### STATO DI AVANZAMENTO

LVR-HALE: nell'ambito dell'area critica del sistema di generazione dell'energia, è stata preparata e approvata la proposta di uno studio di fattibilità (da effettuare nell'ambito del progetto LED, Long Endurance Demonstrator) per la realizzazione del sistema di generazione di potenza e di accumulo dell'energia, necessario per rispondere al requisito di long endurance. A tal proposito, è stato attivato un assegno di ricerca (con un contributo in favore del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Cassino) sulle tematiche di sviluppo e sperimentazione di un sistema di generazione della potenza e di accumulo dell'energia (celle a combustibile rigenerativo) per velivoli della classe HALE.

TECVOL: nel corso del 2008 sono state completate le attività:

- di sviluppo algoritmico delle funzionalità relative alla visione immersiva 3D, all'atterraggio automatico in modalità EGNOS, alla identificazione degli ostacoli in volo e all'autonomous collision avoidance, SCAS-Autopilot multivariabile, 3D e 4D adaptive way-point mid-air flight, take-off automatico ed RPV mode;
  - di sviluppo e realizzazione di un nuovo Air Data System e delle due postazioni Pilota ed Operatore per la funzionalità Remoted Piloted Vehicle;
  - di up-grade del velivolo per l'integrazione e installazione del set-up sperimentale per la funzionalità di collision avoidance.
  - Per quel che riguarda le attività volative sono stati eseguiti i voli di shake-down del nuovo set-up imbarcato e di verifica del nuovo datalink.

HAPD: una volta congelati la configurazione di riferimento (definizione del profilo alare, disegno dei raccordi, layout interno) del dimostratore ed il layout architetturale dei sistemi di bordo e della stazione di terra (Ground Control Station), per quanto concerne le attività di progettazione della aerostruttura si è deciso di eseguire tutta la progettazione (preliminare e di dettaglio) internamente al CIRA con un supporto esterno di disegnatori progettisti.

E' stata quindi portata a termine la fase preliminare di progettazione di dettaglio dell'aerostruttura che ha anche permesso la realizzazione di un prototipo del longherone alare in filament winding e la realizzazione di un banco di prova per la caratterizzazione meccanica del rivestimento con il quale sono stati analizzati specifici rivestimenti alari in condizioni che simulano i carichi in volo.

Nell'ambito delle attività relative al sistema propulsivo è stato realizzato il banco di prova con il quale sono stati eseguiti specifici test sui potenziali motori per il velivolo.



tura (milestone di progetto).

L'attività di progettazione dei sistemi di bordo ha permesso la definizione dell'architettura funzionale e del relativo ICD dell'intero sistema di bordo. E' stata inoltre sviluppata l'architettura del sistema di guida, navigazione e controllo ed è stata preparata la relativa specifica; è stata, inoltre, preparata la specifica relativa al sistema di acquisizione dati.

A settembre 2008 è stata effettuata la Preliminary Design Review (PDR) per l'aerostrut-

LED: nel 2008 è stata completata la fase A di fattibilità (Fase A), che ha permesso di:

- definire la maturità tecnologica dei componenti del sistema LED in relazione alle per formance richieste;
- allocare i requisiti dal livello di sistema a quello dei sottosistemi;
- individuare le problematiche critiche dei principali elementi costituenti il sistema, quali il peso dei serbatoi, l'integrazione delle celle solari, il peso degli elettrolizzatori;
- · definire un layout preliminare 3D del sistema;
- stimare il costo e effettuare una pianificazione preliminare della fase B successiva.

Il completamento della fase A di fattibilità (dicembre 2008) rappresenta la prima milestone di progetto.

Su richiesta del Comitato Consultivo Scientifico del CIRA, sarà effettuata una verifica riguardo l'interesse industriale sull'iniziativa attraverso incontri specifici da effettuare con le aziende e con enti istituzionali interessati a potenziali applicazioni HALE (milestone di progetto).

### UTILIZZAZIONE

Le piattaforme volanti saranno sviluppate prevalentemente per consentire la validazione delle tecnologie sviluppate nei progetti di ricerca.

Le attività che saranno sviluppate nel corso del 2009 saranno indirizzate essenzialmente all'analisi dell'influenza dei risultati, provenienti dagli sviluppi dei progetti HAPD, TECVOL e LED, sui requisiti di alto livello del sistema LVR-HALE e sul suo relativo dimensionamento.

### USV

### DESCRIZIONE

Il programma USV punta a realizzare, progettare e mettere a disposizione della comunità scientifica ed industriale una famiglia di Laboratori Volanti (Flying Test Beds, FTBs), da impiegare sistematicamente e consecutivamente al fine di testare e qualificare in volo tecnologie abilitanti per lo sviluppo di future generazioni di Lanciatori Riutilizzabili.

