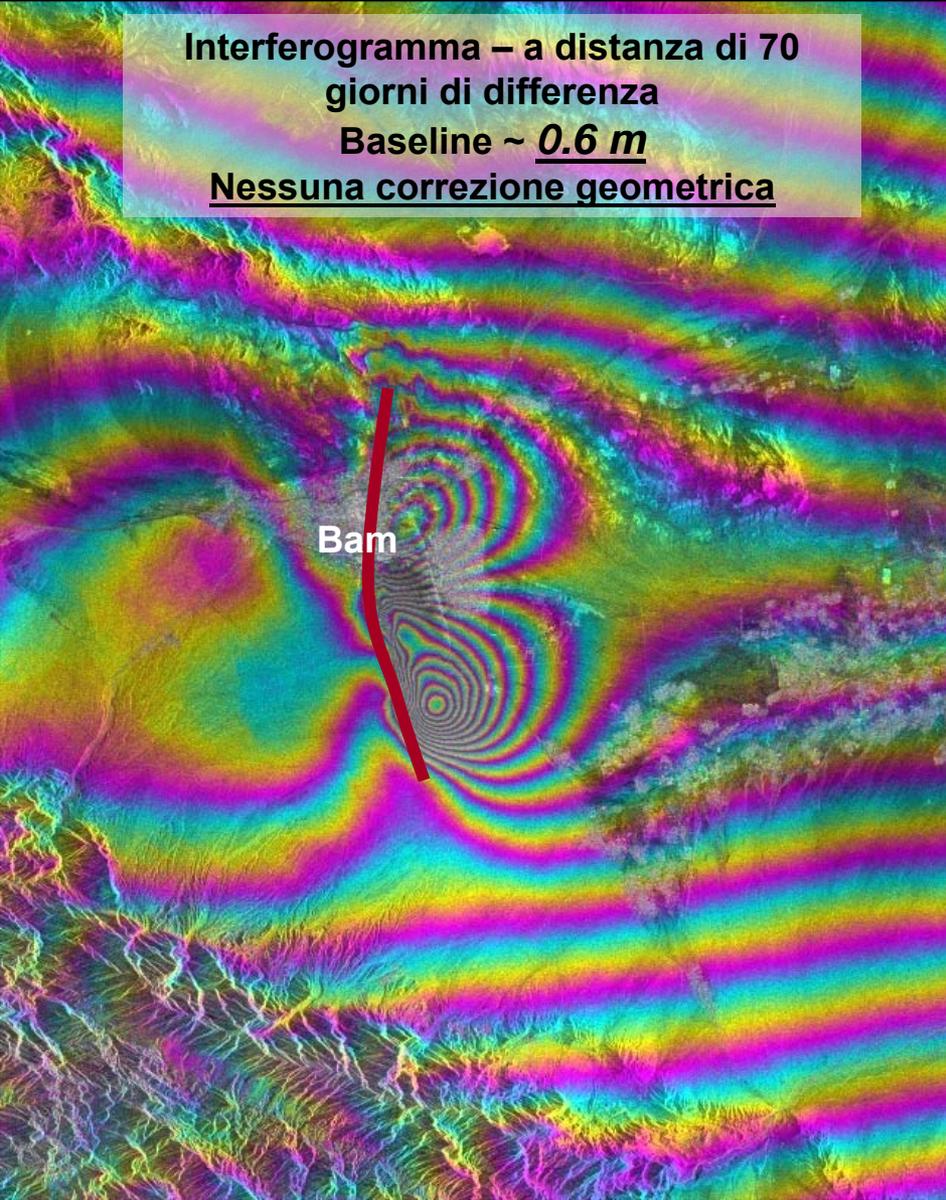


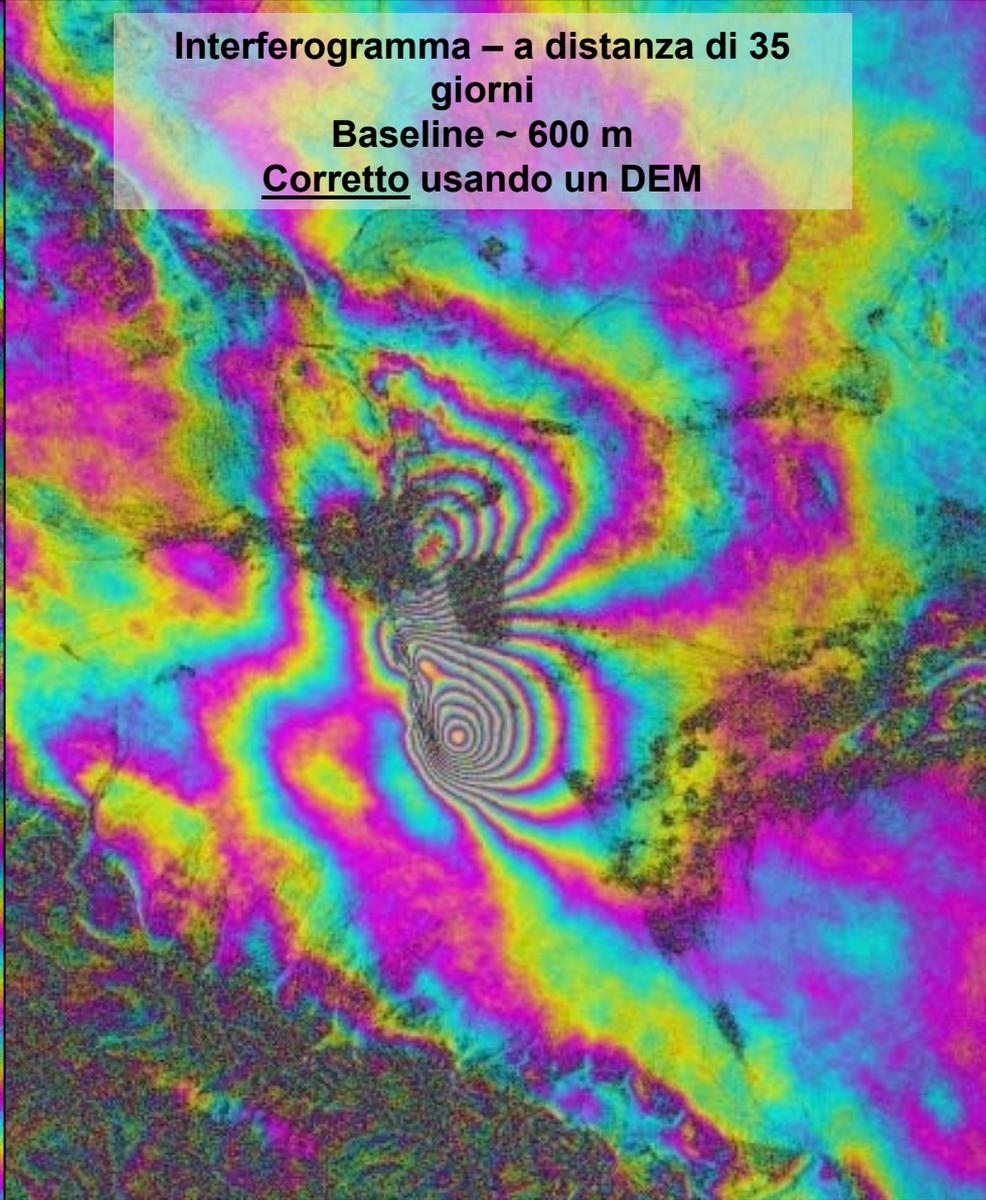
## Terremoto di Bam (Iran) - 26 Dec. 2003

Interferogramma – a distanza di 70  
giorni di differenza  
Baseline ~ 0.6 m  
Nessuna correzione geometrica

Bam



Interferogramma – a distanza di 35  
giorni  
Baseline ~ 600 m  
Corretto usando un DEM



## Il respiro del Vulcano dell'Etna

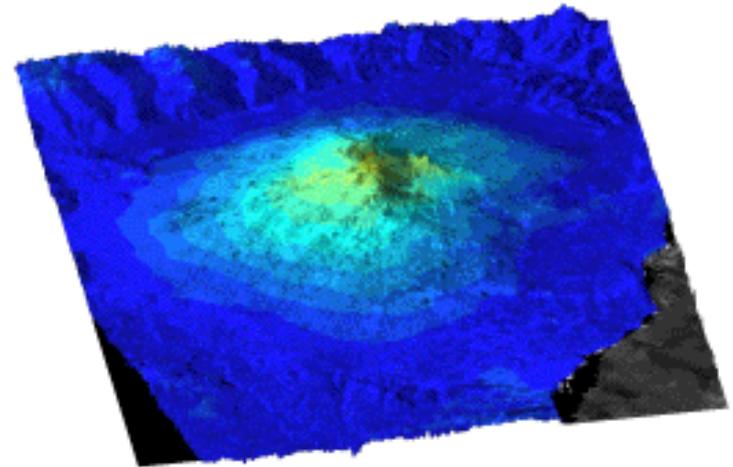
Dati d'immagine dal SAR di ERS: i dati dell'immagine SAR ricevuti durante il periodo 1992-2000 sono stati usati per ricostruire le deformazioni, nella direzione verso il satellite, del Vulcano dell'ETNA.

