



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DST

DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA TERRA
CENTRO DI COMPETENZA DEL
SERVIZIO NAZIONALE DELLA
PROTEZIONE CIVILE



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Monitoraggio e mappatura delle frane: 20 anni dopo

Nicola Casagli

Venti anni fa



**Presidente della Repubblica
Oscar Luigi Scalfaro**



**Presidente del Consiglio dei Ministri
Silvio Berlusconi**



**Sottosegretario di Stato con delega
alla Protezione Civile
Ombretta Fumagalli Carulli**

Venti anni fa

Calcio d'inizio parte Usa '94



Stadiali di calcio al via. Le brigate ottomane si riuniscono al campo di calcio. La 21. di football (calcio) in campo della Germania, guidati da Christian Wirth, apriranno il 24 affrontando a Chicago la 20. Usa. Più tardi, a Dallas, saranno di fronte Spagna e Sud Corea. Il calcio degli italiani è per domani (sabato) gli uomini sudamericani con l'Urss a New York. Photo: Getty Images. M&A 1994



14 giugno 1994 - Le notizie del giorno

LA STAMPA - ELEZIONI EUROPEE Martedì 14 Giugno 1994 13

I movimenti contrari all'Unione complicano il quadro delle possibili maggioranze

A Strasburgo la bandiera dell'antiEuropa

I socialisti restano il primo partito
La frammentazione frena la Destra

BRUXELLES. Nel parlamento europeo si aprono i lavori del congresso che determinerà il quadro delle possibili maggioranze. I socialisti restano il primo partito, ma la frammentazione della Destra frena le sue possibilità di ottenere la maggioranza assoluta. La legge prevede che il congresso si apra il 14 giugno alle 10.30. I socialisti hanno 337 voti, i liberali 148, i verdi 107, i socialisti cristiani 107, i socialisti democratici 107, i socialisti europei 107, i socialisti europei 107, i socialisti europei 107.

IL PARLAMENTO EUROPEO

SINISTRA TOTALE 370
DESTRA ACCENTRATA TOTALE 265
ESTREMA DESTRA 24

PSI SOCIALISTI 298
VOCALI 33
RIFORMISTI 3
CO-COALIZIONE D'INIZIATIVA 13

FORZA ITALIA 88
AUTRE EUROPEE (MILITARI) 12
ALLEANZA NAZIONALE 11
LSD 8
LISTA PANNILLA 2

FORZA ITALIA 88
AUTRE EUROPEE (MILITARI) 12
ALLEANZA NAZIONALE 11
LSD 8
LISTA PANNILLA 2

PERSONAGGI
MATRICOLE E CELEBRITÀ

Miliardari, principi e attrici

Molte star nel nuovo parlamento

TRA I NOCIELTI OTTO D'ASBURGO E NANA MOROSCUORI

16 Martedì 14 Giugno 1994 CRONACHE LA STAMPA

Il ministro presenta il disegno di legge su Tangentopoli che ampliarà il ricorso al patteggiamento

«Giuro, no ai colpi di spugna»

Biondi rassicura i giudici di Milano

OGGI VERTICE DA SCALFARO
Avvocati, lo sciopero paralizza i processi

MILANO. Il ministro della Giustizia, Antonio Di Pietro, ha presentato in Parlamento il disegno di legge che amplia il ricorso al patteggiamento. Il ministro ha giurato che non ci saranno colpi di spugna e ha rassicurato i giudici di Milano. Il disegno di legge è stato approvato in Parlamento. Il ministro ha giurato che non ci saranno colpi di spugna e ha rassicurato i giudici di Milano.

OGGI VERTICE DA SCALFARO
Avvocati, lo sciopero paralizza i processi

MILANO. Il ministro della Giustizia, Antonio Di Pietro, ha presentato in Parlamento il disegno di legge che amplia il ricorso al patteggiamento. Il ministro ha giurato che non ci saranno colpi di spugna e ha rassicurato i giudici di Milano.

«L'indipendenza dei magistrati non sarà toccata»

MILANO. Il ministro della Giustizia, Antonio Di Pietro, ha presentato in Parlamento il disegno di legge che amplia il ricorso al patteggiamento. Il ministro ha giurato che non ci saranno colpi di spugna e ha rassicurato i giudici di Milano.

LA STAMPA - ECONOMIA E FINANZA Martedì 14 Giugno 1994 27

Euro Disney batte cassa

Franco Tosi vuole un prestito

LA STAMPA

ECONOMIA E FINANZA

Martedì 14 Giugno 1994 27

Mastella dopo la sentenza della Consulta: «Non piove, diluvia». I sindacati si mobilitano

Inps, una voragine da 30 mila miliardi

E Pagliarini già parla di manovra

Presto la tegola del 6 per mille?

L'ITALIA DELLE PENSIONI

Lavoratori dipendenti	198.743
Fondi pensioni ICI	5.188
Inps (seg. statale)	3.756
Inps (gest. privati)	198
Fondi ICI	719
Fondi assicurativi ICI	1.038
Lavoratori autonomi ICI	33.085
Altri professionisti ICI	1.087

LA STAMPA

ECONOMIA E FINANZA

Martedì 14 Giugno 1994 27

LA STAMPA

ECONOMIA E FINANZA

Martedì 14 Giugno 1994 27

28 Martedì 14 Giugno 1994 ECONOMIA LA STAMPA

Via libera al maxiaumento di capitale. Cingano fa quadrato sul caso-Ferruzzi

Mediobanca apre agli stranieri

E si appella ai «piccoli»

Mediobanca apre agli stranieri

E si appella ai «piccoli»

NEL FORZIERE DI CUCCIA

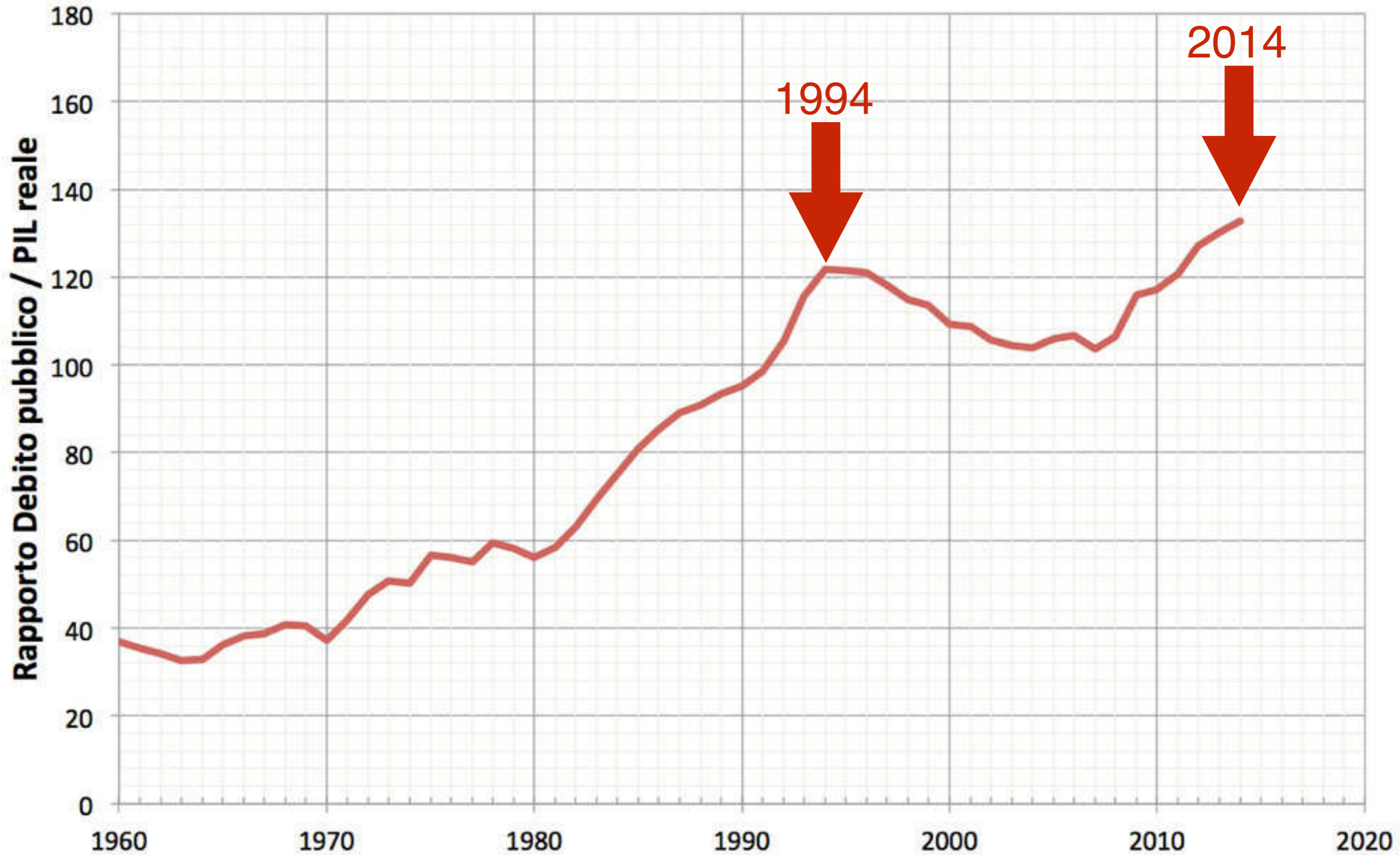
ASSICURAZIONI GENERALI	13,54	EDITORIALE	1,93
STENDEL	1,74	FORUMARA	1,19
UAI	1,46	DEA SFD	11,01
FINNEMBA	6,73	MAZI	3,75
CUNTI	3,41	GIMPA	11,70
MONSIEUR	3,15	EDISON	2,41
RAI	1,03	PIRELLA	1,85
RAI	1,03	GIUNTA	4,17
RAI	1,03	SIM	3,21
RAI	1,03	CAFFARELLI	14,07
RAI	1,03	COFFE	3,41

Vendita Bnc, Fiori frena

«E' da valutare la fusione col San Paolo»

MILANO. Il ministro della Giustizia, Antonio Di Pietro, ha presentato in Parlamento il disegno di legge che amplia il ricorso al patteggiamento. Il ministro ha giurato che non ci saranno colpi di spugna e ha rassicurato i giudici di Milano.

Debito pubblico



Località Cà di Sotto (San Benedetto Val di Sambro)

9-14 giugno 1994



EMILIA ROMAGNA: CHIEDE INTERVENTO PROTEZIONE CIVILE PER FRANA

Bologna 24 giu. - (Adnkronos) - A seguito del maltempo delle ultime settimane, nella localita' Ca' di Sotto, nel comune di San Benedetto Val di Sambro (Bo) si e' verificata una grave frana che ha coinvolto un nucleo urbano, strade, terreni agricoli e boschi e che minaccia l'occlusione del torrente Sambro. A questo proposito l'assessore regionale all'Ambiente Renato Cocchi ha scritto oggi al sottosegretario per la Protezione Civile Ombretta Fumagalli Carulli chiedendo un sopralluogo degli esperti del Gruppo nazionale per la difesa delle catastrofi idrogeologiche per definire urgenti ed adeguate misure di intervento.

L'Amministrazione comunale e la Regione, in stretto raccordo con Prefettura e Vigili del fuoco, hanno gia' provveduto ai primi interventi di emergenza per la ricostruzione delle strade e gli allacciamenti di acqua, luce e linee telefoniche, ma la frana rischia di allargarsi (sono oltre 8 milioni di metri cubi e nel corso della notte e' scesa di 9 metri) e altre cinque abitazioni, oltre a quelle gia' distrutte, sono a grave rischio.

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 7 luglio 1994

Dichiarazione dello stato di emergenza ai sensi dell'art. 5 della legge 24 febbraio 1992, n. 225, per le conseguenze determinate dall'evento franoso verificatosi nella localita' Ca' di Sotto del comune di San Benedetto Val di Sambro. (Decreto n. 9/025/501 EMER). (GU Serie Generale n.166 del 18-7-1994)

IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Visto l'art. 5, comma 1, della legge 24 febbraio 1992, n. 225;

Considerato che a seguito delle abbondanti piogge abbattutesi nella regione Emilia-Romagna il giorno 25 giugno 1994, si e' mobilizzato un movimento franoso di vastissime dimensioni nella localita' Ca' di Sotto del comune di San Benedetto Val di Sambro;

Atteso che la massa in movimento valutata nel suo insieme a 13 milioni di m(Elevato al Cubo), ha gia' ostruito, con la parte di fronte ammontante a circa 3 milioni m(Elevato al Cubo), il letto del torrente Sambro determinando uno sbarramento naturale con conseguente formazione a monte di un vasto invaso;

Atteso che, come risulta dalla relazione redatta in data 25 giugno 1994 dal prof. Paolo Canuti e dai componenti di un gruppo di crisi appositamente costituitosi presso il citato comune di San Benedetto Val di Sambro, il terreno in frana e' costituito da materiale detritico e terra a matrice prevalentemente limoso-argillosa con inclusi bolchi arenacei e calcarei;

Decreta:

Si dichiara lo stato di emergenza nella localita' Ca' di Sotto del comune di San Benedetto Val di Sambro determinato dall'evento franoso sopra descritto.

Il presente decreto, che sara' pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, ha effetto immediato ed avra' la durata di sei mesi.

Roma, 7 luglio 1994

Il Presidente: BERLUSCONI

PROTEZIONE CIVILE: CDM, 5 MILIARDI A EMILIA ROMAGNA

F. CARULLI INCONTRA PREFETTO BOLOGNA -

Roma, 7 lug. (Adnkronos) - Il Consiglio dei ministri ha approvato oggi un'ordinanza di emergenza che prevede l'attribuzione di 5 miliardi da parte del Dipartimento della Protezione civile alla Regione Emilia Romagna "per opere urgentissime" di ripristino dei danni causati dalla frana che si e' verificata a Ca' di Sotto, nel comune di San Benedetto Val di Sambro. Per concordare gli interventi da attuare nella zona, il sottosegretario Ombretta Fumagalli Carulli ha incontrato il prefetto di Bologna, Enzo Mosino.

Nei prossimi giorni, Fumagalli Carulli effettuera' anche un sopralluogo nella zona colpita. Sara' accompagnata dal prefetto stesso, da rappresentanti della Regione e da tecnici del Dipartimento della Protezione civile.

Lo studio

La frana di Ca' di Sotto (San Benedetto Val di Sambro, Bologna): caratteri geomorfologici, analisi geotecniche ed interventi di mitigazione del rischio^(*)

Roberto CARBONI⁽¹⁾, Nicola CASAGLI⁽²⁾, Alberto IOTTI⁽²⁾
Luca MONTI⁽¹⁾, Ugo TARCHIANI⁽²⁾



Riassunto. Il movimento franoso, riattivatosi nel giugno 1994 nei pressi di San Benedetto Val di Sambro (Appennino Settentrionale, Provincia di Bologna), in seguito a quattro giorni di precipitazioni intense, ha interessato terreni appartenenti alla Formazione di Monte Venere, costituiti da torbiditi calcareo-marnose e arenacee ed appartenenti alle Successioni Liguri. La frana ha causato danni a diversi edifici ed ha provocato lo sbarramento del Torrente Sambro, creando un lago di 330.000 m³ di capacità massima. La frana è stata studiata fin dalle prime fasi di movimento e quindi è stato possibile ricostruire in dettaglio la sua evoluzione. In questa nota viene presentata tale ricostruzione insieme ad un'analisi morfometrica della frana e dello sbarramento. Vengono inoltre presentati e commentati i risultati delle analisi geotecniche. La frana può essere classificata come uno scivolamento-colamento di terra complesso. Il volume totale mobilizzato è stimato in $5 \cdot 10^6$ m³; il volume dello sbarramento è di circa $6,75 \cdot 10^5$ m³. Immediatamente dopo la fase parossistica del movimento è stato messo in opera un sistema di monitoraggio costituito da piezometri e inclinometri. Per la caratterizzazione geotecnica dei materiali sono state eseguite delle prove di laboratorio su campioni prelevati dalle carote di sondaggio e dalla superficie di scivolamento; i materiali sono risultati limi di plasticità medio-alta. La resistenza di picco è espressa da un angolo di attrito interno di 26,5° ed una coesione intercetta di 18 kPa, in termini di

sforzi efficaci. Il materiale in condizioni di completo rammollimento presenta un angolo di attrito di 22°, che si riduce a 15° in condizioni residue. I dati delle indagini geognostiche hanno permesso di effettuare una analisi a posteriori del meccanismo di movimento. Per quanto riguarda la porzione superiore (scivolamento) i valori di resistenza mobilizzata risultano prossimi ai parametri relativi alle condizioni di completo rammollimento. Per interpretare il meccanismo di movimento nel settore inferiore (colamento) è necessario considerare condizioni di carico non drenato. Al fine di mitigare il rischio connesso al possibile cedimento dello sbarramento sono stati eseguiti dei lavori atti ad impedire la tracimazione incontrollata sul corpo di frana, in particolare sono stati realizzati una condotta forzata capace di smaltire le piene ordinarie ed un canale di tracimazione.

[Parole chiave: frane, scivolamento-colamento di terra complesso, torbiditi, Appennino Settentrionale].

Abstract [The Ca' di Sotto landslide near San Benedetto Val di Sambro (Bologna, Italy): geomorphological and geotechnical characterisation and risk mitigation measures]. In June 1994 a landslide took place near San Benedetto Val di Sambro (Bologna), following four days of very intense rainfall. The landslide damaged a few buildings and dammed the Torrent Sambro, forming a lake with a maximum capacity of 330,000 m³. Investigations on this landslide started immediately after the first phases of the movement; it has therefore been possible to reconstruct in detail its evolution. In this note the reconstruction of this slope movement is presented together with morphometric analyses of the landslide and the river damming. Moreover, the main results of geological



Maurizio Pellegrini



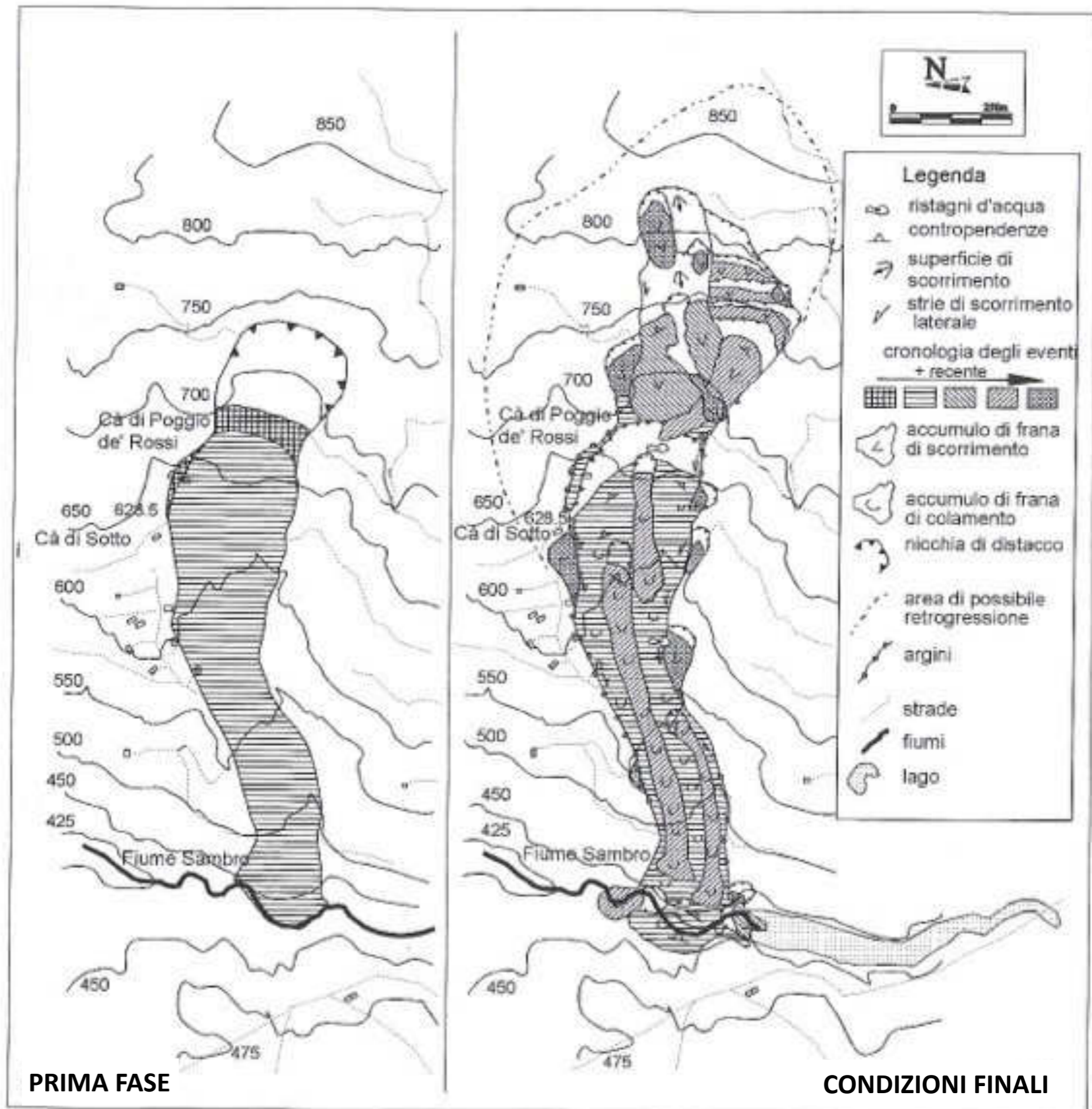
Paolo Canuti

^(*) Pubblicazione n. 2093 del GNDCI-CNR.

⁽¹⁾ Comunità Montana Alta e Media Valle del Reno, Vergato, Bologna;

⁽²⁾ Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze. e-mail: ncasagli@geo.unifi.it

Evoluzione della frana



Cronologia degli eventi

- **9-13 giugno:** evento di pioggia - 342 mm in 4 giorni
- **14 giugno:** prime fratture sul coronamento a quota 760 m s.l.m.
- **17 giugno:** accelerazione del “primo movimento”
- **18 giugno:** la frana raggiunge Cà di sotto a quota 600 m
- **18-24 giugno:** stasi
- **24 giugno:** attivazione del “secondo movimento” ed evoluzione in colata
- **25 giugno:** occlusione dell'alveo del torrente Sambro

Caratteristiche della frana

Localizzazione topografica dell'area di studio
 C.T.R. Regione Emilia-Romagna, scala 1:10.000:
 sezione n. 237150 (San Benedetto Val di Sambro)

Coordinate geografiche del corpo di frana: lat. 44°13'45" N; long. 11°14'39" E

Bacino idrografico: Fiume Reno
 Sottobacino: Torrente Sambro

Morfometria della frana	frana complessiva	1° movimento	2° movimento
– pendenza media:	11,1°	13,5°	8,6°
– dislivello:	350 m	165 m	170 m
– quota del coronamento:	820 m	760 m	640 m
– quota del piede:	470 m	595 m	470 m
– lunghezza massima:	1815 m	709 m	1133 m
– larghezza massima:	333 m	261 m	202 m
– profondità massima:	28 m	24 m	28 m
– superficie frana:	$40,7 \cdot 10^4 \text{ m}^2$	$17 \cdot 10^4 \text{ m}^2$	$16 \cdot 10^4 \text{ m}^2$
– volume presunto:	$50 \cdot 10^5 \text{ m}^3$	$22 \cdot 10^5 \text{ m}^3$	$23 \cdot 10^5 \text{ m}^3$

Classificazione della frana (secondo CRUDEN & VARNES, 1996)

Scivolamento roto-traslato rapido di terra umida (*rotational-translational earth slide*) – colamento rapido di terra bagnata (*quick earth flow*), complesso, retrogressivo, riattivato.

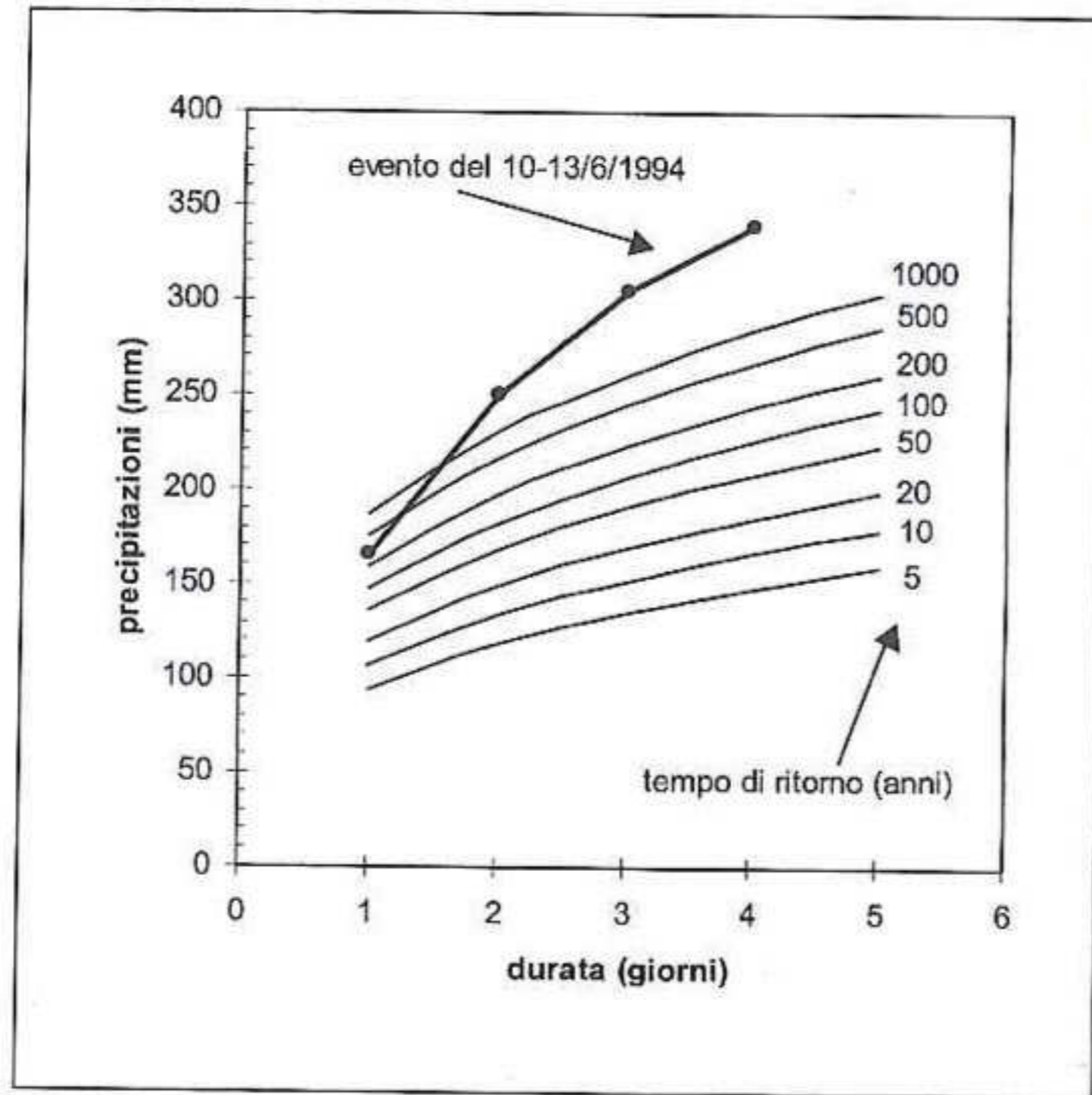
Velocità stimata

- Primo movimento (scivolamento di terra): 1-2 m/h
- Secondo movimento (colata di terra): 5-10 m/h con picchi di 20-30 m/h nella parte terminale del collasso

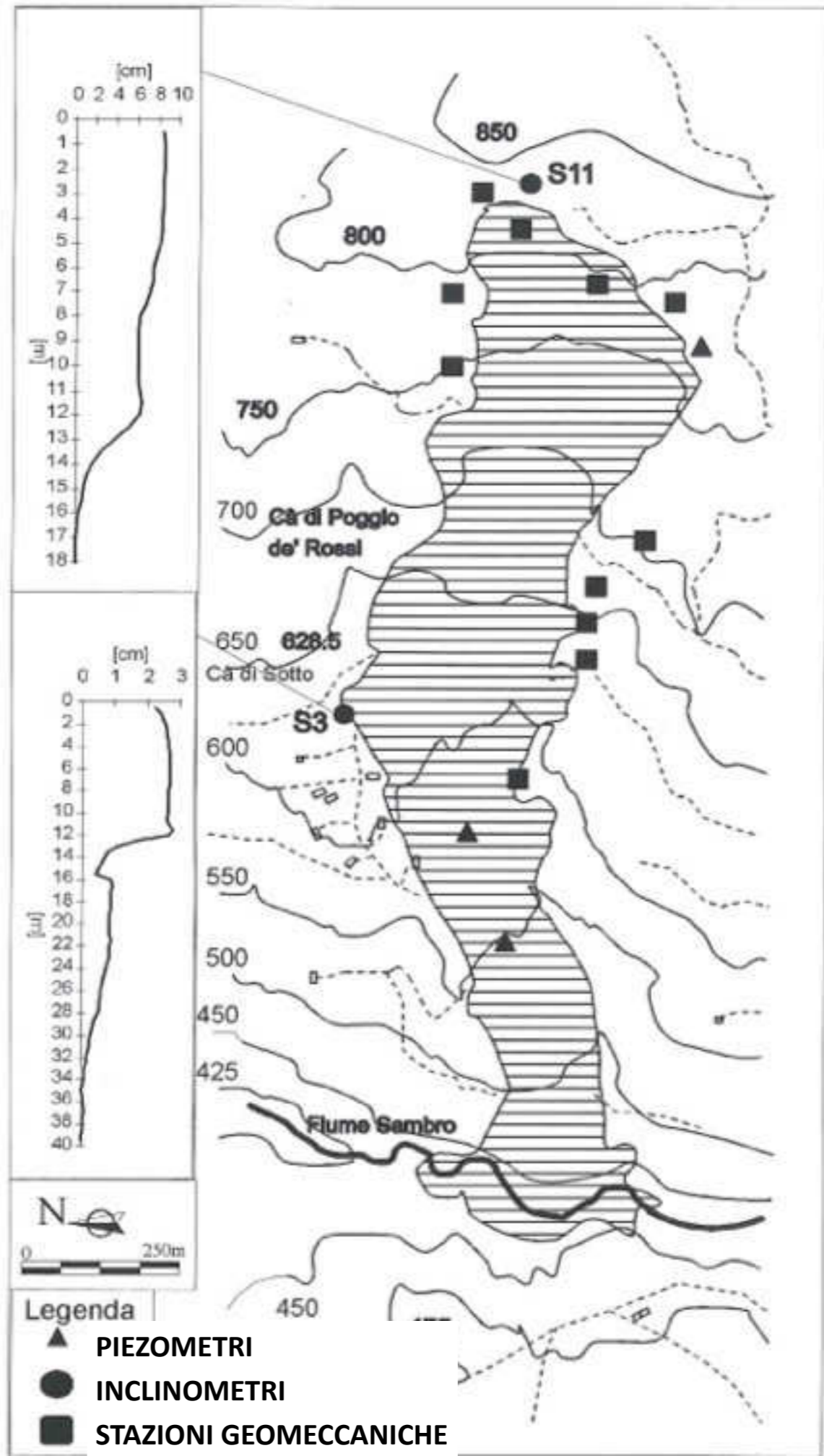
Classe	Descrizione	Velocità (mm/s)	Velocità	Risposta umana
1	Estremamente lenta	< 5	< 16 mm/anno	Nulla
2	Molto lenta	< 5	< 1,6 m/mese	Manutenzione
3	Lenta	< 5	< 13 m/mese	Manutenzione
4	Moderata	< 5	< 1,8 m/h	Evacuazione
5	Rapida	< 5	< 3 m/min	Evacuazione
6	Molto rapida	< 5	< 5 m/s	Nessuna
7	Estremamente rapida	> 5	> 5 m/s	Nessuna

Scala di velocità di Hungr in Cruden & Varnes (1995)

