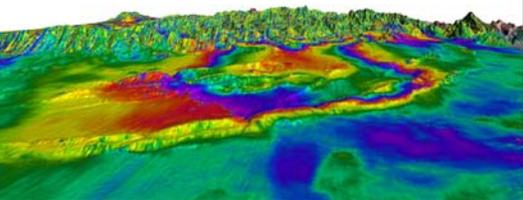
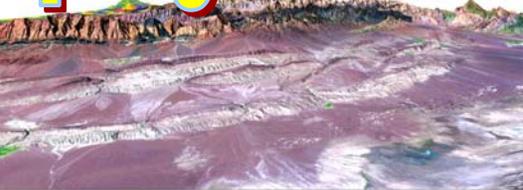


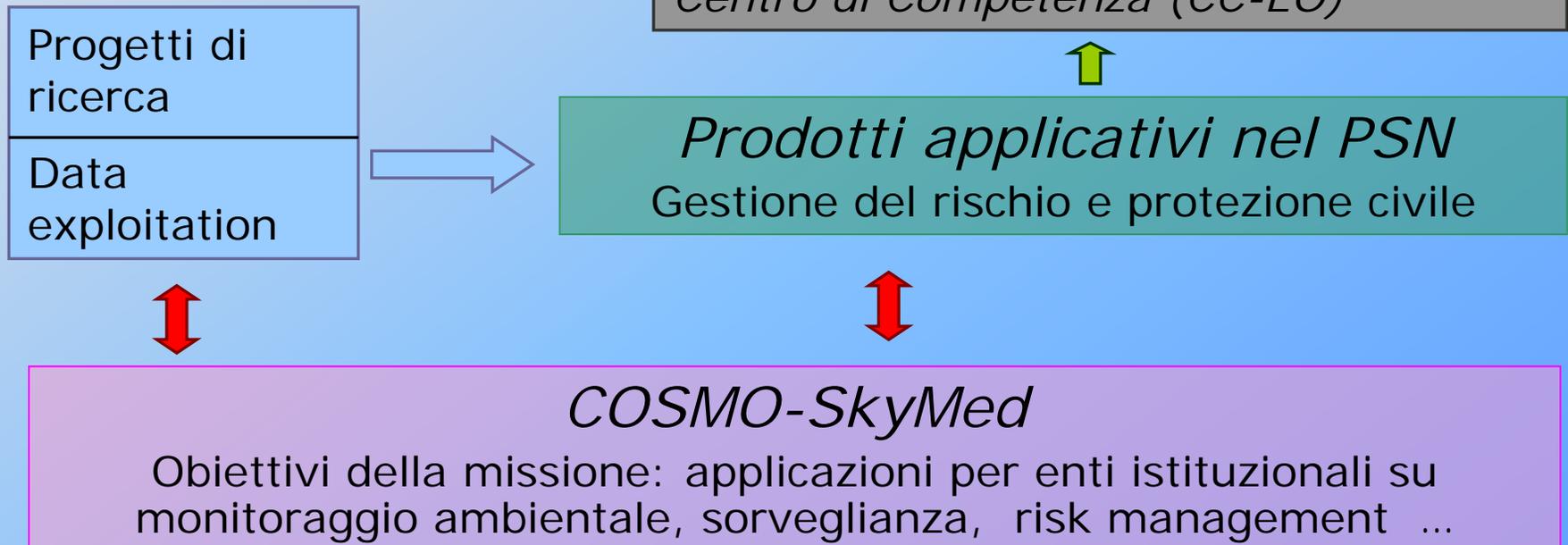
I programmi dell'ASI per l'ambiente ed il territorio



Rodolfo Guzzi
Responsabile Osservazioni Terra

I presupposti del programma ASI

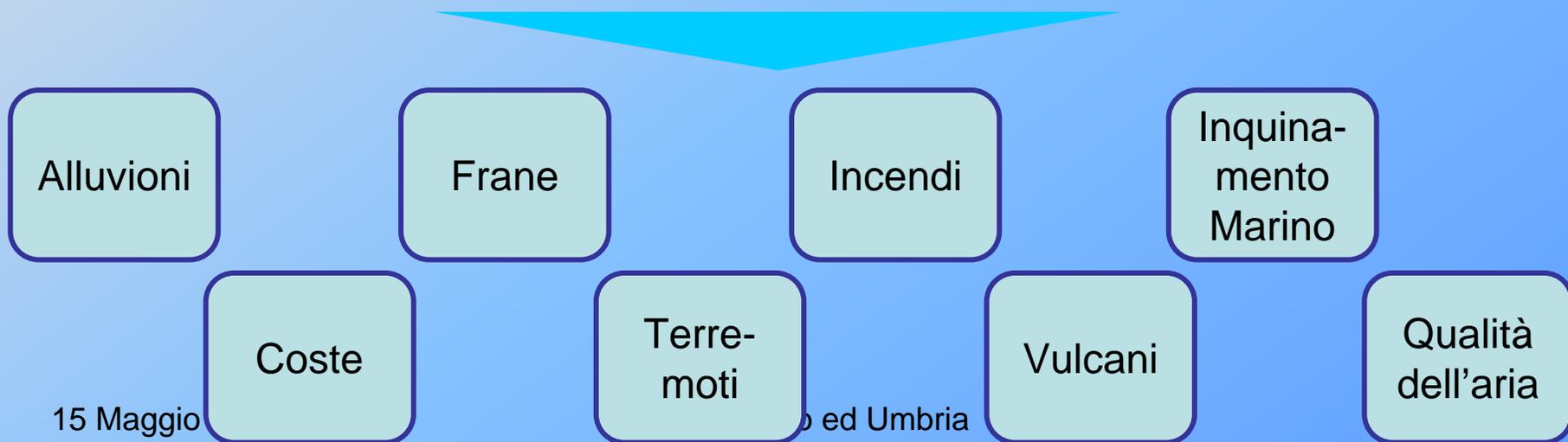
Missione dell'Unità OST - *Migliorare con uno sforzo continuativo di ricerca e innovazione la comprensione del sistema 'Terra' mettendo a punto modelli sempre più affidabili di previsione, controllo e gestione dei fenomeni naturali ed indotti dall'uomo, con particolare attenzione ai disastri naturali.*



Linee di attività dell'ASI

- In base alle linee guida del Piano Aero-Spaziale Nazionale 2006-2008: sviluppo di applicazioni di Osservazione della Terra nel campo del **risk management** e del **monitoraggio ambientale**.
- Priorità: otto emergenze di notevole rilevanza nazionale:

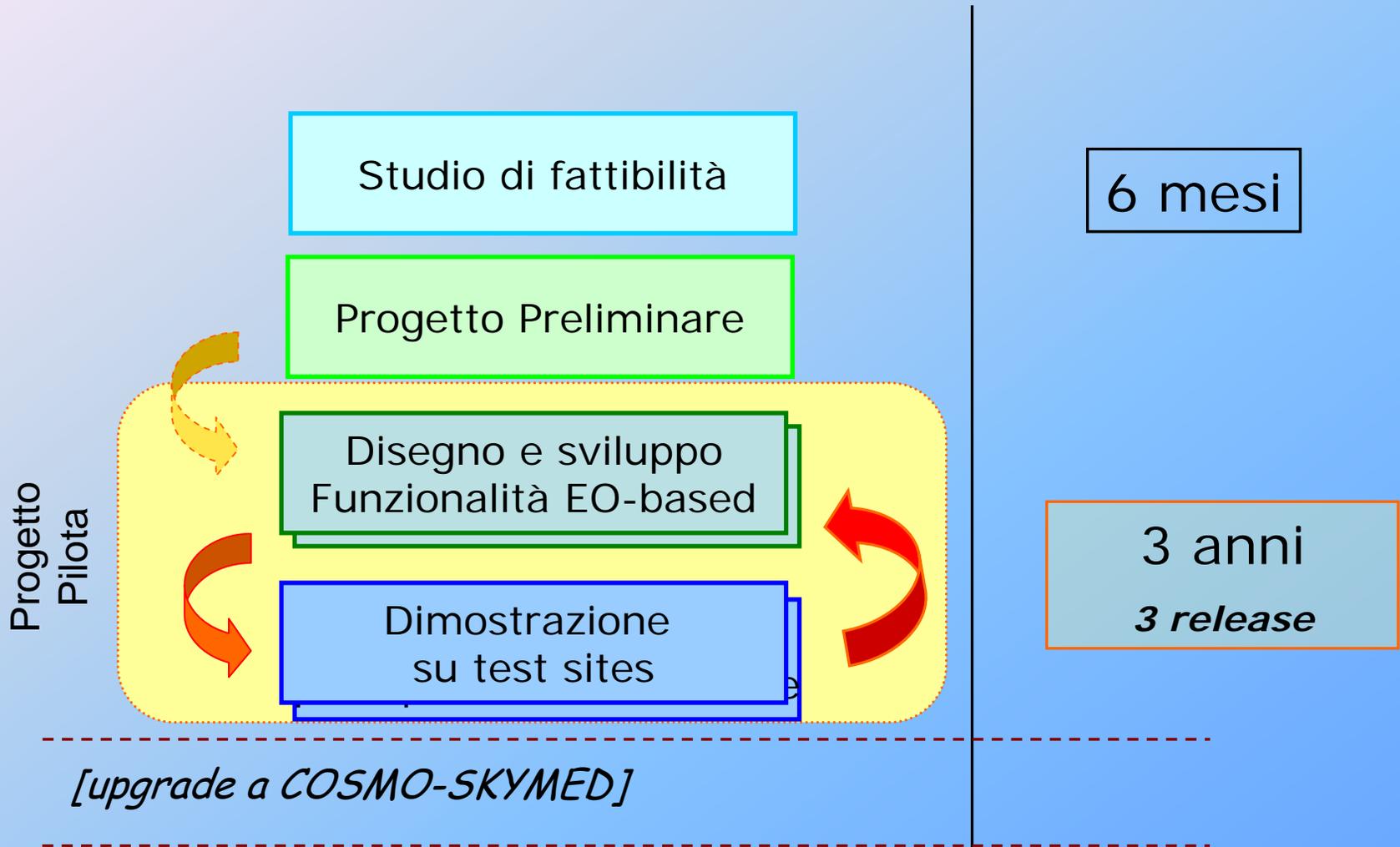
- ✓ *Protezione Civile dalle Frane*
- ✓ *Protezione Civile dalle Alluvioni*
- ✓ *Protezione Civile dagli Incendi*
- ✓ *Inquinamento marino da idrocarburi*
- ✓ *Rischio Sismico*
- ✓ *Rischio Vulcanico*
- ✓ *Qualità dell'aria*
- ✓ *Coste: monitoraggio e gestione del rischio*



Il programma ASI



Logica dello sviluppo dell'applicazione



Il ruolo dell'utente

- L'Utente Istituzionale ha un ruolo fondamentale in tutto il processo di sviluppo delle applicazioni: dalla definizione preliminare alla dimostrazione
- Le applicazioni sono state costruite sulle sue esigenze (user needs) e considerandone i compiti istituzionali (legislazione nazionale) e l'organizzazione.

Per tutti i progetti sul **rischio**: l'utente istituzionale di riferimento è il **Dipartimento di Protezione Civile**

Per il progetto sulla **Qualità dell'Aria**: abbiamo accordi con le **ARPA** regionali Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte e Ministero Ambiente

Il monitoraggio **dell'Oil Spill** fa riferimento al **Ministero dell'Ambiente**

Sistema Nazionale di Protezione Civile

- Nel Sistema Nazionale di Protezione Civile, l'ASI è stata identificata come *Centro di Competenza per l'Osservazione della Terra*.

ASI svilupperà applicazioni basate su dati telerilevati, interfacciando le altre Agenzie Spaziali ... coinvolgendo le necessarie competenze scientifiche ed industriali, attraverso il coordinamento di vari Centri di Competenza tematici, promuovendo attività di R&D per l'uso di dati telerilevati ...

ASI produrrà e distribuirà prodotti, servizi, informazioni e dati EO per la previsione, il monitoraggio, la sorveglianza

ASI Centro di Competenza per l'Osservazione della Terra - 1

- *Lo sviluppo di applicazioni e fornitura di prodotti e servizi basati sull'utilizzo dei sistemi satellitari a supporto delle attività del Servizio Nazionale di Protezione Civile, attraverso sia il rapporto con altre agenzie spaziali ed il relativo trasferimento di informazioni, conoscenze e tecnologie, sia attraverso la promozione di ricerca, anche industriale, nonché lo sviluppo di tecnologie innovative nell'ambito di sistemi, anche duali, basati sull'utilizzo del dato satellitare, attraverso il coinvolgimento ed il coordinamento di Centri di Competenza, Agenzie, Enti e Soggetti industriali.*

Progetti Pilota

con cui ASI sviluppa funzionalità basate sull'utilizzo di dati satellitari e coordina la comunità EO e gli altri centri di competenza (team multidisciplinari)

ASI Centro di Competenza per l'Osservazione della Terra -2

- *Messa a disposizione di tali applicazioni, prodotti, servizi, nonché delle informazioni e dei dati acquisiti nel tempo reale, in particolare di Osservazione della Terra, sia del sistema nazionale dei Centri Funzionali per la previsione, il monitoraggio, la sorveglianza degli eventi e dei conseguenti effetti che del Sistema Nazionale preposto alla gestione delle diverse fasi dell'emergenza*

CC-EO

Infrastruttura che consente all'ASI di mettere a disposizione della rete nazionale di protezione civile prodotti, informazioni, servizi EO qualificati.

- Punto di accesso al Network.
- Sistema distribuito, che comprende i soggetti della rete delle competenze EO, ovvero la comunità EO scientifica ed industriale che ASI rappresenta.

Il Centro Nazionale Multimissione

Le funzionalità principali sono garantite dal Centro di Archiviazione e Trattamento dati CAT e dall'UGS COSMO per seguenti satelliti: Envisat, ALOS, Radarsat 1 e 2, Spot 5, SAC-D, AQUA, TERRA, AURA, SIASGE/Saocom, Sabrina, Iperspettrale, Microsatellite