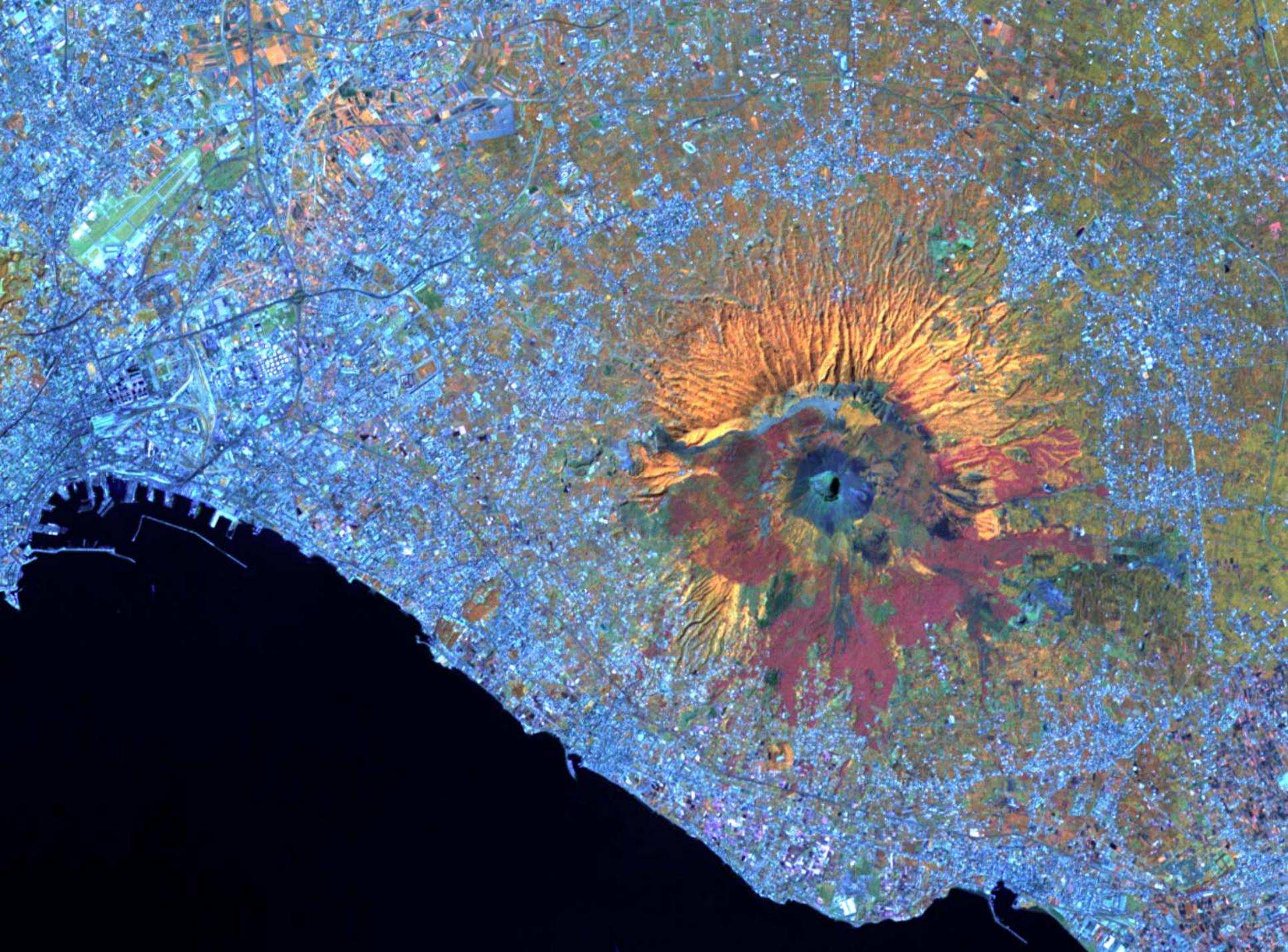
Episodi d'inflazione e deflazione sono mostrati da variazioni nella scala dei colori.

Lavoro eseguito nell'ambito del Progetto ESA di Cat-1 n. 1127

PI: Paul Lundgren JPL, USA

CoI: Riccardo Lanari CNR, Napoli







Laddove serve di osservare dettagli del territorio,  
occorre utilizzare immagini ad alta risoluzione,  
cominciando dalla banda pancromatica ...









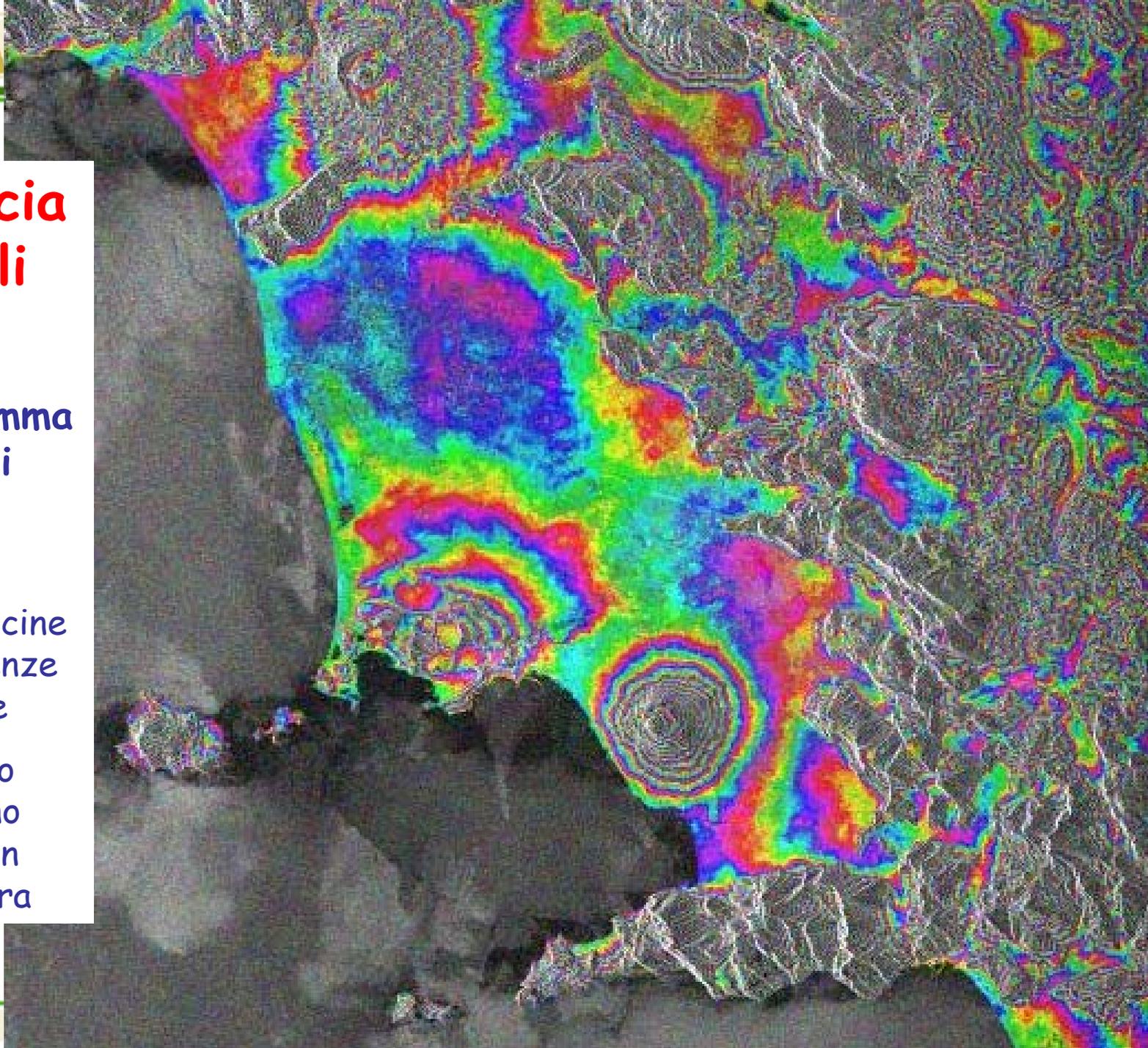
*Se, invece, serve avere informazioni sulla topografia del territorio e su eventuali spostamenti verticali del terreno, allora occorre utilizzare immagini del SAR ed usare l'interferometria ...*

