missió es configurar el desenvolupament de la capacitat espacial europea i garantir que les investigacions aportin beneficis als ciutadans.

Està composta de 22 estats membres. La coordinació de recursos econòmics i intel·lectuals dels mateixos permet dur a terme programes i activitats de molta més envergadura que si anéssim sols.

Les missions i programes pretenen conèixer més a fons el nostre planeta, entorn espacial que l'envolta, el sistema solar i l'univers. Així com desenvolupar tecnologies i serveis basats en satèl·lits per tal de fomentar la indústria europea. També treballa amb d'altres agències espacials per tal d'assolir objectius comuns.

Missions actuals i futures

Les missions i programes de l'Agència Espacial Europea pretenen conèixer més a fons el nostre planeta, l'entorn espacial que l'envolta, el sistema solar i l'univers. Així com desenvolupar tecnologies i serveis basats en satèl·lits per tal de fomentar la indústria europea.

MISSIÓ	ANY DE LLANÇAMENT	OBJECTIU
ATHENA	2031	Demostració de l'escalfor i l'energia de l'univers
PLATO	2026	Caça de planetes més enllà del nostre sistema solar
FLEX	2024	La salut de la vegetació global
EUCLID	2022	Cartografia de la matèria fosca i els efectes de la seva energia a l'univers
JUICE	2022	La primera missió europea al sistema de Júpiter
BIOMASS	2022	Mesurant la biomassa forestal
EARTHCAKE	2021	Estudiant els papers dels núvols i els aerosols en el nostre clima
JAMES WEBB SPACE TELESCOPE	2021	Contribuint amb 2 instruments en el pròxim gran observatori espacial
MTG SERIES	2021	Tercera generació de Meteosat

UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA

MISSIÓ	ANY DE LLANÇAMENT	OBJECTIU
METTOP-SG SERIES	2021	Segona generació de MetOp
ELECTRA	2021	El primer satèl·lit europeu de telecomunicacions amb propulsió elèctrica
SOLAR ORBITER	2020	La missió europea més propera al Sol
CHEOPS	2019	Estudi dels planetes al voltant d'altres estrelles
NEOSAT	2019	Plataforma d'una nova generació de satèl·lits telecom
QUANTUM	2019	El satèl·lit de telecom "Chameleon"
SAT-AIS	2019	Microsatèl·lits per identificar i fer seguiment de vaixells
AEOLUS	2018	Cartografia dels camps de vent globals
BEPICOLOMBO	2018	La primera missió europea a mercuri
SMALLGEO	2017	Nova plataforma petita per telecomunicacions geoestacionàries
EUROPEAN ROBOTIC ARM	2017	Braç robòtic del segment rus de la ISS
EDRS	2016	Satèl·lits geoestacionaris per guardar dades
EXOMARS	2016, 2020	Simulador d'òrbita i aterratge de Mart, seguit del Rover i la plataforma de superfície
LISA PATHFINDER	2015	Demostració tecnològica per a la detecció d'ones gravitacionals
IXU	2015	Vehicle experimental i intermedi
APLHASAT	2013	Una plataforma innovadora de satèl·lit de telecomunicacions
GAIA	2013	Missió per cartografiar un bilió d'estrelles locals en 3D
SWARM	2013	Trio de satèl·lits cartografiant el camp magnètic de la Terra
SENTINEL FAMILY	2014	Un portafoli de les missions operatives d'observació terrestre
VEGA	2012	El llançador més petit de la ESA
GALILEO	2011	Sistema europeu i global de navegació satèl·lit
HYLAS-1	2010	Serveis de banda ample públics i privats
GOCE	2009	Cartografiar la gravetat terrestre
HERSCHEL	2009	Missió llunyana astronomia en infraroig

UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA

MISSIÓ	ANY DE LLANÇAMENT	OBJECTIU
PLANCK	2009	Cartografiant les microones del cosmos
SMOS	2009	Mesura de la humitat del sòl i de la salinitat de l'oceà
ATU	2008, 2011, 2012	Camió espacial pel proveïment de la ISS
COLUMBUS	2008	Laboratori europeu de recerca a l'ISS
METOP SERIES	2006, 2012	Serveis meteorològics polars
CRYOSAT	2005 [fallat], 2010	Mesurant el gruix del gel polar
VENUS EXPRESS	2005	La primera nau orbital de Venus europea
GIOVE- A&B	2005, 2008	Demostració tecnològica per Galileo
ROSETTA	2004	Missió de cerca de cometes llunyans
MARS EXPRESS	2003	La primera nau orbital europea del planeta roig
SMART-1	2003	Missió experimental lunar
ENVISAT	2002	Satèl·lit mediambiental de 10 instruments
INTEGRAL	2002	Astronomia de raigs Gamma
MSG SERIES	2002, 2005, 2012	Segona generació de satèl·lits meteorològics europeus
ARTEMIS	2001	Demostració tecnològica per telecomunicacions
PROBA SERIES	2001, 2009, 2013	Demostració tecnològica de microsatèl·lits
XMM-NEWTON	1999	Astronomia de raigs-X
ARD	1998	El primer vehicle experimental europeu de reentrada
HUYGENS	1997	Sonda de superfície de la lluna de Saturn Titan
CLUSTER	1996 [fracassat], 2000	Física del plasma espacial en 3D
ISO	1995	Astronomia infraroigs
SOHO	1995	Observació continua del Sol
EURECA	1992	Banc de proves de microgravetat de vol lliure reutilitzable
ERS 1&2	1991, 1995	Radar d'observació terrestre

UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA

MISSIÓ	ANY DE LLANÇAMENT	OBJECTIU
HUBBLE SPACE TELESCOPE	1990	Contribució de la ESA en matrius solars i càmera d'objectes tènues
ULYSSES	1990	Cartografia de l'espai superior i inferior dels pols del Sol
HIPPACOS	1989	Cartografiant la posició de més de 100.000 estrelles
OLYMPUS	1989	Demostració tecnològica per telecomunicacions
GIOTTO	1985	Intercepció del cometa Halley i el cometa Grigg-Skjellerup
EXOSAT	1983	Astronomia de raigs X
ECS SERIES	1983, 1984, 1985, 1987, 1988	Satèl·lits europeus de telecomunicacions
SPACELAB	1983	Mòdul de laboratori per la llançadora de la NASA, 22 llançaments
MARECS SERIES	1981, 1982 [fracassat], 1984	Satèl·lits operatius de telecomunicacions marítimes
ARIANE	1979	Llançador comercial per assegurar el lliure accés espacial europeu
IUE	1978	Astronomia ultravioleta
ISEE-2	1977	Cartografiant relacions entre la Terra i el Sol i camps magnètics
GEOS 1&2	1977, 1978	Provant la dinàmica dels camps magnètics, ones i partícules de la Terra
METEOSAT SERIES	1977, 1981, 1988, 1989, 1991, 1993, 1997, 2002, 2005, 2012, 2015	Satèl·lits europeus per a la predicció meteorològica diària
OTS 1 & 2	1977 [fracassat], 1978	Demostració tecnològica per a telecomunicacions
COS-B	1975	Astronomia de raigs Gamma
TD-1	1972	Astronomia de raigs UV, raigs X i gamma

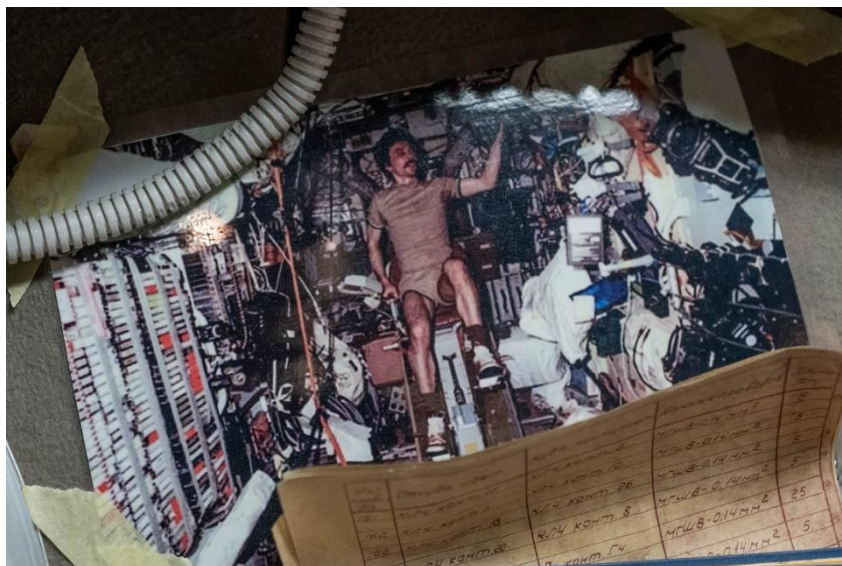
UNA MIRADA A L'ESPAI. CINEMA I ASTRONÀUTICA