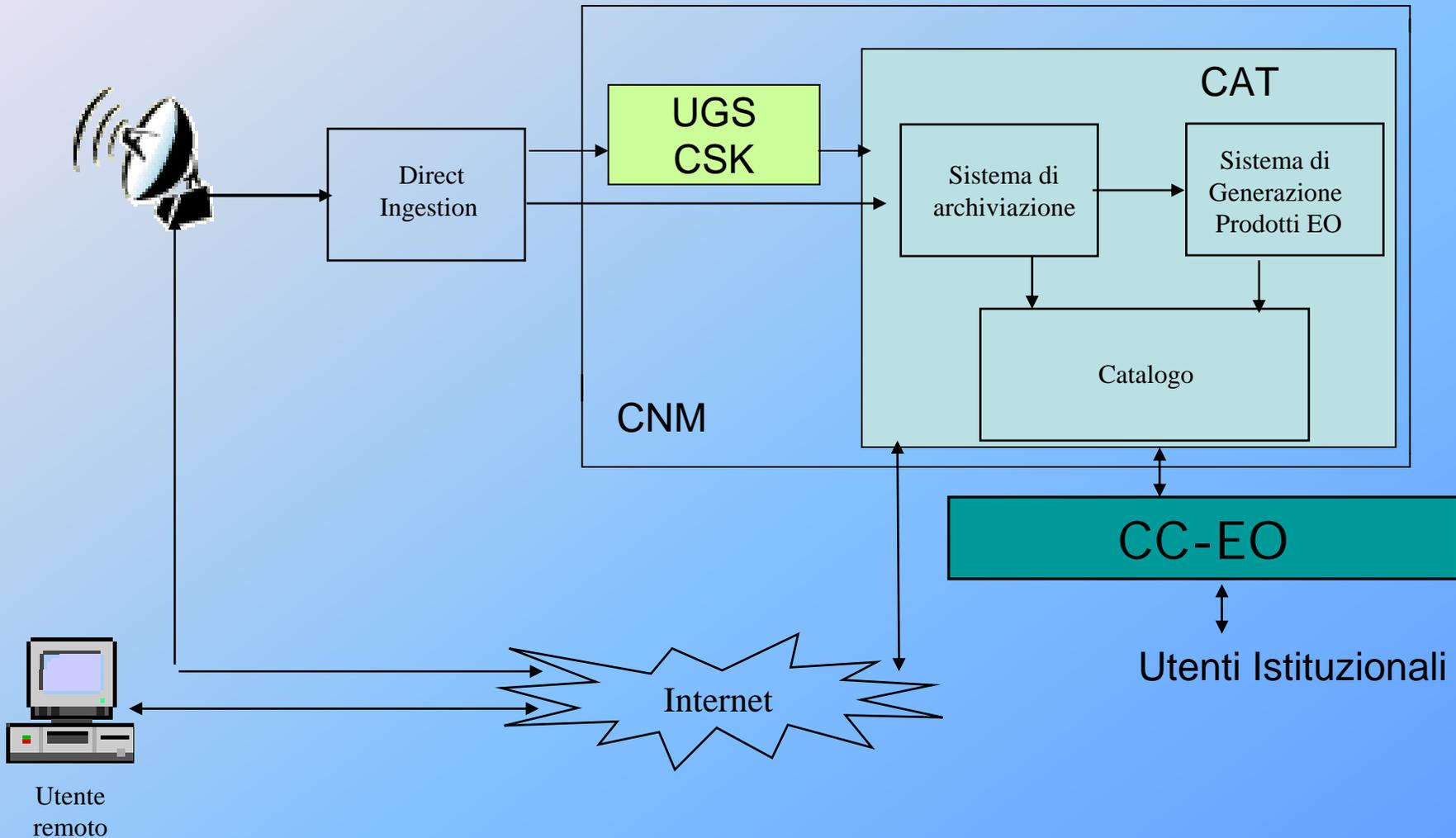


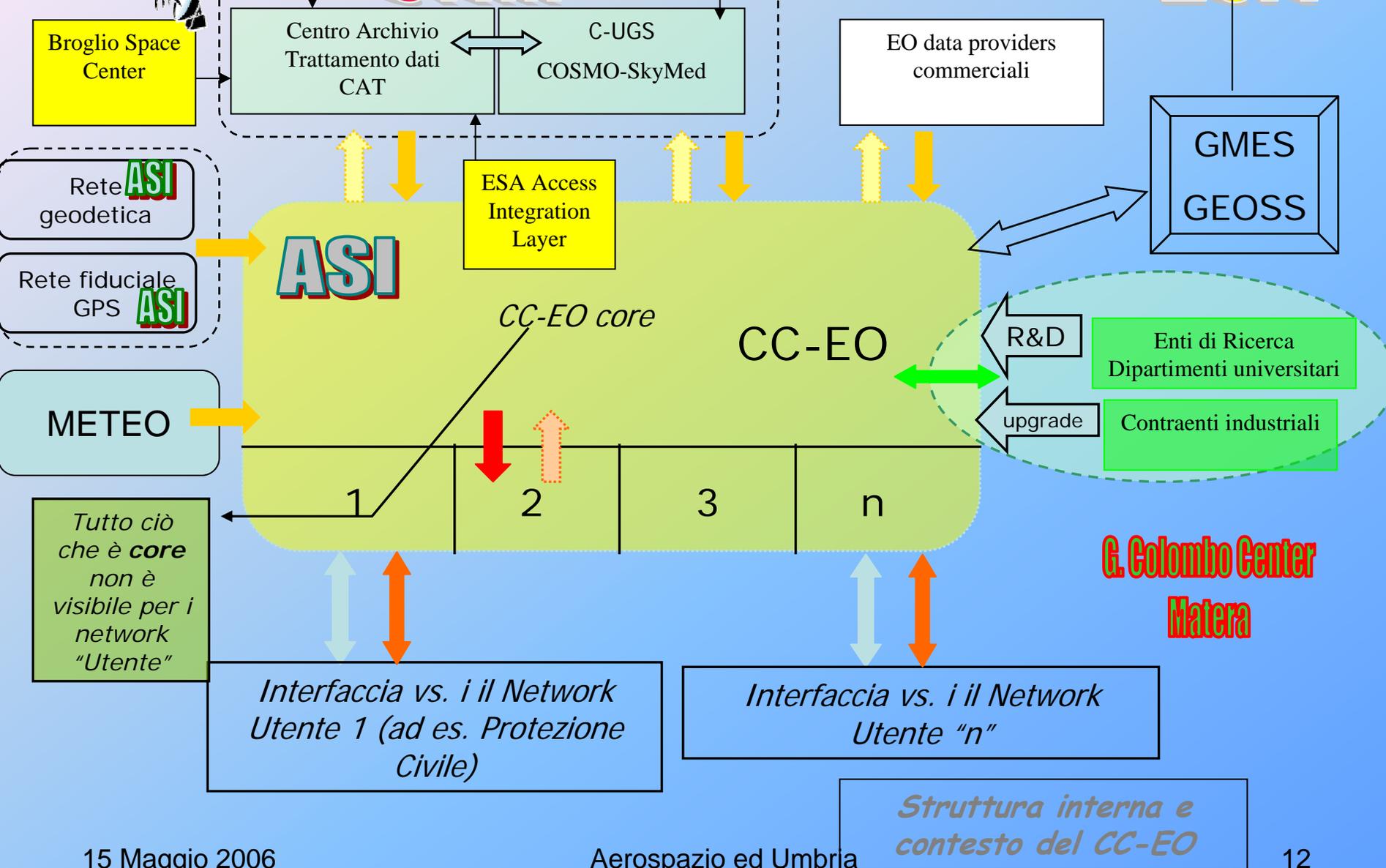
L'acquisizione viene fatta attraverso il sistema di Direct Ingestion di COSMO

Il CAT opera dal livello 0 al livello 2 tranne i dati grezzi per:

- l'archiviazione e trattamento dei dati da satellite
- il controllo di qualità dei dati acquisiti e trascrizione
- la generazione e mantenimento dell'archivio dei dati e dei relativi cataloghi
- il processamento e generazione dei prodotti standard
- la distribuzione dei dati e/o dei prodotti

Il CNM: schema a blocchi generale





Prodotti : Definizioni

- i **prodotti utente** sono prodotti **tematici** destinati all'uso diretto da parte del decisore di protezione civile, in genere sono mappe cartografiche generate attraverso l'uso di un GIS, combinando informazioni di origine e natura diversa, anche – ma non esclusivamente - di origine satellitare (si pensi, ad esempio, ad una Mappa di rischio). Non sono di responsabilità dell'ASI, ma dei Centri di Competenza tematici.
- i **prodotti di Osservazione della Terra**, che vengono generati direttamente a partire dal dato EO grezzo (ovvero i prodotti a catalogo dei vari sistemi satellitari) applicando specifiche tecnologie algoritmiche per estrarre l'informazione di interesse o per modificare il dato sulla base delle necessità del sistema utilizzatore (conversioni di formato o di proiezione cartografica, ad esempio).

La rete delle competenze EO

- Il Centro di Competenza Nazionale ASI per l'Osservazione della Terra sarà in rete con altri **soggetti** che forniranno ad ASI servizi, dati, elaborazioni e contributi tecnico scientifici basati sui dati EO
- I soggetti svolgeranno verso ASI compiti e funzioni specifiche.
- Il Centro di Competenza ASI e la rete dei soggetti ad esso connessa svolgeranno congiuntamente verso gli Utenti i compiti e le funzioni definite attraverso convenzioni ed accordi relativi alle attività di servizio.

Funzionalità CC-EO

	Funzionalità da installare	
	Sviluppate da ASI	Sviluppate da altri
CC-EO	1. Funzionalità di sistema <ul style="list-style-type: none"> a. Pre-processing dei prodotti standard, in input b. Analisi di qualità c. Customer specific delivery d. Gestione dei processi di produzione e. Gestione della richiesta dei prodotti standard in input, per le missioni gestite f. Input dati ancillari g. Funzionalità di servizio h. Interfacce verso i soggetti della rete di competenze EO 	Funzionalità del Toolbox ESA Funzionalità del Toolbox SIASGE ...
	2. Funzionalità di processamento comuni (generic tools) <ul style="list-style-type: none"> a. Pre-processing dell'immagine/dato b. Estrazione di informazioni tematiche c. Generazione di mappe 	
	3. Funzionalità di processamento specifiche di prodotto (product-dependent tools) <ul style="list-style-type: none"> a. Manipolazione delle informazioni b. Derivazione di dati geo- e bio- fisici c. Estrazione di immagini/informazioni locali 	

Obiettivo dei progetti pilota

Disegnare, sviluppare e dimostrare alcune **funzionalità** basate sull'utilizzo di tecnologie e dati di Osservazione della Terra, combinati con informazioni, dati e tecnologie tradizionali, a supporto della decisione di protezione civile

ovvero, come primo passo

Disegnare, sviluppare e dimostrare tre sistemi di supporto alla decisione di Protezione Civile per la gestione di alcune fasi dell'emergenza relativi al rischio alluvioni, al rischio frane e al nowcasting per il rischio idrogeologico.

