

# SENATO DELLA REPUBBLICA

XVI LEGISLATURA

Doc. XCIV

n. 2

## RELAZIONE SUL PROGRAMMA EUROPEO GALILEO IN MATERIA DI NAVIGAZIONE SATELLITARE

(Anno 2008 e aggiornamenti al 30 giugno 2009)

*(Articolo 2, comma 2, del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 13 maggio 2005)*

**Predisposta dall'Agenzia spaziale italiana (ASI)**

*Presentata dal Ministro per i rapporti con il Parlamento*

**(VITO)**

---

**Comunicata alla Presidenza il 7 agosto 2009**

---

PAGINA BIANCA

## INDICE

Acronimi .....	<i>Pag.</i> 5
1. Scopo .....	» 7
2. Legge 10/01 e decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 13 maggio 2005 .....	» 7
3. Programma Europeo di Navigazione Satellitare (GNSS) .	» 8
3.1 Programma EGNOS .....	» 9
3.2 Programma GALILEO .....	» 10
3.3 Impegni economici .....	» 11
4. Programma nazionale .....	» 13
4.1 Iniziative PERSEUS e PERSEUS Integrativo .....	» 14
4.2 Impegni economici .....	» 16
5. Conclusioni .....	» 16
ALLEGATO 1: Il Programma Europeo (EGNOS/GALILEO) .	» 18
1. Generalità .....	» 18
2. Integrazione del Sistema EGNOS in Galileo .....	» 19
3. Realizzazione dell'Infrastruttura Galileo .....	» 19
<i>Fase di ricerca e sviluppo</i> .....	» 19
<i>Fase di spiegamento ed operazioni</i> .....	» 20
4. Coinvolgimenti ASI nel Programma .....	» 21
5. Il Nuovo Programma « GNSS Evolution » dell'ESA e quello della GSA .....	» 21
ALLEGATO 2: Programma Nazionale (Iniziativa PERSEUS)	» 24
1. Generalità .....	» 24
2. Macro Progetti nel Settore del Trasporto .....	» 25
<i>Progetto Trasporto Marittimo</i> .....	» 25
<i>Progetto Trasporto Merci Pericolose</i> .....	» 26
<i>Programma Nazionale di Navigazione Satellitare per l'Aviazione Civile</i> .....	» 27
<i>Il programma congiunto ASI-ENAV</i> .....	» 28

3. Galileo Test Range: Infrastruttura Abilitante per nuovi Servizi e Applicazioni .....	Pag.	29
4. Applicazioni e Sviluppi a Breve Termine .....	»	30
<i>Applicazioni a supporto del Cittadino Disabile e/o a Rischio</i> .....	»	30
<i>Applicazioni a Supporto della Gestione della Circolazione Veicolare</i> .....	»	31
<i>Missione OLOS</i> .....	»	32
<i>Applicazioni di Real Time Kinematics</i> .....	»	32
5. Tecnologie ed Apparati di Navigazione .....	»	33
<i>Sistemi « Software Radio »</i> .....	»	33
<i>Orologi Atomici</i> .....	»	34
<i>Generatore del segnale di Navigazione</i> .....	»	34
6. Applicazioni per la Sicurezza (PERSEUS – Programma integrativo) .....	»	34
<i>Studio di Scenario per l'uso del PRS in ambito nazionale</i> .....	»	35
<i>Tecnologie ed apparati per la sicurezza del segnale PRS</i> .....	»	35
7. Costi e pianificazione .....	»	37

## Indice delle Tabelle

Tabella 1 – GNSS (GALILEO ed EGNOS) impegni .....	»	13
Tabella 2 – Iniziativa PERSEUS impegni .....	»	16
Tabella 3 – Iniziativa PERSEUS costi e pianificazione degli impegni .....	»	37

**ACRONIMI**

<b>DPCM</b>	Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri
<b>EGNOS</b>	European Geostationary Navigation Overlay Service
<b>ENAV</b>	Ente Nazionale di Assistenza al Volo
<b>ESA</b>	European Space Agency
<b>FILAS</b>	Finanziaria Laziale di Sviluppo
<b>FOC</b>	Full Operational Capability
<b>GMES</b>	Global Monitoring for Environment and Security
<b>GNSS</b>	Global Navigation Satellite System
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>GSA</b>	Galileo Supervisory Authority
<b>GTR</b>	Galileo Test Range
<b>GSTB V2</b>	Galileo System Test Bed Version 2
<b>IOV</b>	In Orbit Validation
<b>MC</b>	Merged Consortium
<b>MIUR</b>	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Scientifica
<b>PERSEUS</b>	Iniziativa PER il Supporto al progetto Europeo di navigazione Satellitare
<b>PTA</b>	Piano Triennale Aerospaziale
<b>PRS</b>	Public Regulated Service
<b>PCM</b>	Presidenza del Consiglio dei Ministri
<b>UE</b>	Unione Europea

**Altre abbreviazioni**

<b>K€</b>	Migliaia di Euro
<b>M€</b>	Milioni di Euro
<b>B€</b>	Miliardi di Euro
<b>c.e.</b>	Condizioni Economiche

**Figure:** le figure sono di fonte ESA, ASI e GSA

PAGINA BIANCA

## 1. Scopo

La presente relazione riporta lo stato delle attività di attuazione sia del Programma Europeo di Navigazione Satellitare GNSS (Galileo ed EGNOS) che del programma nazionale di supporto (Iniziativa PERSEUS), finanziate con i fondi della Legge 10/01.

La Relazione è relativa all'anno 2008 con aggiornamento al 1 giugno 2009. La relazione evidenzia sia gli aspetti programmatici che le iniziative finanziate in risposta a quanto richiesto dal DPCM 13 maggio 2005.

Gli **Allegati 1 e 2** alla presente relazione riportano rispettivamente le descrizioni di dettaglio sia delle attività del Programma Europeo GNSS che delle attività del programma "PERSEUS".

## 2. Legge 10/01 e DPCM del 13 maggio 2005

La partecipazione italiana al programma europeo GNSS e le attività nazionali di supporto al programma europeo sono finanziate dalla legge 10/01 che individua sia gli obiettivi che gli inviluppi finanziari.

L'attribuzione dei finanziamenti all'ASI, è avvenuta con due DPCM, il secondo dei quali (datato 13 maggio 2005) completa l'assegnazione all'ASI del finanziamento e detta le linee guida per la sua utilizzazione.

Si riportano di seguito i contenuti salienti dei due provvedimenti.

- o La Legge del 29 gennaio 2001, n°10, recante: "*Disposizioni in materia di navigazione satellitare*" all'Art. 1 stabilisce che:
  1. *Al fine di sviluppare le iniziative italiane nel settore della navigazione satellitare, di rafforzare la competitività dell'industria e dei servizi, di promuovere la ricerca, nonché di consentire una adeguata partecipazione ai programmi europei, è autorizzata la complessiva spesa nel limite massimo di lire 600 miliardi, che affluisce, quanto a lire 220 miliardi, ad un apposito fondo iscritto nello stato di previsione del Ministero del Tesoro, del bilancio e della programmazione economica in ragione di lire 100 miliardi nell'anno 2000, di lire 100 miliardi nell'anno 2001 e di lire 20 miliardi nell'anno 2002.*
  2. *Il fondo, previo parere delle Commissioni parlamentari competenti, è ripartito con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, emanati d'intesa con i Ministri interessati, in relazione alle misure di intervento necessarie per conseguire le finalità di cui al comma 1.*
  3. *Al fine di consentire la partecipazione italiana alle fasi del programma "Sistema satellitare di navigazione globale GNSS 2 – Galileo", è autorizzato, a valere sulla somma complessiva di cui al comma 1, il conferimento all'Agenzia Spaziale Italiana di un ulteriore finanziamento fino a un limite massimo di lire 250 miliardi, in ragione di lire 80 miliardi nell'anno 2000, di lire 140 miliardi nell'anno 2001, e di lire 30 miliardi nell'anno 2002.*

4. *L'Ente Nazionale di Assistenza al volo (ENAV) partecipa alla realizzazione del programma di cui al comma 3 ai sensi dell'art. 10 della legge 21 dicembre 1996, n. 665. A tal fine all'ENAV è assegnata, a valere sulla somma complessiva di cui al comma 1, la somma iniziale di 130 miliardi, di cui lire 70 miliardi nell'anno 2000 e lire 60 miliardi nell'anno 2001.*
- Il DPCM del 13 maggio 2005 – Ripartizione del fondo di cui all'Art.1 commi 3, 4 e 6 della Legge N.10/2001, oltre ad assegnare ad ASI tutti i fondi della Legge 10/2001, all'art.1 dispone quanto segue:

*L'ASI utilizzerà tali disponibilità per:*

1. *La partecipazione Italiana all'infrastruttura Galileo finanziando anche specifici programmi di investimento che l'ENAV intenda realizzare in quanto funzionali alla partecipazione italiana all'infrastruttura Galileo; in tale quadro ASI ed ENAV dovranno sviluppare forme di cooperazione volte a favorire una integrazione tecnico – funzionale dei progetti;*
2. *Realizzare le iniziative nazionali nel settore della navigazione satellitare denominata "Iniziativa Perseus" e dell' "Iniziativa Perseus Programma Integrativo"*

In sintesi la legge 10/01 ha previsto un finanziamento di **309,87 milioni di €**, ripartito nei seguenti commi<sup>1</sup>:

<b>comma 1</b>	<b>Finanziamento assegnato all'ASI</b>	<b>attività nazionali</b>	<b>113,62 milioni di €</b>
<b>comma 3</b>	<b>Finanziamento assegnato all'ASI</b>	<b>attività in ESA</b>	<b>129,11 milioni di €</b>
<b>comma 4</b>	<b>Finanziamento assegnato all'ENAV</b>	<b>attività ENAV</b>	<b>67,14 milioni di €<sup>2</sup></b>
<b>Totale</b>			<b>309,87 milioni di €</b>

### 3. Programma Europeo di navigazione satellitare (GNSS)

Lo sviluppo di tecnologie di navigazione satellitare incide su tutti i settori dell'economia moderna. Il mercato dei prodotti e dei servizi registra un tasso di crescita annuale del 25%. Si stima che entro il 2020 saranno operativi circa tre miliardi di ricevitori di navigazione satellitare. La navigazione satellitare diventa sempre più parte integrante della vita quotidiana dei cittadini europei, non solo nelle automobili e nei telefoni portatili, ma anche nelle reti di distribuzione dell'energia o nei sistemi bancari.

<sup>1</sup> La ripartizione dei fondi prevista dalla legge 10/01 è stata poi modificata con il DPCM del 13 maggio 2005.

<sup>2</sup> successivamente assegnati ad ASI con il DPCM del 13 maggio 2005.





Il programma Galileo rappresenta un salto di qualità nella politica europea. Il sistema satellitare di navigazione e posizionamento non è solo un significativo investimento economico e una sfida tecnologica, ma è anche allo stesso tempo un banco di prova per la capacità dell'Unione Europea di diventare un soggetto geo-politico e quindi una potenza su scala mondiale.

La decisione di dar vita al programma Galileo è da considerarsi strategica. La volontà di creare un sistema europeo, controllato da autorità civili con implicazioni sulla sicurezza nazionale (civile e militare), che si affiancasse all'americano GPS, voleva significare l'affrancamento degli europei dalla dipendenza dagli USA nel settore, aprendo tuttavia una serie di problemi di non facile soluzione, per far rientrare le questioni connesse alla sicurezza in un sistema pensato principalmente per scopi civili.

Le soluzioni tecniche e operative concordate tra gli Stati membri, l'Agenzia Spaziale Europea e la Commissione Europea - assicurando il rispetto di tali requisiti - hanno consentito di rimuovere le principali preoccupazioni sollevate dagli U.S.A. e di aprire a forme di collaborazione anche nella gestione dei servizi in aree e situazioni di emergenza e la scelta di differenziare i servizi Galileo a vocazione commerciale rispetto al servizio riservato ad applicazioni di esclusivo interesse governativo (Public Regulated Service) ha di fatto allineato le problematiche inerenti la sicurezza agli schemi operativi adottati dal GPS, consentendo in futuro ampie sinergie nell'attuazione di misure di prevenzione e di allarme.

