

L'EVOLUZIONE DEI LANCIATORI NEI PROGRAMMI SPAZIALI

Maria Felicia Della Valle

Secretary of
EUROAVIA Napoli
"Umberto Nobile"

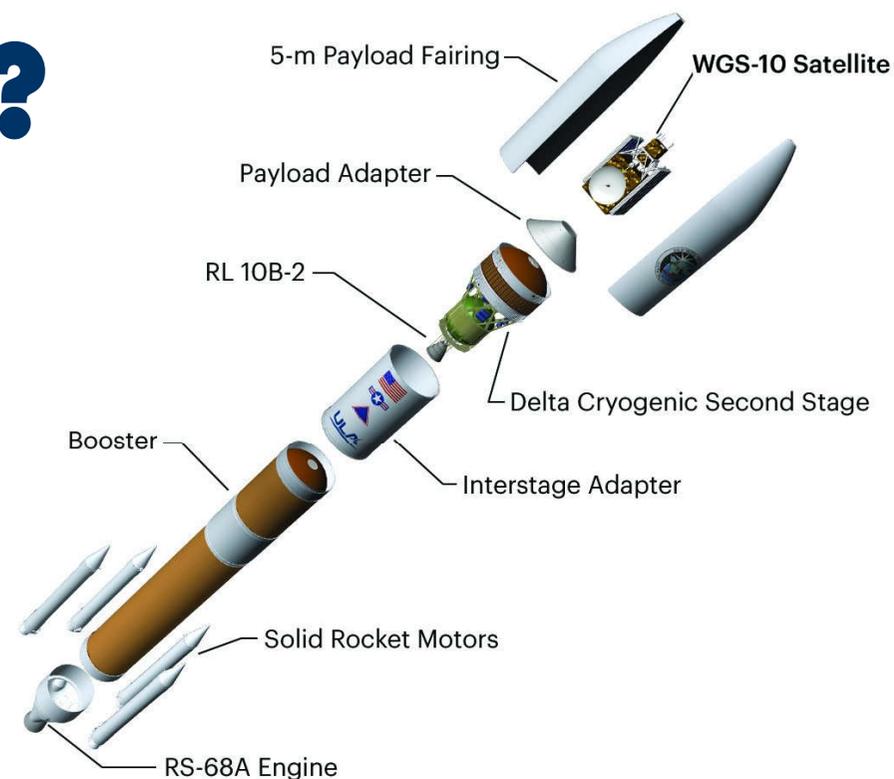


Cos'è un lanciatore?

Un lanciatore è un veicolo propulso, il cui scopo è quello di inviare un certo **carico utile** nello spazio, che può consistere in:

- Astronauti;
- Satelliti;
- Sonde interplanetarie;
- Moduli o rifornimenti per la Stazione Spaziale Internazionale.

Il carico utile è situato nell'ogiva e costituisce solo una piccola parte del peso totale del lanciatore.



Delta IV. Foto: www.miggerrtis.livejournal.com

#DeltaIV #WGS10



Classificazione dei lanciatori

I lanciatori vengono classificati per:

- La loro riutilizzabilità;
- Il numero di stadi;
- La massa che possono portare in orbita.

A seconda della massa che un lanciatore riesce a portare in LEO (orbita terrestre bassa) viene classificato in:

- **lanciatore leggero**: se il massimo carico in LEO non supera le 2 tonnellate **Vega (1,5 t)**;
- **lanciatore medio**: se il massimo carico in LEO è compreso tra 2 e 20 tonnellate **Sojuz (7 t)**;
- **lanciatore pesante**: se il massimo carico in LEO è compreso tra 20 e 50 tonnellate **Ariane 5 (21 t)**;
- **lanciatore super-pesante**: se il carico trasportabile in LEO supera le 50 tonnellate **Saturn V (140 t)**



Quando e Perché?



1944



Decollo Missile V2 Foto: www.italnews.info

Comparsa missili V2 Tedeschi Usati per scopi bellici.

1957



Il razzo R-7. Foto: www.wikipedia.org

R-7 Primo ICBM La cui evoluzione diede vita allo Sputnik.

1961



Il Vostok 1 al lancio. Foto www.reddit.com

Il Vostok 1 porta il primo uomo nello spazio: Yuri Gagarin.

1964



Il Lanciatore Scout: www.wikipedia.org

Il lanciatore americano Scout porta in orbita il primo satellite italiano: San Marco.



Quando e Perché?



1969



Il Saturn V al lancio. Foto : www.wikipedia.org

Il Saturn V è il primo Lanciatore a portare l'uomo su un altro corpo celeste.

1979



Ariane 1. Foto: www.wikipedia.org

Ariane 1 è il primo vettore dell'ESA che portò in orbita il CAT-1.