- Tre contratti, ciascuno della durata di tre anni.
- Per ciascun contratto, tre release del sistema, secondo una logica di sviluppo incrementale
- La prima release e' il consolidamento dello stato dell'arte.

Gli interessi dell'ASI

- ASI ha come principali interessi:
 - La definizione di modelli logico-funzionali basati sull'utilizzo di dati EO per svolgere attività di protezione civile relative al fenomeno,
 - lo sviluppo di algoritmi e metodologie di elaborazione per generare prodotti EO
 - lo sviluppo di modelli basati sui dati EO e lo sviluppo di tecniche di assimilazione di dati EO nei modelli.

Queste attività di ricerca e sviluppo vengono finanziate dall'Agenzia nell'ambito dei progetti pilota

Le attività del progetto pilota

Nell'ambito del progetto pilota l'ASI

- promuove la ricerca e lo sviluppo sulle tecnologie finalizzate all'utilizzo dei dati EO **multimissione**, nella prospettiva di COSMO-SkyMed (+ Pleiades e SAOCOM)
 - Sviluppo di algoritmi e metodologie di elaborazione per generare prodotti EO
 - Sviluppo di modelli EO-based e di tecniche di assimilazione di dati EO nei modelli
- Sviluppa a livello prototipale il **sistema** end-to-end (*) che, partendo dall' dato satellitare grezzo (dei vari sensori) estrae l'informazione secondo i requisiti richiesti (**prodotti EO**), la qualifica e ne dimostra le potenzialità di utilizzo per l'Utente finale, il decisore di protezione civile per il quale genera un **prodotto utente**.

Al termine delle attività di sviluppo per ogni release, il team ASI integrerà il sistema presso le proprie strutture, per i test di verifica, e si predisporrà alla fase dimostrativa.

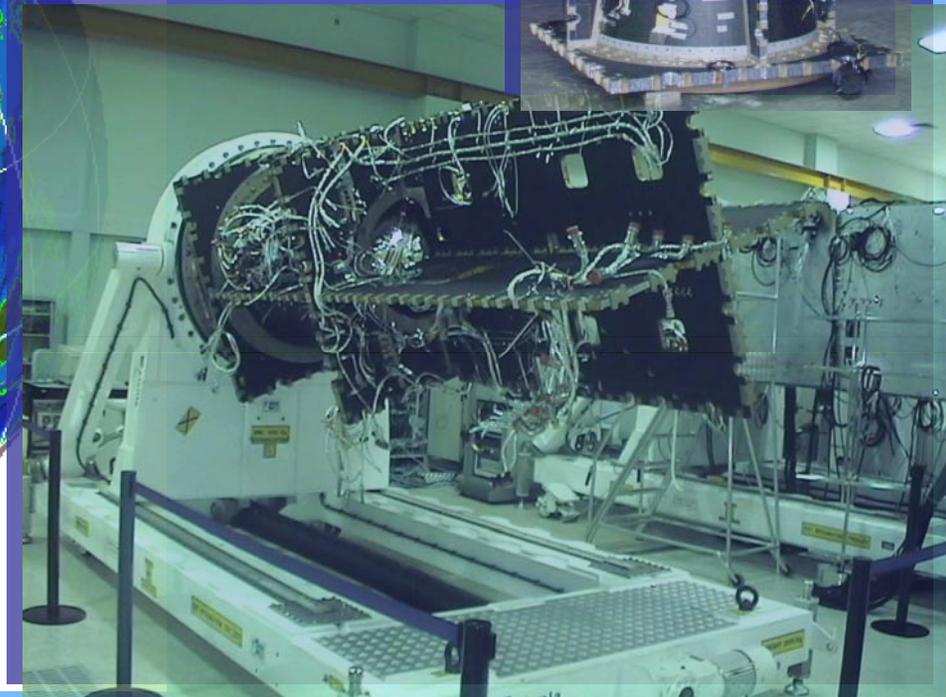
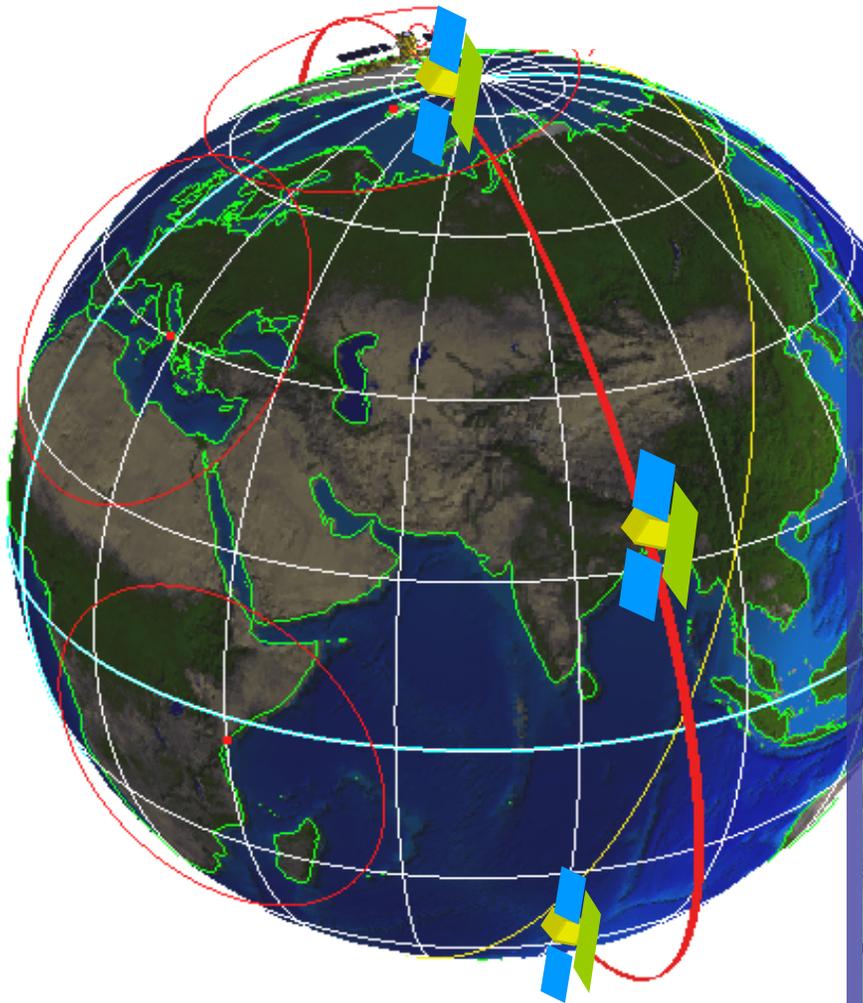
Verso COSMO-SkyMed

- L'orizzonte temporale di questi progetti è di 3 anni
- E' previsto un piano di sviluppo incrementale, così da disporre dei primi risultati a 15 mesi dal KO.
- La gran parte dei requisiti utente viene soddisfatta attraverso un mix di dati ottici e SAR: le applicazioni devono essere basate su uno space segment multi-missione, con caratteristiche operative (continuità e qualità delle osservazioni).
- COSMO-SkyMed soddisfa ampiamente questi requisiti. Aggiungendo Pleiadès e SAOCOM i requisiti informativi dell'utente vengono coperti in modo soddisfacente.
- Con l'ultima release, si prevede di avere un significativo miglioramento delle capacità operative del sistema, grazie all'utilizzo dei dati della costellazione COSMO-SkyMed.