Il programma europeo di Navigazione satellitare è costituito non solo dal programma GALILEO ma anche dal sistema di "Augmentation" EGNOS che è ormai vicino alla fase di certificazione ed avvio operativo del servizio.

### **Programma EGNOS**



Il Programma EGNOS è una "augmentation" dei segnali civili forniti dal sistema americano GPS ed è gestito da ESA con i finanziamenti relativi al programma "GNSS Support Programme". Il programma doveva terminare la sua fase di sviluppo con la "Operational Qualification Review" del sistema, pianificata a Marzo 2007. A seguito del protrarsi della negoziazione della Concessione per il Programma GALILEO, e successivamente, a seguito della definizione della nuova Governance Europea sui sistemi di navigazione satellitare (regolamento 683 del 2008) si è reso necessario estendere le attività del GNSS Support Programme fino alla fine di Marzo 2009, data alla quale è avvenuto il trasferimento di proprietà delle infrastrutture dall'ESA alla Commissione Europea. La Galileo Supervisory Authority (GSA), organismo tecnico della Commissione, sta preparando la definizione del contratto pluriennale per le operazioni del sistema EGNOS con il Consorzio ESSP, avendo già avviato un contratto temporaneo di alcuni mesi per l'avvio dell'esercizio operativo sempre con ESSP. Le attività operative comprendono:

- la continuazione della fornitura del segnale;
- Le attività di certificazione di EGNOS principalmente in ambito aeronautico;
- La fornitura dei servizi all'utenza.

I costi associati a mantenere, per almeno sei anni, l'operatività e la fornitura dei servizi EGNOS, sono stimati in circa 50 M€ per anno. Tali costi sono totalmente sostenuti dalla Commissione Europea.

Lo schema di concessione EGNOS tiene in conto che il processo deve convergere verso l'integrazione del sistema EGNOS in GALILEO e nel suo schema di Concessione.

### 3.2 Programma GALILEO

La realizzazione dell'infrastruttura Galileo si trova attualmente in avanzata fase di sviluppo (*Fase di IOV*), ripianificata con termine al 2010 e che prevede dapprima il lancio di due satelliti sperimentali (Giove-A e Giove-B) dedicati alla verifica di tecnologie critiche e alla conservazione della priorità nell'assegnazione delle frequenze (GSTB-V2) e, successivamente, la realizzazione dei primi quattro satelliti, con lo scopo di verificare l'architettura del sistema e di validare il segnale.



Il primo satellite di test Giove-A è operativo. Il secondo satellite di test Giove-B, finalizzato alla verifica di tecnologie critiche e alla conservazione della priorità nell'assegnazione delle frequenze, è stato lanciato con successo ad aprile 2008.

In parallelo alla fase di IOV l'ESA ha avviato una prima fase di studi dedicati alla evoluzione del GNSS europeo: il "GNSS Evolution Programme". Gli Stati membri dell'ESA hanno approvato una prima serie di attività tecnologiche di prospezione per un complessivo di 91,8 M€ pianificate negli anni 2007-2011.

La fase di IOV ha accumulato ritardi e significativi aumenti di costo.

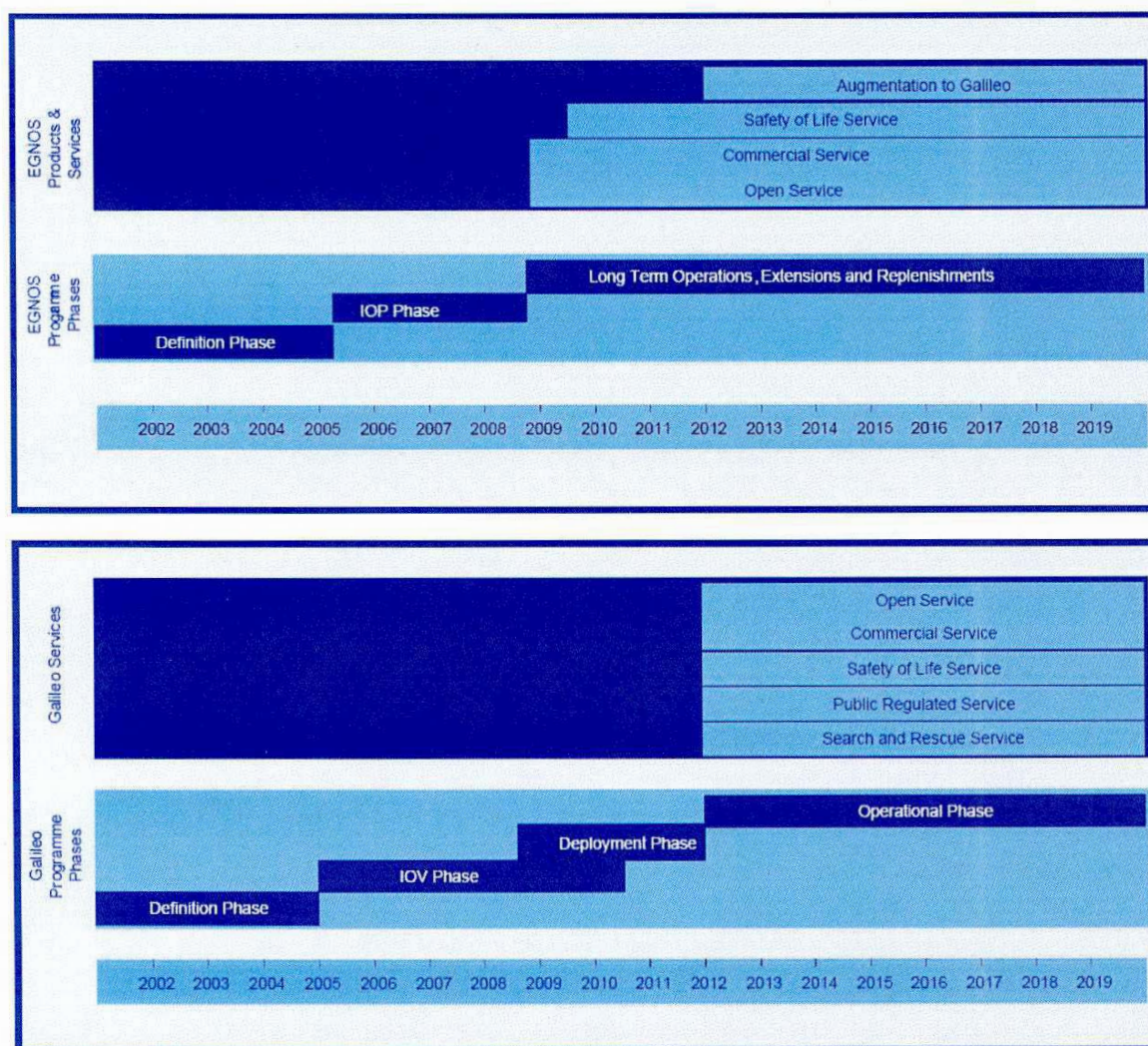
Nel corso del 2007 è stato deciso un re-profiling del programma GALILEO, con la cancellazione del processo di Concessione, dimostratosi non proficuo per il settore pubblico, e la decisione di un finanziamento GALILEO tutto governativo. Dopo l'approvazione di questo re-profiling, comprendente un finanziamento di 3,4 B€ per il completamento del Programma GALILEO entro il 2013 e l'avvio operativo di EGNOS, la rivisitazione della governance del programma che prevede la Commissione Europea responsabile della gestione e l'ESA responsabile degli sviluppi industriali, nel corso della primo quadrimestre 2008 si è messo a punto il Regolamento per il sistema GNSS europeo che, dopo l'approvazione del Consiglio dei Trasporti e del Parlamento Europeo, in Aprile 2008, che è entrato in forza a Luglio 2008 (regolamento 683 del 2008).

A luglio 2008 sono state lanciate le competizioni per la fase FOC (Full Operational Capability), la fase successiva di completamento dell'infrastruttura Galileo che dovrebbe portare a compimento il sistema entro il 2013.

Alla fine del 2008 l'ESA ha evidenziato come l'incremento dei costi della fase IOV per un complessivo di 376 M€ costituisca un elemento di forte impedimento alla prosecuzione delle attività se tali costi non vengono coperti da relativi finanziamenti. Poiché in ambito ESA gli Stati Membri non hanno raggiunto un accordo sulla necessità di coprire tale rifinanziamento in ambito ESA, la questione è stata posta all'attenzione della Commissione Europea che, da una parte ha avviato un processo di auditing di tali costi, e dall'altra ha garantito una copertura di tali extra costi con fondi comunitari destinati alla FOC.

Le attività di competizione della fase FOC (Full Operational Capability) stanno procedendo con l'obiettivo di avviare i relativi contratti entro il 2009.

Ad oggi il lancio dei primi quattro satelliti del sistema Galileo è previsto entro la seconda metà del 2010.



### 3.3 Impegni economici

Il finanziamento della partecipazione italiana alla realizzazione del Programma GNSS (EGNOS / GALILEO) utilizza i fondi della Legge 10/01.

Vale la pena di ricordare che la fase di sviluppo del programma GALILEO, sino all'In-Orbit Validation (IOV) è stata finanziata pariteticamente da Unione Europea ed ESA e la fase IOV è gestita dall'ESA.



Pertanto in questo schema i Paesi partecipanti all'ESA sono chiamati a finanziare direttamente la quota ESA del programma, che come detto rappresenta il 50% dell'investimento necessario sino al raggiungimento dell'IOV.

I fondi di cui al comma 3 della Legge 10/2001 (miliardi di Lire 250 = milioni di € 129,11) assegnati all'ASI per "*consentire la partecipazione italiana alle fasi del programma Sistema satellitare di navigazione globale GNSS 2 – Galileo*", non sono risultati sufficienti per il completamento delle attività EGNOS e GALILEO, a seguito della progressiva lievitazione di costo del programma dovuta principalmente alle difficoltà tecnologiche ed ai ritardi nella definizione di alcune parti del sistema stesso (quali ad es. gli aspetti di sicurezza e la definizione del carico utile per usi governativi: Public Regulated Service).

L'ASI, in presenza di queste accresciute necessità economiche (che hanno superato l'ammontare previsto dall'apposito comma 3 della legge 10/01) ha proceduto ad utilizzare i fondi previsti dalla legge nei commi 1 e 4 al fine di non pregiudicare la realizzazione della infrastruttura, ciò in attesa del richiesto rifinanziamento della legge (vedi le Relazioni Annuali del 2005 e 2006).

Come noto, la partecipazione Italiana alla fase di sviluppo ed IOV del programma, decisa nel consiglio dell'ESA del 26 maggio 2003, ammonta a 95,7 milioni di Euro (pari al 17,27%), cui si deve aggiungere l'ammontare di 20,2 M€, relativo alle precedenti fasi di studio e definizione.

A questi importi si sono aggiunti ulteriori 31,55 M€ (c.e. 2001) relativi alla sottoscrizione addizionale del Maggio 2006, dovuta agli extracosti di realizzazione della fase di IOV e gli oneri relativi alla variazione negli anni delle condizioni economiche pervenendo così ad un totale di 158 M€.

A seguito dell'accordo con l'ENAV (**Protocollo n° 6**) stipulato in osservanza di quanto indicato dal DPCM del 13-05-2005, si debbono poi aggiungere le sottoscrizioni relative al programma EGNOS e al progetto per la navigazione aeronautica (ATM), effettuate su richiesta e nell'interesse dell'ENAV, che ammontano complessivamente a 17 M€, a fronte dei 22 M€ concordati nel protocollo. Vi sono, quindi, ulteriori 5 M€ disponibili per far fronte agli oneri dovuti alla variazione delle condizioni economiche e per altre limitate sottoscrizioni da concordare con ENAV.