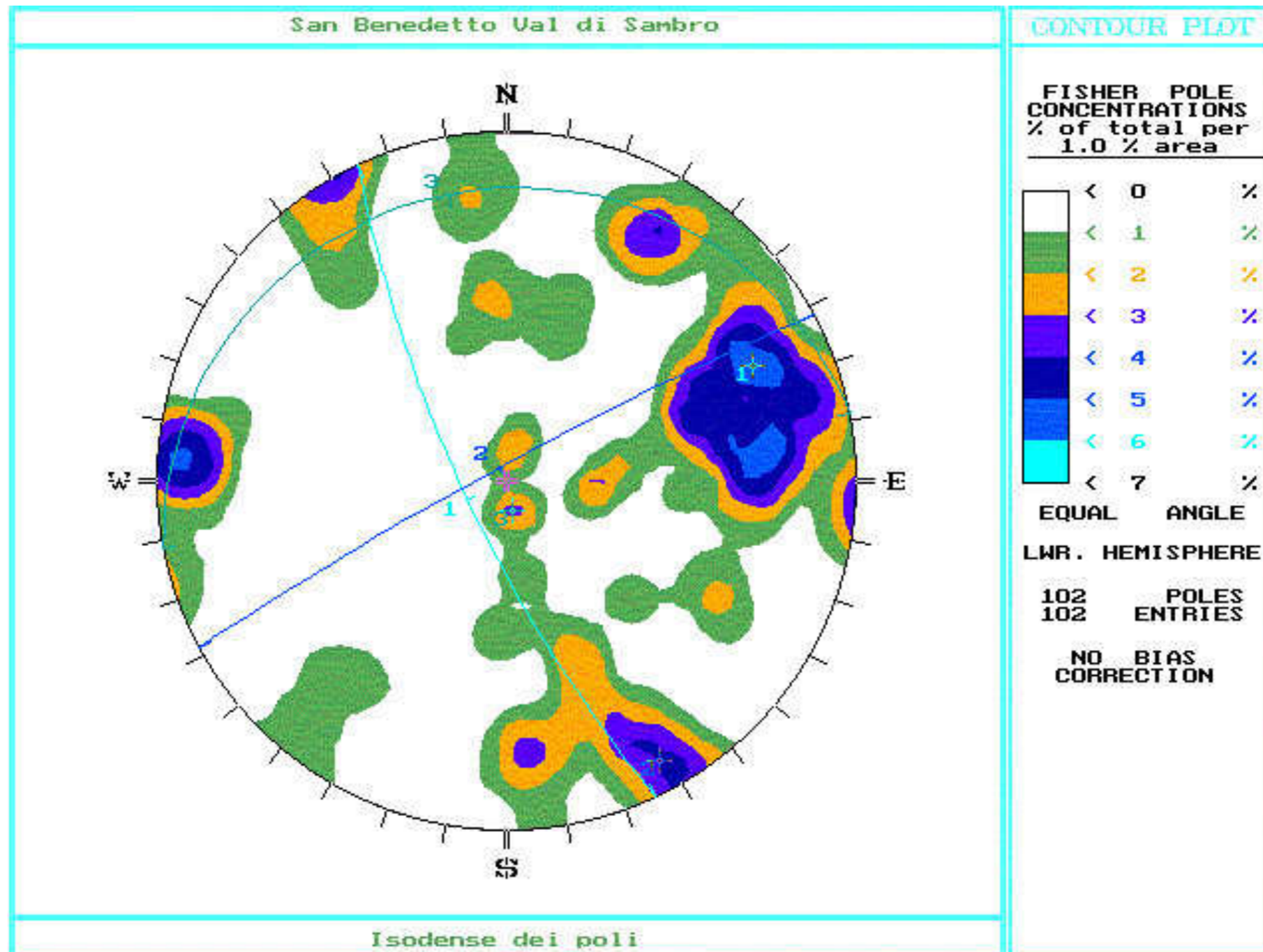
Evento meteo 10-13/6/1994



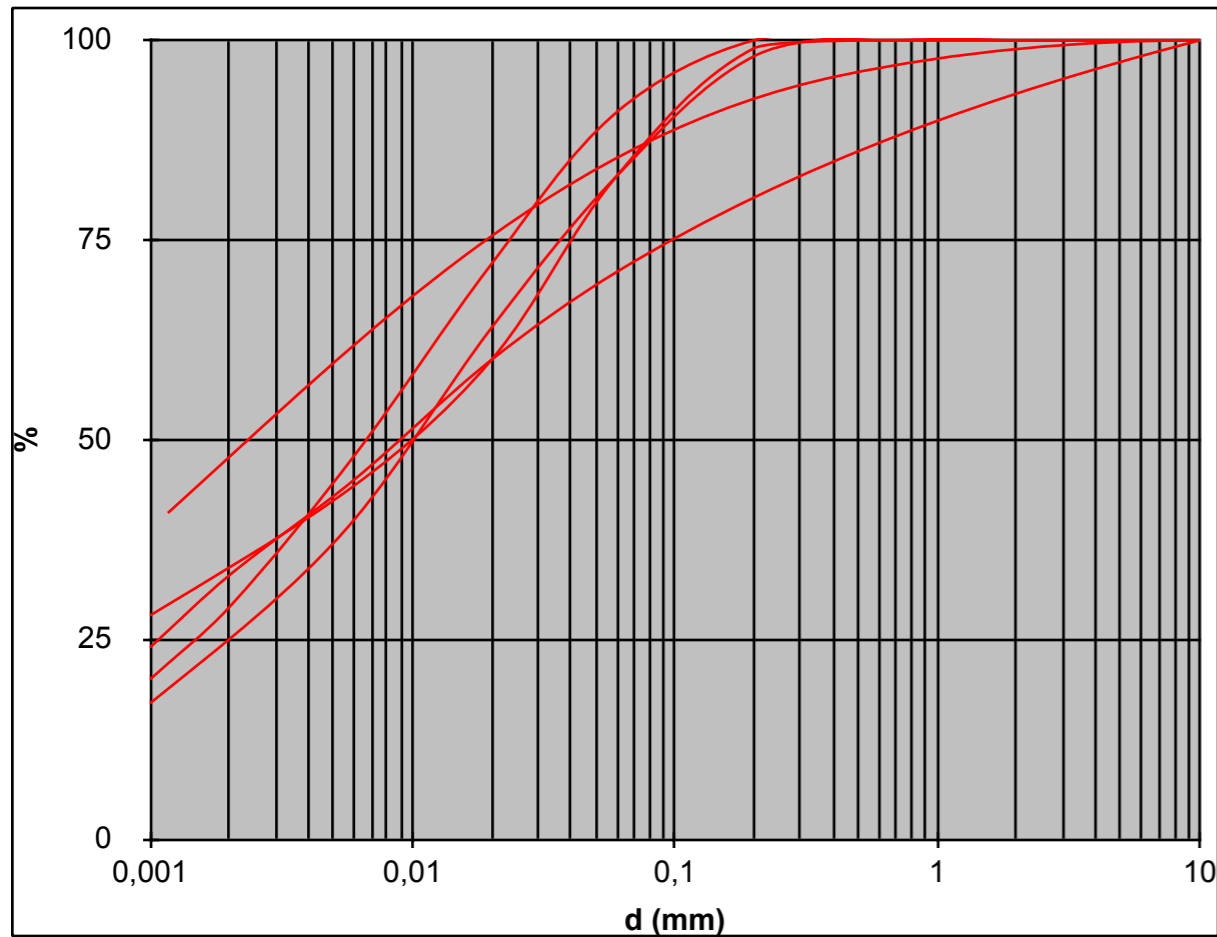
Indagini



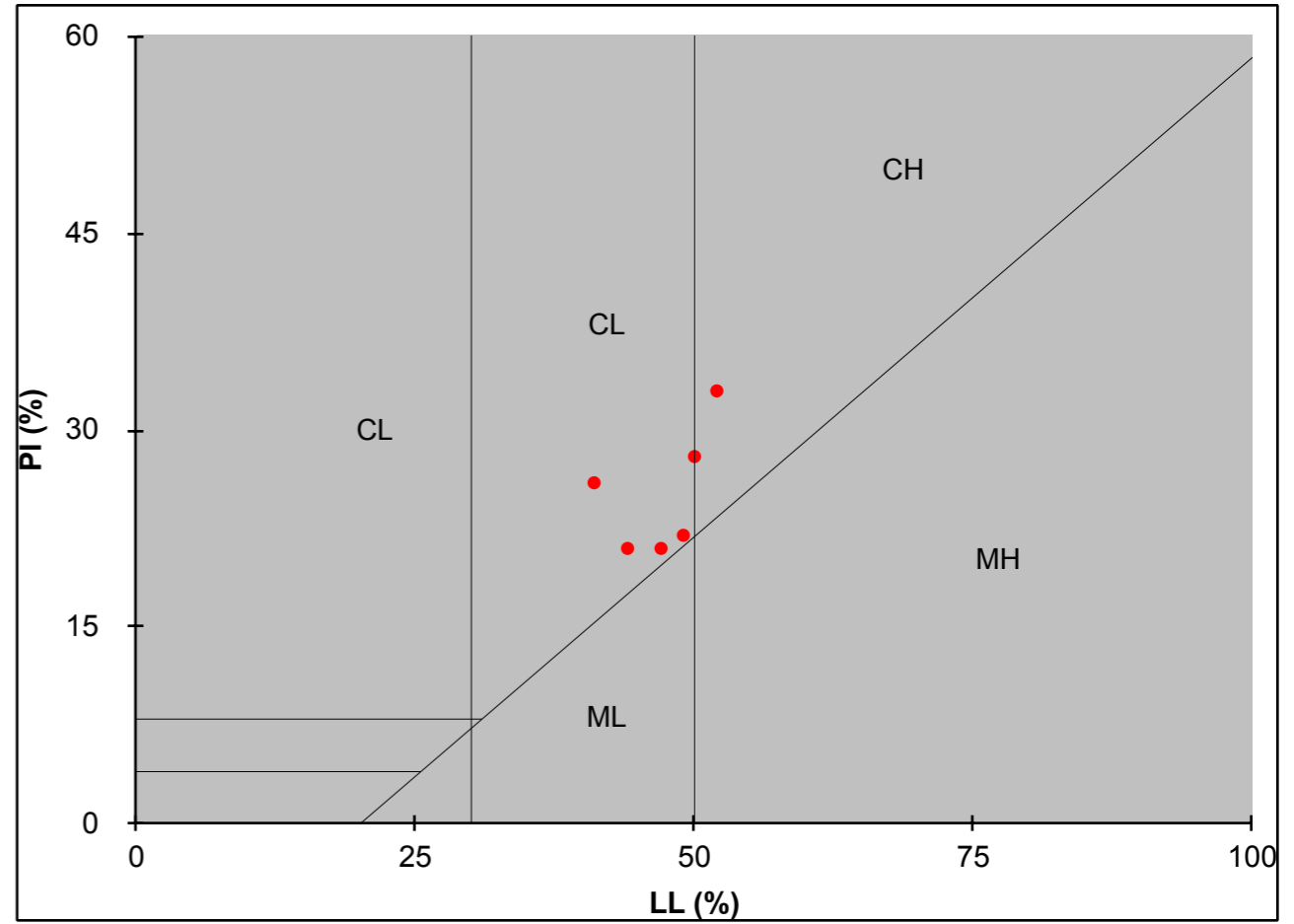
Rilevamento geomeccanico



Prove geotecniche

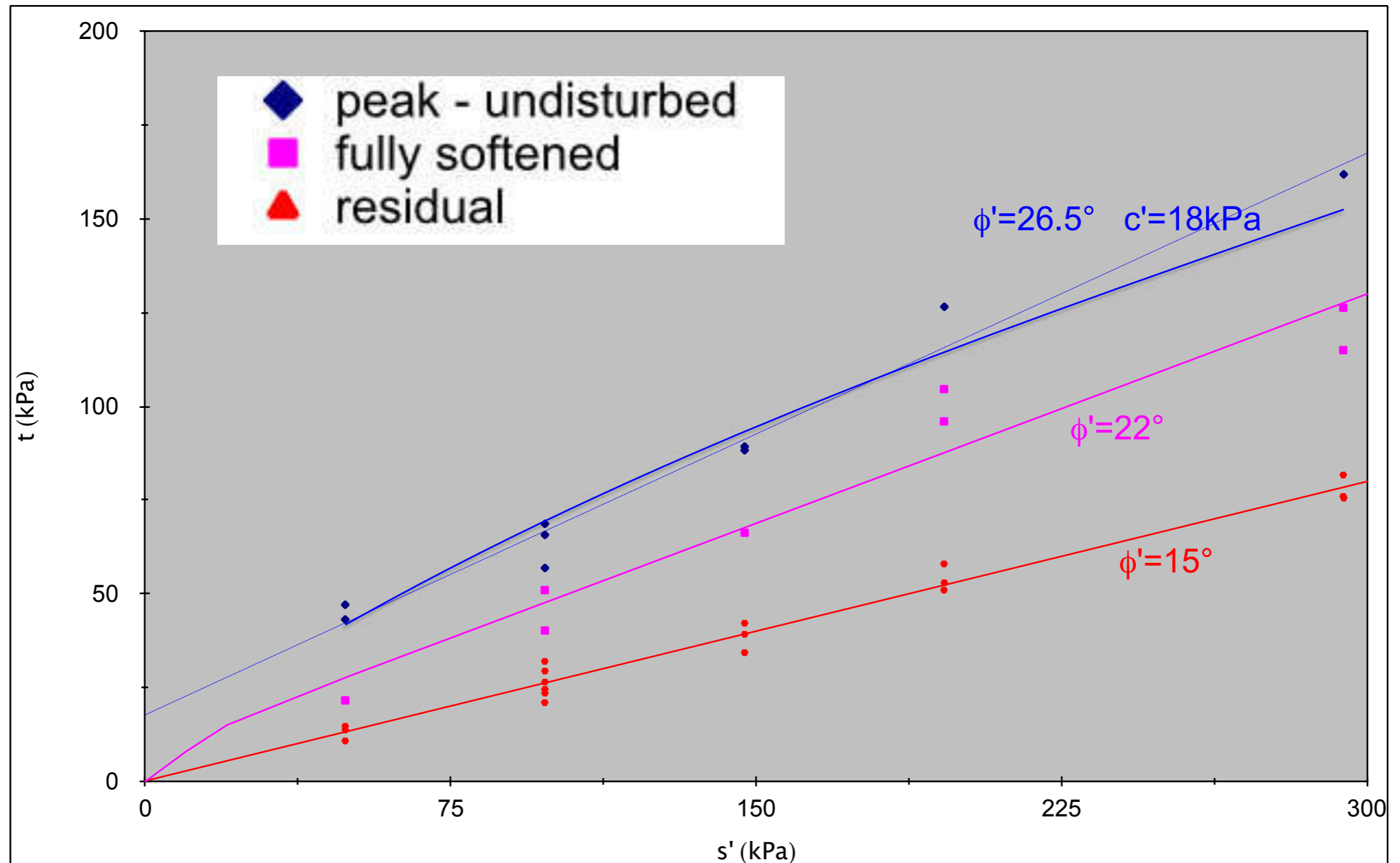


Granulometrie



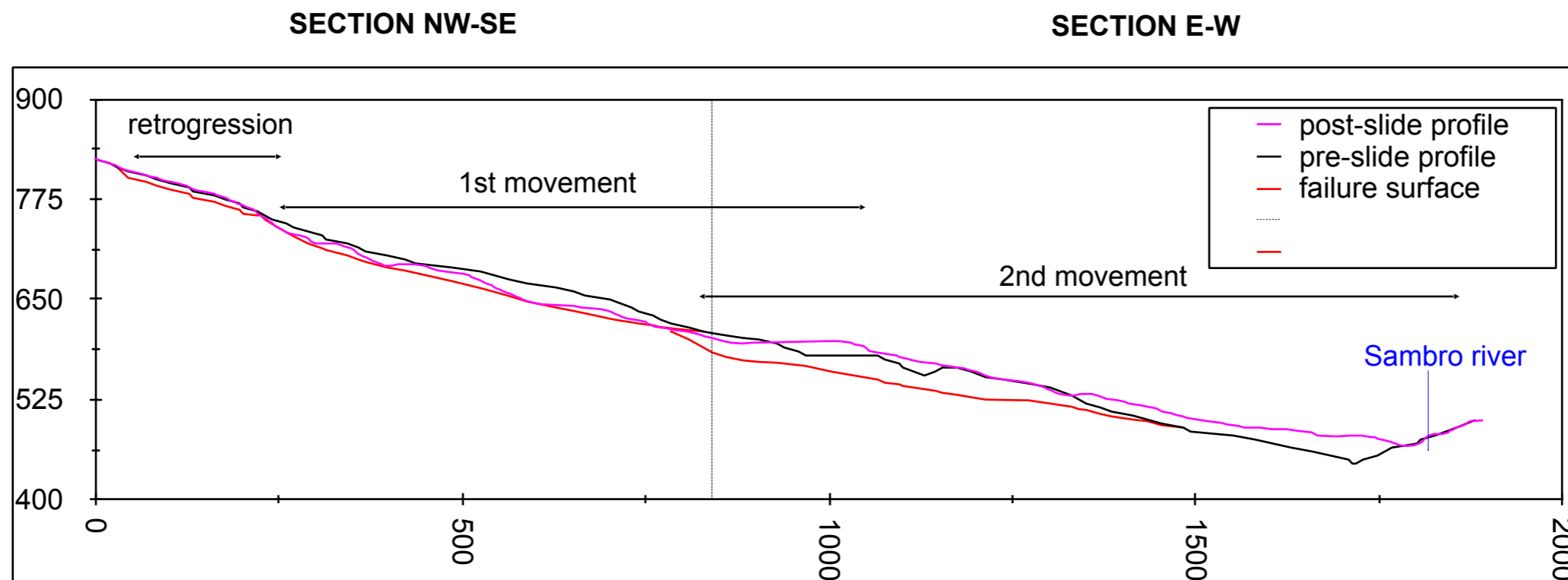
Limiti di Atterberg

Prove di taglio

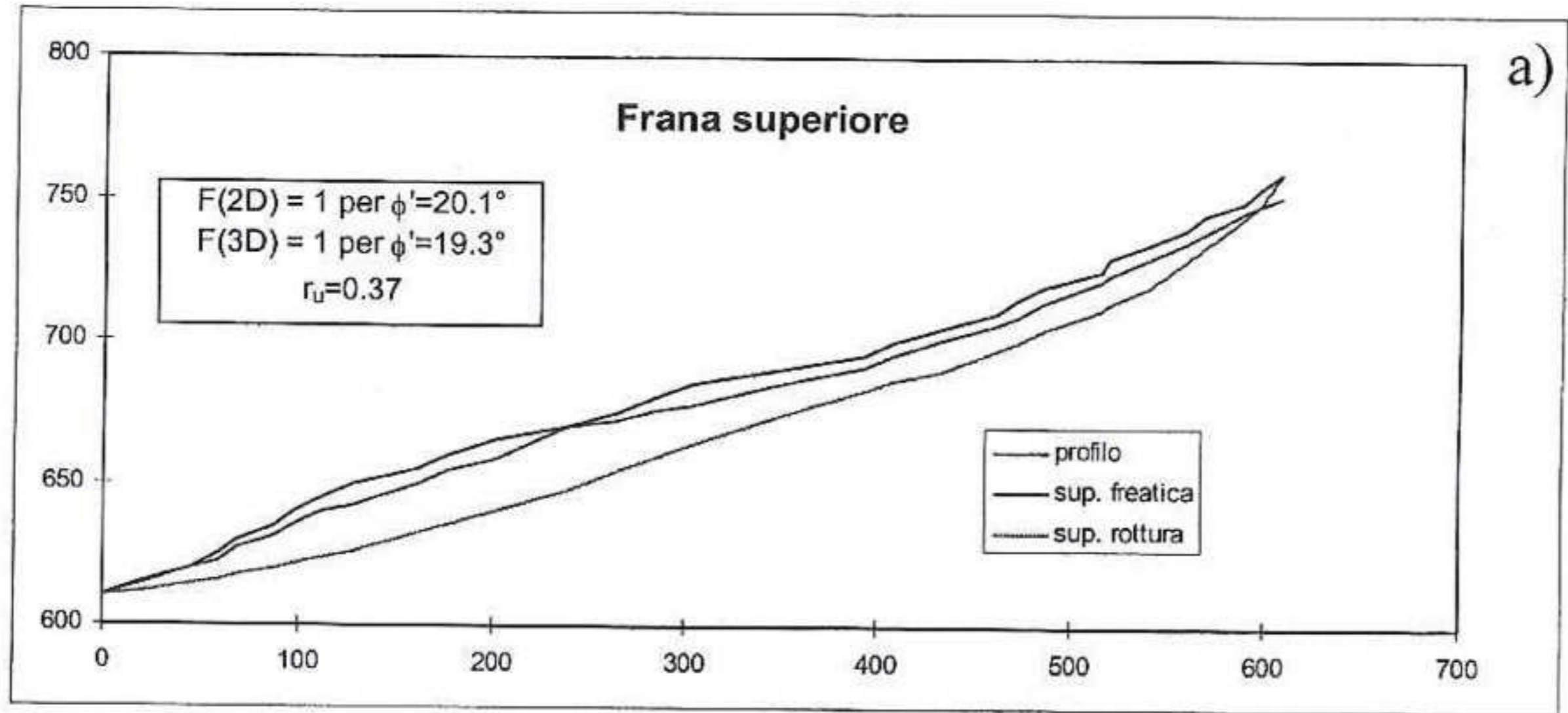


Sezioni investigate

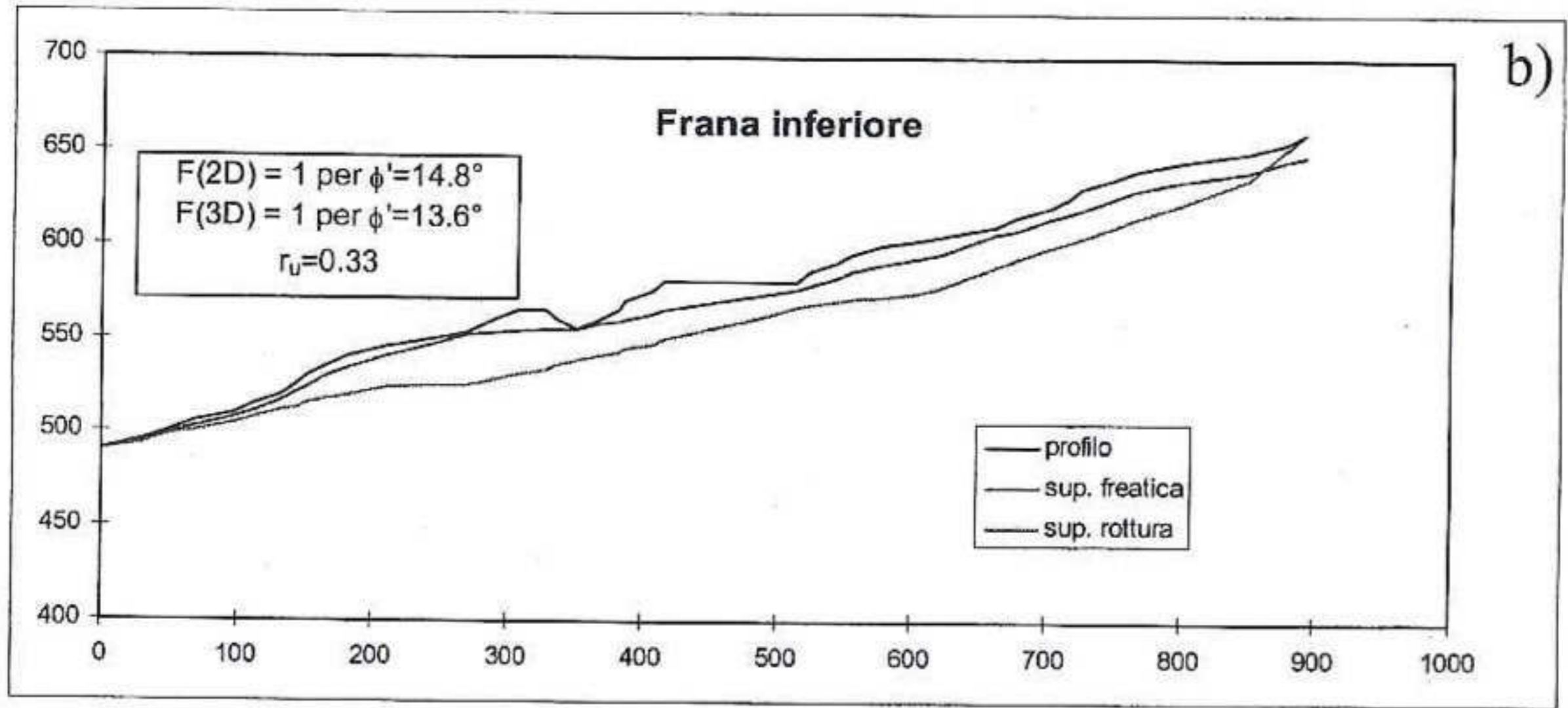
	top elevation (m)	tip elevation (m)	length (m)	slope (°)	area (10 ³ m ²)	volume (10 ⁶ m ³)
1st movement	760	595	709	13.4	170	2.2
2nd movement	640	470	1133	8.6	160	2.3
entire landslide	820	470	1815	11.1	407	5.0



Frana superiore



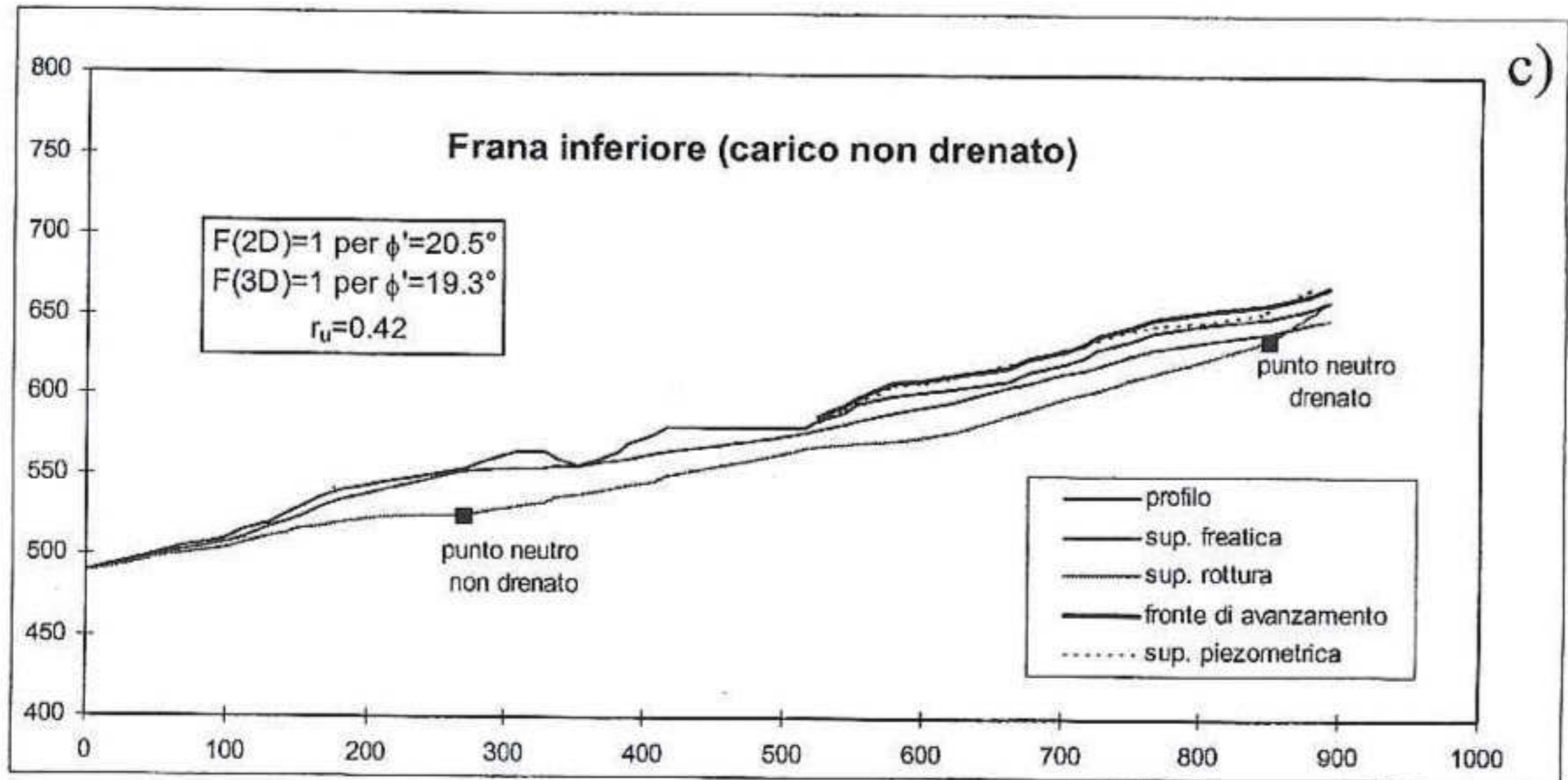
Frana inferiore



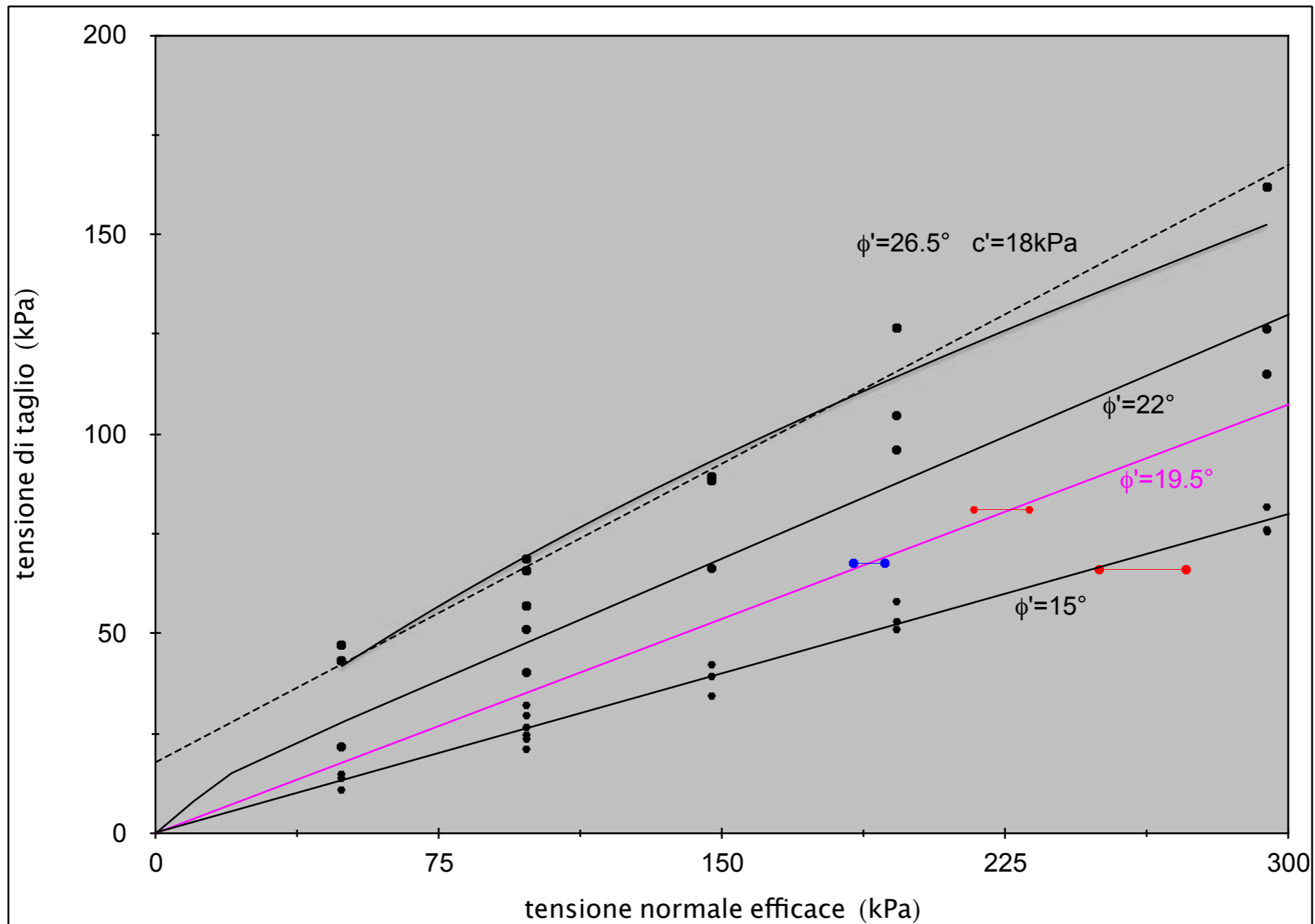
Back-analysis

	<i>1° movimento</i>	<i>2° movimento</i>
Analisi bidimensionale Analisi tridimensionale Rapporto pressioni interstiziali	$\phi'_{\text{mob}} = 20,1^\circ$ $\phi'_{\text{mob}} = 19,3^\circ$ $r_u = 0,37$	$\phi'_{\text{mob}} = 14,8^\circ$ $\phi'_{\text{mob}} = 13,6^\circ$ $r_u = 0,33$

Frana inferiore con carico non drenato



Back-analysis



Diga di sbarramento



Diga di sbarramento

Length (m):	478	Area (m ²):	38 000
Width (m):	110	Volume (m ³):	675 000
Height (m):	25	Lake volume (m ³):	330 000

