

Impianti sperimentali MICROBO e GHPD per studi sulla trasmissione del calore in assenza di gravità

Gli impianti MICROBO e GHPD sono facility sperimentali per studi e prove sulla trasmissione di calore in assenza di gravità propedeutici a esperimenti da svolgere sulla stazione spaziale europea.

Potenziali utenti: industrie aerospaziali e agenzie spaziali nazionali e internazionali. Il GHPD può inoltre avere interessanti ricadute ove sia utile la caratterizzazione termofluidodinamica della struttura capillare (arterie, mezzi porosi).

L'impianto sperimentale MICROBO (MICROgravity BOiling) progettato e realizzato con contributo ASI, è utilizzato in test di ebollizione in convezione forzata in volo parabolico a bordo dell'aereo A300 Zero-gravity della Novespace, per lo sviluppo e la caratterizzazione di sistemi di trasferimento di calore ad alta efficienza in applicazioni spaziali. È l'unica facility europea disponibile per l'esecuzione di questo tipo di prove sperimentali.

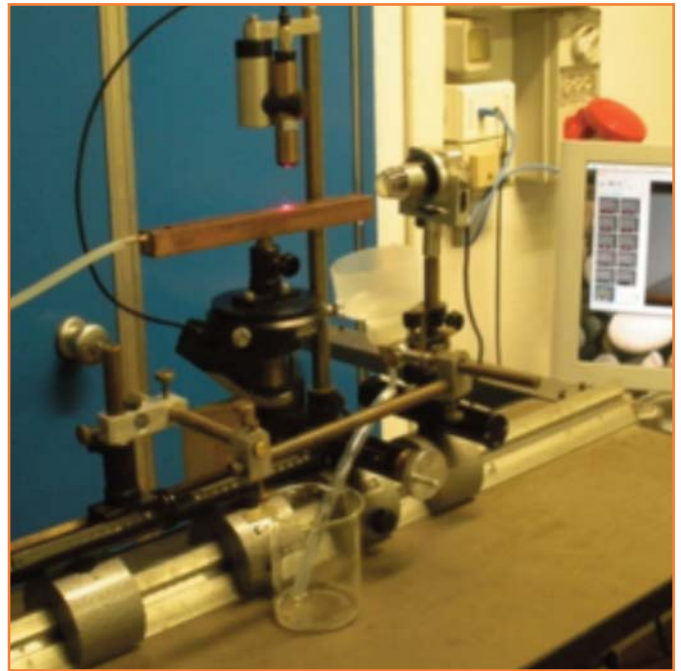
L'impianto MICROBO ha già eseguito cinque campagne di volo parabolico ESA (dal 2004 al 2008) nell'ambito di due progetti ESA-MAP (Microgravity Application Program): BOILING (Boiling, Heat Transfer and Fluids Management. Gravity and Electrostatic Fields Influence) e CBC (Convective Boiling and Condensation) per lo studio dell'ebollizione in convezione forzata all'interno di tubi, con visualizzazione del fenomeno, e di due contratti di ricerca con SNECMA per lo studio del *quenching* nella movimentazione del combustibile criogenico del razzo vettore VINCI.

Attualmente, l'impianto è impiegato per le prove sperimentali del progetto MANBO (finanziato dall'ESA, European Space Agency).

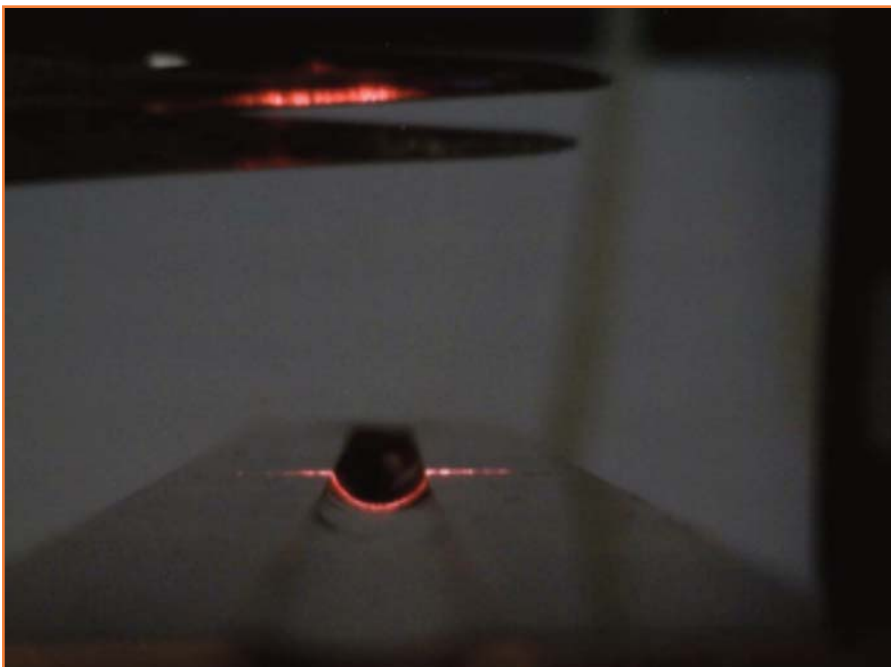
Foto in alto: impianto MICROBO a bordo del velivolo Zero-G in configurazione di volo

L'apparato sperimentale GHPD consente di eseguire test per la caratterizzazione termofluidodinamica della struttura capillare (arterie, mezzi porosi) di dispositivi di scambio termico in regime bifase del tipo a "tubi di calore". Esso è costituito da un banco prova per la visualizzazione del deflusso di liquido (acqua) in una sezione di prova costituita da un piccolo canale lungo 200 mm a sezione quadrata (4x4 mm) praticato in un blocco di rame scaldabile a un'estremità. Il canale simula una delle arterie (gole, scanalature) realizzate all'interno dei tubi di calore per generare la pressione capillare necessaria alla circolazione passiva del fluido di lavoro (pompaggio capillare) e per riportare il liquido dalla zona di condensazione a quella di evaporazione. I test sperimentali a freddo e a caldo consentono di valutare il comportamento del fluido nella zona condensante e adiabatica (valutazione delle perdite di carico in fase liquida) e nella zona scaldabile di evaporazione (valutazione del trasferimento di calore per evaporazione e della pressione capillare che s'instaura nella gola).

Attività sono state condotte in passato impiegando come strutture capillari sia mezzi porosi sinterizzati (tubi di calore a LOOP, LHP) che strati di retine metalliche (in tubi di calore convenzionali).



Impianto GHPD: apparato sperimentale



Impianto GHPD: visualizzazione menisco

Referente

Impianto MICROBO
Giuseppe Zummo
giuseppe.zummo@enea.it

Impianto GHPD
Massimo Furrer, massimo.furrer@enea.it