



Il team incaricato dello sviluppo di Mini-EUSO presso i Laboratori Nazionali di Frascati (LNF), parte dell'INFN, e la Fortus 450mc.

# Alla conquista del cosmo: l'INFN affronta con successo le sfide poste da ricerca e produzione grazie alla fabbricazione additiva

“

L'utilizzo della stampa 3D FDM di Stratasys per la fabbricazione della struttura meccanica di Mini-EUSO ci ha permesso di ridurre di dieci volte il costo complessivo del progetto”.

Marco Ricci

**Primo Ricercatore e Responsabile Nazionale INFN  
della collaborazione EUSO SPB2 Italia**



Fondato nel 1951, l'[Istituto Nazionale di Fisica Nucleare](#) (INFN) è un centro di ricerca del Governo italiano incaricato della promozione, del coordinamento e della conduzione della ricerca scientifica nel campo della fisica nucleare, subnucleare e delle astroparticelle. L'INFN, che opera sotto la supervisione del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR), è composto da quattro laboratori e da circa 20 filiali su tutto il territorio nazionale. Inoltre collabora con le principali università italiane e centri di ricerca internazionali.

La sezione dei [Laboratori Nazionali di Frascati](#) rappresenta il più grande laboratorio dell'INFN e, al suo interno, il dipartimento di Progettazione e Ingegneria Meccanica ha acquisito una solida reputazione per l'impiego nei suoi esperimenti di tecnologie dirompenti. Considerato l'alto grado di specializzazione della sua attività, la scelta della giusta tecnologia per garantire l'efficacia della progettazione e della produzione assume particolare rilevanza.

"Portiamo avanti progetti di ricerca ed esperimenti che in genere richiedono solo piccoli volumi di produzione. In alcuni casi, sono necessari solo uno o due prototipi o componenti", ha spiegato Tommaso Napolitano, Responsabile del Dipartimento di Progettazione e Costruzione Meccanica dell'INFN, Laboratori Nazionali di Frascati, Roma. "Di conseguenza, i lunghi tempi di lavorazione e gli elevati costi associati ai metodi di produzione tradizionali rendono questi processi impraticabili per volumi così ridotti. La stampa 3D on-demand rappresenta invece la soluzione perfetta, perché ci consente di produrre l'esatta quantità di parti di cui abbiamo bisogno in modo rapido e conveniente, senza necessità di lavorazioni meccaniche o attrezzaggi costosi.

### Ottimizzazione di design e produzione

Dopo aver testato svariate soluzioni di fabbricazione additiva, l'azienda ha deciso di investire nella tecnologia FDM® di Stratasys rivolgendosi al suo partner locale, CAD Manager, che fa parte di Energy Group. L'impatto sull'efficienza è stato immediato e l'INFN ha presto acquistato un altro sistema FDM, la [Fortus 450mc™ di Stratasys](#), per incrementare la sua



La struttura di Mini-EUSO Flight Model è stata realizzata in resina ULTEM™ 9085 con la stampante 3D Fortus 450mc.

capacità di produzione. Inoltre, per potenziare ulteriormente l'attività di progettazione, ha introdotto per la prima volta la [stampa 3D PolyJet™](#).

Attualmente, il team di ingegneri sta sfruttando la fabbricazione additiva per tutti i progetti. Secondo Napolitano, questo ha permesso di progettare con molta più libertà e versatilità, accelerando al contempo il processo di sviluppo e produzione.

"Stiamo utilizzando a tempo pieno le nostre stampanti 3D Stratasys, che ci consentono di realizzare dall'inizio alla fine progetti ed esperimenti all'interno dell'azienda", ha dichiarato. "Con la stampa 3D PolyJet stiamo producendo prototipi altamente accurati per la verifica e il collaudo dei progetti, con un significativo risparmio in termini di tempo e di costi durante il processo di sviluppo. Con la Fortus 450mc stiamo sfruttando una gamma di materiali avanzati per produrre parti funzionali personalizzate per la nostra ricerca, molte delle quali sono impiegate in condizioni complesse, analoghe a quelle presenti nello spazio. Questa flessibilità di progettazione e di produzione sarebbe semplicemente impossibile con le tecnologie tradizionali utilizzate nelle nostre officine meccaniche interne".



Componente di Mini-EUSO realizzato in resina ULTEM™ 9085 dal team dei Laboratori Nazionali di Frascati utilizzando la stampante 3D Fortus 450mc di Stratasys.

## Il progetto Mini-EUSO stampato in 3D **prende il volo**

Nell'ambito di una collaborazione trasversale con l'Agenzia Spaziale Italiana e l'Agenzia Spaziale Russa Roscosmos, l'INFN recentemente ha ricevuto l'incarico di sviluppare il primo telescopio cosmico per raggi UV destinato a studiare le emissioni ultraviolette di origine cosmica e terrestre dalla Stazione Spaziale Internazionale (ISS). Tuttavia, la fabbricazione della struttura meccanica del telescopio Mini-EUSO<sup>1</sup> presentava diverse difficoltà. In particolare, il team aveva bisogno di trovare un materiale capace di soddisfare i severi requisiti di certificazione dell'industria aerospaziale e della ISS, ma che fosse anche in grado di sopportare le sollecitazioni meccaniche e le vibrazioni del lancio di un razzo.