Il programma include due linee di attività:

- USV-SYST, Sviluppo di sistema dei Laboratori Volanti;
- USV-TECH, Piano di Ricerca e Sviluppo Tecnologico.

USV-SYST prevede l'esecuzione di una serie di missioni a complessità crescente, grazie alla progettazione, alla realizzazione e all'utilizzo dei Laboratori Volanti unmanned, denominati Flying Test Beds.



Questi sono caratterizzati da ampia flessibilità per ospitare diverse categorie di esperimenti; sono "riutilizzabili", cioè capaci di operare più test in volo tramite la intercambiabilità ed il ricondizionamento del sistema di sensori e di parti del velivolo.

L'attuale configurazione di programma, prevede tre linee progettuali di laboratori volanti:

- USV\_1: Test Transonici denominati DTFT (Drop Transonic Flight Test) a Mach crescente, ed un Test Supersonico denominato DSFT (Drop Supersonic Flight Test), realizzati con i velivo li "Castore" e "Polluce" del tipo FTB\_1 e lanciati con l'ausilio di un pallone stratosferico
- USV\_2: sviluppo di un Flying Test Bed (FTB-2), tale da consentire un livello di sperimenta zione intermedia in regime ipersonico "freddo", nell'ambito delle attività tese alla maturazione delle tecnologie necessarie allo sviluppo dei futuri sistemi di rientro spaziale e velivolo ipersonici.
- USV\_X: sviluppo di un Flying Test Bed (FTB\_X) per test di rientro da orbita LEO (Low Earth Orbit), a guida e controllo avanzati, con l'utilizzo del lanciatore VEGA.

USV-TECH, il piano tecnologico di PRORA-USV, si basa sui seguenti progetti tecnologici:

- SHS, finalizzato allo sviluppo di termo-strutture basate su materiali ceramici UHTC;
- CLAE, relativo a studi metodologici, fenomenologici e di configurazione aerotermodinamica del rientro ipersonico
- GNC, finalizzato allo sviluppo di sistemi avanzati di guida, navigazione e controllo per il rientro ed il volo ipersonico.

Nella fase attuale tali progetti prevedono la realizzazione di prototipi dimostrativi e test in ambienti rilevanti che consentano la convalida delle tecnologie e/o metodologie per il loro impiego a livello sistema (TRL=6).

Alcuni esperimenti di volo, legati alle suddette tecnologie, sono previsti a bordo della capsula EXPERT di ESA in corso di sviluppo e il cui primo volo è previsto per il 2010 (cfr. scheda EXPERT).

### STATO DI AVANZAMENTO

Dopo le due campagne di lancio della missione DTFT\_1 condotte con l'unità FTB\_1 Castore, la prima dalla base di Trapani Milo dell'ASI nel periodo maggio-agosto 2006 e la seconda nel periodo dicembre 2006-febbraio 2007 da Arbatax in Sardegna culminata con il volo, è stata completata presso i laboratori CIRA l'attività di integrazione e test della seconda unità FTB\_1 "Polluce" propedeutica alla campagna di lancio DTFT\_2.

Nel febbraio 2008 il velivolo e tutte le apparecchiature necessarie per il lancio sono state trasferite presso il sito di Arbatax, dove è cominciata un'intensa attività di testing sul velivolo e sull'intero sistema Velivolo-Carrier-Ground Station.

Problemi di natura tecnica, impattanti per le funzionalità vitali del velivolo e verificatisi durante le fasi di test di sistema pre-lancio, hanno richiesto una serie di interventi non programmati di ripristino. I ritardi introdotti dagli interventi di ripristino, unitamente al peggioramento delle condizioni meteo nel frattempo registrate, hanno indotto il CIRA a chiudere la campagna di lancio, riprogrammandola a partire dalla finestra invernale 2008-2009 da Arbatax. Le attività che hanno caratterizzato il periodo successivo al rientro del velivolo alla sede del CIRA hanno visto il team lavorare intensamente per la risoluzione delle anomalie.

Tutte le anomalie sono state risolte con esito positivo, in tempo per l'apertura della campagna invernale 2008-2009.

Negli ultimi mesi, sono venuti poi a determinarsi i seguenti eventi critici:

- · indisponibilità del lanciatore;
- intensificazione dell'uso dell'aeroporto di Arbatax anche nel periodo invernale; con conseguente sospensione del processo di rinnovo degli impegni contrattuali per l'attività di lancio, in attesa che si definiscano in maniera chiara nuovi assetti e strategie di mercato della società. Tali eventi hanno impedito l'apertura della campagna invernale di Arbatax, prevista già dal mese di novembre 2008. Nell'impossibilità di trovare una soluzione immediata per il lancio, è stata avviata una ricerca di mercato per la identificazione di un sito alternativo, improntata a criteri di economia e di basso rischio tecnico-programmatico, al fine di mantenere la missione DTFT\_2 entro l'estate del 2009.