Caratteristiche operative del sistema COSMO-SkyMed

- Very short response time to access any Earth location worldwide (<18/24 h)
 - Revisit times less than 12 hours allowing multiple points of view (angles)
 - Priority (planning) and Security Management
-
- A variety of sizes and resolutions are available up to meter and sub-meter resolution products (from 200 Km swath with 100 m resolution down to 10x10 Km product with metric resolution)
-
- Up to 1800 images with such resolutions can be acquired each day with the full 4 X-Band SAR Satellites Constellation
-
- Access area : 1150 Km ground cross track, corresponding to pointing angles between 20° and 57°, left and right looking

COSMO-SkyMed



Progetti Pilota

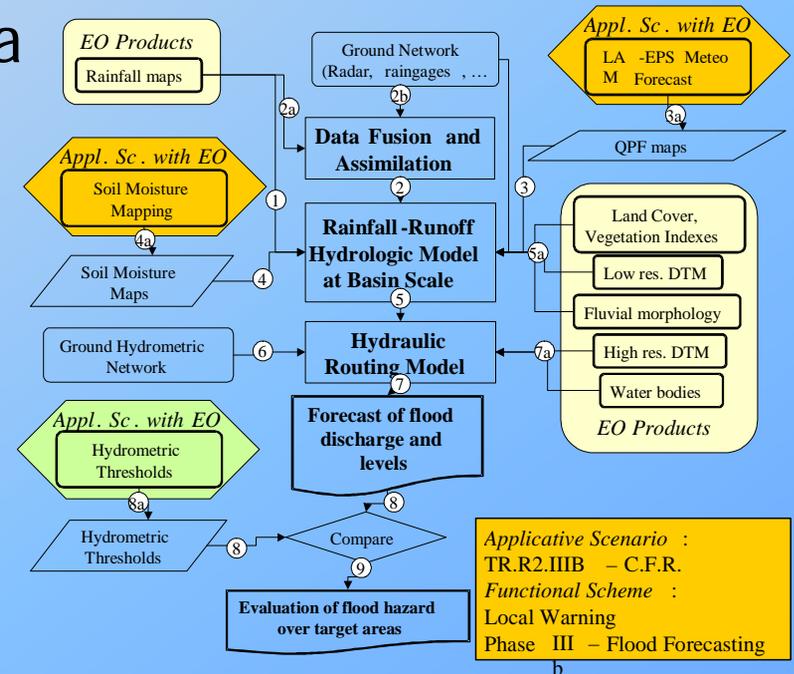
Definizioni

Funzionalità – Servizio “end-to-end” per l’utente che dovrà essere basato sull’utilizzo di dati e tecnologie di Osservazione della Terra. Viene realizzata attraverso lo sviluppo di un sistema, quindi integrando moduli hw e sw, anche pre-esistenti.

Moduli - Componenti della funzionalità, ovvero funzioni elementari dello schema logico-funzionale che la descrive.
Sono in genere parti (sw) autonome, per le quali è possibile individuare le interfacce (interfacce interne al sistema).

Funzionalità individuate per il prodotto applicativo "Protezione civile dalle alluvioni"

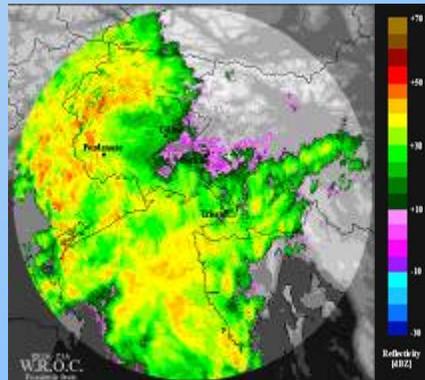
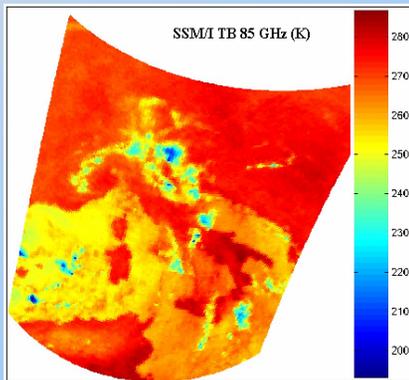
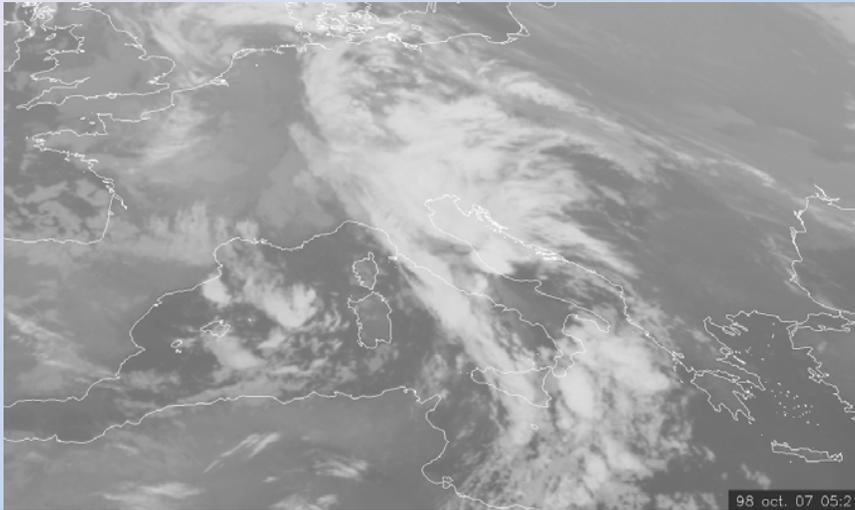
1. Preparazione della conoscenza di base per le attività di protezione civile
2. Monitoraggio dell'umidità del suolo
3. Monitoraggio e l'allerta inondazione
4. Monitoraggio durante l'emergenza e valutazione del danno.



Utente di riferimento:

Dipartimento di Protezione Civile

Funzionalità individuate per il modulo di nowcasting



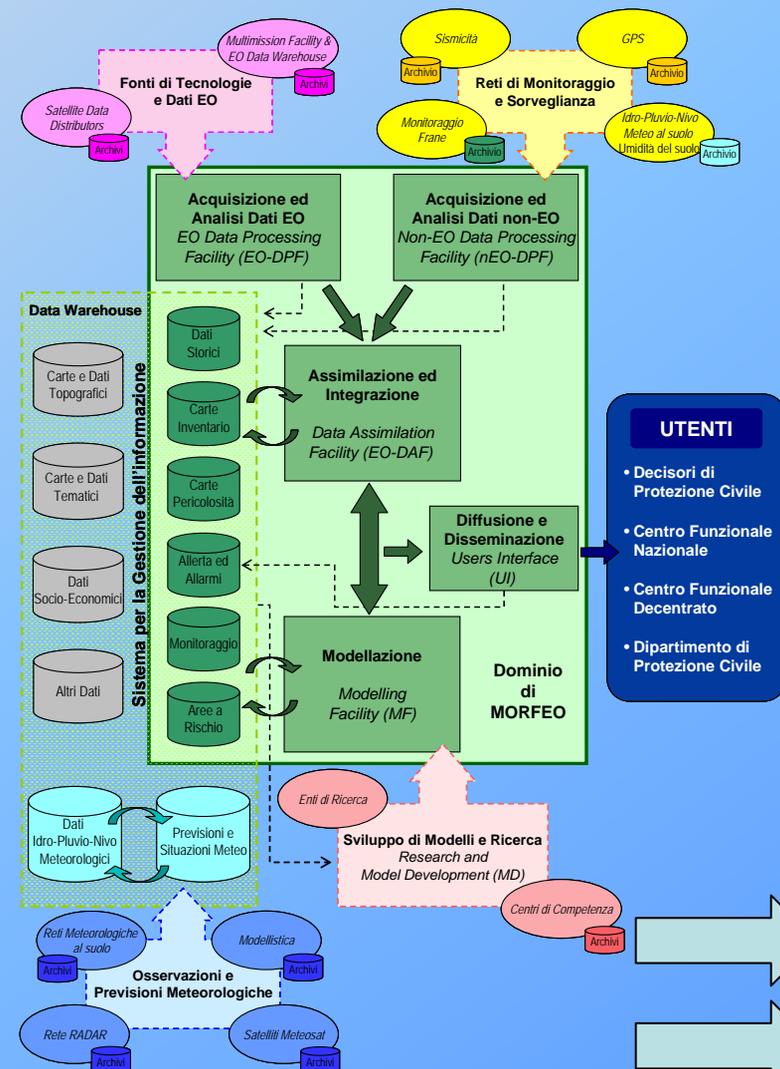
- Caratterizzazione dinamica delle grandezze meteo-idrologiche al suolo, quindi:
 - l'osservazione della precipitazione
 - il monitoraggio dell'umidità del suolo
 - il monitoraggio della neve
 - il nowcasting della precipitazione, dell'umidità del suolo, della neve

