

# SPAZZATURA SPAZIALE



EQUIPAGGIO 5



CREATO DALL' UOMO E  
CHE NON HA PIÙ UNA  
FUNZIONE, O CHE È  
STATO PERSO IN  
MISSIONE.

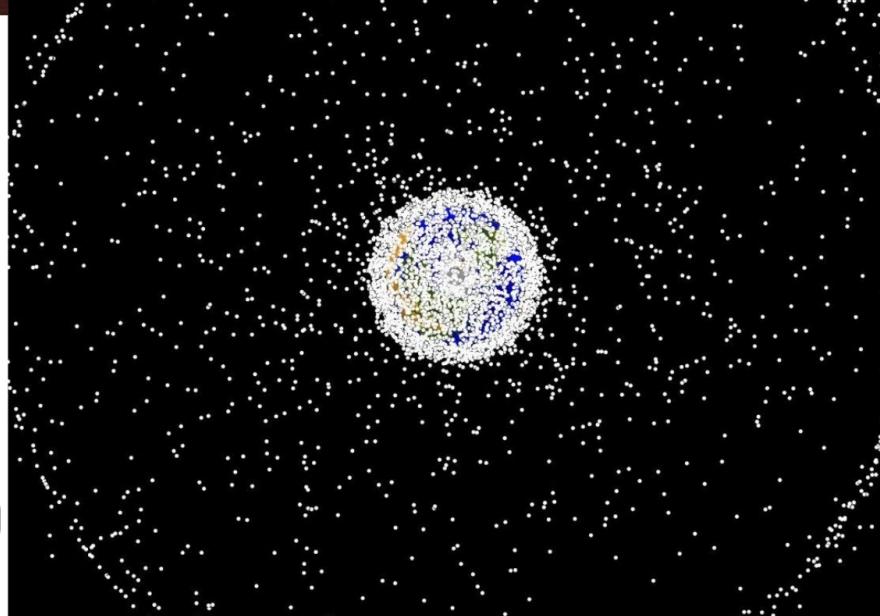
TUTTO CIÒ CHE ORBITA  
INTORNO ALLA TERRA





- DETRITI DI VARIE DMENSIONI DI RAZZI E/O SATELLITI;
- INTERI SATELLITI;
- MATERIALE VARIO PERSO CASUALMENTE O VOLONTARIAMENTE ABBANDONATO

