

TAVOLI COPERNICUS E TNSG  
SEMINARIO TECNICO SULL'UTILIZZO DELL'INTERFEROMETRIA SATELLITARE  
ISPRA, 21/11

**CNR-IRPI**

ISTITUTO DI RICERCA PER LA PROTEZIONE IDROGEOLOGICA  
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
ALESSANDRO MONDINI



# SOMMARIO

- Chi siamo
- Approccio nello sviluppare prodotti (SAR)
- Cosa facciamo
- Emergenza terremoto
- Copernicus & domani

# ISTITUTO DI RICERCA PER LA PROTEZIONE IDROGEOLOGICA

irpi  
Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Iteliano English

Search

RESTRICTED AREA

HOME ABOUT US PROJECTS PRODUCTS AND SERVICES OUTREACH CONTACTS Transparency

**Landslide inventory map for the Giampileri area, Sicily**  
The map shows landslides caused by the October 2009 rainfall event.

**RSS FEEDS**

New paper on SM2RAIN algorithm

New paper on SM2RAIN algorithm: successful test with real and synthetic data at different [...]

Matching process based modelling and remote sensing

A discussion with Professor Riccardo Rigon (Trento university) on the value of remote sens [...]

ISGSR 2015, Rotterdam

Fifth International Symposium on Geotechnical Safety and Risk (ISGSR 2015) which will be h [...]

**Theme of the day**  
Karst

**News**  
Closed successfully the FP7 Project LAMPRE

**Publications**

Calibration and validation of rainfall thresholds for shallow landslide forecasting in Sicily, southern Italy

A strategy for GIS-based 3D slope stability modelling over large areas

A reappraisal of bridge piers scour vulnerability: a case study in the Upper Tiber River basin (central Italy)

Perception of Flood and Landslide Risk in Italy: a Preliminary Analysis

Rainstorms able to induce flash floods in a Mediterranean-climate region (Calabria, southern Italy)

**Media**

Alluvioni, incubo dei sindaci liguri. Ed è polemica sulle scuole chiuse

In cinquanta anni in Liguria morte centoventi persone per frane e alluvioni

**TWITTER FEED**

**Tweets**

CNR IRPI @CNR\_IRPI 8h  
CNR IRPI - GEOMORPHOLOGY - #Geomorphology\_News

Mihai Niculita and Andrei Adrian (Department of Geography)... fb.me/20cvzzus7

CNR IRPI @CNR\_IRPI 9h  
CNR IRPI - POLARIS - #Accadde\_Oggi #frana #inondazione

Il 7 marzo 1971 un masso precipitò sulla SS Gardesana... fb.me/1wS92EBbv

CNR IRPI @CNR\_IRPI 6 Mar  
CNR IRPI - POLARIS - #Accadde\_Oggi #frana #inondazione

Il 6 marzo 1972 una colata di fango verificatasi

- PROCESSI METEO-IDROLOGICI E PERICOLOSITÀ ASSOCIATA
- ACQUE SOTTERRANEE E SISTEMI CARSI
- DINAMICA DEI SEDIMENTI E IDRO-GEOMORFOLOGIA
- FRANE E DEFORMAZIONI DEL TERRENO
- EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI E DEL SUOLO SUI RISCHI IDRO-GEOLGICI

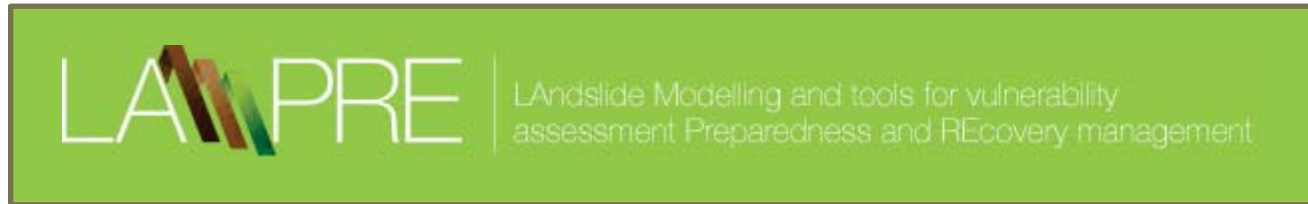


FRANA DI  
MONTAGUTO,  
CAMPANIA

SANF: Sistema di Allerta Nazionale per la Previsione di Frane Indotte dalla Pioggia



# APPROCCIO USER DRIVEN

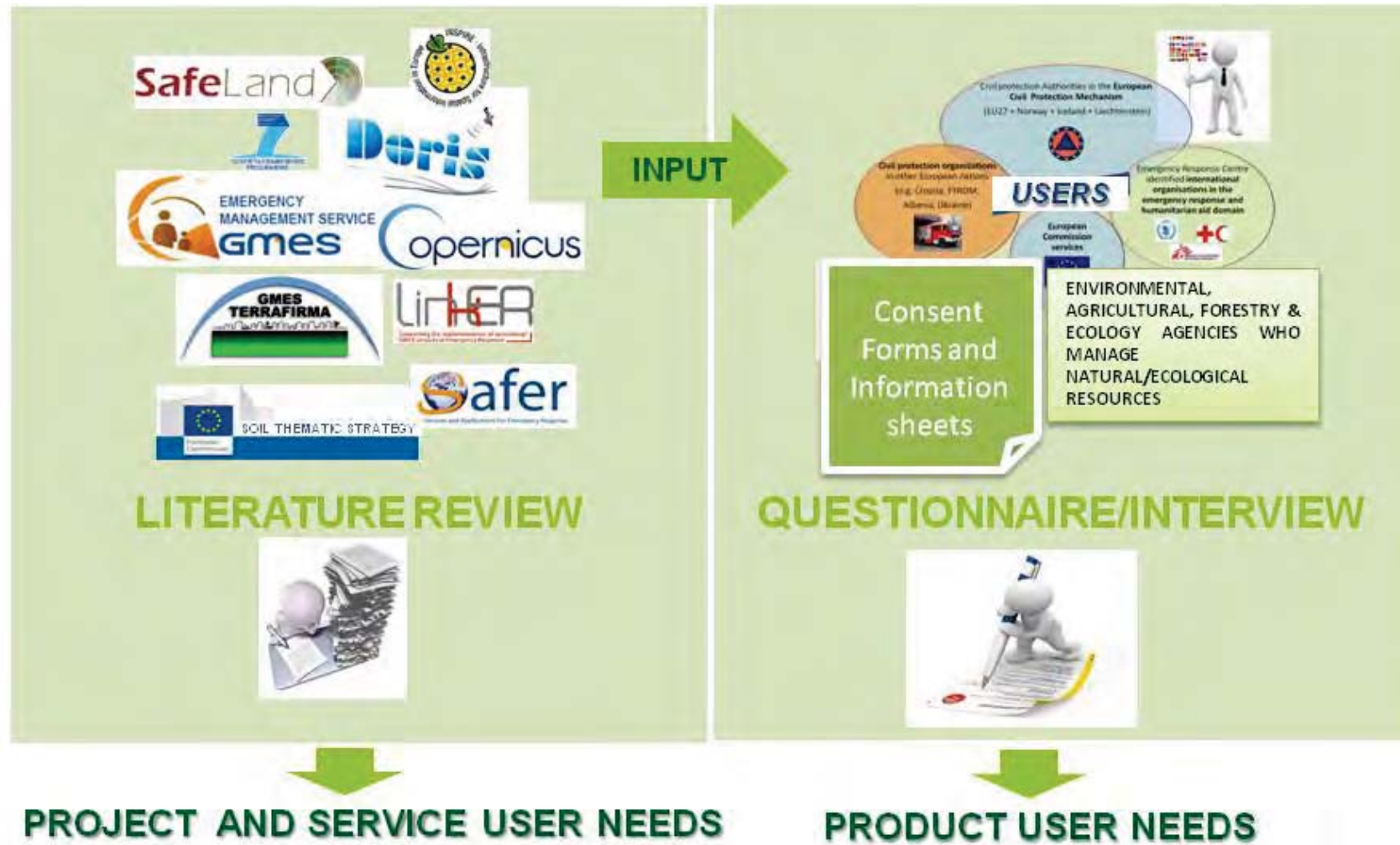


An advanced downstream service for the detection, mapping, monitoring and forecasting of ground deformations.



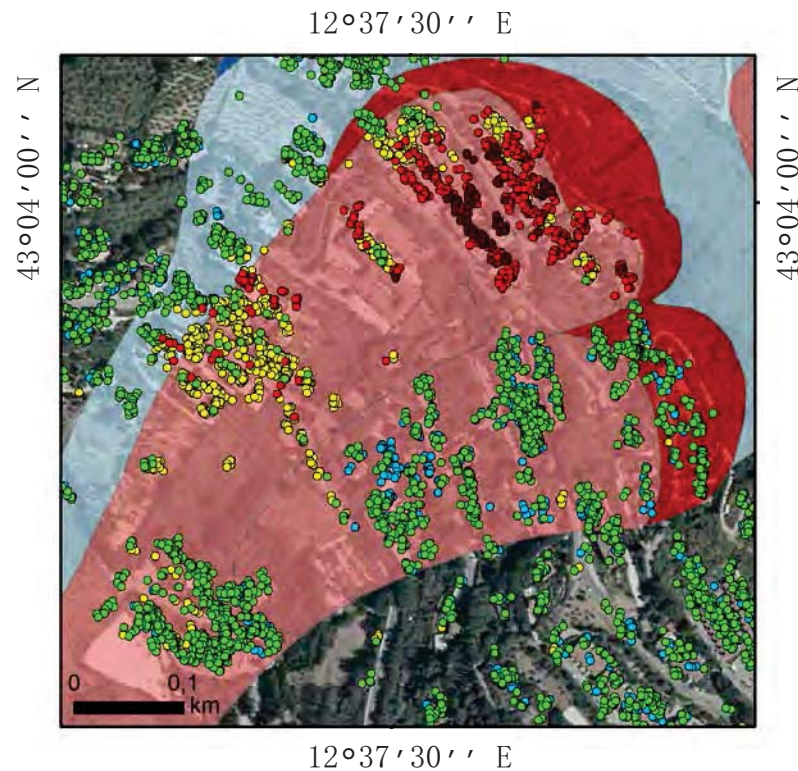
THE MISSION OF DORIS IS TO ESTABLISH AN OPERATIONAL COPERNICUS DOWNSTREAM SERVICE TO STRENGTHEN THE EFFECTIVE EXPLOITATION OF . . .

