

GIUNTA REGIONALE DEL LAZIO
 ooooooooooooooooooooo

ESTRATTO DAL PROCESSO VERBALE DELLA SEDUTA DEL 11 MAR. 2005

ADDI' 11 MAR. 2005 NELLA SEDE DELLA REGIONE LAZIO, IN VIA CRISTOFORO COLOMBO, 212 ROMA, SI E' RIUNITA LA GIUNTA REGIONALE COSI' COSTITUITA:

STORACE	Francesco	Presidente	IANNARILLI	Antonello	Assessore
SIMEONI	Giorgio	Vice Presidente	PRESTAGIOVANNI	Bruno	"
AUGELLO	Andrea	Assessore	ROBILOTTA	Donato	"
CIARAMELLETTI	Luigi	"	SAPONARO	Francesco	"
CIOCCHETTI	Luciano	"	SARACENI	Vincenzo Maria	"
FORMISANO	Anna Teresa	"	VERZASCHI	Marco	"
GARGANO	Giulio	"			

ASSISTE IL SEGRETARIO Tommaso NARDINI
OMISSIS

ASSENTI: STORACE - GARGANO -

DELIBERAZIONE N. - 306 -

OGGETTO:

Accordo di Programma Quadro Ricerca Innovazione Tecnologica, Reti telematiche, Sistema Universitario regionale e Alta formazione: Stralcio "Distretto Tecnologico nel Settore dell'Industria Aerospaziale" (APQ6). Intervento n.4: Realizzazione e gestione di infrastrutture tecnico scientifiche di rilievo, inclusi laboratori misti pubblico privato e impianti prototipali dimostrativi di alta complessità e costo. Affidamento alla FILAS S.p.A. del ruolo di soggetto attuatore ed autorizzazione a procedere all'affidamento dei lavori.



306 11 MAR. 2005

OGGETTO: Accordo di Programma Quadro Ricerca Innovazione Tecnologica, Reti telematiche, Sistema Universitario regionale e Alta formazione: Stralcio "Distretto Tecnologico nel Settore dell'Industria Aerospaziale" (APQ6). Intervento n.4: Realizzazione e gestione di infrastrutture tecnico scientifiche di rilievo, inclusi laboratori misti pubblico privato e impianti prototipali dimostrativi di alta complessità e costo. Affidamento alla FILAS S.p.A del ruolo di soggetto attuatore ed autorizzazione a procedere all'affidamento dei lavori.

LA GIUNTA REGIONALE

Su proposta dell'Assessore al Bilancio Programmazione e Risorse Comunitarie;



VISTO l'Accordo di programma quadro Ricerca Innovazione Tecnologica, Reti telematiche - Sistema Universitario regionale e Alta formazione: Stralcio "Distretto Tecnologico nel Settore dell'Industria Aerospaziale" (APQ6)- stipulato in data 30 giugno 2004 tra la Regione Lazio, il MIUR e il Ministero dell'Economia e delle Finanze;

TENUTO CONTO che l'APQ 6 rende disponibili all'economia del settore aerospaziale della regione gli strumenti di sostegno allo sviluppo completi e integrati, sia per sostenere la ricerca delle grandi imprese già presenti e per sostenere la partecipazione delle PMI e la loro interazione sia nei processi di sviluppo più avanzati sia per agevolare la partecipazione ai programmi europei sulla ricerca e sviluppo (VI programma quadro), sia per stimolare la localizzazione di iniziative che vedano il sostegno e la interconnessione con l'operato di soggetti provenienti dall'esterno della regione;

CONSIDERATO che tra gli interventi individuati nell'APQ6 è previsto l'intervento denominato "Realizzazione e gestione di infrastrutture tecnico scientifiche di rilievo, inclusi laboratori misti pubblico privato e impianti prototipali dimostrativi di alta complessità e costo";

CONSIDERATO che obiettivo di detto intervento è contribuire alla realizzazione di infrastrutture tecnico scientifiche necessarie al sistema delle imprese/università/centri di ricerca della regione Lazio per colmare eventuali carenze del sistema tecnologico laziale e consentire la partecipazione, con successo, allo sviluppo del sistema satellitare europeo Galileo e delle sue applicazioni, compreso la simulazione del segnale.

VISTA la DGR n.909 del 26 settembre 2003, che ha approvato la costituzione del Comitato Scientifico regionale per le tecnologie innovative e la ricerca avanzata con il compito, tra l'altro, di avviare un costante dialogo con il Ministero degli Affari esteri, le Università, i Centri di ricerca scientifica e tecnologica avanzata, pubblici e privati, il sistema delle P.M.I. del Lazio con l'obiettivo di realizzare ogni possibile sinergia utile all'affermazione del nostro sistema economico ed imprenditoriale sui mercati internazionali e lo scopo di migliorare la qualità della vita dei cittadini;

CONSIDERATO che al Comitato Scientifico regionale per le tecnologie innovative e la ricerca avanzata (Comitato) partecipano la Presidenza del Consiglio, il Ministero degli Affari esteri, l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), Professori universitari esperti in relazioni nel campo scientifico e tecnologico, il Direttore del Dipartimento Istituzionale e che la FILAS S.p.A. è stata individuata quale sede del Segretariato di detto Comitato;

CONSIDERATO che il Comitato ha inteso promuovere la costituzione nel territorio del Lazio, quale struttura permanente, di un'infrastruttura nazionale in grado di generare, controllare e

306 11 MAR. 2005

diffondere opportunamente, nell'ambito di un'area predefinita, segnali di radionavigazione aventi le medesime caratteristiche del segnale GALILEO;

CONSIDERATO che il Comitato per gli scopi sopraesposti ha avviato un'attività di promozione presso i soggetti maggiormente interessati e competenti a livello nazionale e che tale attività ha procurato manifestazioni di interesse da parte dell'ENAV S.p.A e dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI);

CONSIDERATO che il Comitato ha ritenuto che tale iniziativa consentirà di disporre di una infrastruttura già avviata che darà al Lazio una significativa posizione di vantaggio nella competizione per essere sede del centro di verifica e controllo del dato GALILEO;

CONSIDERATO che il Comitato per gli scopi sopraesposti ha attivato una ricerca informale presso soggetti in possesso delle capacità e delle conoscenze tecniche necessarie allo scopo;

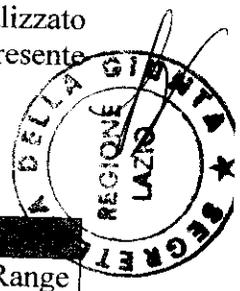
CONSIDERATO che la Regione Lazio e la FINMECCANICA S.p.A. nell'ambito del Memorandum d'Intesa sottoscritto il 31 maggio 2004 hanno riconosciuto l'opportunità di intraprendere un percorso finalizzato all'individuazione di possibili sinergie in determinati settori di attività, tra i quali quello rappresentato dal Sistema di Navigazione Satellitare Europeo Galileo;

CONSIDERATO che in sede di Comitato, in data 27/09/04, il Direttore pro-tempore della Direzione regionale Programmazione economica, soggetto responsabile del succitato APQ6, ha richiesto alla FILAS, in qualità di assistenza tecnica, di svolgere attività istruttoria per la realizzazione del GTR nell'ambito della linea d'intervento n.4 del medesimo APQ6;

VISTO lo studio di fattibilità, agli atti del Comitato, proposto in data 15 novembre 2004 a cura di FINMECCANICA in conformità alle decisioni assunte dal Comitato, per la creazione dell'infrastruttura sopradescritta denominato "Progetto Galileo Test Range" (GTR) localizzato nell'area del TecnoPolo Tiburtino/Ciampino, allegato e parte integrante della presente deliberazione;

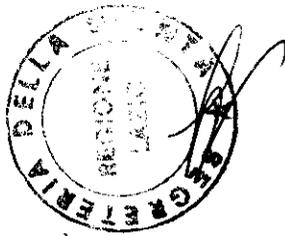
PRESO ATTO dell'architettura definita nel GTR, che verrà realizzata in tre fasi:

Fase	Attività	Stadio Operativo
Fase A	Inizio del progetto	Inizio del GPS/EGNOS Test Range
Fase B1	Inizio del GPS/EGNOS Test Range	Inizio dello Stadio Operativo 1
Fase B2	Inizio dello Stadio Operativo 1	Inizio dello Stadio Operativo 2
Fase C	Inizio dello Stadio Operativo 2	-----



CONSIDERATO che la Fase A, che si intende realizzare a carico della Regione e comporta un costo preventivato pari a 7,693 meuro, doterà il GTR di una configurazione minima, detta di start-up, perché propedeutica all'operatività del GTR in corrispondenza del successivo Stadio Operativo 1;

CONSIDERATO che gli obiettivi principali della Fase A riguardano la definizione sia degli aspetti tecnici che di quelli istituzionali. Per la parte tecnica, le attività includono l'elaborazione dei requisiti del sistema e la definizione dell'architettura a livello di sistema e di componenti. Per gli aspetti istituzionali, dovranno essere definiti la forma organizzativa del Centro, identificate le infrastrutture e consolidate le partecipazioni istituzionali ed industriali. Dovranno inoltre essere verificate le risorse necessarie per le successive fasi di sviluppo del sistema e definito il "Business Plan" per la fase operativa;



306 11 MAR. 2005

Q

CONSIDERATO che l'obiettivo del progetto può essere concretizzato da un laboratorio nazionale per la validazione del segnale Galileo da definire in tempi brevi al fine di porre la regione Lazio in una condizione di maggior vantaggio rispetto ad altre realtà territoriali nazionali ed europee nella competizione per la localizzazione dell'Agenzia nella regione Lazio;

VISTA la nota prot. n. 3430 del 21 dicembre 2004, agli atti della Direzione Programmazione Economica, con la quale la FILAS S.p.A. in ordine allo studio di fattibilità proposto da FINMECCANICA unita ad un raggruppamento temporaneo di imprese, ed in considerazione del fatto che la stessa FINMECCANICA si è proposta come soggetto realizzatore della suddetta Fase A, rappresenta alcune considerazioni:

- Assetto industriale dell'operazione;
- Realizzazione dell'intervento a cura del soggetto proponente del GTR e risorse attualmente disponibili, nell'APQ6 per l'intervento n.4, pari a 7,5 meuro compatibili con il fabbisogno relativo alla sola fase A;
- Esercizio/Gestione del sistema GTR e costi di gestione;

VISTO il parere dello studio legale Irti, richiesto dalla FILAS SpA e allegato alla suddetta nota 3430/04, datato 17 dicembre 2004, con il quale viene rappresentato, tra l'altro, che data la prevalenza dei servizi sulle forniture rispetto alla componente edilizia è consentita l'applicazione del dlgs 157/95 che prevede la facoltà per l'Amministrazione appaltante di scegliere, qualora ne ricorrano le condizioni, una procedura negoziata (trattativa privata) per l'affidamento di un appalto pubblico;

TENUTO CONTO che il suddetto parere nell'individuare la procedura negoziale (trattativa privata) come perseguibile, evidenzia, pur riconoscendo l'alto grado di specializzazione e di infungibilità richiesta al prestatore, per il rilevante know how raggiunto e la riconosciuta esperienza classificabile come esclusiva nella specifica attività, l'opportunità di ulteriori accertamenti con particolare attenzione alle ragioni di ordine tecnico;

VISTA la nota prot. n. 8594 del 24 gennaio 2005, con la quale il Direttore del Dipartimento Economico e Occupazionale, con riferimento alla succitata nota prot.n 3430/04, al fine di un esame puntuale dello studio di fattibilità, autorizza la FILAS S.p.A, alla costituzione di una Commissione di esperti scientifici con l'obiettivo di supportare la decisione riguardo i seguenti aspetti:

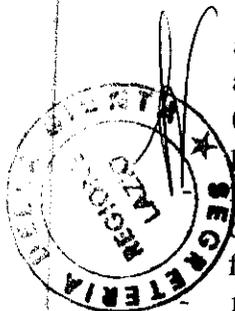
- rilevanza strategica dell'iniziativa nell'ambito del progetto quadro Galileo;
- validità tecnica e congruità economica;
- valutazione della sussistenza delle "ragioni tecniche", con riferimento al parere legale allegato alla detta nota, che consentono il ricorso alle procedure negoziate (trattativa privata).

CONSIDERATO che la FILAS S.p.A. ha provveduto alla costituzione della Commissione, composta dai seguenti membri:

- Prof. Ing. Antonio Rodotà - ex Direttore Generale dell'Agenzia Spaziale Europea
- Prof. Ing. Franco Giannini - Consigliere di Amministratore dell'Agenzia Spaziale Italiana e Professore Ordinario facoltà Ingegneria Università di Tor Vergata - Roma
- Ing. Giuseppe Viriglio - Direttore ESA dei Programmi dell'Unione Europea ed Industriali.

CONSIDERATO che la stessa Commissione ha provveduto a redigere un parere, agli atti in originale presso gli uffici della FILAS S.p.A., nel quale è, in breve:

- confermata la rilevanza strategica per la Regione di poter disporre di una infrastruttura già avviata che darà al Lazio una significativa posizione di vantaggio nella competizione per essere sede del centro di verifica e controllo del dato GALILEO
- rilevata la sussistenza delle "ragioni tecniche", ed in particolare la specialità e tipicità delle competenze di FINMECCANICA, supportata principalmente dal fatto che FINMECCANICA, attraverso le aziende controllate, ha maturato i requisiti tecnici nel rapporto pluriennale esclusivo con ENAV sui problemi del controllo del traffico aereo; attualmente tale collaborazione è estesa a sistemi che utilizzano costellazioni di satelliti geostazionarie tra cui EGNOS, che per decisione della Commissione Europea sarà integrato all'interno del più ampio sistema satellitare Galileo, di cui costituisce la fase propedeutica, avendo FINMECCANICA collaborato con ENAV alla installazione del centro di controllo (Mission Control Center) all'interno del Centro regionale di controllo di Ciampino, di proprietà di ENAV, recentemente inaugurato;
- rilevata la validità tecnica della configurazione e delle caratteristiche del GTR e la necessità di una descrizione più dettagliata delle caratteristiche tecniche che richiedono l'avvio di una fase di definizione più accurata dei contenuti tecnici della proposta;
- rilevato inoltre che il valore globale della fase A è ritenuta compatibile con sistemi dello stesso livello di complessità e di sperimentazione;



CONSIDERATO che il GRT consiste nella realizzazione pratica di una infrastruttura nazionale in grado di generare, controllare e diffondere opportunamente, nell'ambito di un area predefinita, segnali di radionavigazione aventi le medesime caratteristiche del segnale Galileo;

CONSIDERATO che in attesa del dispiegamento dei satelliti del sistema, la infrastruttura sarà in grado in tempi brevissimi e quindi in sintonia con l'urgenza derivante dalla pratica utilizzazione del segnale EGNOS, di rispondere con immediatezza alle esigenze di utilizzatori istituzionali come l'ENAV, che entro sei mesi dovrà confrontarsi con l'utilizzo del sistema EGNOS certificato;

CONSIDERATO che la progettazione del GTR è un'attività con caratteristiche di ricerca, sperimentazione e prototipicità

CONSIDERATO che la progettazione del GTR richiede necessariamente una profonda conoscenza del sistema Galileo e delle tecnologie utilizzate e conseguentemente il possesso da parte del realizzatore di una struttura industriale di elevato profilo corredato da un forte know-how

VISTO il parere legale dell'Avvocatura regionale, prot. n. 25990 del 24/02/05 concernente "Autorizzazione alla FILAS S.p.A per l'affidamento dei lavori relativi al GTR tramite procedura negoziata (trattativa privata) ai sensi del dgl 157/95" in quanto l'oggetto dell'appalto in questione è formato da un progetto con caratteristiche tecniche particolarmente specifiche e con elevato contenuto tecnologico che garantisce una "acquisita ed esclusiva competenza tecnica scientifica" che giustificerebbe il non ricorso ad altra procedura di affidamento;

RITENUTO in attuazione dell'intervento n. 4 "Realizzazione e gestione di infrastrutture tecnico scientifiche di rilievo, inclusi laboratori misti pubblico privato e impianti prototipali dimostrativi di alta complessità e costo." dell'APQ6, di approvare la realizzazione, sulla base dello studio di fattibilità proposto da FINMECCANICA, nell'area del TecnoPolo Tiburtino/Ciampino del progetto "Galileo Test Range" (GTR) - fase A, fino all'importo massimo, onnicomprensivo, di 7,5 meuro;

VISTA la nota del 24/02/05, n.847, con la quale la FINMECCANICA comunica la costituzione, in via di registrazione, di un raggruppamento temporaneo di imprese tra la TELESPAZIO S.p.A. (in qualità di mandataria), ALENIA SPAZIO S.p.A e FINMECCANICA S.p.A (in qualità di

ALLEG. GRU DELIB. N. 306
DEL 11 MAR. 2004



**STUDIO DI FATTIBILITÀ
"GALILEO TEST RANGE"**

Novembre 2004

12

INDICE

1.	Premessa	pag. 3
2.	Obiettivi dell'iniziativa	pag. 6
3.	Componenti e struttura dello studio di fattibilità	pag. 9
4.	Analisi della domanda e dell'offerta	pag. 9
5.	Modello di gestione dell'opera	pag. 13
6.	Individuazione delle alternative progettuali	pag. 15
7.	Fattibilità tecnica	pag. 18
8.	Compatibilità ambientale	pag. 39
9.	Sostenibilità finanziaria	pag. 41
10.	Convenienza economico-sociale	pag. 45
11.	Analisi di rischio	pag. 47
	Allegato 1	pag. 50
	Allegato 2	Pag. 51

1. Premessa

Il quadro internazionale

Settori sempre più consistenti della nostra società sono diventati criticamente dipendenti dall'uso di satelliti e di tecnologie spaziali. Una capacità autonoma e competitiva di sviluppare e gestire infrastrutture spaziali e di raccogliere ed utilizzare le informazioni che ne possono derivare costituisce un patrimonio fondamentale nell'ambito di una politica comunitaria volta all'espansione e all'integrazione al fine di poter assumere un più importante ruolo nello scenario globale.