SECTION ALONG SAMBRO RIVER

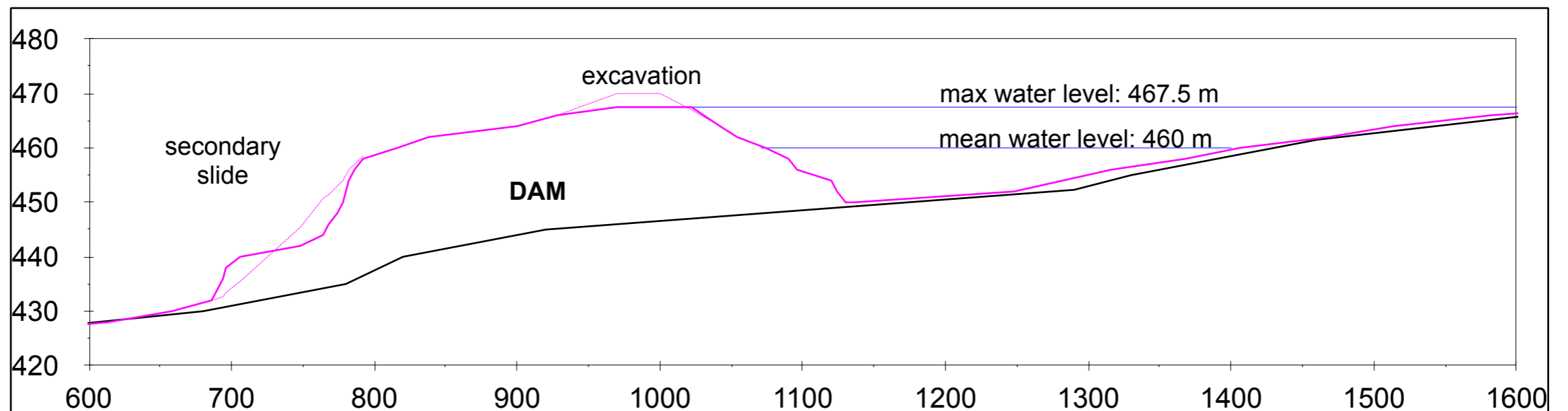
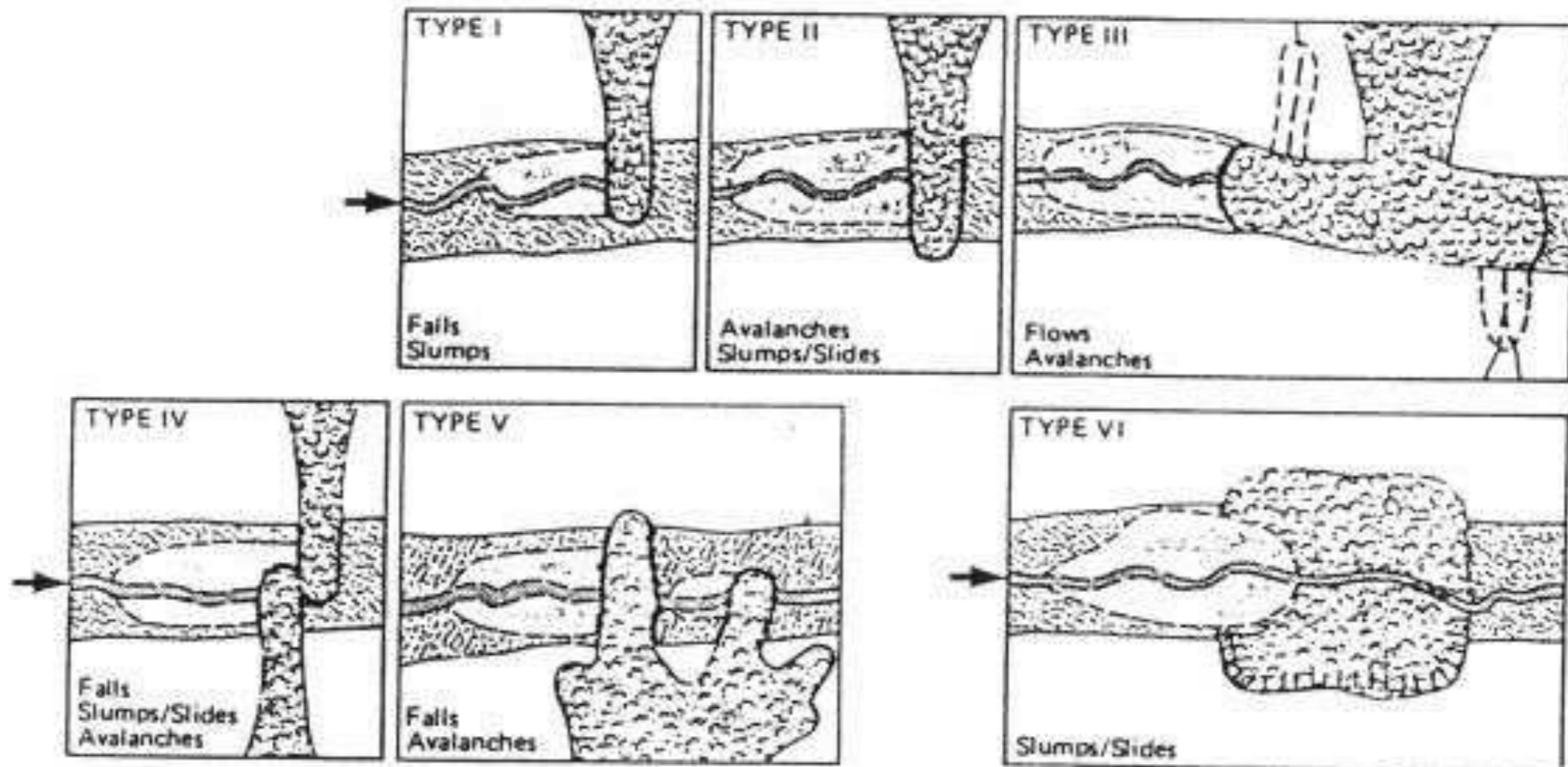


Foto aerea

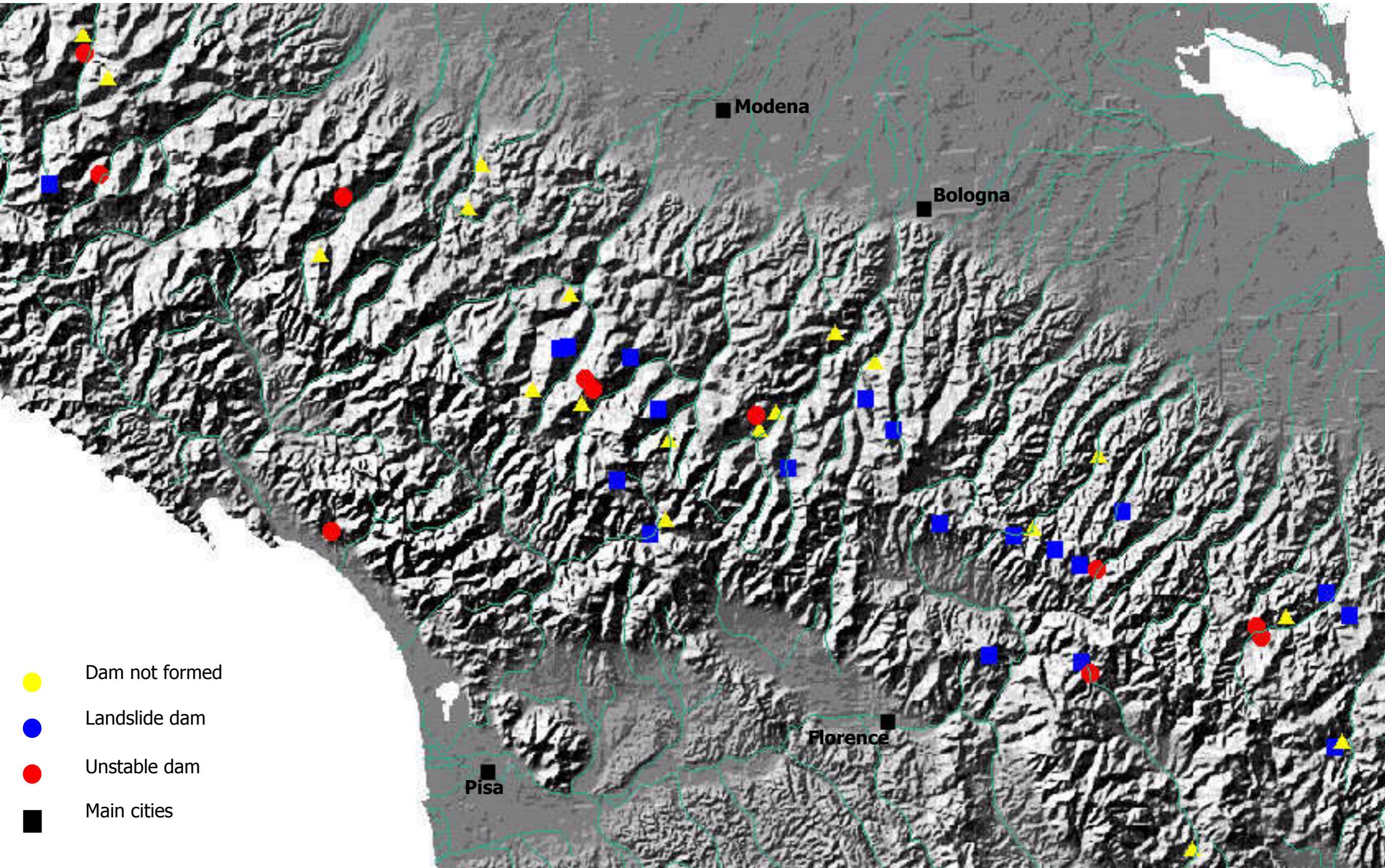


Sbarramenti da frana

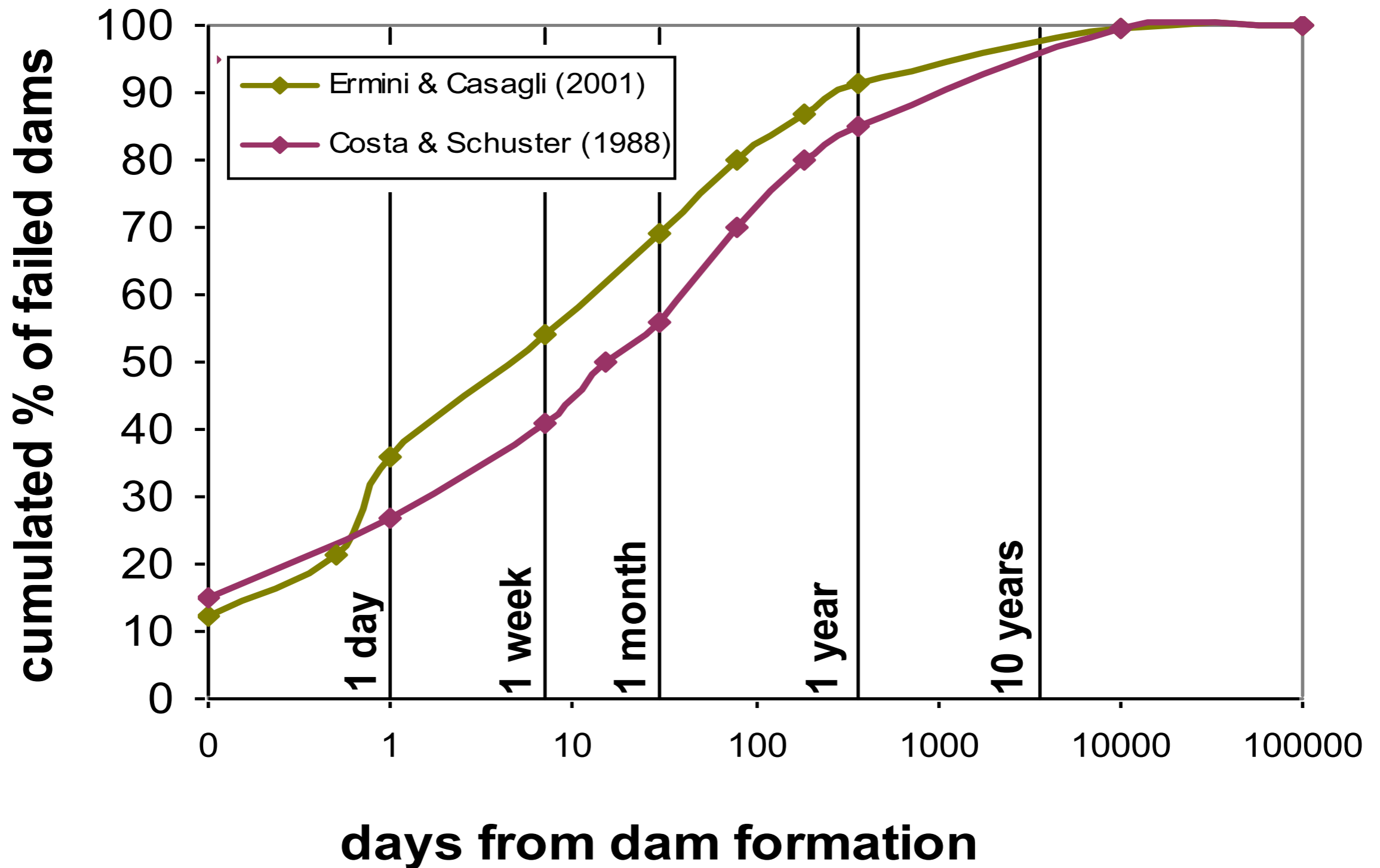


(Costa & Schuster, 1988)

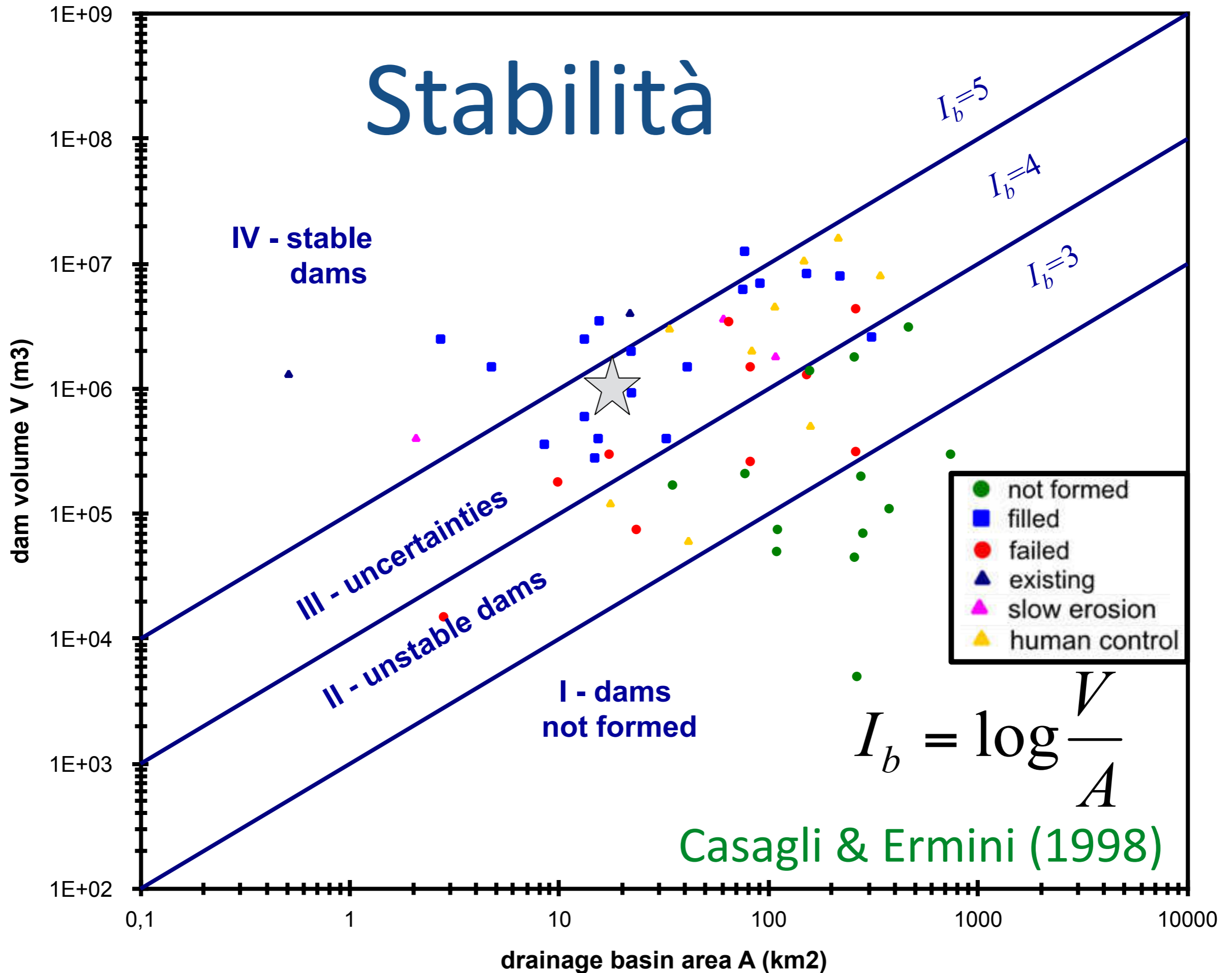
Sbarramenti da frana in Appennino



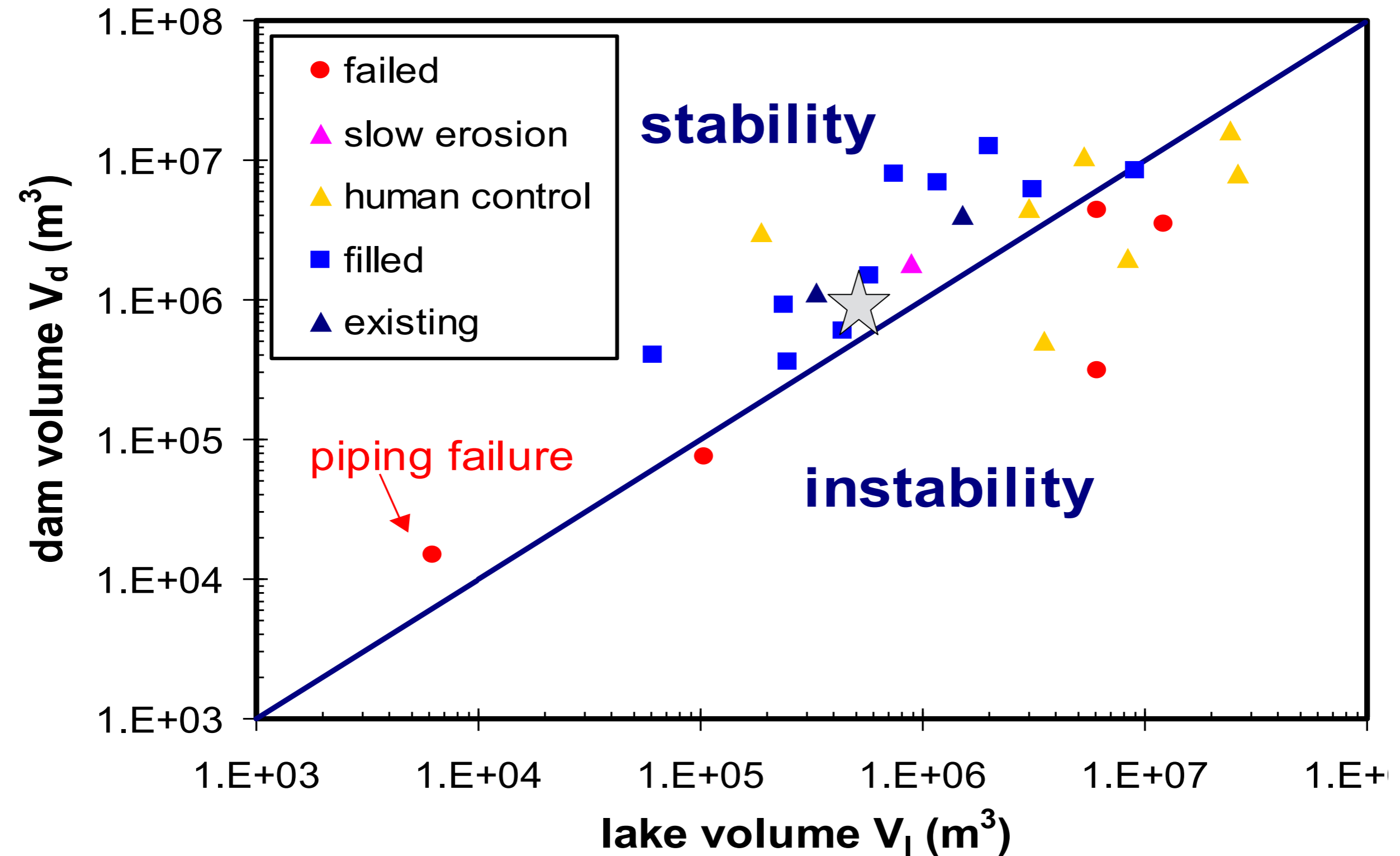
Longevity degli sbarramenti



Stabilità



Stabilità



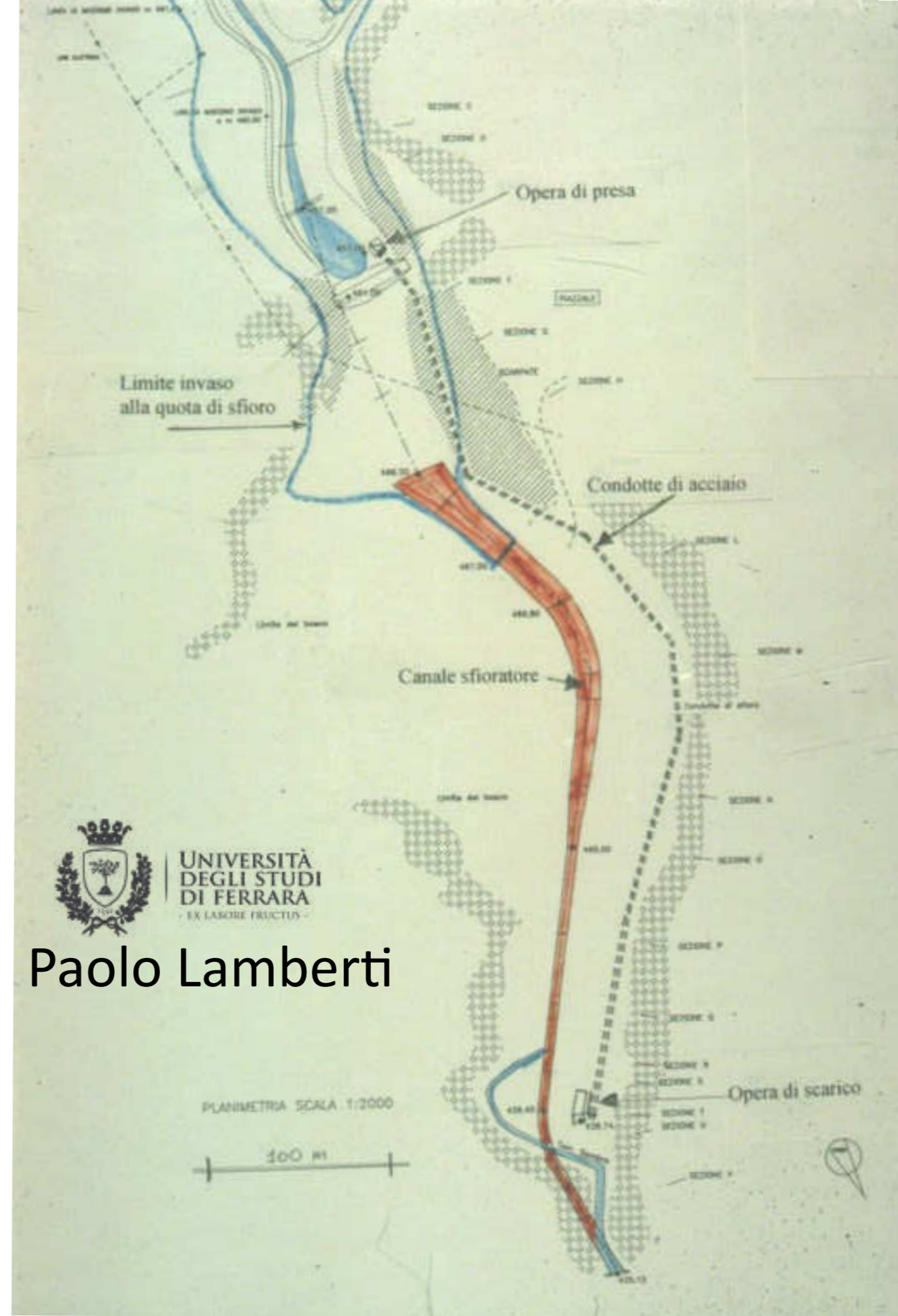
Interventi sullo sbarramento

- **By-pass:** lunghezza 400 m, 3 idrovore da 0,25 m³/s
- **canale di tracimazione** sul corpo di frana
- **condotta forzata con sifone discontinuo:** 2 tubi di diametro 1000 mm, spessore 20 mm, sviluppo di 620 m, portata massima di 10 m³/s

Canale di by-pass



Condotta forzata con sifone discontinuo



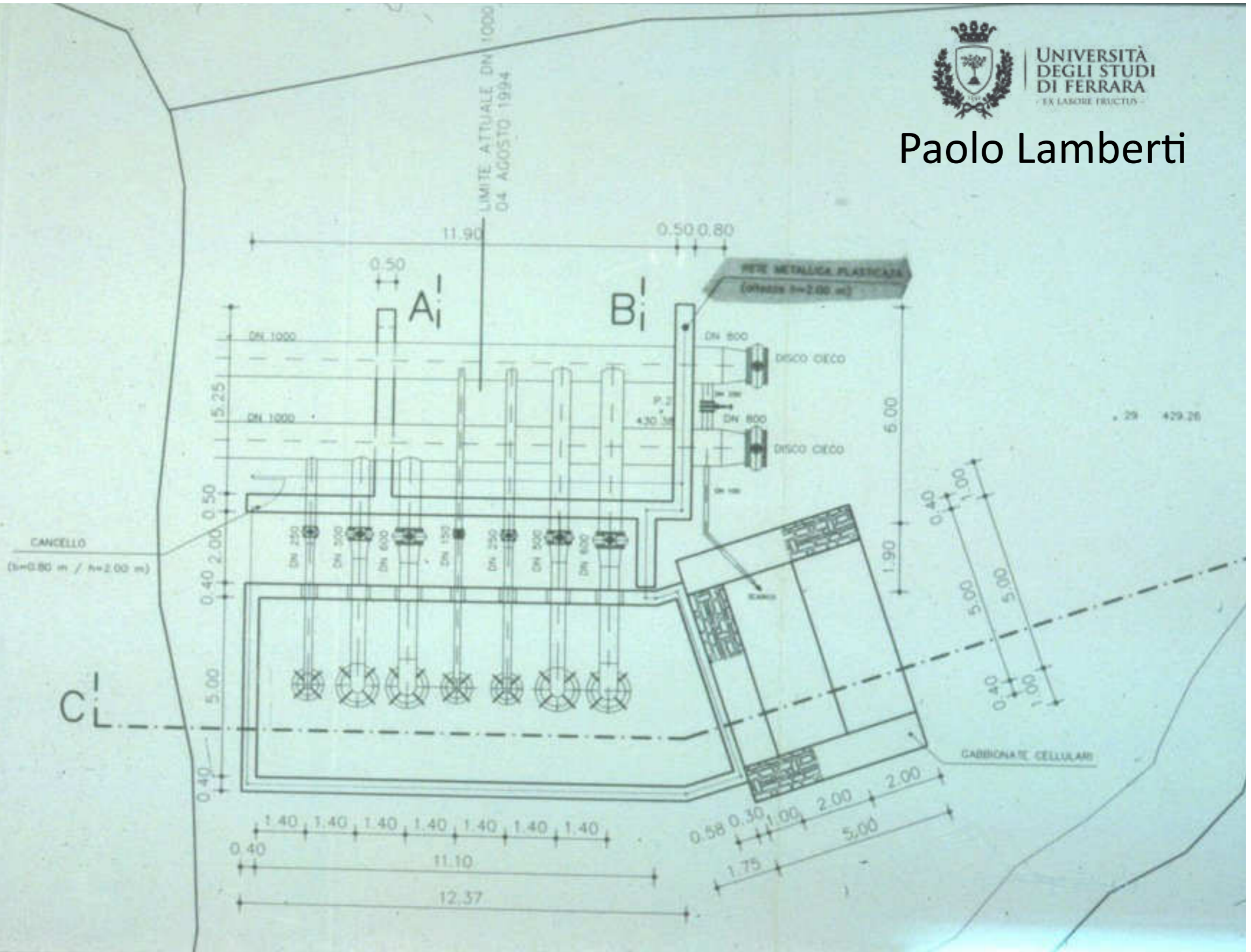
Paolo Lamberti

Progettazione



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI FERRARA
EX LABORE FRUCTUS

Paolo Lamberti



Vent'anni dopo
di Adamas



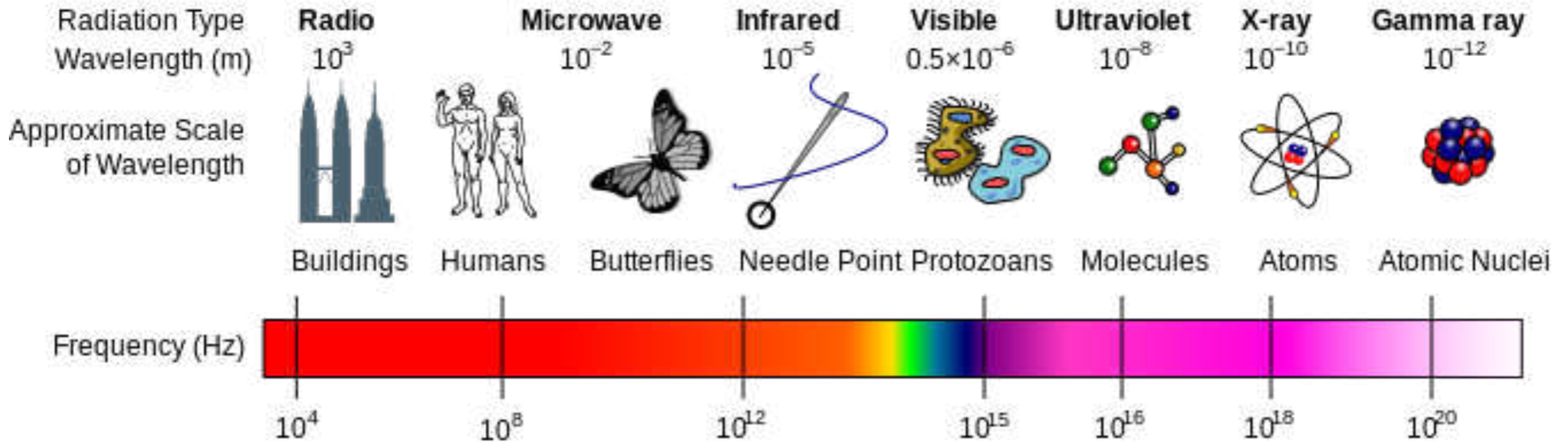
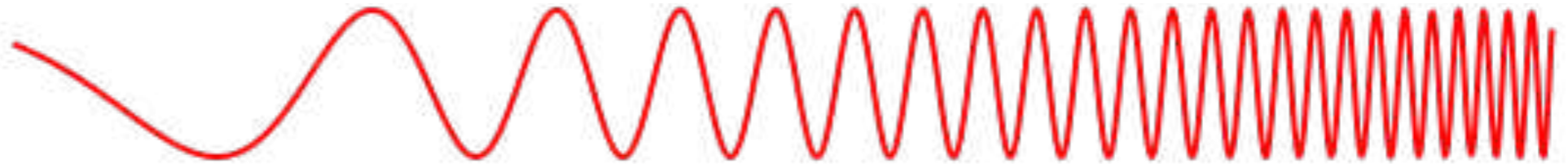
Il radar



Spettro elettromagnetico



RADAR



Interferometric radar



Massonnet et al., Nature, 1993



Caro Barberi,

ti scrivo per informarti della situazione relativa all'uso della interferometria radar per il controllo di movimenti di fenomeni franosi ...

Prof. Paolo Canuti
1 Agosto 1996




Consiglio Nazionale delle Ricerche

**GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA
DALLE CATASTROFI IDROGEOLOGICHE**
Linea di ricerca PREVISIONE E PREVENZIONE
DI EVENTI FRANOSI A GRANDE RISCHIO
Il Responsabile: Prof. Paolo Canuti

c/o Dipartimento di Scienze della Terra
Università degli Studi di Firenze
Via G. La Pira, 4 - 50121 Firenze
Tel. 055-2757489 - Fax 055-218628
E-mail: canuti@steno.geo.unifi.it

Prof. Franco Barberi
Sottosegretario alla Protezione Civile
Via Ulpiano, 11
00100 ROMA

Caro Franco,

ti scrivo per informarti della situazione relativa all'uso della interferometria radar per il controllo di movimenti di fenomeni franosi.