# APPROCCIO USER DRIVEN



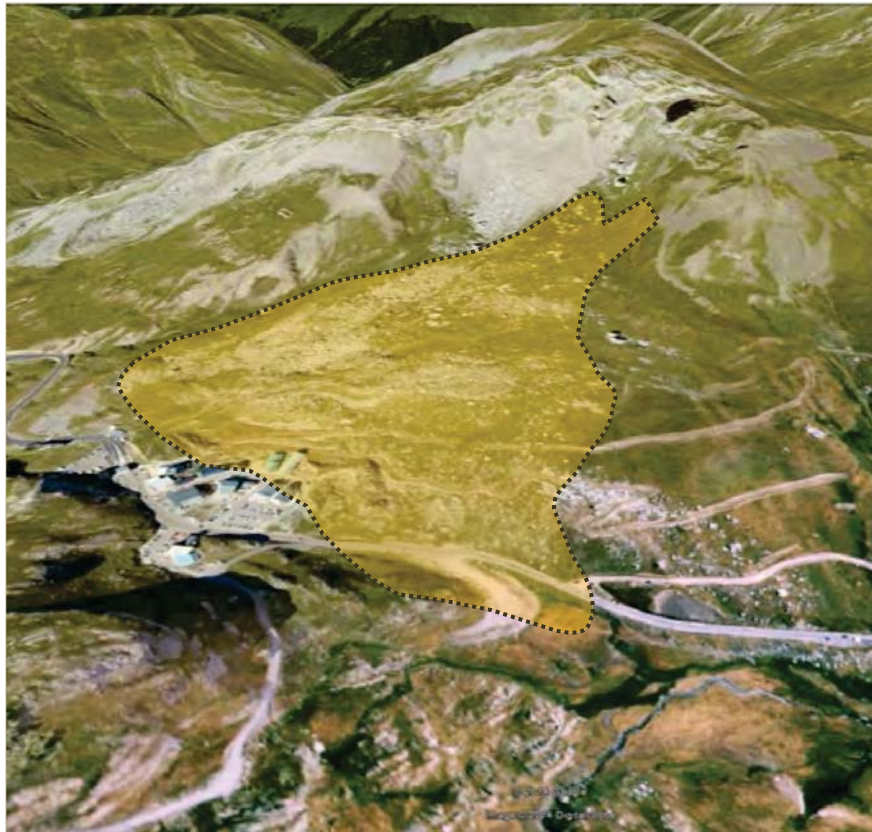
# VALIDAZIONE/MIGLIORAMENTO INVENTARI ATTIVITÀ

- Identificazione
- Conferma dei contorni
- Attività

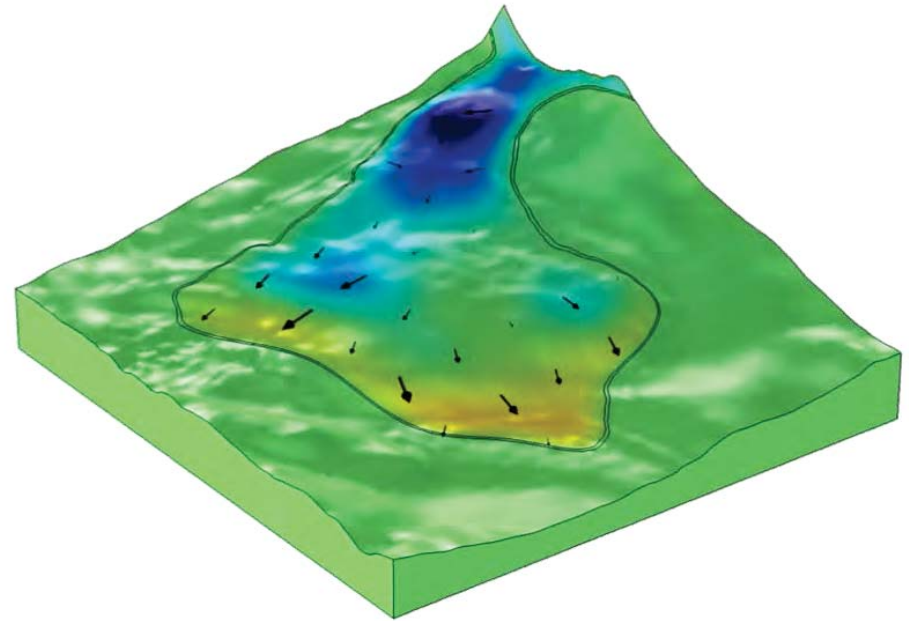


X-Band, Cosmo-SkyMED  
02/12/2009 – 22/02/2012

# MODELLAZIONE INTEGRATA DEI VERSANTI



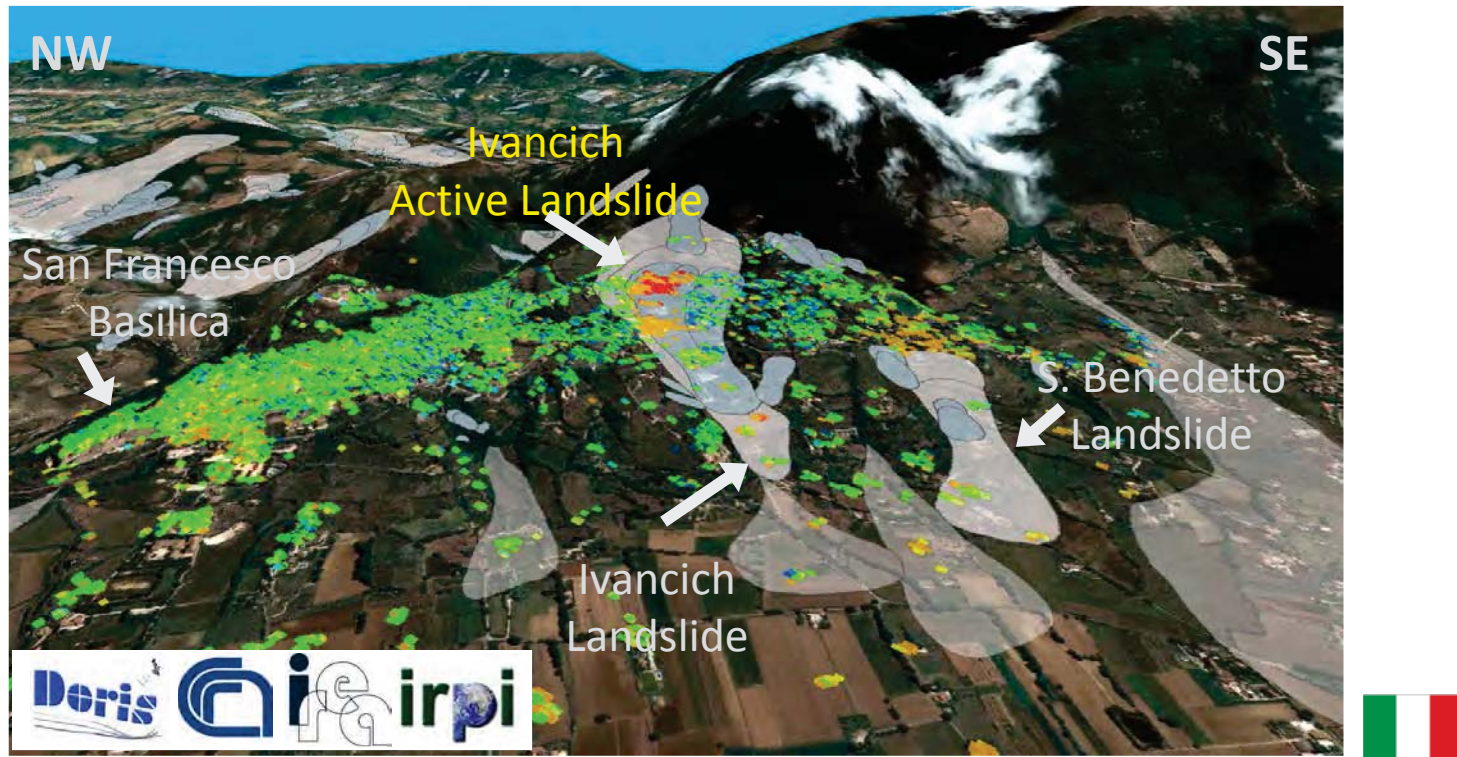
FRANA DI EL PORTALET, PIRENEI



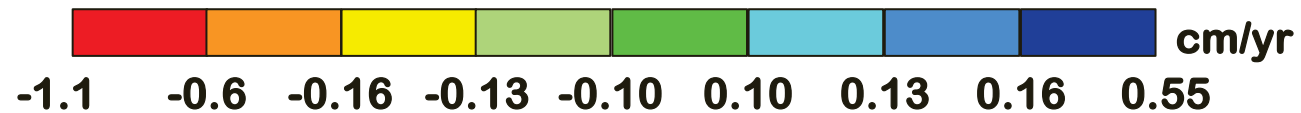
MODELLO FEM 3D  
CALIBRATO CON DATI  
DINSAR E INCLINOMETRICI



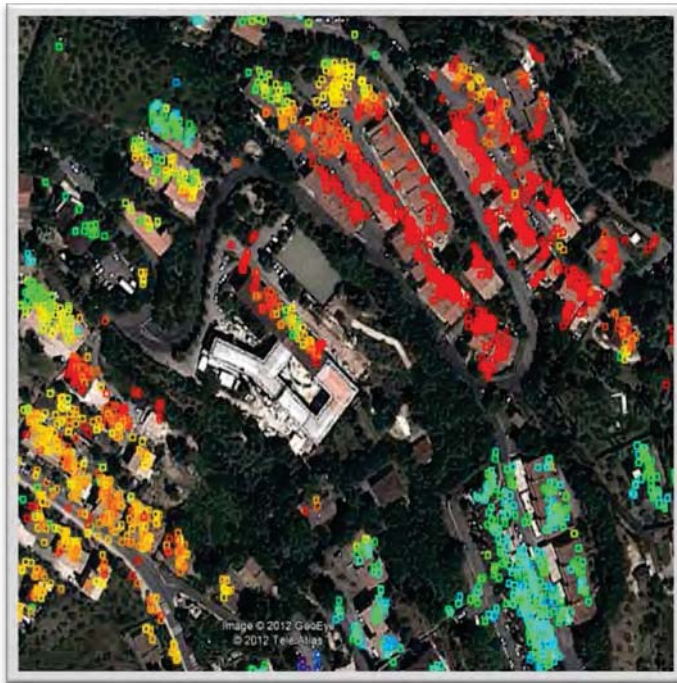
# ASSISI, DALLA MISURA AL MODELLO



Cosmo-SkyMed | 02/12/2009 – 22/02/2012



# MONITORAGGIO AREE URBANE



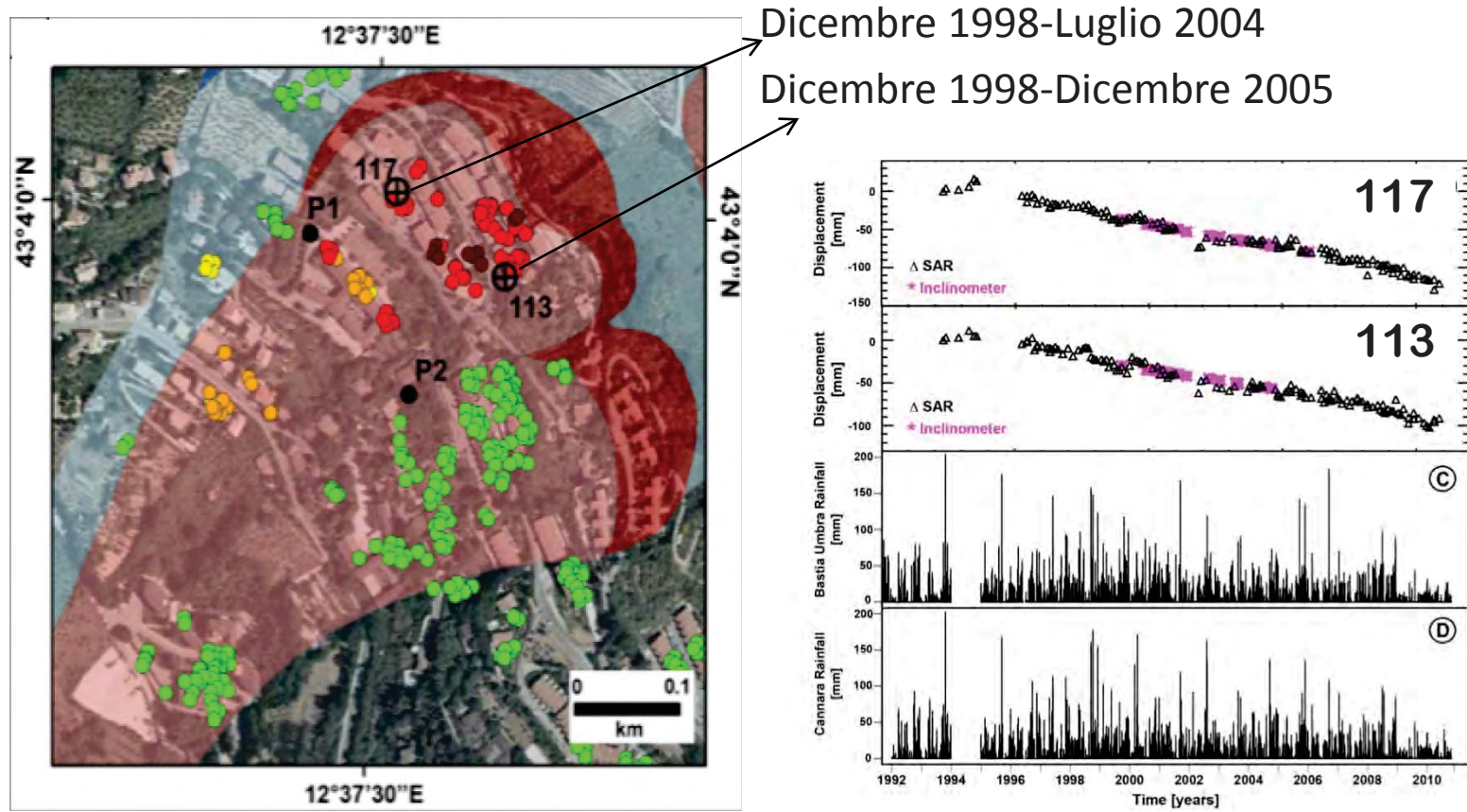
COSMO-SkyMed (2010-2012)



ERS 1&2 + Envisat (1992-2011)