D'altro canto, la capacità di determinare la posizione geografica con sufficiente precisione e buona affidabilità è sempre stato un elemento vitale che ha permesso la crescita della civiltà.

Da alcuni anni l'idea di ottenere informazioni di "navigazione" attraverso segnali provenienti da satelliti, accompagnati da una precisa determinazione del tempo con un "orologio universale", ha rivoluzionato lo sviluppo delle infrastrutture di navigazione in tutto il mondo. Oggi soltanto gli Stati Uniti e la Russia possiedono questo tipo di tecnologia: il sistema GPS americano e quello russo GLONASS sono due sistemi di navigazione satellitare controllati e gestiti dai ministeri della difesa dei rispettivi paesi.

Questo tipo di tecnologia sta incontrando sempre più successo, e nuove applicazioni vengono continuamente scoperte ed utilizzate. Il mercato che ne deriva copre una gran quantità di attività pubbliche e private quali i trasporti, le telecomunicazioni, la medicina, l'agricoltura, la pesca, le prospezioni minerarie, ecc.

Ma il GPS ed il GLONASS, pur potendo essere utilizzati a scopi civili, restano sotto il controllo delle organizzazioni militari dei due paesi, e presentano degli inconvenienti:

- non esiste garanzia né responsabilità legale nella fornitura del servizio;
- gli utenti civili non vengono informati in tempo utile degli eventuali malfunzionamenti che rendono inattendibile od invalidano il segnale;
- il segnale stesso può essere inaffidabile nelle vie cittadine od alle alte latitudini;

- la precisione non è sufficientemente elevata per tutte le possibili applicazioni.

L'Europa non si può permettere di essere completamente dipendente da terzi paesi in un'area così strategica e non può rischiare di essere assente in quello che sarà uno dei principali settori industriali del ventunesimo secolo.

È per queste ragioni che l'Unione Europea ha pianificato di sviluppare per il 2008, attraverso il progetto Galileo, un sistema indipendente che garantirà all'Europa indipendenza nella navigazione satellitare, ma, nello stesso tempo, grazie all'interoperabilità con il sistema GPS americano, offrirà agli utenti accesso ai segnali satellitari anche nelle condizioni più difficili soddisfacendo i necessari requisiti di precisione, integrità, affidabilità e sicurezza.

Galileo rappresenta il più grosso progetto infrastrutturale europeo attualmente esistente (con un investimento iniziale previsto di 3 miliardi di Euro), con forti implicazioni di carattere istituzionale e un valore strategico assai rilevante.

Avere un ruolo primario in tale progetto non genera solamente vantaggi economici per l'industria italiana, ma consentirà anche al Governo italiano di avere un ruolo determinante in alcune scelte europee di carattere politico. Basti pensare agli aspetti della *security*, sia nel campo civile che in quello della difesa, che il Parlamento e la Commissione Europea dovranno affrontare, anche in relazione all'interoperabilità con il GPS americano.

Il quadro nazionale

L'Italia riveste un ruolo significativo a livello sia istituzionale che industriale nel progetto GALILEO, che è entrato ormai in una fase di sviluppo avanzato.

Infatti, il programma GALILEO, oggi nella fase realizzativa dopo l'approvazione da parte della Commissione Europea e l'assegnazione dei fondi per la fase di sviluppo, rappresenta un'opportunità per l'Italia (ed in particolare per la Regione Lazio) sotto diversi profili.

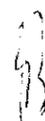
- a) L'industria italiana sarà impegnata con posizioni di rilievo nelle attività di sviluppo e realizzazione del sistema ed, in particolare, significativo sarà il ruolo dell'industria laziale.

- b) In secondo luogo, un'opportunità, anche per l'industria del Lazio, può essere individuata in relazione alla localizzazione nel Centro-Sud di Enti istituzionali preposti alla gestione del sistema. La definitiva ubicazione dei due Centri di Controllo di GALILEO (GCC), che includono sia la funzione di controllo della costellazione che la funzione di controllo della missione, non è ancora decisa e il sistema Italia si sta candidando per ospitare una delle due strutture.
- c) Il programma GALILEO può, altresì, costituire un'opportunità per le imprese italiane e laziali (con particolare riguardo alla componente delle PMI), per le Università e Centri di Ricerca Nazionali in relazione allo sviluppo delle applicazioni e dei servizi legati alla navigazione satellitare in modo da aggregare competenze multidisciplinari con le seguenti finalità:
- presidiare la partecipazione nazionale, agendo da front-end, al progetto GALILEO;
 - realizzare servizi/prodotti associati alla navigazione.

La radicata presenza di imprese appartenenti al settore spaziale nella Regione Lazio, sia nella componente grande industria che nella componente PMI, costituisce una valenza che permette di guardare realisticamente alla possibilità di creare sul territorio regionale un'area concreta e visibile di eccellenza, pienamente competitiva a livello europeo.

In tale contesto, il progetto GALILEO può rappresentare l'elemento catalizzatore per razionalizzare ed ottimizzare le diverse realtà operative industriali ed istituzionali del territorio laziale, ed in particolare romano, attive in tale ambito allo scopo di agevolare le sinergie nelle attività manifatturiere, di ricerca e sviluppo tecnologico, applicative ed operative, realizzando in Roma un polo che rappresenti per il settore spaziale un'area di eccellenza competitiva a livello internazionale.

Tale area di eccellenza potrà costituire un elemento fondamentale a supporto della candidatura avanzata dall'Italia ed in particolare dalla regione Lazio per ospitare alcuni enti/organismi di gestione e regolamentazione relativi al programma GALILEO (quali il Concessionario, l'Agenzia per la Sicurezza, la Supervisory Authority, etc.). Si propongono quindi, in parallelo allo sviluppo della costellazione GALILEO, la realizzazione di infrastrutture a supporto dell'operatività del sistema e per la progettazione, sviluppo e verifica delle applicazioni e dei relativi servizi.



2. Obiettivi dell'iniziativa

L'iniziativa GALILEO TEST RANGE (GTR) prevede la costituzione nel territorio del Lazio di una struttura permanente che concretizzi un laboratorio nazionale per la validazione del segnale GALILEO, la prova e la certificazione dei terminali ed il test/supporto allo sviluppo di applicazioni. Queste ultime attività possono essere avviate da subito grazie alla disponibilità del sistema EGNOS già operativo e precursore del sistema GALILEO.

E' pertanto necessario avviare un'attività preparatoria in parallelo allo sviluppo della costellazione di GALILEO che sia già operativa con i sistemi attualmente disponibili (GPS ed EGNOS).

Il GTR dovrà utilizzare (ricevere ed analizzare) i segnali provenienti inizialmente da GPS e EGNOS e successivamente da GALILEO, accompagnando il dispiegamento in orbita del sistema, dal lancio dei primi due satelliti del GSTB sino al completamento dell'intera costellazione prevista per la fine di questo decennio.

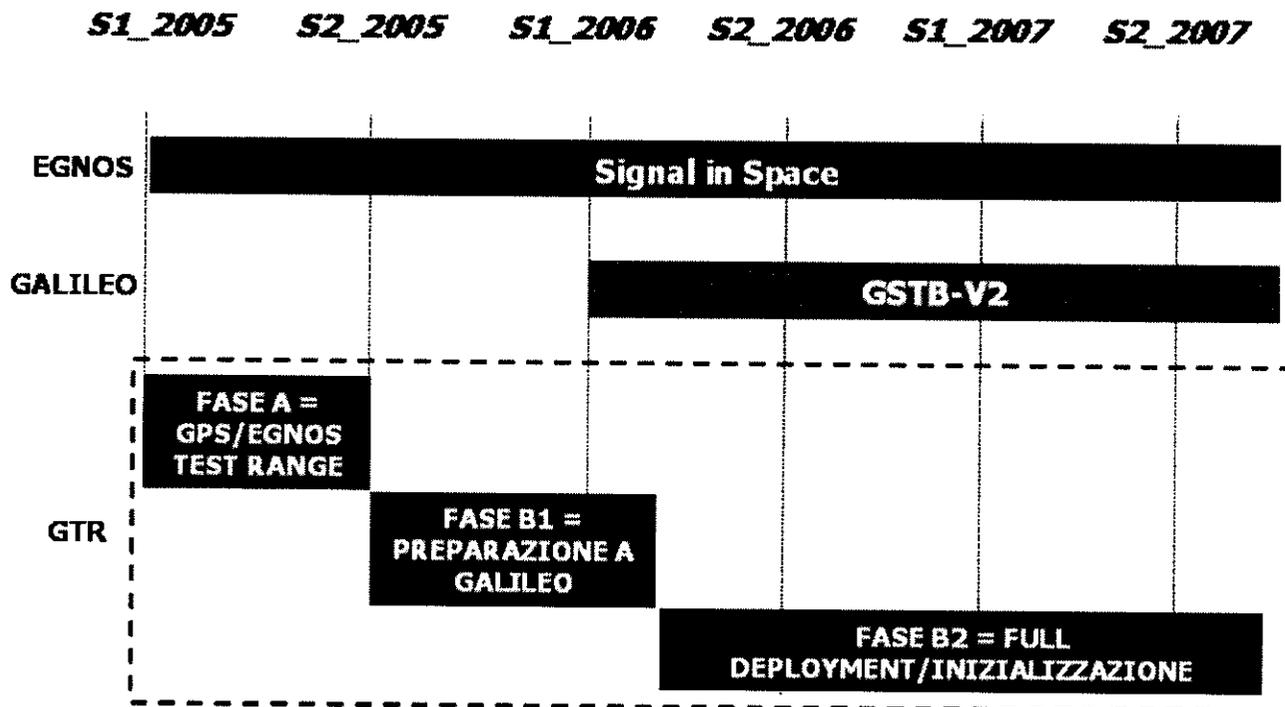


Fig.1: Relazione Temporale fra GTR e Sistemi GALILEO ed EGNOS

L' iniziativa GTR intende rappresentare la premessa fondamentale per l'insediamento e lo sviluppo di un centro di eccellenza delle problematiche della navigazione satellitare, che possa, di pari passo allo sviluppo ed alle operazioni del sistema GALILEO nei prossimi anni, aggregare realtà istituzionali di ricerca e sviluppo (Università, Enti di ricerca) e realtà industriali, con particolare riferimento alle PMI.

Tale centro di eccellenza sarà principalmente focalizzato sugli aspetti della validazione prima del segnale GALILEO e successivamente delle relative applicazioni fino alla certificazione dei servizi. Obiettivo finale dell'iniziativa è quindi quello di realizzare una facility nazionale per:

- svolgere campagne di misura sul segnale GALILEO disseminato in una prima fase dai satelliti sperimentali del GSTB V2, in una seconda fase dai primi quattro satelliti della costellazione GALILEO (fase di In-Orbit-Validation 2004-2007) e successivamente dagli ulteriori satelliti della costellazione (fase di Deployment 2008-2010);
- effettuare il supporto allo sviluppo, alla prova e alla certificazione dei terminali GALILEO;
- realizzare gli strumenti per fornire i servizi di supporto per lo sviluppo delle applicazioni ad alto contenuto tecnologico per la navigazione di precisione, in ambiente aeronautico, marittimo e terrestre. Tra questi servizi si includono le prove di certificazione dei terminali di utente per servizi "Safety of Life", il supporto allo sviluppo delle componenti locali per la navigazione di precisione ed allo sviluppo delle procedure e dei servizi per il posizionamento di precisione per applicazioni geodetiche e industriali.

Il laboratorio GTR non sarà pertanto funzionale solo al sistema GALILEO, ma a tutti i suoi utilizzatori classificabili nelle seguenti macro categorie:

- Utenti pubblici (istituzioni europee, istituzioni nazionali, università, enti di ricerca)
- Utenti privati (grandi industrie, PMI)

Questa iniziativa mira quindi a costituire un solido patrimonio di conoscenze e di infrastrutture sia per sostenere concretamente la candidatura italiana alla resa dei servizi orbitali, sia per favorire lo sviluppo e la sperimentazione di applicazioni e componenti innovativi nel campo della navigazione satellitare in tal modo preparando il mercato delle applicazioni e dei servizi.

L'iniziativa si propone inoltre di colmare il ritardo dovuto al fatto che gli altri paesi, ed in particolare la Germania, hanno già avviato iniziative a sostegno del programma di navigazione europeo.

La struttura del GTR comprenderà tre macro-elementi:

- un laboratorio di ricerca e analisi;
- un'area di test per la verifica sul campo delle prestazioni dei segnali e degli apparati sperimentali;
- un incubatore di applicazioni diversificate a supporto principalmente delle PMI e delle Università.

La metodologia applicata farà impiego di strumentazione e tecniche sviluppate specificamente per GALILEO. In particolare, il progetto GTR dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- consentire l'acquisizione delle misure per l'analisi e la verifica del segnale GALILEO;
- misurare sul campo le prestazioni dei nuovi terminali di utente GALILEO, offrendo all'industria nazionale ed europea in maniera continuativa le capacità per il servizio di certificazione dei terminali e delle componenti locali;
- supportare lo sviluppo e la sperimentazione di metodologie ed algoritmi per la navigazione ed il calcolo dell'integrità locale;
- assicurare la piena coerenza con il requisito di interoperabilità tra GALILEO ed i sistemi di navigazione esistenti GPS ed EGNOS.

3. Componenti e struttura dello studio di fattibilità

Tale studio sintetizza una serie di note tecniche di dettaglio redatte a supporto dell'iniziativa GALILEO TEST RANGE.

La struttura del documento si articola in una serie di analisi volte ad esaminare le caratteristiche, le peculiarità e i benefici economico-sociali del progetto stesso.

Lo studio di fattibilità è stato redatto secondo i criteri degli studi di fattibilità delle opere pubbliche riportati nella "Guida per la certificazione da parte dei Nuclei regionali di valutazione e verifica degli investimenti pubblici (NUVV)".