Dopo che in occasione della riunione presso la Regione Emilia Romagna del Febbraio scorso facesti cenno alla presenza presso l'Istituto di "Physique du Globe" di un'iniziativa in tale campo, insieme a Genevois siamo entrati in contatto con quanti potrebbero essere attivi, o interessati, in questo settore, e cioè:

- Joint Research Center (JRC) di Ispra;
- Istitute de Physique du Globe di Parigi;
- CNES di Toulouse (Agenzia spaziale francese);
- Politecnico di Milano (Prof. Rocca e Prof. Prati);

Dopo vario passare dall'uno all'altro, siamo approdati come punto centrale del collegamento al Politecnico di Milano (Prof. Rocca e Prof. Prati) che da una parte lavora in collaborazione con gli istituti francesi (Physique du Globe e CNES) per la messa a punto della tecnologia di indagine, dall'altra ha il collegamento con l'ESA per poter disporre delle immagini con cui lavorare.

L'incontro con il Prof. Fabio Rocca ed il Prof. Claudio Prati è stato a questo fine molto chiarificatore ed utile per noi, potenziali utilizzatori del metodo, perché si è potuto esporre le esigenze e le aspettative scientifiche e tecniche per un tale uso e spiegare, nel caso, il contributo di natura geologico tecnico-geomorfologica che da parte nostra avremo potuto dare alla sperimentazione che per ora è stata limitata alla frana di S.Etienne de Tineé (Francia), dotata di movimenti centimetrici, sperimentazione fatta congiuntamente da francesi (Prof. Achache prima IPGP, adesso BRGM) ed italiani (appunto Rocca e Prati).

Chiarite le reciproche intenzioni e disponibilità, avremmo deciso di lavorare insieme (Politecnico di Milano - Rocca e Prati e noi di Firenze - Dipartimento di Scienze della Terra ed Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche (Caroti)) ad una iniziativa già in corso che il Prof. Rocca sostiene e che coinvolge la SNAM (Ing. Cuscunà) e l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (OGS) che si propone di valutare e di approfondire l'impiego dell'interferometria radar per la localizzazione e la valutazione di fenomeni franosi in un'area campione (Piacenza-Parma).

La SNAM è interessata al metodo in funzione della stabilità dei metanodotti e dei gasdotti. Il nostro contributo sarebbe quello di identificare i fenomeni.

Ci porremmo questa fase di sperimentazione per poter, alla fine di essa, documentare l'adattabilità del metodo a tipologie varie di movimenti di massa, in terra e in roccia, dotati di variabili velocità, in condizioni geologiche varie.

Siamo fiduciosi di ottenere buoni risultati e in ogni caso lieti di una collaborazione con il Politecnico di Milano (e per suo tramite con altri) che ci è stata data con molta disponibilità e di cui ho il piacere di informarti.

Firenze, 1 Agosto 1996

Con molta cordialità
Paolo Canuti

Radar e frane

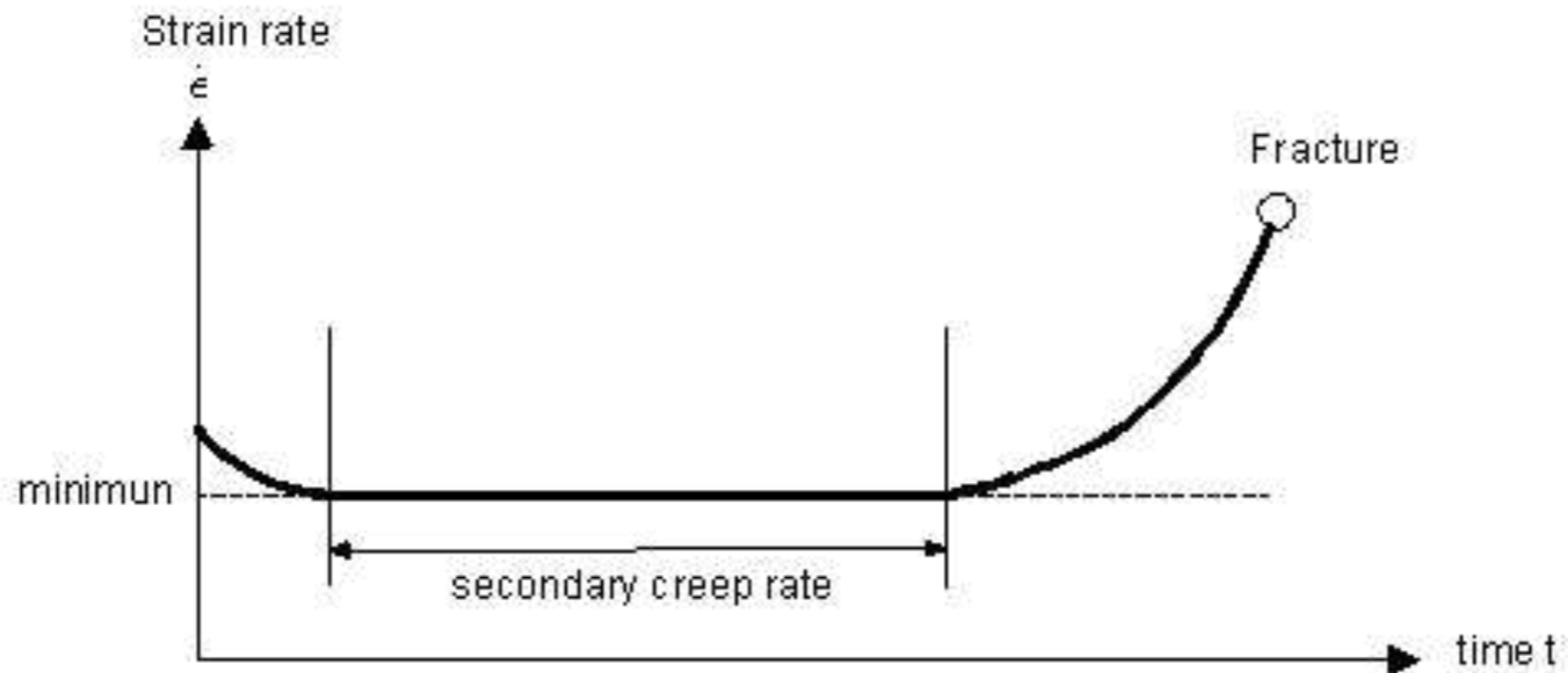
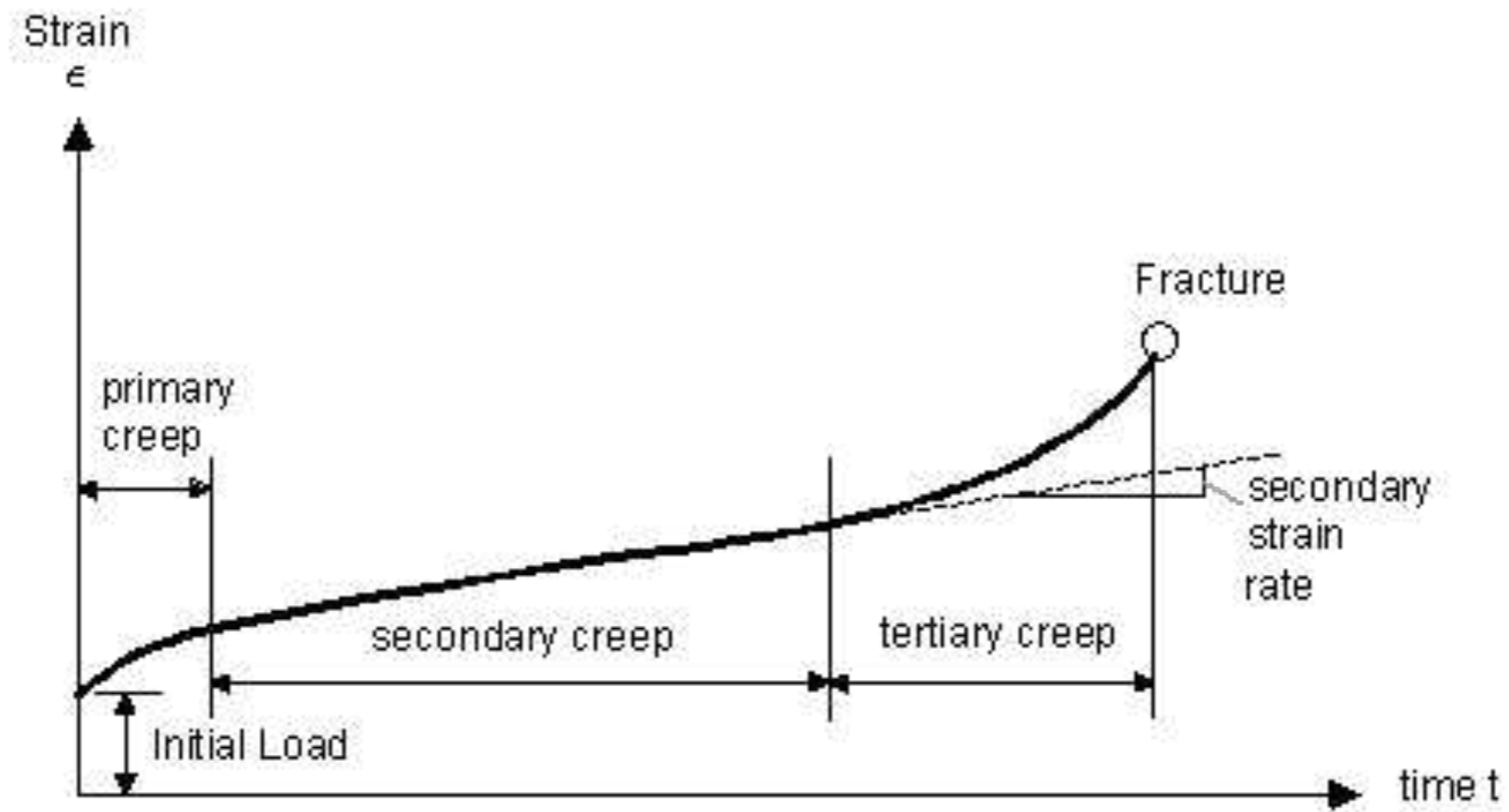


Velocità della frana

Classe	Descrizione	Velocità (mm/s)	Velocità	Risposta umana	Monitoraggio radar
1	Estremamente lenta	< 5	< 16 mm/anno	Nulla	radar da satellite
2	Molto lenta	< 5	< 1,6 m/mese	Manutenzione	radar da satellite / da terra
3	Lenta	< 5	< 13 m/mese	Manutenzione	radar da terra
4	Moderata	< 5	< 1,8 m/h	Evacuazione	radar da terra
5	Rapida	< 5	< 3 m/min	Evacuazione	radar da terra / radar meteo
6	Molto rapida	< 5	< 5 m/s	Nessuna	radar meteo
7	Estremamente rapida	> 5	> 5 m/s	Nessuna	radar meteo

Scala di velocità di Hungr in Cruden & Varnes (1995)

Legge del creep





da satellite



scala
nazionale

Piano Straordinario di Telerilevamento

Analysis:	Regional PSInSAR™
Dataset:	ERS descending
Delivery:	November 2009

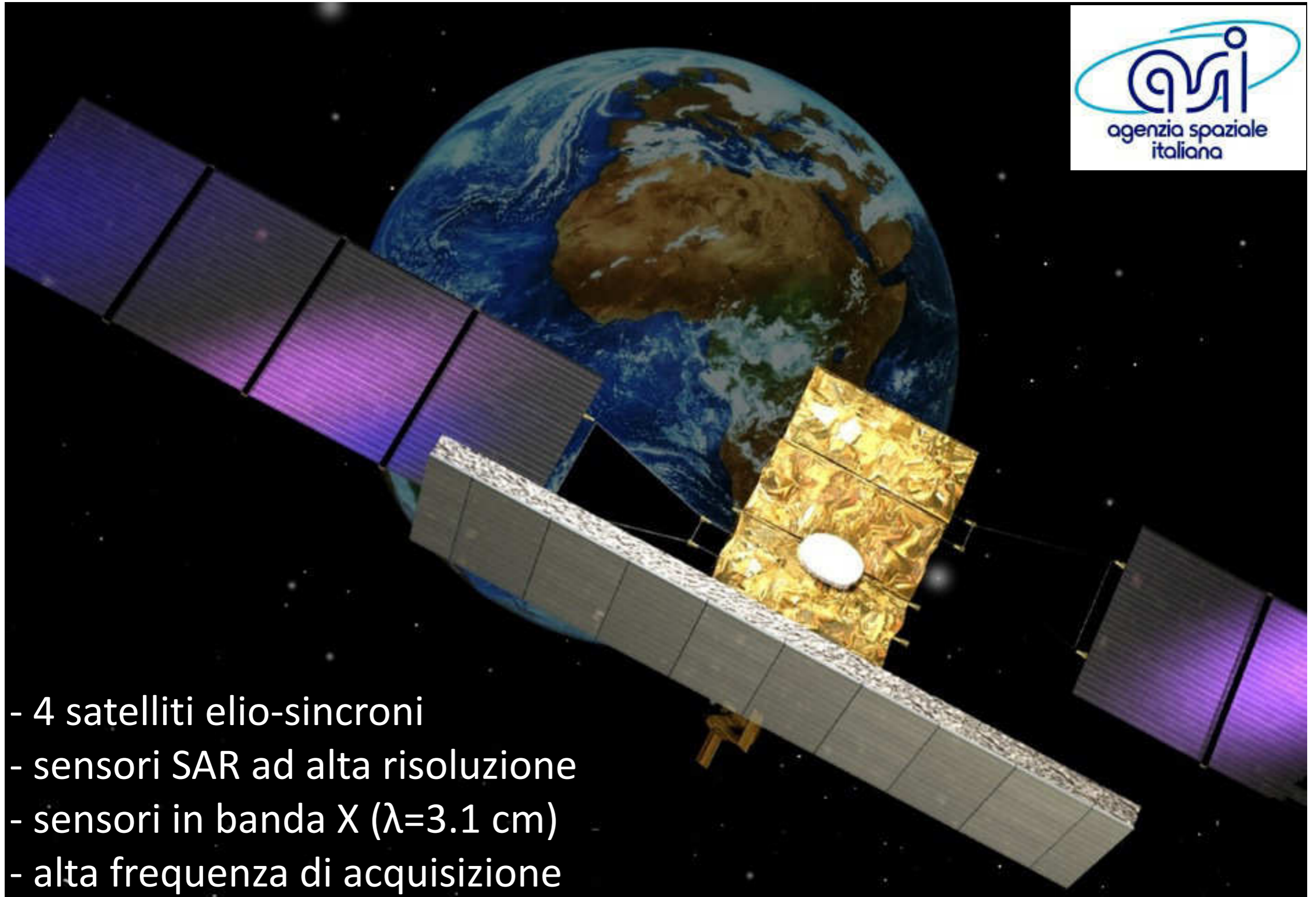
San Leo, 27 Febbraio 2014



San Leo

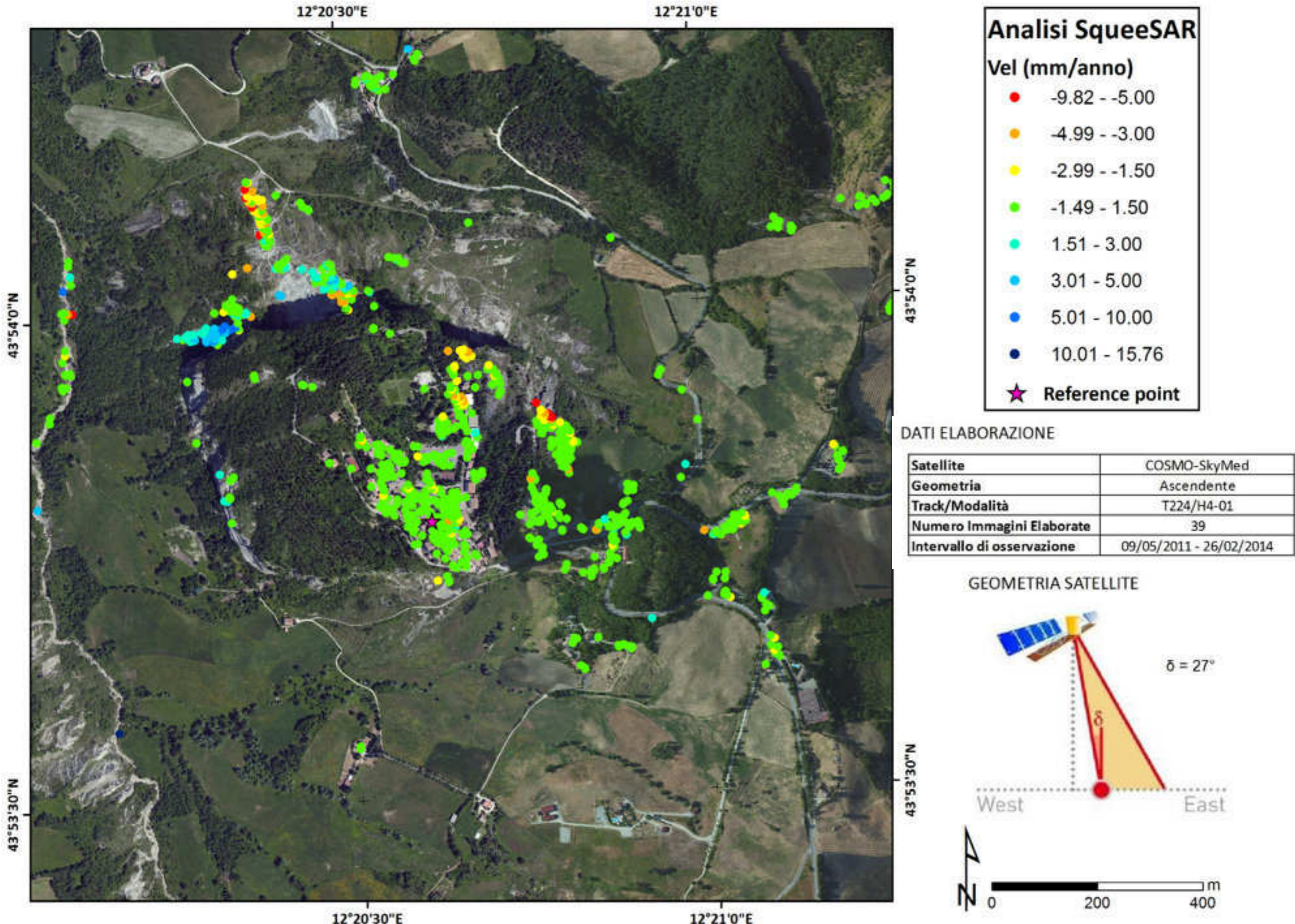


COSMO-SkyMed (COnstellation of small Satellites for Mediterranean basin Observation)

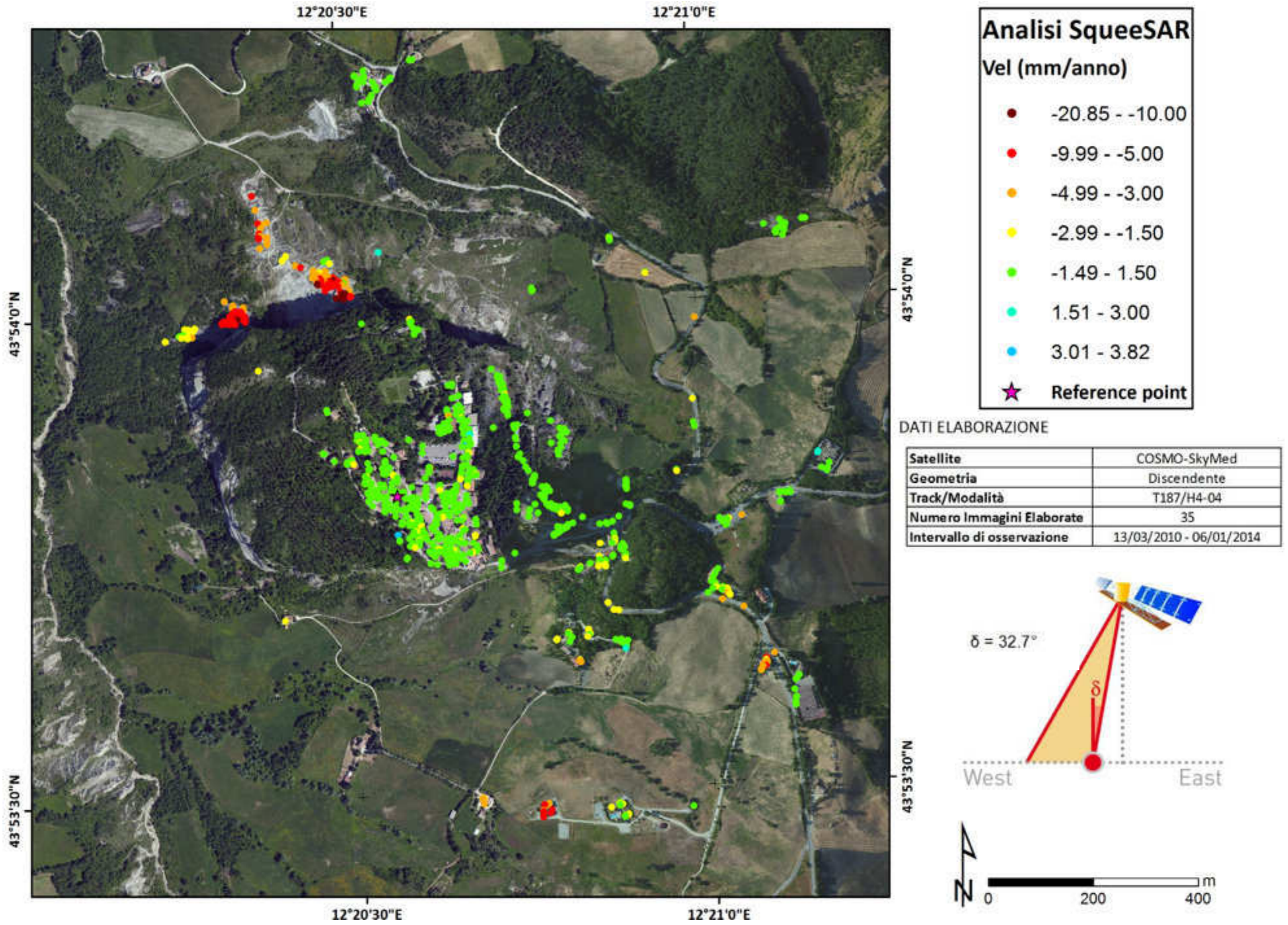


- 4 satelliti elio-sincroni
- sensori SAR ad alta risoluzione
- sensori in banda X ($\lambda=3.1$ cm)
- alta frequenza di acquisizione

San Leo – dataset ascendente CSK



San Leo – dataset discendente CSK

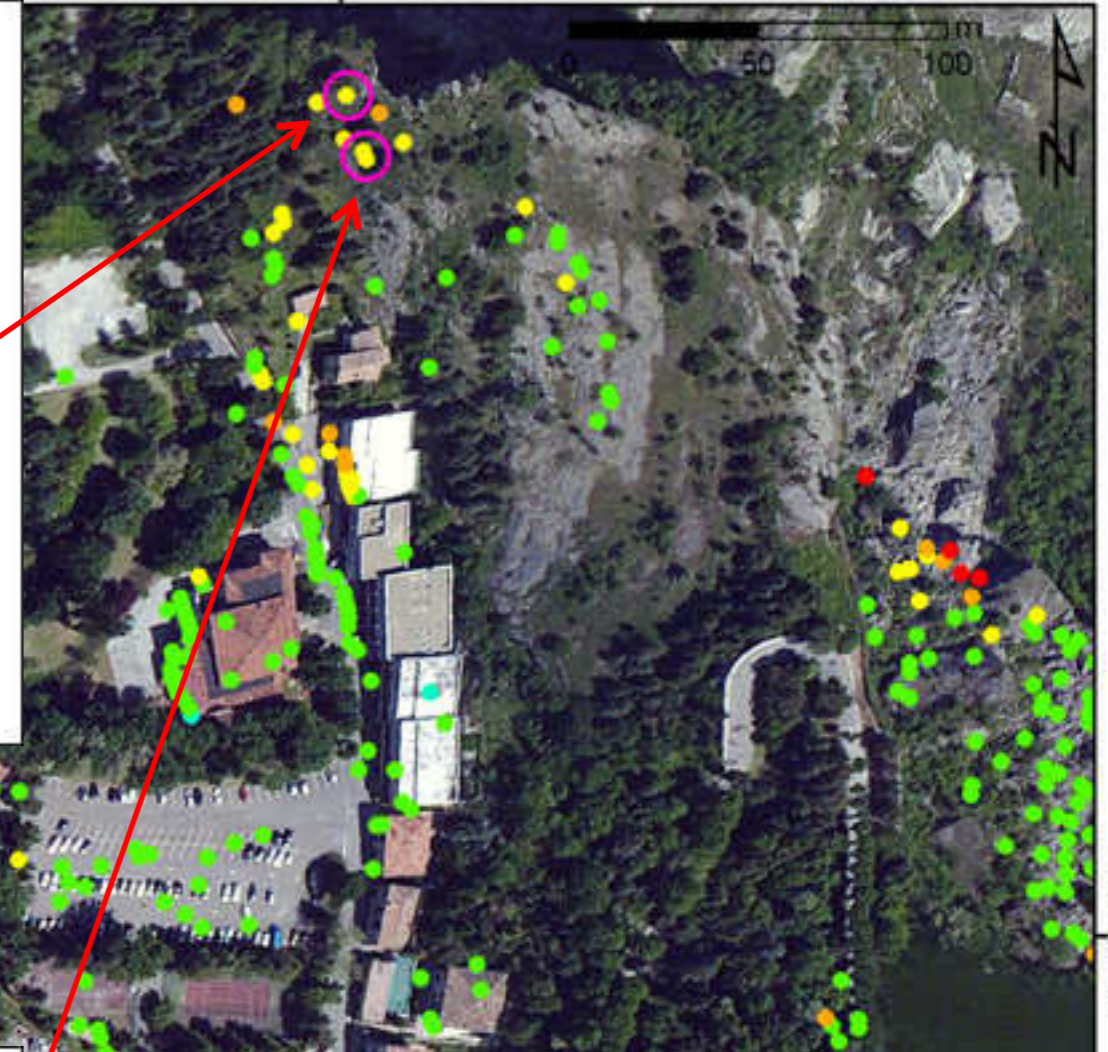
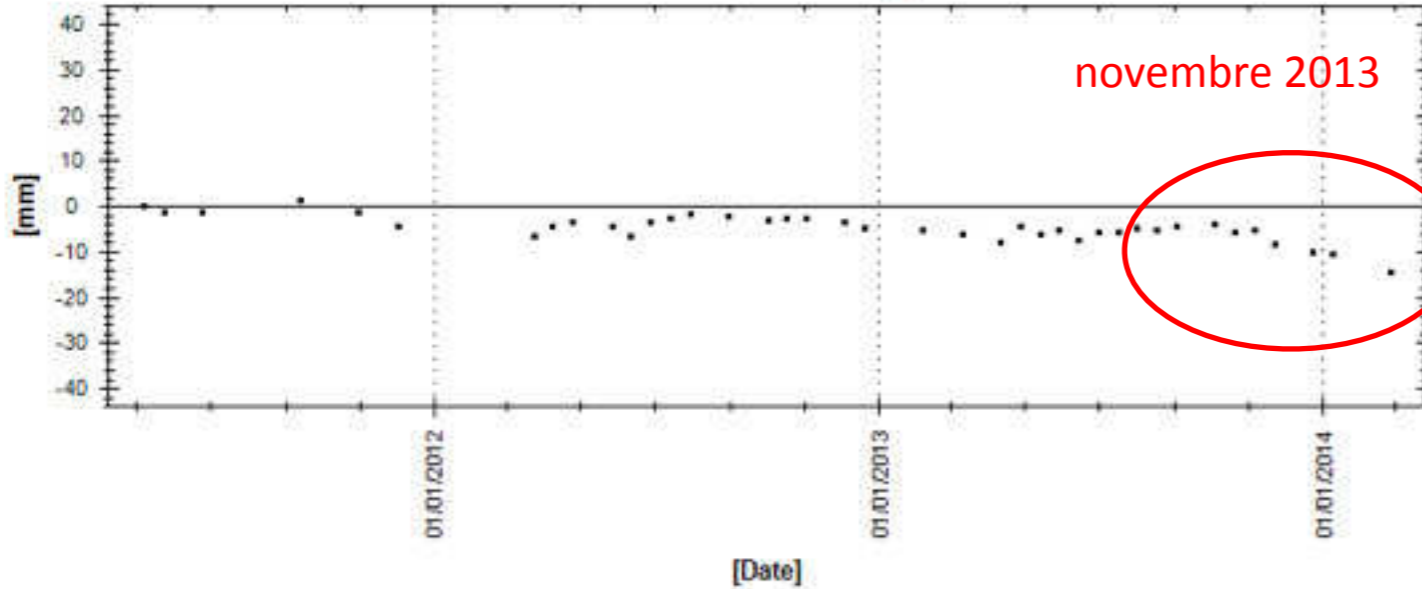