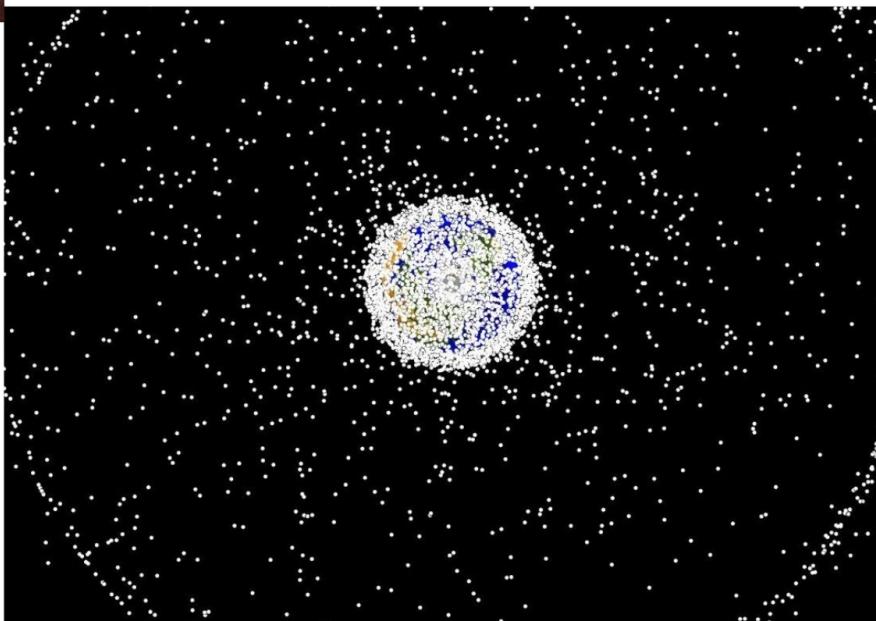
**È COSTITUITO DA:**

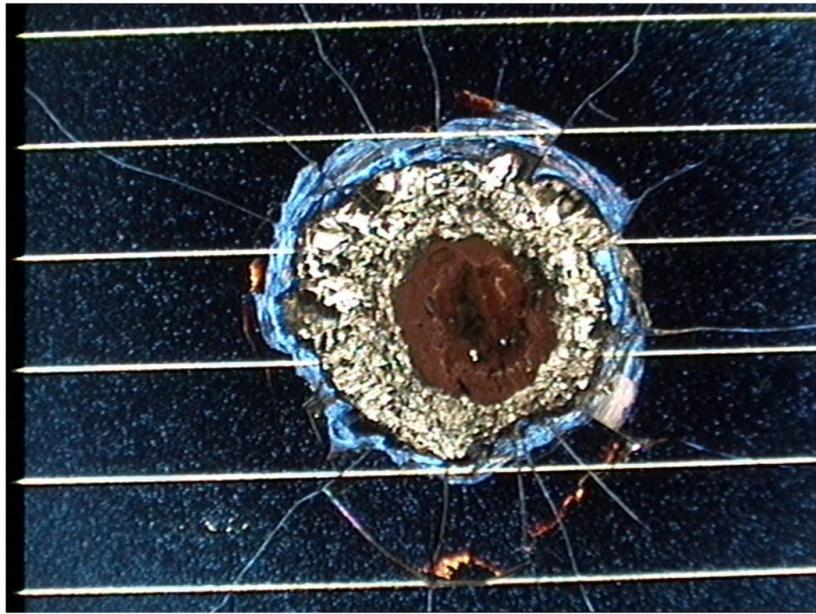




## PERCHÉ I DETRITI SPAZIALI SONO UN PROBLEMA?

PERCHÈ ANCHE SE MOLTO PICCOLI SI MUOVONO A GRANDE VELOCITÀ E QUINDI POSSONO CREARE GRANDI DANNI A SEGUITO DI UN IMPATTO

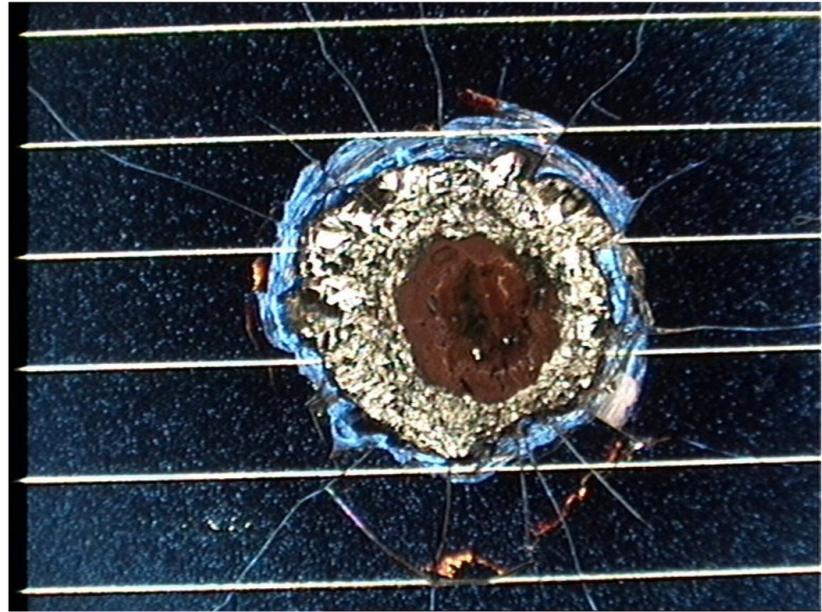




È PARI A 10 KM/S.  
QUINDI UNA PARTICELLA DI 1 CM SI  
MUOVE CON LA VELOCITÀ DI  
UN'AUTOMOBILE DA CORSA!