4. Analisi della domanda e dell'offerta

L'analisi della domanda e dell'offerta relativa all'iniziativa Galileo Test Range evidenzia caratteristiche che non consentono al momento l'applicazione degli schemi classici di quantificazione delle rispettive dimensioni.

La varietà e la novità dei business collegati all'iniziativa proposta, nonché le peculiarità della stessa (inquadrabile come un "sistema di frontiera" alla stregua di un laboratorio di ricerca e non di una concezione classica di opera pubblica), non permettono una definizione puntuale del dimensionamento degli "output" relativi.

Esistono tuttavia degli studi macroeconomici effettuati per validare il concetto del sistema Galileo prima che questo venisse approvato dall'UE a cui si può fare riferimento per delineare il perimetro delle possibili applicazioni ed il volume dei business relativi. Tali studi – ad esempio quelli condotti per la Commissione Europea da PriceWaterhouseCoopers – identificano una serie di benefici per i cittadini e per l'intera comunità, stimabili in 100,000 nuovi posti di lavoro in tutta Europa e un mercato di circa 10 miliardi di € in apparecchiature e servizi da qui al 2012.

Le applicazioni del sistema Galileo sono estremamente diverse tra loro:

- **trasporto aereo e marittimo:** gli utili per gli operatori sono valutati in circa 15 miliardi di € nel periodo 2010-2020, dovuti principalmente, nel caso del trasporto aereo, a voli più diretti, all'allargamento dello spazio aereo – oggi sempre più

congestionato – grazie alla maggiore precisione nel posizionamento mediante un controllo al suolo più efficace;

- **trasporto su strada:** gli incidenti (40.000 mortali ogni anno) comportano costi sociali ed economici pari a circa il 15-25% del prodotto nazionale lordo (PNL) dell'UE, mentre la congestione delle strade comporta costi pari a circa il 2% del PNL europeo. Galileo permetterà di ridurre sensibilmente queste cifre, con risparmi socio-economici enormi, anche in termini di vite umane. La combinazione della localizzazione degli autoveicoli con i dati relativi alla rete stradale e alla circolazione potranno ridurre gli ingorghi, i tempi di spostamento, il consumo di carburante, limitando anche le emissioni inquinanti;
- **servizi di soccorso** (Vigili del Fuoco, Polizia, emergenze mediche, soccorso in mare o in montagna, numero unico di emergenza europeo E112): tali servizi potranno notevolmente migliorare tramite l'utilizzo di Galileo, permettendo anche lo sviluppo di una serie di servizi innovativi per particolari categorie di cittadini (orientamento dei ciechi, monitoraggio dei malati del morbo di Alzheimer, orientamento degli escursionisti o delle imbarcazioni da diporto);
- **altri campi di applicazione:** la **sorveglianza topografica** per l'urbanizzazione e i grandi cantieri di lavori pubblici, i **sistemi di informazione geografica** (migliore gestione delle colture agricole, tutela dell'ambiente); sviluppo della **telefonia mobile di terza generazione; interconnessione delle reti** (telecomunicazione, elettricità, sistemi bancari).

Il presente studio di fattibilità si è concentrato sulla precisa identificazione del potenziale bacino di utenza del GTR, composto da un numero consistente di utilizzatori che manifestano una serie di fabbisogni ai quali il GTR è pienamente in grado di rispondere.

Punto di partenza dell'intera analisi è rappresentato dalla strategicità del GTR quale infrastruttura critica sia a livello nazionale che internazionale, in grado di raggruppare un bacino di utenti di notevoli dimensioni.

L'offerta del GTR sarà concentrata su 3 funzioni principali:

- sperimentazione ed analisi del segnale Galileo;
- supporto allo sviluppo, prove e certificazioni di terminali GPS/EGNOS/Galileo;
- test e supporto allo sviluppo di applicazioni.

La sperimentazione del segnale Galileo sarà principalmente orientata verso utenze di tipo istituzionale quali agenzie spaziali nazionali ed europea, università, centri di ricerca e comunità scientifiche. L'attività connessa alla suddetta funzione sarà essenziale per il supporto di test sul campo. Il GTR potrà fornire alle attività di verifica del sistema Galileo un valore aggiunto in termini di misura di segnale in un ambiente controllato. Nel concreto il supporto offerto dal GTR si sostanzierà nella fornitura di dati grezzi, nella messa a disposizione di aree di test per verifiche sul campo e nella fornitura di know-how, indispensabili nello svolgimento di attività di studio e ricerca scientifica relativa alla sperimentazione di tecnologie ed algoritmi.

Il supporto allo sviluppo, prove e certificazioni dei terminali saranno orientate verso utenze manifatturiere nazionali ed internazionali, operanti nell'ambito della produzione di ricevitori, nonché verso enti pubblici e privati, supportando le procedure di certificazione svolte dagli stessi.

Il test ed il supporto allo sviluppo di applicazioni saranno orientate a due principali aree di applicazioni, rappresentanti un mercato fortemente attrattivo:

- applicazioni Safety-of-Life per le quali i settori di maggiore utilizzo sono:
 - il trasporto di passeggeri e merci (Aereo, Ferroviario, Marittimo e Stradale);
 - i servizi di emergenza (Ambulanze, Polizia, Vigili del Fuoco, ecc.);
 - la sicurezza (ATM, VTS, Road Tolling, ecc.).

- applicazioni di interesse regionale e/o locale, per le quali i settori di maggiore sono presentati nella seguente tabella:

11

AREA DI APPLICAZIONE	DESCRIZIONE
Guida assistita stradale/ferroviaria	Sistema di navigazione e guida assistita (guida e controllo automatico dei veicoli) tipo: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Road Tolling ➤ Fleet Management ➤ ...
Aeroporti locali ed aviazione privata	Controllo del traffico aereo e sistema di navigazione di bordo per tutte le applicazioni aeree civili private di gestione operativa e di sicurezza.
GIS e cartografia	Utilizzo della navigazione satellitare per: <ul style="list-style-type: none"> ➤ determinazione di riferimento spaziale ➤ raccolta e gestione di dati a fini cartografici ➤ ...
Edilizia e ingegneria civile	Assistenza alla progettazione e realizzazione di: <ul style="list-style-type: none"> ➤ edifici, ➤ strade, ➤ ponti, ➤ tubature, ➤ gallerie, ➤ ... tramite la determinazione con alta precisione di punti di riferimento georeferenziati.
Ambiente e Gestione Rischi	Monitoraggio dell'ambiente tipo: <ul style="list-style-type: none"> ➤ controllo delle piene, ➤ monitoraggio delle discariche di materiali tossici, ➤ monitoraggio dei percorsi di spostamento delle specie animali, ➤ ...
Marittimo	Sistema di controllo della navigazione di imbarcazioni per tutte le applicazioni marittime civili: costiera e portuale (e.g. attracco portuale)
Ambulanze, Polizia e Vigili del Fuoco	Sistema di navigazione in termini di: <ul style="list-style-type: none"> ➤ tracciato del percorso delle ambulanze, ➤ gestione della flotta, ➤ monitoraggio dei tempi di risposta, ➤ ...
Ricerca e salvataggio	Applicazioni volte a garantire servizi di ricerca e salvataggio tipo: <ul style="list-style-type: none"> ➤ sorveglianza costiera, ➤ gestione barche di salvataggio, ➤ soccorso in montagna, ➤ soccorso a mezzo elicottero, ➤ ... Queste applicazioni potrebbero essere sviluppate come complemento al Servizio Galileo di Search and Rescue (SAR).
Sorveglianza e monitoraggio del traffico	Applicazioni volte al supporto e alla gestione di problematiche urbane e di sicurezza e in particolare di: <ul style="list-style-type: none"> ➤ sorveglianza del traffico, ➤ gestione ed ottimizzazione del traffico, ➤ sicurezza stradale, ➤ ...

Tab. 1: Descrizione per Aree di Applicazioni

112

5. Modello di gestione dell'opera

La rilevanza strategica dell'iniziativa GTR quale importante infrastruttura nazionale ed internazionale al servizio dei sistemi di Navigazione Satellitare connota la vocazione pubblica della stessa infrastruttura e pertanto rende necessario configurare un assetto proprietario di tipo istituzionale.

La complessità tecnologica e la diversità degli aspetti connessi all'intera iniziativa richiede che la gestione dell'infrastruttura sia affidata ad un'entità costituita da un insieme di soggetti privati e pubblici, con competenze diversificate in grado di implementare un modello di gestione efficiente ed ottimale.

La dettagliata definizione dei ruoli dei vari attori istituzionali e pubblico/privati è subordinata all'esatta determinazione del quadro normativo e contrattuale di riferimento.

In linea generale, per il modello di realizzazione e gestione dell'opera, sono stati identificati i seguenti soggetti giuridici:

- proprietario / appaltante: soggetto titolare della proprietà dell'opera ed ente di riferimento per le attività di realizzazione e gestione;
- realizzatore / prime contractor: soggetto, promotore dell'intera iniziativa, che procederà alla realizzazione materiale dell'opera, con riferimento all'esecuzione dei lavori ed alla relativa fornitura di beni e servizi;
- gestore (consorzio di cui il prime contractor sarà leader): soggetto che avrà il compito di assicurare una gestione efficiente dell'opera e di favorire e valorizzare lo sviluppo delle tecnologie connesse alla navigazione satellitare attraverso l'utilizzo di detta opera.

Il modello di realizzazione e gestione va articolato in relazione alle fasi previste per lo sviluppo dell'intero progetto, in relazione al diverso ruolo ricoperto dai soggetti identificati:

1. definizione e sviluppo (comprensivo del deployment) del sistema (34 mesi);
2. gestione operativa del sistema.

12
18

1. Nella fase di definizione e sviluppo del sistema, si prevede che l'ente pubblico appaltante, che sarà il successivo proprietario dell'opera, affiderà la realizzazione della stessa (secondo uno schema di concessione o appalto) al promotore dell'intera iniziativa quale prime contractor e capofila di un Raggruppamento Temporaneo di Imprese che coinvolga enti industriali, con una componente significativa di PMI, ed enti istituzionali quali università e centri di ricerca.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese



Fig. 2: Organizzazione della fase di definizione e sviluppo del GTR

2. Nella fase di gestione operativa del sistema, si configura l'affidamento della gestione da parte dell'ente pubblico di riferimento (secondo uno schema di concessione o appalto, collegato al precedente schema) al soggetto promotore e realizzatore dell'opera, il quale procederà alla costituzione di un consorzio di valenza internazionale che comprenda soggetti nazionali ed esteri (gran parte dei quali già coinvolti nella fase di realizzazione dell'opera), con il compito di gestire l'opera.

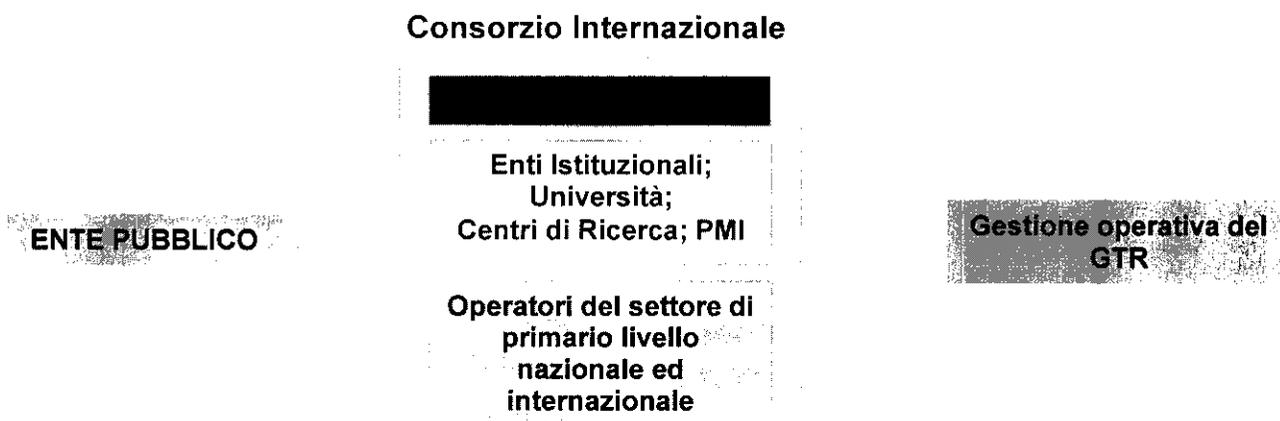


Fig. 3: Organizzazione della fase di gestione operativa del GTR

13

6. Individuazione delle alternative progettuali

6.1 Alternative Progettuali in Fase di Definizione

Il Galileo Test Range nasce con l'obiettivo di supportare le seguenti missioni di alto livello:

- Caratterizzazione del segnale Galileo;
- Certificazione dei ricevitori Galileo;
- Sviluppo di prototipi applicativi.

È evidente come il raggiungimento dei suddetti requisiti di missione conduca alla definizione di un sistema caratterizzato da linee progettuali ben definite, che sono riflesse nel disegno dell'architettura del GTR. Da ciò discende l'identificazione di due aree distinte all'interno dell'area del GTR:

- **Area di ricerca ed analisi**, che contiene il centro di controllo del GTR, i laboratori e le altre infrastrutture di calcolo responsabili dell'analisi dei dati di navigazione raccolti durante le campagne di test all'interno dell'area sperimentale;
- **Area sperimentale**, che ospita i trasmettitori di terra ed i ricevitori coinvolti nelle varie attività di test previste per il GTR.

La caratterizzazione del segnale Galileo, con conseguente valutazione delle prestazioni di navigazione in relazione ai suoi aspetti di disegno più rilevanti, come lo schema di modulazione e codifica che adotta, la struttura, i parametri ed i contenuti dei messaggi che trasmette, la banda di frequenza che occupa, non può prescindere da determinate infrastrutture di calcolo. Da ciò segue l'identificazione di una serie di laboratori (di generazione del segnale, di tempo, di orbitografia e di integrità) che il GTR richiede nella sua configurazione per poter processare, elaborare ed archiviare i dati di navigazione raccolti con opportuni ricevitori Galileo, anch'essi disponibili *in situ*.

La certificazione dei ricevitori Galileo non può prescindere dall'identificazione di un'area sperimentale in cui poter effettuare le relative prove, tenendo conto delle più tipiche condizioni ambientali che non sarebbe possibile rappresentare in modo ottimale in un laboratorio.

Lo sviluppo di prototipi applicativi non può prescindere dall'esecuzione di apposite campagne test in porzioni di area sperimentale che contengano le infrastrutture rappresentative del dominio di utenza di interesse, come tratti di strade, di ferrovia, sezioni di ambiente urbano, ed altri.

Risulta pertanto evidente come ad oggi, considerando il carattere innovativo di GALILEO, non sia possibile individuare soluzioni alternative al progetto GTR.

6.2 Alternative Progettuali in Fase Esecutiva

Una volta definite le caratteristiche dell'Area di ricerca ad analisi e dell'Area sperimentale, in linea con la definizione dell'intero sistema, si rende necessaria la soluzione di diverse alternative progettuali, a livello implementativo.

Lo scopo di questa attività consiste nel raggiungere gli obiettivi di missione del GTR, attraverso una configurazione di architettura ottimizzata, in grado di assicurare delle prestazioni adeguate con il numero minimo di elementi, nell'ottica di agevolare la fattibilità progettuale e minimizzare i costi.

In questa fase, le principali alternative progettuali da analizzare e risolvere, riguardano la scelta dell'area di servizio del GTR più adeguata in relazione al numero minimo di trasmettitori di terra disseminati sull'area stessa.

I trasmettitori di terra o pseudoliti, elementi fondamentali per la piena realizzazione delle funzionalità del GTR, devono poter essere distribuiti in modo ottimale, secondo criteri legati a determinati vincoli di visibilità totale, disposizione geometrica e compatibilità elettromagnetica dei segnali di navigazione emessi. Il soddisfacimento di tali vincoli è fondamentale per dare al GTR l'adeguata sensibilità nelle attività di verifica delle prestazioni di navigazione del GPS/EGNOS, ma soprattutto dei satelliti GalileoSat nelle sue configurazioni di GSTB-V2 e di IOV, sulle quali si basa la sua missione. E' necessario quindi disporre di un'area sperimentale abbastanza estesa da contenere le più disparate caratteristiche orografiche, che vanno da zone con rilievi a zone pianeggianti, in cui poter disporre gli pseudoliti con qualche grado di libertà.