San Leo – close-up 1 ascendente

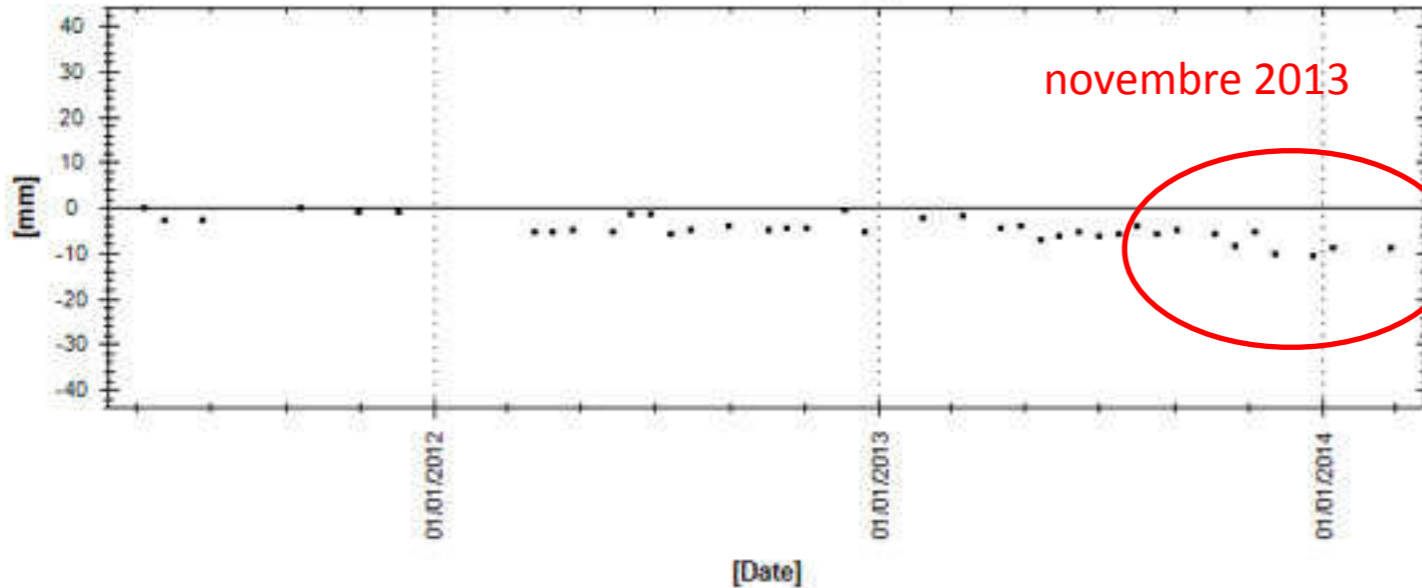
12°20'30"E

12°20'40"E

PS: 000SX coher.: 0.92 vel.: -2.86 v_stdev: 0.42



PS: 000SN coher.: 0.8 vel.: -2.48 v_stdev: 0.38



53°50'N

12°20'30"E

12°20'40"E

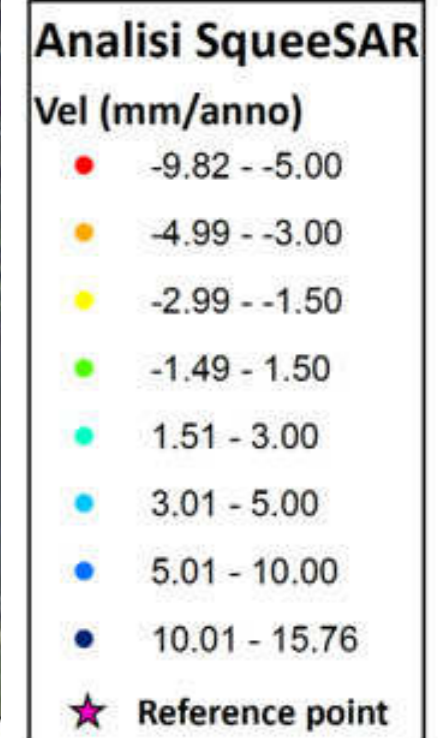
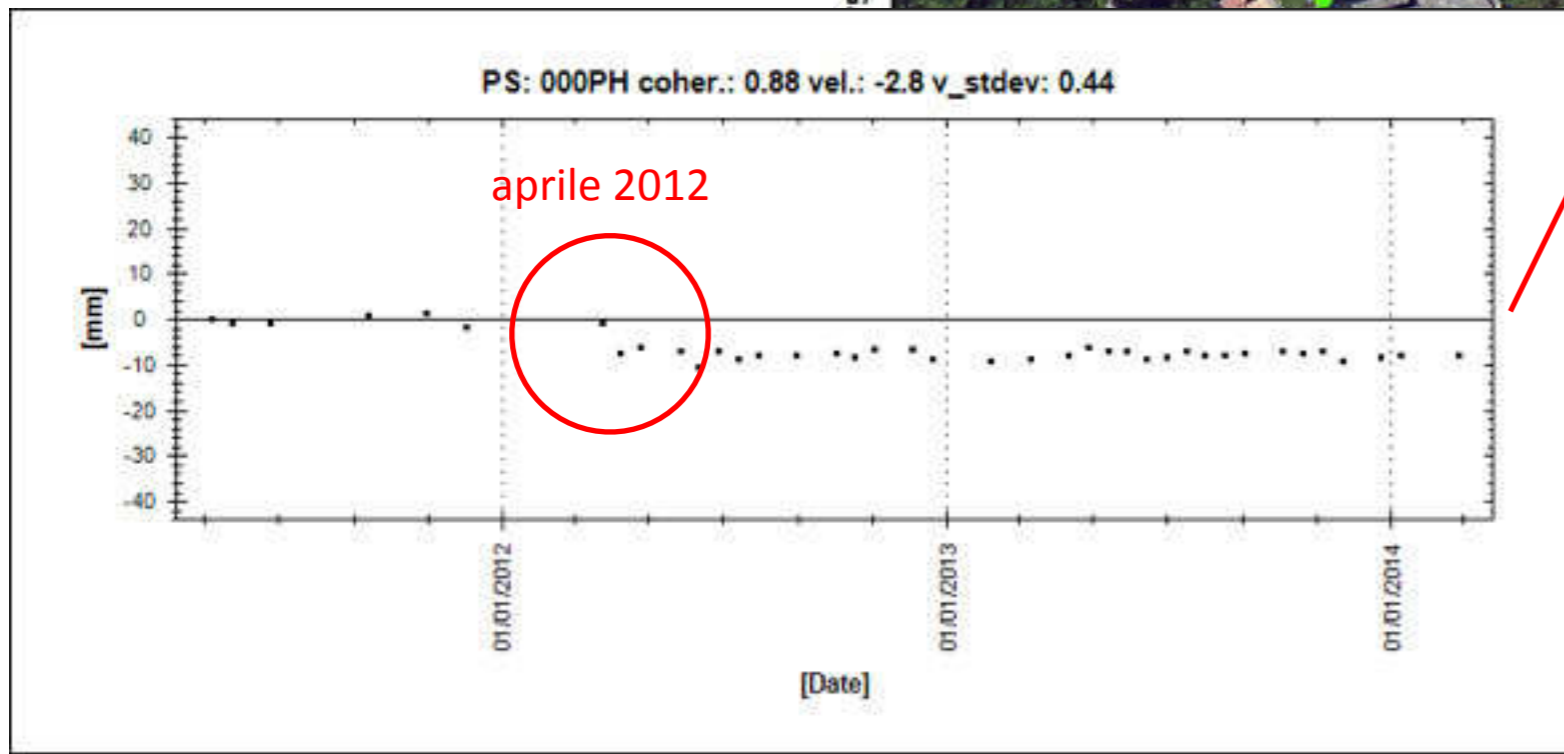
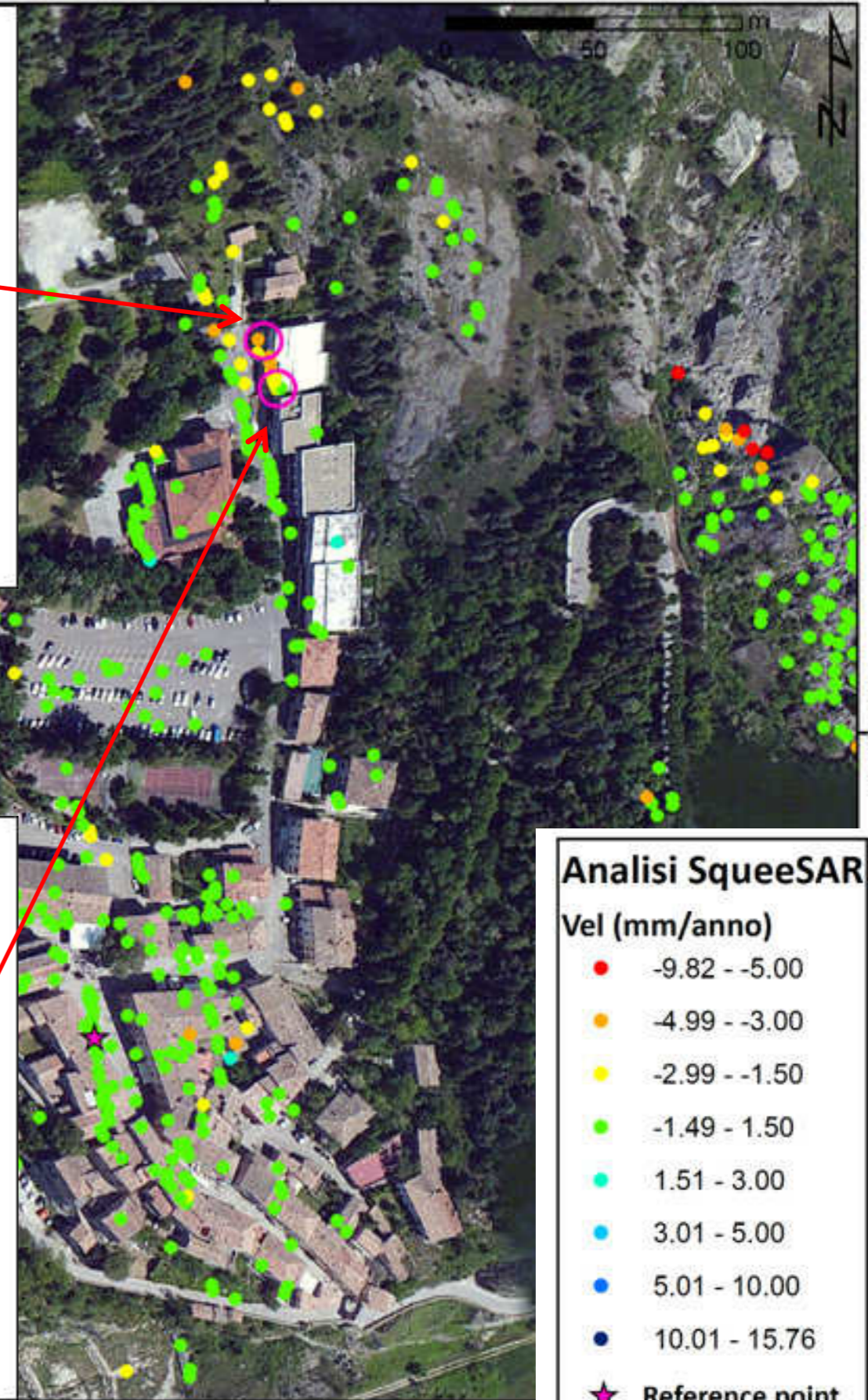
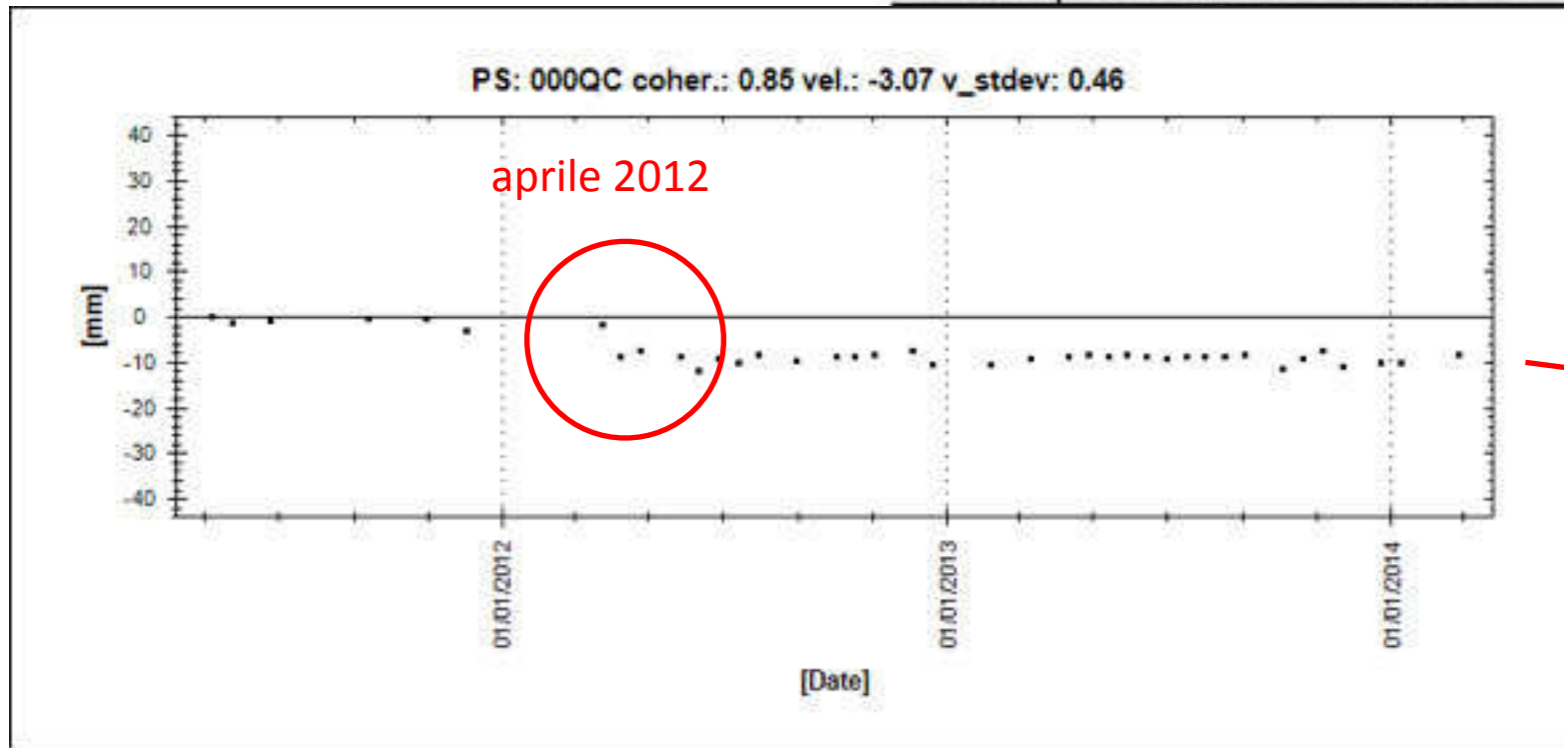
Analisi SqueeSAR

- Vel (mm/anno)
- -9.82 - -5.00
 - -4.99 - -3.00
 - -2.99 - -1.50
 - -1.49 - 1.50
 - 1.51 - 3.00
 - 3.01 - 5.00
 - 5.01 - 10.00
 - 10.01 - 15.76
 - ★ Reference point

San Leo – close-up 1 ascendente

12°20'30"E

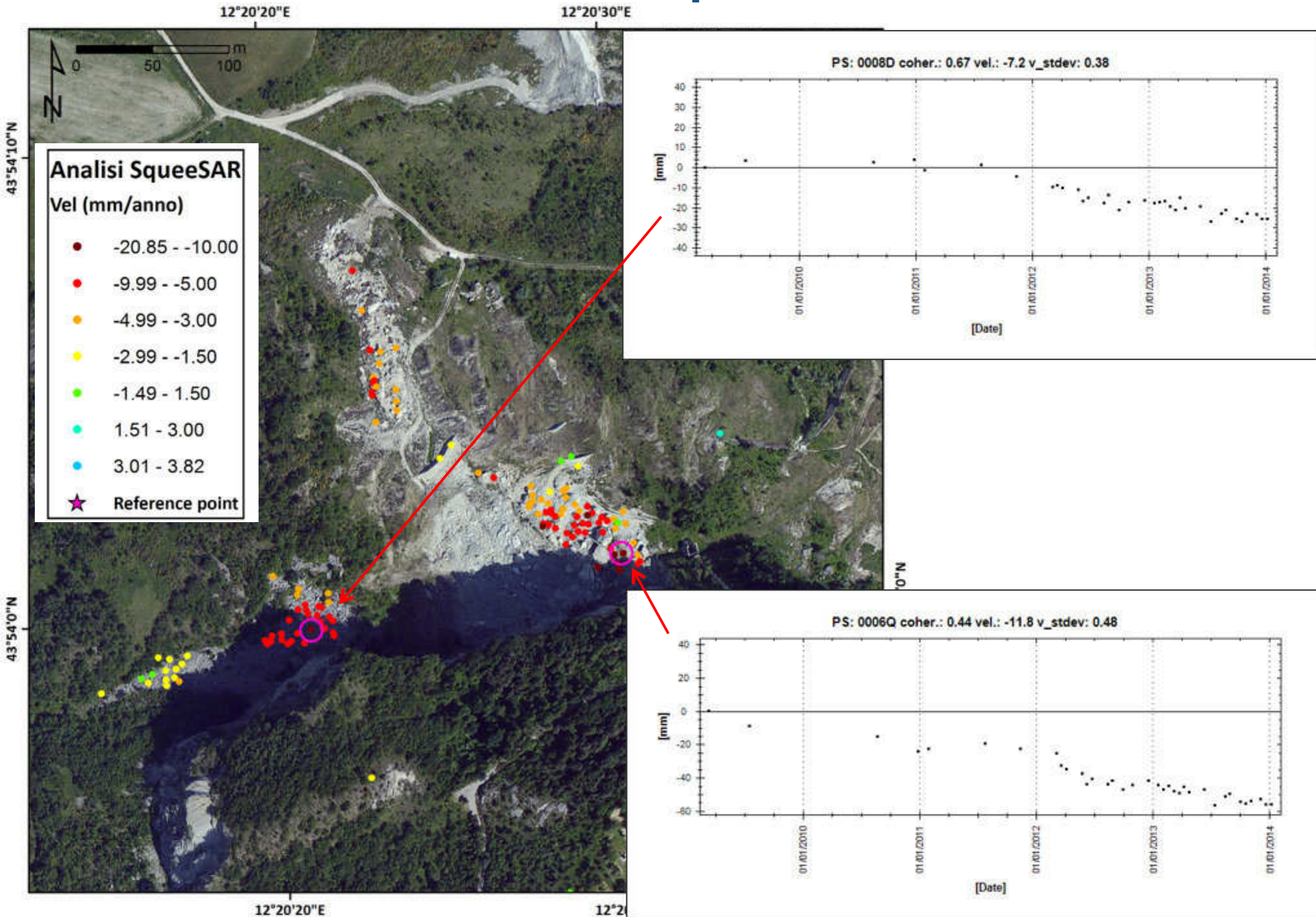
12°20'40"E



12°20'30"E

12°20'40"E

San Leo – close-up 2 discendenti



Radars a terra

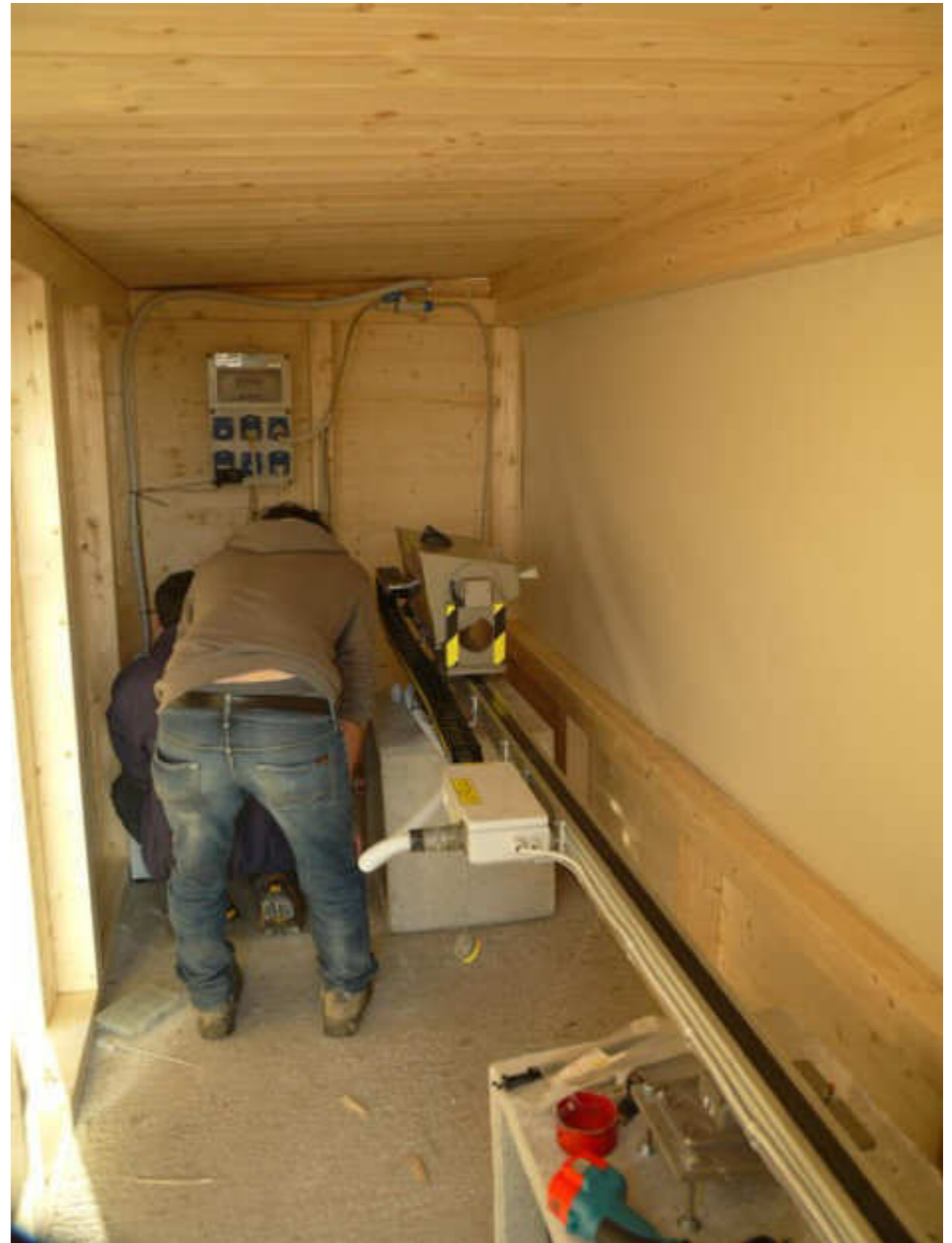
Tecnologia LiSAmobile™
(Linear Synthetic Aperture Radar)

Installazione GBInSAR



7 marzo 2014

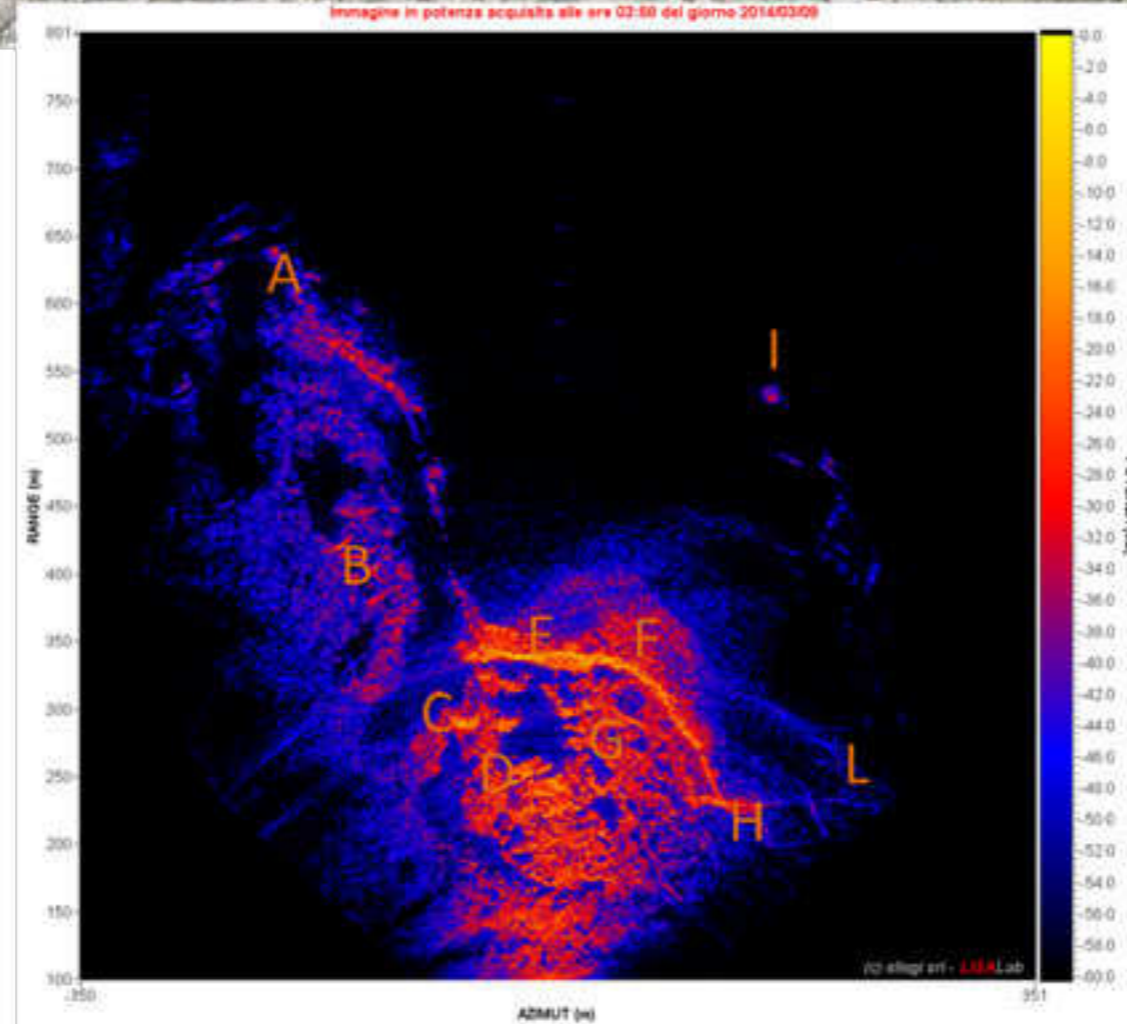
Installazione GBInSAR



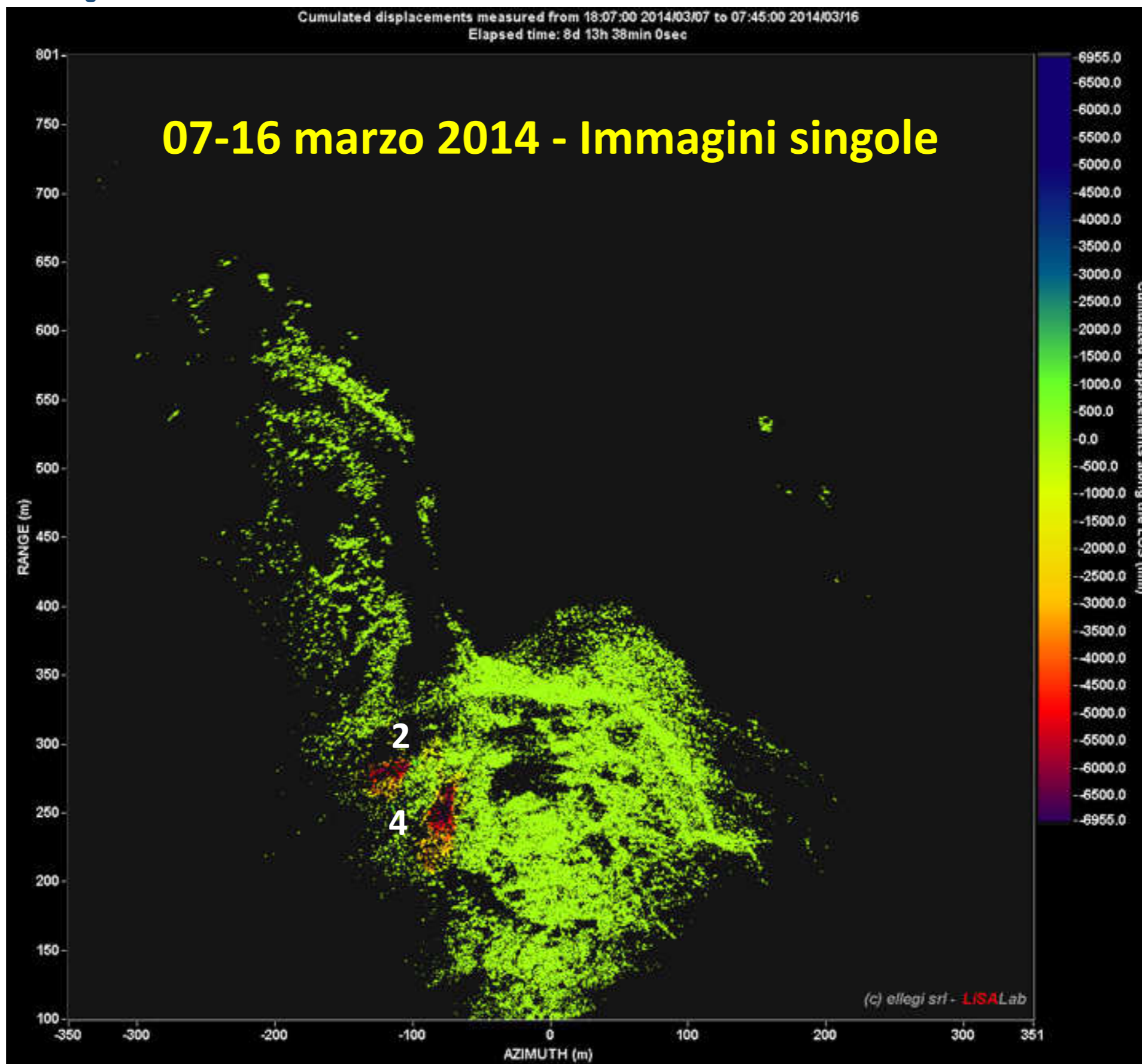
Scenario osservato



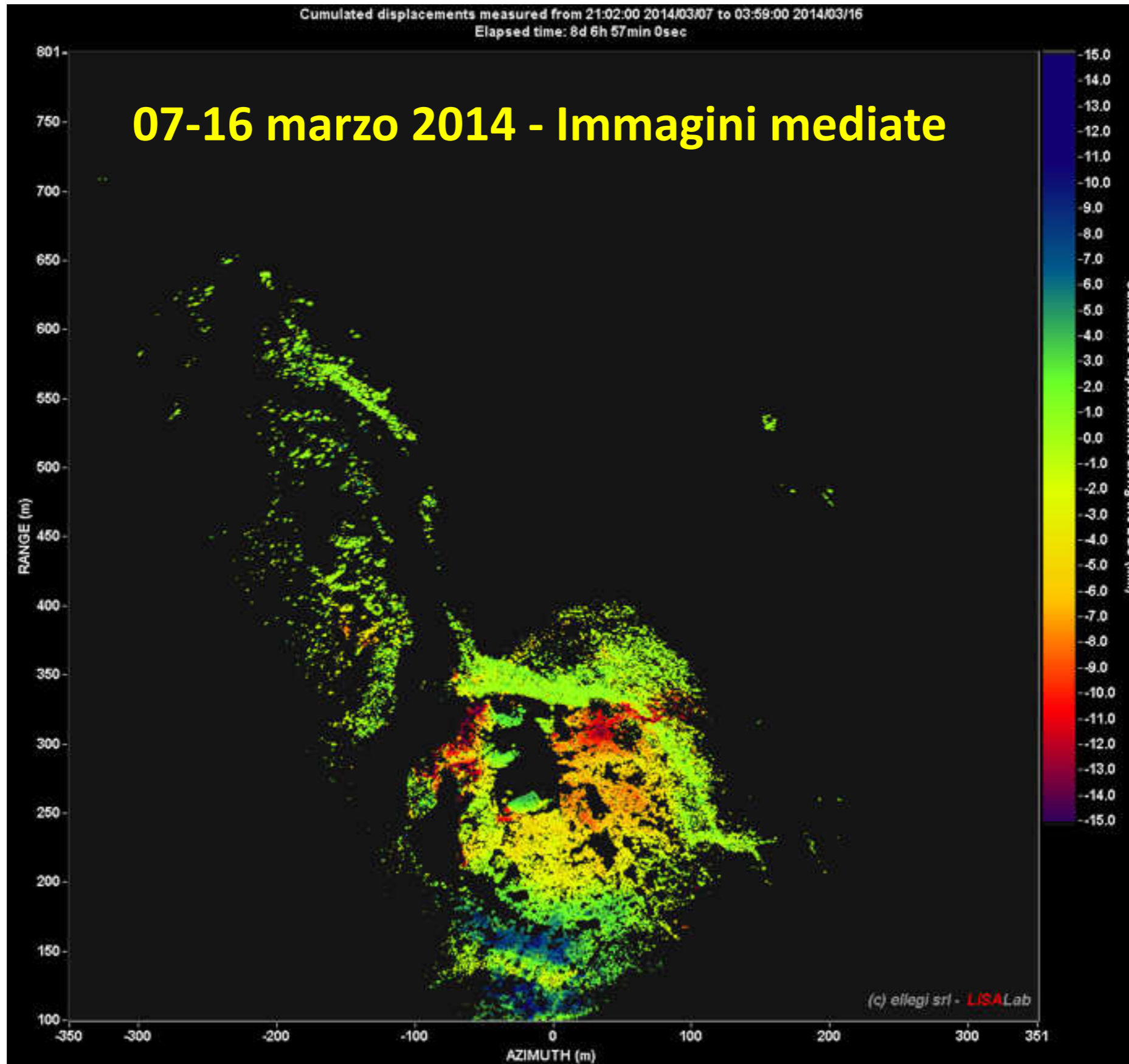
Immagine in potenza acquisita alle ore 02:50 del giorno 20140309