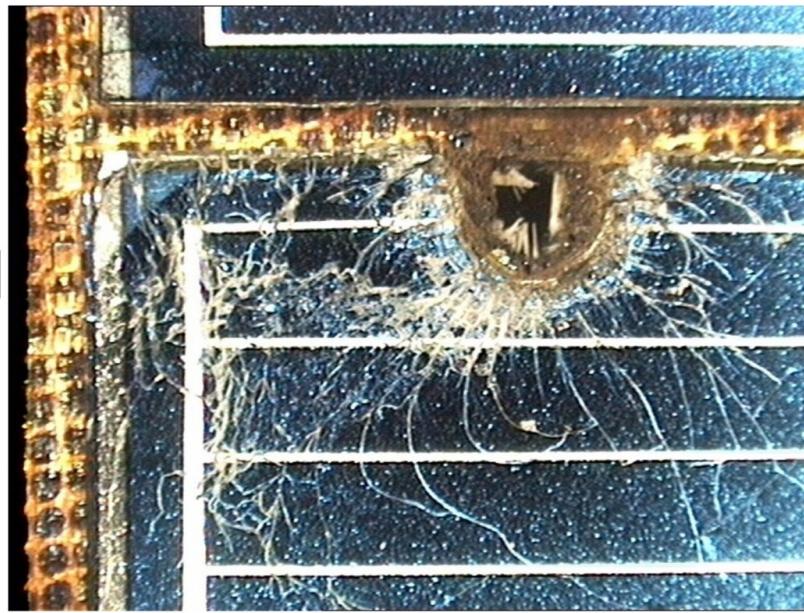
LA VELOCITÀ DI UN  
DETРИТО

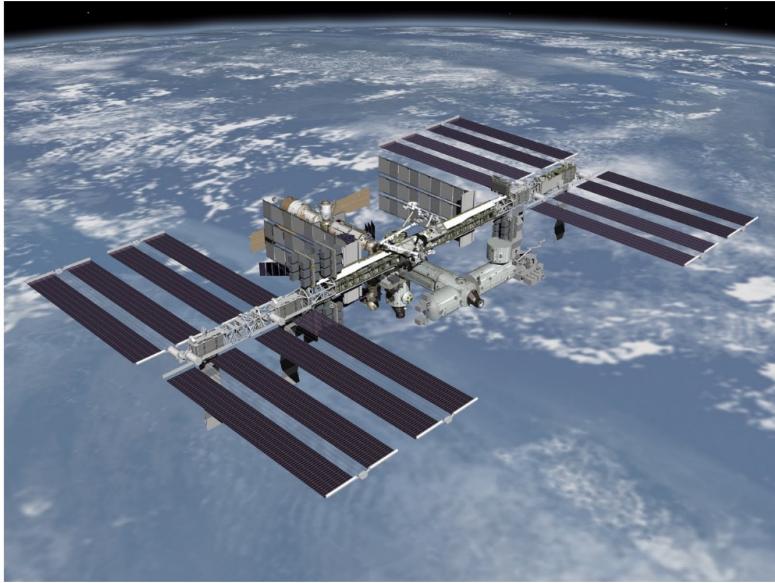




ANCHE IL TELESCOPIO HUBBLE HA  
MOSTRATO E MOSTRA I SEGNI E I DANNI  
DI QUESTI IMPATTI

## LA VELOCITÀ DI UN DETРИТО





L'ISS È AVVOLTA DA UNO SPESSO STRATO DI ALLUMINIO CHE LA PROTEGGE DALL'IMPATTO CON I DETRITI PIÙ PICCOLI. QUANDO PERÒ SI PREVEDE L'IMPATTO CON FRAMMENTI DI GROSSE DIMENSIONI, È NECESSARIO FARLE CAMBIARE L'ORBITA SULLA QUALE LA STAZIONE NORMALMENTE SI MUOVE.

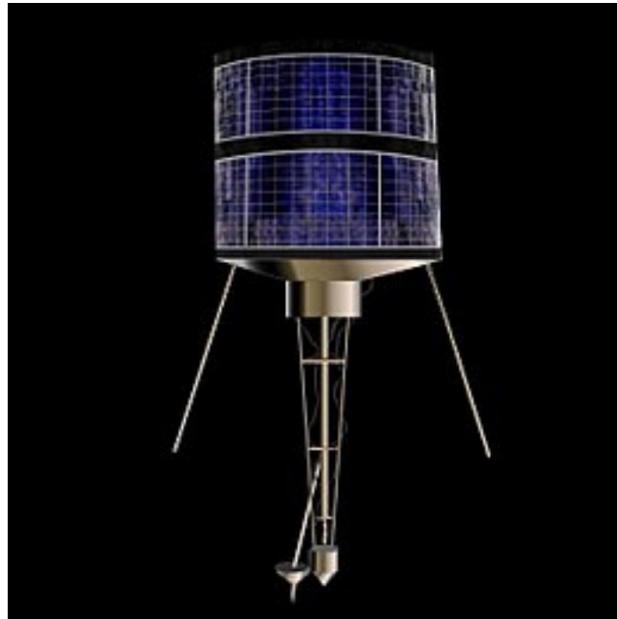
# STAZIONE SPAZIALE ORBITANTE





NEL 2009 UN SATELLITE PER LE  
TELECOMUNICAZIONI IRIDIUM (IN ALTO)  
SI È SCONTRATO CON UN SATELLITE  
COSMOS (DI LATO) NON PIU' IN USO  
GENERANDO MIGLIAIA DI SCHEGGE  
SPAZIALI

## IMPATTI SPAZIALI





# SINDROME DI KESSLER...

NELL'IMPATTO TRA UN DETRITO ORBITANTE E, AD ESEMPIO, UN SATELLITE SI VENGONO QUINDI A FORMARE ALTRI DETRITI. NASCE COSÌ UNA REAZIONE A CATENA CHIAMATA SINDROME DI KESSLER

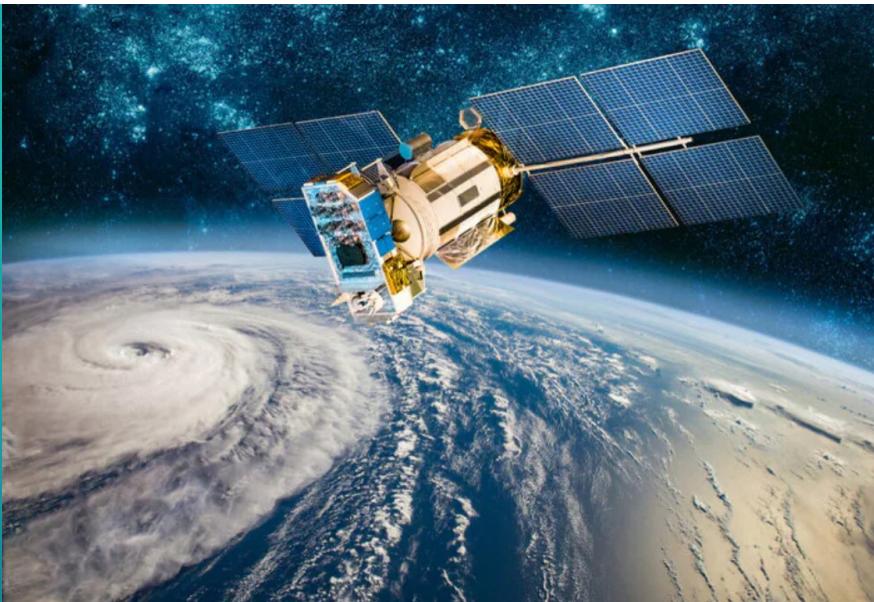




NESSUNO SA ESATTAMENTE QUANTA SPAZZATURA SPAZIALE C'È IN ORBITA,  
PERCHÈ MOLTA È INVISIBILE.  
PUÒ ESSERE VISIBILE SOLO QUELLA CHE  
HA DIMENSIONI MAGGIORI DI 2CM.  
È STATO CALCOLATO CHE VISIBILI CI  
SONO ALMENO 9000 OGGETTI