Si è scelto quindi di disporre gli pseudoliti in modo tale da **avere sull'area sperimentale visibilità ottica di livello 6**. In altri termini, un ricevitore che si muova sull'area sperimentale deve poter ricevere e processare almeno 6 segnali di navigazione. Ciò è

necessario per poter effettuare a livello di ricevitore il calcolo della posizione con un'adeguata ridondanza oltre che per poter effettuare calcoli di integrità *on-board*.

Sulla base di questo requisito di visibilità, è stato dimensionato il numero di trasmettitori di terra necessari. Si è cercato di creare una configurazione di pseudoliti 'il più avvolgente' possibile (in termini di distanza angolare tra pseudoliti adiacenti) rispetto all'area sperimentale, sempre nei limiti di fattibilità orografica e di compatibilità elettromagnetica. Inoltre per evitare che i segnali di navigazione arrivassero troppo radenti alla superficie di test, si è cercato di disporre i trasmettitori sui rilievi di altitudine più significativa possibile tra quelli disponibili all'interno dell'area.

Queste ultime strategie di disposizione dei trasmettitori sono state identificate ed applicate per migliorare il più possibile la *Positioning Dilution Of Precision* (PDOP), il parametro che caratterizza il livello di degrado dell'accuratezza della posizione di un utente, sulla base della disposizione geometrica dei segnali di navigazione che il suo ricevitore 'vede'. Tipicamente, un valore basso di PDOP corrisponde ad una buona distribuzione delle sorgenti di segnale rispetto al ricevitore. Si consideri che valori tipici di PDOP vanno da 1 a 50.

Nel caso dell'analisi della distribuzione degli pseudoliti sull'area del GTR, il parametro di DOP più significativo è quello dell'*Horizontal Dilution Of Precision* (HDOP), che rappresenta la componente orizzontale della PDOP.

La distribuzione dei trasmettitori deve garantire sull'area di servizio un valore di HDOP minore di 4.

17

7. Fattibilità tecnica

7.1 Requisiti del GTR

In questa sezione è riportata una breve descrizione dei principali Requisiti di Missione e dei Requisiti di Sistema del GTR.

Requisiti di Missione

- Valorizzazione del ruolo dell'Italia nell'ambito della navigazione. Il sistema GTR deve essere un centro di eccellenza nella navigazione, garantendo all'Italia un ruolo di spicco in questo settore ed in particolare nell'acquisizione di know-how in ambito Galileo, nello sviluppo di applicazioni ad alto valore tecnologico e nella fornitura dei servizi;
- Supporto alla certificazione del sistema Galileo. Il sistema GTR deve essere in grado di supportare le procedure di certificazione del sistema Galileo;
- Supporto alla verifica del sistema Galileo. Nell'ambito delle attività di verifica del Sistema Galileo, il GTR deve fornire il supporto per i Test sul campo e per la caratterizzazione del segnale Galileo. Le infrastrutture dell'area di Test devono essere in grado di fornire alle attività di verifica del sistema Galileo un valore aggiunto in termini di misure di segnale in un ambiente controllato;
- Analisi e caratterizzazione del segnale Galileo. Il GTR deve fornire supporto alla caratterizzazione del segnale Galileo attraverso l'acquisizione, in ambiente controllato, dei segnali GSTB-V2 e della costellazione Galileo;
- Prova e certificazione terminali Galileo/EGNOS/GPS. Il GTR deve fornire i mezzi per la certificazione di terminali Galileo/EGNOS/GPS, mettendo a disposizione un'area di test in ambiente controllato, delle procedure di certificazione e le opportune infrastrutture che possono essere utilizzate da qualsiasi ente o azienda pubblica o privata che debba provare e/o certificare un terminale utente per qualsiasi applicazione (e.g. stradale, marittima, aeronautica, ecc);

- Supporto per lo sviluppo di applicazioni high-tech Il sistema GTR deve fornire il supporto allo sviluppo di nuove applicazioni High-Tech, in particolare quelle di interesse regionale e/o locale;
- Realizzazione e distribuzione di servizi. Le attività del GTR devono includere lo sviluppo e la realizzazione di Servizi da distribuire ad utenti finali (fornitura di dati grezzi, certificazione terminali utenti, definizione e progettazione di applicazioni, ecc.).

Requisiti di Sistema

- *Requisiti Funzionali*

- Monitoraggio e Controllo delle infrastrutture. Il GTR deve essere in grado di controllare gli elementi del sistema e di monitorarne lo stato, di configurare gli elementi del sistema e di verificare la disponibilità e lo stato di funzionamento delle interfacce esterne. Il GTR deve inoltre generare una scala di tempo di riferimento che deve essere trasmessa a tutte le infrastrutture di navigazione del GTR;
- Trasmissione di segnali di navigazione. Il GTR deve essere in grado di trasmettere segnali di navigazione agli utenti presenti nell'area sperimentale, per mezzo di trasmettitori di terra (pseudoliti). Sono previste diverse modalità operative degli pseudoliti a seconda del loro utilizzo e del tipo di test effettuato;
- Generazione e trasmissione delle correzioni differenziali. Il GTR deve generare e trasmettere agli utenti delle correzioni differenziali, valide all'interno dell'area sperimentale;
- Determinazione orbitale. Il GTR deve includere strutture per lo sviluppo e l'applicazione di modelli per la determinazione orbitale di precisione delle costellazioni GPS/EGNOS/GSTB-V2/Galileo;
- Algoritmi di Integrità. Il GTR deve includere strutture per lo sviluppo e l'applicazione di modelli di integrità locale e globale, sia a livello di sistema che a livello utente;

- Generazione di segnali di navigazione per il test dei ricevitori. Il GTR deve essere in grado di generare segnali di navigazione GPS/GSTB-V2/Galileo per il test e la verifica di ricevitori.
- *Requisiti di Interfaccia*
 - Interfacce interne. Il GTR deve includere una serie di interfacce interne tra i suoi elementi, per garantire l'esecuzione di funzioni di navigazione, di comunicazione e di controllo. Queste interfacce supporteranno la trasmissione di segnali di navigazione terrestri, misure di pseudorange e di fase, correzioni differenziali, ecc.
 - Interfacce esterne. Il GTR deve includere una serie di interfacce esterne, per garantire il corretto funzionamento del sistema. Queste interfacce comprendono quelle con i satelliti GPS/Egnos/GSTB-V2/Galileo, il Galileo Service Products Facility, il Time Service Provider ed il Geodetic Reference Service Provider.
- *Requisiti ambientali*
 - Area del GTR. L'area geografica in cui è presente il sistema GTR deve comprendere un'area di ricerca ed analisi ed un'area sperimentale, che rappresenta l'area di servizio vera e propria;
 - Area sperimentale. L'area sperimentale (o area di servizio) del GTR deve contenere le caratteristiche e le infrastrutture proprie di diversi domini applicativi (applicazioni stradali, marittime, ecc.). Deve inoltre essere possibile effettuare test in diverse condizioni di visibilità per valutare l'impatto sulle prestazioni delle infrastrutture locali di navigazione. Alcune infrastrutture di navigazioni possono esserelocate al di fuori dell'area sperimentale (ma all'interno dell'area del GTR) per ottimizzare le prestazioni;
 - Area di ricerca ed analisi. Il GTR deve includere un'area di ricerca ed analisi per l'elaborazione e la valutazione dei risultati sperimentali;
 - Compatibilità elettromagnetica. L'operatività delle infrastrutture del GTR deve garantire il rispetto degli obiettivi generali di protezione della salute e della qualità

della vita, di mantenimento della biodiversità, di riproduzione degli ecosistemi, di utilizzo razionale e durevole delle risorse naturali;

- Standard di sicurezza. Le infrastrutture presenti nell'area del GTR devono essere compatibili con gli standard di sicurezza (security) fisica e logica che competono agli attuali centri di eccellenza tecnologica.

- *Requisiti prestazionali*

- Prestazioni del GTR. Il livello delle prestazioni del GTR deve essere tale da permettere la stima dei parametri prestazionali del sistema Galileo, con un livello di confidenza almeno pari a quello richiesto per la certificazione;
- Stabilità del riferimento di tempo locale del GTR. La stabilità del riferimento di tempo locale del GTR (GTR-ST) deve essere almeno pari a quella ottenuta nel sistema Galileo in configurazione finale;
- Sincronizzazione del sistema. Il GTR deve garantire una sincronizzazione entro 3 ns (1-sigma) degli orologi degli Pseudoliti rispetto al tempo di sistema.

73

7.2 Architettura del GTR

E' stata svolta un'analisi per identificare le principali funzioni che il GTR deve supportare per raggiungere gli obiettivi della sua missione. Le funzioni di alto livello sono riportate nella tabella sottostante:

ID.	Funzioni
1.	Verifica le prestazioni di navigazione
2	Verifica le prestazioni di integrità
3	Verifica le prestazioni di tempo
4	Monitoraggio e Controllo delle infrastrutture del GTR

Tab. 2: Funzioni del GTR

E' possibile identificare 3 segmenti del sistema GTR, come mostrato in Fig. 1:

- Segmento Spaziale: il segmento spaziale è esterno al sistema GTR. Tuttavia il GTR è strutturato in modo tale da permettere la ricezione e la valutazione dei segnali provenienti dai satelliti GPS, GSTB-V2, EGNOS e Galileo;
- Segmento di terra: possono essere identificate due aree principali:
 - Area sperimentale: è caratterizzata principalmente dalla presenza di una costellazione di trasmettitori di terra (pseudoliti) che inviano agli utenti presenti nell'area segnali di navigazione rappresentativi del segnale Galileo. Questi trasmettitori vengono 'pilotati' da un modulo per la generazione dei segnali (SGF), parte del Centro di Ricerca ed Analisi. Esso è in grado di simulare, su un segnale che in realtà viene trasmesso da uno pseudolite a terra, quegli effetti caratteristici dovuti alla propagazione orbitale di un satellite Galileo. Gli pseudoliti sono inoltre sincronizzati rispetto alla scala di tempo di riferimento del GTR, generata dal Laboratorio di Tempo (TLF), parte anch'esso del Centro di Ricerca e Analisi. I segnali di navigazione vengono processati anche dalla rete di stazioni di monitoraggio del GTR (GTR-SS) che raccolgono gli osservabili utili poi per la stima dei parametri orbitali e di sincronizzazione temporale da inviare all'utente. Inoltre l'area sperimentale ospiterà infrastrutture di augmentation per l'implementazione di prototipi applicativi: oltre agli pseudoliti già distribuiti sull'area, verranno installate 4 stazioni differenziali (dove possibile collocate insieme alle GTR-SS);

- Area di Ricerca e Analisi: comprende le strutture dedicate all'elaborazione dei dati di navigazione prodotti nell'area sperimentale. Include il Generatore di Segnale (SGF), che fornisce la caratterizzazione dei segnali Galileo agli pseudoliti che poi li trasmettono all'interno dell'area sperimentale. Il Centro di Ricerca e Analisi comprende inoltre il Laboratorio di Tempo (TLF), utilizzato per fornire una scala di tempo di riferimento al sistema GTR. Questo laboratorio è composto da un gruppo di orologi ad alta stabilità operanti in ambiente controllato. Ciò garantisce un'alta stabilità sia a breve che a medio/lungo termine; la scala di tempo è inoltre sincronizzata al TAI per mezzo di un'interfaccia con il laboratorio di tempo UTC(k). Infine, il centro contiene una struttura dedicata al controllo e al monitoraggio delle funzionalità di tutto il sistema GTR. Il laboratorio di integrità (ILF) e di orbitografia (OLF) forniscono il supporto per l'implementazione degli algoritmi di integrità e di navigazione. Questo centro infine contiene le infrastrutture per il monitoraggio ed il controllo di tutti gli elementi del GTR oltre che il centro di archiviazione di tutti i dati da esso prodotti.
- Segmento utente: il segmento utente i comprende i seguenti elementi:
- Ricevitori GPS/EGNOS: necessario per valutare la posizione dell'utente calcolata con il sistema GPS, come riferimento per i test effettuati con altri ricevitori;
 - Ricevitori GSTB-V2: utilizzati per ricevere il segnale del GSTB-V2, che sarà rappresentativo del segnale Galileo finale. In combinazione con il processamento dei segnali trasmessi dagli pseudoliti, permette una prima valutazione di quelle che saranno le reali prestazioni a livello utente ottenibili con i segnali Galileo;
 - Ricevitori Galileo: durante la fase IOV, con soli 4 satelliti Galileo in orbita, sarà comunque possibile valutare le prestazioni a livello utente con ricevitori Galileo, grazie all'uso degli pseudoliti in modalità di emulazione dei satelliti;
 - Ricevitori ibridi GPS/EGNOS-Galileo: vengono utilizzati per verificare l'interoperabilità tra i diversi sistemi di navigazione e per valutare l'incremento delle prestazioni.

11
17

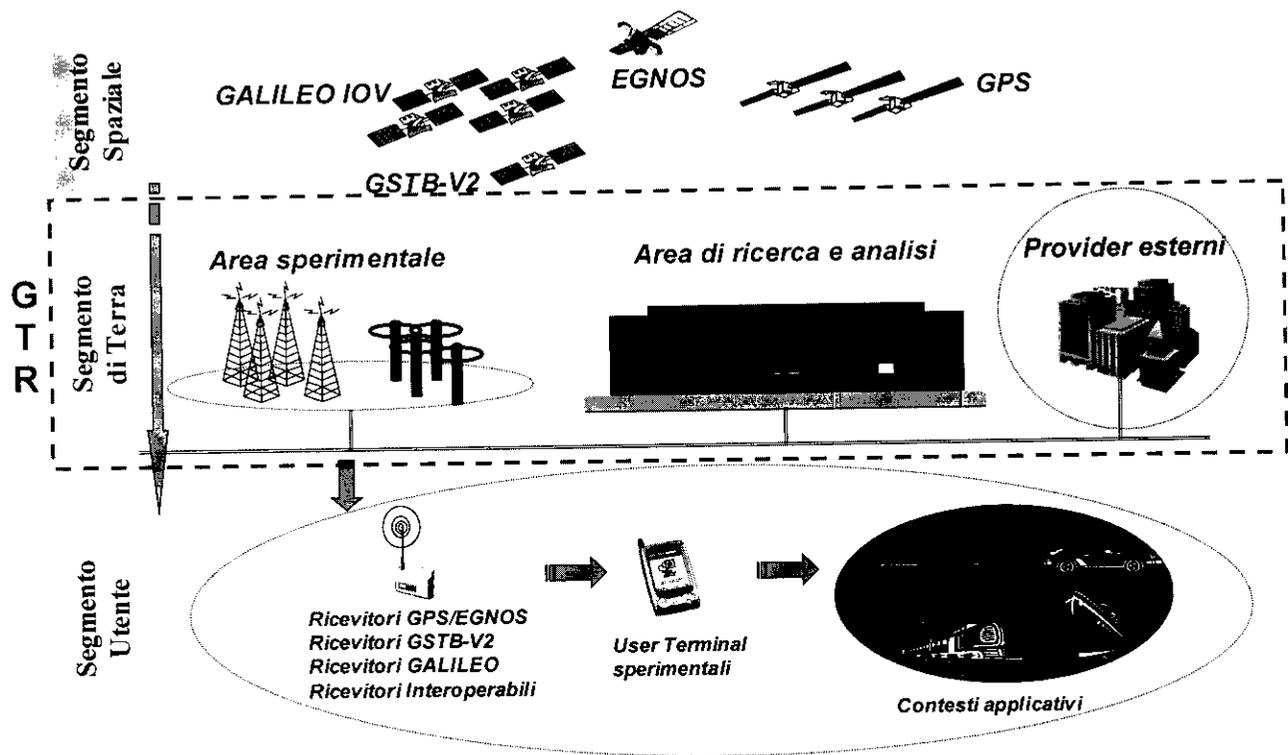


Fig. 4: Architettura in cui si inquadra il sistema GTR

A partire dall'analisi funzionale sono stati identificati, inoltre, gli elementi architetturali del GTR, riportati nella seguente tabella.