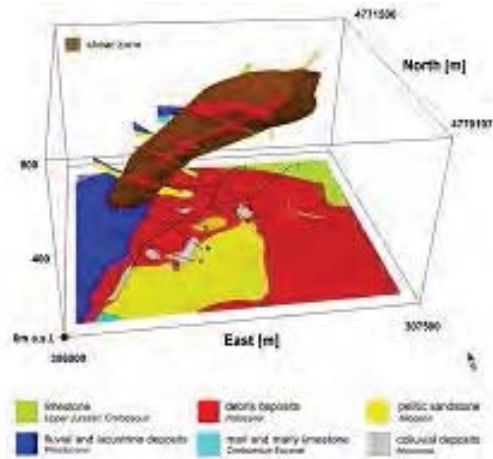
# CONFRONTO DATI A TERRA



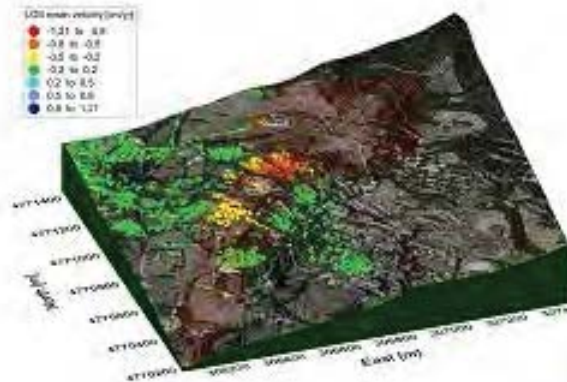
ERS-1/2 & Envisat | 4/1992 – 11/2010



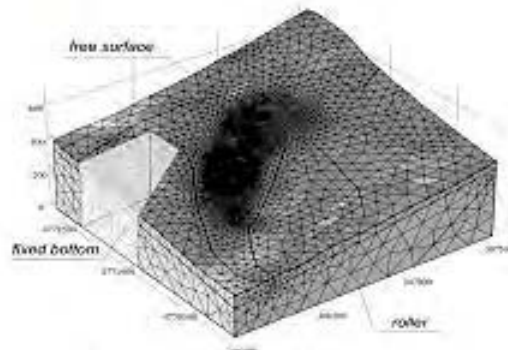
# MODELLO CINEMATICO



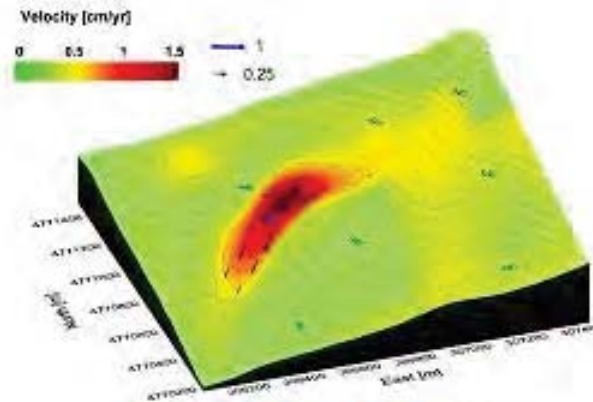
3D geo-lithological model



CSK LOS deformation velocity



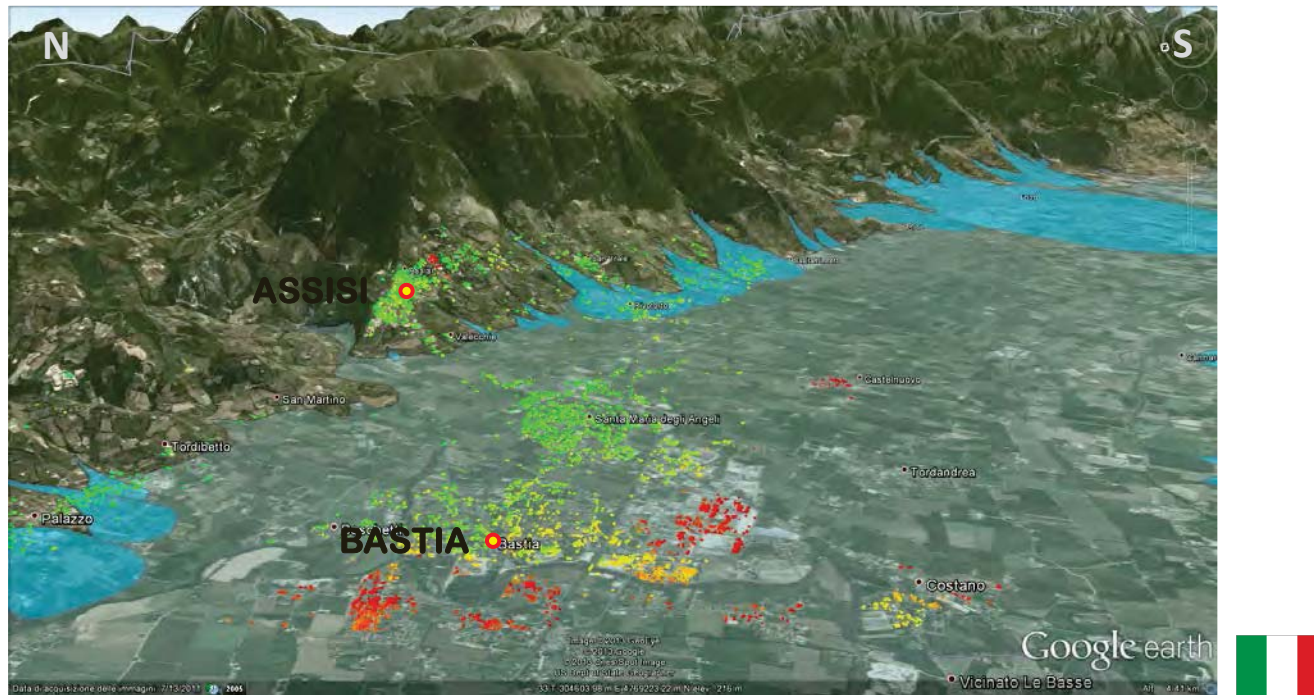
