



# **SPAZIOPORTI, OPERAZIONI E SICUREZZA**

**Francesco Santoro**  
**ALTEC**

**DAC/CIRA, Capua, 20 aprile 2016**

Condurre operazioni di decollo, atterraggio ed attività a terra per veicoli ipersonici

Costituire centri di riferimento per attività di sperimentazione e ricerca aerospaziale

Requisiti Operativi, di Safety e Regolamentazione come linee guida per lo sviluppo e l'ottenimento della licenza dall'Autorità Aeronautica Competente



## REQUISITI OPERATIVI DEGLI SPAZIOPORTI

Collocazione del Sito-Aree a bassa densità

Spazi aerei segregati

Fattori Climatici

Impatti ambientali

Layout del sito ed accesso

Operazioni Prevolo

Manutenzione e Logistica

Disponibilità Propellenti aeronautici e ad alto potenziale energetico

Reti di comunicazione

Pianificazione

Dotazione di licenza

Addestramento

Operazioni

Servizi passeggeri e cargo

## REQUISITI E ATTIVITA' DI SAFETY

L'implementazione di adeguate procedure di Safety in uno Spazioporto ha lo scopo di mitigare e controllare i rischi associati alle operazioni di volo e di terra

Identificare, analizzare ed eliminare o ridurre i rischi al pubblico, al personale della base ed alle infrastrutture

Valori di riferimento per la definizione del rischio al lancio/decollo:  
 $\leq 30$  'casualties' su 1 milione ( $30 \times 10^{-6}$ )

### REQUISITI E ATTIVITA' DI SAFETY

Valutare la posizione del potenziale Spazioporto dal punto vista della distanza da centri abitati e vie di traffico

Valutare la possibilità di immagazzinare e utilizzare propellenti aeronautici e ad alto potenziale energetico

Valutare le traiettorie di decollo/salita e avvicinamento/atterraggio, per la separazione dagli ostacoli e dalla eventuale caduta di frammenti sulla popolazione sottostante

Valutare gli eventuali siti da utilizzare in caso di possibili emergenze al decollo o in discesa.

Applicare il processo di gestione rischi (risk management process) a tutte le situazioni potenzialmente pericolose associate alle attività

## REQUISITI E ATTIVITA' DI SAFETY

Implementazione di un Safety Management System (SMS), “ad hoc” allo scopo di mettere in atto una organizzazione per la gestione di tutti gli aspetti di Safety da parte dell’Operatore dello Spazioporto

Il SMS andra’ documentato in un piano dedicato per lo specifico Spazioporto

Identificazione dei possibili ‘hazards’ associati a tutti i dipartimenti ed alle attivita’ operative dello Spazioporto e dei vari operatori

Analisi dei rischi derivanti ed identificazione delle azioni di controllo

Eventuale necessita’ di implementare modifiche alle infrastrutture esistenti



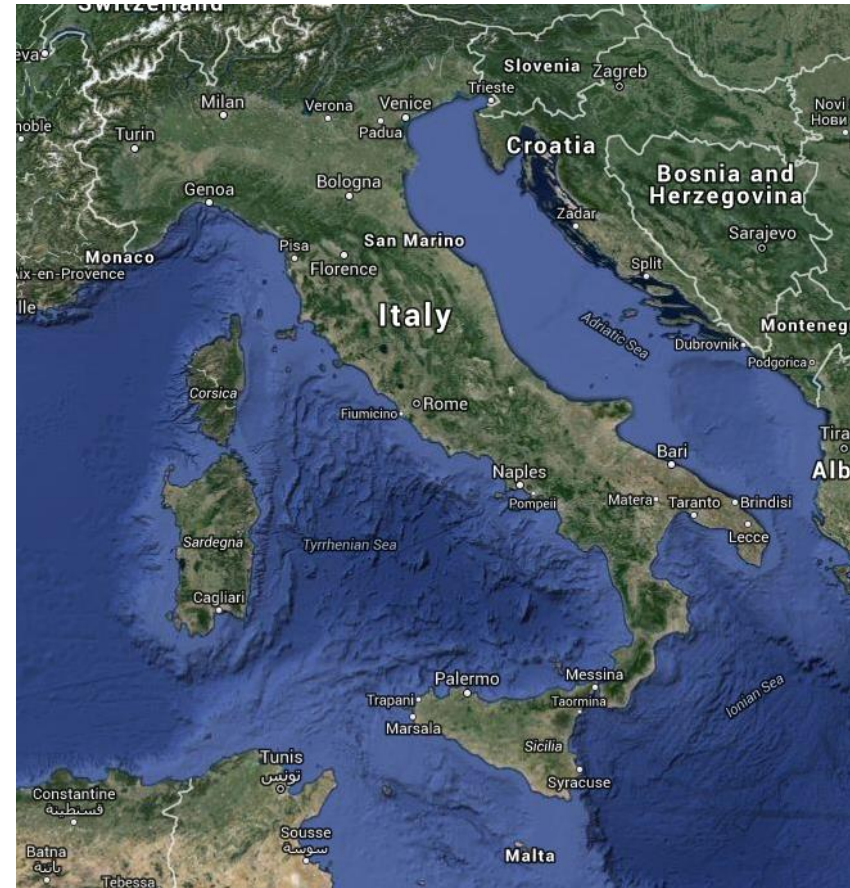
Perche' L'Italia e' potenzialmente adatta ad ospitare uno Spazioporto:

Posizione geografica

Condizioni climatiche

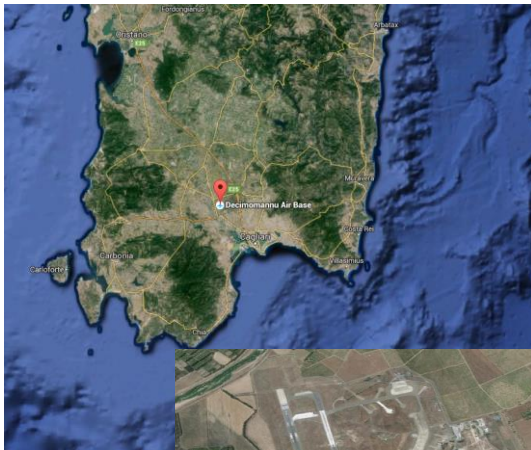
Aeroporti in prossimita' della costa

E' pero' un Paese ad alta densita' abitativa e intensamente connesso da vie di comunicazione

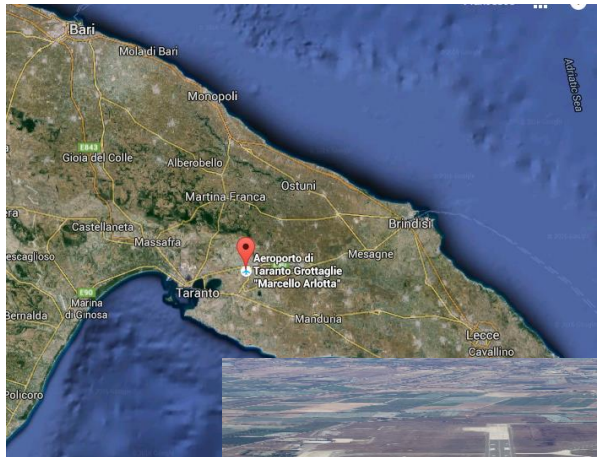


## ALCUNI AEROPORTI ITALIANI DI INTERESSE

### DECIMOMANNU



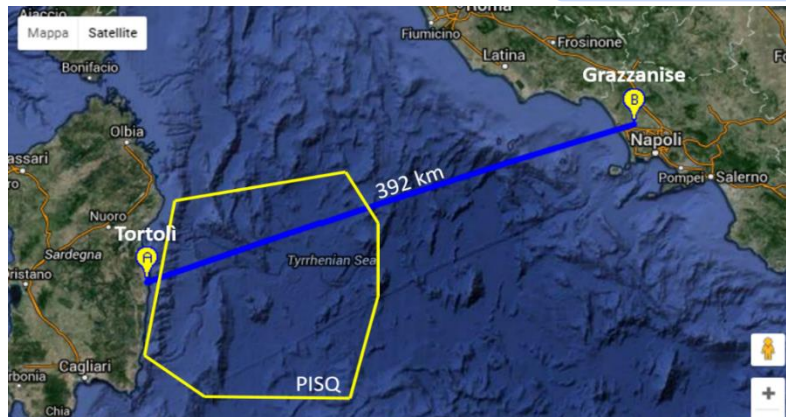
### TARANTO GROTTAGLIE





## ALCUNI AEROPORTI ITALIANI DI INTERESSE

### GRAZZANISE-TORTOLI'



#### Aeroporto di Tortoli

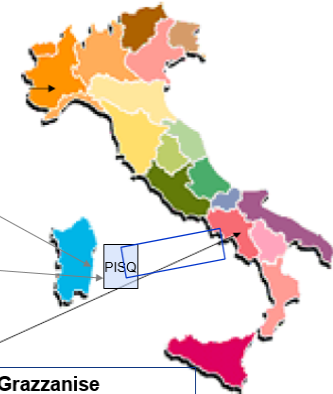
- ✓ Pista media (1200m)
- ✓ Direzione mare
- ✓ Testa pista a mare
- ✓ Di fronte all'area a mare del PISQ e all'aeroporto di Grazzanise
- ✓ Bassissima interferenza con traffico passeggeri

#### PISQ

- ✓ Comando di missione con lunga esperienza sperimentale
- ✓ Unità mobili di telecomunicazione e telecomando
- ✓ Area segregabile a mare
- ✓ Monitoraggio della missione con radar e cineteodoliti
- ✓ Collegamento con la Marina Militare per operazioni a mare
- ✓ Capacità di sgombero a mare con mezzi aerei e navali

#### Aeroporto di Grazzanise

- ✓ Pista lunga
- ✓ Direzione mare
- ✓ A meno di 10 km dal mare
- ✓ Di fronte all'area a mare del PISQ e all'aeroporto di Tortoli
- ✓ Assenza di interferenza con traffico passeggeri



## ALCUNI AEROPORTI ITALIANI DI INTERESSE

Affinche' un determinato aeroporto possa essere designato come Spazioporto, e' necessaria una valutazione del sito a fronte dei requisiti di safety ed operativi

Molti siti esistenti sono utilizzabili, in termini di Safety, per operazioni con velivoli convenzionali mentre, potrebbero non essere assolutamente adatti ad attività con Spazioplani