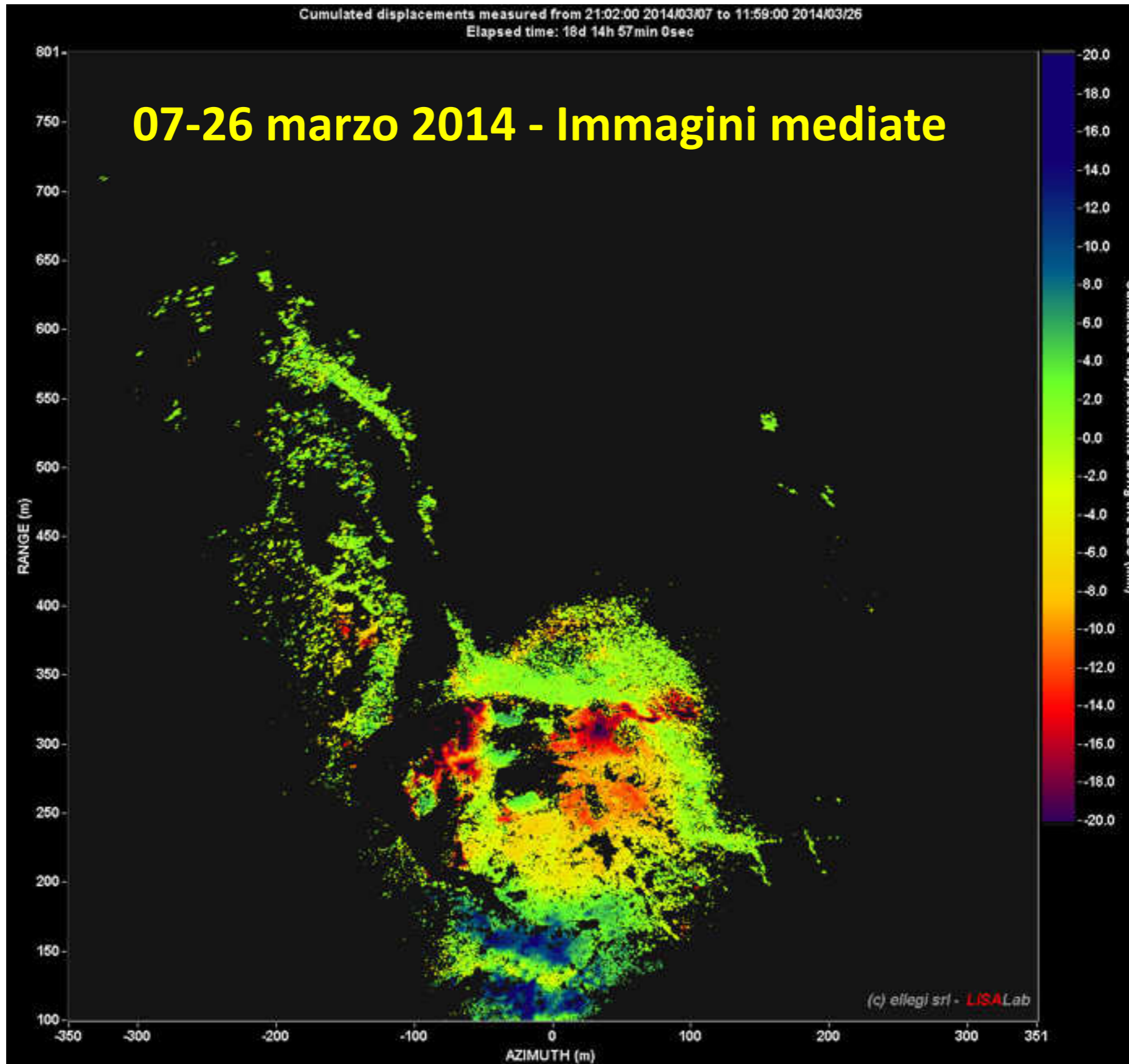
Spostamenti cumulati



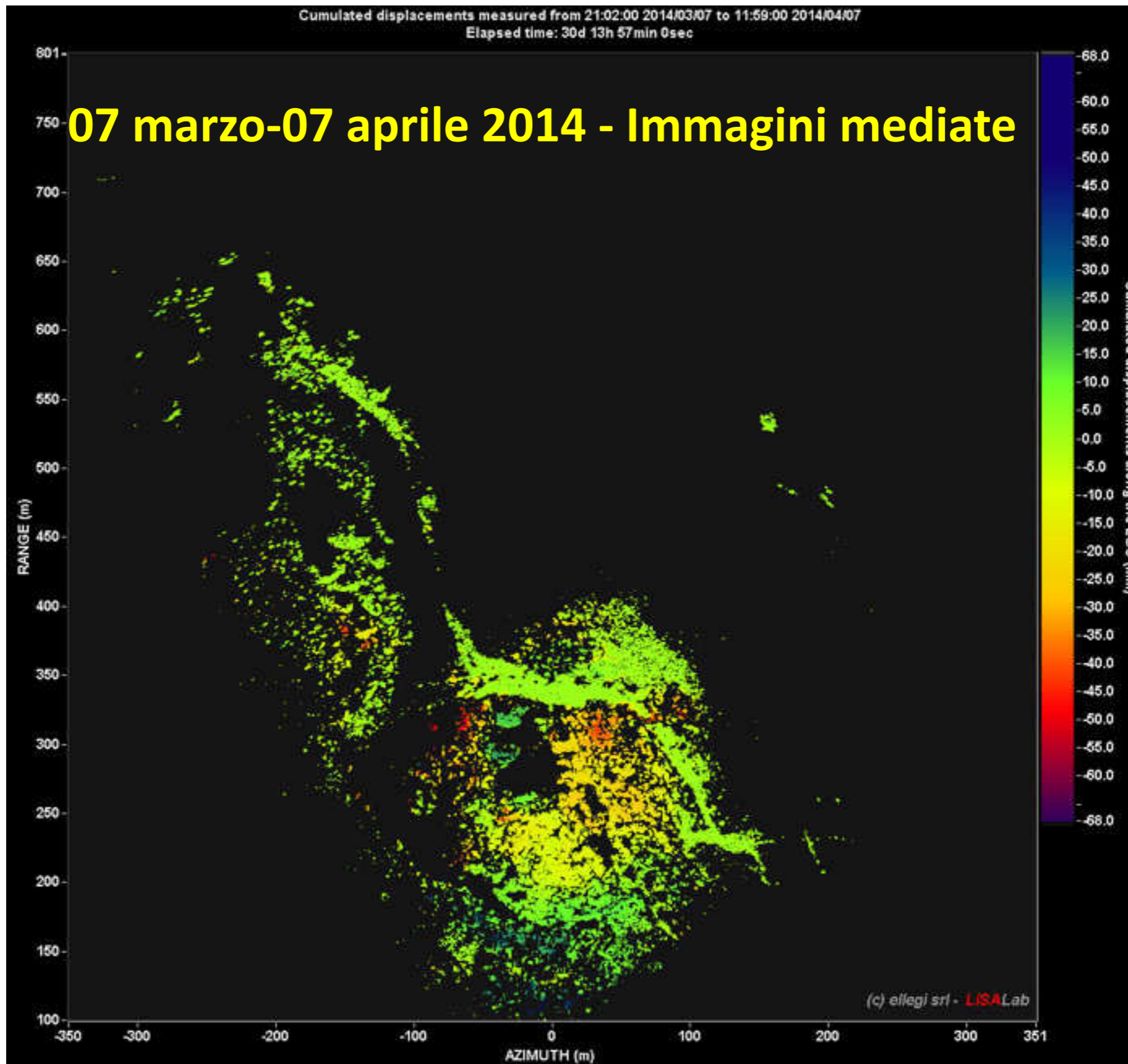
Spostamenti cumulati



Spostamenti cumulati



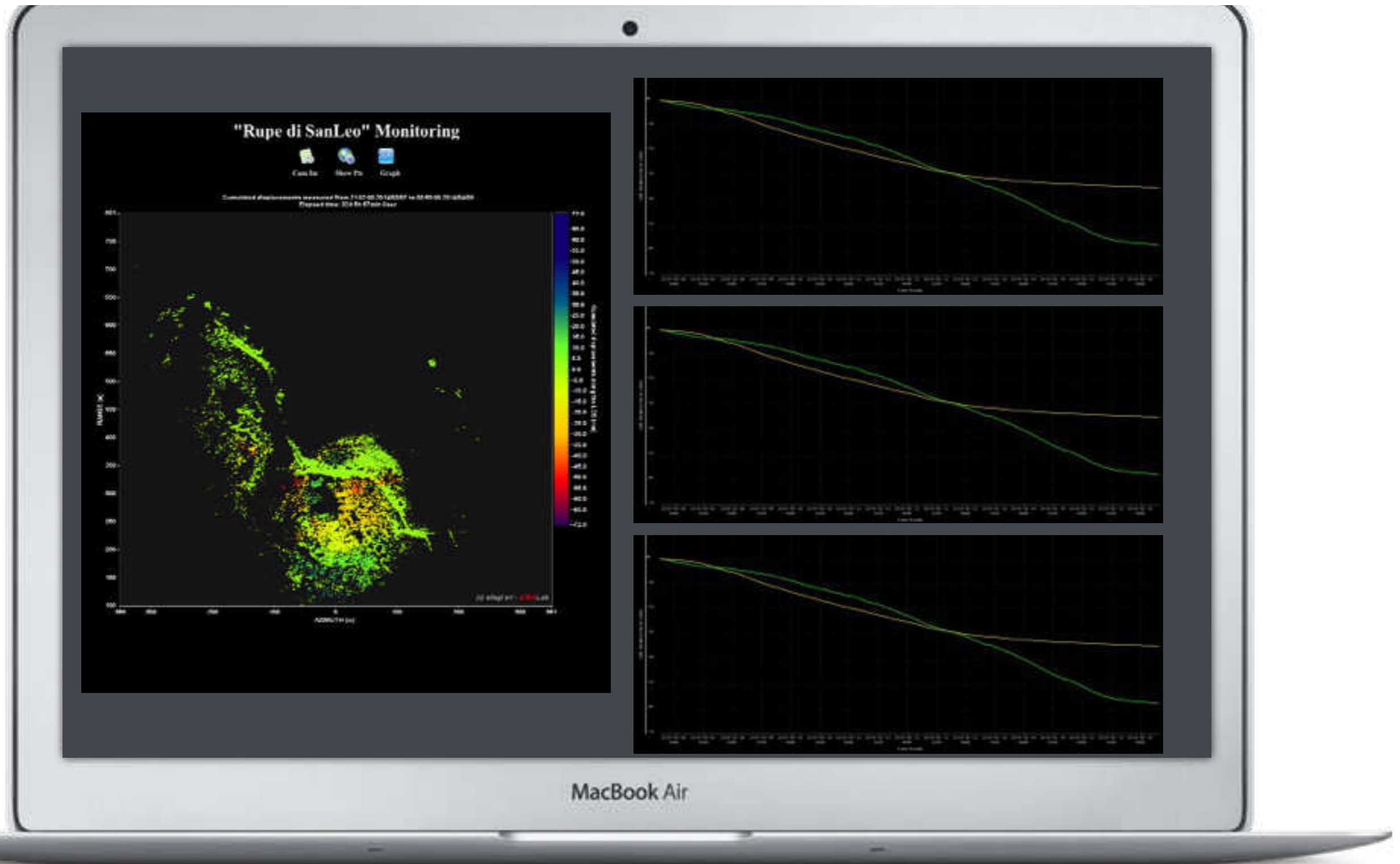
Spostamenti cumulati



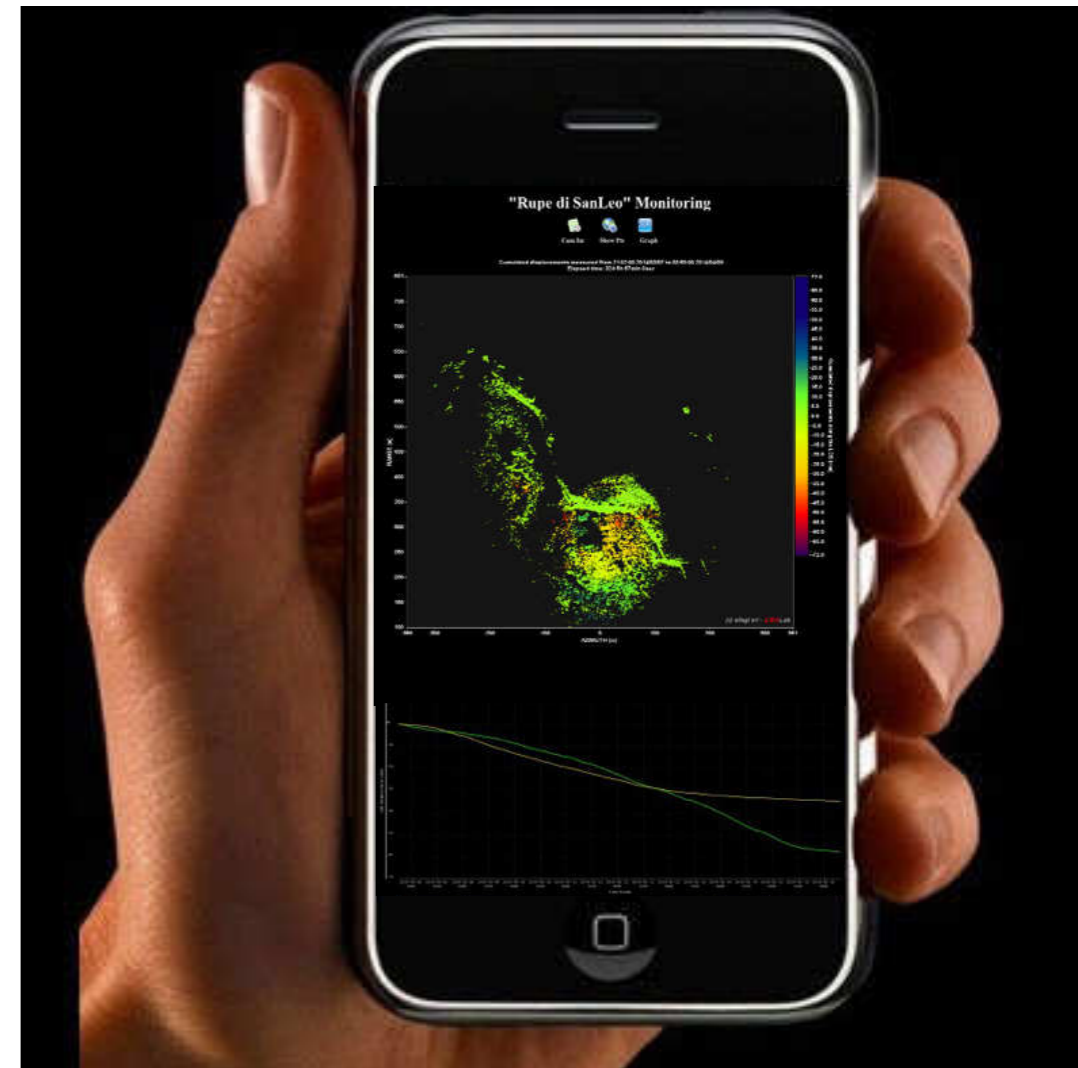
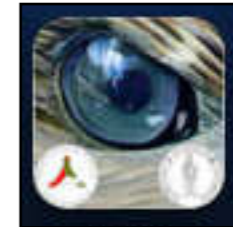
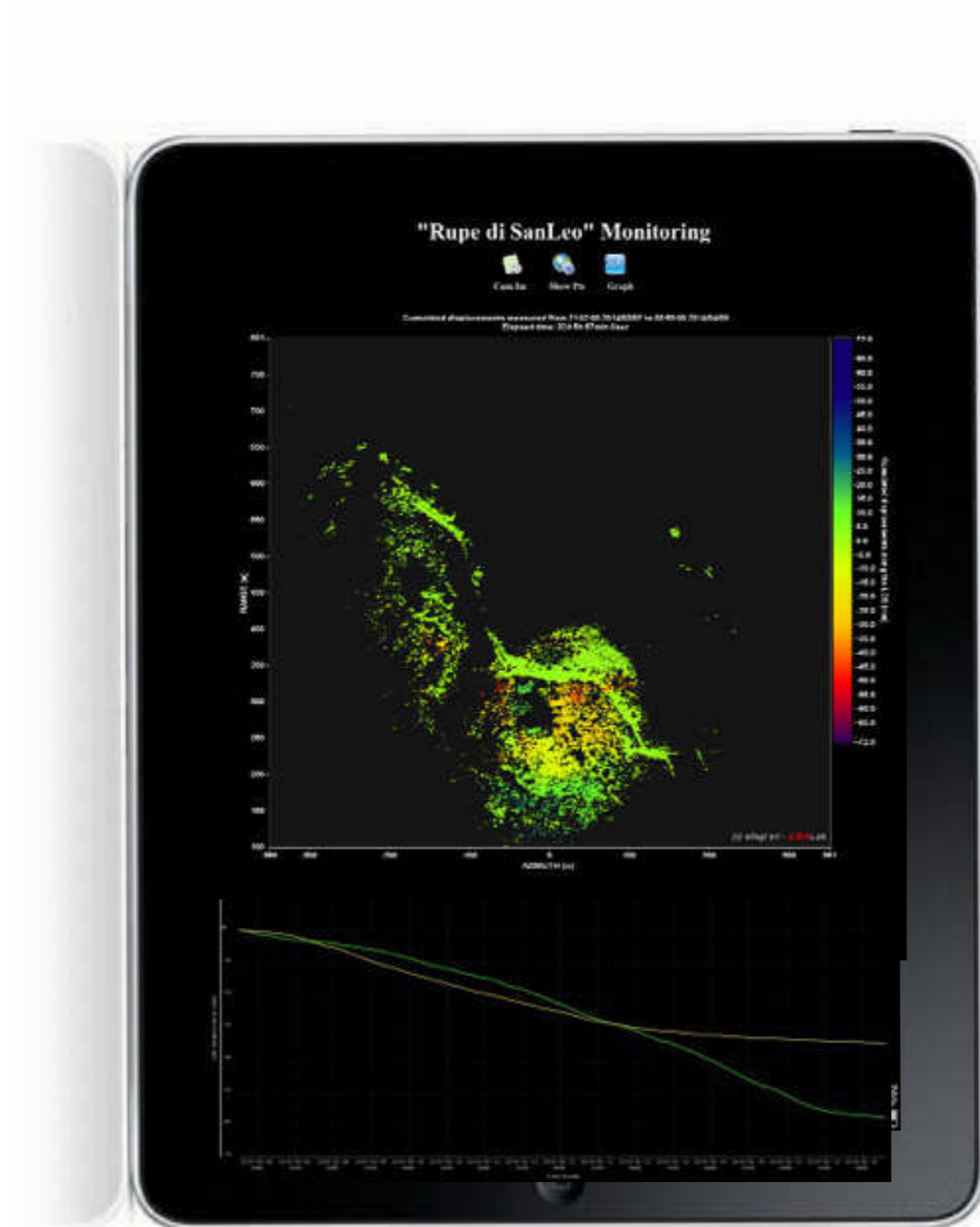
Cloud monitoring



Applicativo web



Mobile monitoring



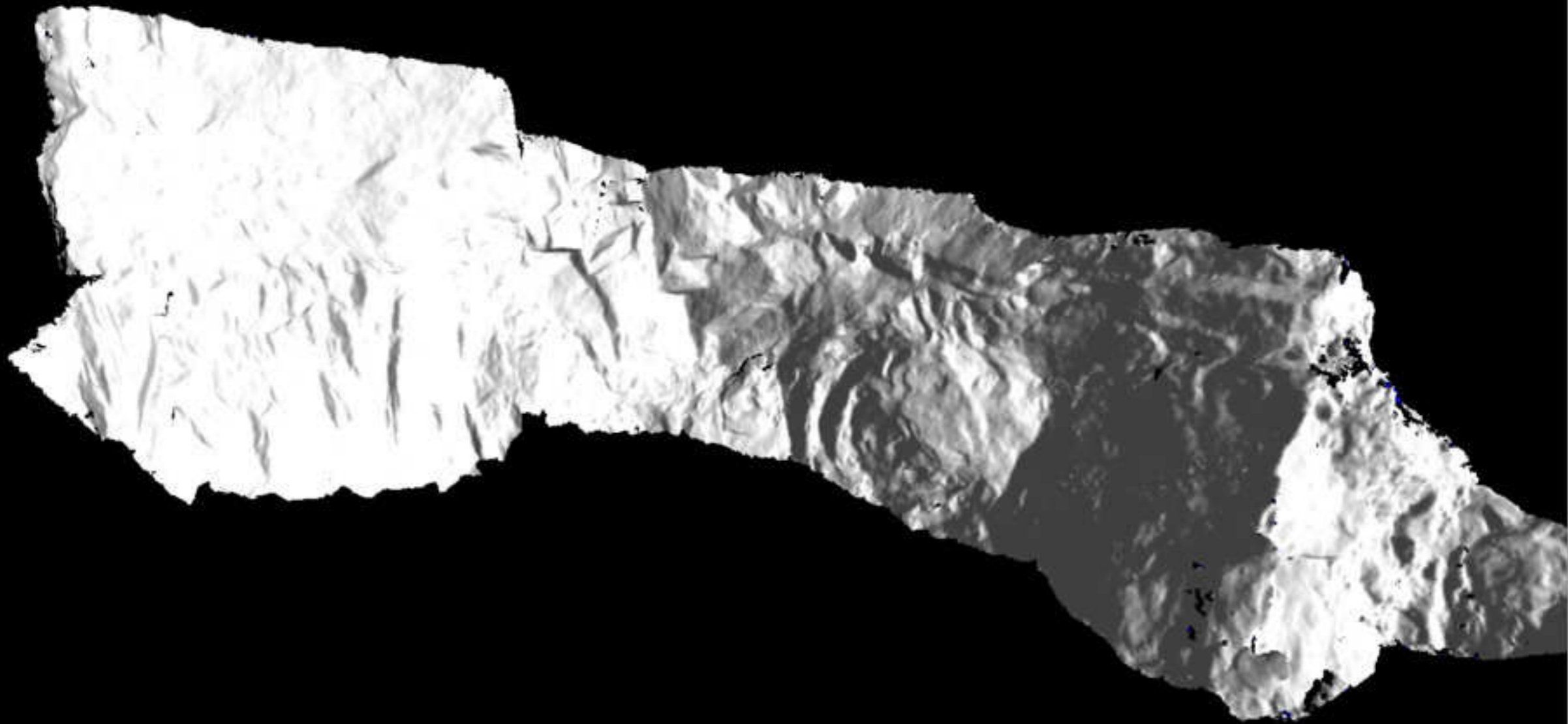
Rilievo laser scanner



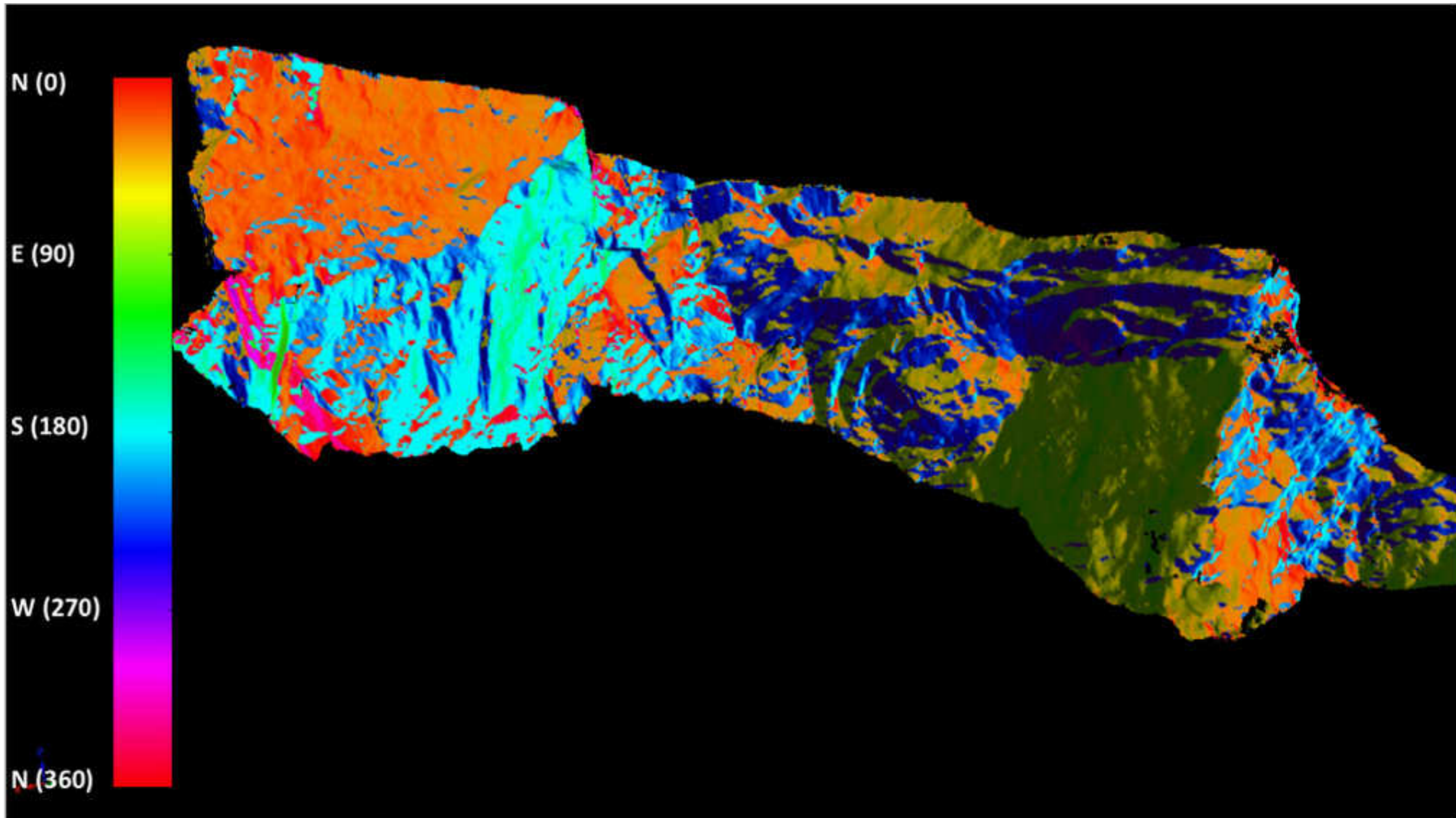
Nuvola di punti



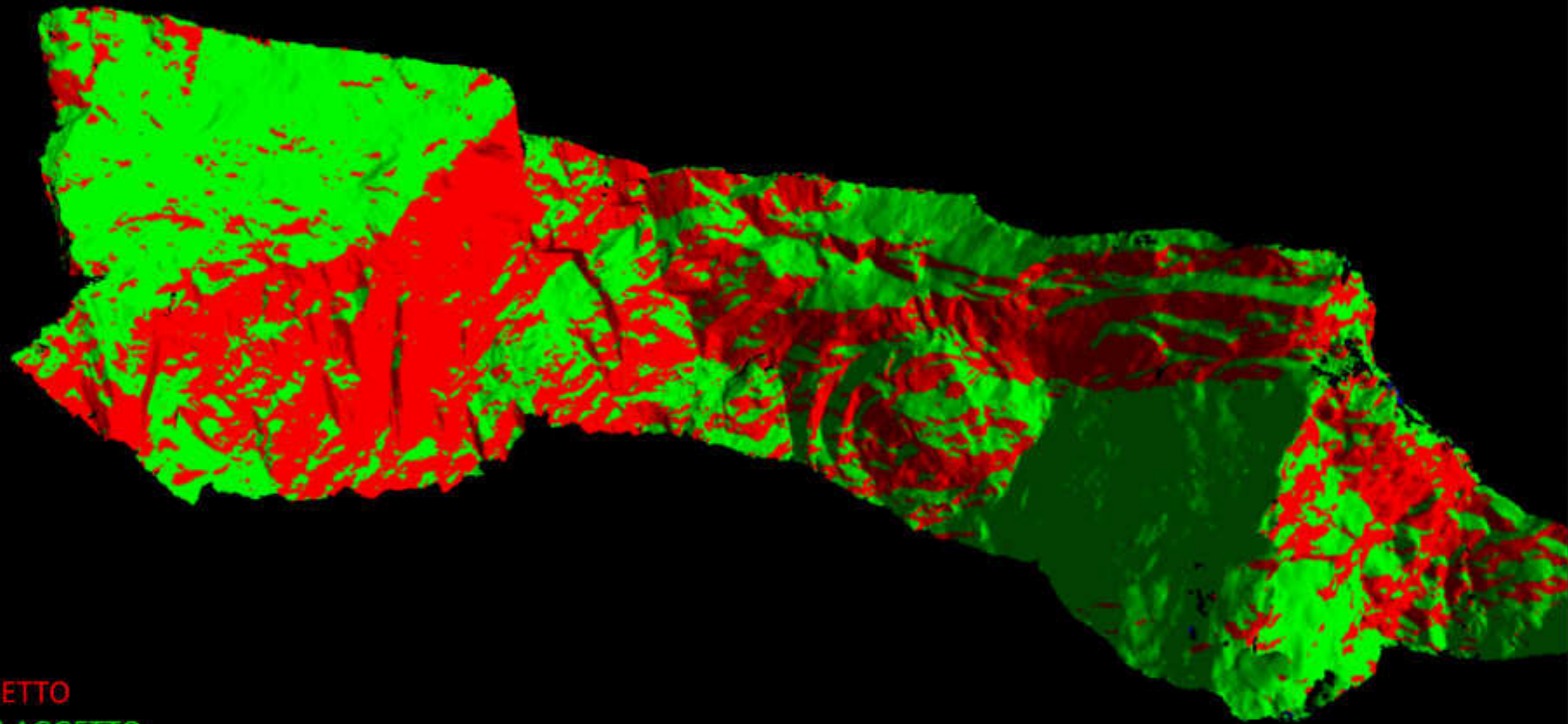
Modello digitale del terreno



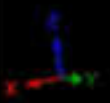
Direzione di immersione (dip direction)



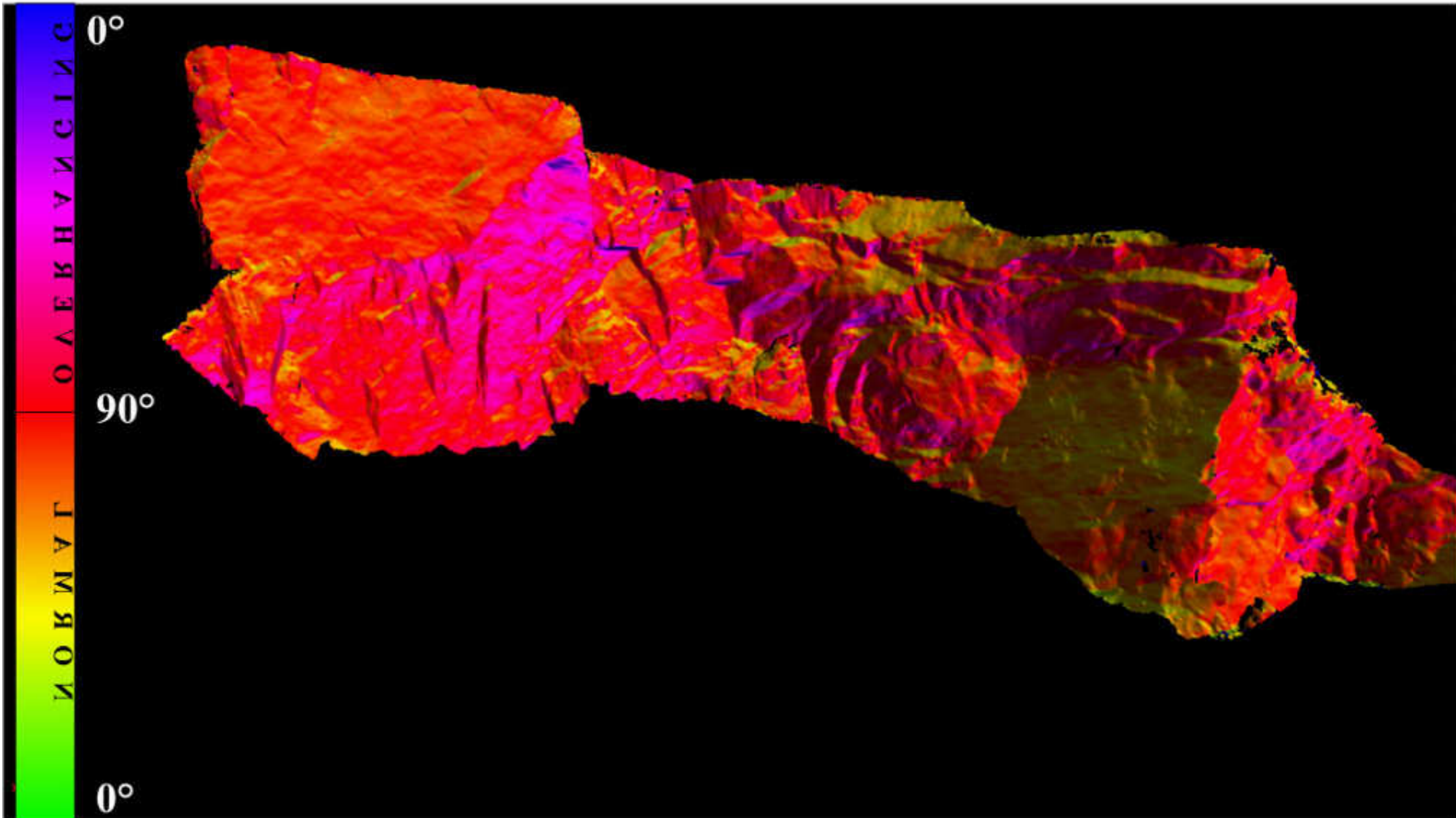
Settori in oggetto



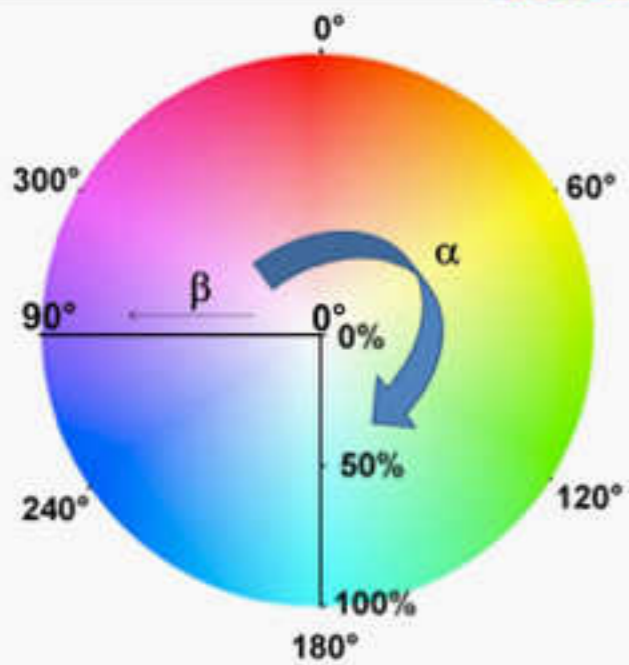
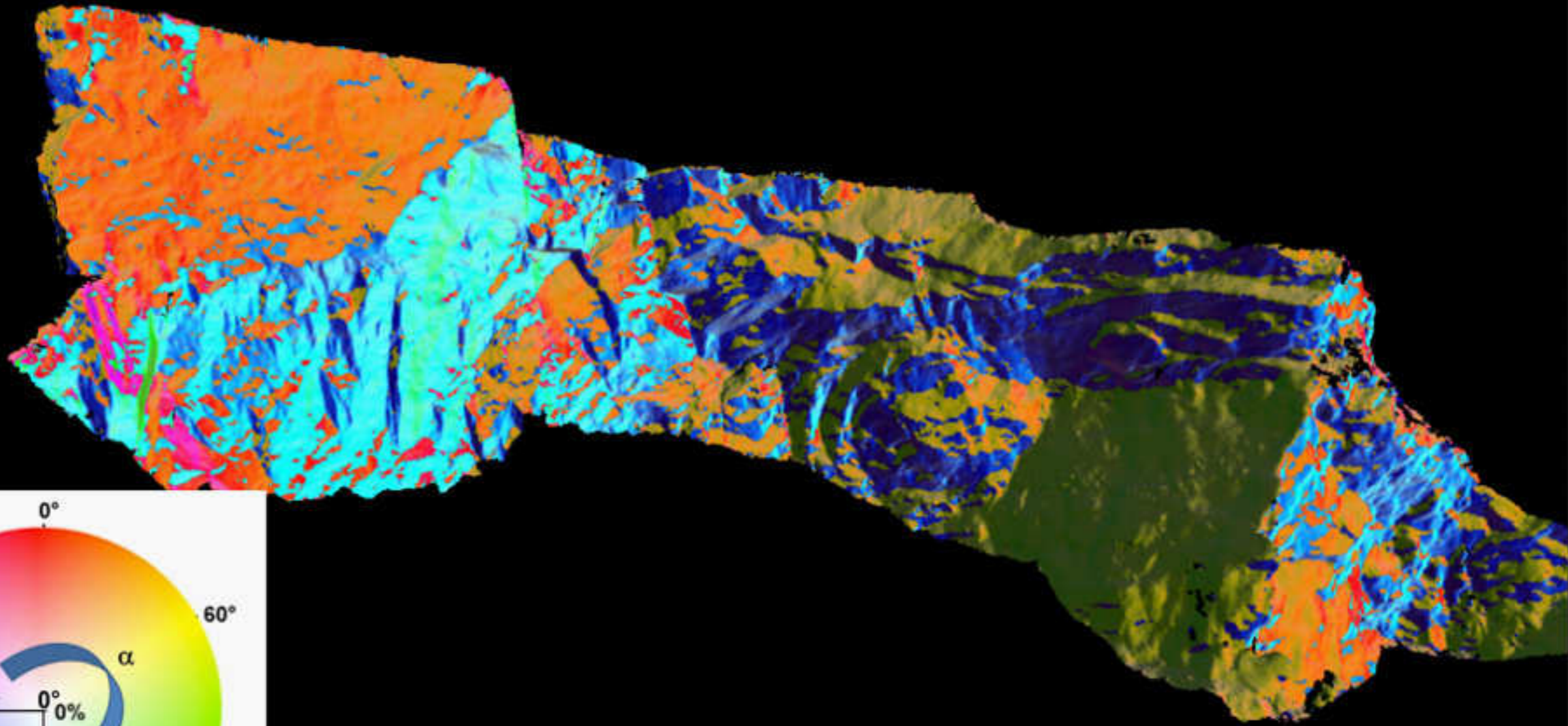
AGGETTO
NON AGGETTO