2012



Vega. Foto: www.wikipedia.org

VEGA è il primo lanciatore Italo-Europeo.

2018



Il Falcon 9 all'atterraggio Foto: www.wikipedia.org

Falcon 9 Block 5 primo lanciatore con booster riutilizzabili



lanciatori nel mondo



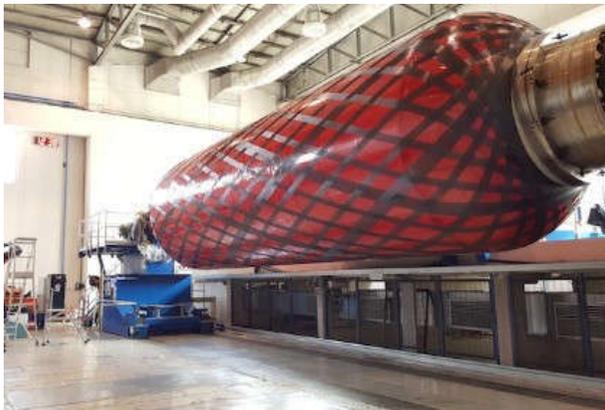
Il Lanciatore VEGA

È un **LANCIATORE LEGGERO**, di circa 30 metri, a corpo singolo.

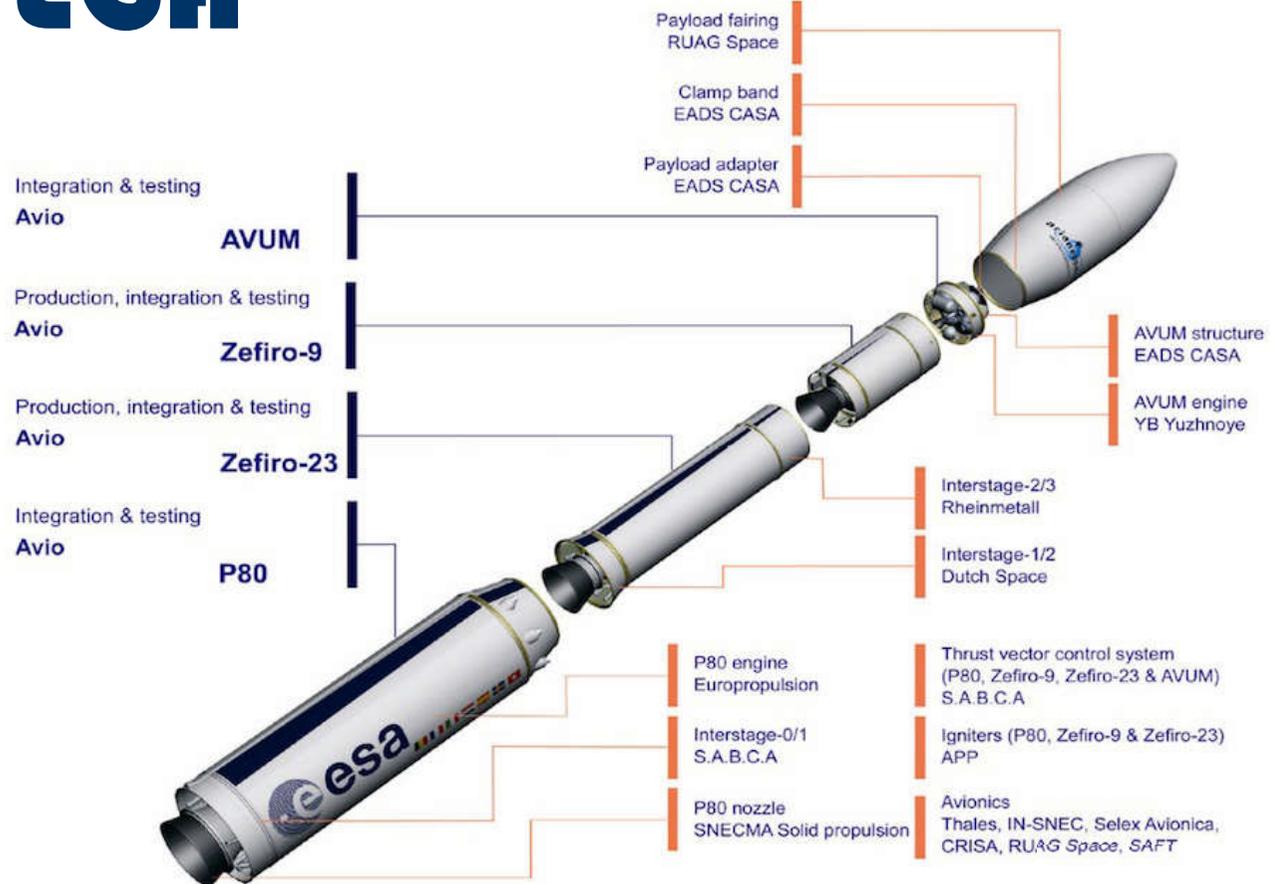
È composto da quattro stadi di cui tre a propellente solido e lo stadio finale a propellente liquido.