# La Provincia di Napoli

## Interferogramma del SAR di ERS-2

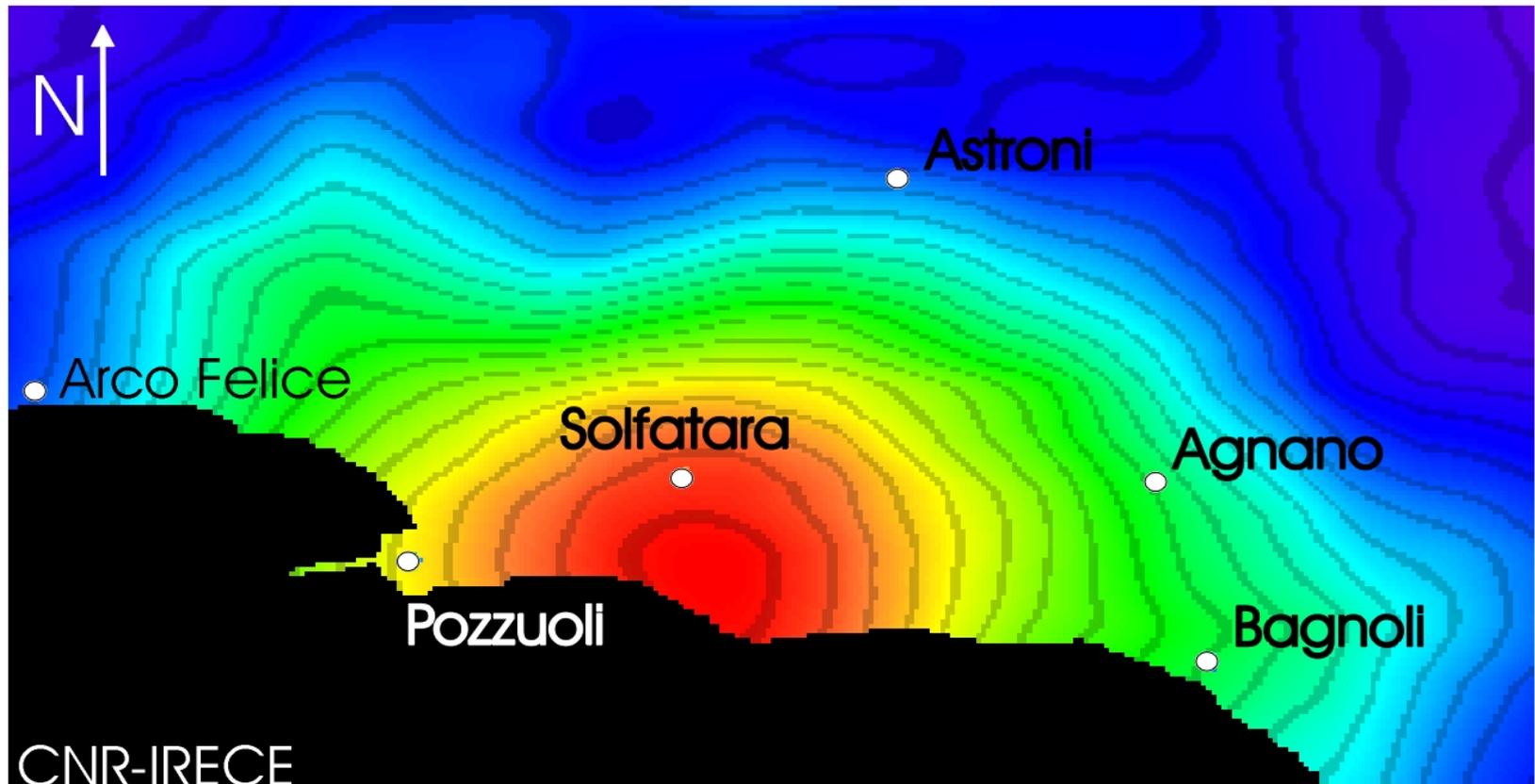
frange molto vicine indicano pendenze molto ripide

frange molto disperse sono associate con aree di pianura



**Sollevamento costiero nell'area di Pozzuoli (I)  
misurato dai dati del satellite ERS-2  
facendo uso dell'interferometria differenziale SAR**

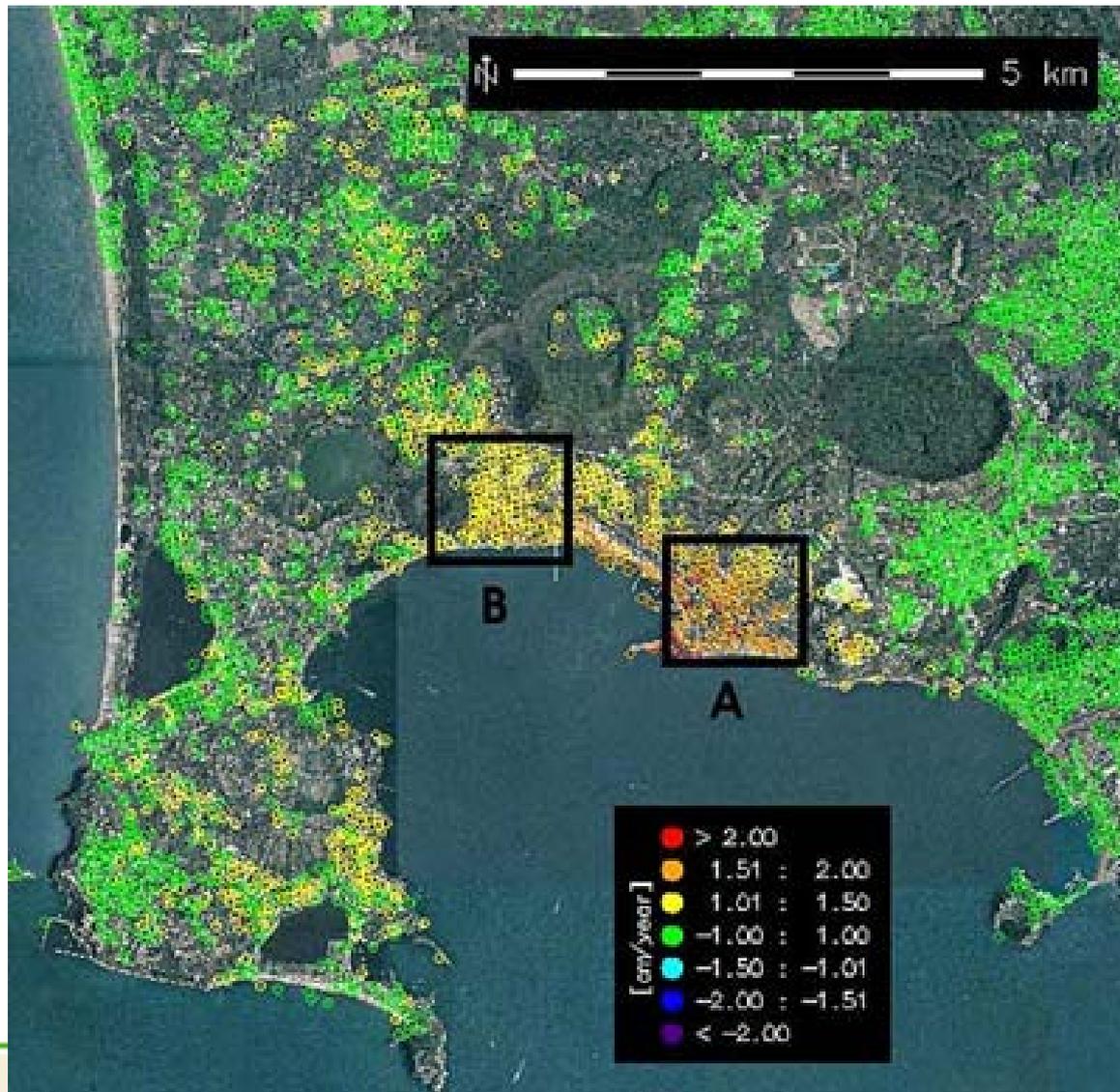
02/03/2000-20/07/2000





# Sollevamento costiero dell'area di Pozzuoli (I)

misurato dai dati del satellite Envisat  
dal 2003 al 2006 usando l'interferometria differenziale