E' necessaria anche una analisi sull'impatto ambientale delle attività' legate alla presenza dello Spazioporto

In corso con Politecnico di Bari valutazione sito di Grottaglie a fronte della normativa FAA

Fornisce tutte le funzionalità richieste per il supporto alla missione dello spaziplano e le attività a terra

Lo sviluppo del Segmento di Terra dipende largamente dalla definizione della missione di riferimento e dai relativi requisiti

Aspetti fondamentali nello sviluppo del Segmento di terra includono il rispetto dei requisiti di Safety imposti dalle regolamentazioni applicabili

Il Segmento di Terra potrà poi includere servizi aggiuntivi di supporto al turismo spaziale ed alla sperimentazione in microgravità

L'esperienza maturata dall'Italia nello sviluppo ed operazioni del segmento di terra della missione IXV, ha consentito di superare sfide importanti:

Realizzare una rete dedicata di Stazioni di Terra per uno specifico profilo di missione

Localizzare e monitorare il veicolo IXV durante la missione, in particolare durante il rientro atmosferico

Gestire una singola missione della durata di 102 minuti

Localizzare il punto di splashdown del veicolo e supportare le operazioni di recupero

Riutilizzo/riadattamento di elementi esistenti di Segmento di terra



L'identificazione di soluzioni che presentino carattere di flessibilità operativa ed ottimizzino i costi e' di fondamentale importanza per lo sviluppo del mercato commerciale

L'esperienza maturata nello sviluppo del Segmento di Terra di IXV offre specifiche aree di interesse che e' opportuno considerare nello sviluppo del volo ipersonico

Al di la dei suoi scopi specifici, IXV puo' essere considerato il primo esempio di missione suborbitale punto-punto