Principali caratteristiche:

- Possibilità di trasportare più carichi contemporaneamente e di posizionarli su orbite diverse;
- Struttura in fibra di carbonio;



Fase di avvolgimento. Foto: www.researchitaly.it



Gli stadi del VEGA. Foto: www.spaceflightnow.com



I lanci del VEGA

No. Seriale	Data di Lancio	Esito
VV01	13 febbraio 2012	SUCCESSO
VV02	07 maggio 2013	SUCCESSO
VV03	30 aprile 2014	SUCCESSO
VV04	11 febbraio 2015	SUCCESSO
VV05	22 giugno 2015	SUCCESSO
VV06	03 dicembre 2015	SUCCESSO
VV07	16 settembre 2016	SUCCESSO
VV08	05 dicembre 2016	SUCCESSO
VV09	07 marzo 2017	SUCCESSO
VV10	02 agosto 2017	SUCCESSO
VV11	08 novembre 2017	SUCCESSO
VV12	22 agosto 2018	SUCCESSO
VV13	21 novembre 2018	SUCCESSO
VV14	22 marzo 2019	SUCCESSO
VV15	10 luglio 2019	FALLIMENTO



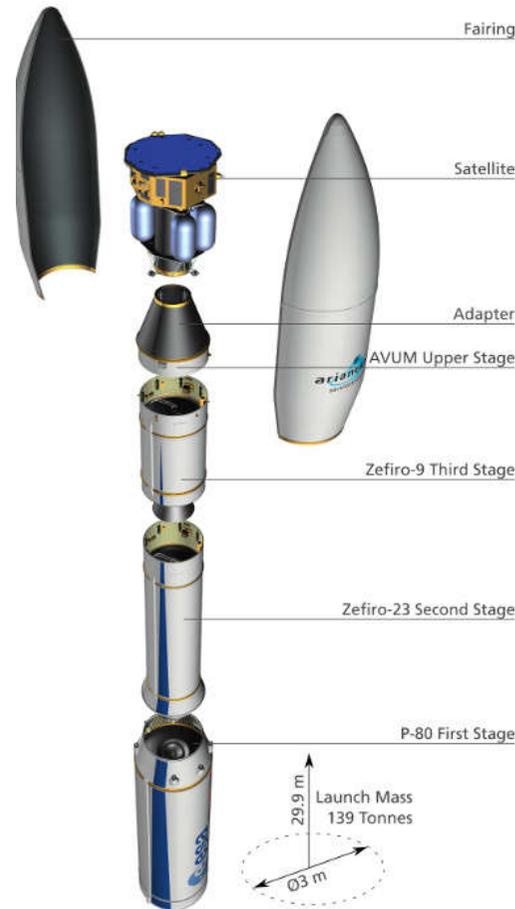
Cosa è successo al VV15?

Lo scorso 10 luglio 2019, a pochi minuti dal lancio, il lanciatore VEGA ha perso la traiettoria programmata per poi cadere nell'Oceano Atlantico perdendo quindi il suo carico.

Sequenza di Eventi:

- **Ore 22:53** : LIFT OFF
- **T +135 s** : Anomalia al motore Zefiro-23 e perdita della traiettoria;
- **T+314 s** : I radar a terra e le stazioni di telemetria perdono ogni segnale dal lanciatore;

Il VEGA è quindi caduto nell'Oceano Atlantico senza arrecare danni a cose o persone.



Esplosione del VEGA. Foto: www.dlr.de

La causa dello schianto è stata individuata in **un guasto termo-strutturale** nella parte superiore del motore Zefiro-23

La commissione d'inchiesta ha quindi proposto:

- Un piano di verifica dei risultati dell'indagine;
- Un insieme di azioni correttive su tutti i sottosistemi, processi e apparati interessati dall'incidente;

La ripresa dei lanci VEGA si avrà dopo che tali azioni saranno completate, si presume per il primo trimestre 2020.



Quanto costa un lancio spaziale?