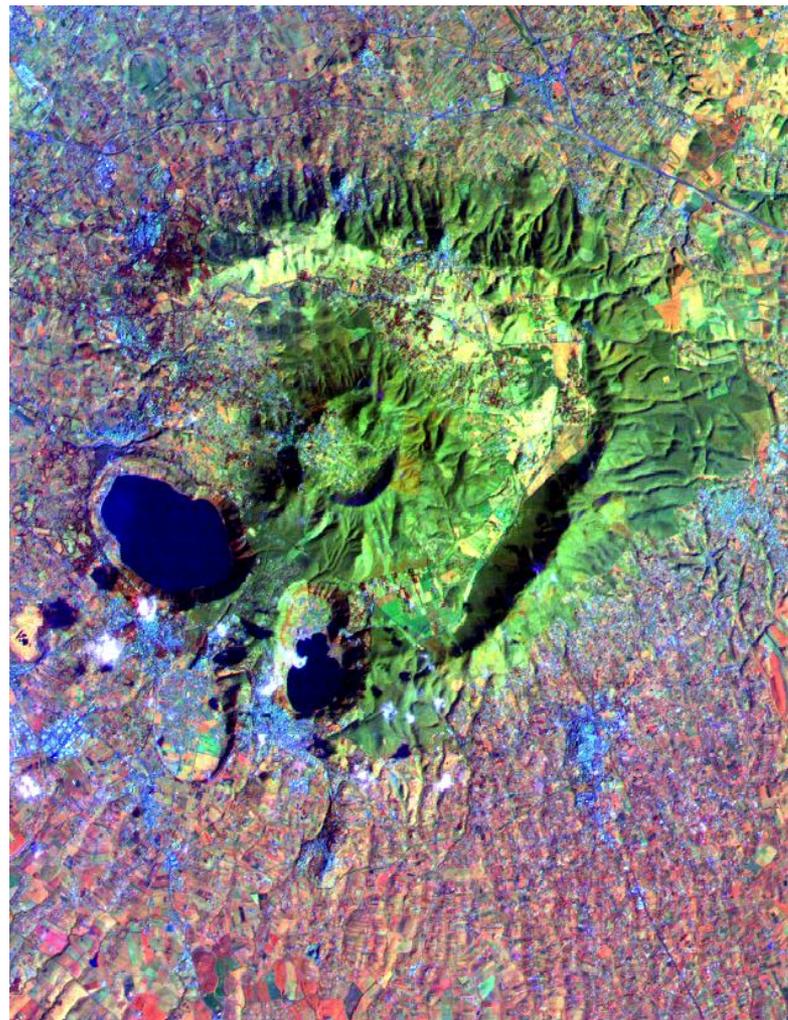
La velocità di deformazione verticale del terreno è apparsa massima nel centro di Pozzuoli (A):  
nel periodo gennaio 2005-aprile 2006 è risultata superiore a 2 cm/anno

(ESA, IREA)



## In conclusione ...

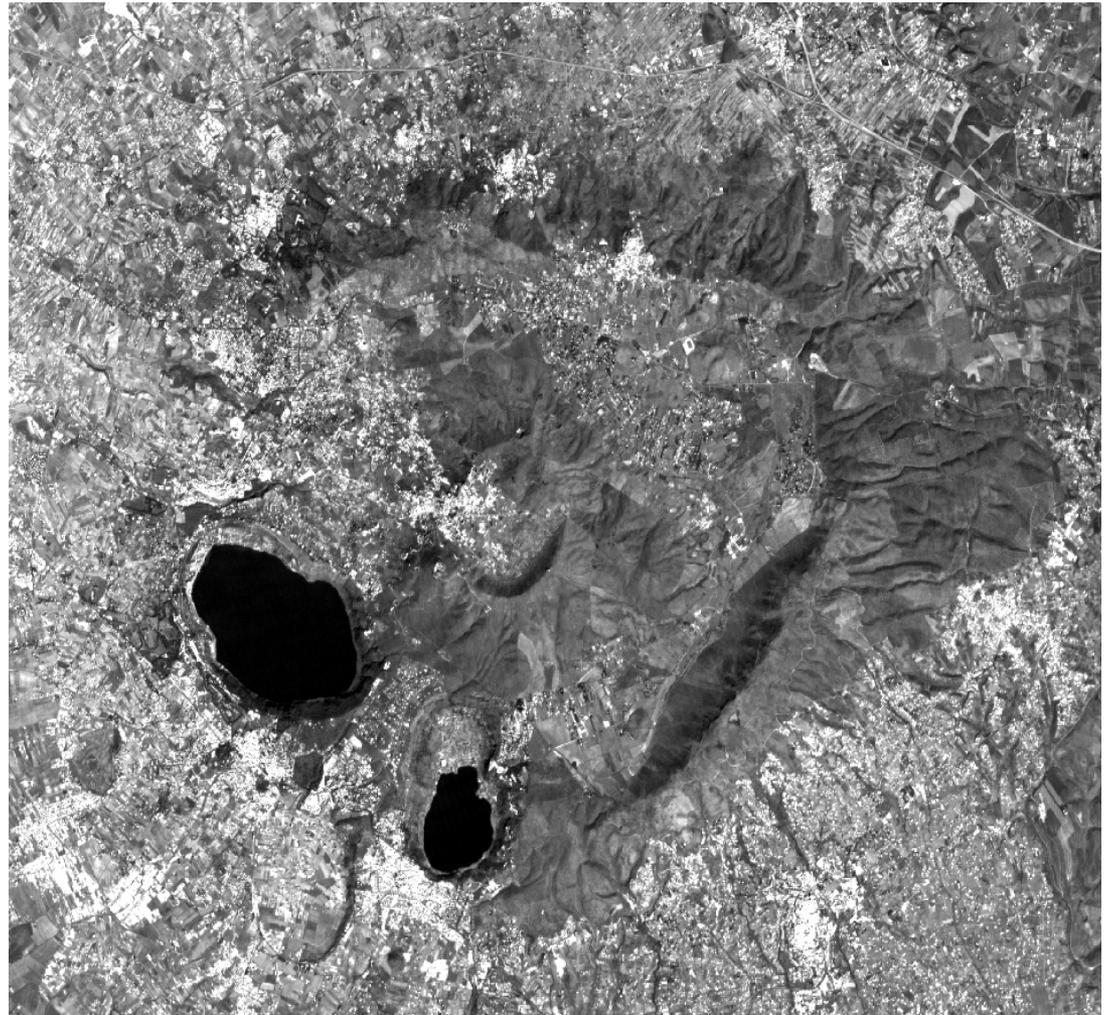
Radiometria dal  
TM del Landsat 5



## In conclusione ...

Radiometria dal  
TM del Landsat 5

+ alta  
Risoluzione  
Geometrica da  
Spot 4 HRV





## In conclusione ...

Radiometria dal  
TM del Landsat 5

+ alta  
Risoluzione  
Geometrica da  
Spot 4 HRV

+ DEM dal SAR  
di ERS

genera .....





## In conclusione ...

Radiometria dal  
TM del Landsat 5

+ alta  
Risoluzione  
Geometrica da  
Spot 4 HRV

+ DEM dal SAR  
di ERS

genera .....