Con la Ministeriale ESA tenutasi alla fine dello scorso anno sono, inoltre, stati sottoscritti ulteriori 8,5 M€ nel programma GNSS evolution.

Il totale complessivo degli impegni a valere sulla legge 10/01, assunti e da assumere, ammonta, pertanto, tenendo conto degli aggiornamenti delle condizioni economiche sin ora intervenuti a **228 M€**.

La situazione relativa all'utilizzo dei fondi utilizzati per il programma in ESA è riportata nella tabella seguente.

<b>Programma di Navigazione in ESA Sottoscrizioni con aggiornamento alle c.e. 2009</b>	<b>€ mln</b>	<b>NOTE</b>
GNSS2 step1	5,38	
Definition & Extended Defin. Phase	19,99	
Development & IOV	168,77	
GNSS Support	9,90	Prot. ENAV n.6
GNSS evolution	4,10	Prot. ENAV n.6
GNSS evolution	11,97	inclusa Ministeriale 2008
Artes 10	3,18	Prot. ENAV n.6
delta per variazione delle c.e.	4,82	
<b>Tot. Gen. in ESA su legge 10</b>	<b>228,11</b>	

**Tabella 1 - GNSS (GALILEO ed EGNOS) impegni**

Nell'**Allegato 1** viene descritto con maggiore dettaglio il contributo italiano al Programma europeo GNSS (GALILEO/EGNOS) e le relative ricadute di carattere tecnologico per il Paese.

#### **4. Programma Nazionale**

In parallelo allo sviluppo del sistema GNSS europeo i maggiori paesi hanno avviato studi, sviluppi e realizzazioni di progetti nazionali volti principalmente all'utilizzazione della infrastruttura EGNOS e del sistema satellitare GALILEO. Questi sviluppi ed applicazioni interessano tutti i campi di attività ed i settori dell'economia.

In linea con le equivalenti iniziative di altri Paesi europei, l'Italia si caratterizza con una specifica iniziativa nazionale, il programma denominato: "Iniziativa PERSEUS". Il programma è incentrato sullo sviluppo di capacità sistemistiche e tecnologiche in grado di realizzare nuove applicazioni e servizi basati sull'uso dei sistemi GNSS in generale ed EGNOS e Galileo in particolare.

Il programma, messo a punto nel 2001, ha nel corso degli anni, subito aggiornamenti per essere maggiormente rispondente sia all'evoluzione del programma europeo sia per recepire indicazioni ed interessi di Enti ed Organizzazioni governative nazionali interessate ai progetti applicativi e tecnologici proposti.

A tale scopo sono state firmate convenzioni specifiche con: l'ENAV, la Regione Lazio, il Ministero dei Trasporti.

#### **Protocollo n° 7 ASI-ENAV in materia di navigazione satellitare**

Il Protocollo, firmato a Novembre 2006 e che segue l'analogo protocollo n° 6 relativo ai progetti in ESA, individua le linee ed i contenuti del programma Nazionale concordato fra ASI ed ENAV per l'uso della navigazione satellitare per l'aviazione civile.

### **Convenzione ASI - Regione Lazio in materia di navigazione satellitare**

E' stata firmata in Giugno 2007 la Convenzione tra ASI e Regione Lazio in materia di Navigazione satellitare, il cui elemento principale è il GALILEO Test Range, una infrastruttura geografica di test per il programma GALILEO, che ha avuto un primo sviluppo su finanziamento della Regione Lazio ed il cui completamento viene preso in carico dall'ASI, con una partecipazione economica minoritaria della Regione Lazio.

### **Convenzione ASI – Ministero dei Trasporti in materia di navigazione satellitare**

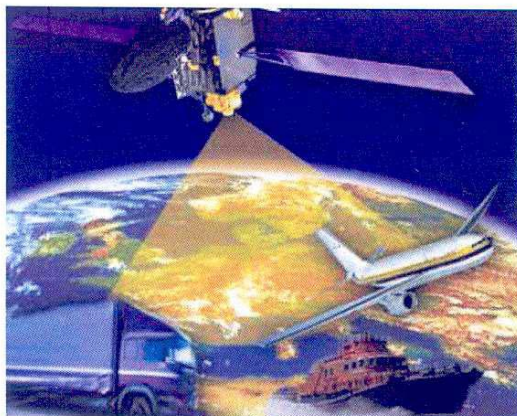
La Convenzione è stata firmata nella seconda parte del 2007 ed e' finalizzata alla realizzazione di progetti per la sicurezza del trasporto e l'infomobilità in generale.

#### **4.1 Iniziativa PERSEUS e PERSEUS Integrativo**

I progetti proposti nel quadro dell'Iniziativa PERSEUS riguardano una serie di tematiche fondamentali nel settore della navigazione satellitare. Le tematiche vanno dagli sviluppi tecnologici ai progetti di cooperazione bilaterale nel campo della navigazione satellitare, alle applicazioni e servizi per la sicurezza del trasporto e la sicurezza dei cittadini, nonché le applicazioni e le infrastrutture necessarie per l'uso del particolare servizio protetto (PRS) per usi governativi, offerto da Galileo (progetto PERSEUS Integrativo).

Il progressivo aumento dei costi della infrastruttura GALILEO, indicati nel precedente paragrafo 3, ha sensibilmente ridotto le disponibilità per il programma nazionale, tanto da non consentire il finanziamento di tutti i progetti inizialmente previsti.

La riduzione dei fondi a disposizione comporta che i progetti finanziati ed attualmente in corso vadano a terminare con il completamento delle fasi finanziate. Solo per alcuni progetti tecnologici, data la loro rilevanza per lo sviluppo delle tecnologie satellitari, l'ASI ha preso la decisione della loro continuazione su **fondi ordinari**.



Questi progetti non fanno, pertanto, più parte di questa relazione, ma sono ancora descritti in linea di continuità con le precedenti Relazioni al Parlamento, nei paragrafi 3 (Applicazioni e sviluppi a breve termine) e 5 (Tecnologie ed apparati di navigazione) dell'**Appendice 2, che descrive i progetti dell'iniziativa Perseus**.

Si indicano nel seguito solo i principali progetti le cui fasi di realizzazione sono in avvio su fondi della Legge 10/01 e che, insieme ai progetti in corso, ne portano a saturazione le disponibilità.

## 1. Macro Progetti nel settore del Trasporto

I Macro Progetti rispondono ad una specifica esigenza, quella del controllo e della gestione nel settore del trasporto. La definizione dei Macro Progetti è frutto di un processo che vede coinvolti, a diversi livelli, l'Agenzia, l'utenza istituzionale e la filiera nazionale (imprese, ricerca ed enti operativi).

I Macro Progetti infatti coniugano la ricerca e l'innovazione nel dominio della navigazione satellitare con gli obiettivi ed interessi dell'utenza istituzionale operativa, nell'ottica di ottimizzare gli investimenti Nazionali.

A seguito del completamento delle fasi di studio preliminare e di fase C0 sono ora in avvio le fasi realizzative (fase C) dei progetti:

### ○ **Progetto Nazionale di Navigazione Satellitare per l'Aviazione Civile.**

Il progetto, in linea con gli indirizzi espressi nel DPCM del 13 Maggio 2005, attua il protocollo ASI-ENAV n° 7, assorbendo le attività preliminari del Progetto Aeronautico già avviate dall'ASI nell'ambito della iniziativa PERSEUS. Il progetto, in collaborazione con ENAV, è mirato a consentire l'utilizzo dei programmi EGNOS e GALILEO per le esigenze del trasporto aeronautico.

Il costo totale del progetto è di 48 M€ di cui 37 M€ a carico della legge 10/01. Gli altri 11 M€, sono relativi ad una fase successiva che verrà avviata nel quadro del rifinanziamento della legge 10/01.

La Richiesta di Offerta è stata emessa ai primi di Agosto 2007. L'Affidamento contrattuale per la realizzazione del programma è in via di finalizzazione con l'obiettivo di avviare il contratto nel mese di Giugno 2009.

### ○ **Progetto Trasporto Marittimo**

Il progetto è mirato a promuovere, con gli enti del settore, la sperimentazione di applicazioni e servizi pre-operativi, basati sull'uso di infrastrutture di navigazione satellitare nel settore marittimo, per contribuire a migliorare l'efficienza nelle applicazioni attinenti alla sicurezza della navigazione, come la ricerca e il soccorso, la gestione della navigazione ed i servizi di assistenza alla navigazione marittima.

Sono stati conclusi i lavori del Contratto di fase C0 nel corso del 2007.

L'avvio della fase C/D di durata 2 anni e budget 8,5 M€, non è attualmente coperto dai restanti fondi della legge 10/2001.

I risultati dei lavori svolti in entrambi i progetti sino alla fase C0 saranno la base per il Protocollo di Intesa attuativo della Convenzione firmata con il Ministero dei Trasporti nel settore della sicurezza del trasporto e dell'infomobilità, che ne definirà la fase attuativa.

### ○ **Progetto Trasporto Merci Pericolose.**

Il progetto ha l'obiettivo di realizzare e sperimentare, su scala geografica limitata ed in sinergia con gli enti del settore, applicazioni e servizi pre-operativi basati sulle infrastrutture

di navigazione satellitare, nel settore del trasporto delle merci pericolose, anche in ambito intermodale, e della gestione delle emergenze in materia di trasporti pericolosi.

Sono stati conclusi i lavori del Contratto di fase C0 nel corso del 2007.

L'avvio della fase C/D di durata 2 anni e budget 12 M€, non è attualmente coperto dai restanti fondi della legge 10/2001.

I risultati dei lavori svolti in entrambi i progetti sino alla fase C0 saranno la base per il Protocollo di Intesa attuativo della Convenzione firmata con il Ministero dei Trasporti nel settore della sicurezza del trasporto e dell'infomobilità, che ne definirà la fase attuativa.

**2. GALILEO Test Range.** E' una infrastruttura di test atta a favorire lo sviluppo delle applicazioni, servizi e prodotti tecnologici, essenziale per promuovere la ricerca e l'innovazione nel campo della navigazione satellitare.

Lo sviluppo del GALILEO Test Range (GTR), è stato avviato dalla Regione Lazio/FILAS per la prima fase di definizione della infrastruttura. E' stata firmata nel 2007 una Convenzione ASI-Regione Lazio in materia di Navigazione Satellitare, che ne sancisce la continuazione da parte dell'ASI ed è previsto nel corso del 2009 la stipula di un protocollo che regola l'esecuzione dei lavori di prosecuzione e completamento del Galileo Test Range.

Il prossimo passo è quello di lanciare la realizzazione della seconda fase (detta fase B) di 27 mesi e fondi ASI di 13 M€ coperti dai fondi della Legge 10/2001.

#### 4.2 Impegni economici

La tabella seguente indica l'ammontare economico complessivo previsto per i progetti dell'Iniziativa Perseus, quello dei progetti in corso i cui impegni sono stati presi sulla base degli accordi firmati con gli enti di settore indicati all'inizio del presente paragrafo, nonché gli importi a finire.

Totale Perseus	200.880,00
Tot. Progetti in corso	65.326,00
Tot. Progetti a Finire	136.040,00

Tabella 2 – Iniziativa PERSEUS

#### 5. Conclusioni

La situazione di utilizzazione dei fondi della legge 10/01, descritta nei precedenti paragrafi indica chiaramente che **le risorse poste a disposizione dalla legge sono state utilizzate**, come richiamato sinteticamente nella successiva tabella (valori in milioni di €).



Impegni in ESA	-228,11
Perseus in corso	-65,33
Gestione	-9,00
<b>Totale impegni assunti</b>	<b>-302,48</b>
Totale Legge 10/01	309,00
Totale Perseus a finire	-136,04
Ulteriori impegni ESA e variazione c.e.	-20,00
<b>Rifinanziamento legge 10/01</b>	<b>-149,52</b>

Gli impegni in ESA assorbono la parte maggiore del finanziamento. Gli impegni per attività nazionali, anche se fortemente compressi dalla crescita degli impegni in ESA, consentono ancora di sviluppare la maggior parte dei progetti più rilevanti legati all'attuazione degli accordi con gli enti governativi interessati alle varie tematiche (Ministero dei Trasporti, ENAV, Regione Lazio).

