

Progetto Prometheus

Progetto per la 75esima edizione dell'International Astronautical Congress

Liceo Scientifico Statale "Francesco Severi"

Viale L. D'Orsi, 5

80053 - Castellammare di Stabia (NA)



Classe IV Sezione I

Studenti:

La Monica Francesco Pio

Ferraro Alfonso

Manfuso Mattia

Esposito Federico

Coordinatrice:

Criscuolo Biancamaria

Descrizione del progetto

Al giorno d'oggi, uno dei rischi maggiori quando si parla di missioni nello spazio è quello di una collisione di un satellite con detriti spaziali. Secondo l'ultimo aggiornamento dell'European Space Agency (ESA), si stima che nell'orbita Terrestre siano presenti 29000 corpi più grandi di 10 cm e 170 milioni se si considerano anche quelli a partire da 1 mm. L'impatto di ciò è considerevole: è necessaria una collisione di un detrito di 10 cm con un satellite per portare alla sua distruzione. Ciò può portare alla nascita del cosiddetto effetto Kessler, teorizzato dall'astronomo della NASA Donald J. Kessler nel 1978, il quale descrive uno scenario in cui la densità dei detriti spaziali in Low Earth Orbit (LEO) è sufficientemente alta da causare una reazione a catena di collisioni.

In altre parole, i detriti spaziali si scontrano e generano ulteriori frammenti, aumentando esponenzialmente la quantità di detriti e rendendo lo spazio circostante sempre più pericoloso per satelliti e missioni spaziali.



Figura 1: Effetto Kessler

Per risolvere questo problema si sta già studiando una soluzione. Potremmo citare la prima missione di recupero di un detrito spaziale, Clear Space 1, che prevede nel 2025 il recupero di un componente del razzo Vespa del peso di 112 kg. La missione non prevede però l'atterraggio in sicurezza sulla Terra: Clear Space e il corpo recuperato bruceranno infatti nel rientro atmosferico.



Figura 2: ESA ClearSpace-1

È qui che la nostra idea può venire in aiuto.

La stazione Prometheus, che orbiterà intorno alla Terra ad un'altezza di circa 500 km, potrebbe, infatti, occuparsi del rientro dell'apparecchiatura - satellite. Inviando apposite navicelle di recupero, l'apparecchiatura sarebbe condotta alla stazione dove verrebbero impiantati su di essa sistemi di atterraggio, cosicché possa essere rimossa dall'orbita Terrestre in modo sicuro ed eventualmente riutilizzata.

La stazione Prometheus potrebbe occuparsi anche del rientro del satellite Envisat. Questo satellite è stato mandato in orbita dall'ESA a circa 790 km di altezza nel 2002 e aveva come scopo il monitoraggio dell'ambiente e delle risorse terrestri. Dal peso di 8050 kg, esso è il sito di osservazione civile più grande mai lanciato. Le comunicazioni del satellite con la Terra si sono però interrotte nel 2012 e da allora il sito è inattivo. Envisat, che continua a vagare pericolosamente in orbita intorno la Terra, potrebbe essere quindi recuperato dal progetto Prometheus così come anche Clear Space.



Figura 3: Envisat

Osserviamo più nel dettaglio il funzionamento della missione:

1. Si rintraccia l'orbita del corpo da recuperare e si coordina di conseguenza quella della stazione
2. Quando la stazione sarà poi considerata abbastanza vicina, le navicelle di recupero partiranno per arrivare al corpo.
3. Il corpo verrà poi agganciato con braccia meccaniche o avvolto da reti (a seconda dell'entità del corpo) per essere portato alla stazione.
4. Arrivato alla stazione verrà installato al corpo un dispositivo per l'atterraggio sicuro. Potremmo prendere come ispirazione l'LDSD (Low Density Supersonic Decelerator), che funziona attraverso l'impiego di più paracaduti supersonici che attivandosi uno dopo l'altro aumentano gradualmente la resistenza con l'aria. La velocità del corpo verrà diminuita fino a garantire un atterraggio controllato.
5. Il corpo verrà inviato sulla Terra dopo che sarà stato calcolato il corretto angolo d'ingresso in atmosfera e la giusta traiettoria che farà atterrare nel luogo desiderato il corpo, come, ad esempio, il mare.
6. Il beneficio ottenuto dal recupero è duplice: il corpo verrà rimosso dall'orbita e non costituirà più un pericolo e i componenti recuperati potranno essere riutilizzati.

La stazione garantirà l'abitabilità grazie a sistemi di supporto vitale e disporrà di moduli di laboratorio e ricerca oltre a sistemi di propulsione e controllo orbitale. Saranno presenti inoltre pannelli solari e protezioni dagli stessi detriti spaziali.

Se capaci di coprire i costi, magari a seguito di accordi internazionali, dalla stazione potrebbero essere inviate delle missioni di secondaria importanza per il recupero dei detriti spaziali minori.

Attraverso l'invio di apposite navicelle provviste di reti con maglie molto piccole, le navicelle munite di opportune protezione possono procedere con il recupero dei detriti. Questi verranno poi rilasciati ad un'altezza minore in modo da farli bruciare nel rientro atmosferico, liberando così l'orbita da corpi pericolosi e rendendo più agevoli le future missioni spaziali.