# QUANTA SPAZZATURA C'E?



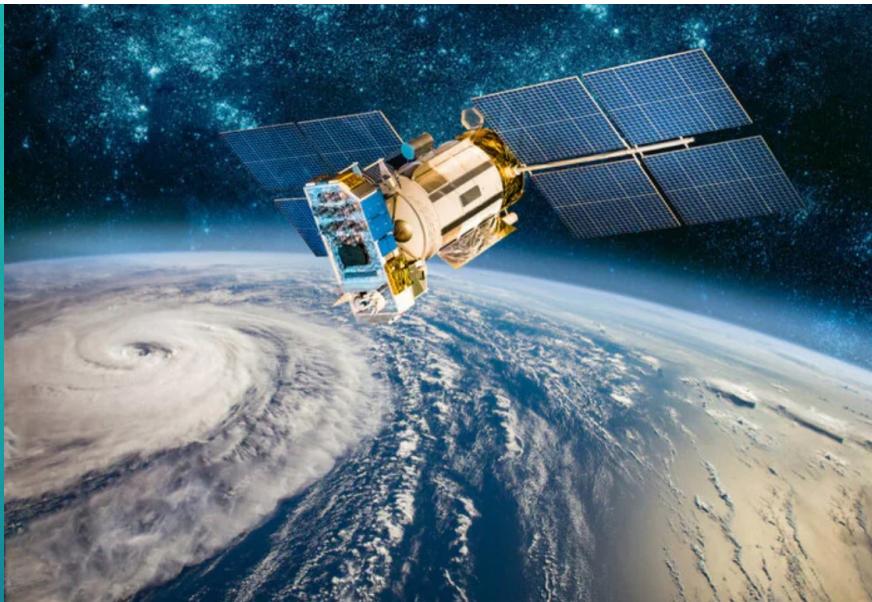


DI QUESTI 9000 DETRITI SI CALCOLA CHE:

- IL 25% SONO SATELLITI NON PIÙ FUNZIONANTI, PER LO PIÙ MILITARI;
- IL 17% SONO RAZZI PROPULSIVI CHE SI STACCANO NELLE FASI FINALI DI UN LANCIO;
- IL 13% È MATERIALE CHE SI STACCA DAGLI OGGETTI SPAZIALI COME BULLONI E SCAGLIE DI VERNICE
- IL 43% VIENE DALLE MOLTE ESPLOSIONI E DALLE POCHISSIME COLLISIONI

## COMPOSIZIONE DELLA SPAZZATURA SPAZIALE

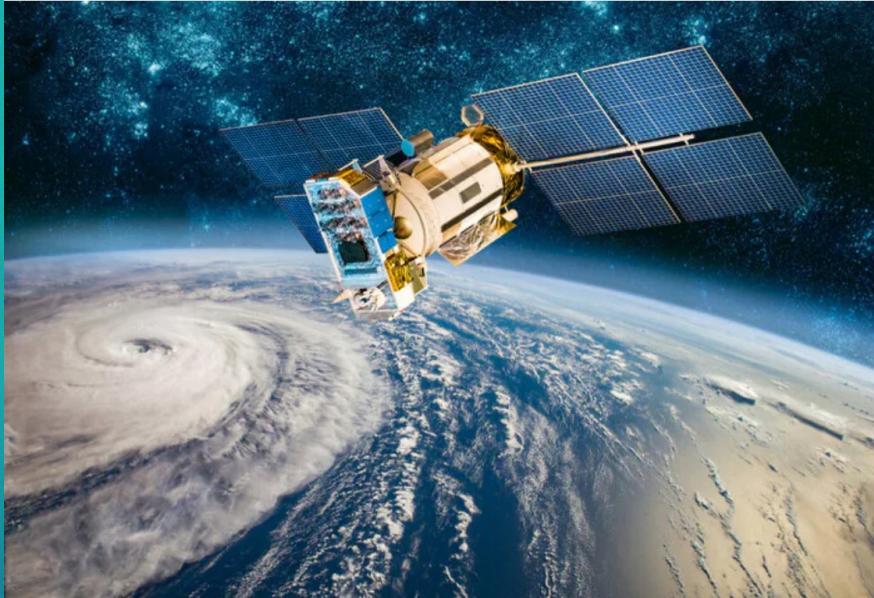




- LA MACCHINA FOTOGRAFICA DI MICHAEL COLLINS DELLA MISSIONE GEMINI 10;
- UN'ALTRA MACCHINA FOTOGRAFICA PERSA DURANTE UN'ATTIVITÀ EXTRA VEICOLARE NEL 2006;

