

Relazione sulle attività svolte

I LABORATORI DI TERRA

SISTEMI E LABORATORI INFORMATICI (EX LABORATORI DI CALCOLO SCIENTIFICO)

Descrizione

I Laboratori e i Servizi Informatici costituiscono essenzialmente le due anime dell'Informatica del CIRA.

I Laboratori (Realtà Virtuale e Visione Artificiale, Tecnologie Software, Verifica e Validazione del Software e RAMS) si occupano prevalentemente dello sviluppo e dell'integrazione di tecnologie, metodologie e sistemi ICT per l'innovazione, oltre che per il settore Aeronautico e spaziale anche per altri settori ad elevato impatto sociale (Ambiente, Sicurezza, Energia, etc.).

I Servizi Informatici invece assicurano la progettazione, l'implementazione, la gestione e l'aggiornamento dell'infrastruttura ICT del Centro (incluso il centro di supercalcolo ed i sistemi TLC), la salvaguardia dei dati critici e il supporto a tutti gli utenti.

Stato di Avanzamento

I Laboratori Informatici sono ormai da anni completamente operativi e sono costantemente aggiornati per tenere conto dell'eventuale obsolescenza tecnologica sia hardware che software.

Utilizzazione

Il maggiore utilizzo dei laboratori è a supporto delle attività degli altri laboratori del CIRA, ma è frequente anche l'utilizzo da parte delle Università e delle industrie nazionali e la partecipazione a progetti finanziati (Ministeri, ESA, ASI, UE).

Applicazioni e competenze nell'ambito della Realtà Virtuale sono utilizzate nel progetto TECVOL del programma UAV, svolgendo attività di ricerca e sviluppo prototipale nel settore delle interfacce pilota e operatore per il pilotaggio da remoto.

Nel corso del 2010 i Laboratori Informatici con attività meteo e TLC hanno supportato la missione USV-DTFT.

E' stata conclusa nell'anno l'attività relativa al progetto UE/GMES LIMES sull'utilizzo di satelliti per l'osservazione della terra ai fini del controllo delle frontiere marine e terrestri.

Sono ancora in corso vari progetti finanziati: SIT_MEW in cui si è avviata la fase di analisi per l'early warning sismico e vulcanico; il progetto NESM-3G che consiste nella definizione e realizzazione di una piattaforma di sviluppo "intelligente" operante su rete di trasporto UMTS oppure, quando disponibile, su rete WLAN (WiFi oppure WiMax), che semplifichi la realizzazione di soluzioni wireless dedicate alla distribuzione di servizi ed informazioni verso utenti in mobilità distribuiti sul territorio; il progetto K4ACERT, relativo alle attività di verifica e validazione S/W e RAMS a supporto alla società K4A per la certificazione dell'elicottero KA-2HT e del suo motore; il progetto di ricerca ELV per il supporto durante le fasi di sviluppo del sistema Vega Launch Vehicle con le analisi RAMS di sistema e dei relativi sottosistemi.

Nel 2010 è stato avviato il progetto Brainshield (finanziato nell'ambito del Piano Nazionale di Ricerca Militare) in cui il CIRA sta realizzando un software di Simulazione

di Volo in realtà virtuale per l'analisi dell'attività celebrale e la stimolazione celebrale del pilota in caso di "unusual upset attitudes" del velivolo

Sono continuate nel 2010 le attività della società "Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici", con sede a Lecce, finanziata dal Ministero dell'Università e Ricerca ed a guida INGV; al CIRA c'è la sede e la responsabilità della Divisione "Impatti al suolo e sulle Coste", in cui il CIRA sta collaborando per le attività di supercalcolo e di modellistica meteo-climatica.

Il progetto FISR relativo alla prima fase del Centro si è concluso ad agosto 2010. Nel corso del 2011 dovrebbe partire la seconda fase di attività finanziata da MIUR e MATTM (denominata progetto Gemina).

In questo ambito, nel corso del 2010 sono continuate le attività dei progetti UE SAFELAND e IS-ENES e del progetto ADAPTALP finanziato dal Ministero dell'Ambiente in cui il CIRA partecipa ancora con le competenze di modellistica meteo-climatica.