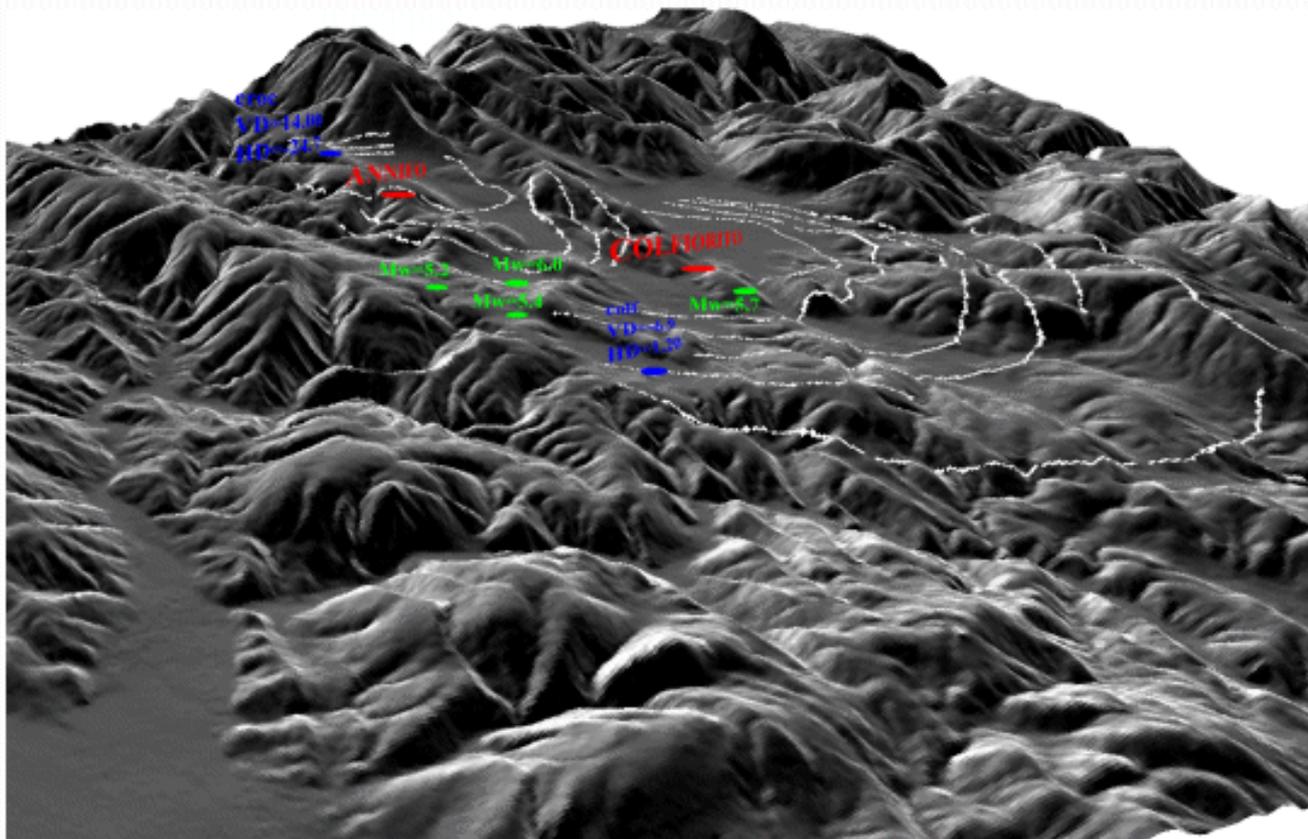




# Umbria e Marche in Italia

## Analisi delle deformazioni causate dal terremoto del 1997

Shaded Relief with Differential Interferometric Fringes and GPS sites



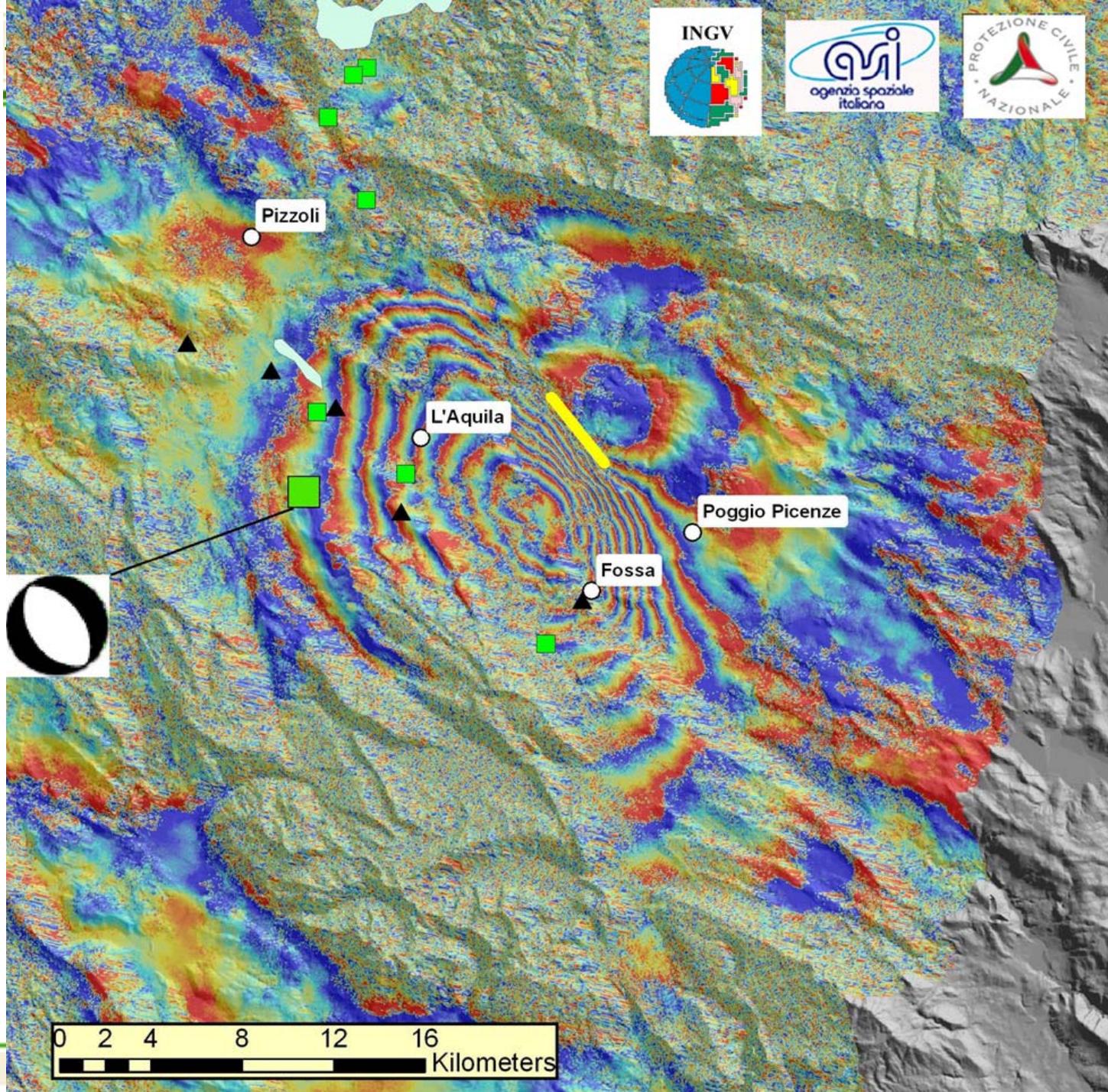
(cortesia  
INGV)