**SONO STATI  
PERSI O  
DISPERSI:**

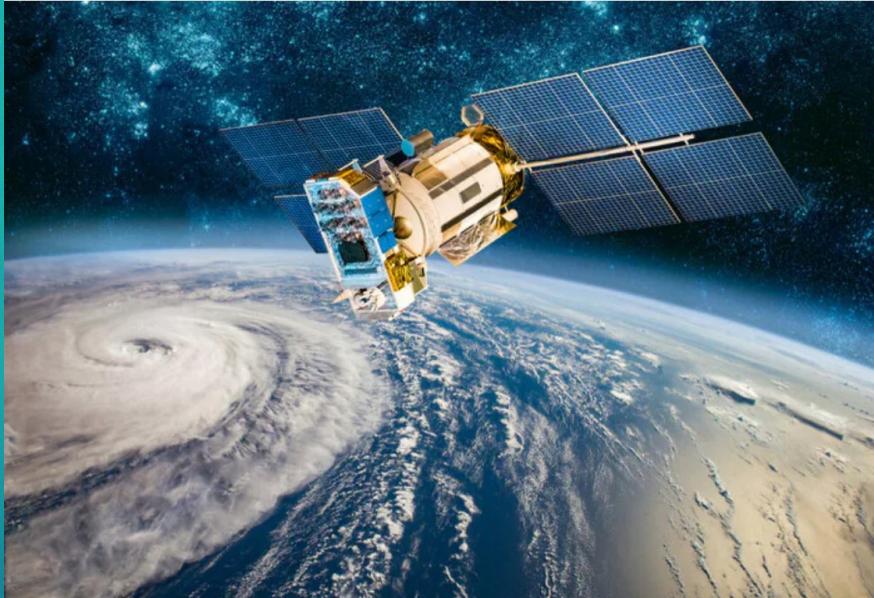




- SACCHI DELLA SPAZZATURA  
ABBANDONATI DAGLI  
ASTRONAUTI DELLA MIR  
DOPO 15 ANNI DI ATTIVITÀ  
SPAZIALE (1985-2000);

**SONO STATI  
PERSI O  
DISPERSI:**

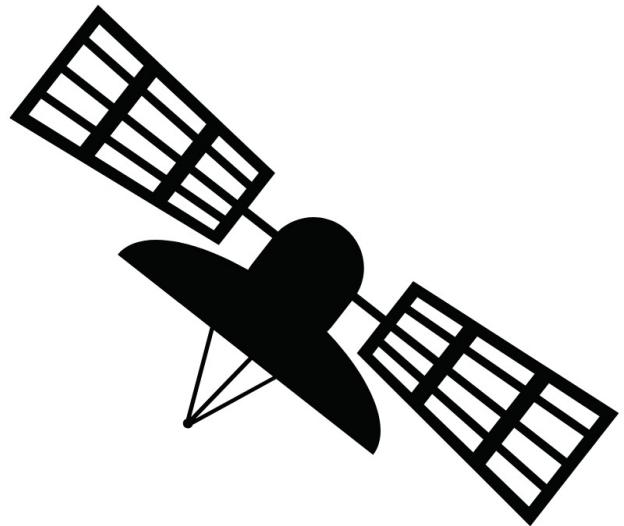




- UNA CHIAVE INGLESE;
- UNO SPAZZOLINO DA DENTI;
- UN PAIO DI PINZE;
- UNA CASSETTA DEGLI ATTREZZI.

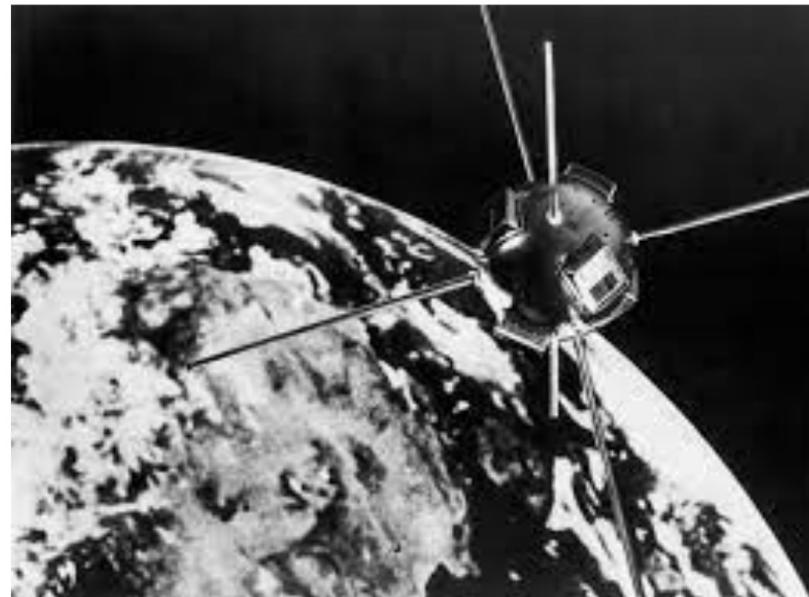
**SONO STATI  
PERSI O  
DISPERSI:**

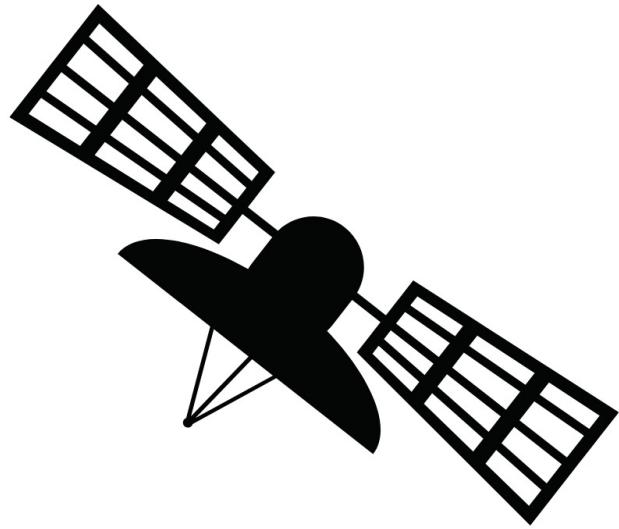




IL SATELLITE VANGUARD I  
LANCIATO DAGLI STATI UNITI  
NEL 1958.  
ANCORA IN ORBITA SEBBENE  
ABBIA MANDATO L'ULTIMO  
SEGNALE NEL 1964