Tutti gli altri progetti attualmente in corso vanno a terminare con il completamento delle fasi finanziate.

E' da notare come non si possa purtroppo procedere alla attuazione di alcuni progetti per lo sviluppo di tecnologie abilitanti (per alcuni dei quali si è deciso di procedere con il finanziamento ordinario dell'ASI) e per le applicazioni e servizi di tipo non governativo.

Le attività previste per lo sviluppo delle applicazioni governative regolamentate (utilizzo del PRS previsto nel progetto PERSEUS Integrativo) possono essere sviluppate solo per la prima fase di studio, attualmente in corso. La loro prosecuzione, quando diverrà necessario l'uso dei segnali PRS da parte degli enti governativi, dovrà essere finanziata con risorse "ad hoc", non essendovi più capienza nella legge 10/01.

Nelle precedenti Relazioni al Parlamento erano state progressivamente indicate le ulteriori risorse (eccedenti la capacità della legge 10/01) necessarie per la completa attuazione del programma nazionale che considerati gli ulteriori previsti impegni da assumere in ESA e l'adeguamento delle condizioni economiche (c.e.) ammontano a complessivi **149,52 milioni di €**.

## ALLEGATO - 1 Programma Europeo (EGNOS/Galileo)

### 1. Generalità

L'Europa ha iniziato le sue attività nell'ambito della navigazione satellitare con lo sviluppo del Sistema Europeo EGNOS, un sistema di "augmentation" del GPS, basato su un rilancio dati attraverso satelliti geostazionari, per fornire un servizio di navigazione adatto a supportare i cosiddetti sistemi "Safety of Life". Il sistema EGNOS, attualmente in fase di validazione, sarà operativo nei primi del 2007 e inizierà un processo di certificazione per i servizi cosiddetti "Safety of Life".



Il programma europeo GALILEO intende realizzare il primo sistema globale di localizzazione e navigazione via satellite concepito per esigenze civili. Il programma prevede, nella fase di sviluppo, la collaborazione fra la Commissione Europea e la Agenzia Spaziale Europea (ESA). Il sistema satellitare GALILEO sarà composto da 30 satelliti orbitanti su tre piani orbitali in "Medium Earth Orbit", tali da garantire una completa copertura terrestre. Il controllo della costellazione e di tutte le sue funzioni chiave sarà effettuato tramite due centri di controllo, localizzati in Europa, in ridondanza fra loro (GCC).

GALILEO offre vari livelli di servizio:

- ◆ Servizio base gratuito (Open Service o Servizio Aperto) per applicazioni e servizi d'interesse generale, come GPS ma con una qualità ed un'affidabilità migliorate.
- ◆ Servizio dedicato alle attività che vanno sotto il nome di "Safety of Life" (aviazione civile, trasporto marittimo di passeggeri, trasporto ferroviario, etc.).
- ◆ Servizi ad accesso ristretto per applicazioni commerciali e professionali che richiedono prestazioni superiori per la fornitura di servizi a "valore aggiunto".
- ◆ Servizio per usi Governativi denominato "Public Regulated Service".
- ◆ Servizi di Ricerca e Salvataggio (Search and Rescue).

Rispetto ai segnali GPS (disponibili per l'uso civile), i segnali Galileo offriranno una precisione superiore e costante, grazie in particolare alla struttura della costellazione di satelliti e del sistema di elaborazione del segnale. Inoltre il sistema Galileo include un "messaggio d'integrità" che informa immediatamente l'utente sugli errori che possono essere presenti nel segnale ricevuto e garantisce, infine, la continuità di servizio con assunzione di responsabilità contrattuale sulla fornitura del medesimo, oltre ad offrire una copertura estesa anche a zone quali il nord dell'Europa, non servite adeguatamente dagli attuali sistemi. Queste migliori caratteristiche tecniche ma soprattutto la **garanzia di servizio** sono fondamentali per la crescita dell'utilizzazione civile e commerciale della navigazione satellitare. Infatti la navigazione satellitare presenta già ora applicazioni destinate a moltiplicarsi in settori molto diversi di notevole utilità per i cittadini e le imprese, a cominciare dalla sicurezza ed efficienza dei trasporti. Il controllo della navigazione aerea e marittima sono due settori fondamentali che beneficeranno a fondo delle caratteristiche tecniche e soprattutto della **garanzia di servizio** offerta da GALILEO.

## 2. Integrazione del Sistema EGNOS in Galileo

Il sistema EGNOS deve essere integrato in Galileo, secondo le decisioni del Consiglio Europeo di Giugno 2003. L'integrazione è da considerarsi sostanzialmente una integrazione amministrativa e di fornitura servizi, essendo l'integrazione tecnica limitata a elementi specifici quali l'uso comune di siti, dovendo i due sistemi essere indipendenti tecnicamente per fornire servizi indipendenti ma complementari. In particolare nel contesto del bilancio comunitario la Commissione intende integrare i due programmi nella stessa linea di bilancio, sia per le fasi attuali che per quelle future.

Nell'ambito del processo di Concessione Galileo che sta definendo la negoziazione dell'affidamento del Contratto di Concessione per il dispiegamento della intera costellazione Galileo e le operazioni del sistema, è stata considerata l'integrazione di EGNOS in Galileo sin dalle prime fasi del Contratto di Concessione. La GNSS Supervisory Authority acquisirà quindi anche la proprietà di EGNOS per operare tale integrazione.

Il Programma EGNOS è stato gestito da ESA con i finanziamenti relativi al programma GNSS Support Programme fino al Marzo 2009. In Aprile 2009 è avvenuto il trasferimento della proprietà delle infrastrutture alla Commissione Europea che ha ora in gestione il sistema (attraverso un contratto operativo a ESSP e un Delegation Agreement ad ESA).

## 3. Realizzazione dell'Infrastruttura Galileo

### Fase di ricerca e sviluppo

Il Programma di realizzazione dell'infrastruttura Galileo si trova attualmente nella *Fase di IOV*, pianificata finire a metà 2009 e che prevede una fase di sviluppo (GSTB-V2) con il lancio di due satelliti sperimentali dedicati alla verifica di tecnologie critiche ed alla conservazione della priorità nell'assegnazione delle frequenze ed un fase di realizzazione dei primi quattro satelliti con lo scopo di verificare l'architettura del sistema e di valicare il segnale. Il primo satellite sperimentale, denominato GIOVE-A, lanciato con successo il 28/12/05, ha cominciato ad emettere il segnale necessario per la conferma della assegnazione delle frequenze il 12/01/06. Il secondo satellite sperimentale GIOVE-B ha subito alcuni malfunzionamenti in fase di test che hanno richiesto una revisione progettuale con conseguente posticipazione della data di lancio all'inizio del 2008. Il satellite è stato poi lanciato con successo ad Aprile 2008.

Il programma di fase IOV è finanziato pariteticamente da ESA (tramite la partecipazione al programma opzionale ESA che vede Italia, Francia, Germania e Gran Bretagna quali maggiori contributori) e dalla Commissione Europea (CE).

Le attività realizzative di fase C/D/E1 sono partite ad inizio 2005; il lancio è attualmente previsto nel 2009.

Il costo di tale fase è incrementato rispetto alla stima iniziale di 1,1 B€ a seguito dei ritardi nella approvazione del programma che hanno portato, tra l'altro alla necessità di lanciare il GSTB-V2, della introduzione di più stringenti requisiti di sicurezza, della introduzione di una struttura di segnale flessibile per rispettare gli accordi UE-US sulla non interferenza ed interoperabilità dei segnali Galileo e GPS e della complessa negoziazione dell'offerta industriale del Consorzio Gain. La attuale stima di costo è di 1,5 B€ circa. Gli Stati Partecipanti al programma hanno provveduto alla sottoscrizione addizionale necessaria per sostenere i costi addizionali e la Commissione. Il programma risulta ora sottoscritto al 97% circa.

L'Italia ha provveduto a garantire la sottoscrizione addizionale richiesta di 31,5 M€ (a condizioni economiche 2001, equivalente a circa 35 M€ a condizioni 2006). Con tale sottoscrizione addizionale la quota di partecipazione al programma risulta invariata rispetto a quella precedente (16,94%).

### **Fase di spiegamento ed operazioni**

La Commissione europea nel Maggio 2007 ha delineato scenari alternativi all'attuale processo di negoziazione della Concessione GALILEO. Tali scenari comprendono:

- un incremento della fase attuale di sviluppo GALILEO, denominata IOV, con la possibilità di aggiunta di ulteriori 4 satelliti (4 della attuale fase di IOV + altri 4) per consentire di ridurre il rischio di progetto nella attuale Concessione e quindi procedere con una Concessione che provvede al successivo deployment del GALILEO e alle sue operazioni.
- una fase di IOV accresciuta che realizza un sistema a 18 o 24 satelliti, realizzando un più completo sistema ai fini dell'assessment delle prestazioni e una più drastica riduzione del rischio di progetto per la Concessione successiva. La Concessione, così, provvederebbe al completamento del sistema e alle successive operazioni.
- un procurement del sistema GALILEO totalmente a carico del settore pubblico e una Concessione che viene così cambiata nella natura: una concessione per le operazioni per 20 anni del sistema GALILEO.

La Commissione ha delineato come scenario preferito (sia per la possibilità di ridurre i tempi di messa in operazioni del GALILEO, sia per la possibilità di ridurre i costi di sviluppo) il terzo scenario (sviluppo interamente a carico del settore pubblico). E' chiaro che questo scenario impone la necessità di trovare consistenti finanziamenti addizionali da parte del settore pubblico (oltre a quelli già investiti addizionali 2.4 - 3.0 B€).

Nel secondo semestre del 2007 la Commissione ha emesso una Comunicazione sul "re-profiling" del programma GNSS Europeo (EGNOS e GALILEO) identificando un piano di finanziamenti, una ristrutturazione della governance e una pianificazione per il completamento del sistema GALILEO entro il 2013.

Dopo l'approvazione di questo re-profiling, comprendente un finanziamento di 3.4 B€ per il completamento del Programma GALILEO entro il 2013 e l'avvio operativo di EGNOS, la rivisitazione della governance del programma che prevede la Commissione Europea responsabile della gestione e l'ESA responsabile degli sviluppi industriali, nel corso della primo quadrimestre 2008 si è messo a punto il Regolamento per il sistema GNSS europeo che, dopo l'approvazione del Consiglio dei Trasporti e del Parlamento Europeo, in Aprile 2008, che è entrato in forza a Luglio 2008 (regolamento 683 del 2008).

A luglio 2008 sono state lanciate le competizioni per la fase FOC (Full Operational Capability), la fase successiva di completamento dell'infrastruttura Galileo che dovrebbe portare a compimento il sistema entro il 2013.

Alla fine del 2008 l'ESA ha evidenziato come l'incremento dei costi della fase IOV per un complessivo di 376 M€ costituisca un elemento di forte impedimento alla prosecuzione delle attività se tali costi non vengono coperti da relativi finanziamenti. Poiché in ambito ESA gli Stati Membri non hanno raggiunto un accordo sulla necessità di coprire tale rifinanziamento in ambito ESA, la

questione è stata posta all'attenzione della Commissione Europea che, da una parte ha avviato un processo di auditing di tali costi, e dall'altra ha garantito una copertura di tali extra costi con fondi comunitari destinati alla FOC.

Le attività di competizione della fase FOC (Full Operational Capability) stanno procedendo con l'obiettivo di avviare i relativi contratti entro il 2009.

Ad oggi il lancio dei primi quattro satelliti del sistema Galileo è previsto entro la seconda metà del 2010.