3D numerical domain



3D modeled velocity field

*De Novellis et al., 2016*

# SUBSIDENZA – UMBRIA

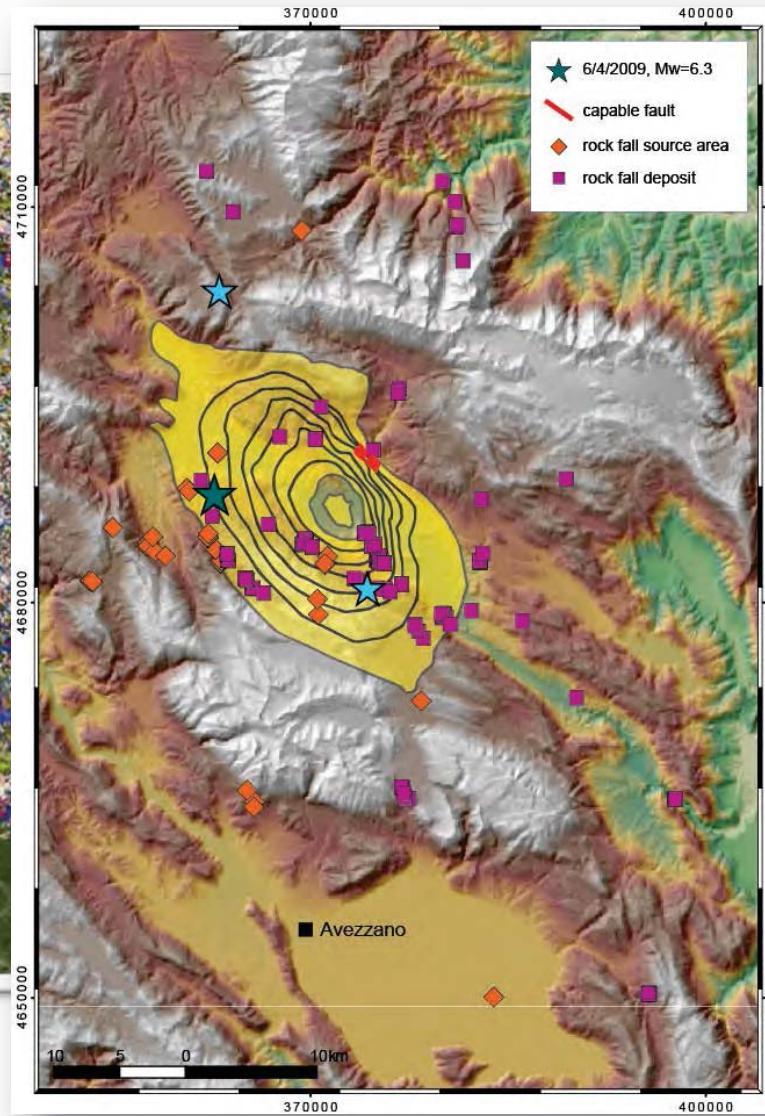
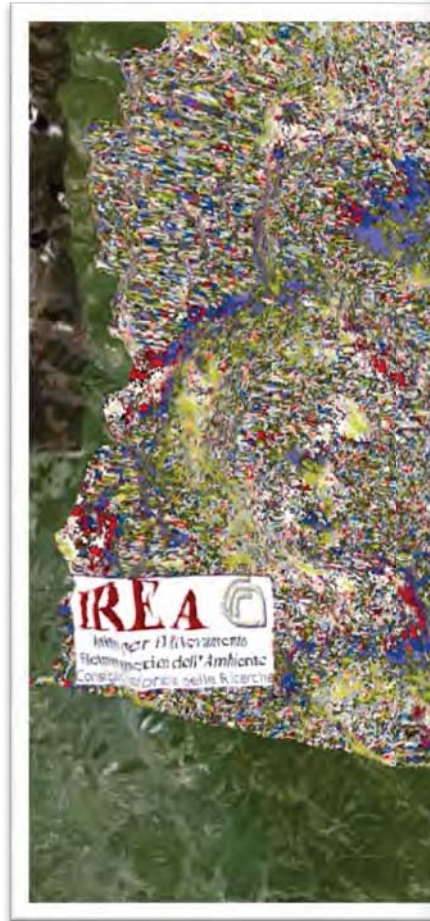


ERS & ENVISAT | 21/04/1992 – 12/11/2010

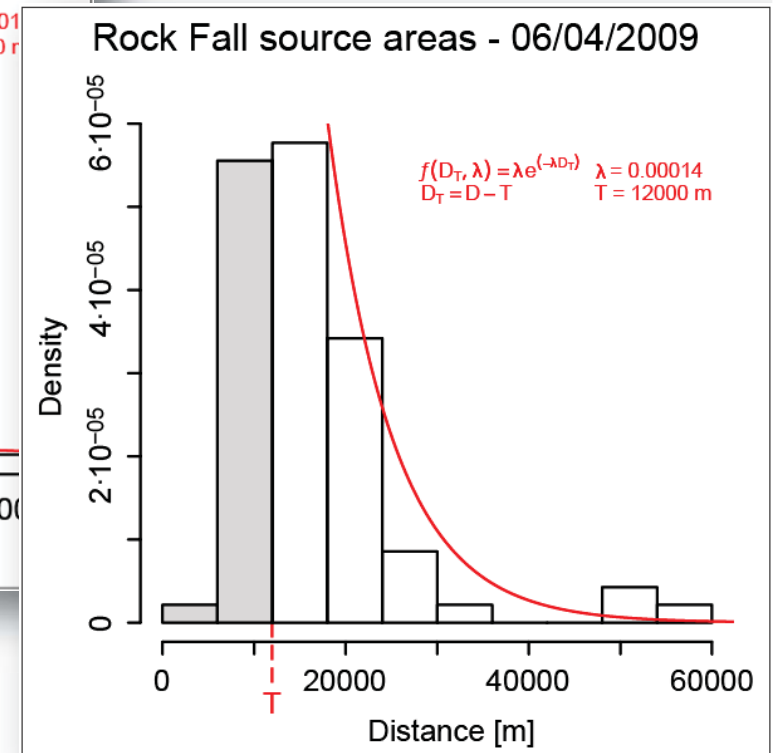
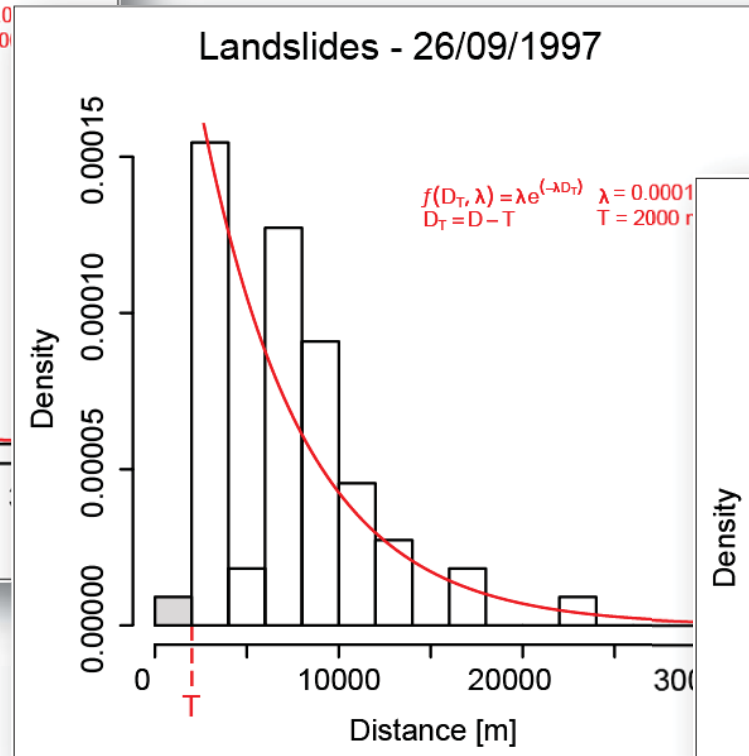
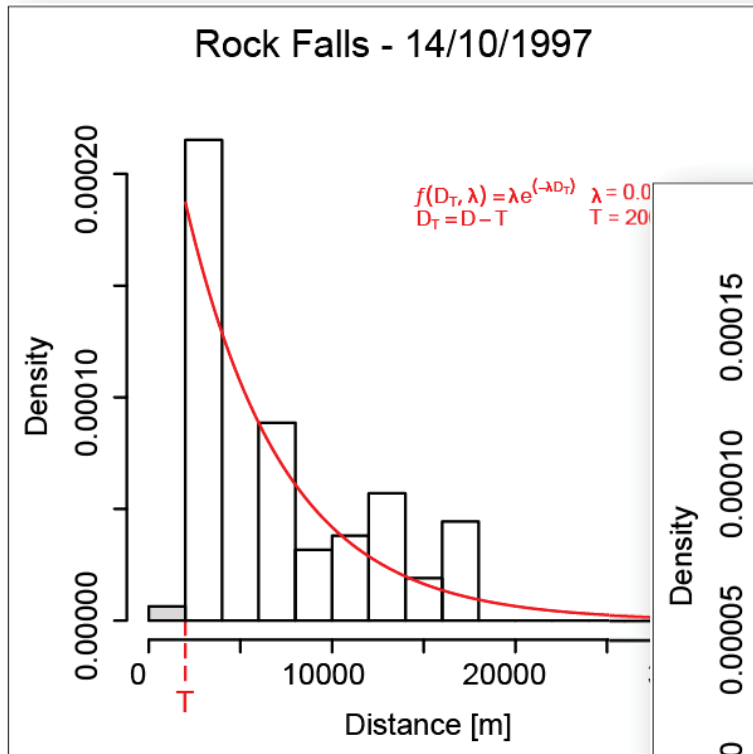
> -7.5 mm/yr  > 7.5 mm/yr