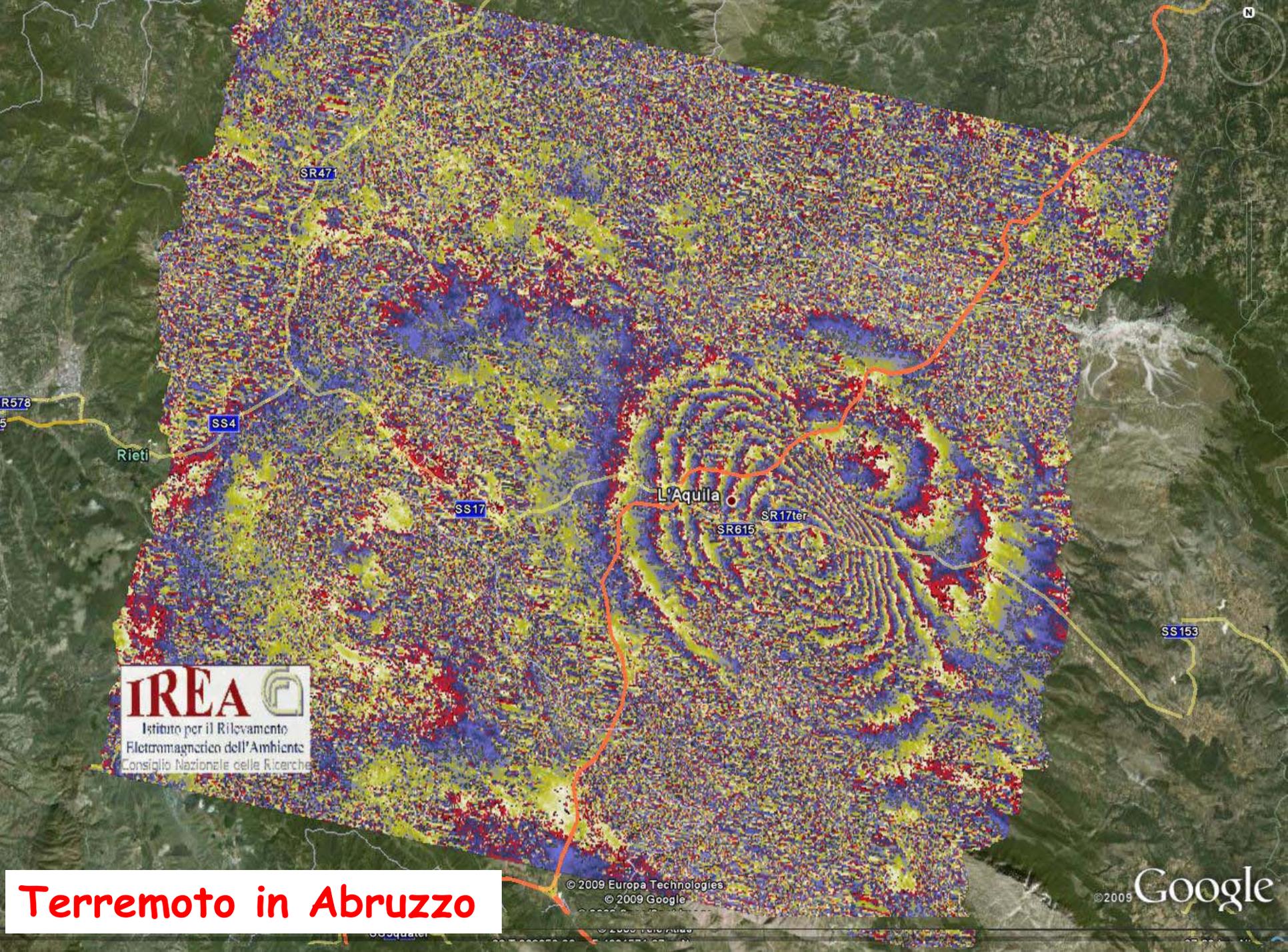
# Terremoto in Abruzzo (6 aprile 2009)

Envisat ASAR

Interferogramma  
differenziale  
tra le date del  
12/04/09 (dopo) e  
del

01/02/09 (prima)  
Ogni frangia (serie  
completa di colori)  
equivale ad uno  
spostamento del  
terreno di  
2,8 cm ( $1/2 \lambda$ )  
in direzione del  
satellite, cioè a  $23^\circ$   
rispetto alla  
verticale.





SR471

SS4

Rieti

SS17

L'Aquila

SR615

SR17ter

SS153

**IREA**

Istituto per il Rilevamento  
Elettromagnetico dell'Ambiente  
Consiglio Nazionale delle Ricerche

© 2009 Europa Technologies  
© 2009 Google

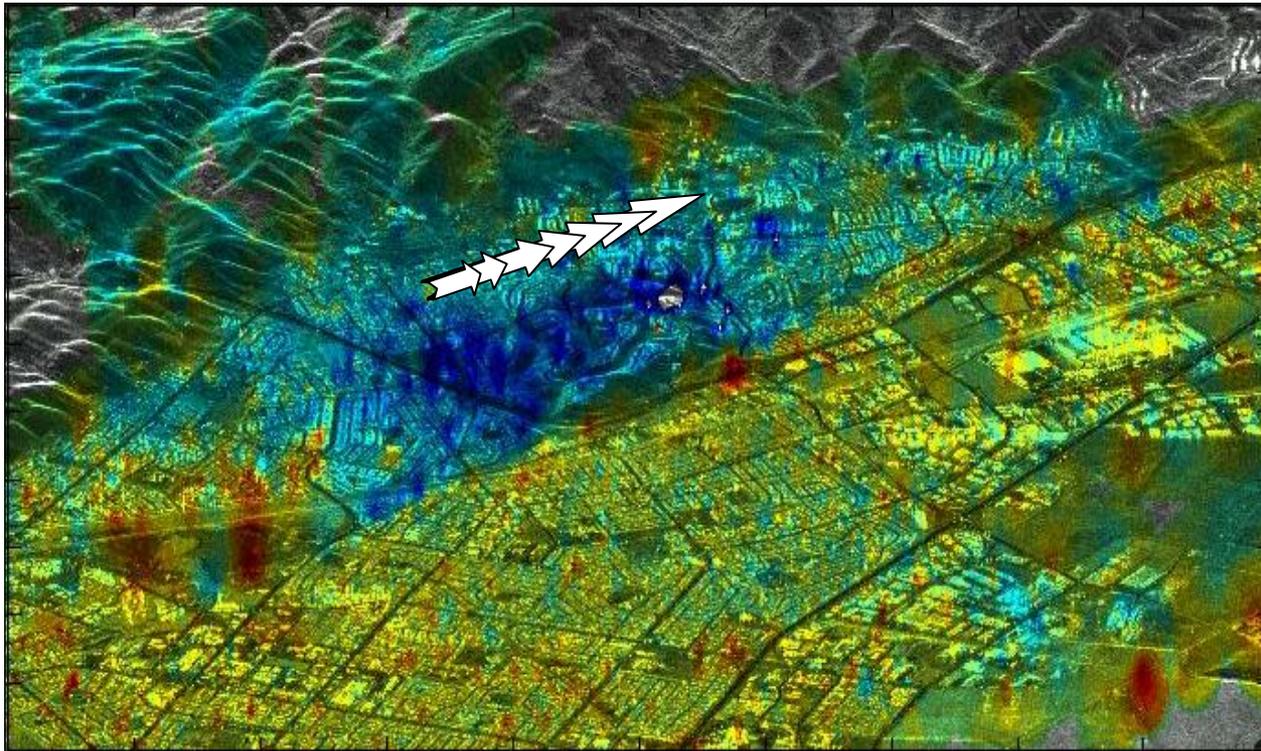
© 2009 Google

# Terremoto in Abruzzo

# Movimenti pre-sismici della Faglia di Hayward

1992 1993

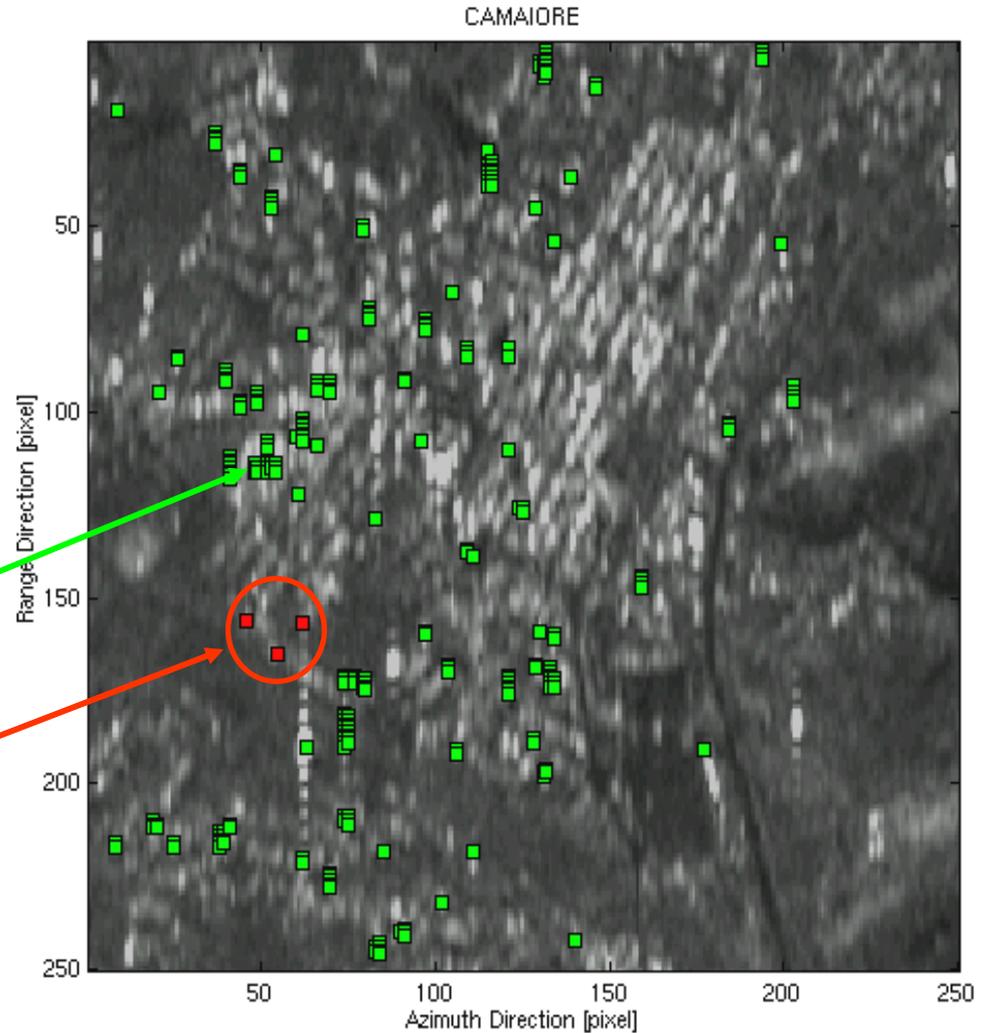
1995 1996 1997 1998 1999 2000



(C. Prati - POLIMI-TRE)