DRS	Differential Reference Station	Stazione di riferimento
GTR-CC	GTR Control Centre	Centro di controllo
GTR-Lab	GTR Laboratory	Laboratorio di analisi
GTR-SS	GTR Sensor Station	Ricevitore di Riferimento
OLF	Orbitography Laboratory Facility	Laboratorio orbitale
PSL	Pseudolite	Pseudolite
SGF	Signal Generation Facility	Generatore di segnale
TLF	Timing Laboratory Facility	Laboratorio di tempo
UT	User Terminal	Terminali di utente
ILF	Integrity Laboratory Facility	Laboratorio di integrità

Tab. 3: Elementi del GTR

Gli elementi principali dell'architettura del GTR sono:

- Ricevitori di Riferimento (GTR-SS). I ricevitori di riferimento ricevono i segnali di navigazione GPS/EGNOS e GALILEO, nonché i segnali trasmessi dagli pseudoliti.

- Ricevitori di Riferimento (GTR-SS). I ricevitori di riferimento ricevono i segnali di navigazione GPS/EGNOS e GALILEO, nonché i segnali trasmessi dagli pseudoliti. Sincronizzati con il riferimento locale di tempo generato dal laboratorio di tempo (TLF), le GTR-SS effettuano le misure di pseudorange e di fase dei satelliti, rendendole disponibili ai laboratori di navigazione (OLF) e di integrità (ILF), per il processamento da parte dei rispettivi algoritmi;
- Laboratorio di Tempo (TLF). E' un'infrastruttura caratterizzata da un ambiente controllato (in umidità, temperatura, ecc.) responsabile della generazione di una scala di tempo. La realizzazione fisica del riferimento locale di tempo viene trasmessa a tutte le infrastrutture di navigazione del GTR per evitare degradazioni delle prestazioni di accuratezza dovuti ad eventuali offset temporali. Inoltre, il TLF è in grado di interfacciarsi ad uno dei laboratori internazionali di tempo UTC(k), per lo steering della scala di tempo locale a quella internazionale;
- Laboratorio Orbitale (OLF). Il laboratorio orbitale è gestito da personale tecnico coinvolto nello sviluppo dei modelli per la determinazione orbitale di precisione delle costellazioni GPS/EGNOS/Galileo, di algoritmi innovativi non previsti nella baseline di Galileo, come il Filtro orbitale. E' prevista un'interfaccia con il laboratorio di tempo (TLF) per la stima dei clock di sistema (degli pseudoliti e delle GTR-SS) e quelli on-board dei satelliti durante la fase operativa 1 (GSTB-V2) e la fase operativa 2 (Galileo IOV);
- Laboratorio di Integrità (ILF). Il laboratorio di integrità è gestito da personale tecnico coinvolto nello sviluppo dei modelli di algoritmi innovativi non previsti nella baseline di Galileo, come quelli di RAIM a livello utente. Particolarmente interessante può essere lo sviluppo di algoritmi di determinazione e disseminazione dell'integrità locale, attraverso la raccolta e il processamento dei dati necessari;
- Generatore del segnale (SGF). La funzione principale del Generatore di segnale è quella di rendere disponibile agli pseudoliti, i parametri dei segnali di navigazione Galileo relativi ai satelliti da emulare. Affinché il segnale trasmesso da uno pseudolite risulti, dal punto di vista del ricevitore, equivalente ad un segnale trasmesso dal satellite, è necessario effettuare un processamento per includere gli effetti dovuti a fenomeni quali il moto dei satelliti della costellazione, i modelli di propagazione (ionosfera e troposfera), ecc. L'SGF comprende inoltre un'interfaccia RF tramite la quale è possibile effettuare il test e la certificazione di ricevitori;

- Laboratorio di analisi (GTR-Lab). Il laboratorio di analisi, che si trova all'interno dell'area di Ricerca e Analisi del GTR, è responsabile del processamento dei dati sperimentali acquisiti dall'area sperimentale, ai fini della caratterizzazione, validazione e certificazione dei terminali sotto test.
- Centro di Controllo (GTR-CC). Il Centro di Controllo del GTR contiene le procedure per la gestione della configurazione del GTR, e le procedure di test. Il sistema prevede un'interfaccia di utente, per la gestione dei dati di ingresso-uscita delle configurazioni, ed un database contenente i dati di configurazione ed i dati sperimentali. Al Centro di Controllo accedono gli utenti per la resa dei servizi di analisi dei dati e di verifica e certificazione dei terminali. Il centro di controllo rappresenta anche il punto di comunicazione del GTR verso l'esterno (Galileo, altre entità esterne, ecc.);
- Stazioni di Riferimento Differenziale (DRS). Le stazioni di riferimento differenziali sono costituite da un ricevitore di navigazione statico di cui si conosce molto bene la posizione. Sfruttano la conoscenza di questa informazione per calcolare le correzioni differenziali, trasmesse tramite link a radiofrequenza agli utenti che ne beneficiano in termini di maggiore precisione nella conoscenza della propria posizione;
- Pseudoliti (PSL). Gli pseudoliti sono generatori del segnale di navigazione GPS/Galileo, che occupano una posizione statica. Rappresentano quindi un elemento per il miglioramento della disponibilità di segnali di navigazione per il ricevitore dell'utente, oltre che dell'accuratezza, soprattutto orizzontale grazie al miglioramento geometrico delle sorgenti di segnali di navigazione rispetto al ricevitore. Per ottenere tali prestazioni, ogni pseudolite deve essere sincronizzato con il riferimento di tempo locale del GTR, generato all'interno del laboratorio di tempo (TLF). Nel sistema GTR, gli pseudoliti possono operare come semplici riferimenti di terra con il solo obiettivo di migliorare le prestazioni degli utenti, oppure simulando la presenza di un satellite GPS/Galileo in orbita;
- Terminali di Utente (UT). Sono ricevitori contenenti le funzionalità necessarie alla verifica delle prestazioni nel GTR e allo sviluppo dei prototipi applicativi. Tali ricevitori rappresentano un supporto tecnico-sperimentale allo sviluppo di procedure per la standardizzazione e la certificazione del terminale utente.

7.3 Identificazione dell'Area del GTR

L'identificazione dell'area del GTR è un'attività di analisi che è stata realizzata sulla base dei criteri di soluzione delle alternative progettuali descritte nel precedente paragrafo.

In particolare è stata identificata l'area migliore in termini di orografia e rappresentatività tra un insieme di aree candidate.

Nella selezione dell'area è stato tenuto conto anche del numero minimo di trasmettitori a terra che bisognava installare su ciascuna area candidata per portare a visibilità geometrica 6 di segnali di navigazione l'area sperimentale del GTR.

A valle di questa analisi, la scelta finale è caduta sull'area del **TecnoPolo Tiburtino/Ciampino**, la cui estensione è riportata nella seguente figura.

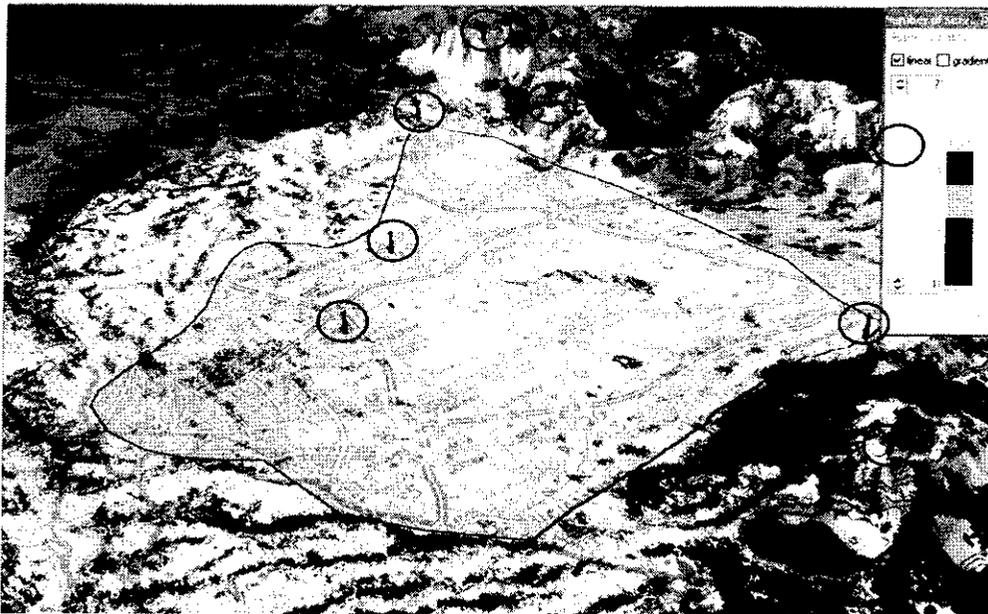


Fig. 5: Area TecnoPolo Tiburtino / Ciampino – Mappa 3D di copertura con 9 pseudoliti

La figura è una mappa del livello di visibilità dei segnali di navigazione trasmessi dalla rete di pseudoliti, la cui disposizione nell'area del GTR è riportata ed evidenziata dai cerchietti rossi. Come si può vedere, una rete di 9 trasmettitori di terra permette di ottenere visibilità 6 su tutta l'area sperimentale del GTR.

10
4/8

La distribuzione degli pseudoliti è stata realizzata in modo da ottenere la migliore configurazione geometrica possibile rispetto all'area sperimentale del GTR, come risulta degli ottimi risultati di HDOP, mostrata nella seguente mappa.

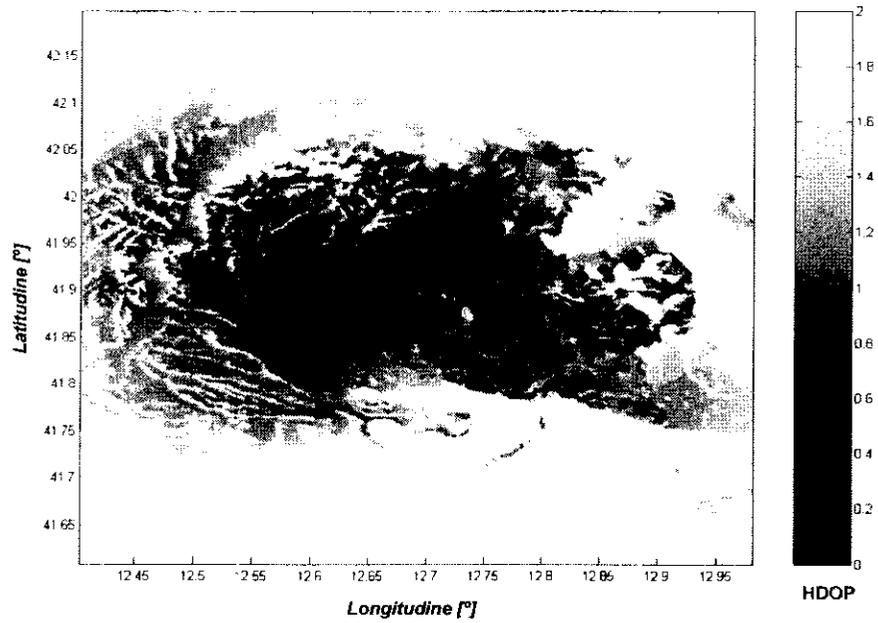


Fig. 6: Mappa di HDOP per Area TecnoPolo

7.4 Piano di Sviluppo e Descrizione Generale delle Attività

L'architettura del GTR che è stata precedentemente definita rappresenta la configurazione finale di un piano di sviluppo basato sui seguenti principi basilari:

- flessibilità nella definizione del sistema: in tutte le fasi di sviluppo del GTR dovrà essere possibile rivedere sia i requisiti che l'architettura del sistema, per allineare la definizione dello stesso con l'evoluzione degli obiettivi istituzionali e operativi del Centro;
- condizioni esterne, soprattutto di tipo istituzionale: i requisiti e l'architettura del sistema dovranno tenere conto delle decisioni in sede europea sulla localizzazione dei centri di controllo del sistema GALILEO.

Alla luce di ciò, la logica di realizzazione e sviluppo del GTR, rappresentata in Fig. 7, prevede tre fasi:

- **FASE A - Definizione e Start-up.** È una breve fase iniziale dedicata alla definizione sia degli aspetti tecnici che di quelli istituzionali. Per la parte tecnica, le attività includono l'elaborazione dei requisiti del sistema e la definizione dell'architettura a livello di sistema e di componenti. Per gli aspetti istituzionali, dovranno essere definiti la forma organizzativa del Centro, identificate le infrastrutture, e consolidate le partecipazioni istituzionali ed industriali. Dovranno inoltre essere confermate le risorse necessarie per la fase di sviluppo del sistema e definito il "Business Plan" per la fase operativa.
- **FASE B - Sviluppo e Deployment.** Includerà tutte le attività di sviluppo di componenti nuovi e l'acquisizione sul mercato dei componenti esistenti. Dal lato istituzionale, si dovranno consolidare le ipotesi di struttura del GTR formulate nella prima fase e acquisire le infrastrutture per il laboratorio e per il poligono di misura. Infine, dovranno essere formate ed acquisite le risorse umane per l'avvio delle attività operative. Queste attività dovranno essere modulate in funzione delle decisioni finali sulla locazione dei Centri operativi del GALILEO, ed in particolare del Centro di Controllo della Costellazione e della Navigazione. Queste attività inoltre saranno divise ulteriormente in due fasi per permettere al centro di divenire operativo in due Stadi successivi come descritto più avanti nel paragrafo. Questa fase è suddivisa in due:

- **Fase B1:** preparazione del sistema GTR all'avvento di Galileo nella sua configurazione del GTSB-V2 prima e della fase IOV poi;
 - **Fase B2:** deployment finale ed inizializzazione operativa del GTR.
- **FASE C - Fase operativa.** Include due filoni: uno dedicato al supporto delle attività di verifica e validazione del sistema nel periodo del deployment della costellazione; ed un secondo dedicato al supporto dello sviluppo delle applicazioni di navigazione. Un ulteriore servizio offerto alla comunità nazionale sarà la certificazione delle componenti locali e dei terminali di utente per i servizi "safety of life". È necessario ribadire che le attività operative richiederanno un'elevata sinergia con le istituzioni di ricerca (Università) e gli Enti preposti al controllo della navigazione, secondo il Piano di Radionavigazione Nazionale.

Si nota che il successo dell'iniziativa legata al progetto GTR sarà perseguibile se si verificheranno i seguenti eventi:

- **Inizio della Fase A:** gli edifici di cui il GTR deve disporre per ospitare laboratori, centro di controllo ed altre infrastrutture operative, saranno a disposizione per l'inizio della Fase A del progetto;
- **Fine della Fase B1:** il satellite sperimentale GSTB-V2 verrà lanciato secondo lo schedule previsto e trasmetterà il segnale di navigazione per l'inizio del primo stadio operativo;
- **Fine della Fase B2:** i 4 satelliti della fase IOV di GALILEO verranno lanciati secondo lo schedule previsto e trasmetteranno il segnale di navigazione per l'inizio del secondo stadio operativo.