"Abbiamo vagliato numerose soluzioni per ottenere le prestazioni richieste nel rispetto della certificazione dei materiali. Abbiamo anche costruito un prototipo completo in alluminio, uno dei materiali più comuni nel settore aerospaziale, ma i risultati non sono stati all'altezza delle aspettative: la struttura era troppo pesante e non garantiva l'isolamento necessario dalle correnti elettriche interne", ha spiegato Napolitano. "Di conseguenza, ci siamo rivolti alla nostra stampante 3D Fortus 450mc e abbiamo scoperto che la resina ULTEM™ 9085 offriva l'alternativa perfetta. Non solo il materiale è estremamente resistente, ma è anche leggero. E soprattutto, offre eccezionali proprietà isolanti, oltre a un'elevata resistenza chimica e termica. Si può

<sup>1</sup> Multiwavelength Imaging New Instrument utilizzato dall'Extreme Universe Space Observatory

# L'INFN affronta con successo le sfide poste da ricerca e produzione grazie alla fabbricazione additiva

ben dire che se non avessimo potuto stampare la struttura di Mini-EUSO in questo materiale, non avremmo potuto soddisfare i severi parametri di sicurezza e di peso della ISS".

[La resina ULTEM™ 9085](#) ha consentito di dare risposta anche all'esigenza di proteggere le due lenti di Fresnel e il modulo fotorivelatore dalle vibrazioni dannose. Va inoltre sottolineata l'importante capacità del materiale di garantire l'isolamento e il corretto funzionamento delle unità fotomoltiplicatrici che rilevano la luce e la convertono in impulsi elettrici.

La Fortus 450mc è stata quindi utilizzata per stampare in 3D l'intera struttura del telescopio Mini-EUSO che oggi si trova a bordo della ISS. Secondo Marco Ricci, Primo Ricercatore e Responsabile Nazionale INFN della collaborazione EUSO SPB2 Italia, l'impatto della stampa 3D su questo progetto l'ha trasformato profondamente

"L'utilizzo della stampa 3D FDM di Stratasys per la fabbricazione della struttura meccanica di Mini-EUSO ci ha permesso di ridurre di dieci volte il costo complessivo del progetto, oltre a farci risparmiare circa un anno di tempo di sviluppo. È un risultato sorprendente che non ci saremmo mai aspettati dalla stampa 3D" ha dichiarato.

Il programma Mini-EUSO fa parte del JEM EUSO (Joint Experiment Missions - Extreme Universe Space Observatory), un progetto internazionale più ampio che comprende Francia, Germania, Italia, Giappone, Polonia, Russia, Slovacchia, Svezia, Svizzera e Stati Uniti, che si prefigge di esplorare l'origine e la natura dei raggi cosmici di altissima energia provenienti dallo spazio.

"In questo momento stiamo analizzando i primi dati registrati da Mini-EUSO e i risultati sono molto promettenti. Come ricercatore, sono estremamente orgoglioso del modo in cui il progetto è stato realizzato e molto entusiasta di quello che abbiamo ottenuto. Adesso mi appare chiaro come la stampa 3D possa contribuire in modo significativo al futuro successo della ricerca scientifica", ha concluso Ricci.

## USA - Sede principale

7665 Commerce Way  
Eden Prairie, MN 55344, USA  
+1 952 937 3000

## EMEA

Airport Boulevard B 120  
77836 Rheinmünster, Germania  
+49 7229 7772 0



## CONTATTACI.

[www.stratasys.com/contact-us/locations](http://www.stratasys.com/contact-us/locations)

## ISRAELE - Sede principale

1 Holtzman St., Science Park  
PO Box 2496  
Rehovot 76124, Israele  
+972 74 745 4000

## ASIA PACIFICO

7th Floor, C-BONS International Center  
108 Wai Yip Street Kwun Tong Kowloon  
Hong Kong, Cina  
+ 852 3944 8888

[stratasys.com](http://stratasys.com)

Certificazione ISO 9001:2015

© 2022 Stratasys. Tutti i diritti riservati. Stratasys, il logo Stratasys, FDM, PolyJet, Fortus e Fortus 450mc sono marchi o marchi registrati di Stratasys Inc. 9085, 1010 e ULTEM™ sono marchi registrati di SABIC o delle sue affiliate. Tutti gli altri marchi appartengono ai rispettivi titolari e Stratasys non si assume alcuna responsabilità in merito alla selezione, alle prestazioni o all'utilizzo di questi prodotti non Stratasys. CS\_DU\_AE\_INFNA4\_IT\_0822a