#### **4. Coinvolgimenti ASI nel Programma**

L'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), nell'ambito delle competenze afferenti al Programma, opera in stretto coordinamento con gli Enti governativi direttamente coinvolti nel Programma Europeo: il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il Ministero degli Affari Esteri, l'Autorità Nazionale per la Sicurezza (ANS), il Ministero delle Comunicazioni.

L'Agenzia Spaziale Italiana partecipa, in ambito ESA, al Comitato direttivo che si occupa della Navigazione satellitare, il *PB-Nav (Programme Board Navigazione)*. Interagisce con le altre principali Agenzie spaziali, quella francese (CNES), quella inglese (BNSC), quella tedesca (DLR) armonizzando le scelte decisionali. In collaborazione con gli Enti italiani competenti, l'ASI partecipa, in ambito Commissione Europea, al *GNSS Committee* che è il nuovo organo di governance del Programma GNSS europeo, a seguito dell'approvazione del regolamento 683/2008, al *Consiglio di Amministrazione della GSA*, al *Galileo Security Board* per gli aspetti di impatto della sicurezza sulle attività industriali, alla *Galileo Signal Task Force*, per quanto concerne la definizione del Segnale Galileo, delle relative frequenze, al sottogruppo per la National Security Compatibility, al *Gruppo Galileo per il Piano Europeo di Radionavigazione*, che si occupa di sviluppare una "policy" europea, raccordando i piani di radionavigazione degli stati membri.

In collaborazione con gli Enti italiani competenti, l'ASI persegue l'obiettivo di salvaguardia degli interessi nazionali industriali, attraverso azioni sia in sede ESA che in sede Unione Europea.

#### **5. Il Nuovo Programma "GNSS Evolution" dell'ESA e quello della GSA**

Il programma GNSS Evolution Programme è stato proposto dalla Agenzia Spaziale Europea nel corso del 2006 per condurre studi e sviluppi tecnologici volti a far evolvere l'attuale generazione del GNSS europeo (EGNOS e Galileo), con particolare attenzione al sostegno della expertise scientifica, tecnologica ed industriale.

Le attività di programma possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- System Definition, Preliminary Design and Support Studies

Le attività includono studi di missione e di sistema per stabilire la fattibilità di nuove soluzioni e di nuove tecnologie abilitanti. Sulla base di questi saranno individuate le soluzioni candidate per la evoluzione dei sistemi ed i conseguenti piani di sviluppo.



- Technology R&D

Che dovranno garantire il raggiungimento di adeguato livello di maturità alle tecnologie candidate per applicazione nei futuri sistemi GNSS Europei

- Evolution Test-bed

Sviluppo di sistemi di est per verificare e dimostrare nuove capacità e funzionalità per il consolidamento dei sistemi innovativi candidati e per diminuire il rischio di sviluppo. La attività include la conduzione di campagne di test, con la possibilità di utilizzare competenze ed impianti dei paesi partecipanti.

- Accompaniment Activities (to operative systems)

Il programma di accompagnamento (Accompaniment to Operative System) riguarda il supporto che ESA potrà dare alla GSA in tre fasi: durante la transizione da EGNOS OQR e Galileo IOV alla FOC; durante la FOC; nello sviluppo, qualifica e transizione alle operazioni di versioni aggiornate degli elementi di sistema (EGNOS e Galileo). Include inoltre il supporto alla standardizzazione e studi su applicazioni per feedback alla attività di evoluzione dei sistemi

Il programma European GNSS Evolution è stato inizialmente (fase 1) sottoscritto nel corso del 2007 per 30 Mil€. L'Italia ha sottoscritto la prima fase del programma per 6,887 Mil€ (condizioni economiche 06) risultando il paese maggior contributore del programma.

Il programma è stato successivamente aperto alla sottoscrizione durante il Consiglio ESA a livello Ministeriale del 2008 al fine di lanciare le attività della fase 2 (si nota che a valle della sottoscrizione del 2008, il programma è stato ridefinito e la divisione in fasi è stata rimossa). ESA ha ampliato l'inviluppo finanziario del programma da 30 a 105 Mil€. La sottoscrizione effettivamente raggiunta è stata di 50,92 Mil€ a fronte dei 75 Mil€ richiesti. Successivamente al Consiglio Ministeriale Germania ed UK hanno sottoscritto ulteriormente il programma.

L'Italia ha sottoscritto 8,15 Mil€ (a condizioni economiche 2006).

Attualmente l'Italia risulta terzo contributore dopo la Francia e la Germania.

La sottoscrizione italiana è motivata soprattutto dalla esigenza di favorire sostenere sviluppi tecnologici e competenze nazionali per favorire la loro applicazione nei futuri sistemi GNSS. Questo approccio è stato seguito in passato per il programma Galileo per il quale il supporto nazionale alle fasi di R&D ha favorito, ad esempio, la adozione di tecnologia nazionale per le parti a maggiore valore aggiunto del payload (Generatore di Segnale di Navigazione, ThalesAleniaSpace-Italia e l'orologio di bordo (Galileo Avionica).

Gli obiettivi della partecipazione italiana al GNSS Evolution Programme sono focalizzati nelle seguenti aree:

*Studi di sistema e di progetto preliminare:*

Partecipazione agli studi di missione per la nuova generazione del GNSS Europeo, continuazione ed incremento del ruolo nello sviluppo delle piattaforme di sviluppo; sviluppi del segmento terreno, sviluppi applicativi di competenza

*Ricerca e Sviluppo tecnologico:*

Orologi Atomici avanzati, tecnologie di payload, tecnologie di ground, in particolare per ricevitori utente

*Test beds e pre-sviluppi:*

operazioni delle piattaforme di sviluppo, utilizzo del Galileo Test Range

## ALLEGATO 2 - Programma Nazionale (Iniziativa PERSEUS)

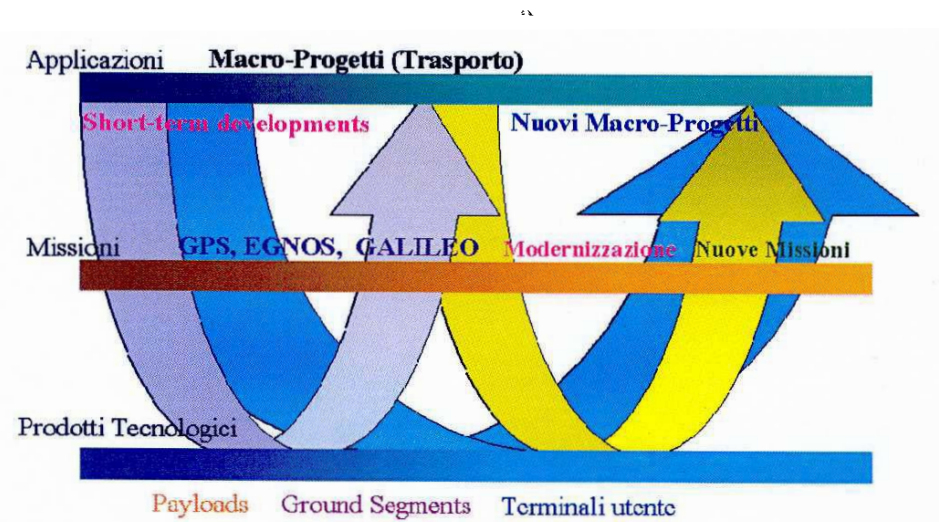
### 1. Generalità

L'iniziativa *PERSEUS*, originariamente presentata dall'ASI alla Presidenza del Consiglio il 6/03/2001 ed approvata con Decreto Presidenziale (DPCM) del 5/02/2002, è nata dalla necessità di affiancare alla partecipazione al programma europeo anche un programma di supporto nazionale teso allo sviluppo sia delle capacità sistemistiche e tecnologiche sia alla promozione di applicazioni e servizi basati sull'uso della navigazione satellitare.

Nel corso degli anni, questa iniziativa ha subito **aggiornamenti**, per essere rispondente al nuovo contesto delineatosi sia a livello di Programma europeo che a livello di esigenze nazionali. L'aggiornamento ha portato alla definizione di **Progetti Applicativi** e di **Sviluppo Tecnologico** secondo le linee di intervento seguenti:

- **Macro Progetti** nel settore del trasporto Aeronautico, Marittimo e Terrestre
- **Applicazioni e Sviluppi a breve termine** (Short Term Development)
- **Infrastrutture** abilitanti per nuovi servizi ed applicazioni (Service Enabler)
- **Tecnologie** ed Apparati di Navigazione
- **Applicazioni per la sicurezza e Difesa Civile**

La figura seguente evidenzia le interconnessioni fra le varie linee di intervento dell'Iniziativa PERSEUS.



Le linee di intervento si basano sull'utilizzo innovativo di missioni satellitari già consolidate, come il GPS, e in sviluppo, come l'EGNOS ed il Galileo, ed intendono favorire un mix ottimale tra l'uso applicativo di tecnologie ormai operative e l'acquisizione di nuove tecnologie abilitanti, per agire da "incubatore" dell'innovazione in ambito applicativo e tecnologico, perseguendo filoni di eccellenza e generando la domanda per lo sviluppo di Nuove Missioni.

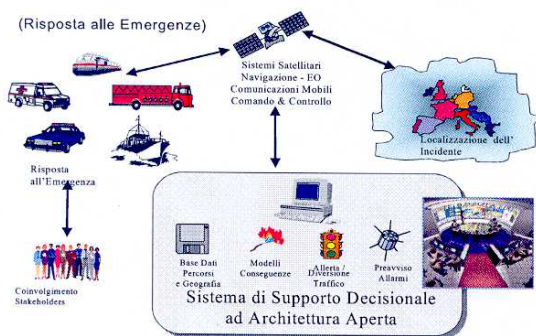


## 2. Macro Progetti nel Settore del Trasporto

La navigazione satellitare, ed in particolare il sistema Galileo, offrono grandi opportunità per lo sviluppo di applicazioni volte al miglioramento del controllo e gestione del trasporto con vantaggi anche economici derivanti dall'ottimizzazione del ciclo del trasporto ed una maggiore rapidità di intervento in caso di situazioni anomale ed incidenti. Inoltre, l'utilizzo della navigazione satellitare può aiutare a ridurre i costi operativi delle comunicazioni che ne supportano le applicazioni.

I Macro Progetti intendono rispondere alla specifica esigenza del controllo e della gestione nel settore del trasporto. La definizione dei Macro Progetti è frutto di un processo che vede coinvolti, a diversi livelli, l'Agenzia, l'utenza istituzionale e la filiera nazionale (imprese, ricerca ed enti operativi). I Macro Progetti infatti coniugano la ricerca e l'innovazione nel dominio della navigazione satellitare con gli obiettivi ed interessi dell'utenza istituzionale operativa, nell'ottica di ottimizzare gli investimenti Nazionali.

In linea con le indicazioni governative, i desiderata delle istituzioni operative ed il Piano Spaziale Nazionale 2003-2005, la tematica dei Macro Progetti di Navigazione satellitare è quella del controllo e della gestione del Trasporto, nelle sue modalità: Aereo, Marittimo e Trasporto Merci Pericolose.



I Macro Progetti prevedono uno sviluppo in fasi che comprende i Progetti preliminari, propedeutici al lancio dei Progetti Pre-operativi, a seguito dei quali sono auspicabili attività di spin-off di Progetti operativi a scala nazionale.

Il processo di definizione dei Macro Progetti è stato avviato attraverso il lancio di Progetti Preliminari.

Dopo la conclusione della fase dei Progetti Preliminari il lancio della fase dei Macro Progetti

Pre-Operativi è legata alla formazione di Partnership con gli Enti governativi interessati al Progetto, che cofinanzieranno (in natura e/o in fondi) la fase pre-operativa e si faranno carico, successivamente, di avviare e gestire i relativi Spin-Offs.

In particolare, attraverso i progetti preliminari, terminati nel Novembre 2005, sono state poste le basi per il passaggio alla successiva fase dei Progetti Preoperativi di cui vengono di seguito descritti sinteticamente gli obiettivi ed i contenuti.