# Camaiore, Italia



Edifici stabili

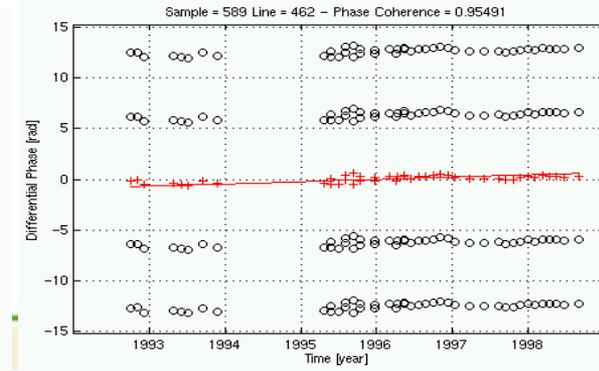
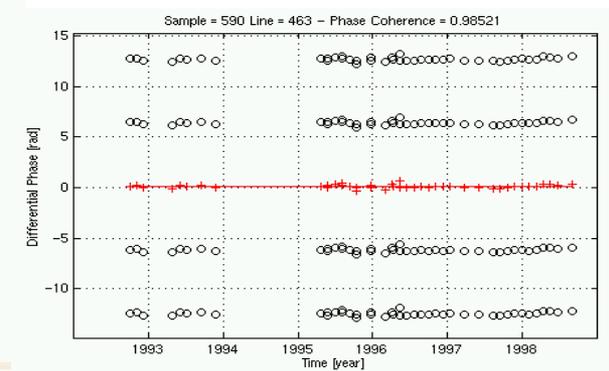
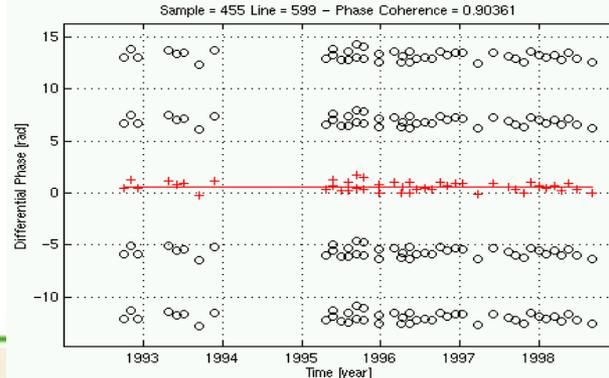
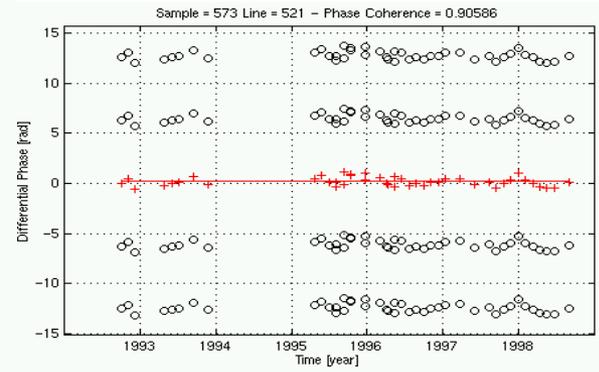
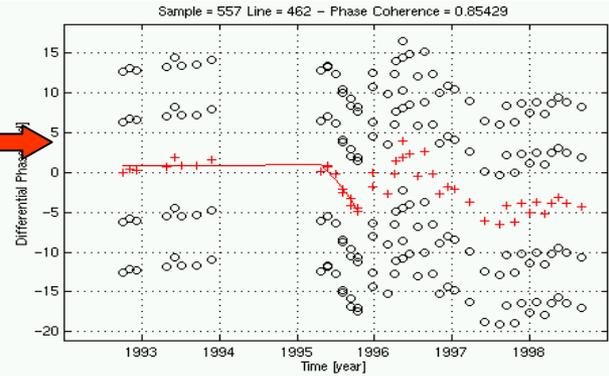
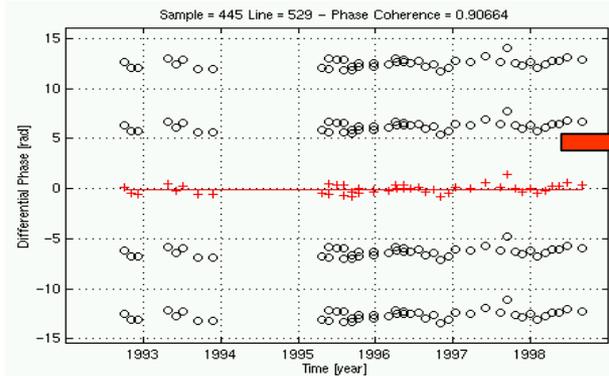
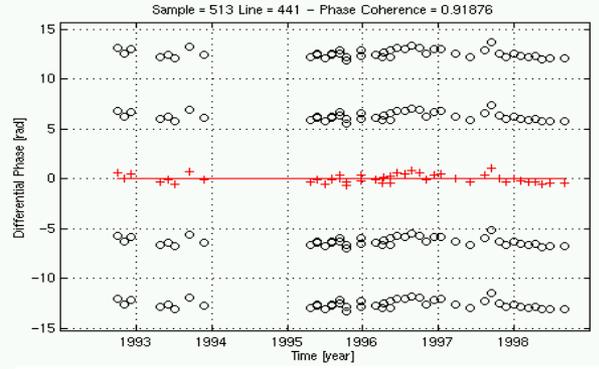
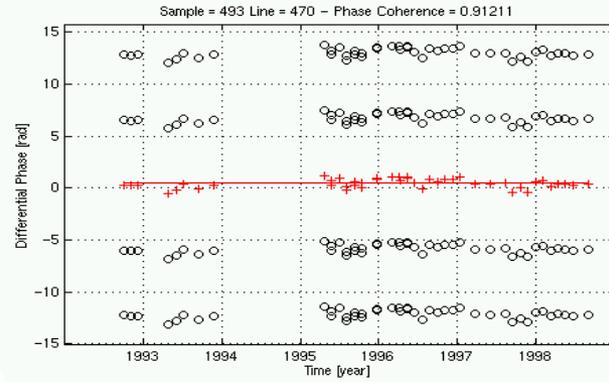
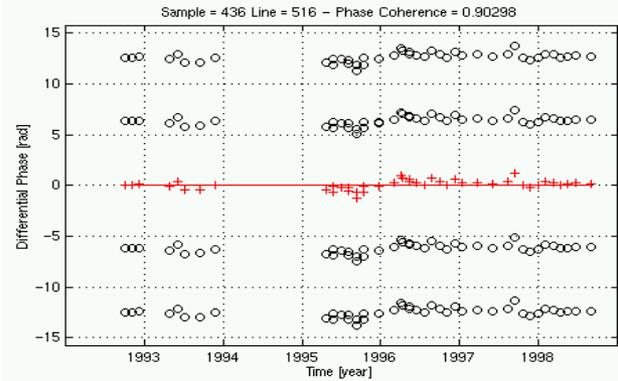
Edifici instabili

**Causa del collasso:  
un cedimento del terreno  
(stuckhole)**

(C. Prati - POLIMI-TRE)



# Serie temporali prima e dopo il collasso (C. Prati - POLIMI-TRE)





## L'importanza della presentazione!

Qualunque sia il risultato di un lavoro,  
la sua *presentazione* è determinante!

Per rendere il contenuto informativo più efficace ed immediatamente comprensibile, è opportuno presentarlo nel linguaggio e nella forma più familiari al destinatario finale.

