



POLITECNICO
MILANO 1863



GRAIL

Propellenti solidi green per razzi spaziali

Il Politecnico di Milano partecipa a GRAIL, un progetto Horizon 2020

Milano, 13 ottobre 2017 - Il progetto Horizon 2020 **GRAIL** (Green advanced high energy propellants for launchers) si propone di produrre propellenti a ridotto impatto ambientale per l'accesso allo spazio.

Una sonda spaziale ai confini dell'universo conosciuto, un satellite di telecomunicazione, un carico di rifornimenti per la stazione spaziale prima di poter svolgere la propria missione devono essere portati nello spazio da un lanciatore.

Attualmente l'accesso allo spazio può avvenire solo mediante motori a razzo, che sfruttano la combustione come fonte principale di energia. In diverse categorie di lanciatori, tra i quali gli Europei VEGA, Ariane V, o il ben conosciuto Space Shuttle, si fa largo uso di motori a propellente solido come sistemi di propulsione durante le prime fasi del volo. Per dare un'idea, in un lancio di Ariane V si utilizzano 2 motori contenenti ciascuno circa 240 tonnellate di propellente solido.

Cosa bruciano questi motori?

Il propellente solido utilizzato nei lanciatori spaziali è una combinazione di polveri ossidanti e combustibili, connesse da una plastica che ne conferisce un aspetto gommoso. La tecnologia attuale prevede l'utilizzo di alluminio in polvere come combustibile, perclorato di ammonio come ossidante e un poliuretano come plastica legante.

L'utilizzo di questa categoria di propellenti ha una **ripercussione ambientale** che coinvolge anche la filiera di produzione. Durante ogni lancio la combustione del perclorato di ammonio libera nell'atmosfera acido cloridrico. Si stima che per ogni lancio di Ariane V ne vengano rilasciate circa 270 tonnellate, che causano inquinamento locale delle falde, piogge acide e possono interagire con l'ozono dell'atmosfera mediante complessi processi chimici.

Obiettivo del progetto

In una prospettiva di mitigazione dell'impatto ambientale, è importante evolvere la tecnologia dei propellenti solidi verso una riduzione dell'inquinamento prodotto, con un'ottica sull'impronta globale del processo, dalla produzione degli ingredienti all'utilizzo nella missione di lancio. Questa visione di lungo termine si ispira a quanto ESA porta avanti

con il grande progetto "Clean Space" ed è particolarmente ambiziosa in quanto propone una modifica sostanziale delle tecnologie attualmente utilizzate nei lanciatori, e consolidate da decine di anni.

Il progetto GRAIL vuole dimostrare la fattibilità di questa strada, partendo dalla base della piramide di sviluppo tecnologico. **Il team di ricerca internazionale di GRAIL si sta focalizzando sullo sviluppo di propellenti a ridotto impatto ambientale**, mirando ad evolvere le attuali formulazioni con l'utilizzo di ingredienti che riducano l'emissione di acido cloridrico durante l'intera vita del motore.

Il consorzio comprende istituti e aziende da Svezia, Francia, Germania e Italia. Il coordinamento è in capo al Swedish Defence Research Agency (FOI) mentre per l'Italia partecipano il Politecnico di Milano e Avio, azienda di Colleferro (Roma) leader nella produzione di motori spaziali. Il gruppo del Politecnico di Milano coinvolto nel progetto è il Laboratorio di Propulsione Aerospaziale, SPLab (<http://www.splab.polimi.it>), un laboratorio del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali che da più di 40 anni si occupa di propulsione spaziale, di combustione nei motori a razzo, e di propellenti per lo spazio.

Il progetto, che ha ricevuto un finanziamento di € 3,1 milioni dalla Comunità Europea nell'ambito del Programma Horizon 2020, si concluderà alla fine di Gennaio 2018 e prevede lo sparo di motori a razzo dimostratori della fattibilità di una nuova generazione di propellenti a ridotto impatto ambientale per l'accesso allo spazio.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 638719



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 638719



Figura 1: La combustione del metallo nel propellente solido. Gocce di metallo fuso, detti agglomerati, sporgono sulla superficie del propellente. (SPLab-POLIMI)

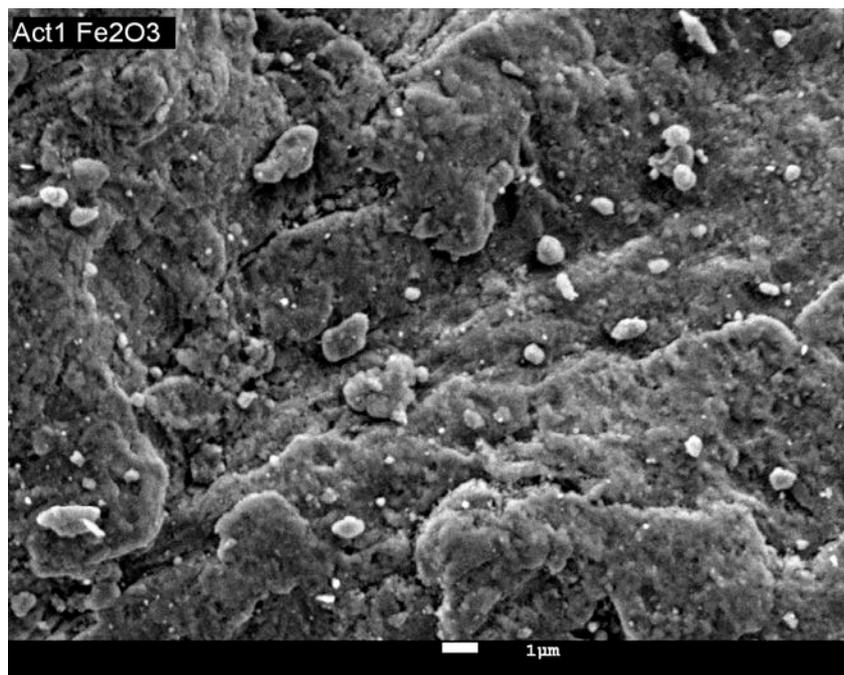


Figura 2: Metalli "attivati" materiali innovativi nanostrutturati ottenuti dall'accoppiamento di un materiale micrometrico con un additivo nanometrico, sviluppati da SPLab-POLIMI durante il progetto GRAIL (Immagine SEM ottenuta grazie alla cooperazione con il Centro Ricerche per le Energie non Convenzionali, Istituto Eni Donegani)