### LA STAZIONE DI TERRA PORTATILE

Consente la comunicazione tra lo Spazioplano e Terra



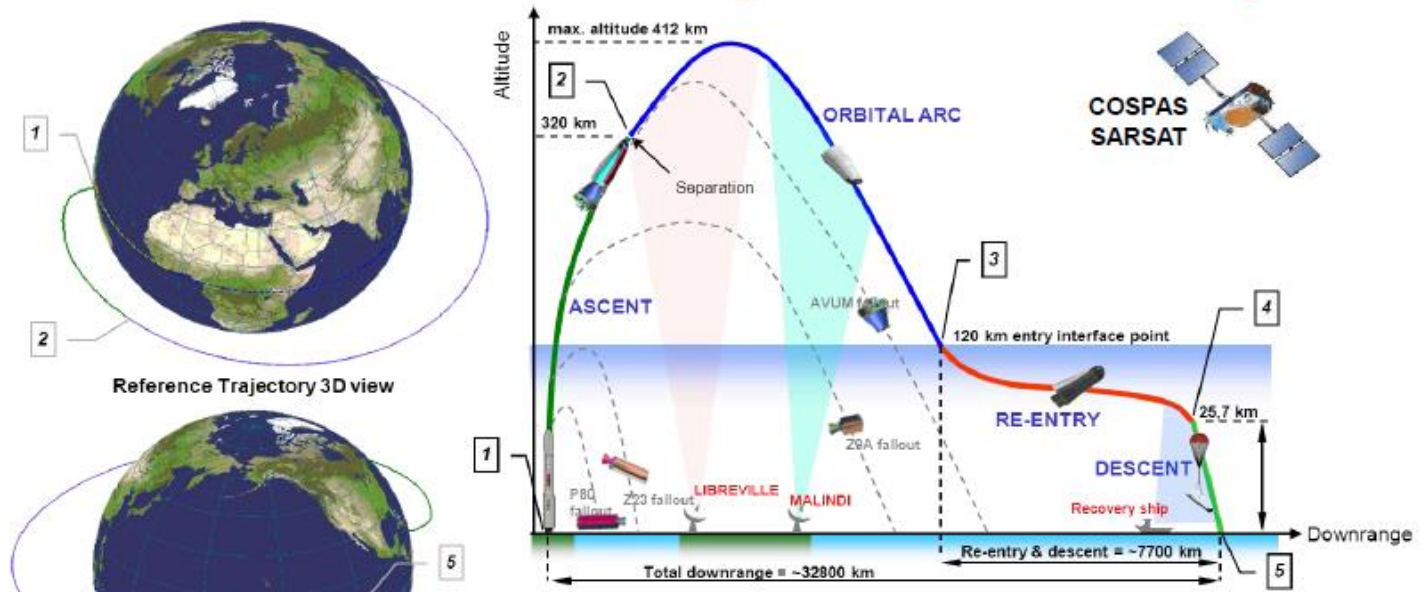
Effettua la localizzazione ed il tracking dello Spazioplano  
Riceve la telemetria e la invia al Centro di Controllo  
Missione

Concepita secondo  
criteri di modularità  
e trasportabilità



Antenna facilmente trasportabile, smontabile e rimontabile con grande  
semplicità

## LA MISSIONE IXV ED IL SEGMENTO DI TERRA



CSG Launch Control Center



ALTEC Mission Control Center



Libreville Fixed Ground Station



Malindi Fixed Ground Station



Recovery Ship Naval Antenna

## CENTRO DI CONTROLLO MISSIONE PER VOLO IPERSONICO

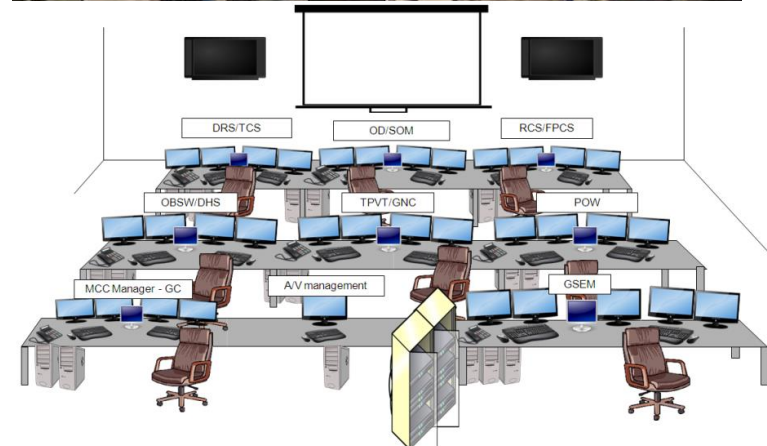
Basato sull'esperienza italiana per la missione di IXV e sulle competenze acquisite con la ISS