# AREE A POTENZIALE MAGGIORE IMPATTO

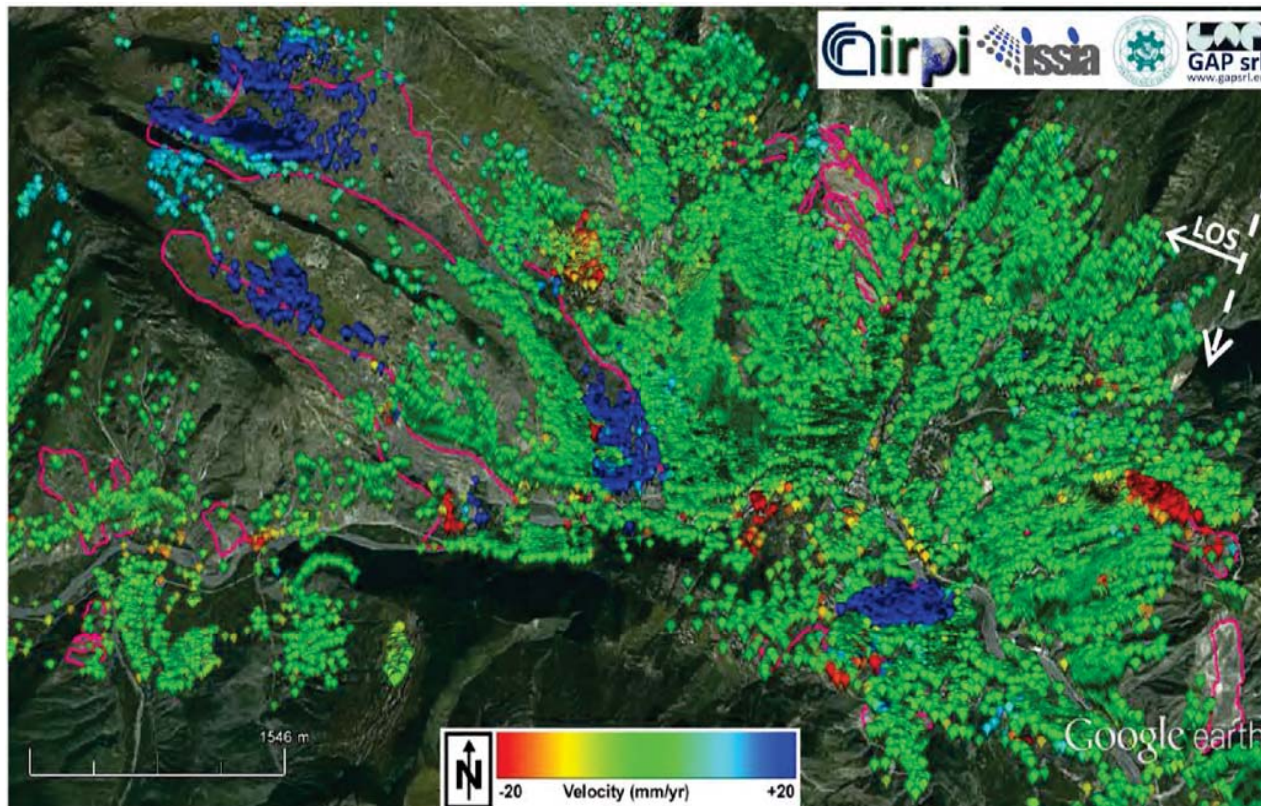
L'AQUILA 4/2009 - 8/2009



# LEGGE DI DISTRIBUZIONE



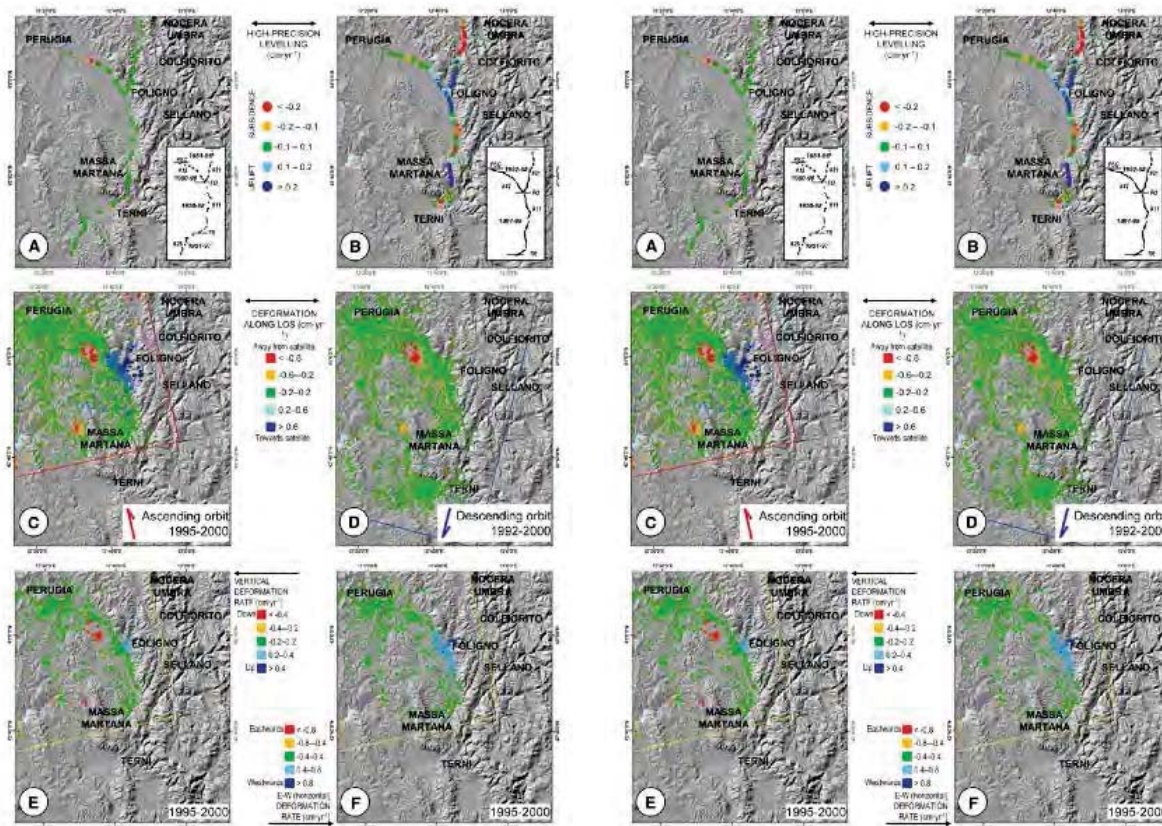
# PRODOTTO DA INTERPRETARE (CORRETTAMENTE)



Wasowski & Bovenga, 2014 <http://dx.doi.org/10.1016/j.enggeo.2014.03.003>



# APPLICABILITÀ



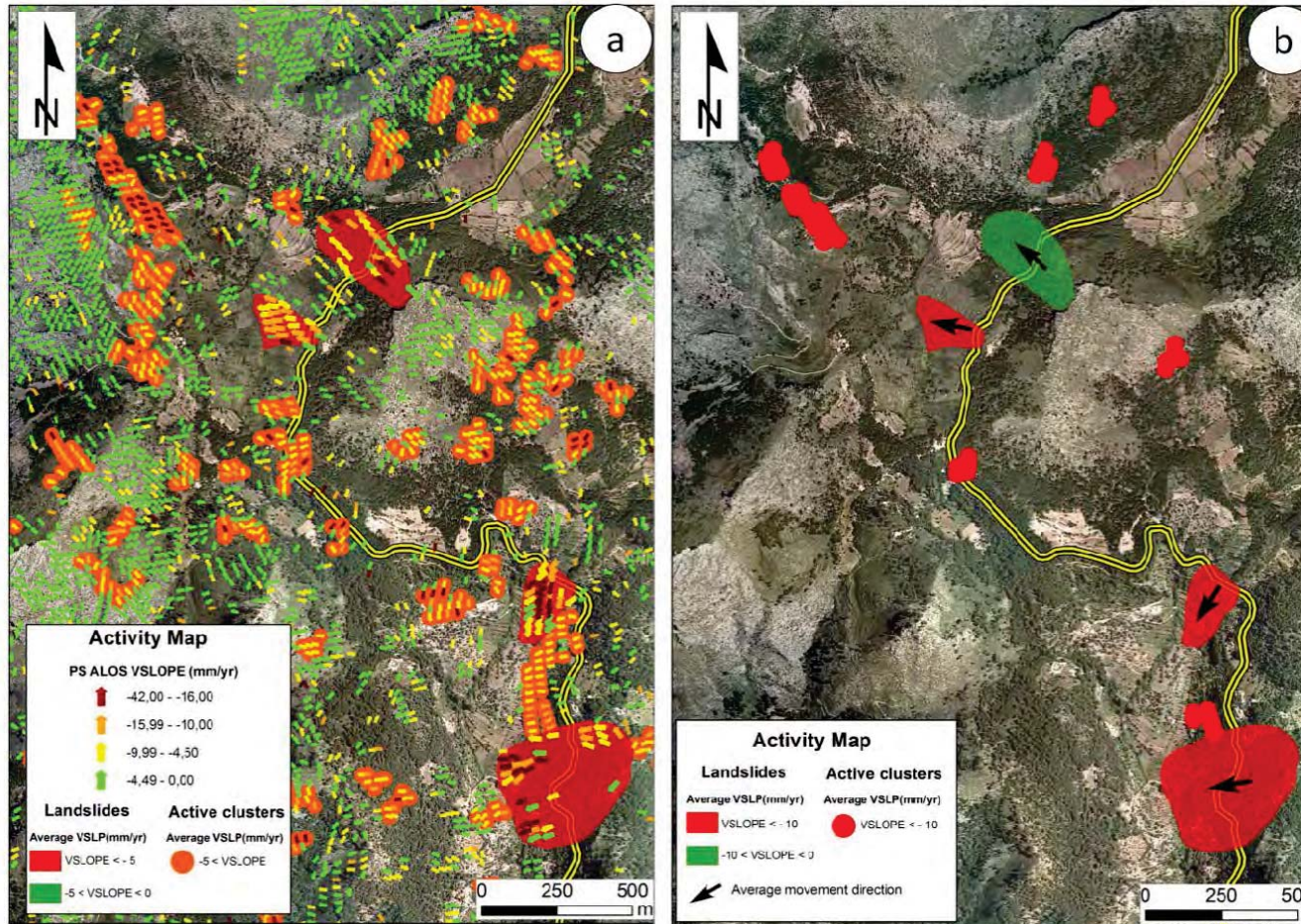
Analysis of Ground Deformation Detected Using the SBAS-DInSAR Technique in Umbria, Central Italy. (Guzzetti et Al; 2009)  
*Pure and applied Geophysics*