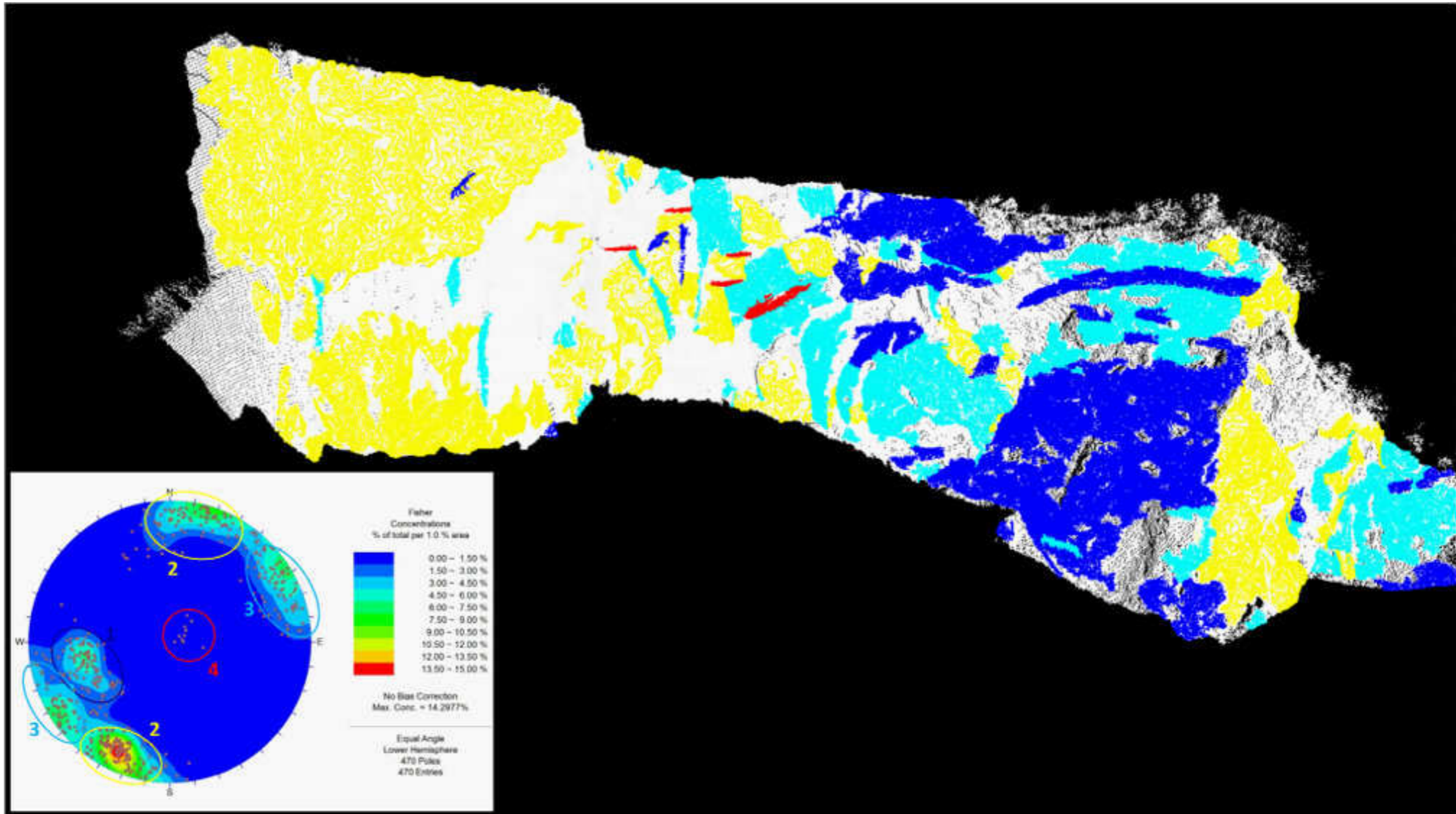
Inclinazione (dip)



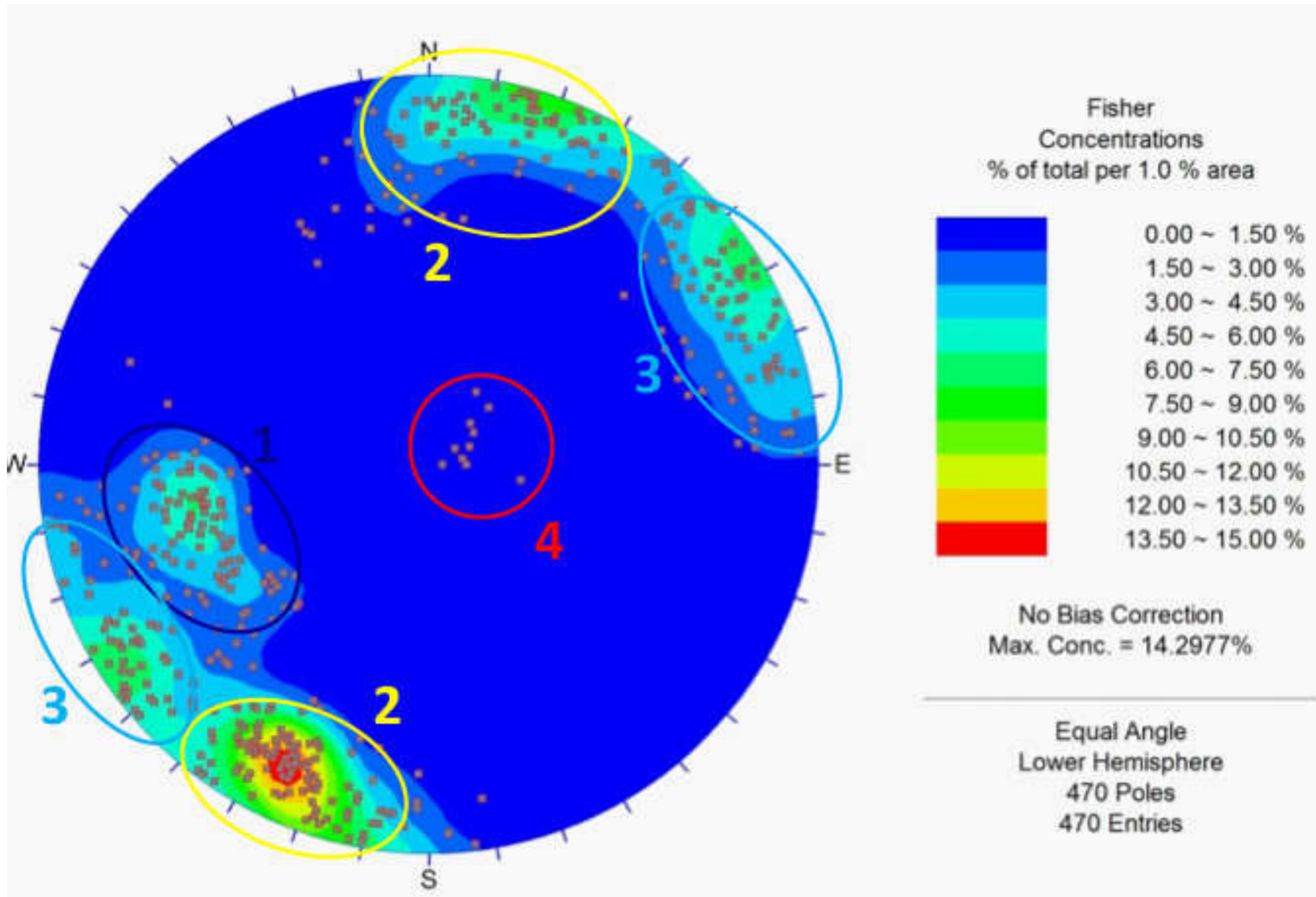
Orientazione globale



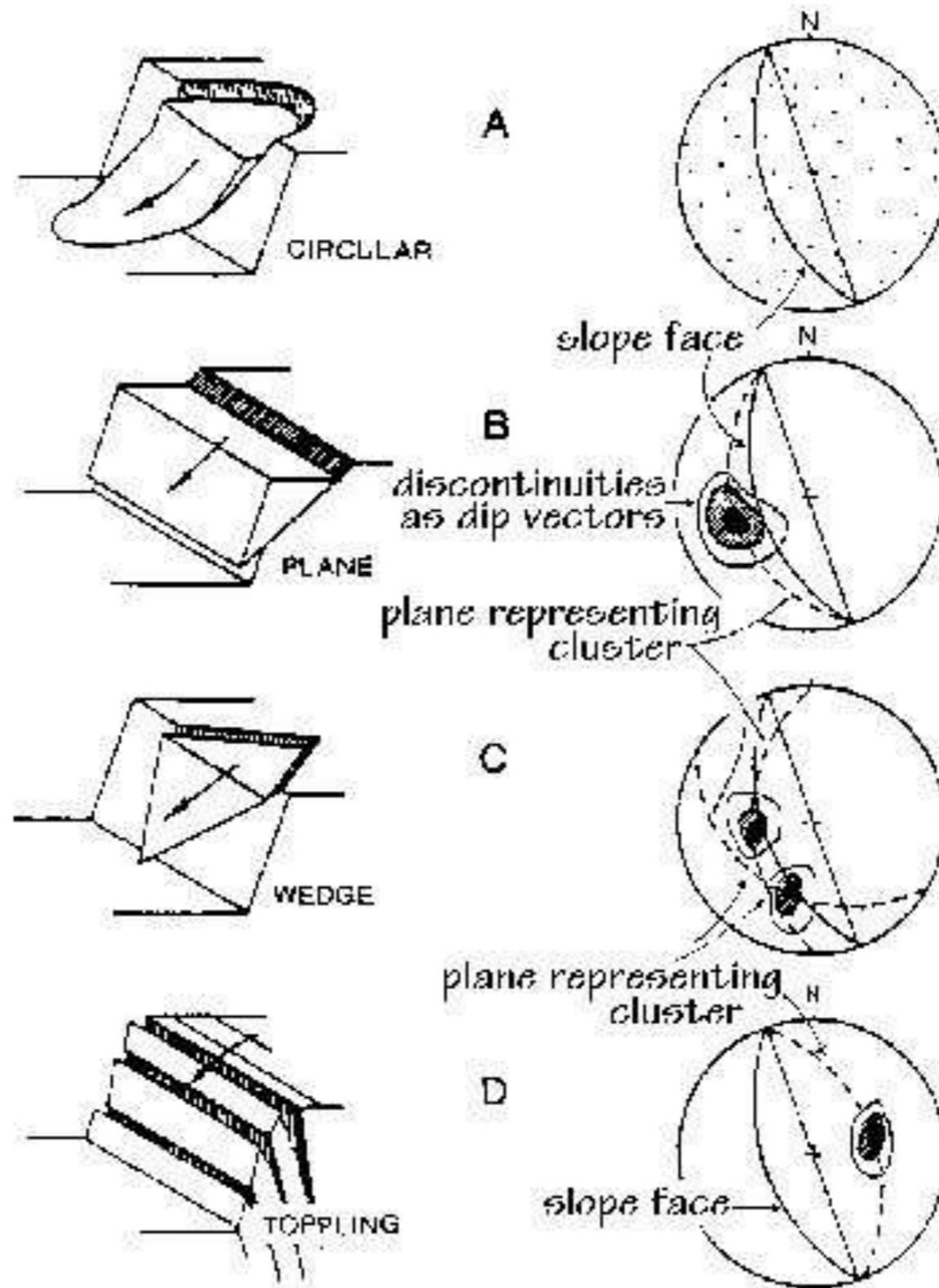
Famiglie di discontinuità identificate



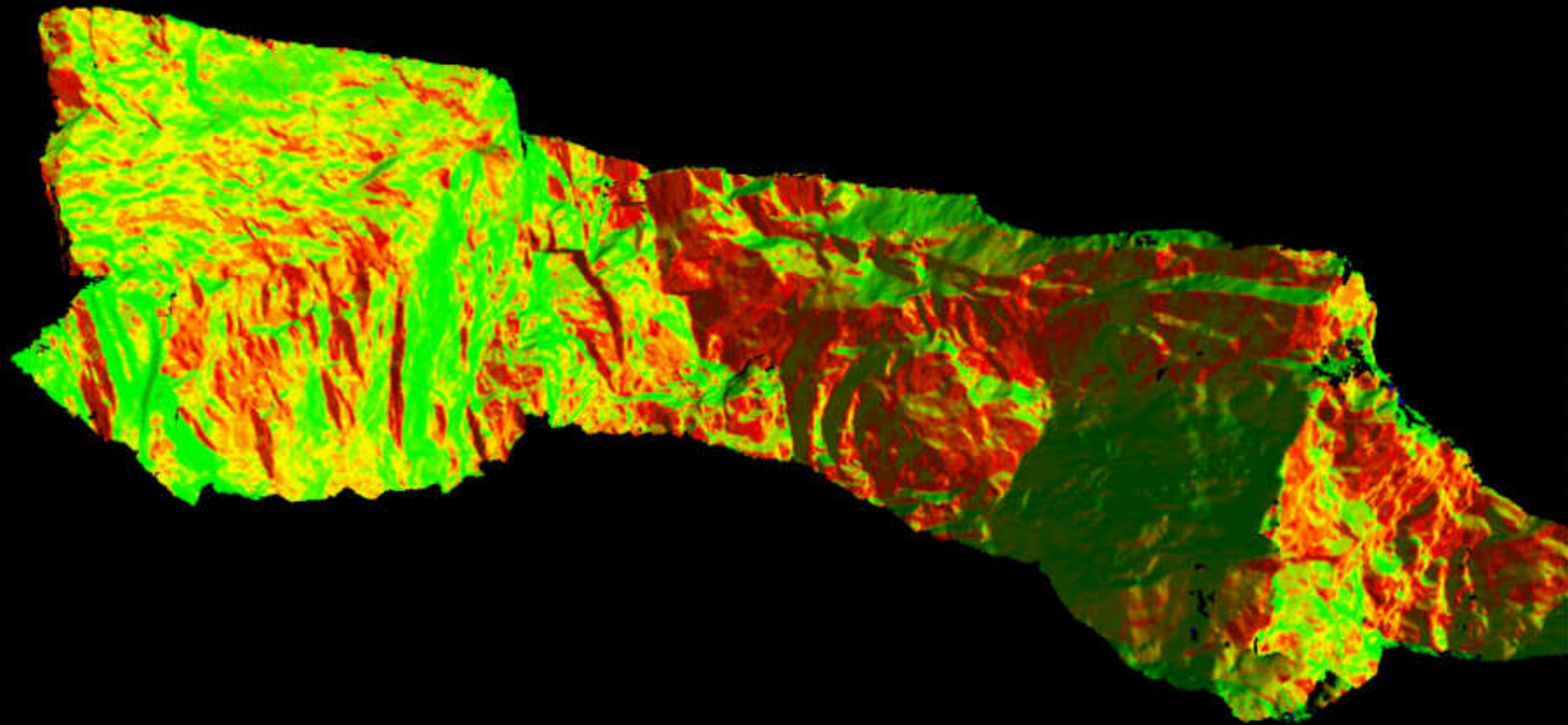
Proiezione stereografica



Analisi cinematica



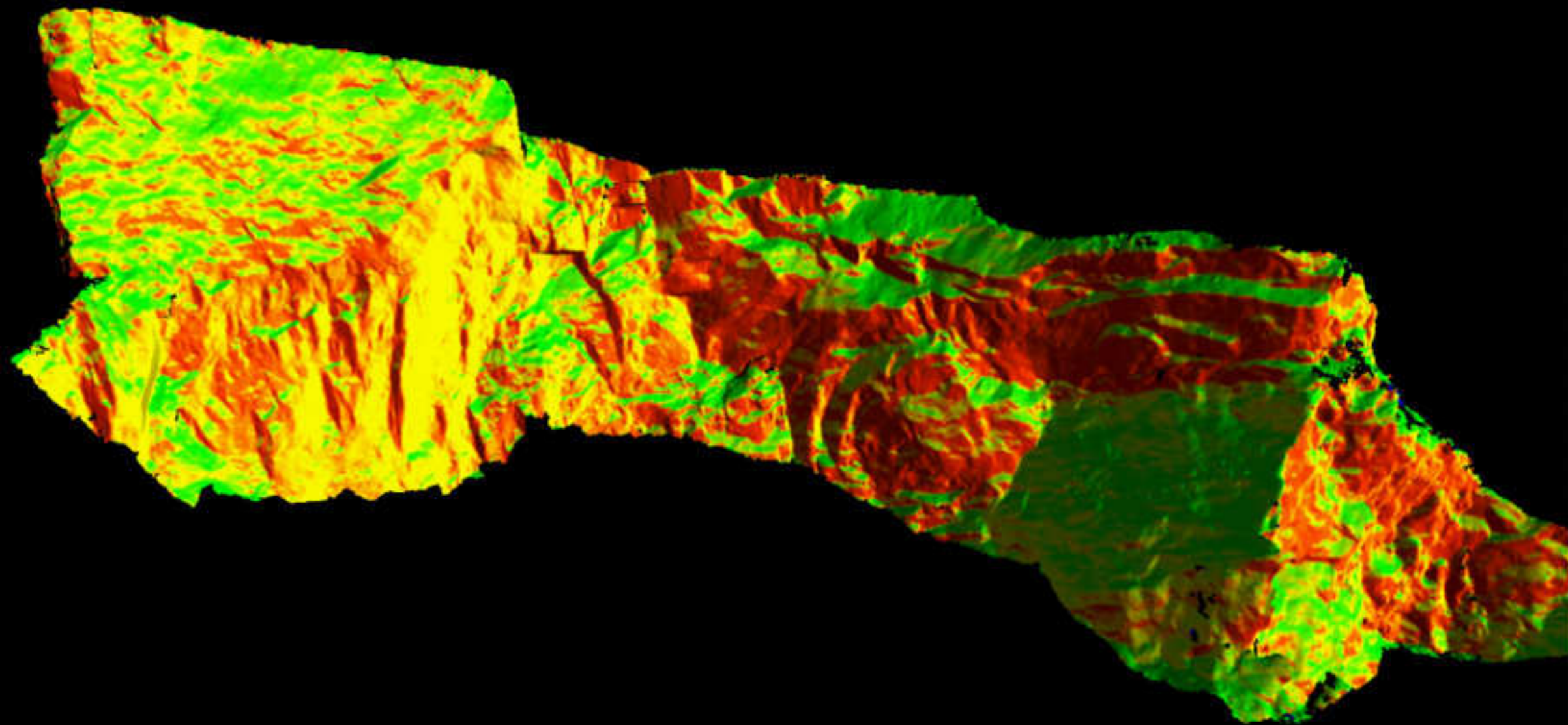
Scivolamento planare



29 %

0%

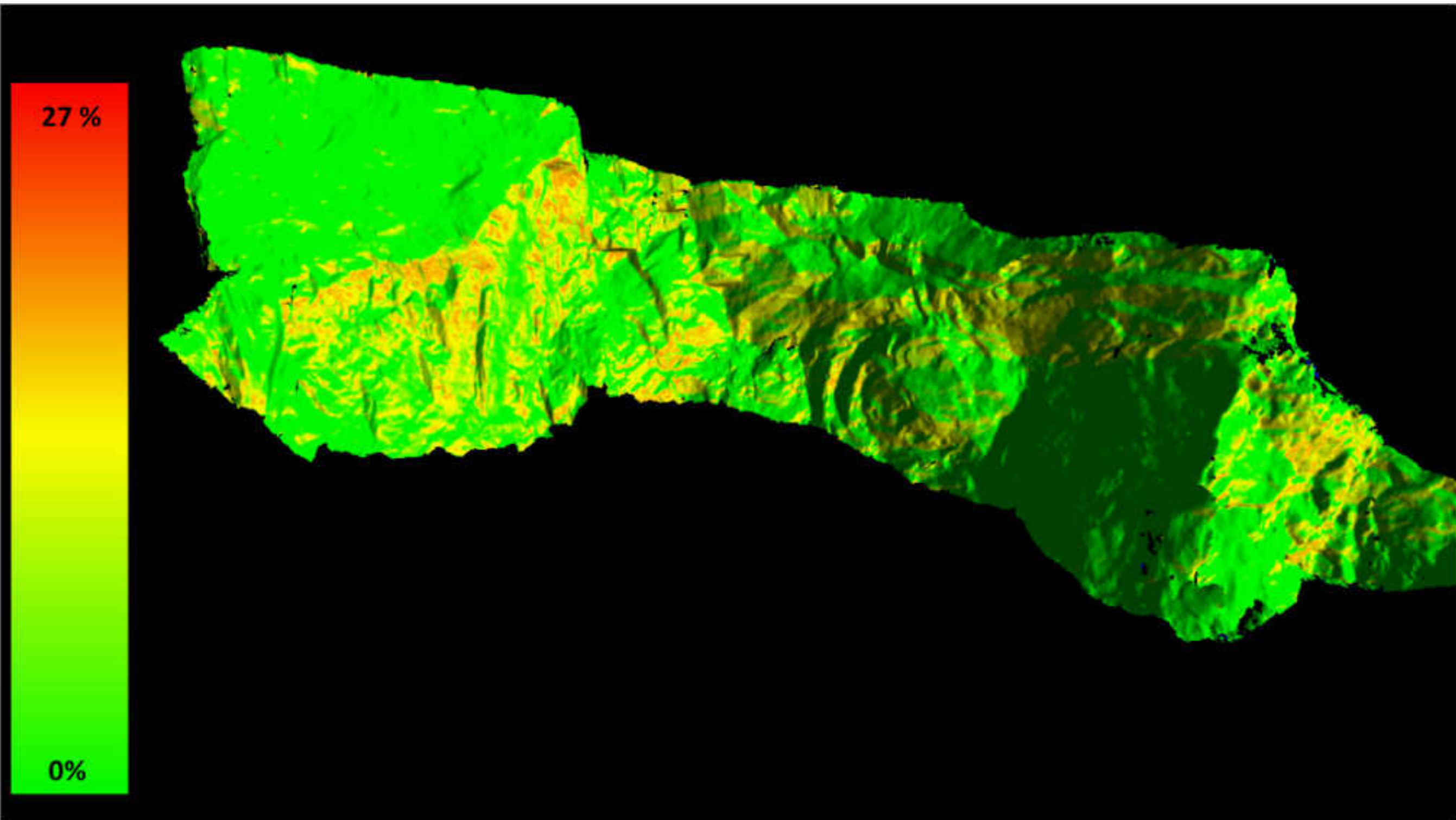
Scioglimento di cunei



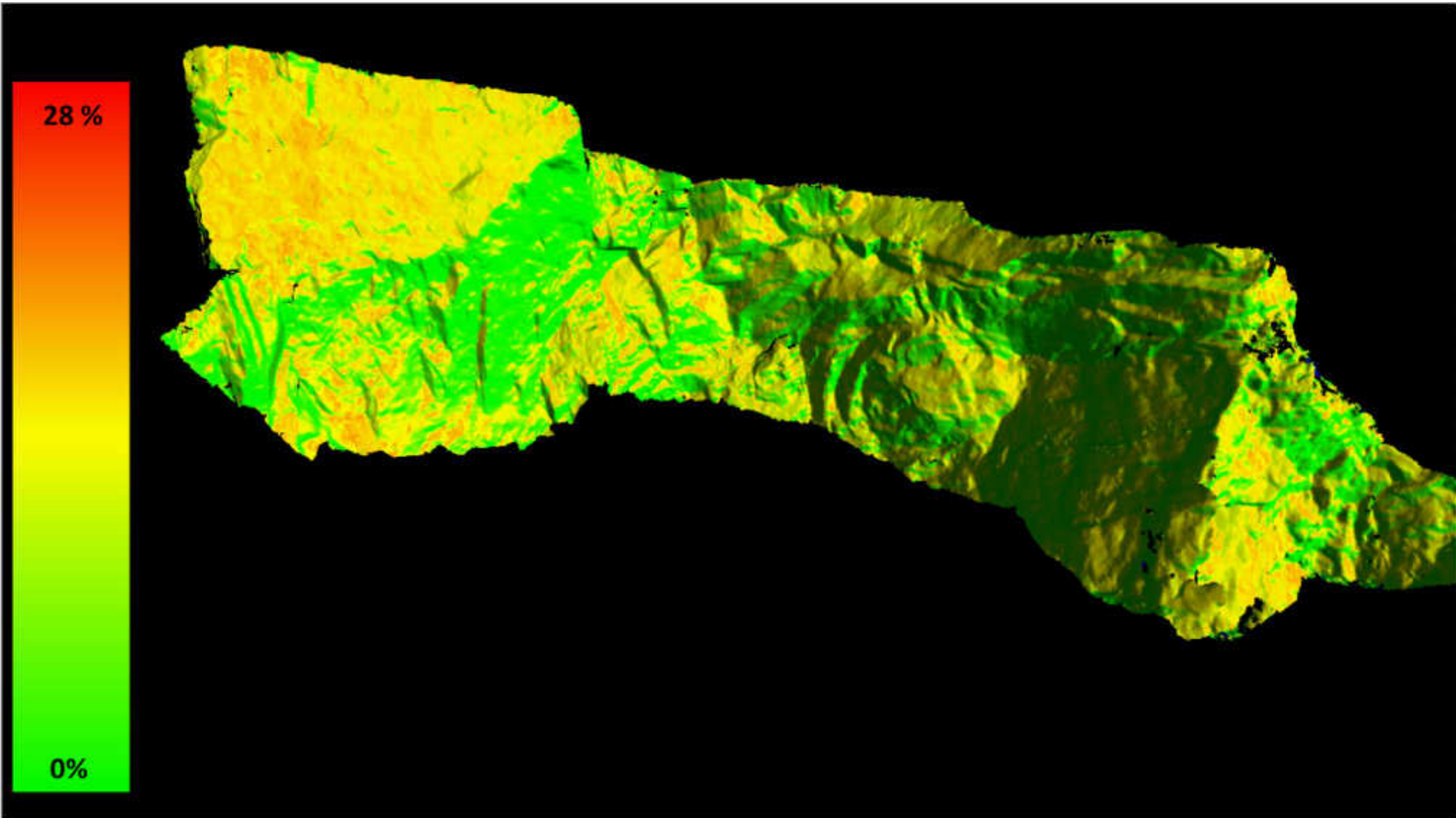
24 %

0%

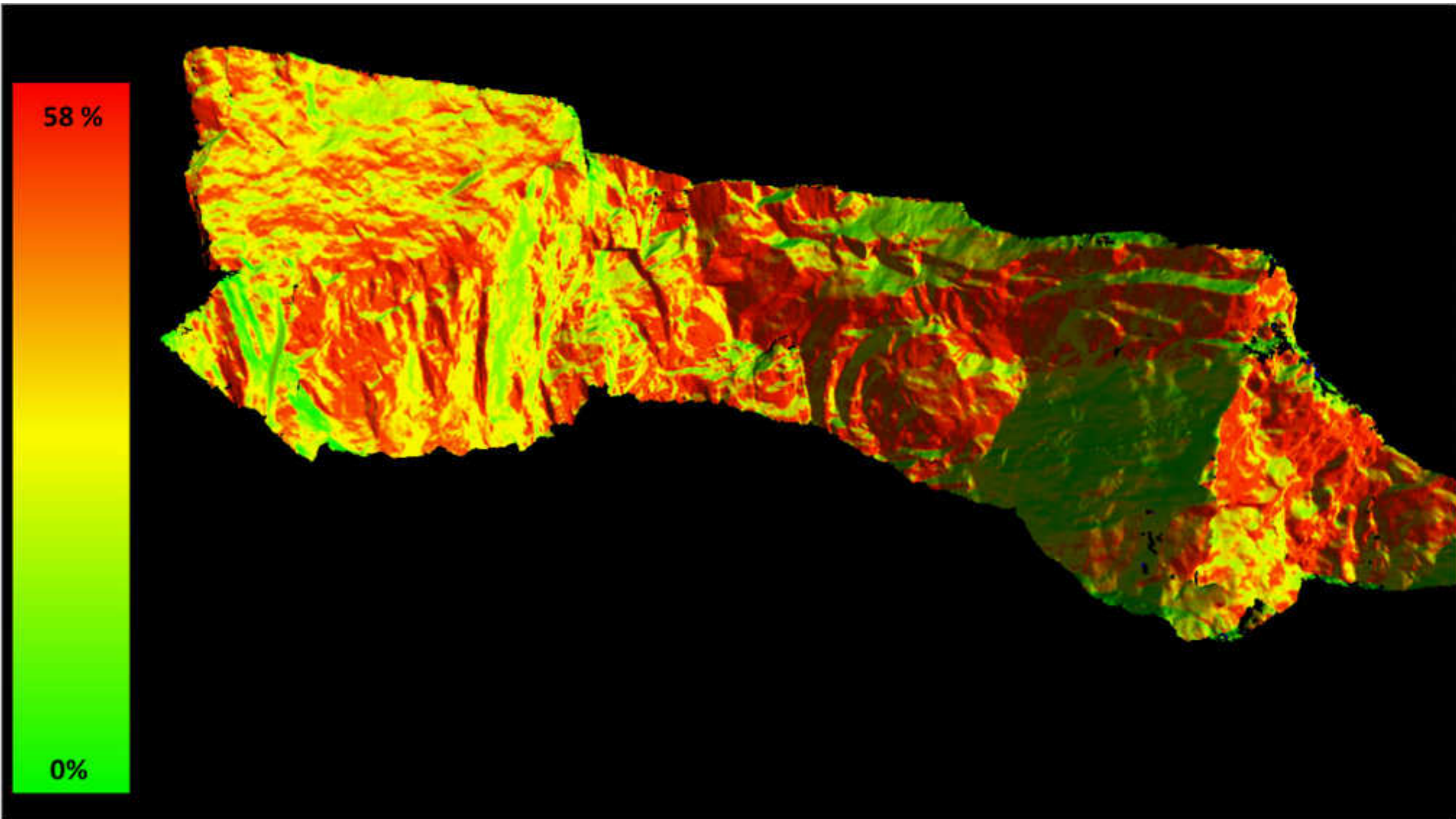
Caduta libera



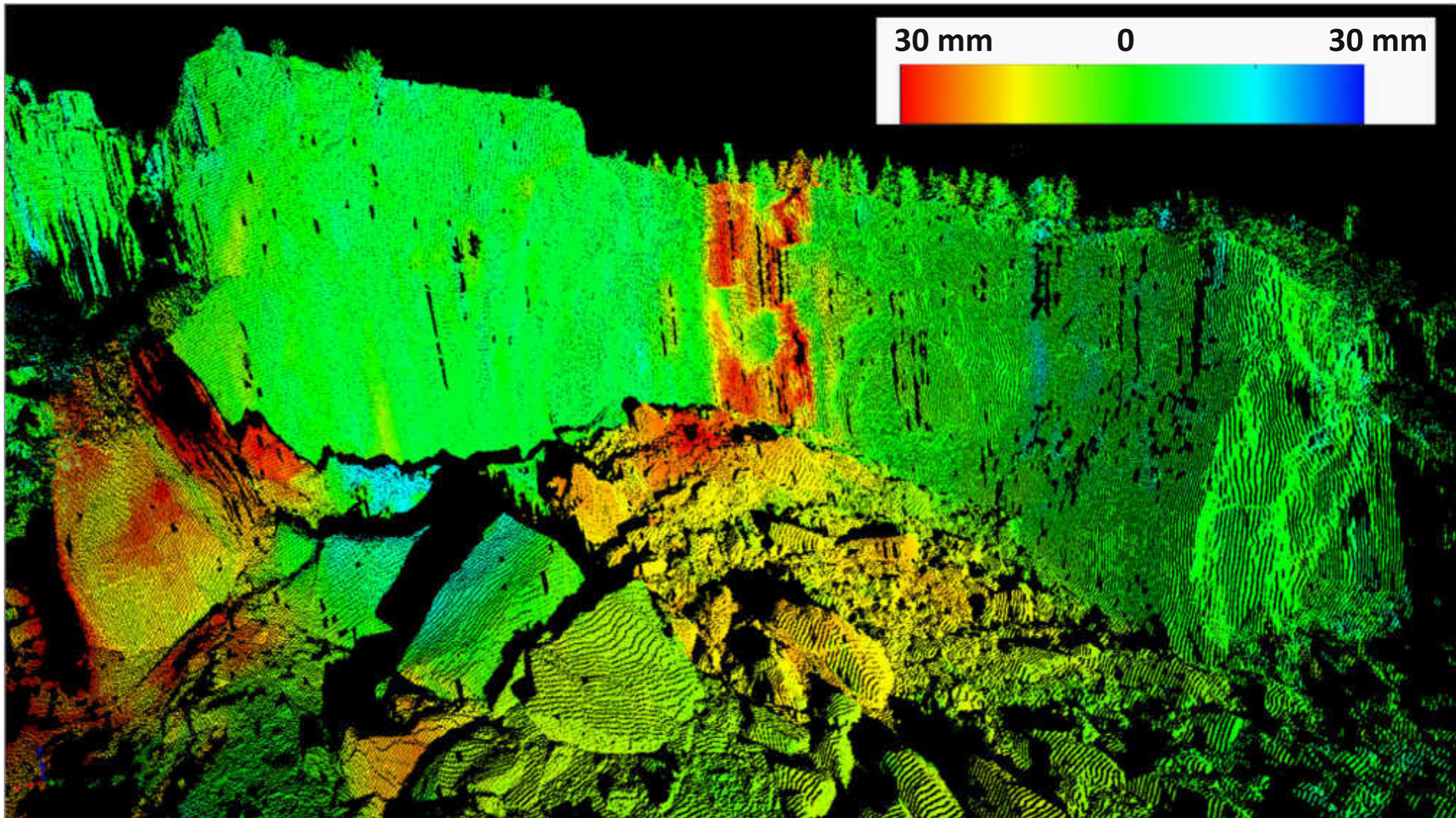
Ribaltamento (toppling)