Sempre nell'ambito della meteorologia applicata, nel corso del 2010 sono continuate le attività relative al progetto ALICIA, finanziato dalla UE e coordinato da Thales, in cui il CIRA sta realizzando una serie di algoritmi innovativi per la conoscenza delle condizioni meteorologiche a bordo durante tutte le fasi di volo e in particolare per la determinazione automatica dei fenomeni meteorologici, che possono causare danni alla struttura e all'aerodinamica del velivolo (turbolenza, ghiaccio, bassa visibilità) nelle varie fasi di volo.

E' stato infine avviato nell'ambito del programma SESAR un contratto con Selex GmbH in cui il CIRA collabora alla definizione dei sistemi meteorologici per il futuro sistema ATM.

TEMA - LABORATORIO MATERIALI E TECNOLOGIE AVANZATE**Descrizione**

Il Laboratorio TEMA consente lo svolgimento di attività di ricerca per lo sviluppo e la caratterizzazione di strutture in materiali innovativi, più leggeri e resistenti alle sollecitazioni meccaniche, termiche ed ambientali, e delle relative tecnologie produttive, al fine di ridurre i costi di produzione, fabbricazione ed assemblaggio di componenti strutturali, aeronautici e spaziali. Le classi di materiali innovativi principalmente investigati sono:

- compositi a matrice polimerica
- compositi a matrice ceramica (o più genericamente dei materiali per alte temperature)
- nanocompositi

Le problematiche di interesse spaziano dalla caratterizzazione chimico-fisica dei materiali di base alla realizzazione, attraverso alcune delle principali tecniche di manufacturing di materiali compositi, di prototipi in scala, fino al successivo test meccanico e non distruttivo, mediante sette moduli principali:

Tecnologie di deposizione automatizzata di fibre

Il modulo è rivolto alla realizzazione di manufatti in materiale composito polimerico partendo da sistemi di fibre preimpregnate con opportune resine su un adeguato supporto.

Tecnologie di infiltrazione controllata di resine polimeriche.

Il modulo è utilizzato per la realizzazione di manufatti in materiale composito polimerico partendo da sistemi di preforme, opportunamente disposte all'interno di uno stampo, e resina, in forma fluida da iniettare o di film da infiltrare.

Tecnologie di cura

Il modulo è rivolto alle diverse tecniche di polimerizzazione della resina attuabili per il completamento del ciclo di manifattura di un oggetto in composito a matrice termoindurente o termoplastica.

Tecnologie innovative per l'analisi di compositi a matrice ceramica

Il modulo è rivolto al test di nuove soluzioni di componenti in composito a matrice ceramica per applicazioni spaziali (caratterizzate da altissime temperature di esercizio in ambienti particolarmente avversi).

Caratterizzazione chimico fisica e microscopica (AGE)

Tale modulo racchiude quanto richiesto per una completa caratterizzazione termica, fisica reologica e microscopica (ottica ed elettronica) di materiali avanzati, nonché per il condizionamento in ambienti avversi di esercizio.

Prove meccaniche statiche e dinamiche (LPM)

Tale modulo permette l'analisi meccanica di provini ed elementi strutturali, in particolare con riferimento ad attività di:

- Meccanica della frattura e del danneggiamento di componenti strutturali aerospaziali
- Tolleranza al danneggiamento di strutture in materiale composito
- Caratterizzazione meccanica ad alta temperatura

Controlli non distruttivi

Il modulo consente l'applicazione delle seguenti metodologie:

- a) Metodologie Ultrasonore/Acustiche, per la definizione e la progettazione di linee di prova per l'analisi non distruttiva di materiali e strutture composite.
- b) Metodologie Elettromagnetiche, per lo studio e la caratterizzazione non distruttiva di materiali metallici o compositi con almeno una fase conduttiva.
- c) Metodologie Ottiche, per la messa a punto di procedure innovative e la realizzazione di catene di misura "non-contact", quindi in grado di caratterizzare, dal punto di vista non distruttivo, strutture e materiali sottoposti a forti sollecitazioni termiche e meccaniche, senza contatto diretto con il campione.
- d) Metodologie Termografiche, con tecnica "Lock In", per la messa a punto di procedure d'ispezione NDT "non contact" innovative nonché l'analisi degli stress e degli strain indotti da forti sollecitazioni (termiche e/o meccaniche) nella struttura in esame.

Stato di Avanzamento

Gli impianti sono quasi tutti ormai nella loro fase operativa.