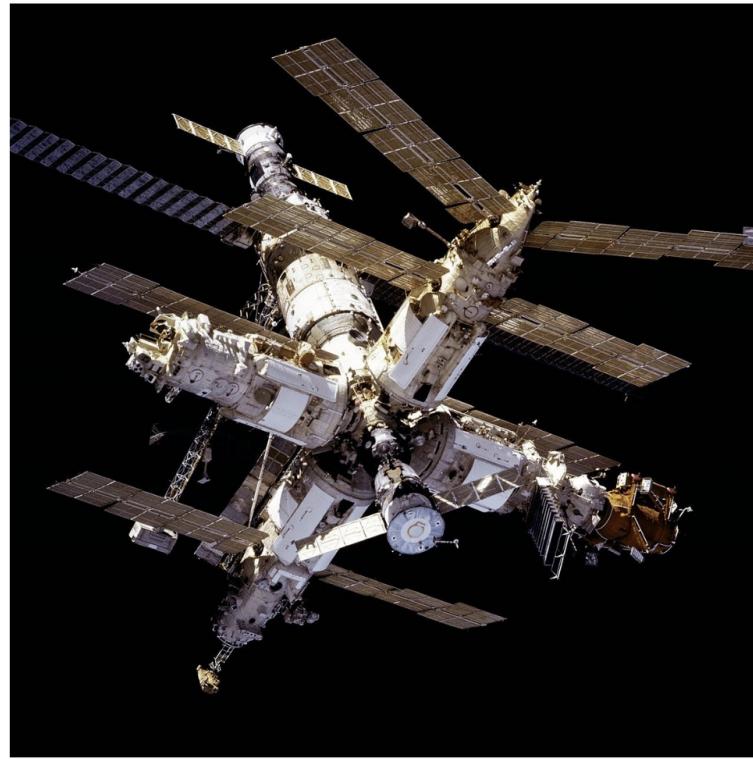
## IL PIU' VECCHIO DETRITO IN ORBITA





IL PROBLEMA SI POSE PER LA  
PRIMA VOLTA PER IL RIENTRO  
SULLA TERRA DELLA STAZIONE  
MIR, CHE VENNE REALIZZATO  
SOLO NEL 2001.

## QUANDO NACQUE L'ECOLOGIA SPAZIALE?



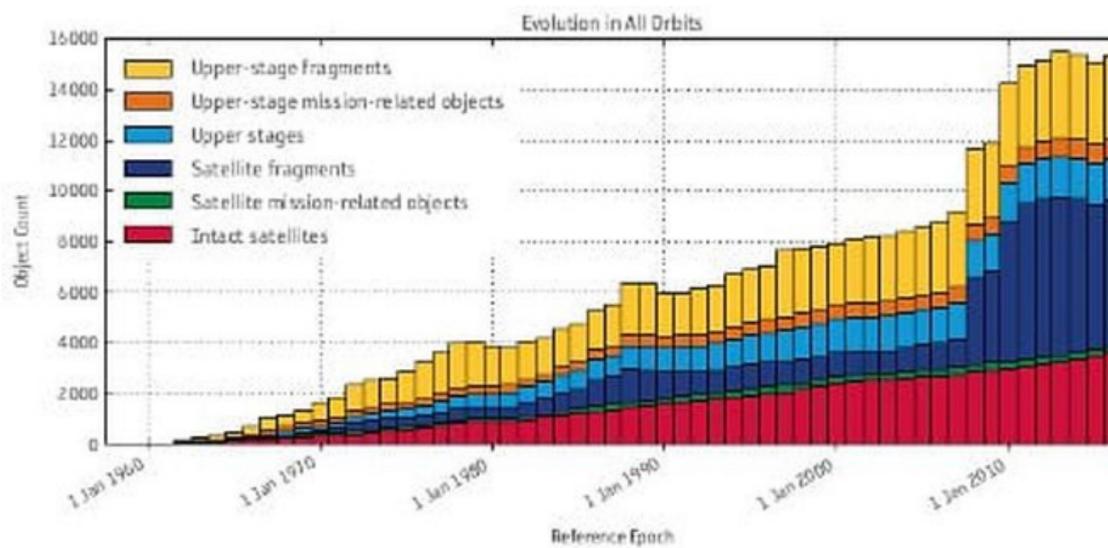


- L'AGENZIA SPAZIALE EUROPEA, QUINDI TUTTA L'EUROPA, CONTRIBUISCE PER IL 3%;
- I CONTRIBUTI MAGGIORI VENGONO DA USA E RUSSIA.