Utente di riferimento:

Dipartimento di Protezione Civile

Funzionalità individuate per il prodotto applicativo "Protezione civile dalle frane"

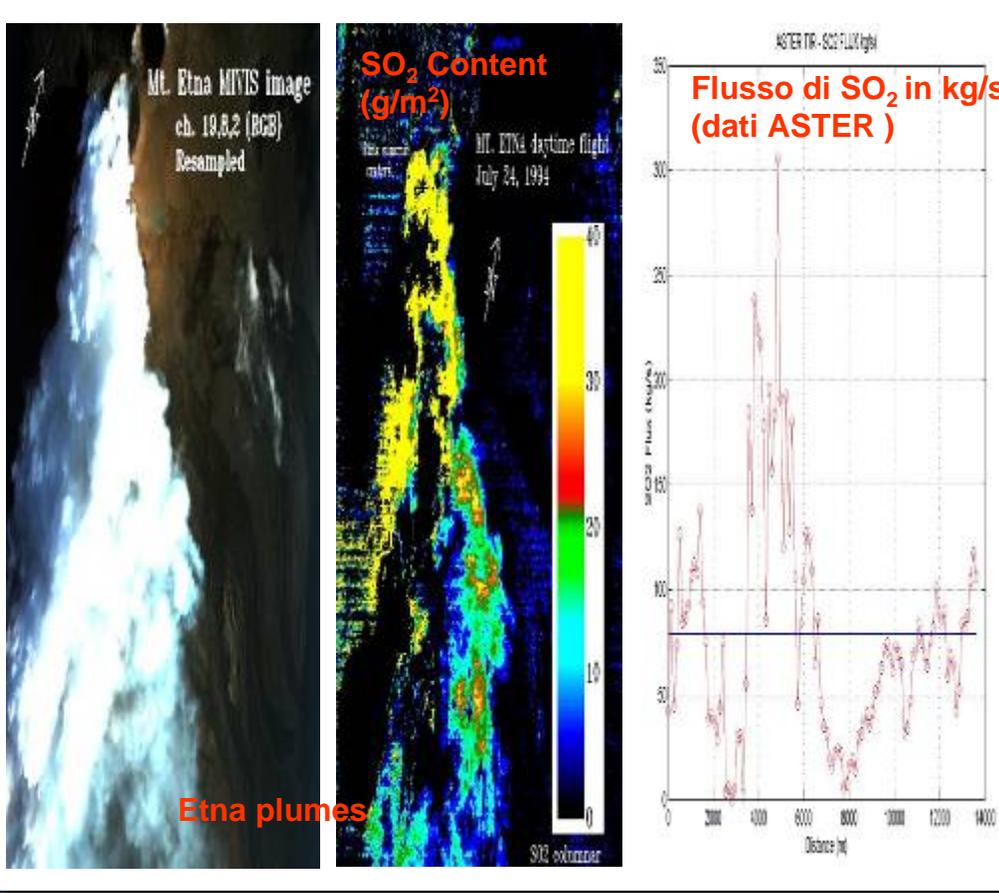
1. Individuazione e la mappatura delle frane (incluso l'aggiornamento anche speditivi di cartografie esistenti);
2. Monitoraggio delle frane;
3. Valutazione della suscettibilità della pericolosità e del rischio da frana
4. Warning attraverso l'utilizzo di modelli;
5. Valutazione del danno.



Utente di riferimento:

Dipartimento di Protezione Civile

Sistema di Osservazione Spaziale per il Monitoraggio e la Gestione del Rischio Vulcanico -

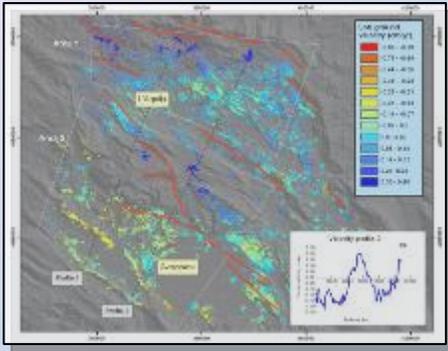


1. Sorveglianza dei vulcani e allarme
2. Monitoraggio dell'emergenza e supporto
3. Stima dei danni



Utente di riferimento:
Dipartimento di Protezione Civile

Progetto Pilota RISCHIO SISMICO: Allerta, Monitoraggio e Gestione



Obiettivi del progetto:

- introdurre una metodologia innovativa nella valutazione della pericolosità sismica, e di conseguenza nella gestione della fase di emergenza, finalizzata alla riduzione delle incertezze spazio-temporali nella previsione di eventi catastrofici;
- sviluppare modelli efficaci nelle aree in cui il tradizionale approccio di analisi probabilistica non presenta una sufficiente statistica per una caratterizzazione statisticamente affidabile della pericolosità sismica.

Funzionalità del progetto:

- Supporto alla valutazione della pericolosità sismica
- Realizzazione di scenari di evento
- Realizzazione di scenari di danno

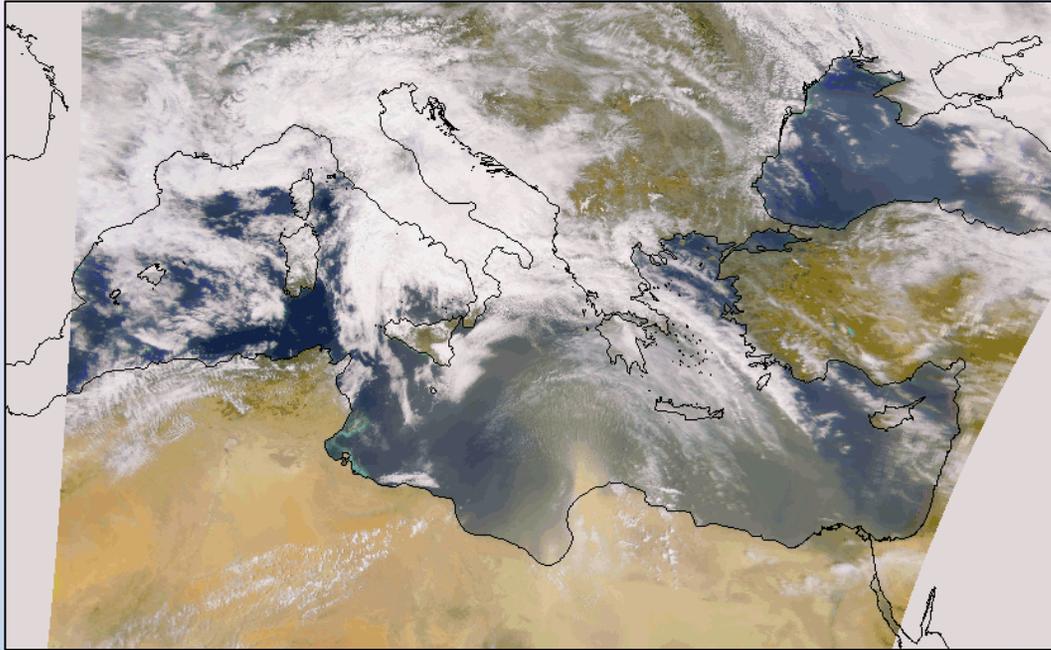
Utente di riferimento:

Dipartimento di Protezione Civile

Protezione Civile della Regione Friuli Venezia Giulia

Aerospazio ed Umbria

Progetto Pilota QUALITA' dell'ARIA

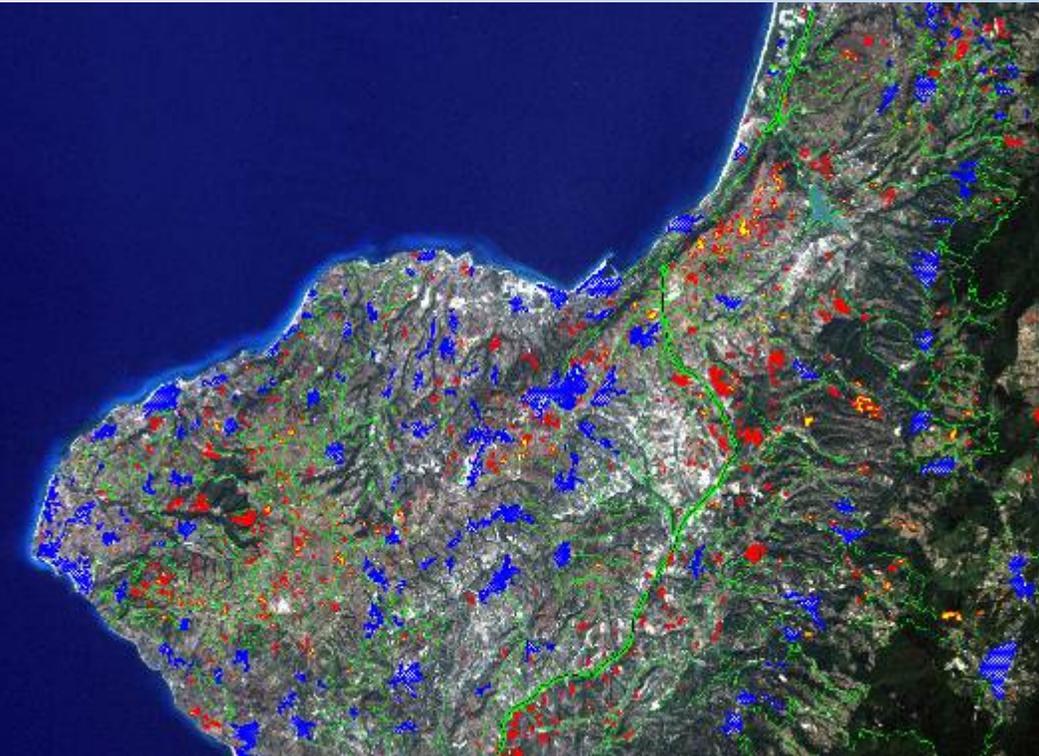


FUNZIONALITA':

- Valutazione della Qualità dell'Aria: monitoraggio dei PM e degli inquinanti gassosi
- Previsione di concentrazione e di distribuzione degli inquinanti su breve periodo
- Supporto alla pianificazione: valutazioni di impatto di scenari emissivi sostenibili



Utente di riferimento:
ARPA Emilia Romagna,
Lombardia, Piemonte,
Ministero Ambiente



1. Pianificazione e gestione del territorio
2. Rilevazione, gestione e monitoraggio dell'evento incendio
3. Cartografia e Stima del danno
4. Applicazione della legge

Utente di riferimento:

Dipartimento di Protezione Civile

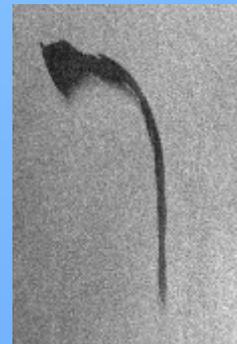
Inquinamento marino da idrocarburi

1. Posizione geografica, dimensione e forma
2. Probabilità associata di esistenza della chiazza
3. Tempo dell'osservazione
4. Tipo di inquinamento
5. Informazioni di tipo statistico e storico
6. Possibile area di origine ed "età" della macchia
7. Previsione della dispersione (diffusione e trasporto)
8. Posizione, direzione e velocità di navigazione delle navi più vicine
9. Rotte marittime
10. Caratteristiche della costa e batimetria
11. Ambiente marino (flora & fauna)
12. Posizione geografica delle strutture operative
13. Posizione geografiche delle aree protette
14. Condizioni meteo e previsioni (velocità e direzione del vento)
15. Informazioni sulla circolazione marina

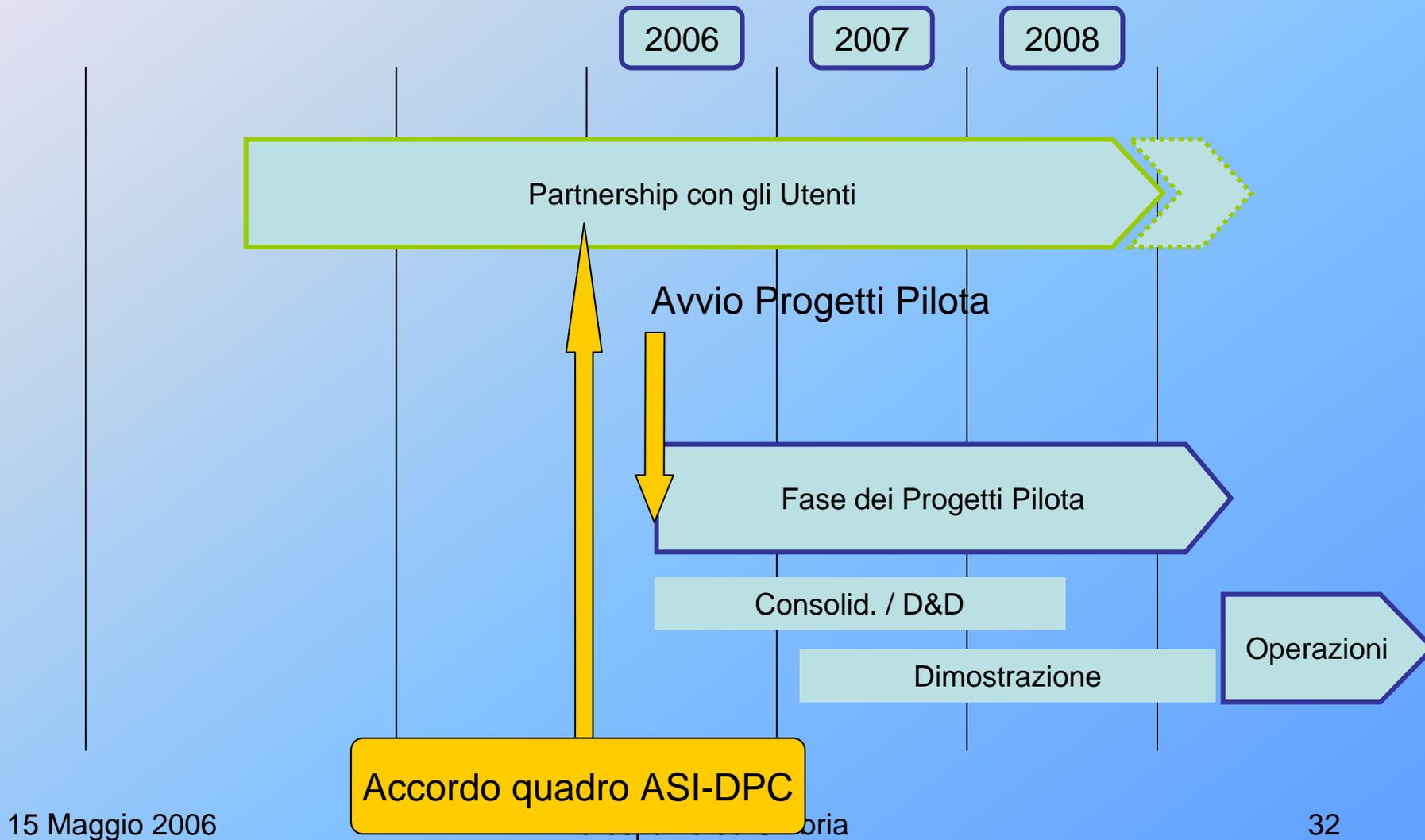


Utente di riferimento:

Ministero Ambiente



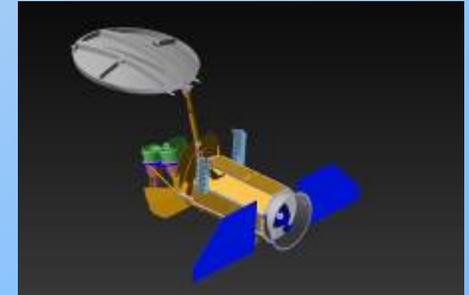
Situazione attuale del programma ASI



Missioni Nazionali ed in cooperazione

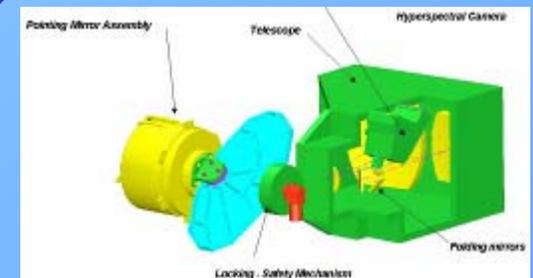
- COSMO SkyMed
- SABRINA Bistatica Interferometrica
- Minisatellite ottico

NAZIONALI



- SIASGE ASI-CONAE (COSMO-SkyMed e SAOCOM)
- ORFEO ASI-CNES (COSMO-SkyMed e Pleiades)
- OCEANSAT 2 ASI-ISRO (Radio occultazione ROSA)
- SAC-D Aquarius ASI-CONAE_NASA (Radio occultazione ROSA)
- Missione Iperspettrale ASI-CSA

Cooperazione Internazionale



- ERS/ENVISAT
- EARTH EXPLORERS Program
- GMES "Sentinels"

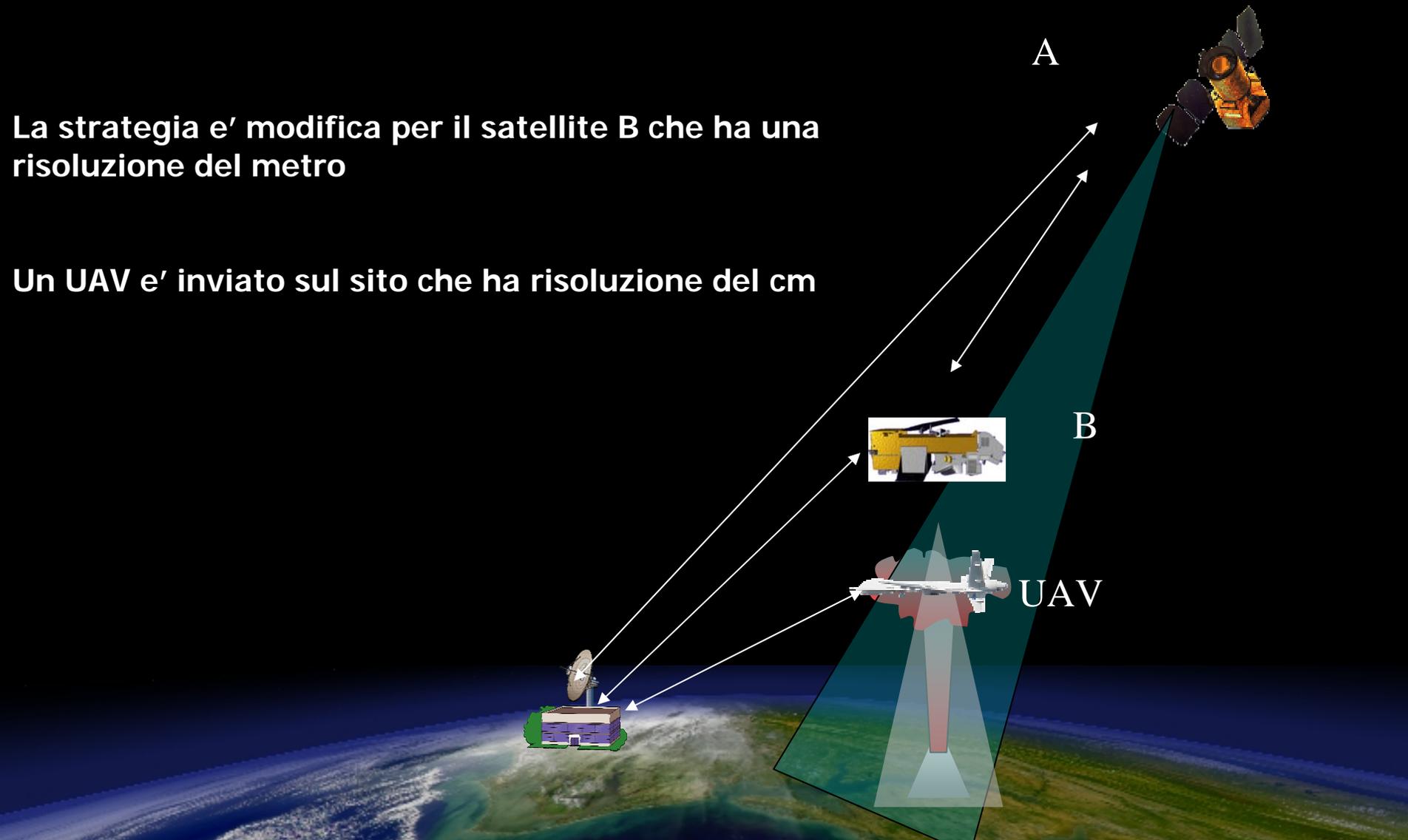
Coinvolgimento nelle missioni ESA

Transizione da Ambiente a Sicurezza

L'evento e' visto dal satellite A che ha una risoluzione del km

La strategia e' modificata per il satellite B che ha una risoluzione del metro

Un UAV e' inviato sul sito che ha risoluzione del cm

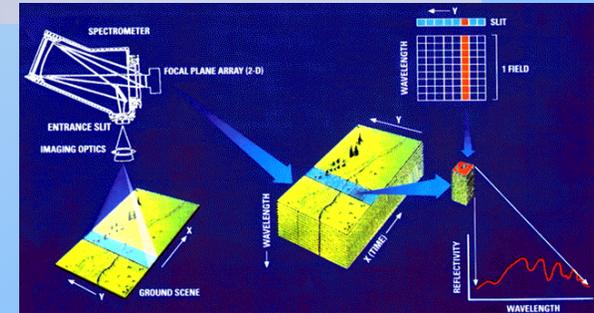


Impatto sulla Tecnologie e sulla Scienza

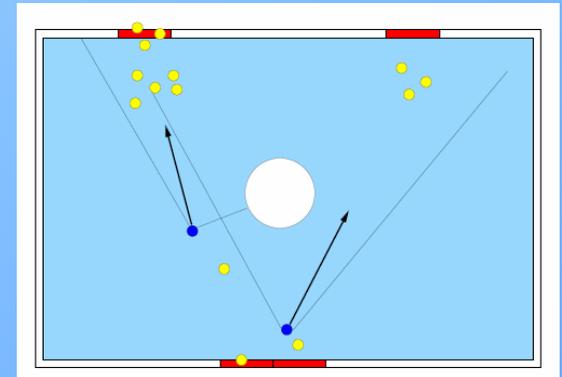
Sviluppo delle Tecnologie abilitanti ----->
Nanotecnologie pervasive



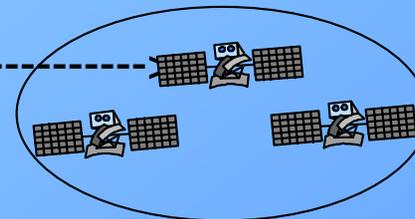
Modellistica Numerica ----->
Alta risoluzione (m) e 4D



Studio dei Sistemi complessi e loro modellistica -->
Interazione tra sistemi



Rapid Response ----->
Risposta rapida ed ultrarapida



30 MEO satellites

Galileo

Collaborazione in ambito Europeo

- Riferimenti
 1. Council decision: Establishing a Community mechanism to facilitate reinforced cooperation in civil protection assistance interventions (2001/792/CE Euratom)
 2. Council regulation: Establishing response and preparedness instrument for major emergencies (EC-COM(2005) 113 final)
 3. COM(2005) 124 final: Establishing a framework programme on Security and Safeguarding liberties for the period 2007-2013

Collaborazione in ambito Europeo per favorire l'utilizzo di risorse aggiuntive e proporre una leadership italiana per l'impiego combinato di Navigazione Telecomunicazione e Osservazione della Terra



Grazie per l'attenzione