Nell'ambito dei controlli non distruttivi è stata aggiornata ed ampliata la capacità del sistema Nassy di analisi Non Distruttive.

Relativamente alle tecniche di manifattura automatizzate è in corso la progettazione e realizzazione di una testa di deposizione per materiali termoplastici.

Sono operativi sia l'impianto di misura di permeabilità a diverse tipologie di gas che i sistemi di miscelazione per materiali nanocompositi.

Utilizzazione

Il Laboratorio ha svolto e svolge sia attività di servizio per clienti esterni che attività di ricerca finanziate (UE, Regione Campania, ecc.) nei seguenti ambiti:

- sviluppo di simulatori di processo specifici per RTM (MIUR-SMARTCOMP);
- criteri di analisi e progettazione "Damage Tolerant/Resistant" (e.g. Progetti EU "BOJCAS", "DAMOCLES II" e "FALCOM");
- realizzazione prototipi o dimostratori (e.g. serbatoi criogenici in composito per JAXA);
- analisi e prove non distruttive "non contact" su componenti e/o parti di veicoli spaziali sottoposti ad elevate sollecitazioni termiche (progetto HYFLEX, PRORA-SHS, ASI-ASA);

- messa a punto ed ottimizzazione di processi di fabbricazione di componenti in materiale composito, anche di tipo innovativo;
- campagne di caratterizzazione dinamica di materiali “glare” per conto dell’Università di Napoli Federico II;
- campagna di caratterizzazione dinamica di materiali metallici con il DLR (progetto RIC-INT);
- caratterizzazione meccanica di sistemi compositi con inserti viscoelastici per l’ottimizzazione delle proprietà di smorzamento meccanico ed acustico (progetto ARCA);
- messa a punto di una metodologia di progettazione e caratterizzazione per componenti strutturali in materiale composito con particolare attenzione alle problematiche di Fire Safety e allestimento di un laboratorio per l’esecuzione di test per prove al fuoco. La metodologia sviluppata per la progettazione e le apparecchiature per i test di prove al fuoco costituiscono il laboratorio numerico-sperimentale per lo studio della fiamma che sarà installato c/o IMAST (progetto PIROS)
- sviluppo e realizzazione di concetti strutturali innovativi abbinati all’impiego di materiali compositi, per la realizzazione di componenti strutturali più leggeri. In tale ambito, grazie anche ad un finanziamento dell’ ASI, sono state messe a punto competenze relative alla progettazione e realizzazione di strutture anisogrid in materiale composito, realizzate con processi di avvolgimento.
- sviluppo e caratterizzazione di sistemi nano compositi con multifunzionalità (es. conducibilità elettrica) finalizzati alla riduzione di peso di strutture aeronautiche (progetto Clean Sky-JTI-GRA, ambito Low Weight).

EVA – LABORATORIO MOBILE DI ACUSTICA E VIBRAZIONI**Descrizione**

EVA (Evaluation of Vibration and Acoustics) è un impianto mobile di servizi sperimentali a supporto della ricerca per la qualificazione, la certificazione ed il miglioramento del prodotto aeronautico nel campo dell'acustica, delle vibrazioni e delle smart structure. Esso dispone di aree di prova dedicate ed è attrezzato per lo svolgimento di attività presso il cliente e sul campo, grazie all'impiego di logistica specifica. L'involuppo di prova del Laboratorio EVA comprende, ma non si limita a:

- Prove di vibrazioni al suolo (GVT)
- Caratterizzazione sperimentale di strutture e componenti aeronautici e spaziali
- Analisi del comfort vibro-acustico e della sound quality in velivoli da trasporto civile
- Caratterizzazione di sistemi attivi e passivi per il controllo strutturale
- Prove ambientali di vibrazione su componenti strutturali, sistemi smart, dispositivi elettromeccanici, strumentazione, ecc.

Stato di Avanzamento

Il laboratorio è operativo da più di dieci anni. Risultano necessari interventi periodici di sostituzione della strumentazione con altra di generazione successiva, in un periodo di tempo che si può ricondurre convenzionalmente all'ammortamento, per l'obsolescenza e usura degli apparati.

Si prevede l'acquisizione di un vibrometro laser a scansione per la caratterizzazione vibro-acustica non invasiva.