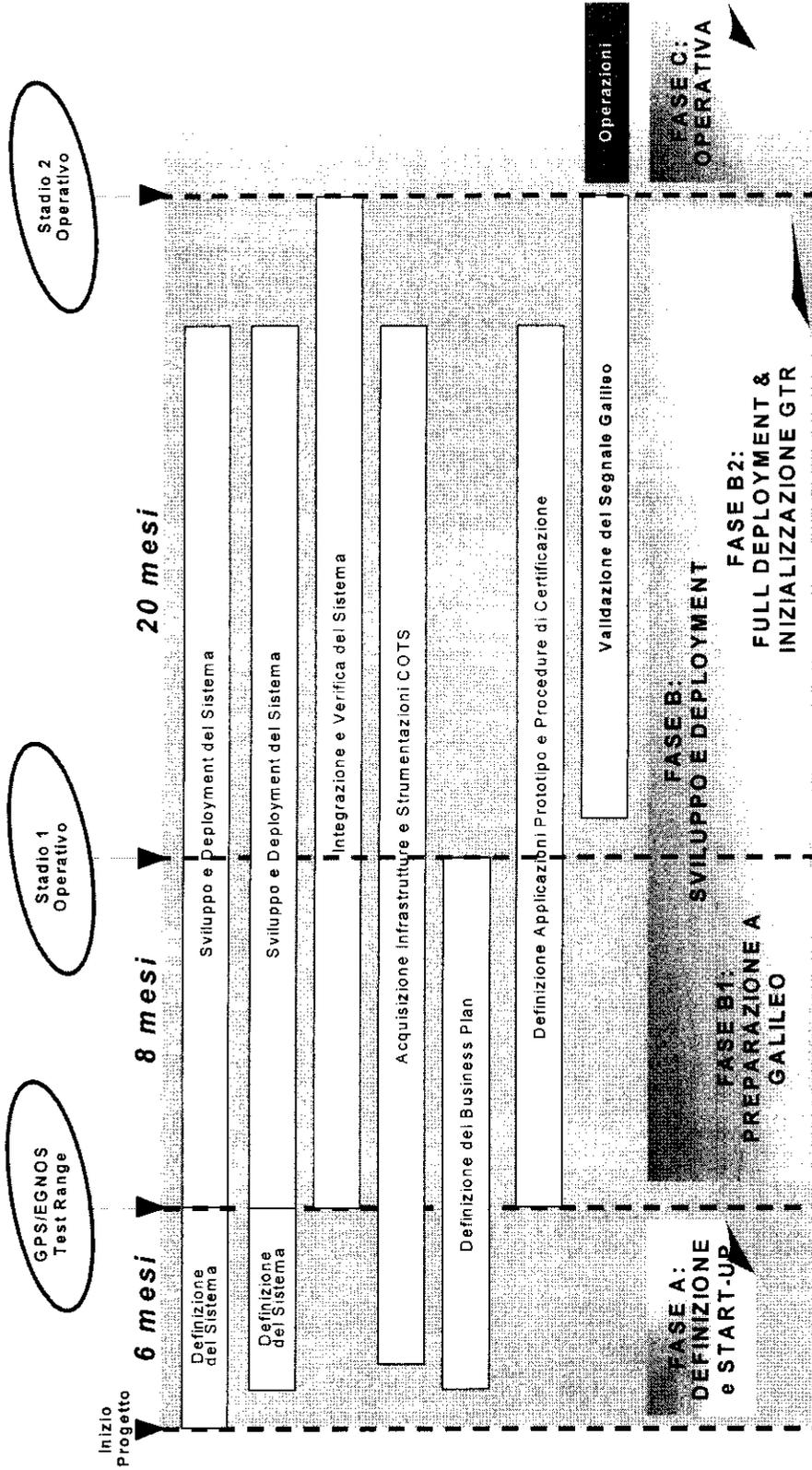


Fig. 7: Logica di Sviluppo di alto livello del Progetto GTR

2/2

7.5. Definizione degli Stadi Operativi delle Fasi Progettuali

Come mostrato nella Figura 3, lo sviluppo del GTR parte da un primo stadio di definizione per snodarsi poi attraverso due Stadi operativi.

Le tre fasi di progetto ed i tre stadi operativi sono legati secondo quanto riportato nella seguente tabella:

Fase del progetto	Stadio operativo di inizio fase	Stadio operativo di fine fase
Fase A	Inizio del progetto	Inizio del GPS/EGNOS Test Range
Fase B1	Inizio del GPS/EGNOS Test Range	Inizio dello Stadio Operativo 1
Fase B2	Inizio dello Stadio Operativo 1	Inizio dello Stadio Operativo 2
Fase C	Inizio dello Stadio Operativo 1	-

Tab. 4: Legami tra Fasi e Stadi Operativi del progetto

Gli stadi operativi per il GTR sono:

- **GPS/EGNOS Test Range:** il GTR sarà già dotato di una configurazione minima, detta di start-up, perché propedeutica all'operatività del GTR in corrispondenza del successivo Stadio Operativo 1. Gli obiettivi principali di questo stadio sono:
 - Fornire una validazione preliminare dell'insieme di pseudoliti implementati sin da questo primo stadio, in prospettiva del loro uso in combinazione del satellite GSTB-V2 nel corso del successivo stadio operativo 1, in attesa del segnale Galileo;
 - Definire le procedure di certificazione per i ricevitori di Galileo che verranno applicate durante il successivo Stadio Operativo 1, sulla base di quelle già disponibili in questo stadio per i ricevitori GPS/EGNOS;
 - Effettuare analisi di sperimentazione dei segnali GPS ed EGNOS che portino alla valutazione delle loro prestazioni di navigazione, attraverso l'opportuna acquisizione, archiviazione e processamento dei dati raccolti;

- Caratterizzazione dell'ambiente, tramite l'uso di un'opportuna stazione meteo prevista nell'architettura del GTR;
- Realizzazione fisica di un riferimento di tempo locale, tramite la realizzazione del laboratorio di tempo all'interno del GTR;
- Implementare infrastrutture locali di augmentation delle prestazioni di navigazione per lo sviluppo di prototipi di applicazioni basate sull'uso dei segnali GPS/EGNOS;
- Sviluppo di prototipi applicativi basati su segnali di navigazione GPS/EGNOS.

La configurazione del GTR per ottenere questi obiettivi è riportata nella seguente figura.

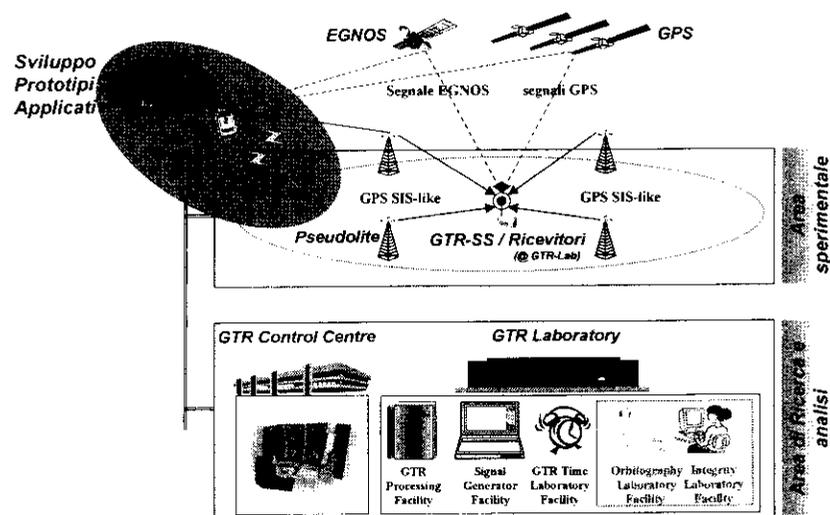


Fig. 8: Architettura del GTR per lo stadio operativo del GPS/EGNOS Test Range

➤ **Stadio Operativo 1:** questo stadio diventa operativo in corrispondenza del lancio del satellite sperimentale GSTB-V2. L'obiettivo principale di questo stadio, che è definito durante la Fase B1 del progetto del GTR, è:

- Supportare le analisi volte a valutare le prestazioni del segnale di navigazione trasmesso dal satellite sperimentale GSTB-V2.

- Valutazione del miglioramento delle prestazioni di navigazione nel passaggio dalla configurazione con soli trasmettitori di terra e quella mista con trasmettitori di terra e segnale GTSB-V2.
- Comparazione delle prestazioni di navigazione tra configurazione EGNOS/GPS e configurazione mista con trasmettitori di terra e segnale GTSB-V2.
- Caratterizzazione del segnale Galileo.
- Prova e Certificazione dei ricevitori Galileo/EGNOS/GPS:
 - Valutazione dei problemi di interoperabilità tra segnali GPS e Galileo sperimentati attraverso un ricevitore ibrido.
 - Sviluppo di prototipi applicativi.

La configurazione del Galileo Test Range che permette di raggiungere questi obiettivi è quella riportata nella seguente figura.



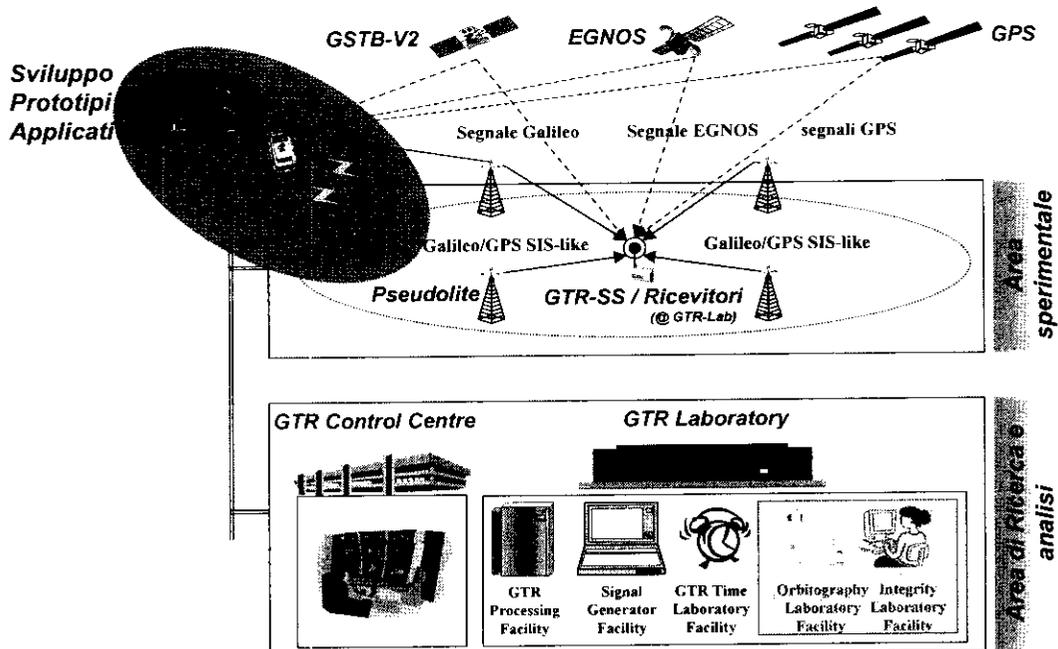


Fig. 9: Architettura del GTR per lo Stadio Operativo 1

➤ **Stadio Operativo 2:** questo stadio diventa operativo in corrispondenza del lancio dei primi 4 satelliti di Galileo durante la fase di IOV. Rappresenta la configurazione finale prevista per il GTR. I principali obiettivi di questa configurazione sono

:

- Supporto alla verifica del sistema Galileo:
 - Verifica delle prestazioni di tempo;
 - Verifica delle prestazioni di navigazione;
 - Verifica delle prestazioni di integrità.
- Prova e Certificazione dei terminali Galileo/EGNOS/GPS
- Sviluppo di prototipi applicativi

L'architettura del GTR che risponde a tale missione è riportata in

Si nota che oltre all'uso dei satelliti della fase IOV di GALILEO, la configurazione del GTR subisce anche in questa fase una significativa evoluzione:

- I laboratori di orbitografia (OLF) e di Integrità (ILF), definitivamente integrati nello stadio precedente, sono pienamente operativi. Gli algoritmi di navigazione e di integrità girano sulle rispettive infrastrutture di calcolo.
- Il centro di controllo del GTR gestisce le interfacce esterne verso quegli elementi del sistema Galileo (Service Products Facility - SPF) e quei Service Provider (ex. Geodetic Reference Service Provider - GRSP, Time Service Provider - TSP) e qualsiasi altro sistema da cui il GTR può acquisire dati di interesse per il proprio funzionamento. Si nota soprattutto all'inizio dello Stadio Operativo 2, quindi durante la prima parte della fase IOV, le entità come SPF, GRSP e TSP possono non essere operative. Tuttavia rimane la capacità del GTR di interfacciarsi tramite il GTR-CC con le entità equivalente che contengano tali dati.

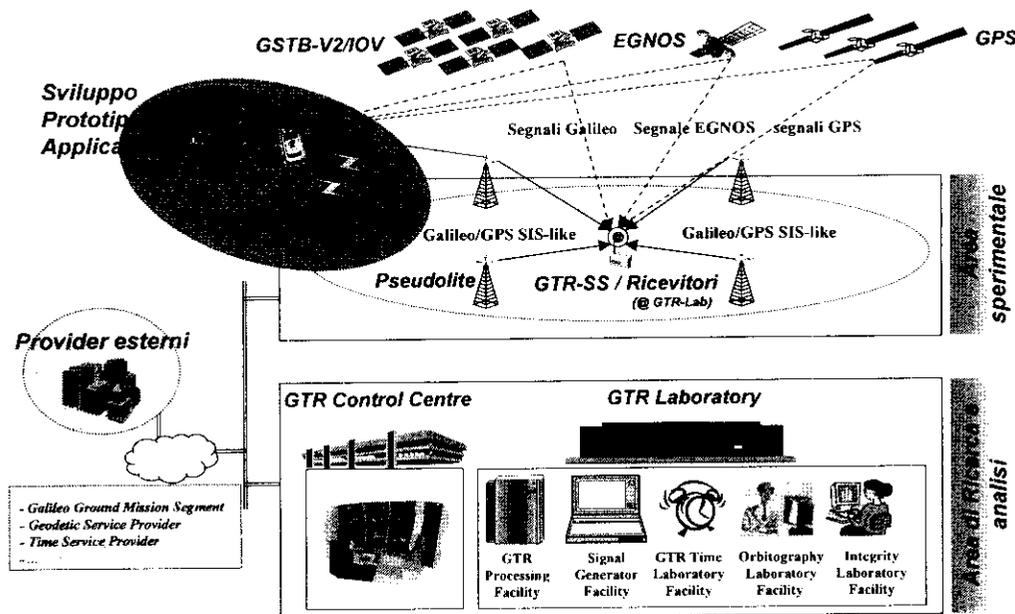


Fig. 10: Architettura del GTR per lo Stadio Operativo 2

Handwritten signature or initials.

7.6 Sviluppo della Configurazione del GTR a Livello di Elementi

La seguente tabella riporta l'evoluzione della configurazione del GTR, attraverso i tre stadi operativi sopra descritti.