# CHI CONTRIBUISCE ALL'ACCUMULO DI SPAZZATURA?



# AUMENTO DELLA QUANTITÀ DI SPAZZATURA SPAZIALE



IN QUESTO GRAFICO SI VEDE COME È AUMENTATO IL NUMERO DEGLI OGGETTI IN ORBITA INTORNO ALLA TERRA E COME GLI OGGETTI ANCORA FUNZIONANTI E UTILI SIANO POCHISSIMI RISPETTO A TUTTO IL RESTO

# COME RIPULIRE LO SPAZIO?



LA PRIMA SOLUZIONE CHE  
POTREBBE ESSERE PRESA È  
FAR RIENTRARE SULLA  
TERRA I SATELLITI CHE NON  
SONO PIÙ IN USO





ERBS È UN SATELLITE MESSO IN ORBITA NEL 1984, HA FUNZIONATO FINO AL 2005 INVIANDO A TERRA DATI SUGLI EFFETTI DI ALCUNE ATTIVITÀ UMANE SULL'ATMOSFERA. È STATO FATTO RIENTRARE A GENNAIO 2023.

## RIENTRO DI ERBS

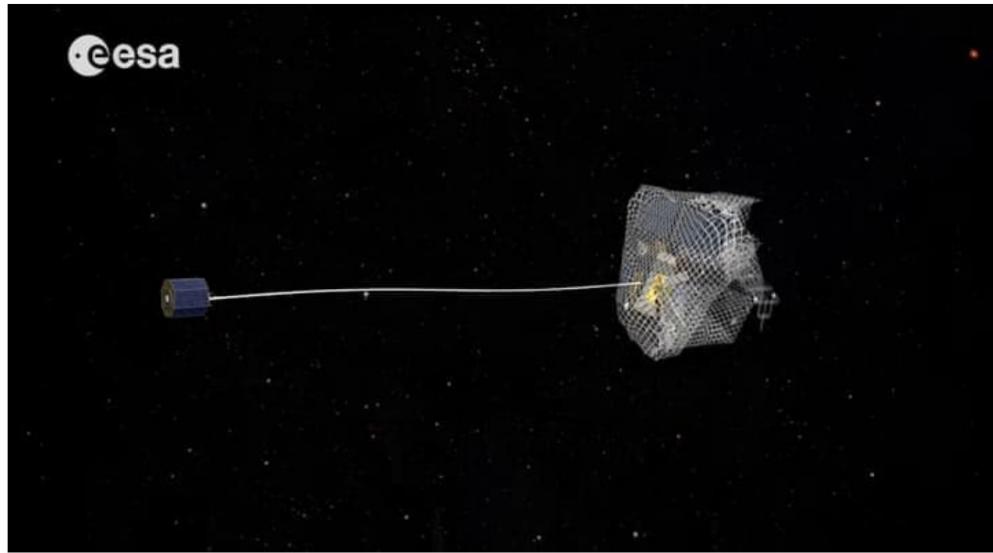




**NELL'IMPATTO CON L'ATMOSFERA  
ERBS SI È DISINTEGRATO. MA  
L'IMPATTO PUÒ ANCHE PORTARE  
ALLA FORMAZIONE DI FRAMMENTI  
CHE RICADONO SULLA TERRA.**

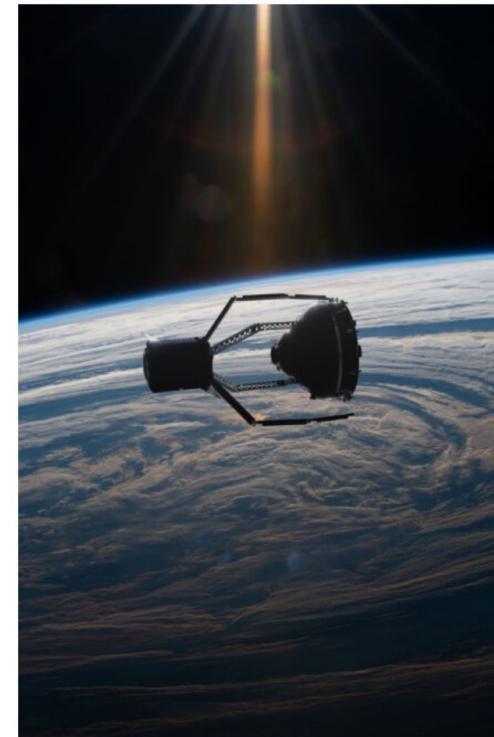
## RIENTRO DI ERBS





# PULIZIA SPAZIALE

**GRAN PARTE DEI DETRITI PRIMA DI  
ESSERE SMALTITI DEVONO ESSERE  
CATTURATI CON RETI O BRACCI  
ROBOTICI CHE A LORO VOLTA  
DEVONO ESSERE MANDATI IN  
ORBITA**