Modulo Prove di Vibrazioni (GVT – Ground Vibration Test)

È dedicato alla caratterizzazione dinamica sperimentale di velivoli completi e componenti, classici e smart. Opera secondo le tipiche fasi di:

- pre-test (preparazione alla prova attraverso la definizione e messa a punto della rete di sensori, simulazioni numeriche di riferimento, ecc.);
- test (identificazione dei parametri strutturali di interesse attraverso metodologie di phase separation e phase resonance testing, acquisizione ed elaborazione dati, ecc.);
- analisi e reporting finale.

Modulo Comfort Vibroacustico

E' dedicato al supporto sperimentale alla progettazione, alla qualifica ed al miglioramento del mezzo aeronautico in termini di comfort soggettivo e di qualità vibro-acustica dell'ambiente. Per estensione esso è anche diretto alla valutazione dell'esposizione a rumore e vibrazioni di componenti strutturali, elettromeccanici, elettronici, e così via, così come allo sviluppo di sistemi strutturali smart. Rientra nelle potenzialità del modulo anche la possibilità di sviluppare sistemi sensoriali dedicati alla caratterizzazione di sorgenti acustiche. Gli obiettivi del modulo sono:

- supporto sperimentale allo sviluppo di sistemi di controllo vibro-acustici (attivi e passivi, classici e smart);
- simulazione dei livelli vibro-acustici degli abitacoli per la valutazione della qualità del suono e del comfort;

- identificazione e caratterizzazione delle sorgenti di rumore attraverso tecniche intensimetriche e olografiche;
- supporto sperimentale allo sviluppo di sistemi di identificazione di sorgenti acustiche (antenna acustica) ed altri sistemi vibro-acustici;
- supporto sperimentale allo sviluppo di sistemi sensoriali e di attuazione smart ovvero integrati nel corpo strutturale (morphing).

Infrastrutture di Laboratorio

Sono disponibili le seguenti infrastrutture:

- camera semi-anechoica di circa 145 m³, frequenza di taglio intorno ai 90 Hz con impianto di condizionamento silenziato e disinseribile;
- piccola camera interrata per la caratterizzazione acustica di materiali, di circa 8 m³ e con frequenza di taglio di circa 500 Hz;
- tavola vibrante triassiale, con uno shaker di 35 kN, una superficie utile di 1 m² ed un range di frequenza fino ai 2 kHz;
- sistema di acquisizione dati a circa 150 canali (piattaforma LMS CADA-X), principalmente per l'analisi dinamica di sistemi strutturali ed acusto-strutturali classici e smart;
- area attrezzata di circa 100 m² con pavimento rinforzato e guide interrate per l'installazione di test rig, con banchi ottici e meccanici;
- unità mobili (container) adibite a sede di calcolo ed officina destinate al supporto logistico delle attività di prova presso il cliente, attualmente in prestito ai programmi UAV ed USV.

Utilizzazione

Tra i lavori più significativi si ricordano:

- Ground Vibration Test di componenti (T-tail ATR42; winglet Awiator) e velivoli completi (P166 DP1, USV Castore)
- Prove di vibrazione per la caratterizzazione di velivoli e componenti (UAV FSSD, componenti elicotteristici, componenti alari morphing)
- Prove ambientali su componenti spaziali (programma EXPERT)
- Sviluppo di simulatori soggettivi, acustici (Ferrari) e vibro-acustici (Agusta)
- Sviluppo di antenne acustiche (rilevazione di incendi, acoustic signature, caratterizzazione sorgenti, monitoraggio dei livelli di rumore)
- Caratterizzazione operativa di sistemi di Structural Health Monitoring (prove ambientali, prove di vibrazione)
- Caratterizzazione di sistemi e componenti alari adattivi (Smart Airfoil, Smart Flap, Active Nose Droop)

LOSS - LABORATORIO SMART STRUCTURES**Descrizione**

È una facility leggera destinata alla realizzazione di dimostratori semplici di componenti strutturali adattivi integrati (Smart Structures). Viene anche prodotto il necessario supporto alla realizzazione di prototipi complessi (generalmente affidata all'esterno). Tali dispositivi sono mirati al controllo delle vibrazioni e del rumore interno (comfort, protezione di componenti elettronici e meccanici, ecc.), al controllo della forma (morphing) e ad applicazioni di structural health monitoring e prognosis. Le attività del laboratorio LOSS sono supportate dalle capacità del laboratorio strumentale EVA che ne integra e ne espande l'inviluppo operativo. LOSS è formato da un settore dedito alle lavorazioni meccaniche (modulo ELM) e da un altro dedicato allo sviluppo di sensori in fibra ottica (modulo OSA).