# NON SEMPRE È UTILE



Pozza. 2010 XXIII Convegno di Varenna di Protezione Civile

# APPLICABILITÀ A PRIORI



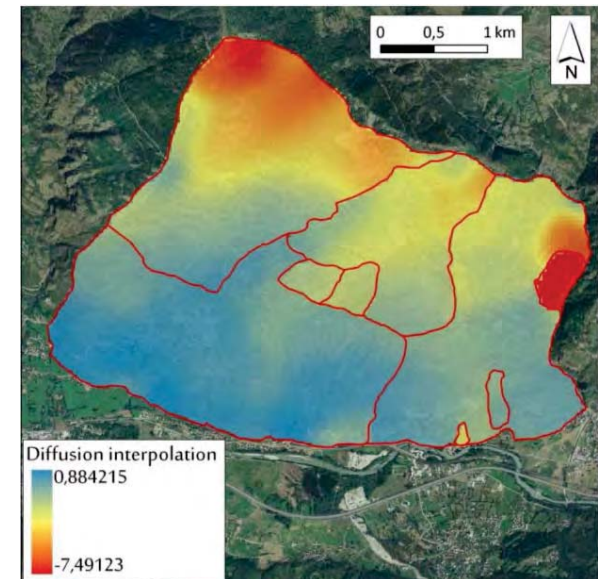
*Remote Sens.* **2013**, 5, 6198-6222; doi:10.3390/rs5126198

IMPIEGO DEI DOMINI MORFO STRUTTURALI PER LA CREAZIONE DI MODELLI DELLO STATO DI ATTIVITÀ  
DEI UNA SERIE DI DGPV DELLA VALLE D'AOSTA USANDO DATI DINSAR



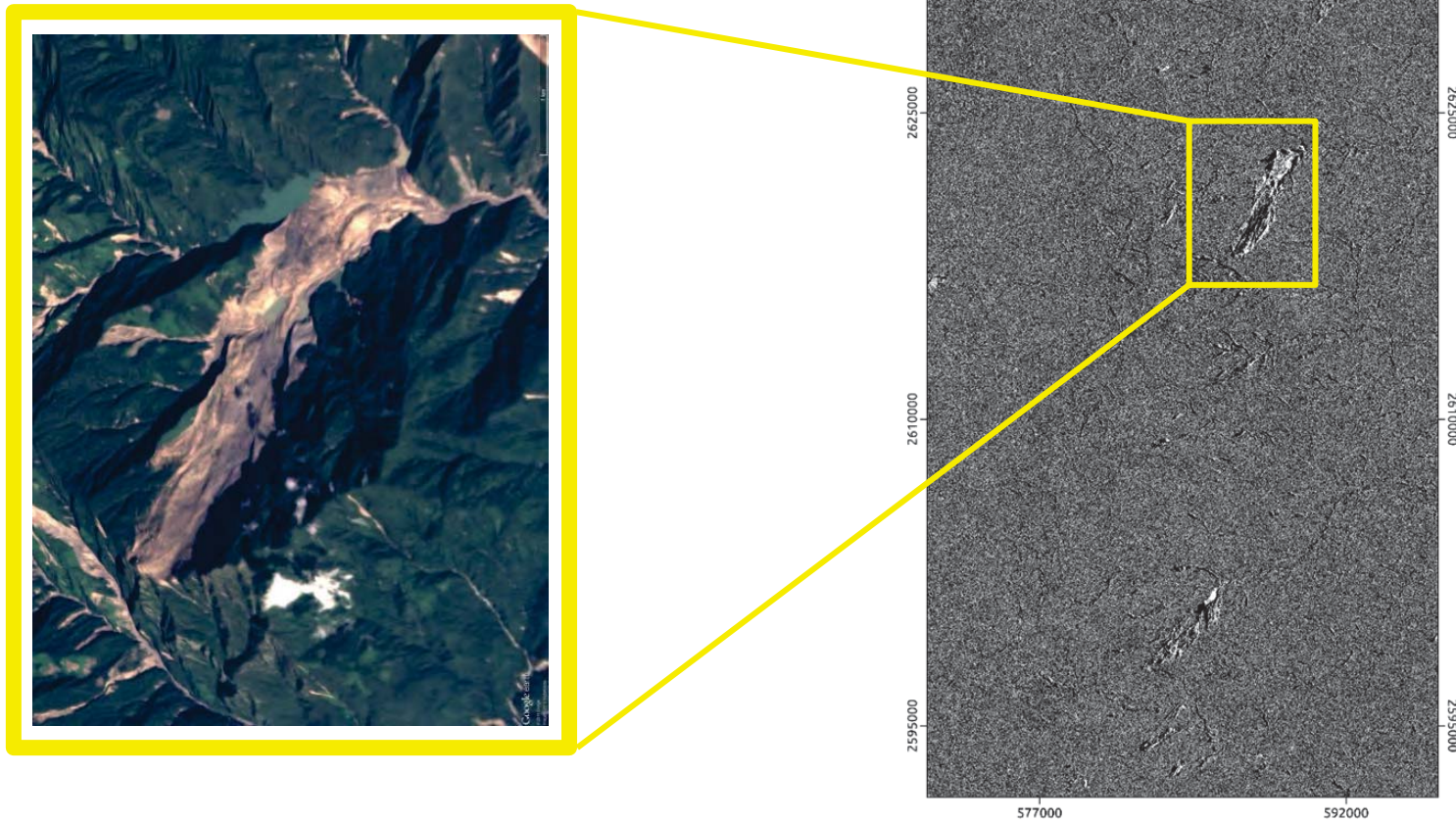
## The use of morpho-structural domains for the characterization of Deep-seated Gravitational Slope Deformations in Valle d'Aosta

Daniele Giordan<sup>(1)</sup>, Martina Cignetti<sup>(1)</sup> and Davide Bertolo<sup>(2)</sup>



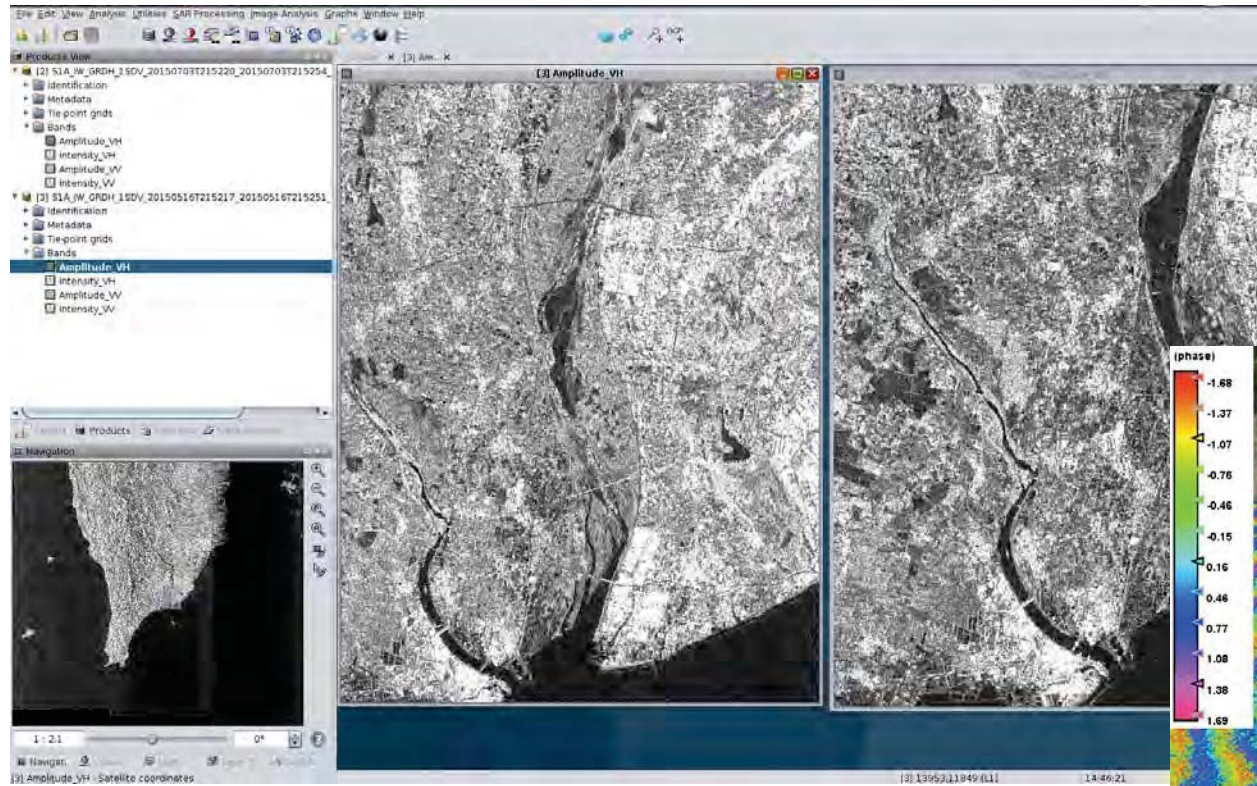
# IL NOSTRO RAPPORTO CON COPERNICUS

SX: SARÀ BUONO



# IL NOSTRO RAPPORTO CON COPERNICUS

TOOLS: BUONO!



esa grid processing on demand

Home Services Workspace Catalogue Products Schedulers My profile Documentation

Welcome  
European Space Agency Earth Observation G-POD home page

Latest News

InSAR SRAS Service Upgrade (March 18th)	EO-SSO services downtime (March 18th)	Hardware maintenance in ESRI (January 13th)	InSAR SRAS service available on G-POD (November 18th)
--	--	--	--

Image Landsat  
Image © 2014 DigitalGlobe

Google earth

Data di acquisizione delle Immagini: 4/10/2013 33 S 501887.21 m E 417897.62 m N elev. 2588 m alt. 19.91 km

# IL NOSTRO RAPPORTO CON COPERNICUS

SERVICES : NULLO



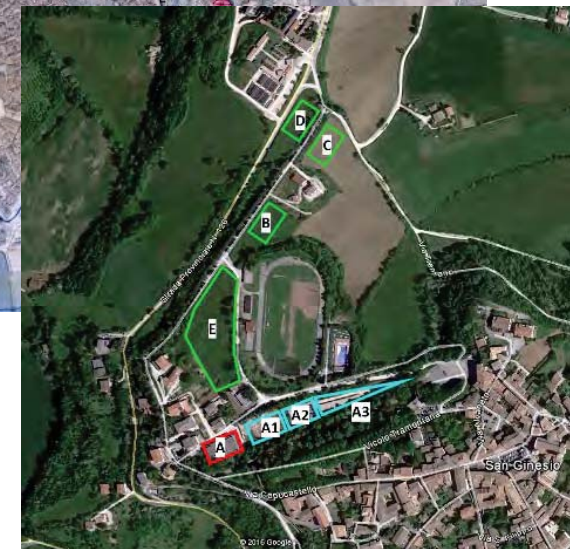
## Emergency Management Service

- Noi NON siamo utenti “diretti”.
- I prodotti interferometrici non sono particolarmente utili. Non c’è uno storico distribuito. Per l’Italia, il piano nazionale di telerilevamento è più utile, perché ci da le serie storiche di movimento, anche se di accuratezza variabile.
- In Italia (ed Europa) i prodotti ottici sulle frane hanno accuratezza abbastanza bassa, e quindi (di nuovo) non particolarmente utili.
- Come centro di competenza siamo più interessati ai dati “raw” e fare noi prodotti sui quali facciamo considerazioni, piuttosto che basarsi su prodotti fatti da altri, di cui non consociamo i limiti.