Elemento	Nome	Numero di unità per elemento		
		Stadio Operativo 1	Stadio Operativo 2	Stadio Operativo 3
DRS	Stazione differenziale	2 con capacità di ricezione di segnali GPS	2 con capacità di ricezione di segnali GPS e GALILEO	2 con capacità di ricezione di segnali GPS e GALILEO
GTR-CC	Centro di controllo del GTR	1 con funzioni di: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data correction ▪ Data archiving ▪ Data distribution ▪ Monitoring & Control 	1 con funzioni aggiuntive di: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data Processing ▪ Activity Planning ▪ Resources allocation ▪ External Interfaces monitoring 	1 con la seguente configurazione finale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hosting Site & Building ▪ Secure LAN ▪ Server ▪ Control Room ▪ Meeting Room ▪ Service Room ▪ Uffici ▪ Segreteria ▪ Software Operativo
GTR-Lab	Laboratorio di analisi	1 provvisto di ricevitori GPS	1 provvisto di ricevitori GPS e nuove strumentazioni di analisi	1 con la seguente configurazione finale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Server ▪ Laboratory ▪ Segreteria ▪ Software Applicativo ▪ Land Vehicle ▪ Sea Vehicle ▪ Air Vehicle ▪ Impianti
PSL	Pseudoliti	3 di cui: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 pseudolite fisso ▪ 2 pseudoliti mobili 	6 di cui: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 pseudoliti fissi ▪ 3 pseudoliti mobili 	9 di cui: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 pseudoliti fissi ▪ 5 pseudoliti mobili
GTR-SS	GTR Sensor Station	2 di cui 1 collocata alla TLF	2 di cui 1 collocata alla TLF	2 di cui 1 collocata alla TLF
OLF	Laboratorio orbitale	1 sviluppo dell'infrastruttura e dei relativi algoritmi durante questo stadio operativo	1 sviluppo dell'infrastruttura e dei relativi algoritmi durante questo stadio operativo	1 con configurazione finale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data Server ▪ SPARC Station ▪ Computer ▪ Algoritmo

ILF	Laboratorio di integrità	1 sviluppo dell'infrastruttura e dei relativi algoritmi durante questo stadio operativo	1 sviluppo dell'infrastruttura e dei relativi algoritmi durante questo stadio operativo	1 con configurazione finale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data Server ▪ SPARC Station ▪ Computer ▪ Algoritmi di Integrità
SGF	Generatore di segnale	2	2	2 con configurazione finale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rack 19" ▪ Power Supply ▪ Simulatore Costellazione ▪ Generatore Segnali RF
TLF	Laboratorio di tempo	1	1	1 con configurazione finale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ AH-Maser ▪ Caesium ▪ Ricevitore GPS/EGNOS ▪ TWSTFT Equipment ▪ Circuiteria ▪ Ricevitore Geodetico GPS/EGNOS/GALILEO
UT	Terminali utente	0 I test vengono supportati dai ricevitori GPS/EGNOS di cui dispone il GTR_Lab	1	4 con configurazione finale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rack 19" ▪ Ricevitore GPS/EGNOS/GALILEO ▪ Man-Machine Interface (MMI)

Tab. 5: Evoluzione del Galileo Test Range attraverso i tre stadi operativi

8. Compatibilità ambientale

La localizzazione ambientale delle aree proponibili ai fini del GTR , non presenta aspetti critici di rilevanza. Una analisi preliminare dello stato attuale delle aree individuate (AREA 1 /2/3/4) mostra che gli impatti ambientali principali sono i seguenti:

- **Impatti di tipo paesaggistico:** riconducibili quasi esclusivamente alla necessità di dover installare un massimo di 4 a 6 antenne ad altezza tipica di 15 metri da terra in luoghi predeterminati dall'analisi. Non si prevedono altri impatti paesaggistici visto che si prevede di riutilizzare infrastrutture già esistenti (ante operam) per esigenze di tipo logistico (uffici, laboratori ecc). In alcune aree già urbanizzate industrialmente (esempio area 1) si prevede il riutilizzo di strutture portanti già esistenti in loco e potenzialmente riutilizzabili per gli scopi del GTR;

- **Impatti di tipo elettromagnetico:** tali impatti sono stati analizzati preventivamente in modo da verificare la compatibilità con il quadro normativo. L'analisi preliminare dell'aspetto Elettromagnetico ha interessato due aspetti specifici di rischio:
 1. interferenza elettromagnetica con apparati già operanti nelle aree indagate;

 2. verifica della compatibilità dei campi elettromagnetici generati con le normative vigenti.

L'analisi al punto uno ha concluso che data la ridotta potenza di trasmissione (tipica 300 milliwatt) utilizzata per gli scopi di test, peraltro in bande di frequenza esclusivamente assegnate per scopi di geolocalizzazione, il rischio di interferenze verso apparati già presenti in loco è assolutamente irrisorio. Nel caso di apparati di geolocalizzazione di tipo commerciale invece l'eventuale impatto sul servizio andrà attentamente verificato. Nella procedura in via di definizione si prevede di individuare le aree di attenzione a contorno dei trasmettitori installati, ove tale interferenza potrebbe essere presente e verificare sperimentalmente gli impatti sulla base dei regolamenti applicabili.

L'analisi al punto due ha concluso che la ridotta potenza utilizzabile per gli scopi di test contribuisce in modo estremamente marginale al campo massimo totale rilevabile nelle aree di interesse.

Nel caso dell'area uno per esempio è stato rilevato che il campo totale preesistente misura un massimo di 2,7V/M (il livello di legge è pari a 6V/M) e si stima che il contributo a tale campo dovuto ai trasmettitori sperimentali possa essere al massimo del 5%.

8.1 Analisi di copertura elettromagnetica sulle aree di interesse

Si annettono qui di seguito i risultati dell'analisi di copertura elettromagnetica dell'area scelta per l'insediamento del GTR (Area 1 corrispondente al TecnoPolo Tiburtino). I risultati mostrano l'intensità del campo su ciascuna area irradiata presupponendo trasmettitori di potenza 1 WATT (è un caso peggiorativo rispetto alla realtà).

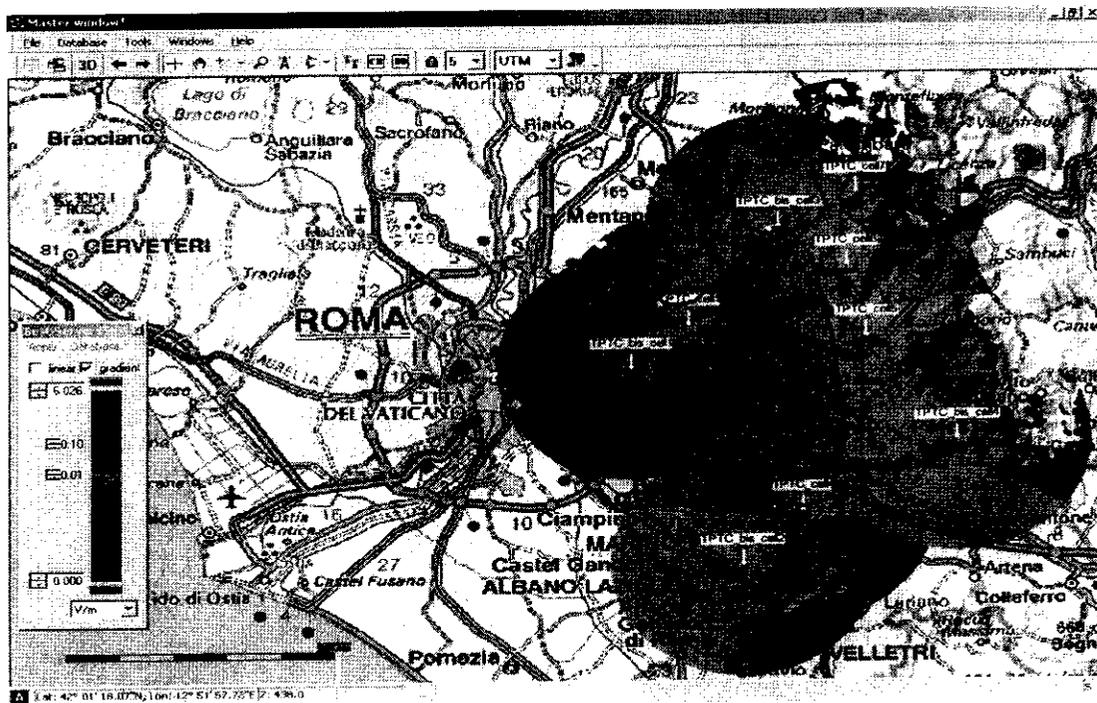


Fig. 11: Analisi di copertura elettromagnetica per l'Area del TecnoPolo

9. Sostenibilità finanziaria

Lo studio di fattibilità si concentra sull'analisi finanziaria relativa alla sola attività di realizzazione dell'opera, in relazione alle diverse fasi previste.

Relativamente ad ogni fase sono stati ipotizzati i piani di finanziamento atti a definire sia il fabbisogno finanziario (costi di investimento) sia le modalità di copertura (contributo pubblico).

Relativamente ai costi di investimento, in linea generale basati su una serie di stime preliminari da validare, sono state effettuate una serie di assunzioni di base quali:

➤ OPERE CIVILI:

- i fabbricati che dovranno ospitare i laboratori e gli uffici del GTR sono già esistenti ed utilizzabili nell'area identificata, pertanto la voce "*destinazione ad uso uffici*" riguarda esclusivamente l'adattamento degli edifici alle esigenze ed ai requisiti dell'opera;
- la voce "*apparecchiature esterne*" include i costi relativi alla costruzione dei basamenti degli pseudoliti e di quelle infrastrutture atte ad ospitare alcune stazioni (es. stazione differenziale) previste nell'architettura del sistema;

➤ OPERE IMPIANTISTICHE: tutte le voci di costo relative alle opere impiantistiche si basano principalmente su informazioni e conoscenze preesistenti e scaturiscono da un processo ottimale di stima, necessitando dunque di un successivo consolidamento;

➤ MANODOPERA: i costi relativi alla manodopera sono stati quantificati utilizzando i parametri certificati dall'Agenzia Spaziale Europea;

➤ ALTRI COSTI: la voce "*altri costi*" comprende l'ammontare previsto per il pagamento del canone di locazione per i fabbricati esistenti (affitto mensile pari a 16K€) e il

canone relativo al posizionamento degli pseudoliti nell'area identificata (canone pari a 25 K€ per pseudolite).

Relativamente alle modalità di copertura, si è prevista un'erogazione del finanziamento in un arco temporale triennale, assumendo come ipotesi di base che le fonti di finanziamento siano totalmente di natura pubblica.

Le tabelle relative sono state fornite in maniera completa nell'Allegato B.

Non essendo possibile ad oggi prevedere i rientri finanziari dell'opera, essendo la stessa configurata fondamentalmente come un'opera di valenza pubblica, si provvederà in una fase successiva alla programmazione della copertura del deficit di esercizio, individuandone le competenze, titolarità e modalità.

FASE A

PIANO DI FINANZIAMENTO FASE A - Definizione e Start-Up (6 mesi)					
1 Dic 2004 - 31 Mag 2005					
	2004	2005	2006	2007	TOT
<i>(Valori espressi in K€)</i>					
FABBISOGNO					
1. Costi di Investimento	1.289	6.404	0	0	7.693
COPERTURA					
2. Contributo pubblico ex intervento 4 Intesa Istituzionale di Programma tra il governo della Repubblica e la Giunta della Regione Lazio	7.500	0	0	0	7.500
SALDO (2-1)	6.211	-6.404	0	0	-193

Tab. 6: Piano di Finanziamento della Fase A

Handwritten signature

FASE B1

PIANO DI FINANZIAMENTO FASE B1 - Preparazione a Galileo (8 mesi)

1 Giu 2005 - 31 Gen 2006

	2004	2005	2006	2007	TOT
<i>(Valori espressi in K€)</i>					
FABBISOGNO					
1. Costi di Investimento	0	6.087	481	0	6.568
COPERTURA					
2. Altre* (Contributo pubblico e/o Risorse Comunitarie)	0	6.761	0	0	6.761
SALDO (2-1)	0	674	-481	0	193

(*) in attesa della individuazione della fonte di erogazione

Tab. 7: Piano di Finanziamento della Fase B1

FASE B2

PIANO DI FINANZIAMENTO FASE B2 - Full Deployment & Inizializz. GTR (20 mesi)

1 Feb 2006 - 30 Set 2007

	2004	2005	2006	2007	TOT
<i>(Valori espressi in K€)</i>					
FABBISOGNO					
1. Costi di Investimento	0	0	7.399	4.381	11.780
COPERTURA					
2. Altre* (Contributo pubblico e/o Risorse Comunitarie)	0	0	8.000	3.780	11.780
SALDO (2-1)	0	0	601	-601	0

(*) in attesa della individuazione della fonte di erogazione

Tab. 8: Piano di Finanziamento della Fase B2

INTERA OPERA

PIANO DI FINANZIAMENTO RIEPILOGO DELLE FASI

	2004	2005	2006	2007	TOT
<i>(Valori espressi in K€)</i>					
FABBISOGNO					
1. Costi di Investimento	1.289	12.491	7.880	4.381	26.041
COPERTURA					
2. Contributo pubblico ex intervento 4 Intesa Ist. di Progr.	7.500	0	0	0	7.500
3. Altre* (Contributo pubblico e/o Risorse Comunitarie)	0	6.761	8.000	3.780	18.541
4. TOTALE (2+3)	7.500	6.761	8.000	3.780	26.041
SALDO (4-1)	6.211	-5.730	120	-601	0

(*) in attesa della individuazione della fonte di erogazione

Tab. 9: Piano di Finanziamento dell'Intero Progetto

10. Convenienza economico-sociale

I benefici di carattere economico-sociale che si possono riscontrare nell'ambito dell'iniziativa GTR evidenziano l'elevato grado di utilità dell'opera per l'intera collettività. La suddetta infrastruttura, oltre allo scopo primario di validare il segnale del sistema di navigazione satellitare GALILEO, fungerà da volano per lo sviluppo delle future applicazioni e dei relativi servizi a valore aggiunto connessi al business della navigazione satellitare.

La realizzazione del GTR nell'ambito del territorio laziale delineerebbe un ruolo primario della Regione nella creazione di un'area concreta e visibile di eccellenza sia a livello nazionale che internazionale.

I benefici individuati possono essere suddivisi in due macro categorie:

- "istituzionali"

- "industriali"

Da un punto di vista "istituzionale", tale area di eccellenza rappresenterà un tassello fondamentale a supporto della candidatura avanzata dall'Italia ed in particolare dalla regione Lazio al fine di ospitare alcuni enti/organismi di gestione e regolamentazione relativi al programma GALILEO (Concessionario, Agenzia per la Sicurezza, Supervisor Authority). In tale prospettiva, il territorio laziale si troverebbe a ricoprire un ruolo di preminenza assoluta nella concretizzazione di un "centro di interessi", quale infrastruttura critica a livello globale.

La costituzione della suddetta infrastruttura sarà infatti propedeutica alla creazione di un bacino integrato di alte tecnologie e know-how specializzato, diventando un punto di riferimento nell'ambito della ricerca scientifica applicata alla navigazione satellitare.

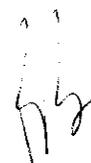
Da un punto di vista "industriale", l'iniziativa potrebbe rappresentare il driver funzionale alla razionalizzazione ed ottimizzazione di quelle che sono le diverse realtà industriali attive in tale

ambito, operanti nel territorio laziale, ed in particolare in quello romano, al fine di facilitare lo sfruttamento delle sinergie nelle attività manifatturiere e di ricerca e sviluppo, promuovendo un'integrazione tra Università e industrie della Regione per l'accrescimento ed il miglioramento del know-how. All'operatività dell'infrastruttura saranno infatti collegate le attività di redazione, pubblicazione e diffusione di documenti contenenti i risultati relativi alla validazione del segnale.

È bene notare che inoltre le realtà industriali nazionali coinvolte nella produzione di ricevitori/terminali potranno sfruttare l'infrastruttura a supporto dello sviluppo, test e certificazione dei relativi prodotti, ricorrendo ad un ente nazionale e conseguentemente inducendo un mercato di dimensioni rilevanti.

Notevole sarà, inoltre, l'indotto occupazionale connesso alla realizzazione dell'opera con un impatto sostanziale sia sulle industrie operanti in ambito aerospaziale ed hi-tech che sugli enti di ricerca ed universitari coinvolti e non nel progetto, valorizzando le risorse "intellettuali" ad elevata professionalità.

In futuro, tale polo di eccellenza potrà essere anche utilizzato per una serie di applicazioni diverse rientranti a copertura di altri requisiti degli enti pubblici quali Protezione Civile, servizi di gestione, ecc., volti a migliorare la qualità della vita ed il livelli di competitività, economicità ed efficienza degli utenti "business".



11. Analisi di rischio

Il seguente studio ha concentrato l'analisi di rischio sulla identificazione degli eventi sfavorevoli che possano incidere sulle condizioni di fattibilità dell'opera sia nella fase di realizzazione che in quella di gestione.

E' importante sottolineare la forte relazione esistente tra lo sviluppo del GALILEO TEST RANGE e la realizzazione del progetto GALILEO.

L'elevata complessità tecnica dell'iniziativa e il suo carattere fortemente innovativo evidenziano un fattore di rischio legato alla realizzazione della infrastruttura tenendo conto dei numerosi requisiti tecnici che la caratterizzano. Tuttavia, l'attiva partecipazione alla realizzazione del GTR da parte delle stesse imprese italiane che hanno in carico le attività di validazione e le relative operazioni nell'ambito del Progetto GALILEO riduce il rischio tecnologico, seppur presente, sfruttando il know-how già acquisito.