Stato di Avanzamento

Il Laboratorio è operativo da circa 7 anni. Si è in attesa della realizzazione della chiusura della copertura esterna all'edificio LTE (lato W) atta ad ospitare il modulo di lavorazioni meccaniche (ELM), reso necessario a seguito della realizzazione dei locali adibiti a Laboratorio di Qualifica Spaziale.

Sono necessari interventi periodici di sostituzione della strumentazione con altra di generazione successiva, in un periodo di tempo che si può ricondurre convenzionalmente all'ammortamento, per l'obsolescenza e usura degli apparati.

Con riferimento al potenziamento delle capacità sperimentali del laboratorio, si prevede l'acquisizione di un sistema di misura non invasivo della geometria e della risposta strutturale, statica e dinamica.

Modulo ELM

È costituito da mezzi e strumenti dedicati alla realizzazione operativa ed a una prima caratterizzazione sperimentale di sistemi sensoriali e di attuazione integrati all'interno del corpo strutturale (smart). Sono disponibili, oltre ad una serie di attrezzi meccanici di piccola taglia, generatori digitali di funzioni, alimentatori, condizionatori di segnale per sensori ed amplificatori ad alta tensione, oscilloscopi, sistemi di acquisizione ed elaborazione dati basati su schede DSP. È anche disponibile un sistema di acquisizione a più di 100 canali per misure dinamiche.

Modulo OSA

Il modulo Optical Sensors è rivolto all'impiego di sensori in fibra ottica per misure di deformazioni strutturali statiche e dinamiche a larga banda (strain gauge) e per la valutazione della fase del mezzo in cui sono immersi. (rifrattometro). Dispone di generatori laser, amplificatori di tipo lock-in, schede di acquisizione, elettronica di condizionamento di segnali ottici, oscilloscopi, analizzatore di spettro ottico, lettori commerciali di reticoli di Bragg. Completa la strumentazione un sistema proprietario di lettura ottica, interamente progettato e realizzato all'interno del CIRA.

Utilizzazione

Il laboratorio è funzionale allo sviluppo di dimostratori di sistemi strutturali smart, poi caratterizzati sperimentalmente anche attraverso l'utilizzo delle facility EVA. Tra questi, si ricordano:

- ✓ Adaptive Airfoil. Dispositivo pneumatico e piezo per generare un dosso (bump) statico e dinamico sulla superficie di un profilo alare;
- ✓ Fibre Optic Strain-gauge. Dispositivo in fibra ottica (Bragg's grating) per la rilevazione della deformazione strutturale;
- ✓ Fibre Optic Ice detector. Dispositivo in fibra ottica (rifrattometro) per la rilevazione della formazione del ghiaccio su prese d'aria;
- ✓ Adaptive Stiffness. Dispositivo basato su fluidi magnetoreologici (MRF) per il controllo della rigidità di elementi strutturali;
- ✓ Dimostratori SMART. Dimostratori di tecnologie integrate per il controllo delle vibrazioni e del rumore, di forma (morphing) e per il monitoraggio dello stato di salute strutturale;
- ✓ Adaptive Panels. Sistemi smart per il controllo tonale e broadband dei campi di vibrazione e di rumore, basati sull'impiego di dispositivi piezo e SMA;
- ✓ Active Damping. Sistemi di controllo vibroacustico di tipo feedback collocato, basati su elementi piezoelettrici;
- ✓ Active Twist. Dimostratore in lega a memoria di forma (SMA) per il controllo dell'assetto longitudinale di pale di elicottero;
- ✓ Active Mounts. Dispositivi attivi o semiattivi per l'isolamento delle vibrazioni;
- ✓ Adaptive Vibration Absorbers. Elementi in SMA per la creazione di DVA compatti e adattivi;
- ✓ Smart Flap. Dimostratori di componenti di strutture alari a forma variabile integrati con elementi in SMA
- ✓ Droop Nose. Dimostratore di bordo d'attacco adattivo basato su architetture innovative ed attuatori tradizionali.