# TERREMOTI CENTRO ITALIA

## FUNZIONE TECNICA

## IDONEITÀ SAE/CONTAINER



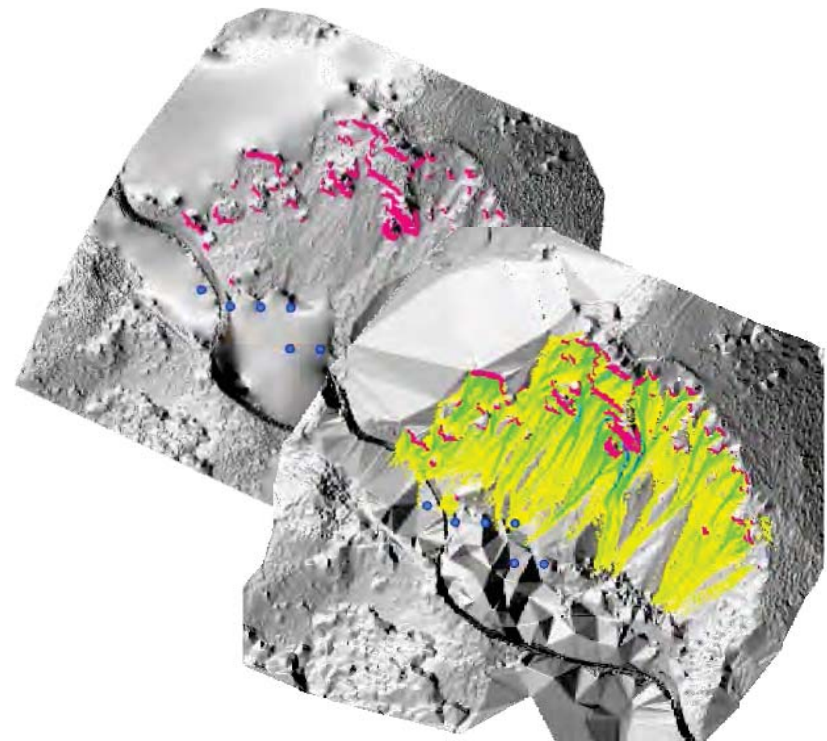


# TERREMOTI CENTRO ITALIA

## FUNZIONE TECNICA






## VIABILITÀ

The 'Funzione Tecnica' section consists of three pages detailing the methodology for assessing the technical function of buildings in seismic zones. The first page, titled 'Metodologia di valutazione della funzione tecnica dei edifici', outlines the objectives and the methodology used. The second page, titled 'Funzione di un edificio in un area sismica', describes the criteria for assessing the technical function of buildings in seismic areas. The third page, titled 'Funzione di un edificio in un area sismica', provides further details on the assessment criteria and the methodology used.



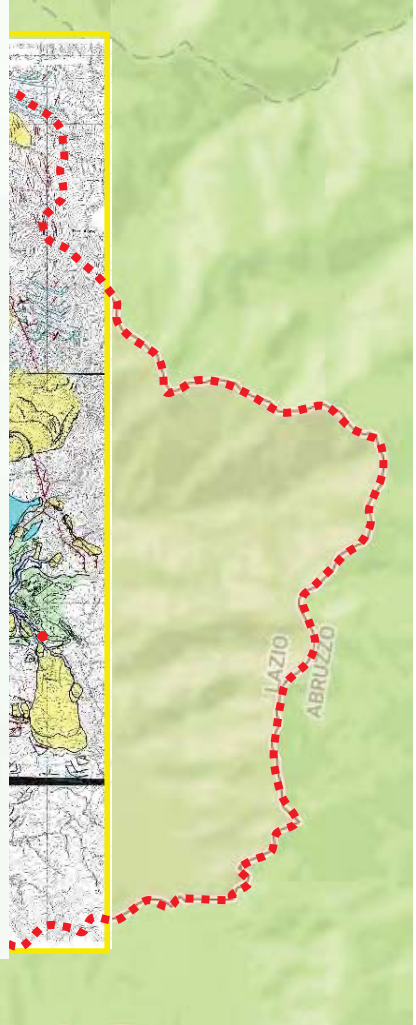
# CARTA FOTOCEOLOGICA (DPAET)

## ELEMENTI MORFOLOGICI E CO

-  Frana
-  Trincea
-  Alluvioni
-  Conoide
-  Superficie tabula  
(barbette = scarp

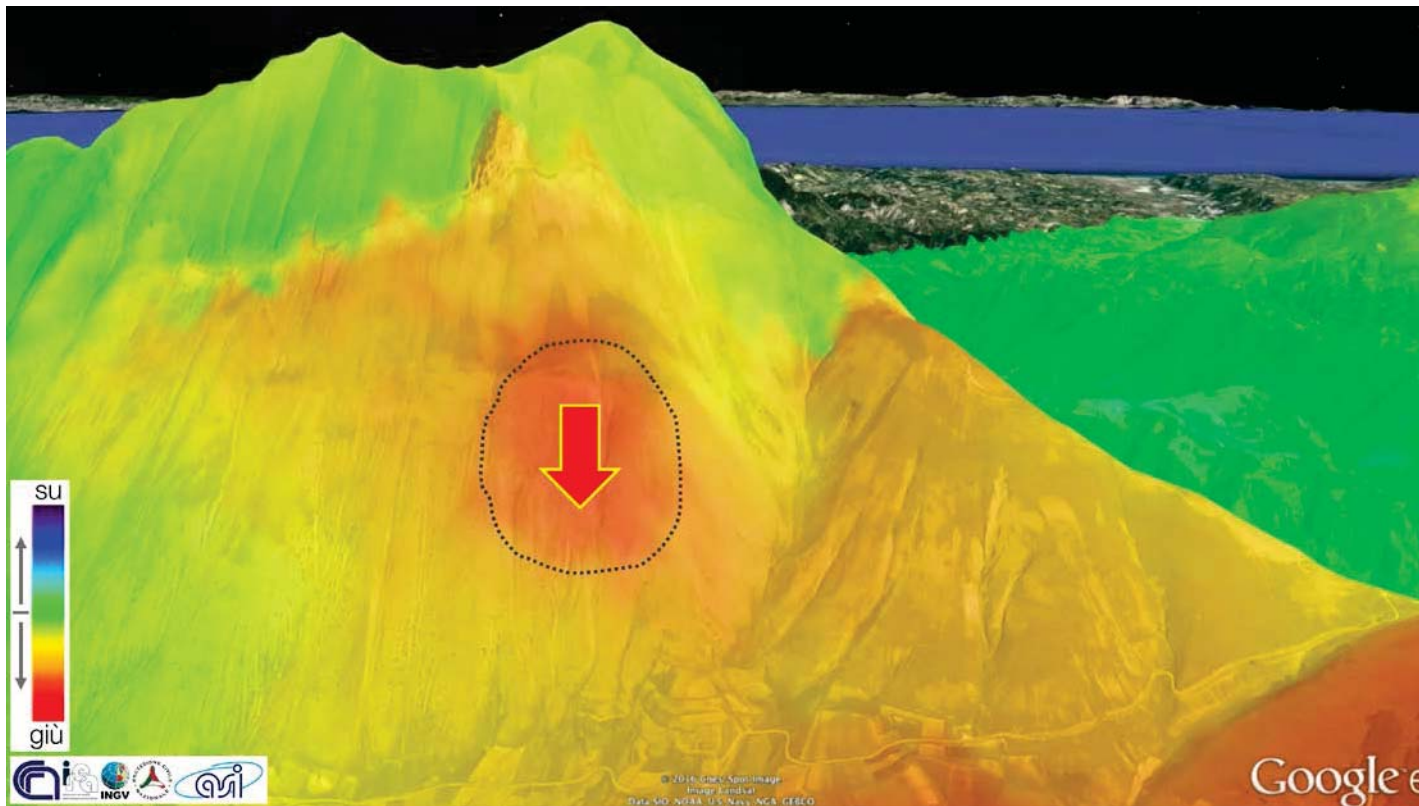
## ELEMENTI STRUTTURALI

-  Stratificazione ce
-  Stratificazione in
- Giaciture**
  -  Poco inclinata
  -  Inclinata
  -  Molto inclinata
  -  Rovescia
-  Faccetta triangola
-  Faglia



# RACCOLTA DATI

Abbiamo tanti interferogrammi/mappe di spostamento...