MISSIÓ	ANY DE LLANÇAMENT	OBJECTIU
ESRO SERIES	1967 [fracassat], 1968, 1969 i 1972	Exploració científica de les partícules i radiació espacials
HEOS-1&2	1968, 1972	Demostrant el camp magnètic terrestre i el mitjà interplanetari

VIURE A L'ESPAI

Quan els astronautes estan a l'espai han de viure i treballar en un entorn molt diferent al de la Terra. Han de seguir cuidant la seva higiene personal, anar al lavabo, menjar, beure i mantenir-se en bona forma física. Les condicions d'ingravedesa, però, els obliguen a adaptar aquestes activitats:

- Dormir a l'espai
- Menjar a l'espai
- Rentar-se les dents a l'espai
- Fer exercici a l'espai
- Viure a l'espai



TECNOLOGIA ESPACIAL

En el nostre dia a dia, almenys al món occidental, fem ús de tecnologies que tenen el seu origen, o bé pròpiament degut a la carrera espacial, o bé s'ha millorat la seva aplicació.

Sovint hi ha grans controvèrsies en l'ús de recursos en la investigació sobre l'espai exterior, i, darrerament les agències espacials dediquen esforços a fer conèixer que els beneficis van molt més enllà dels resultats científics, ja que són traduïts directament en aplicacions a la Terra, en el que s'anomena la Transferència Tecnològica.

El desenvolupament de millores de materials per usar a l'espai impliquen investigació que després serà aplicada directament a la nostra vida quotidiana, entre ells destaquem:

Telefonia mòbil i GPS

Tots els sistemes GPS són de navegació per satèl·lit basada en la tecnologia del programa espacial *Galileo*. Fent que ja gairebé no s'usin els mapes de carretera en paper. Al mateix temps les millores en navegació han fet que els avions siguin més precisos i segurs.

Medicina

Escàners TAC, els implants de còclea o la tècnica Lasik per a operacions de vista. Lents per fer ulleres més resistents a cops, termòmetres d'infraroig originàriament creats per mesurar la temperatura de les estrelles són ara els termòmetres digitals.

Els aparells d'ortodòncia invisibles fets d'alumini policristal·lí (TPA) desenvolupat per la NASA per a la protecció d'antenes d'infraroig. Les investigacions actuals en hibernació i reducció de la taxa metabòlica dels cosmonautes tenen aplicacions directes a persones que han sofert infarts o amb malalties degeneratives.

Seguretat

Els professionals d'emergències com bombers i cossos de seguretat, usen materials ignífugs a base de fibres de polibenzimidazó (PBI) per protegir del foc i les altes temperatures. També els primers tancs d'aire pressuritzat varen ser dissenys per usar a l'espai.

Les bateries per a eines sense cables també són herència directa dels materials desenvolupats per a les missions espacials. El plàstic de silicona i poliuretà inventat per reduir l'impacte en els seients de les aeronaus, és ara el material que s'usa als matalassos per a un millor descans. La tecnologia amortidora de les botes usades en les missions Apollo, ara s'usen per fer calçat esportiu.

Ordinadors portàtils i càmeres de vídeo

Reduir la massa i el volum de les coses que es porten a l'espai és vital. Les càmeres de vídeo que porten els mòbils actuals estan desenvolupades amb tecnologia espacial.

Tecnologia alimentària

Com el manteniment de les propietats nutritives en la conservació d'aliments, en la dessecació dels mateixos i creació de suplementes de qualitat.

Tecnologia solar i altres tecnologies sostenibles

La recerca en fonts d'energia eficients i lleugeres ha portat al desenvolupament de les cèl·lules solars de silici que porten les plaques solars. La ESA opera amb circuits tancats alhora de gestionar els recursos energètics, tractament d'aigua i aliments generant 0 residus i reaprofitant al màxim. Tecnologies que són aplicables a la sostenibilitat i cura del medi ambient globalment.