GNC - LABORATORIO SISTEMI DI VOLO**Descrizione**

Il Laboratorio GNC rappresenta uno strumento essenziale di supporto alle attività di sviluppo e sperimentazione di sistemi di Controllo e Automazione con tecniche di "Control System Rapid Prototyping" e di simulazione "Real Time Hardware-in-the-loop". In particolare, esso è dotato degli strumenti più avanzati, disponibili sul mercato in tale ambito, per la realizzazione di test-rig per applicazioni aerospaziali.

Sfruttando le competenze maturate nel corso degli anni, relative all'integrazione tra le attività di modellistica e progettazione analitico-numerica e quelle di validazione sperimentale, il Laboratorio GNC è oggi in grado di fornire servizi ad aziende, università, centri di ricerca, in termini di:

- progettazione, sviluppo e realizzazione di test-rig specifici con tecniche di rapid prototyping e di simulazione real-time hw-in-the-loop;
- test bench per unità di controllo;
- progettazione, realizzazione e testing di prototipi di sistemi di controllo.

I moduli di cui il Laboratorio GNC si compone sono:

- Piattaforme di sviluppo prototipi di sistemi di controllo embedded.
- Testbed per hw-in-the-loop simulation.
- Flying testbed in piccola scala

Ad essi si aggiunge l'insieme delle attrezzature necessarie a supportare le attività di assemblaggio, integrazione e testing condotte nel laboratorio (banchi di lavoro, strumentazione, macchine utensili).

Stato di Avanzamento

Le facility del laboratorio GNC risultano ormai consolidate grazie agli investimenti effettuati finora. L'attenzione è pertanto rivolta essenzialmente a piccoli interventi di adeguamento e revamping rispetto ai trend di mercato.

Utilizzazione

Tra le innumerevoli applicazioni sviluppate o in corso di sviluppo nell'ambito del laboratorio GNC per il 2010 citiamo:

- Sistemi per l'atterraggio automatico, l'esecuzione autonoma di una intera missione di volo, la collision avoidance, nell'ambito del progetto TECVOL del programma UAV e del progetto MISE.
- Sistemi GNC per il lanciatore VEGA di ELV.
- Sistemi GNC per veicoli spaziali in missioni di rientro planato in atmosfera, con capacità di re-planning on-board della legge di guida, nell'ambito del programma PRORA USV.

LABORATORIO DI EQUIPAGGIAMENTI E SERVIZI TECNICI DI PROVA**Descrizione**

Il laboratorio di equipaggiamenti e servizi tecnici di prova è una struttura multifunzionale che nasce come supporto a tutti gli impianti sperimentali di terra e in volo. Le attività del laboratorio sono:

- sviluppo e messa a punto di metodologia di prova in galleria del vento,
- progettazione di modelli e parti di essi,
- progettazione e realizzazione in “rapid prototyping” di apparecchiature elettroniche,
- integrazione di sistemi elettronici e meccanici,
- attività di supporto alla realizzazione e messa a punto di setup sperimentali,
- attività di integrazione di dimostratori tecnologici e di integrazione di questi ultimi nei laboratori volanti.

Il laboratorio prevede la realizzazione di più aree macrofunzionali: quella di elettronica, di progettazione meccanica, di sviluppo di metodologie di prova e l’area di integrazione di sistemi.

Stato di Avanzamento

Tale area, nel 2010, non ha visto un incremento delle attrezzature rispetto a quelle già disponibili in quanto si attendono che maturino le nuove necessità relative ai programmi UAV e USV.

Utilizzazione

Le attrezzature del laboratorio e le competenze ad esse associate forniscono da anni supporto sistemistico e tecnologico per la definizione, progettazione e realizzazione (o supporto alla realizzazione presso terzi) di equipaggiamenti di prova da utilizzare nelle attività sperimentali del CIRA. In particolare, le infrastrutture esistenti hanno consentito la progettazione e realizzazione di diversi equipaggiamenti di prova, sia meccanici che elettronici, nell’ambito dei progetti di sistema e dei dimostratori tecnologici del progetto DTFT del programma USV, del progetto TECVOL ed HAPD del programma UAV, nonché in numerose commesse a ricavo, a supporto delle attività di sperimentazione dei grandi mezzi di prova.