### Progetto Trasporto Marittimo

Il Progetto denominato: "Trasporto Marittimo" è mirato a promuovere, con gli Enti Istituzionali del settore, la sperimentazione di applicazioni e servizi pre-operativi, basati sull'uso di infrastrutture di navigazione satellitare nel settore marittimo, per contribuire a migliorare l'efficienza nelle applicazioni attinenti alla sicurezza della navigazione, come la ricerca e il soccorso, la gestione della navigazione ed i servizi di assistenza alla navigazione marittima.

L'entità primariamente interessata al progetto è il Ministero dei Trasporti e il Comando Generale delle Capitanerie di Porto che da esso dipende e che ha in carica la gestione del controllo e la sicurezza del trasporto marittimo nazionale. Altri Enti co-intressati sono le Autorità Portuali, il Ministero per l'Ambiente e le Agenzie per la Protezione Ambientale (APAT).

Il Progetto applicativo sviluppa e sperimenta soluzioni innovative a supporto delle Autostrade del Mare, in cui l'efficienza del trasporto, che gioca un ruolo rilevante nella affermazione di tale modalità rispetto a quella terrestre, può giovare dell'uso delle tecnologie di navigazione satellitare avanzate. Il progetto si indirizza alle fasi d'avvicinamento, manovra, accosto in banchina delle navi deputate a tale trasporto, tenendo in considerazione, nel progetto della infrastruttura di supporto necessaria per tali compiti, anche i requisiti e le esigenze dei mezzi che operano nel porto, garantendo l'efficienza generale di questa modalità di trasporto. Inoltre esso si indirizza anche allo sviluppo prototipale di applicazioni e servizi mirati a fornire una maggiore sicurezza nella navigazione da diporto, rendendo più efficiente l'azione delle Capitanerie di Porto nelle attività di ricerca e soccorso (SAR). La Capitaneria di Porto, che eroga o è responsabile del servizio, diventa essa stessa utilizzatrice di quegli strumenti che favoriscono l'operato SAR in Mare.

Nella seconda metà del 2005 sono state avviate le attività per il lancio della Fase C0 del Progetto, in cui vengono parzialmente sviluppate attività proprie della fase C, che riguardano la definizione dettagliata del progetto, con le limitazioni dovute alla durata e al finanziamento del contratto. Vengono inoltre intrapresi alcuni studi ed effettuate analisi di trade-off e sono definiti ad applicati processi di System Engineering, Product Assurance e Project Management per garantire una corretta impostazione del progetto in questa e nelle fasi successive.

Sono stati avviati i lavori del contratto di fase C0 ai primi di settembre 2006. I lavori si sono conclusi nel corso del 2007.

### **Progetto Trasporto Merci Pericolose**

Il Progetto denominato: "*Trasporto Merci Pericolose*" ha l'obiettivo di realizzare e sperimentare, su scala geografica limitata ed in sinergia con gli Enti Istituzionali del settore, applicazioni e servizi pre-operativi basati sulle infrastrutture di navigazione satellitare, nel settore del trasporto delle merci pericolose, anche in ambito intermodale, e della gestione delle emergenze in materia di trasporti pericolosi.

Le sostanze pericolose rappresentano una quota significativa del trasporto delle merci europee; il problema del loro controllo assume un carattere prioritario, per la rilevanza dei rischi che vi si possono associare - dato anche il contesto terroristico internazionale - oltre che per il crescente impatto sulla congestione del traffico e sui danni che eventuali incidenti possono arrecare alle persone, alla viabilità e all'ambiente.

L'entità primariamente interessata al progetto è il Ministero dei Trasporti con il concorso del Comando Nazionale dei Vigili del Fuoco e del Dipartimento di Protezione Civile. Altri Enti co-interessati sono il Ministero per l'Ambiente e le Agenzie per la Protezione Ambientale (APAT), la Croce Rossa, e le Società di Gestione delle infrastrutture nazionali per il trasporto stradale (Autostrade) e per il trasporto ferroviario (RFI e Trenitalia).

Il Progetto applicativo si indirizza al trasporto delle merci pericolose in ambito stradale ed acque interne, curando gli aspetti intermodali con gli ambiti ferroviario e marittimo, dotati di sistemi e strutture operative proprie. Il Progetto è stato definito attraverso dei progetti preliminari che hanno individuato dei prodotti, innovativi in termini applicativi e tecnologici, che perseguono l'obiettivo della prevenzione incidentale e della "security" supportando:

- l'attività di pianificazione del trasporto;

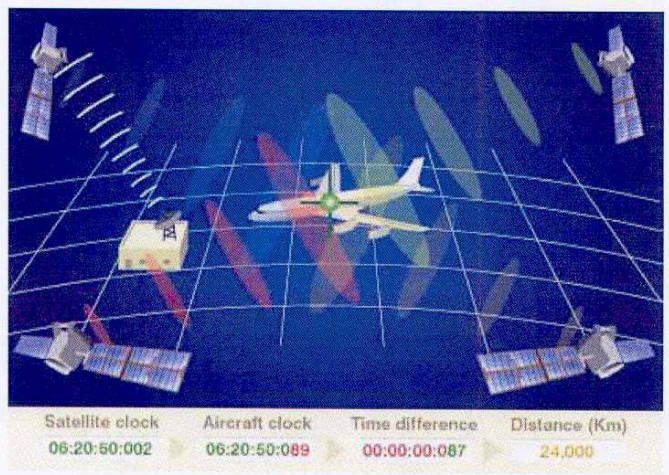
- il suo monitoraggio;
- il controllo a distanza delle corrette condizioni del carico e del veicolo, e grazie ad un utilizzo innovativo della navigazione satellitare, che permette di prevenire le situazioni di rischio più frequenti;
- il rilevamento della condotta di guida del conducente (per segnalare allo stesso e al centro di controllo un improprio comportamento alla guida, dovuto a negligenza, imprudenza, stanchezza o imperizia), ponendo in essere le opportune azioni correttive;
- il controllo attivo della velocità dei mezzi per adeguarla alla geometria stradale, alle condizioni di traffico, meteorologiche, e per il mantenimento della distanza tra trasporti incompatibili.

Nella seconda metà del 2005 sono state avviate le attività per il lancio della Fase C0 del Progetto, in cui vengono parzialmente sviluppate attività proprie della fase C che riguardano la definizione dettagliata del progetto, con le limitazioni dovute alla durata e al finanziamento del contratto. Vengono inoltre intrapresi alcuni studi ed effettuate analisi di trade-off e sono definiti ed applicati processi di System Engineering, Product Assurance e Project Management per garantire una corretta impostazione del progetto in questa e nelle fasi successive. Il contratto di fase C0 è stato avviato ai primi di settembre 2006. I lavori si sono conclusi nel corso del 2007.

## Programma Nazionale di Navigazione Satellitare per l'Aviazione Civile

### Introduzione

Il settore aeronautico europeo, incluso quello dei Servizi per la Navigazione Aerea, è in un processo di profonda trasformazione, in accordo alla linea di indirizzo strategica dell'integrazione europea che vede come scenari di riferimento quello del "Cielo unico europeo" (Single European Sky) e del "Gate to Gate". Presupposto comune ed essenziale, in tale processo, è sicuramente rappresentato dalla introduzione progressiva dei sistemi di Navigazione Satellitare (GNSS) in sostituzione delle attuali e tradizionali tecnologie tipicamente gestite a livello locale (nazionale). In questa necessaria transizione, tutte le nazioni europee più forti si sono attivate per governare tale processo, con l'obiettivo di ottenere un vantaggioso posizionamento strategico nel nuovo scenario che si andrà a definire nel breve e medio periodo e che sarà fortemente caratterizzato in senso “



transnazionale”.

Per far fronte a tale sfida, l'Italia, per mezzo dell'ENAV, ha già investito in modo significativo nei programmi di Navigazione Satellitare realizzando:

1. Infrastruttura MTB (Mediterranean Test Bed), presso l'aeroporto di Ciampino;
2. Programma STENAV (Satellite TEst bed for NAVigation and communications);
3. Programma GBAS (Ground Based Augmentation System) presso l'aeroporto di Linate
4. Programmi per l'impiego del segnale satellitare nella movimentazione aeroportuale.

Inoltre ENAV ha sperimentato l'impiego della navigazione satellitare nei programmi FarAway, MEDUP (Mediterranean Upgrade Programme), MFF (Mediterranean Free Flight).

L'ASI e l'ENAV, dall'avvio del programma Europeo EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) nel 1996, hanno collaborato efficacemente per garantire gli interessi italiani nel settore della navigazione satellitare ed attualmente hanno delineato, tra la fine del 2005 e i primi del 2006, un programma comune, fondendo le iniziative già avviate separatamente dai rispettivi enti, mirato a sviluppare l'utilizzo dei servizi di navigazione satellitare basati su EGNOS e GALILEO.

Questo programma, denominato “*Programma Nazionale di Navigazione Satellitare per l'Aviazione Civile*”, attua gli indirizzi espressi nel DPCM del 13 Maggio 2005 ed assorbe le attività preliminari del Progetto Aeronautico già avviate dall'ASI nell'ambito della iniziativa PERSEUS.

Si ricorda come il Progetto Aeronautico, previsto dall'Iniziativa PERSEUS prevedesse lo sviluppo e la sperimentazione di applicazioni innovative, basate sull'utilizzo dei sistemi e tecnologie di navigazione satellitare per l'Aviazione Civile nelle fasi di rotta, avvicinamento ed atterraggio e movimentazione aeroportuale, e lo sviluppo di applicazioni per la Navigazione Elicotteristica e l'Aviazione Generale.

### **Il Programma congiunto ASI-ENAV**

Il programma congiunto di navigazione satellitare per l'aviazione civile si pone i seguenti obiettivi:

- Assicurare all'aviazione civile italiana una estesa e tempestiva utilizzazione di EGNOS
- Predisporre il mondo aeronautico alla transizione da EGNOS a GALILEO
- Promuovere l'innovazione e la ricerca nella navigazione satellitare

Il Programma consiste nelle seguenti attività:

1. Supporto alla Certificazione del sistema di navigazione EGNOS
2. Verifica del livello delle Prestazioni EGNOS in condizioni operative nello spazio aereo nazionale
3. Introduzione della navigazione satellitare nella aviazione Civile (procedure e sistemi)
4. Sviluppo Servizi Innovativi ed Applicazioni Avanzate della Navigazione Satellitare
5. Sperimentazione delle tecnologie GALILEO, EGNOS e Modernizzazione GPS

E' stato inoltre concordato tra ASI ed ENAV l'inviluppo economico complessivo del Programma (48 M€) e la durata (5 anni). Inoltre, è stato concordato che una parte del programma, di 37 M€, è



coperta dagli attuali fondi della Legge 10/2001 e per la rimanente parte, di 11 M€, sarà necessario un rifinanziamento.

E' stato firmato in Novembre 2006 un Protocollo aggiuntivo (n° 7) dell'Accordo quadro ASI-ENAV che dettaglia le modalità di cooperazione su questo Programma. In parallelo, l'ASI e l'ENAV stanno lavorando alla definizione del Capitolato tecnico-gestionale, con l'obiettivo di avviare una istruttoria volta a definire un Affidamento Contrattuale per la realizzazione del Programma. La richiesta d'offerta al comparto industriale è avvenuta nel luglio 2007.

### **3. Galileo Test Range: Infrastruttura Abilitante per nuovi Servizi e Applicazioni**

La necessità di disporre di una infrastruttura atta a favorire lo sviluppo delle applicazioni, servizi e prodotti tecnologici, essenziale per promuovere la ricerca e l'innovazione nel campo della navigazione satellitare, organizzata e strutturata in modo che consenta di capitalizzare i risultati e le esperienze fatte in termini di test del segnale e sperimentazione, ha portato alla definizione del Galileo Test Range.

Il Galileo Test Range sarà capace di mettere a disposizione, nelle opportune forme, l'infrastruttura tecnologica e il capitale conoscitivo al mondo della ricerca e dell'industria, raggiungendo un posizionamento sempre crescente fino a configurarsi come un centro di eccellenza per il Paese.