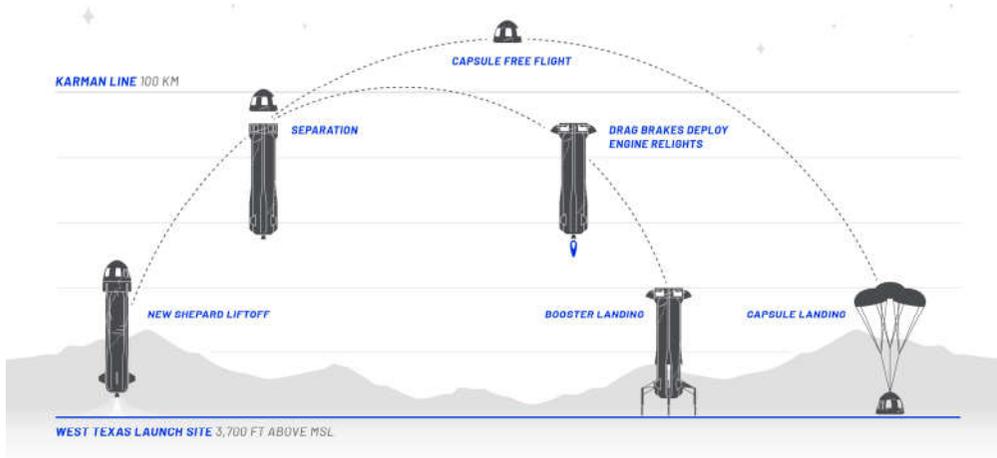


NOME	Space Shuttle	Ariane V	Soyuz	H-IIB	Long March 3B	PSLV	Falcon 9	Falcon 9 (Reuse)
NAZIONE	USA	ESA	Russia	Giappone	Cina	India	Space X	Space X
\$/kg	19824 \$/kg	7857 \$/kg	7246 \$/kg	7104 \$/kg	5833 \$/kg	3947 \$/kg	2719 \$/kg	1930 \$/kg
Costo di lancio	450 M\$	165 M\$	50 M\$	135 M\$	70 M\$	15 M\$	62 M\$	44 M\$
Payload	22700 kg	21000 kg	6900 kg	19000 kg	12000 kg	3800 kg	22800 kg	22800 kg

Gli sviluppi futuri dei lanciatori

Alcune delle principali aziende, private e non, che stanno investendo nei vettori riutilizzabili sono:

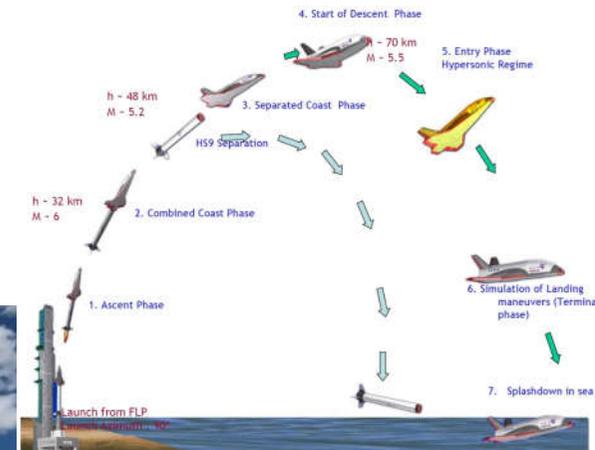
- **La SpaceX**, americana, con il **Falcon 9** e il **Falcon Heavy**;
- **La Blue Origin**, americana, con il prototipo **New Shepard**;
- **ISRO**, indiana, col vettore **RLV-TD**;
- **LinkSpace**, cinese, col razzo riutilizzabile **New Line-1**;



New Shepard. Foto: www.blueorigin.com



Il New Line-1. Foto [@Linkspace_China](https://twitter.com/Linkspace_China)



RLV-TD. Foto www.spaceflight101.com



Saturn V

Altezza: 110 m.

Diametro: 10 m.

Carico utile:

- LEO: 140 t;
- TLI: 48,6 t;

Lanci: 13

- 12 di successo;
- 1 fallito;

Volo Inaugurale: 9 novembre 1967,
Apollo 4.

Ultimo Volo: 14 maggio 1973, SkyLab 1.

50 anni dopo

Col lancio del
16 luglio 1969, Missione
Apollo 11.
Il Saturn V diviene
il primo ed unico lanciatore
che ha portato l'uomo su un
altro corpo celeste!





“Abbiamo deciso di andare sulla Luna. Abbiamo deciso di andare sulla Luna questo decennio e di fare altre cose, non perché siano semplici, ma perché sono difficili, perché questo obiettivo ci permetterà di organizzare e di mettere alla prova il meglio delle nostre energie e capacità, perché questa è una sfida che vogliamo accettare, non abbiamo intenzione di rimandarla e abbiamo intenzione di vincerla, così come le altre”

- J.F.Kennedy

Grazie per l'attenzione!