Il laboratorio ha acquisito anche una capacità di integrazione e supporto operativo in sedi esterne in occasione delle campagne di sperimentazione in volo (DTFT) presso l’aeroporto di Tortolì in Sardegna ed in occasione delle campagne sperimentali TECVOL.

PROGETTO LAB-QSEE (LABORATORIO DI QUALIFICA SPAZIALE)**Descrizione**

Il Laboratorio di Qualifica Spaziale, che trova le sue motivazioni strategiche in un'iniziativa della Regione Campania a favore delle PMI regionali impegnate in ambito aerospaziale, ha lo scopo di fornire servizi nella progettazione e realizzazione di dispositivi e apparati per applicazioni aerospaziali, consentendo attività di qualifica integrata in un unico sito.

Coerentemente, i requisiti industriali del laboratorio sono stati definiti in base ai risultati di un'analisi di mercato svolta intervistando un campione di PMI aerospaziali campane.

La Regione Campania ha predisposto un finanziamento in conto capitale e poi, con apposito decreto regionale, ha ceduto le opere strumentali al patrimonio disponibile dello Stato con il conseguente inserimento del progetto in PRORA.

Stato di Avanzamento

Nel 2010 è stata completata la posa in opera di un mono-box prefabbricato all'interno dell'edificio LTE e sono stati realizzati all'interno dello stesso i lavori di impiantistica meccanica ed elettrica.

Sono state ricollocate nel suddetto mono-box le attrezzature TEMA (filament winding e cella robotizzata) originariamente posizionate nell'area clean room di LTE.

Sono in corso i lavori di realizzazione del locale per stoccaggio di bombole per l'erogazione di fluidi di servizio.

Sono in fase di avvio i lavori nella clean room per predisporla alla successiva installazione delle apparecchiature di prova.

Nel 2011 saranno completati i suddetti lavori e sarà realizzata un'area per l'urbanizzazione e miglioramento della mobilità interna per accesso ai servizi del laboratorio con un hangar per attrezzaggi elettromeccanici degli equipaggiamenti da provare.

Infine, a valle della disponibilità dell'area clean room, saranno installate e collaudate (e sarà effettuato il training per il relativo utilizzo) le apparecchiature di prova.

LABORATORIO METROLOGICO

Descrizione

Il Laboratorio Metrologico assicura la gestione del programma di taratura delle apparecchiature di misura dei laboratori del CIRA, assicurandone lo stato di validità delle stesse tarature e la riferibilità delle misure eseguite. Inoltre, esso svolge attività di ricerca nell'ambito delle misure allo scopo di migliorare l'accuratezza del processo di taratura. Attualmente il laboratorio è in grado di fornire ai laboratori del CIRA:

- l'esecuzione di tarature periodiche della strumentazione di prova,
- lo sviluppo di appositi set-up per la taratura di diverse grandezze,
- l'acquisizione di servizi di taratura presso centri esterni,
- supporto specialistico nella valutazione dell'incertezza dei processi di misura.

Il laboratorio è dotato di una serie di campioni primari con elevati gradi di accuratezza per la metrologia delle pressioni, delle accelerazioni, delle grandezze elettriche e delle grandezze termiche. Ad essi si aggiunge l'insieme delle attrezzature necessarie a supportare le attività di assemblaggio, integrazione e testing condotte nel laboratorio.

Il laboratorio cura anche la creazione ed il mantenimento di strutturati rapporti con gli istituti metrologici primari nazionali ed esteri.

Stato di Avanzamento

In seguito al ripristino delle facility preposte alle attività di taratura è stato possibile nel 2010 effettuare la taratura di circa 120 apparecchiature CIRA di tipologie diverse mettendo a punto procedure finalizzate a tale scopo e, laddove si è reso necessario, realizzare appropriati set-up.

Inoltre, nell'ultimo anno sono state avviate attività di collaborazioni con l'Università di Cassino per lo sviluppo di un nuovo sistema di taratura per le grandezze accelerometriche.