Gestione operativa della missione già dalle fasi di sperimentazione

Supporto alle nuove tecnologie

Gestione telemetria del veicolo

Coordinamento con le infrastrutture dello Spazioporto



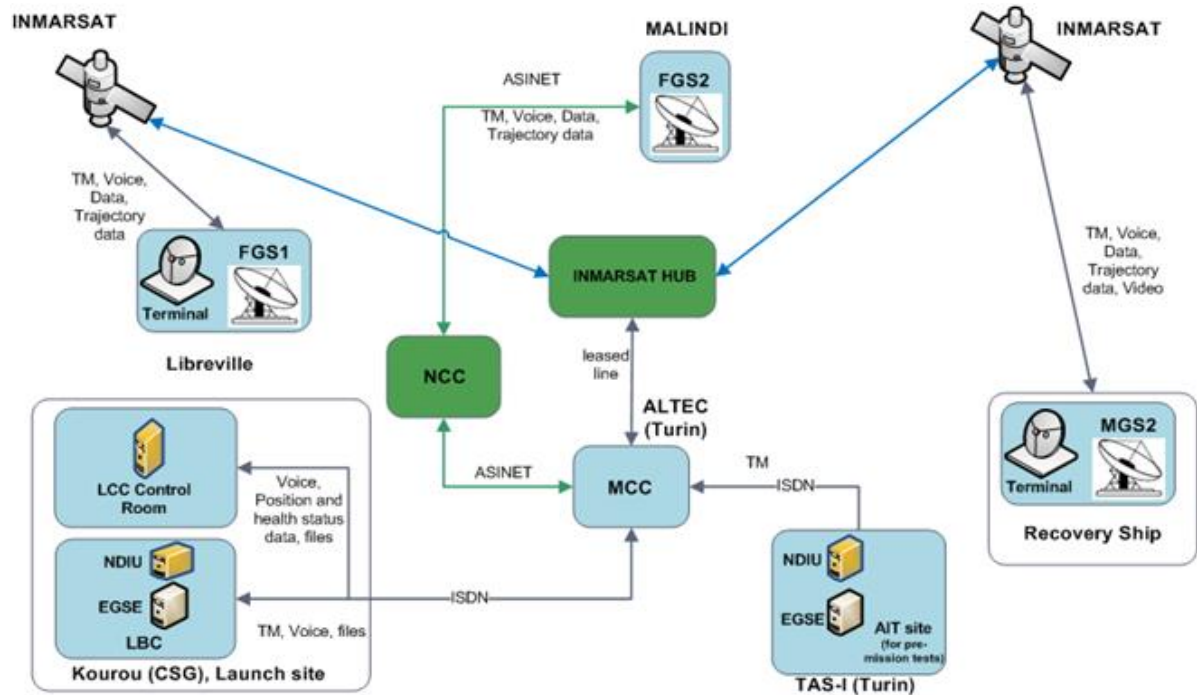


## RETE DI COMUNICAZIONE

Connette le Stazioni di Terra con il Centro di Controllo Missione

Basata su Immarsat e ASINET

Applicabilita' a volo ipersonico



### OPERAZIONI DI RECUPERO

Nave appositamente attrezzata:

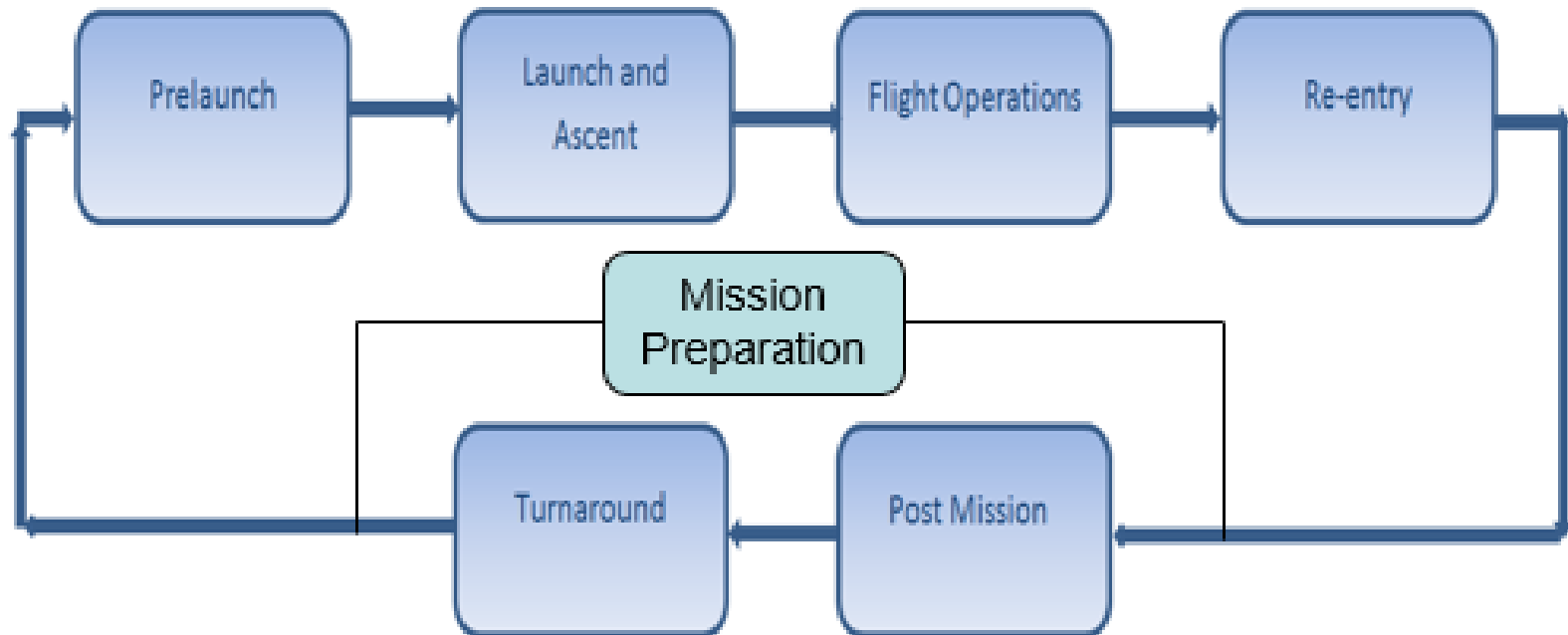
- Stazione di terra portatile
- Equipaggiamenti previsione meteo
- Attrezzature per il recupero



Possibilita' di estendere questo concetto operativo al recupero della emergency escape cabin del velivolo ipersonico



## CICLO OPERATIVO END TO END



### **Stazione Spaziale Internazionale:**

- Moduli Logistici
- Columbus
- Payload e addestramento astronauti

### **IXV:**

- Responsabilita' sviluppo ed operazioni del Segmento di Terra come fornitori di TASI

### **NATO SUPPLY AGENCY**

- Esecuzione studio prefattibilita' iniziativa Spacegate su aspetti operativi, tecnologici, spazioporti, safety e segmento di terra per voli suborbitali

### **MALESIA:**

- Studio di prefattibilita' (in collaborazione con TASI e Politecnico di Torino) concetto operativo del velivolo suborbitale Spacejet e valutazione operativa e di safety di un sito come candidato 'spazioporto'



## CONCLUSIONI

In Italia esistono molte delle competenze di base atte ad affrontare il problema delle infrastrutture ed operazioni per il volo ipersonico e suborbitale, mutuabili da esperienze specifiche del Paese

Le competenze di base devono svilupparsi attraverso progetti condivisi sul territorio italiano, tecnicamente ben definiti ed adeguatamente supportati da una notevole sensibilizzazione delle istituzioni

L'esecuzione di attività sperimentali su un sito prescelto e autorizzato da ENAC e' il primo passo per mettere a punto gli aspetti operativi del sistema, con la collaborazione delle Aziende, Istituzioni ed Aeronautica Militare

E' necessario rafforzare il dialogo con gli USA, ma anche nella stessa Europa dove sono presenti iniziative nel campo