I principali fattori di rischio emersi dalla suddetta analisi sono:

➤ **Fattore "tecnologico"**

➤ **Fattore "temporale"**

Risulta evidente come la combinazione di tali fattori vari in relazione alle diverse fasi di realizzazione del progetto GTR.

Fase A

L'elemento di rischio di maggior rilievo risulta essere in tale Fase l'elemento temporale legato alla immediata disponibilità degli edifici di cui il GTR necessita per ospitare laboratori, centro di controllo ed altre infrastrutture operative.

Inoltre, nel corso di questa fase andranno eseguite una serie di attività volte al rilascio di varie autorizzazioni presso gli Enti preposti, senza le quali alcune funzionalità del GTR verrebbero meno:

- Rilascio autorizzazione per la costruzione di infrastrutture all'interno dell'area di servizio del GTR e per la futura utilizzazione di infrastrutture pubbliche nella fase operativa (tratti di binari, di strade, ecc...);
- Rilascio autorizzazione per installazione dei trasmettitori: la missione del GTR, soprattutto nella fase iniziale (fino all'operatività del GSTB-V2) si basa sull'installazione ed il funzionamento di un set di trasmettitori a terra di segnali di navigazione GALILEO. E' necessario ottenere quindi la concessione per l'insediamento di tali trasmettitori nelle zone già identificate durante lo studio di definizione.

Il rischio tecnologico connesso a questa fase è di entità minima ed è principalmente legato alla attività di caratterizzazione dell'ambiente che ospita l'area sperimentale, attraverso lo sfruttamento dei segnali di navigazione trasmessi dagli pseudoliti presenti in questa configurazione e dai sistemi GPS/EGNOS.

Fase B1

Questa fase vede la presenza di entrambi i fattori di rischio sia da un punto di vista tecnico che temporale:

- Il rischio temporale è determinato dal fatto che il satellite sperimentale GSTB-V2 venga lanciato nella tempistica prevista;
- Il rischio tecnico è legato alla corretta trasmissione del segnale di navigazione per l'inizio del primo stadio operativo. Inoltre, si evidenzia un potenziale rischio tecnologico correlato a quegli elementi o quei sottosistemi che per la loro innovativa valenza tecnologica non saranno reperibili sul mercato ma dovranno essere appositamente sviluppati in questa fase sulla base delle specifiche definite nella Fase A.

Fase B2

La consequenzialità di questa fase alla fase precedente comporta una combinazione di fattori di rischio equivalente, dipendenti rispettivamente dal lancio dei 4 satelliti della fase IOV di GALILEO secondo lo schedule previsto e dalla corretta trasmissione del segnale di navigazione per l'inizio del secondo stadio operativo.

Non essendo ad oggi ancora delineate in maniera definitiva le modalità operative delle Autorità di gestione del sistema GALILEO (es. Supervisory Authority) si evidenzia un potenziale rischio legato al consolidamento delle procedure di certificazione dei terminali utente.

Va infine evidenziato come il rischio temporale non sia limitabile esclusivamente alle 3 fasi di realizzazione ma abbia una valenza di carattere più ampio. La realizzazione da parte della Germania di un'iniziativa analoga pone la necessità di effettuare la seguente considerazione:

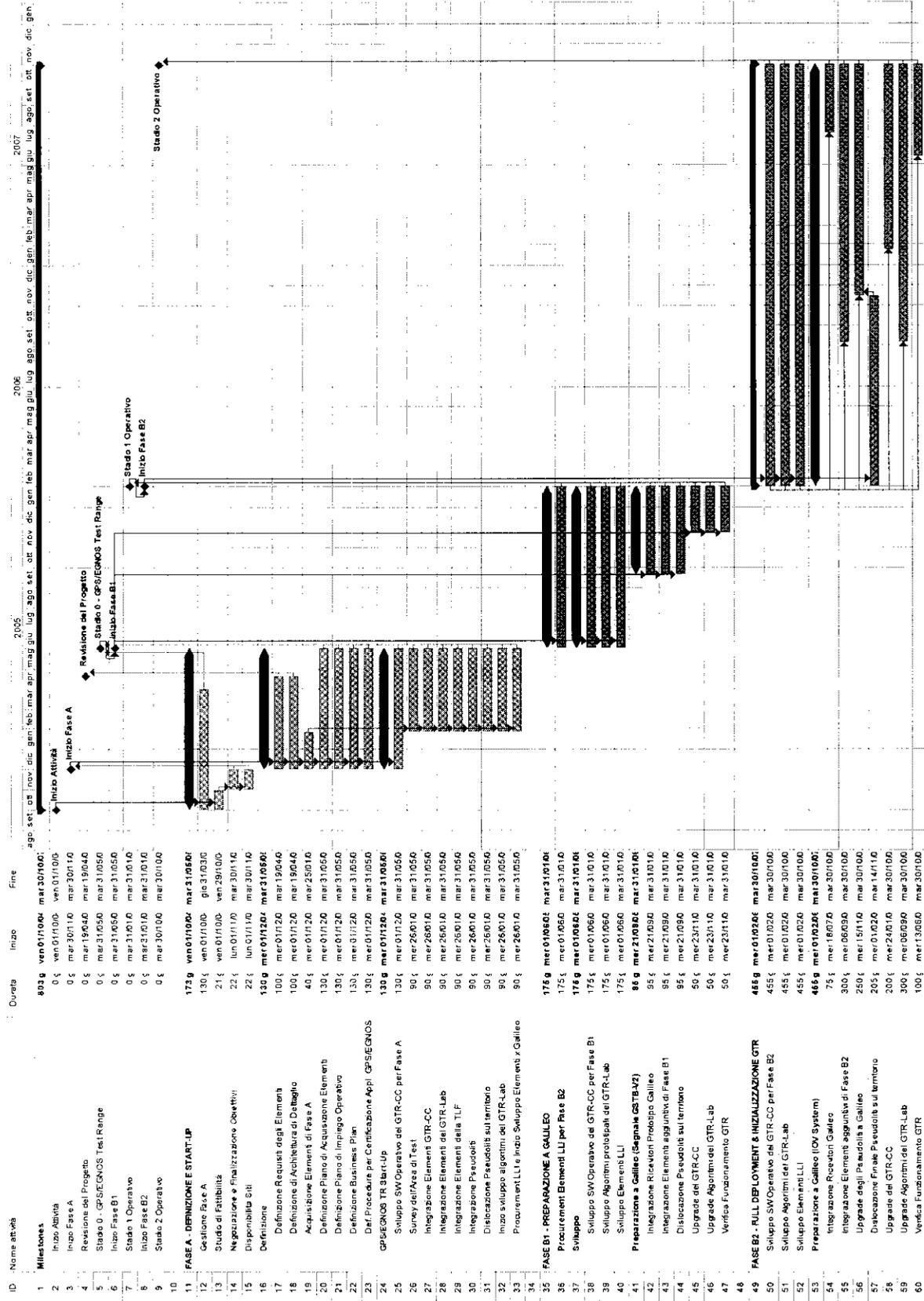
è fondamentale dare immediato avvio all'iniziativa nel rispetto della tempistica prevista in modo da risultare operativi al momento del lancio del satellite GSTB V2.

Nel caso in cui questo non dovesse avvenire e alla luce dell'iniziativa tedesca anch'essa in fase di sviluppo, l'Italia perderebbe un'opportunità di gran rilievo sia dal punto di vista tecnico/scientifico (essere i primi ad effettuare la validazione del segnale GALILEO, possibilità di effettuare pubblicazioni relative all'analisi dei dati, ecc..) che da un punto di vista politico/sociale (marginalità del ruolo delle Istituzioni regionali e nazionali nell'ambito del progetto GALILEO, mancata valorizzazione delle risorse intellettuali ad elevata professionalità, ecc).

Il time-to-market rappresenta quindi un elemento critico di successo fondamentale al fine di sfruttare pienamente i vantaggi descritti determinati dal riconoscimento di un ruolo di "primo entrante" da parte delle Istituzioni europee (ESA, Supervisory Authority, EC).

In ultima analisi, nella remota eventualità che il Programma GALILEO subisca una imprevista battuta d'arresto, il piano di sviluppo dell'opera qui proposto prevede comunque la realizzazione di un Centro GPS/EGNOS Test Range operativo alla fine della FASE A (Maggio 2005).

ALLEGATO 1



50

ALLEGATO 2**FASE A - Definizione e Start-Up (6 mesi)**

1 Dic 2004 - 31 Mag 2005

TAB. FinC1 - COSTI DI INVESTIMENTO E DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (con intervento)

	2004	2005	2006	2007	101
TOT. INVESTIMENTO	1.289	6.404	0	0	7.693
OPERE CIVILI	150	500	0	0	650
Per destinazione d'uso uffici	50	100	0	0	150
Per apparecchiature interne					0
Per apparecchiature esterne	100	400			500
OPERE IMPIANTISTICHE	728	3.499	0	0	4.227
Ad alto contenuto tecnologico	652	3.195	0	0	3.847
Stazioni Differenziali (DRS)	26	102			128
Centro di Controllo (GTR CC)	195	781			976
Laboratorio di analisi (GTR LAB)	229	916			1.145
Sensor Station (GTR SS)		98			98
Laboratorio Orbitale (OLF)		146			146
Laboratorio di Integrità (ILF)		146			146
Generatore di Segnale (SGF)		196			196
Laboratorio di Tempo (TLF)	160	640			800
Terminali Utente (UT)					0
Pseudoliti (PSL)	42	170			212
Servizi di rete comuni	76	304	0	0	380
gruppo di continuità, aria condizionata, cavi, sicurezza	76	304			380
MANODOPERA	359	1.795			2.154
Ingegneria	287	1.436			1.723
Management	72	359			431
ESPROPRI					0
ALTRI COSTI	52	610	0	0	662
Affitti	16	80			96
Canoni diversi		50			50
Viaggi	20	100			120
Consulenze	16	380			396
Manutenzione straordinaria	na	na	na	na	na

FASE B1 - Preparazione a Galileo (8 mesi)

1 Giu 2005 - 31 Gen 2006

TAB. FinC1 - COSTI DI INVESTIMENTO E DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (con intervento)

	2004	2005	2006	2007	TOT
TOT. INVESTIMENTO	0	6.087	481	0	6.568
OPERE CIVILI	0	25	0	0	25
Per destinazione d'uso uffici	0	0	0	0	0
Per apparecchiature interne					0
Per apparecchiature esterne		25			25
OPERE IMPIANTISTICHE	0	2.673	0	0	2.673
Ad alto contenuto tecnologico	0	2.663	0	0	2.663
Stazioni Differenziali (DRS)		200			200
Centro di Controllo (GTR CC)		300			300
Laboratorio di analisi (GTR LAB)		610			610
Sensor Station (GTR SS)		100			100
Laboratorio Orbitale (OLF)		244			244
Laboratorio di Integrità (ILF)		244			244
Generatore di Segnale (SGF)		196			196
Laboratorio di Tempo (TLF)		100			100
Terminali Utente (UT)		264			264
Pseudoliti (PSL)		406			406
Servizi di rete comuni	0	10	0	0	10
gruppo di continuità, aria condizionata, cavi, sicurezza		10			10
MANODOPERA	0	3.000	429		3.429
Ingegneria		2.400	343		2.743
Management		600	86		686
ESPROPRI					0
ALTRI COSTI	0	389	52	0	441
Affitti		112	16		128
Canoni diversi		25			25
Viaggi		252	36		288
Consulenze					0
Manutenzione straordinaria	na	na	na	na	na

FASE B2 - Full Deployment & Inizializzazione GTR (20 mesi)

1 Feb 2006 - 30 Set 2007

TAB. FinC1 - COSTI DI INVESTIMENTO E DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (con intervento)

	2004	2005	2006	2007	TOT
TOT. INVESTIMENTO	0	0	7.399	4.381	11.780
OPERE CIVILI	0	0	75	0	75
Per destinazione d'uso uffici	0	0	0	0	0
Per apparecchiature interne					0
Per apparecchiature esterne			75		75
OPERE IMPIANTISTICHE	0	0	1.962	264	2.226
Ad alto contenuto tecnologico	0	0	1.932	264	2.196
Stazioni Differenziali (DRS)					0
Centro di Controllo (GTR CC)			200		200
Laboratorio di analisi (GTR LAB)					0
Sensor Station (GTR SS)					0
Laboratorio Orbitale (OLF)			97		97
Laboratorio di Integrità (ILF)			97		97
Generatore di Segnale (SGF)			392		392
Laboratorio di Tempo (TLF)					0
Terminali Utente (UT)			528	264	792
Pseudoliti (PSL)			618		618
Servizi di rete comuni	0	0	30	0	30
gruppo di continuità, aria condizionata, cavi, sicurezza			30		30
MANODOPERA	0	0	4.715	3.857	8.572
Ingegneria			3.772	3.086	6.858
Management			943	771	1.714
ESPROPRI					0
ALTRI COSTI	0	0	647	260	907
Affitti			176	144	320
Canoni diversi			75		75
Viaggi			220	116	336
Consulenze			176		176
Manutenzione straordinaria	na	na	na	na	na

TOTALE DELLE FASI (34 mesi)

1 Dic 2004 - 30 Set 2007

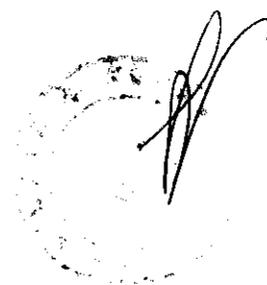
TAB. FinC1 - COSTI DI INVESTIMENTO E DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (con intervento)

	2004	2005	2006	2007	TOT
TOT. INVESTIMENTO	1.289	12.491	7.880	4.381	26.041
OPERE CIVILI	150	525	75	0	750
Per destinazione d'uso uffici	50	100	0	0	150
Per apparecchiature interne	0	0	0	0	0
Per apparecchiature esterne	100	425	75	0	600
OPERE IMPIANTISTICHE	728	6.172	1.962	264	9.126
Ad alto contenuto tecnologico	652	5.858	1.932	264	8.706
Stazioni Differenziali (DRS)	26	302	0	0	328
Centro di Controllo (GTR CC)	195	1.081	200	0	1.476
Laboratorio di analisi (GTR LAB)	229	1.526	0	0	1.755
Sensor Station (GTR SS)	0	198	0	0	198
Laboratorio Orbitale (OLF)	0	390	97	0	487
Laboratorio di Integrità (ILF)	0	390	97	0	487
Generatore di Segnale (SGF)	0	392	392	0	783
Laboratorio di Tempo (TLF)	160	740	0	0	900
Terminali Utente (UT)	0	264	528	264	1.056
Pseudoliti (PSL)	42	576	618	0	1.236
Servizi di rete comuni	76	314	30	0	420
gruppo di continuità, aria condizionata, cavi, sicurezza	76	314	30	0	420
MANODOPERA	359	4.795	5.143	3.857	14.155
Ingegneria	287	3.836	4.114	3.086	11.324
Management	72	959	1.029	771	2.831
ESPROPRI					0
ALTRI COSTI	52	999	699	260	2.010
Affitti	16	192	192	144	544
Canoni diversi	0	75	75	0	150
Viaggi	20	352	256	116	744
Consulenze	16	380	176	0	572
Manutenzione straordinaria	na	na	na	na	na

SINTESI DEI COSTI DI INVESTIMENTO

1 Dic 2004 – 30 Sett 2007

APPROVVIGIONAMENTI	9.820
Macchinari, Impianti ed Attrezzature	9.126
Beni Immateriali	694
PRESTAZIONI	16.221
Opere Civili	750
Manodopera	14.155
<i>Management</i>	2.831
<i>Engineering</i>	11.324
Viaggi	744
Consulenze	572
TOTALE	26.041

A circular stamp with a signature written over it, located in the lower right quadrant of the page.A signature and the page number 55, located in the bottom right corner.