Il Galileo Test Range si configura, di per se, come un prodotto intrinsecamente innovativo, in quanto, oltre a favorire la ricerca e l'innovazione nel settore, sollecita un'importante attività di ricerca e sviluppo tecnologico innovativo necessaria per la sua realizzazione.

Di seguito vengono indicati gli elementi salienti del progetto.

Il GALILEO Test Range ha l'obiettivo di realizzare con infrastrutture terrestri un ambiente in grado di generare i segnali Galileo, (segnale, modulazione, codifica, iniezione dei dati, ecc.), anche simulando gli effetti derivanti dalla emissione dei satelliti in orbita. Inoltre, non appena saranno disponibili i primi segnali provenienti dal satellite GSTB-V2 e, successivamente, i segnali dei satelliti IOV, il Test Range consentirà di verificare tali segnali ed utilizzarli in modo congiunto a quelli generati a terra per il test dei ricevitori, per tutte le categorie di Servizi del Galileo e per lo sviluppo delle Applicazioni della Navigazione Satellitare.

Il GALILEO Test Range, inoltre, deve fornire un ambiente di test per una molteplicità di applicazioni, consentendo la parziale integrazione delle piattaforme di sperimentazione di Progetti Applicativi, che potranno così giovare di laboratori di sviluppo e strumenti sperimentali comuni.

Il GALILEO Test Range ha lo scopo di:

- contribuire alle fasi di test dei segnali Galileo, dei suoi servizi (e relativi terminali) (compreso il servizio governativo PRS, la cui trattazione è oggetto di materia classificata);
- generare un ambiente per lo sviluppo pre-operativo e la sperimentazione di prodotti applicativi e tecnologici afferenti alla navigazione satellitare, per favorire la ricerca e l'innovazione in tale ambito;
- consentire la interconnessione operativa con altri Ambienti di Test già sviluppati o in corso di sviluppo, in ambito europeo e mondiale, sia per il sistema GPS che per il sistema GALILEO;
- sperimentare la generazione innovativa di nuovi segnali di navigazione, per la seconda generazione del sistema.

Lo sviluppo del GALILEO Test Range è stato già avviato dalla Regione Lazio/FILAS, per la prima fase di definizione della infrastruttura, con un contratto ad un raggruppamento di imprese con capofila la Telespazio.

Per la successiva fase di progettazione e sviluppo del GALILEO Test Range l'ASI ha messo a punto gli strumenti di collaborazione con la Regione Lazio e la FILAS. Nel giugno 2007 è stata firmata la Convenzione ASI-Regione Lazio in materia di Navigazione Satellitare.

E' attualmente in fase di definizione un protocollo che regoli l'esecuzione dei lavori di prosecuzione del progetto Galileo Test Range, sulla base di quanto già finanziato dalla Regione Lazio.

A seguito della definizione della modalità di affidamento del contratto, l'ASI procederà con la Regione LAZIO/FILAS con l'obiettivo di avviare le attività per la realizzazione del GALILEO Test Range nel corso del 2009.

#### **4. Applicazioni e Sviluppi a Breve Termine**

I progetti denominati "Applicazioni e Sviluppi a Breve Termine" (Short Term Developments), della durata di 1.5 - 2 anni, hanno lo scopo di dimostrare, ad una vasta platea di utenti, i benefici attesi dall'impiego delle tecnologie spaziali (miglioramento standard di sicurezza, riduzione dell'inquinamento ambientale, miglioramento nella qualità della vita, aumento della produttività, sviluppo di nuove opportunità di mercato, etc.) ed i conseguenti effetti di riduzione dei costi diretti ed indiretti.

Di seguito viene data una breve descrizione dei contenuti delle singole iniziative previste.

##### **Applicazioni a supporto del Cittadino Disabile e/o a Rischio**

Le tecnologie di navigazione satellitare applicate alla mobilità personale possono contribuire al miglioramento della autonomia e della sicurezza dei cittadini. Attraverso l'attività di ricerca ed innovazione si può infatti sollecitare lo sviluppo di applicazioni caratterizzate da elevati requisiti di sicurezza ed affidabilità, che permettono di supportare nella mobilità le persone che hanno problemi di vista, motori, percettivi, ecc., intellettivi o culturali.

Il progetto, denominato NADIA, si focalizza sullo sviluppo pre-operativo e sulla sperimentazione delle applicazioni per i non vedenti, gli ipovedenti e i disabili motori in sedia a rotelle. Le applicazioni più sfidanti sono quelle per i non vedenti. In Italia ci sono circa 200.000 persone con gravi handicap della vista (di cui 60.000 completamente cieche) e la maggior parte di queste hanno più di sessant'anni. La navigazione personale, soprattutto se dedicata ai non vedenti, va a complementare gli strumenti e gli ausili normalmente utilizzati per la mobilità degli stessi.

Nel progetto è prevista la partecipazione delle categorie di utenza interessate e il coinvolgimento di enti, amministrazioni e organizzazioni che vogliono sviluppare servizi di mobilità nelle loro infrastrutture. A seguito dell'esito positivo del progetto, è auspicabile che si comincino a sviluppare dei percorsi realizzati per favorire la mobilità in strutture pubbliche, come, Città Universitarie, Stazioni, ecc., a cui dovrebbero prendere parte attiva gli stessi utenti.

Nel progetto, per ciascuna categoria di utenza, vengono sviluppati servizi e prodotti prototipali che afferiscono a tre tipologie di servizio:

- I Servizi Base, caratterizzati da bassi costi ed un'estesa copertura geografica. I Servizi Base vengono erogati attraverso il Terminale di Base che utilizza i segnali di navigazione provenienti dai satelliti, i sistemi di ibridizzazione e tecniche di elaborazione e filtraggio per calcolare i parametri della navigazione. I Servizi Base non utilizzano infrastrutture dislocate sul territorio.
- I Servizi Potenziati, i cui contenuti e tipologie di servizio possono essere aggiornati tramite comunicazione wireless. I Servizi Potenziati possono avere una copertura geografica variabile in funzione dello strumento di comunicazione mobile scelto, dalla valenza più o meno locale del contenuto informativo ricevuto e dalla validità dei dati d'ausilio alla navigazione.
- I Servizi di Assistenza Interattiva, forniti in "Aree di Servizio": per essi si richiede venga data una "garanzia" per la navigazione dell'utenza ed i servizi offerti. I terminali forniscono all'utenza servizi interattivi, operando in modo sinergico con un centro servizi e beneficiando di servizi forniti anche per mezzo di "Local Component", che possono avere funzionalità più ampie di quelle relative ai Servizi Potenziati, grazie alla capacità di ricevere informazioni dal terminale. I Servizi di Assistenza Interattiva per i non vedenti vengono forniti in aree soggette a controllo.

Nel settembre 2006, con scadenza in dicembre 2006 è stato emesso il bando prorogato alla fine di gennaio 2007. Le attività hanno avuto avvio in novembre 2007 e sono in fase di conclusione.

### **Applicazioni a Supporto della Gestione della Circolazione Veicolare**

Le applicazioni della navigazione satellitare dedicate al Settore Stradale rappresentano un mercato mondiale che interessa diverse centinaia di milioni di veicoli, tra automobili, autobus, camion e mezzi per il trasporto leggero.



La capacità di ridurre i costi e l'inquinamento indotto dagli ingorghi stradali, diminuendo i tempi di percorrenza, di sfruttare meglio le infrastrutture stradali preesistenti, la capacità di fornire rapido soccorso ed assistenza in caso di incidente, rendendo più breve la catena del soccorso, con un conseguente incremento delle vite salvate, di agire attivamente sulla sicurezza del veicolo permettendo un effettivo adeguamento della velocità del veicolo alle velocità ammesse nel percorso, anche in funzione delle diverse condizioni meteorologiche e di traffico, sono solo alcuni esempi che permettono di delineare gli enormi vantaggi che possono derivare da un adeguato utilizzo delle potenzialità offerte dalla navigazione satellitare nell'ambito del trasporto stradale.

In particolare, in Europa, c'è un crescente interesse a livello di amministrazioni centrali e locali nello sviluppare sistemi elettronici di pedaggio e controllo dell'uso stradale e dell'accesso ad aree cittadine, per contribuire a ridurre la saturazione della rete e permettere la messa in atto di strategie integrate di controllo dell'inquinamento e di limitazione del traffico.

In modo analogo, le medesime infrastrutture per il pedaggio elettronico possono essere usate per altri servizi, alcuni dei quali di natura prettamente commerciale (e.g. assicurazione pay per use, servizi di assistenza privata in caso d'incidente, controllo remoto veicoli per manutenzione, antifurto satellitare, infomobilità, tracking, route guidance, fleet management, ecc.) contribuendo alla riduzione generale dei costi dei servizi.

Le Organizzazioni e l'Utenza interessata al programma sono: il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, le Amministrazioni regionali e locali, la Società Autostrade, l'ANAS, il Ministero dell'Interno, AISCAT (Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori).

Nel corso del 2007 è stato emesso un bando per un progetto iniziale della durata di 16 mesi, la cui assegnazione è avvenuta nel primo semestre 2008.

Il progetto INFOSAT, vincitore del bando, è stato avviato a dicembre 2008.

### **Missione OLOS**

Analisi di missione per applicazioni della Navigazione Satellitare per il volo in formazione Lo Studio di Fase A è stato incentrato sulle problematiche di navigazione e sull'individuazione di delle tecnologie abilitanti per applicazioni in orbita da utilizzare per varie tipologie satellitari.

Punti focali dello studio stati quelli relativi alle problematiche di controllo della navigazione e delle tecnologie necessarie alla implementazione fisica su satelliti di piccole dimensioni.

### **Applicazioni di Real Time Kinematics**

Questa linea progettuale prevede lo studio, sviluppo e sperimentazione di applicazioni e servizi pre-operativi basati sull'uso di tecniche Real-Time Kinematics di navigazione satellitare. Le applicazioni, che si basano sull'impiego innovativo della navigazione satellitare, si indirizzano al controllo a distanza di sistemi mobili (robot, macchinari, sonde) la conoscenza della cui posizione è necessaria con accuratezza centimetrica.

Le applicazioni RTK (Real Time Kinematic) consentono di guidare a distanza macchine e rover per molteplici applicazioni nelle quali si richiede una capacità di controllo nello spostamento a livello centimetrico. Le applicazioni RTK fanno uso dei segnali di navigazione in combinazione a sistemi locali (local elements, nella terminologia GALILEO) atti ad aumentare le capacità di posizionamento basate sui segnali di navigazione provenienti dallo spazio tramite la trasmissione in tempo reale di correzioni differenziali. Tali correzioni, calcolate da una stazione ricevente fissa ed in posizione nota, vengono utilizzate dal ricevitore (il rover) per annullare gli errori comuni ai due ricevitori e per risolvere in tempo reale le ambiguità di fase nel tracking delle portanti.

Tale tecnica si contrappone all'elaborazione in "post-processing" dei dati di navigazione, che consente un'elevata accuratezza ma è valida solo per applicazioni statiche o per le quali la conoscenza in tempo reale della posizione non è richiesta.

Molte sono le applicazioni possibili che potrebbero basarsi su tecniche di posizionamento RTK, fra cui si elencano di seguito alcune (la definizione delle applicazioni farà parte delle attività dello studio di fattibilità e di progetto preliminare):

- rilievi in ambienti resi ostili a causa della presenza di radiazioni o di contaminanti biologici/chimici;
- bonifica degli ambienti resi ostili a causa della presenza dei contaminanti;
- rilievi topografici per fini cartografici, catastali (definizione confini), valutazione rischio ambientale (es. rilevamento terreni a rischio di frane), infrastrutture (es. monitoraggio dello stato mappatura per la progettazione...), edilizia pubblica e privata (es. costruzione di strade);



- localizzazione ordigni (es. mine antiuomo);
- controllo anti intrusione, rilevazione fughe di gas o presenza di fumo;
- supporto all’attività dei vigili del fuoco;
- guida all’interno di parchi e riserve naturali;
- supporto per ricerche scientifiche in zone ostili all’uomo (es. Antartide), Rilevamento e raccolta materiali oggetto di studio (es. campioni di meteoriti);
- automatizzazione della movimentazione aeroportuale;

Il progetto si articola in due iniziative elementari.