# RACCOLTA DATI

...ma non bastano e non riusciamo a raccogliere tutti i dati a terra che ci servirebbero



[Ivan.marchesini@irpi.cnr.it](mailto:Ivan.marchesini@irpi.cnr.it)

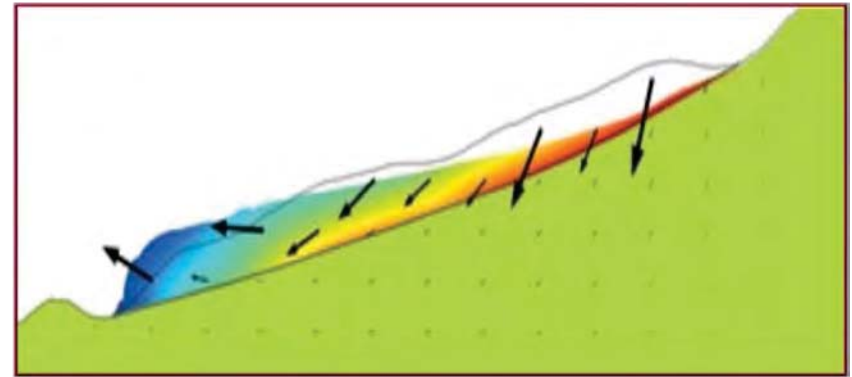
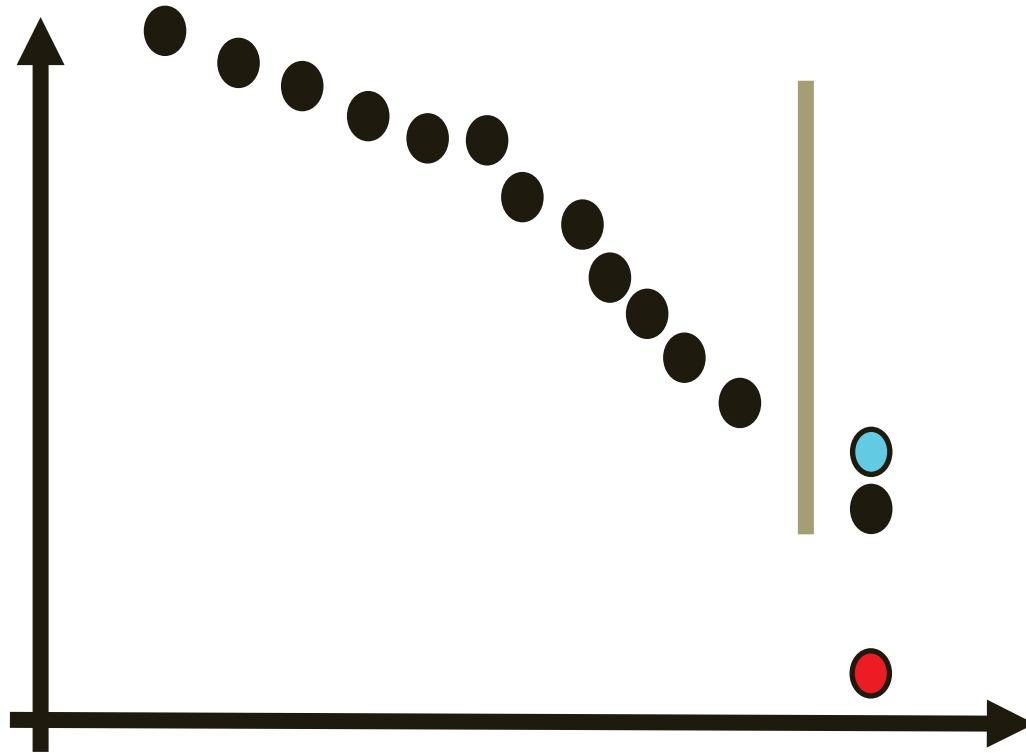
# DA OGGI IN POI (CON COPERNICUS?)



MIGLIORARE LE CAPACITÀ DI  
IDENTIFICARE E **MAPPARE** LE **FRANE**

MIGLIORARE I SISTEMI DI  
**MONITORAGGIO & PREVISIONE** (ANCHE IN  
MODALITÀ OPERATIVA) DELLE FRANE

# DOMANDE A CUI RISPONDERE



Source: LAMPRE FP7

COSA CI PIACEREBBE FARE/AVERE

## Sistema globale di monitoraggio/modellazione

Anticipare il comportamento cinematico di una frana

Monitorare l'evoluzione di una frana e determinare l'efficacia delle misure di mitigazione.

## COMMENTI

Le serie temporali aiutano a capire la storia deformativa di alcune tipologie di frane

Le mappe di deformazione (in particolare se HR) sono utili per il monitoraggio in aree urbane

Le misure di deformazione aiutano nella modellazione di frane a cinematica lenta e continua

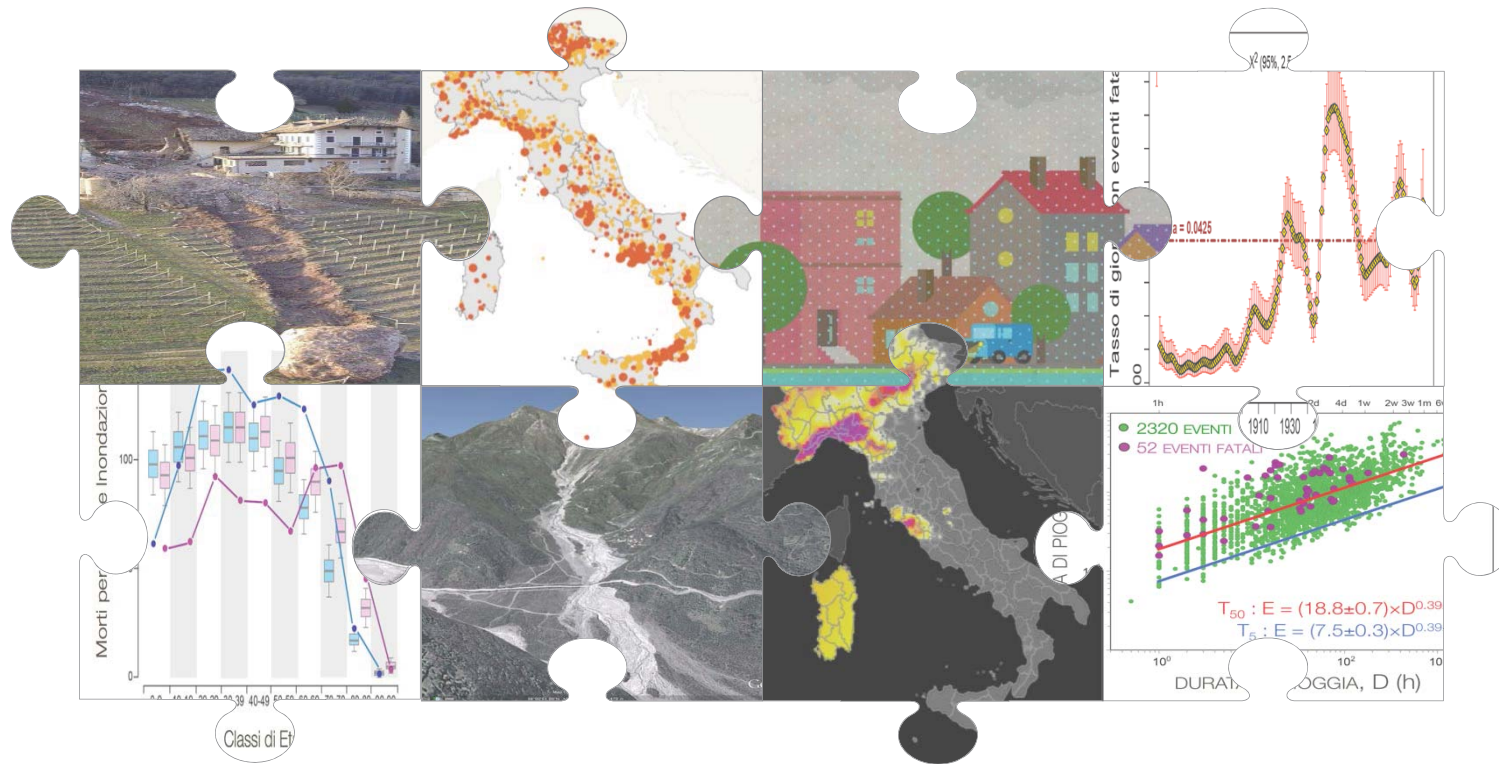


## COMMENTI

Le misure vanno interpretate...

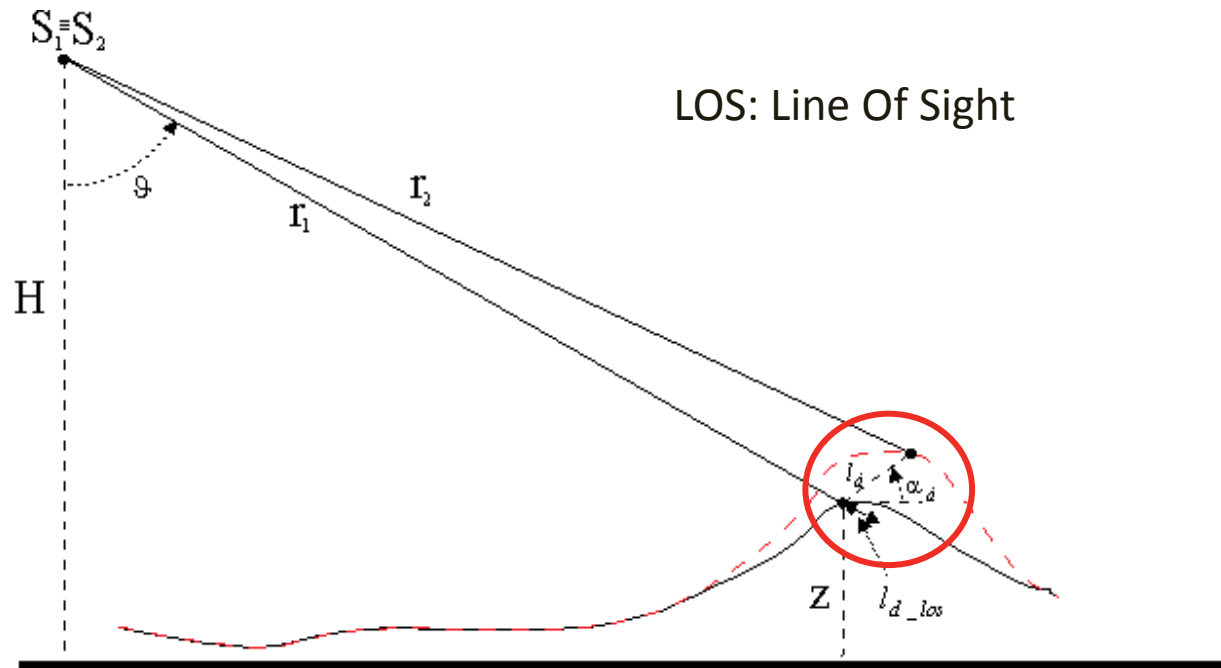
Il nostro rapporto con Copernicus  
è...migliorabile

... GRAZIE PER L'ATTENZIONE!  
 ...NON SPARATE AL PIANISTA...



[fausto.guzzetti@irpi.cnr.it](mailto:fausto.guzzetti@irpi.cnr.it)  
[alessandro.mondini@irpi.cnr.it](mailto:alessandro.mondini@irpi.cnr.it)

# FASE DI DEFORMAZIONE



$$\Delta\varphi = \frac{4\pi}{\lambda} (r_2 - r_1) \approx \frac{4\pi}{\lambda} l_{d\_los} = l_d \sin(\vartheta' - \alpha_d) = \varphi_d$$

Fase di deformazione

# 2 MACRO-PRODOTTI