Utilizzazione

Il prevalente impegno del laboratorio è distribuito nelle seguenti attività:

- Supporto per documentazione e problematiche relative alla metrologia
- Sviluppo di set-up per tarature non standard
- Effettuazione di tarature di pressione, accelerazione, temperatura e grandezze elettriche, eseguite per le apparecchiature dei laboratori IWT, PWT, PT-1, LISA, EVA, GNC, nonché per i laboratori volanti quali USV, sia per gli aspetti di riferibilità che di determinazione della incertezza
- Produzione di documentazione post-taratura e aggiornamenti del database GAM
- Attività di ricerca finalizzate all'ottimizzazione dell'incertezza del processo di misura

I GRANDI MEZZI DI PROVA

COMPLESSO PLASMA WIND TUNNELS (PWT)**Descrizione**

Il complesso PWT comprende due gallerie del vento ipersoniche ad alta entalpia, denominate SCIROCCO e GHIBLI, il cui scopo è quello di riprodurre le condizioni di riscaldamento a cui sono soggetti i veicoli spaziali durante la fase di rientro nell'atmosfera. Il complesso è tipicamente orientato allo sviluppo e qualificazione di sistemi di protezione termica per impieghi aerospaziali, ovvero dei materiali con cui tali dispositivi sono costruiti. Le elevate temperature dell'aria (fino a 10.000 gradi) vengono realizzate tramite riscaldatori ad arco elettrico.

Per dimensioni della camera di prova, capacità dell'arco elettrico (70MW), dimensione del getto ad alta entalpia e automazione, l'impianto SCIROCCO è la più grande e più avanzata galleria al plasma al mondo.

L'impianto GHIBLI, di dimensioni e potenza (2MW) ridotte rispetto a SCIROCCO, si presenta come un impianto complementare a quest'ultimo con vocazione soprattutto nell'ambito della ricerca e sviluppo sui materiali per impiego aerospaziale. Seppur di ridotte dimensioni rispetto a SCIROCCO, in valore assoluto si colloca nel novero dei pochi impianti similari aventi taglia medio-alta in ambito europeo.

Stato di Avanzamento

Nel corso del 2010 sono state eseguite campagne di prova previste nella fase di progetto preliminare per FLPP IXV, si è provveduto al necessario aggiornamento tecnologico di SCIROCCO e al relativo inquadramento tecnico/economico (oggetto di un prossimo programma di manutenzione straordinaria), nonché all'avviamento di GHIBLI. A luglio 2010 è stata portata a termine con successo la prima campagna di prove in Ghibli nell'ambito del progetto CAST di ASI.

Nel 2010 sono proseguite le attività di sviluppo della diagnostica precedentemente avviate secondo le due seguenti linee principali:

- 1) creare i presupposti strutturali e procedurali per garantire un utilizzo efficiente e ad elevati standard qualitativi, con assiduo controllo metrologico, delle seguenti tipologie di strumenti/apparati in ambiente specialmente critico (fluido ad altissime entalpie):
 - misuratori di pressione (assoluti, relativi, al ristagno etc.),
 - sensori di flusso termico,
 - apparati per misure di entalpia totale,
 - termografi,
 - pirometri,
 - termocoppie,
 - strain gages.
- 2) sviluppare nuovi e avanzati apparati diagnostici, di tipo non intrusivo, per completare la capacità di analisi sperimentale a vantaggio del cliente/sperimentatore che utilizza PWT e far fronte alle richieste sempre più esigenti del 'mercato':
 - apparati per l'analisi spettroscopica della luce emessa dal flusso per individuazione delle specie presenti,

- sistemi laser per generazione di fluorescenza nel flusso e successiva misurazione delle concentrazioni delle specie presenti
- metodologie di analisi per utilizzi avanzati dell'emissione infrarossa attraverso termografi epirometri per mappature di temperatura su superfici 'calde'.

Le competenze sulle diagnostiche avanzate, non intrusive, rappresentano una base consolidata di conoscenze sulle quali sarà possibile costruire una capacità diagnostica per gli analoghi flussi ad elevata entalpia generati per combustione e che saranno oggetto delle analisi sperimentali nell'ambito del programma HYPROB (propulsione).

Utilizzazione

Nel corso del 2010 SCIROCCO ha eseguito le campagne di prova previste per il progetto ASA (TAS-I/ASI).

L'acuirsi dei già noti problemi tecnici dell'impianto non ha permesso l'esecuzione delle prove previste su altri progetti (EXPERT e REMS di ESA) che pertanto sono state riprogrammate nel 2011.