Per quanto riguarda la linea progettuale USV\_2, è stato avviato uno studio di fattibilità di un laboratorio sperimentale per lo sviluppo di velivoli da trasporto di futura generazione che riprenda quanto già sviluppato su USV\_2.

Nella direzione degli sviluppi del volo ipersonico, e quindi in coerenza con il possibile futuro di USV\_2, si collocano le azioni in atto verso: (I) un accordo con l'University of Queensland (Australia) per sinergie con il programma HIFiRE; (II) accordo con la ditta Scale Composite (USA) per l'utilizzo del loro velivolo White Knight Two come lanciatore di USV\_1 (al posto del pallone stratosferico) e USV\_2 (primo stadio); (III) studio HYTAM finanziato dal Ministero della Disfa relativo a missili ipersonici.

Per quanto riguarda la terza linea progettuale USV\_X, il concetto del laboratorio alato FTB\_X è da considerarsi come una possibile ulteriore evoluzione della linea Rientro, puntando ad una sperimentazione tecnologica più avanzata rispetto alle attuali conoscenze a livello mondiale. Nel medio periodo, le attività sul Rientro si stanno focalizzando sui programmi europei EXPERT (capsula balisti-

ca) e FLPP-IXV (corpo portante), in termini sia di sperimentazione in volo inerente gli sviluppi tecnologici sia di attività di sistema e di prova, per cui il progetto USV\_X è al momento in "stand by" Per quanto riguarda il progetto Sharp Hot Structures (SHS) i principali risultati conseguiti sono:

- realizzazione di prototipi in scala reale per test in PWT realizzati in materiali ceramici UHTC, per temperature ultra elevate, e C/SiC, caratterizzati da successive migliorie nel design delle interfacce meccaniche, nella qualità del processo produttivo e nella strumentazione;
- esecuzione dei test nella galleria al plasma Scirocco su due prototipi di cono, in condizioni tali da riprodurre al punto di ristagno, flussi termici dell'ordine di 1 MW/m2 per una durata complessiva di qualche minuto;
- ricostruzione numerica dei test finalizzata alla convalida delle metodologie di progettazione utilizzate.
- organizzazione del 1st Workshop on science and Technology of UHTC-based Hot Structures (Capua, 28-29 ottobre 2008).
  Il progetto SHS è strettamente collegato alla partecipazione CIRA al progetto ASA finanziato da ASI e relative a bordi d'attacco per velivoli ipersonici rientranti (cfr. scheda ASA).

Per quanto riguarda le attività di aerotermodinamica, definite nel progetto Configuration and Local Aerothermodynamic Effects (CLAE), i principali risultati sono:

- sviluppo del codice H3NS per la simulazione aerotermodinamica su configurazioni complete di velivoli ipersonici e di rientro in condizioni sia di equilibrio che di non equilibrio chimico;
- sviluppo di modellistica fisico-numerica per la simulazione di fenomenologie aerotermodinamiche critiche del volo ipersonico e di rientro, quali transizione laminare-turbolento ed estrapolazione al volo di interazione urto-strato limite sulle superfici di controllo;
- progettazione e realizzazione di modelli per prove a terra in Scirocco, per una prima fase di convalida della modellistica;
- definizione di esperimenti per la convalida in volo della modellistica sulle piattaforme di volo ipersoniche (FTB\_2) e di rientro (EXPERT).

Per quanto riguarda le attività GN&C del piano tecnologico, esse sono state focalizzate sui seguenti temi:

- sviluppo di tecniche avanzate di post-flight analysis (PFA) che consentono di ricavare dai dati di volo DTFT (e successivi test), i parametri aerodinamici fondamentali;
- convalida del tool sulla base dei dati acquisiti nella prima missione DTFT\_1.
- Messa a punto di sistemi e tecnologie di Guida, Navigazione e Controllo, capaci di riconfigurarsi ed adattarsi per far fronte in maniera autonoma a mutamenti di scenario ed a condizioni di malfunzionamento di sottosistemi.

#### UTILIZZAZIONE

Le piattaforme volanti saranno sviluppate prevalentemente per consentire la validazione delle tecnologie sviluppate nei progetti di ricerca.

# ALTRE INFRASTRUTTURE DI SUPPORTO Centro Documentazione (CDOC)

### DESCRIZIONE

Il Centro Documentazione (CDOC) garantisce l'accesso a risorse informative e documentarie di varia tipologia, avvalendosi di metodologie e di competenze avanzate nella gestione e nella valorizzazione dell'informazione.

Individuando, reperendo e validando informazioni e/o conoscenze tecniche, scientifiche, economiche, normative. Ciò, attraverso l'accesso a varie forme d'informazioni, commerciali e pubbliche.