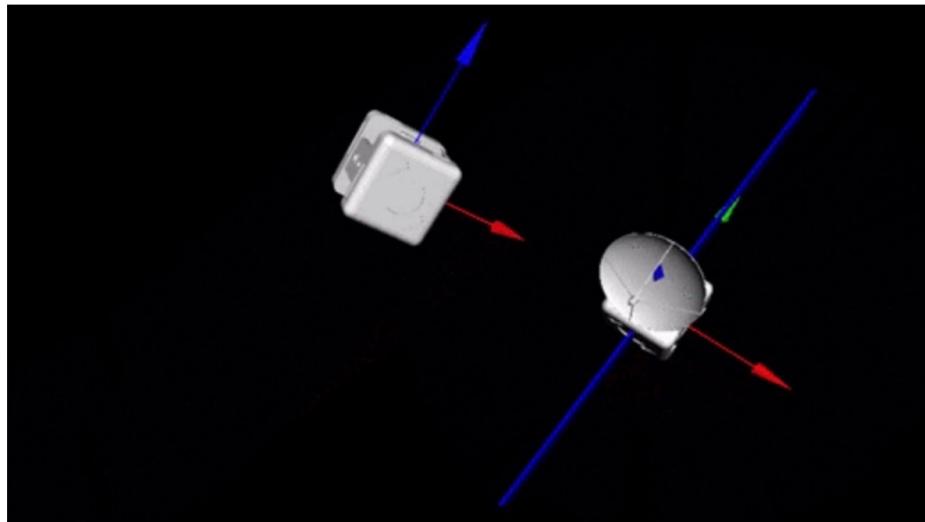




**ASTROBEE È UN PICCOLO  
ROBOT DI FORMA CUBICA  
CHE VIENE UTILIZZATO  
SULL'ISS PER SVOLGERE  
DIVERSE MANSIONI**

# PULIZIA SPAZIALE CON ASTROBEE...





## PULIZIA SPAZIALE CON ASTROBEE...

TRA IL 2021 E IL 2022 SONO  
STATI FATTI 3 ESPERIMENTI  
PER VERIFICARE SE  
ASTROBEE PUÒ ESSERE  
USATO NEL RECUPERO DEI  
DETRITI CHE SI AVVICINANO  
ALL'ISS.





FINANZIATO DALL'AGENZIA SPAZIALE  
EUROPEA, IL PROGETTO LOST  
DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA PUNTA A  
REALIZZARE UN SISTEMA DI  
LOCALIZZAZIONE ATTRAVERSO TAG A  
RADIOFREQUENZA PER AIUTARE GLI  
ASTRONAUTI A TENERE TRACCIA DEGLI  
OGGETTI ANCHE IN ASSENZA DI GRAVITÀ.

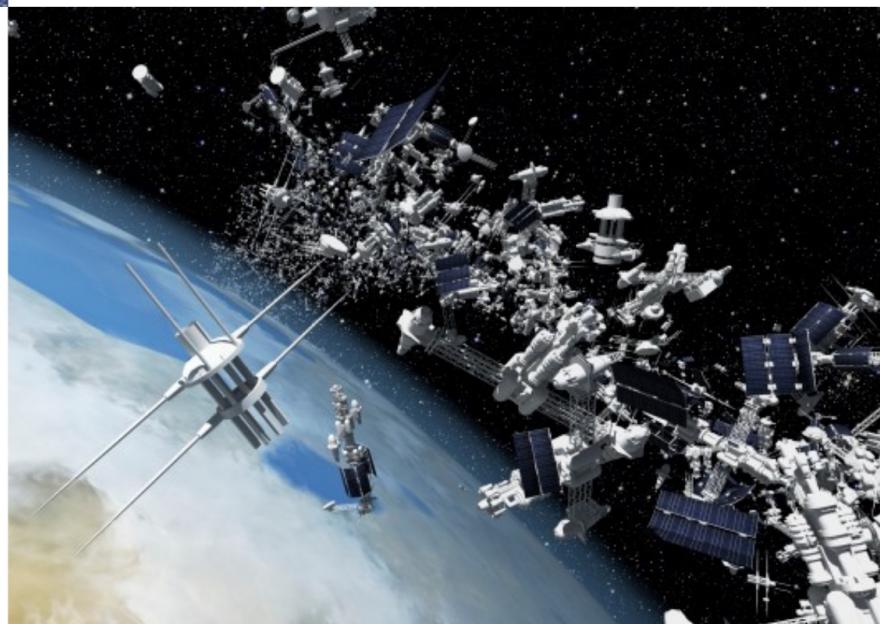
# PROGETTO LOST SPAZIO...





**SOLO IL LANCIO, RILASCIA 200  
TONNELLATE DI CO<sub>2</sub> NELL'ARIA.  
UN VOLO SPAZIALE DI 11  
MINUTI, COME QUELLO DI JEFF  
BEZOS, RILASCIA 75  
TONNELLATE DI CARBONIO.**

# QUANTA CO<sub>2</sub>??



# SITOGRAFIA 1

- [https://it.wikipedia.org/wiki/Detrito\\_spaziale](https://it.wikipedia.org/wiki/Detrito_spaziale)
- [https://www.esa.int/Space in Member States/Italy/I detriti spaziali](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/I_detriti_spaziali)
- <https://sorvegliatispaziali.inaf.it/rifiuti-spaziali/>
- <https://www.ideegreen.it/cosa-sono-i-detriti-spaziali-dove-sono-132783.html>
- [https://www.esa.int/Space in Member States/Italy/I detriti spaziali valutazione del rischio](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/I_detriti_spaziali_valutazione_del_rischio)
- [https://www.lescienze.it/news/2018/09/08/news/rimedi spazzatura detriti spaziali rischio satelliti-4100957/](https://www.lescienze.it/news/2018/09/08/news/rimedi_spazzatura_detriti_spaziali_rischio_satelliti-4100957/)

## SITOGRAFIA 2

- <https://www.focus.it/scienza/spazio/stazione-spaziale-schivato-detrito>
- <https://www.passioneastronomia.it/satellite-erbs-della-nasa-tra-oggi-e-domani-rientro-incontrollato/>
- <https://www.focus.it/scienza/spazio/come-si-ripuisce-lo-spazio-dai-detriti-celesti>
- <https://www.media.inaf.it/2022/03/09/space-debris-astrobee-iss/>
- <https://www.punto-informatico.it/astrobee-robot-tuttofare-nasa-iss/>