

Nome	Laboratorio di Gasdinamica
Acronimo	GasLab
Responsabile	Prof. Gennaro Cardone
Gruppo	Experimental Thermo-Fluid-Dynamics
Posizione	via Claudio 21, 80125 Napoli
Links	
s/w	
h/w	

Scopo

Il Laboratorio di Gasdinamica (GasLab) è attrezzato per lo sviluppo di setup sperimentali e l'esecuzione di misure sperimentali nel campo della termofluidodinamica. Le tecniche diagnostiche di laboratorio consentono di effettuare diverse misure: pressione, velocità e temperatura. In particolare, sono disponibili tecniche ottiche non intrusive all'avanguardia come la Particle Image Velocimetry (PIV) planare, la stereo-PIV e la tomo-PIV e la termografia ad infrarossi (IR). Attrezzature sperimentali come la galleria del vento a bassa velocità, l'ala rotante e la convezione di Rayleigh-Benard rotante/non rotante consentono di studiare fenomeni termofluidodinamici fondamentali e applicati.

Particle Image Velocimetry – Planar, Stereo and Tomo

La tecnica Particle Image Velocimetry viene applicata nel GasLab in tutte le sue varianti: planare, stereoscopica e 3D. Tale tecnica consente di misurare il campo di velocità (a due o tre componenti) in un piano o in un volume. Le misure a bassa e alta velocità possono essere eseguite con le apparecchiature presenti nel laboratorio. In particolare, per applicare questa tecnica sono necessarie telecamere e laser. Nel GasLab sono presenti

- 6 camere low-speed 5.5 Mpx sCMOS.
- 4 camere high-speed 1Mpx CCD.
- 2 camere high-speed 9.4Mpx CMOS.
- 2 laser low-speed Nd:Yag.
- 1 laser high-speed Nd:Yaf.
- Adattatori 2D and 3D Scheimpflug.

Termografia ad infrarossi

La termografia viene utilizzata nel GasLab per misurare la temperatura o stimare i coefficienti di scambio termico e l'emissività dei materiali. I coefficienti di scambio termico vengono valutati accoppiando sensori di flusso termico con la termografia ad infrarossi. Le apparecchiature attualmente presenti nel GasLab sono:

- 2 camere LWIR low-speed Infrared.
- 1 camera MWIR low-speed Infrared.
- 1 camera LWIR high-speed Infrared.
- Sensori Heat flux sensors.
- Specchi e finestre ad-hoc.

Dispositivi di misura

Il Gas Lab è dotato di dispositivo per misurare:

Temperatura

- Termocoppie, termometri, termoresistenze

Forze

- Celle di carico.

Velocità

- 2 Anemometri CTA, sonde Hot-wire, tubi di Pitot.

Pressione

- Trasduttori di pressione differenziale, valvole di scansione pneumatiche.

Galleria del vento a bassa velocità

La Galleria del Vento a bassa velocità presente nel GasLab è caratterizzata da una velocità massima operativa di 40 m/s e da una bassa intensità di turbolenza grazie all'elevato rapporto di contrazione superficiale del suo ingresso e alla presenza di honeycomb e schermi multipli. La sezione di prova misura 30 cm x 40 cm x 120 cm e dispone di accessi ottici multipli, per consentire l'applicazione di misure PIV e IR, inoltre una parete è attrezzata per la misura del trasferimento termico a parete.

Impianto ad ala rotante

Il banco prova per ala rotante è un setup sperimentale che consente di eseguire misure sperimentali sulle pale. Sono presenti diversi motori che consentono di azionare le pale a diverse velocità di rotazione. Le celle di carico integrate consentono di misurare le prestazioni aerodinamiche delle pale progettate. Il banco prova dispone di diversi accessi ottici per consentire l'applicazione di misure PIV e IR.

Impianto di convezione Rayleigh-Bénard

L'impianto di convezione Rayleigh-Bénard è un apparato sperimentale che consente l'indagine sperimentale del fenomeno sopra menzionato in condizioni di rotazione e non rotazione. L'impianto è completamente compatibile con tecniche ottiche come la PIV.

Software in-house

PAIRS è un software sviluppato internamente per l'elaborazione PTV e PIV dei dati. Permette di elaborare dati planari, stereo e 3D. Inoltre, il software integra numerosi strumenti di pre-elaborazione, come quelli di calibrazione e rimozione dei riflessi, e di post-elaborazione, rendendolo estremamente intuitivo.

Attività di ricerca

Sviluppo di metodologia PIV e Tomo-PIV

Lo studio del topic riguarda:

- Sviluppo e miglioramento del software PIV.
- Sviluppo e miglioramento del software Tomo-PIV.

Convezione di Rayleigh-Bénard

Lo studio del topic riguarda:

- Misure di velocità 3D di convezione non rotante in un sistema cilindrico.
- Misure di velocità 3D di convezione rotante in un sistema cilindrico.

Getti

Lo studio del topic riguarda:

- Caratterizzazione fluidodinamica del campo di flusso libero e di quello incidente;
- Studio della capacità di trasferimento termico;
- Sviluppo di configurazioni innovative volte a migliorare il trasferimento termico.

Flussi ipersonici

L'indagine su questo argomento si concentra su:

- Transizione indotta dalla rugosità.
- Applicazione e sviluppo di tecniche sperimentali non intrusive.
- Rilevamento della transizione dello strato limite.

Flow control

L'indagine su questo argomento si concentra su:

- Controllo attivo di vortici di estremità alare.
- Controllo attivo dei vortici di von Kármán.
- Controllo attivo di getti impingenti.
- Controllo attivo dell'aerodinamica dei profili alari 2D.
- Controllo attivo della bolla di separazione laminare.

Ala rotante

L'indagine su questo argomento si concentra su:

- Caratterizzazione fluidodinamica del campo di flusso attorno all'ala rotante;
- Identificazione della transizione e della separazione fluidodinamica sull'ala rotante;

- Misurazione delle prestazioni aerodinamiche dell'ala rotante

Intelligenza artificiale

L'indagine su questo argomento si concentra su:

- Applicazione di metodi di intelligenza artificiale per l'ottimizzazione numerica della forma aerodinamica.
- Applicazione di metodi di intelligenza artificiale per il miglioramento sperimentale dello scambio termico.
- Applicazione di metodi di intelligenza artificiale per problemi sperimentali e numerici di controllo del flusso in open- and closed-loop.

Partner nazionali ed internazionali

- Centro Italiano di Ricerche Aerospaziali (IT);
- Delft University of Technology (NL);
- DLR (Germany);
- Europea Microfusioni Aerospaziali (IT);
- General Electric (USA);
- Imperial Collage (UK);
- Lamborghini (Italy);
- Lavision GMBH (Germany);
- Leonardo (Italy);
- Meiji University (Japan);
- Monash University (Australia);
- Purdue University (USA);
- TU Berlin (Germany);
- Universidad Carlos III de Madrid (Spain);
- Universität der Bundeswehr München (Germany);
- Universität Friedrich-Alexander (Germany);
- University of Cambridge (UK);
- Von Karman Institute for Fluid dynamics (Belgium).