### STATO DI AVANZAMENTO

Il CDO è operativo da alcuni anni. Upgrades delle capacità sono realizzati attraverso finanziamenti anche esterni al PRORA (Regione Campania, accordo di programma con ASI, ..)

Nell'ultima parte del 2008 il Ministero per lo Sviluppo Economico, ha comunicato la propria disponibilità a riconoscere nel CIRA un centro PIP, Patent Information Point della rete EPO, con particolare riferimento al settore aerospaziale. Permetterà al CIRA di essere riconosciuto dalle realtà imprenditoriali come punto di riferimento specifico per l'informazione brevettuale nel settore aerospaziale.

### UTILIZZAZIONE

Il CDOC offre i propri servizi sia all'interno del CIRA che all'intero contesto nazionale.



# Impianti Generali ed Infrastrutture – Servizi Generali

### DESCRIZIONE

Il Centro ha sviluppato nel corso degli anni una serie di infrastrutture ed utilities di supporto alle attività di ricerca. In questa sezione sono raggruppate, ad esempio le infrastrutture stradali, la rete elettrica e le varie cabine elettriche, la centrale aria compressa, la centrale termofrigo, la pipeline, l'edificio mensa, la portineria, etc

### STATO DI AVANZAMENTO

I Servizi Generali del CIRA sono stati da tempo realizzati; tuttavia, alcune implementazioni si rendono spesso necessarie per adeguamenti alle esigenze del Centro o a variazioni normative. Anche nel corso del 2008 sono stati realizzati alcuni interventi.

Nel corso del 2008 è stata approntata la documentazione per realizzare a breve alcune modifiche riguardanti, tra l'altro, un'implementazione dell'area archivi, per consentirne l'accesso dall'interno dell'edificio, oltre ad alcune sistemazioni esterne.

Nel corso dell'anno è stato realizzato un ampliamento dell'impianto di condizionamento della sopraelevazione; tale intervento è stato parzialmente finanziato nell'ambito del progetto ministeriale di industrializzazione.

Nel corso del 2008 si è anche realizzato un processo di standardizzazione degli allestimenti degli arredi interni. Inoltre, utilizzando le risorse previste per il 2008 si è realizzato il Laboratorio I&VS con l'allestimento di una sala di formazione (presso l'edificio LCS) e di un laboratorio informatico (presso la Sopraelevata dell'edificio LCS). Tali implementazioni sono state cofinanziate dalla Regione Campania.

Nel corso dell'anno è anche stato predisposto uno studio di fattibilità per le realizzazione di un impianto fotovoltaico per l'alimentazione di parte delle utenze CIRA ed è stato avviato uno studio per la valutazione tecnico-economica di un impianto Solare- Termico.



## PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO DEL PRORA

Il CIRA, nel corso del 2008, ha avviato l'aggiornamento del PRO.R.A. e nel corso dell'anno sono stati avviati che saranno completati entro la prima parte dell'anno 2009 e che sono propedeutici all'inserimento nel PRORA.

La proposta di aggiornamento del PRORA, se dal punto di vista strettamente infrastrutturale sarà condizionato dagli esiti degli studi di fattibilità, dal punto di vista dell'impostazione strategica sarà condizionato da due aspetti fondamentali:

- a) Le attività del CIRA, attraverso il PRORA, devono rispondere ad esigenze del mercato in modo da garan tire adeguati ritorni economici per il sostentamento del Centro.
- b) Il campo di applicazione delle competenze sviluppate non deve essere necessariamente limitato al contesto aerospaziale ma garantire il travaso di conoscenze e tecnologie verso altri contesti industriali.

L'approccio che verrà seguito è quello di definire i settori industriali di intervento del PRORA identificando, per ciascuno di essi, le esigenze in termini di sviluppi disciplinari e di infrastrutture di ricerca.

Inoltre si prevede di dotare il programma di una capacità di sviluppo di progetti Intersettoriali che siano trasversali ai settori definiti e che siano capaci di attrarre risorse finanziarie integrative di quelle del PRORA.

Tale capacità ha quindi anche funzione di incubatore di nuovi settori da inserire in prossimi aggiornamenti del PRORA.

Esempi di Progetti Intersettoriali di cui si prevede l'avvio con l'aggiornamento PRORA sono relativi a:

- Tecnologie aerospaziali per la mobilità aerea interreg gionale,
- Interoperabilità di piattaforme aerospaziali per il monito raggio del territorio,

Tale nuovo approccio si riverbera nel nuovo assetto organizzativo dato al CIRA all'inizio del 2009.

Di seguito è fornita una breve descrizione e lo stato di tali studi. Si sottolinea che i costi di tali studi, come previsto nel Piano annuale 2008, gravano sul conto economico della società, non essendo ancora stata approvata la nuova configurazione PRORA.