# Inondazione della zona di Alessandria

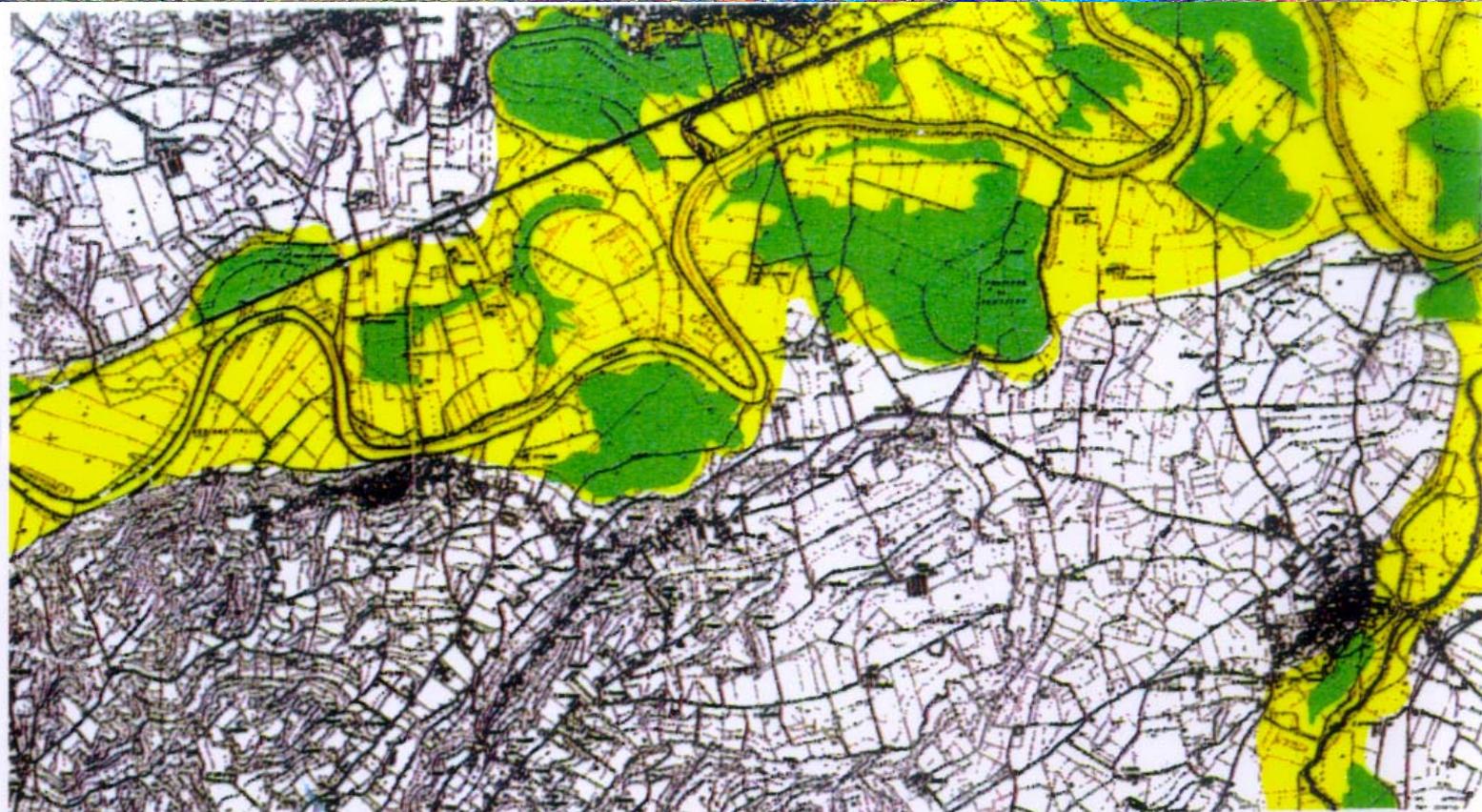
SAR di ERS-1  
Scena Multitemporale

in giallo: aree inondate, in verde aree con acqua ristagnante

© ESA 1994 - Processed by Earth Watching Team

# Inondazione della zona di Alessandria

SAR di ERS-1  
Scena Multitemporale



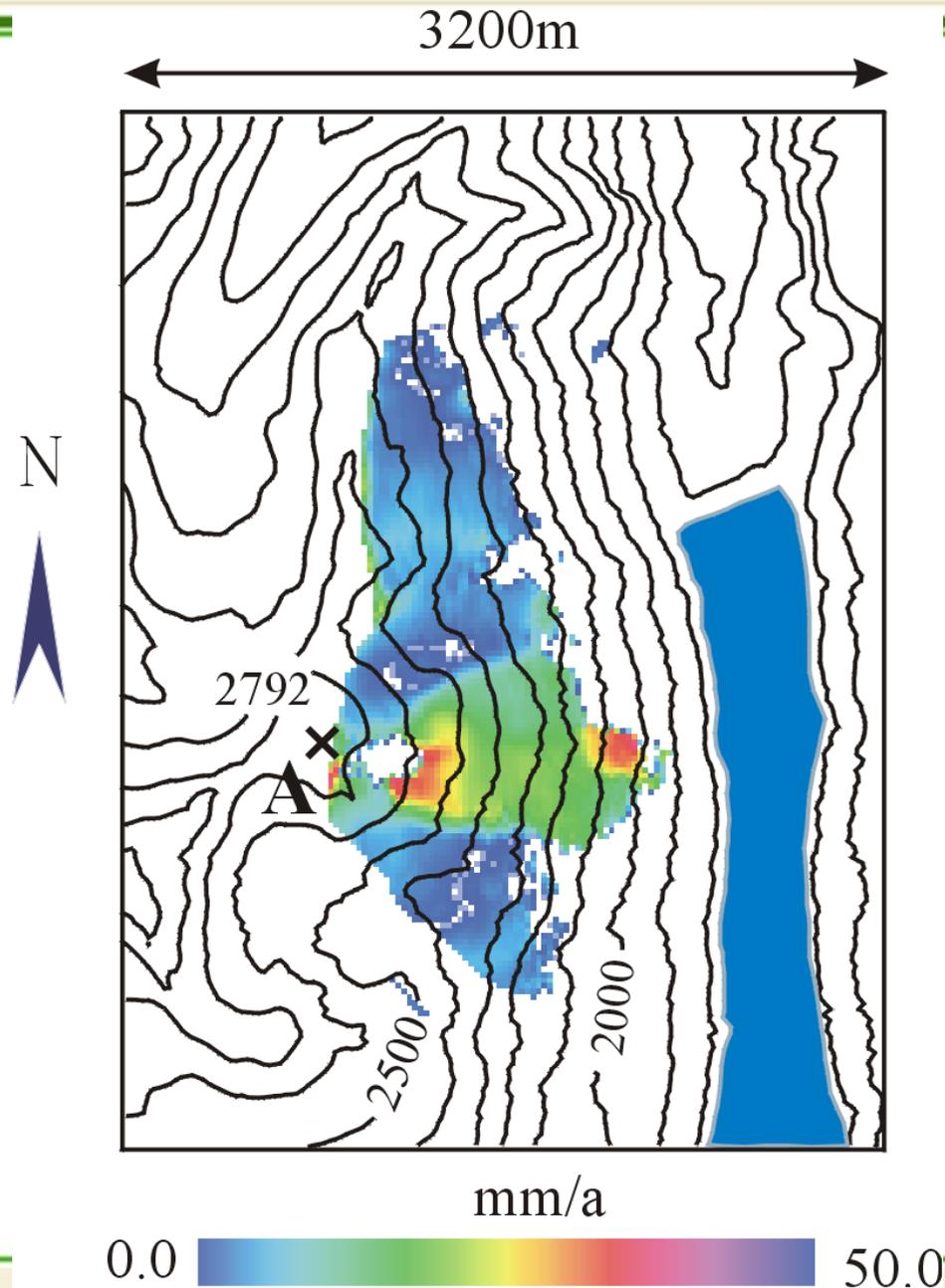
in giallo: aree inondate, in verde aree con acqua ristagnante  
(Courtesy of CSI - Consorzio Sistema Informativo, Italy)



**Analisi  
interferometrica  
dei movimenti  
del suolo  
(frane)**

27/9/95-12/9/96

Diga Gepatsch  
Ötztal, Alpi





## L'importanza della presentazione!

Qualunque sia il risultato di un lavoro,  
la sua *presentazione* è determinante!

In questo caso, per rendere l'informazione più efficace ed immediatamente comprensibile anche ad un profano, è opportuno tridimensionalizzarla attraverso un modello digitale del terreno e ruotarla per far apparire in primo piano il pericolo della caduta della frana nell'acqua della diga!