La prima, denominata “Applicazioni RTK della navigazione satellitare – Studio di fattibilità e progetto preliminare”, prevede, in un unico contratto della durata di circa 1 anno, l’analisi dello scenario del settore, l’identificazione delle applicazioni, lo studio di fattibilità ed il progetto preliminare di prodotti applicativi e prodotti e sottoprodotti tecnologici dedicati a supportare le applicazioni selezionate.

La seconda iniziativa, denominata “Applicazioni RTK della navigazione satellitare – Progetto Pre-operativo”, della durata di 30 mesi, prevede, sulla base dei risultati raggiunti nel progetto precedente, la progettazione di dettaglio, lo sviluppo, la verifica/test e la validazione tecnica di infrastrutture pre-operative su una significativa area di prova, al fine di svolgere una sperimentazione approfondita che coinvolga l’utenza e gli enti/amministrazioni di riferimento.

## 5. Tecnologie ed Apparati di Navigazione

La necessità per Galileo di competere sul mercato dei ricevitori GPS impone di pensare a nuove architetture di terminali riconfigurabili e in grado di trattare GPS e GALILEO insieme. Poiché l’integrazione della navigazione satellitare con altre tecnologie (comunicazioni, informatica, altri sistemi di posizionamento) è di fondamentale importanza per le applicazioni, si richiede la necessità di architetture flessibili, e fortemente basate su tecnologie software.

Inoltre, la realizzazione del sistema **Galileo di Seconda Generazione** dovrà far riferimento alla disponibilità di nuove soluzioni tecnologiche, soprattutto nei settori più critici ed avanzati per i quali si intende sviluppare la competitività nazionale.

L’ASI si è concentrata sulle seguenti attività relative alle tecnologie ed agli apparati di Navigazione.

### Sistemi “Software Radio”

La tecnologia che va sotto il nome di “Software radio” è una tecnologia che consente di trattare segnali multibanda e processarli in digitale con le tecniche avanzate del “Signal Processing”. Le prospettive di mercato sono incoraggianti a fronte delle approfondite analisi condotte in ambito europeo e mondiale.

Lo sviluppo tecnologico di apparati basati sul “Software Radio” mira allo sviluppo di una tipologia di terminali di navigazione riconfigurabili, basati sulla conversione Analogico-Digitale dei segnali in ingresso (sia satellitare che di altra origine). Questo consente una elaborazione digitale dei segnali e una forte standardizzazione dell’hardware del terminale. La caratteristica applicativa del terminale è ottenuta con il software sviluppato “ad hoc” per la specifica applicazione.

Il progetto “Sistemi software per applicazioni di navigazione” si articola in due iniziative elementari. La prima, denominata “Sistemi software per applicazioni di navigazione – Ricerca, sviluppo e modello di base” prevede, a valle della identificazione dei requisiti applicativi, lo sviluppo di architetture, algoritmica e moduli software che possono essere utilizzati per più di un terminale applicativo. Nel progetto verrà anche sviluppato un terminale di base.

L’affidamento contrattuale per il lancio della prima iniziativa è stato avviato alla fine del 2007 ed è in corso la conclusione.

### **Orologi Atomici**

Gli orologi atomici rappresentano il cuore del sistema di navigazione satellitare. La loro precisione influenza l’accuratezza con cui viene determinata la posizione da parte di un utente a terra o in volo. La tecnologia degli orologi atomici ha raggiunto ad oggi precisioni dell’ordine dei 10-13 secondi, ma è possibile, attraverso innovazioni tecnologiche, spingere tale precisione a ordini di grandezza superiori.

L’ASI ha attivato studi su nuove tecniche (Coherent Population Trapping, Pulsed Optical Pumping) che hanno dimostrato promettenti risultati sulla base dei quali sono state identificate due diverse tipologie di orologi atomici, utilizzabili per le successive generazioni di Galileo. Per entrambe le tipologie, denominate rispettivamente “Orologi atomici Ottici” ed “Orologi atomici Pulsed Optical Pumping”, l’ASI ha avviato attività volte alla definizione dei principali aspetti tecnologici. Sono stati completati gli studi di fattibilità e definizione per tali tecnologie innovative nel 2007. Sulla base dei risultati degli studi saranno in seguito avviate le successive attività di dettaglio di sviluppo e prova.

### **Generatore del segnale di Navigazione**

I segnali di Navigazione sono elaborati a bordo di ciascun satellite Galileo ed inviati a terra agli utilizzatori. Il generatore di segnale rappresenta il componente preposto allo svolgimento di tali importanti funzioni e per questo riveste particolare interesse da un punto di vista tecnologico ed operativo. Le funzionalità e le prestazioni attuali di tale unità possono essere migliorate attraverso l’impiego di nuove tecniche di generazione di segnale, basate sia su ASIC’s che su speciali architetture software, in grado di conferire funzioni di riprogrammabilità e riconfigurabilità attraverso l’invio di telecomandi da terra. In questo settore l’ASI ha avviato attività di studio volte alla definizione dei principali aspetti tecnologici ed applicativi. E’ stata completata la definizione preliminare del generatore di segnale innovativo nel 2007. Sulla base dei risultati dello studio saranno in seguito avviate le successive attività di dettaglio di sviluppo e prova.

## **6. Applicazioni per la Sicurezza (PERSEUS - Programma Integrativo)**

Il servizio PRS offerto da GALILEO è uno degli strumenti di supporto alle applicazioni governative per la Difesa Civile e la Protezione Civile.

Considerato che l’ASI, oltre che nel programma GALILEO, è impegnata nella realizzazione del programma di osservazioni della terra Cosmo-SKyMed e nello sviluppo di un nuovo programma di Comunicazioni satellitari: ATHENA-Fidus (finanziati su altri fondi nazionali), aventi entrambi utilizzazione governativa, si è ritenuto importante approfondire le potenzialità insite nella interoperabilità fra questi sistemi partendo dalla considerazione che la Struttura Nazionale per la

gestione e il monitoraggio dei segnali e dei servizi Galileo presenta spiccate analogie con equivalenti Strutture di Controllo e di gestione dei servizi offerti dal sistema Cosmo-SkyMed e dal sistema ATHENA-Fidus.

Sono state avviati approfondimenti con gli organismi nazionali competenti in materia di Protezione Civile e Difesa Civile per la definizione di una fase di sperimentazione a carattere preoperativo di un servizio integrato di tipo PRS ove confluiscono sia la Navigazione che le osservazioni della terra e le comunicazioni satellitari.

Quanto sopra potrà anche costituire la base per un “Progetto Pilota” in sede europea, che potrebbe divenire un utile strumento di collaborazione bilaterale e multilaterale a leadership Italiana, visto il particolare interesse da parte della Commissione Europea, della Galileo Supervisory Authority e dei principali Paesi dell’Unione Europea per le applicazioni specifiche di questo settore.

### **Studio di Scenario per l’uso del PRS in ambito nazionale**

In linea con quanto sopra l’ASI ha avviato le attività proposte nel Programma Integrativo PERSEUS già indicate nelle precedenti Relazioni annuali.

La prima fase di studio sull’utilizzo nazionale del PRS è stata affidata, nel corso 2007, all’industria nazionale.

Lo studio è mirato ad approfondire i molteplici aspetti connessi all’utilizzo del PRS e definisce le attività progettuali e gli strumenti di supporto necessari a favorire lo sviluppo di applicazioni e tecnologie PRS in ambito nazionale. Recependo i requisiti e le indicazioni raccolti attraverso una opportuna interazione con la potenziale utenza nazionale del PRS, tenendo in considerazione i requisiti derivanti dalle attività svolte in ambito ESA, Commissione Europea e dei Gruppi di lavoro partecipati dagli Stati Membri, lo studio analizza ed identifica le misure tecniche, organizzative e procedurali per garantire la sicurezza del PRS e l’efficienza nel suo uso operativo, applicando, in modo integrato, tecniche proprie dell’analisi dei rischi e metodologie di sviluppo progettuale proprie dell’Agenzia.

Lo studio, inoltre, sviluppa una serie di attività che riguardano l’identificazione e la definizione di:

- servizi a valore aggiunto per l’utenza del PRS;
- un progetto sperimentale e dimostrativo di applicazioni connesse all’uso del PRS, volte a rafforzare i servizi dello Stato al Cittadino;
- un progetto di sperimentazione del segnale e del servizio PRS, da attuare con l’ausilio di un ricevitore PRS di Test;
- un adeguamento del Test Range Galileo, per lo sviluppo di applicazioni e tecnologie PRS.

I lavori del progetto sono stati avviati a novembre 2007. L’attività di 15 mesi di durata è coperta da classifica di sicurezza.

### **Tecnologie ed apparati per la sicurezza del segnale PRS**

La recente e rapida crescita nell’uso di tecnologie di navigazione satellitare in diverse aree applicative (ed in particolar modo in quelle governative) ha messo in evidenza la vulnerabilità dei segnali GNSS nei confronti di sorgenti di interferenza, un fattore che ha generato preoccupazioni specialmente per l’operatività delle applicazioni più critiche. L’analisi e l’attenuazione delle

interferenze rappresenta di conseguenza un aspetto indispensabile per garantire la sicurezza dei servizi di Galileo, migliorandone le performance attraverso tecnologie di rilevamento, mitigazione e localizzazione. In tale contesto è importante un'attività di studio per l'analisi di un sistema di protezione dalle interferenze per i ricevitori Galileo PRS.

Le attività di cui sopra potranno essere avviate a valle ed in base ai risultati dello studio sull'uso del PRS, descritto in precedenza.

## 7. Costi e pianificazione

La tabella che segue riporta la valutazione di costo dei singoli progetti e la relativa pianificazione in termini di impegni.

Programma Nazionale Perseus (impegni in K€)	al 30-06-09	2° sem. 2009	A finire	Totale
<b>Perseus</b>				
Progetti finanziati sino al 2003	6.256,00			<b>6.256,00</b>
Trasporto Marittimo	862,00		7.250,00	<b>8.112,00</b>
Trasporto Merci Pericolose	1.272,00		11.200,00	<b>12.472,00</b>
Programma Nazionale ASI/ENAV per l'aviazione civile	839,00	37.000,00	11.000,00	<b>48.839,00</b>
GALILEO Test Range (GTR)		13.000,00		<b>13.000,00</b>
Applicazioni per Cittadini Disabili	1.189,00		8.350,00	<b>9.539,00</b>
Applicazioni per la gestione della Circolazione Veicolare	1.175,00		8.300,00	<b>9.475,00</b>
Progetto OLOS	486,00			
Applicazioni RTK			6.800,00	<b>6.800,00</b>
Sistemi SW Receiver	1.111,00		5.800,00	<b>6.911,00</b>
Orologi atomici	642,00		5.840,00	<b>6.482,00</b>
Generatore del segnale di navigazione	348,00		6.100,00	<b>6.448,00</b>
<b>Integrativo Perseus</b>				
Utilizzo del PRS	1.146,00		35.400,00	<b>36.546,00</b>
Servizio integrato PRS			26.000,00	<b>26.000,00</b>
Tecnologie ed apparati PRS			4.000,00	<b>4.000,00</b>
<b>TOTALI</b>	<b>15.326,00</b>	<b>50.000,00</b>	<b>136.040,00</b>	<b>200.880,00</b>

<b>Totale Perseus</b>	<b>200.880,00</b>
<b>Tot. Progetti in corso</b>	<b>65.326,00</b>
<b>Tot. Progetti a Finire</b>	<b>136.040,00</b>

Tabella 3 – Iniziativa PERSEUS costi e pianificazione degli impegni