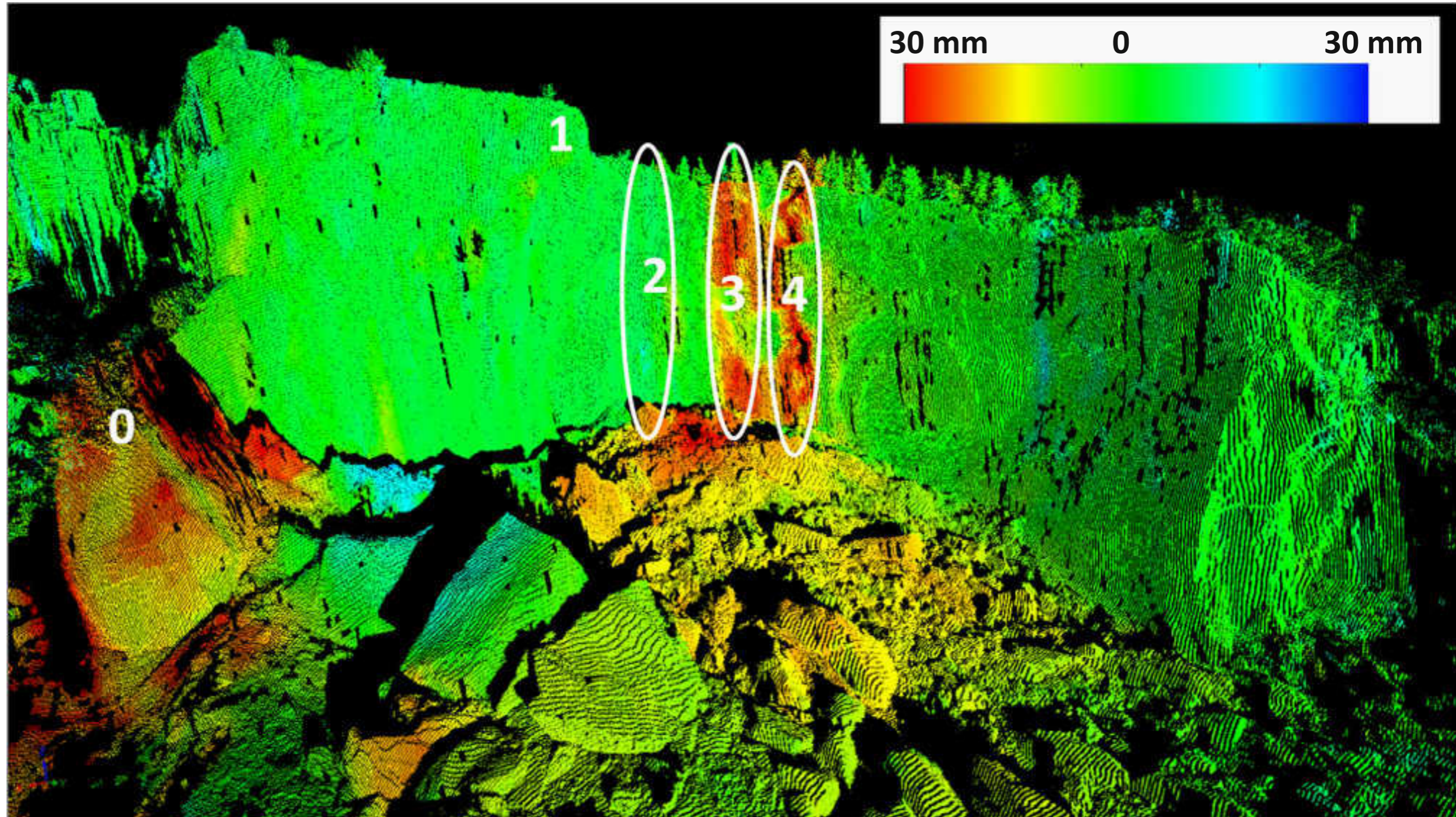
Global Kinematic Index



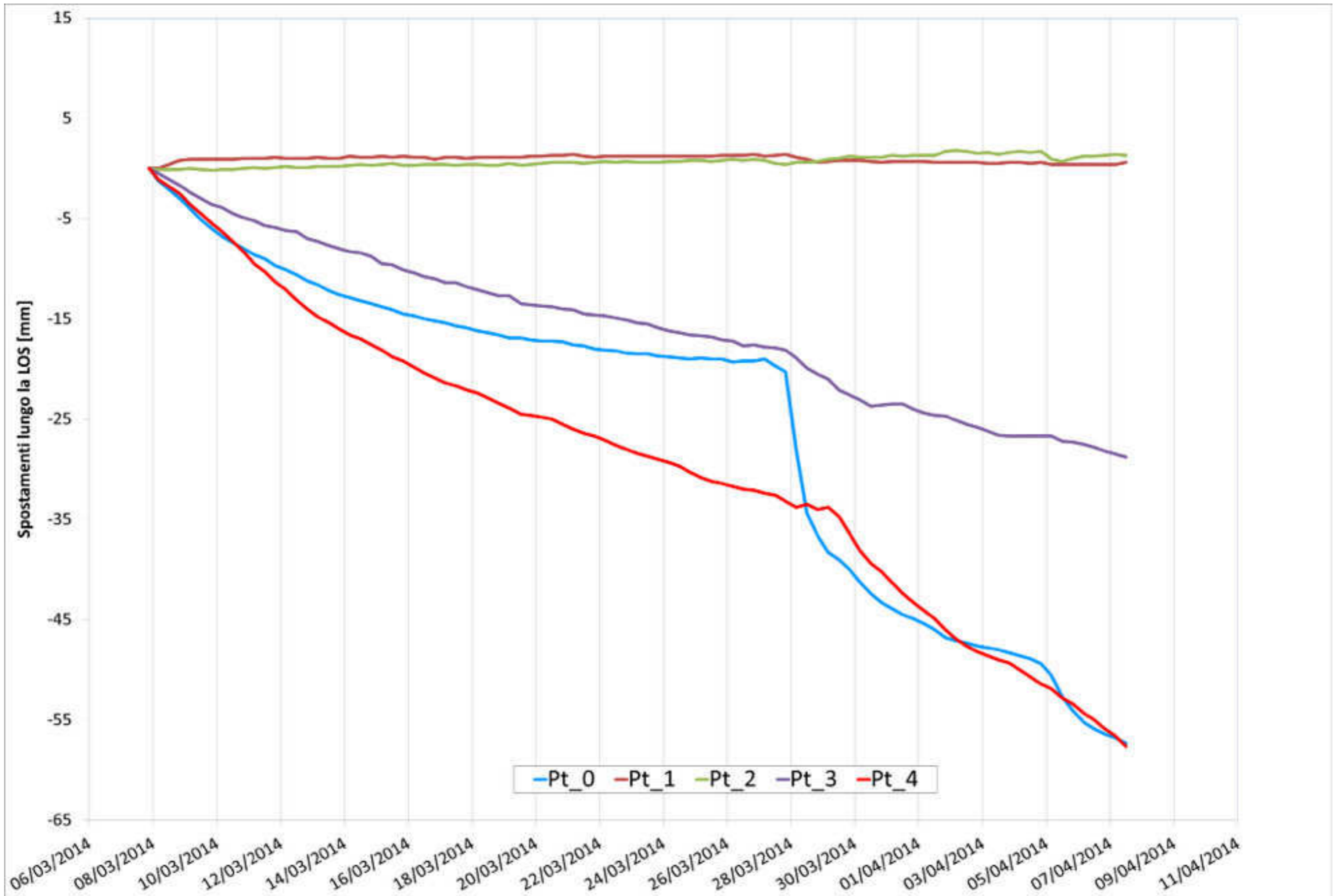
Spostamenti cumulati su modello 3D



Definizione dei punti di controllo



Serie temporali



Radar doppler meteo

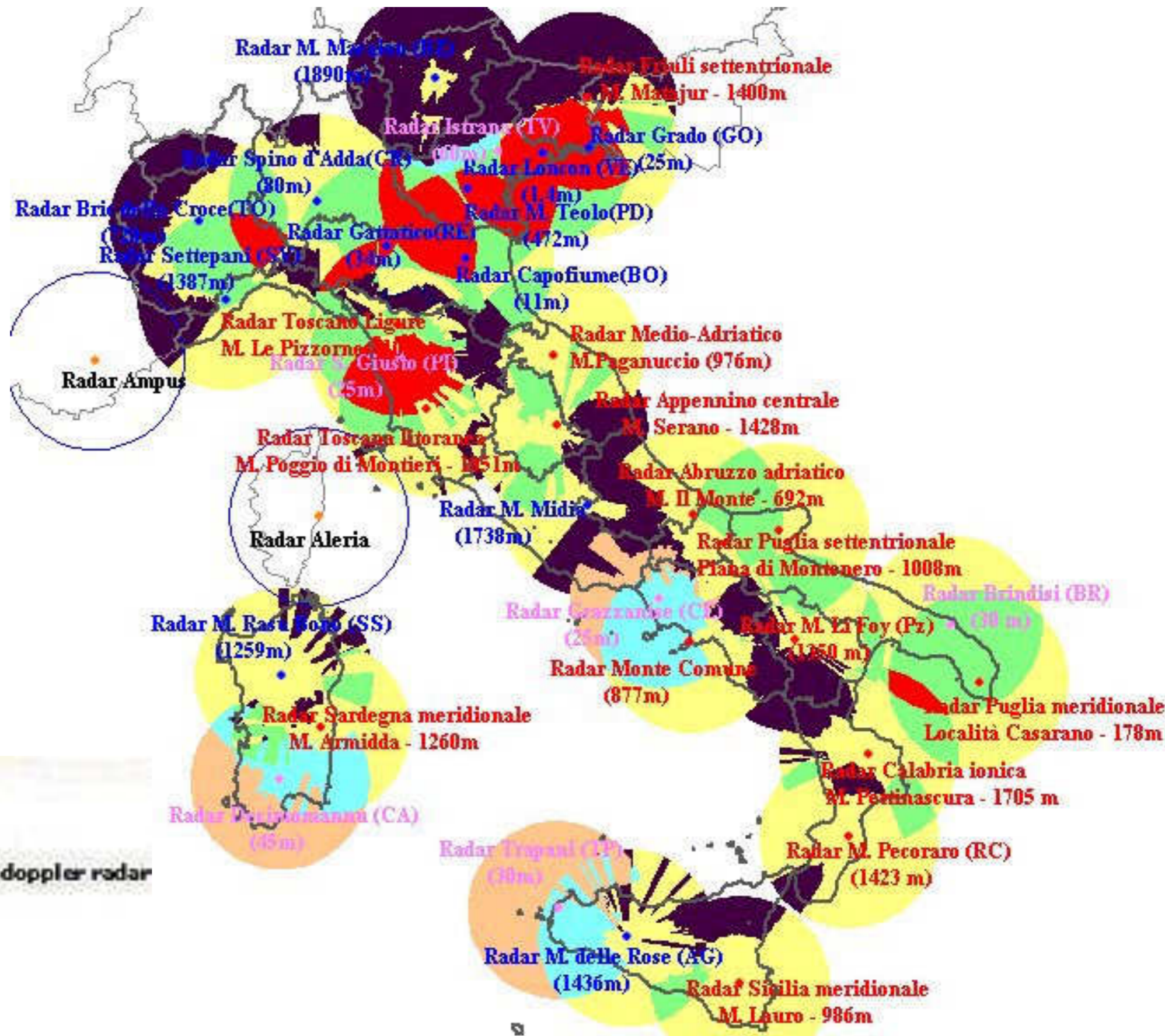


Rete radar nazionale



PROTEZIONE CIVILE

Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

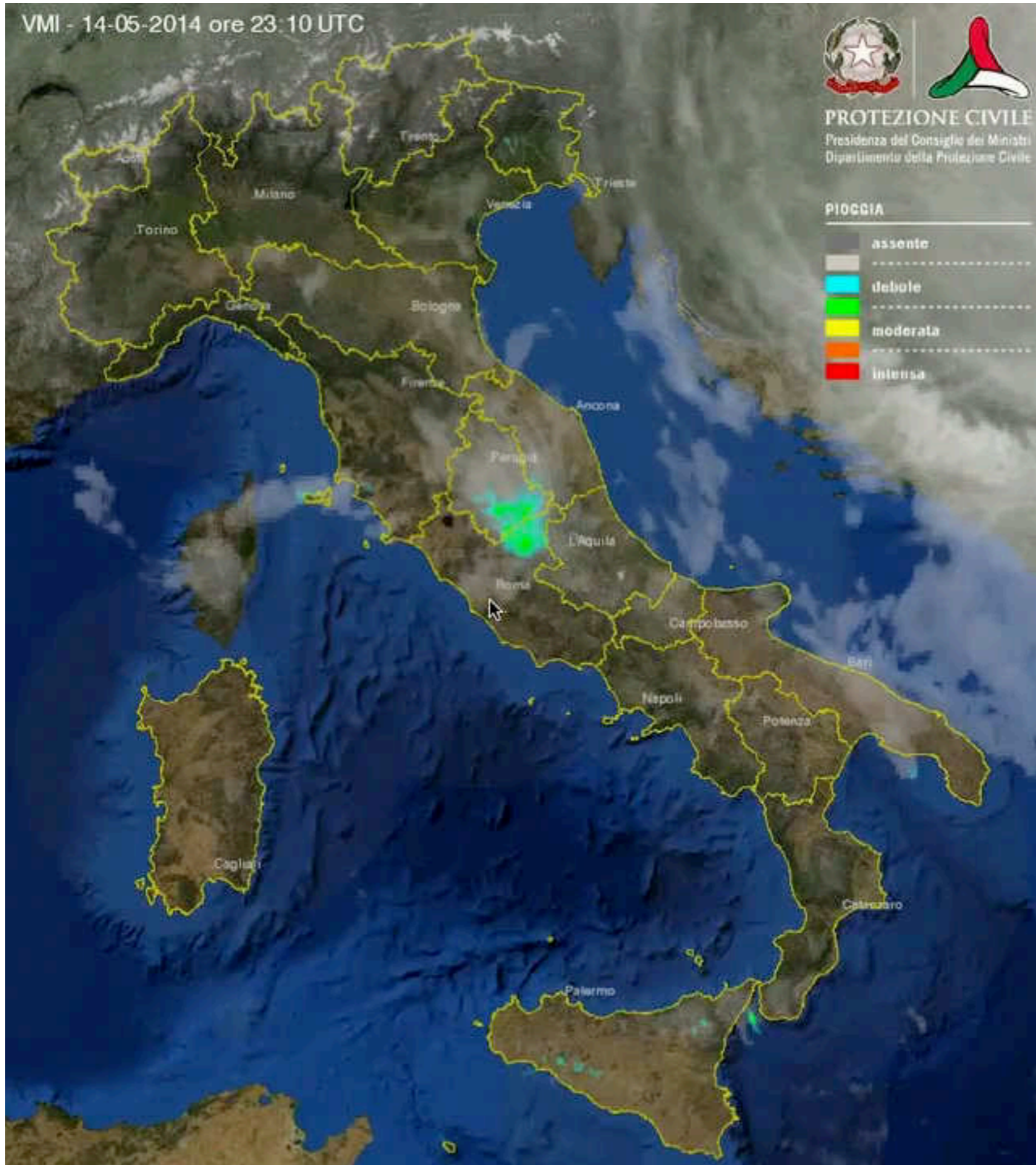


VMI - 14-05-2014 ore 23:10 UTC

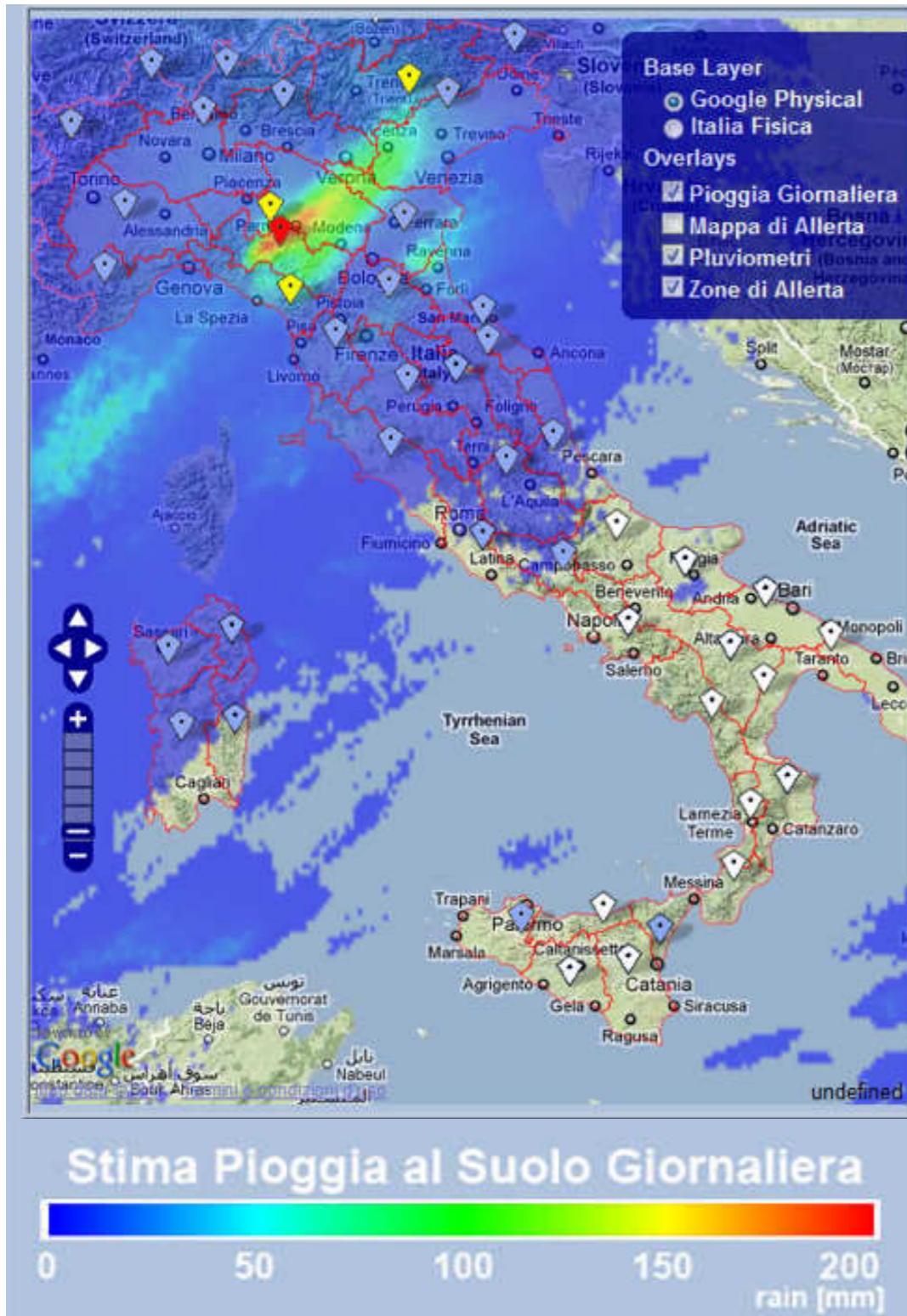


PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

PIOGGIA



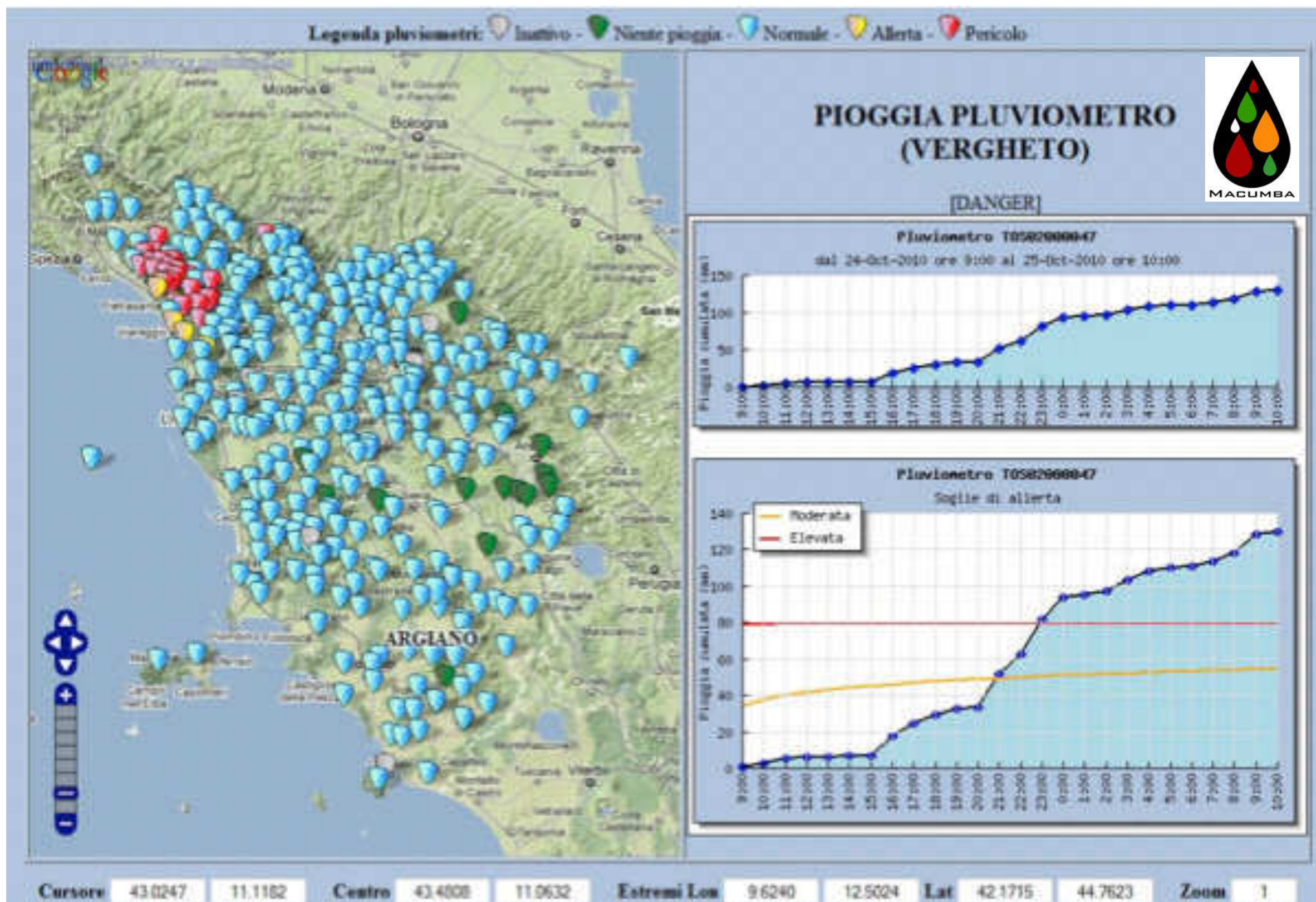
MACUMBA (massive cumulate risk analyzer)



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

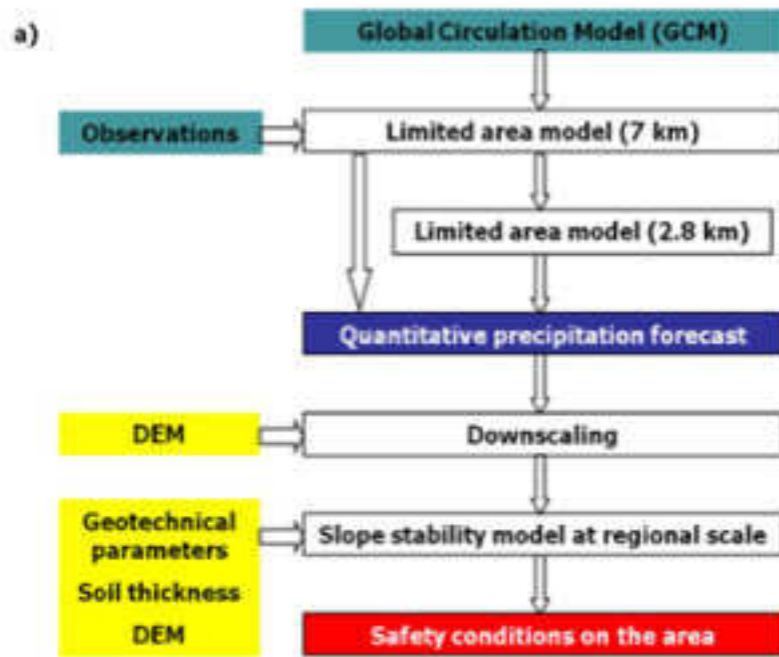


MACUMBA (massive cumulate risk analyzer)

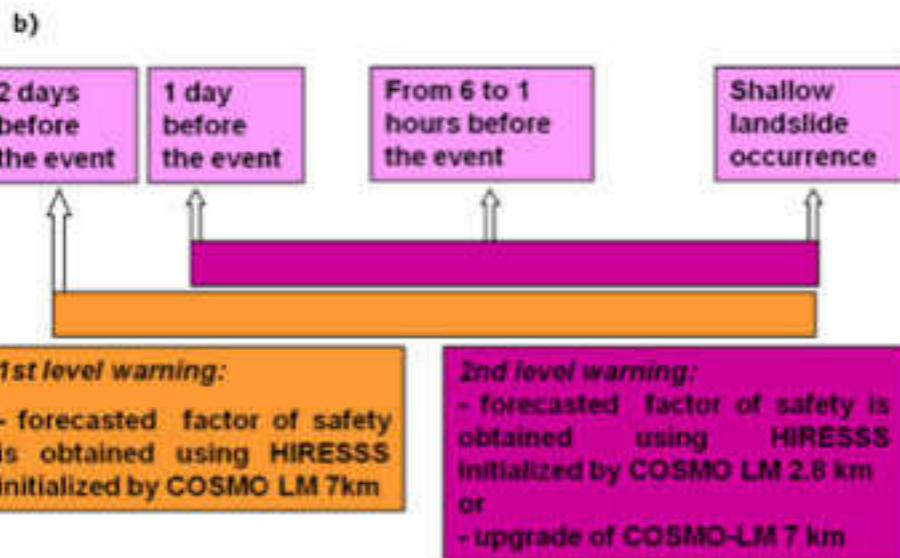
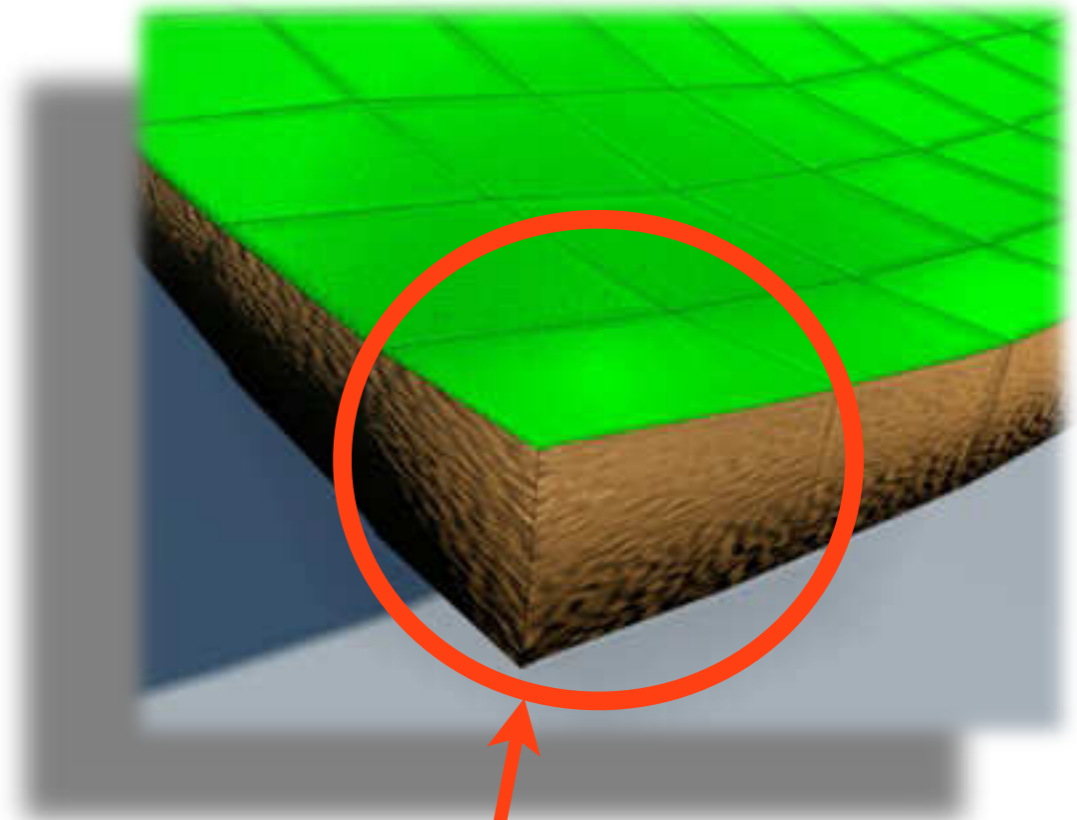


HIRESS

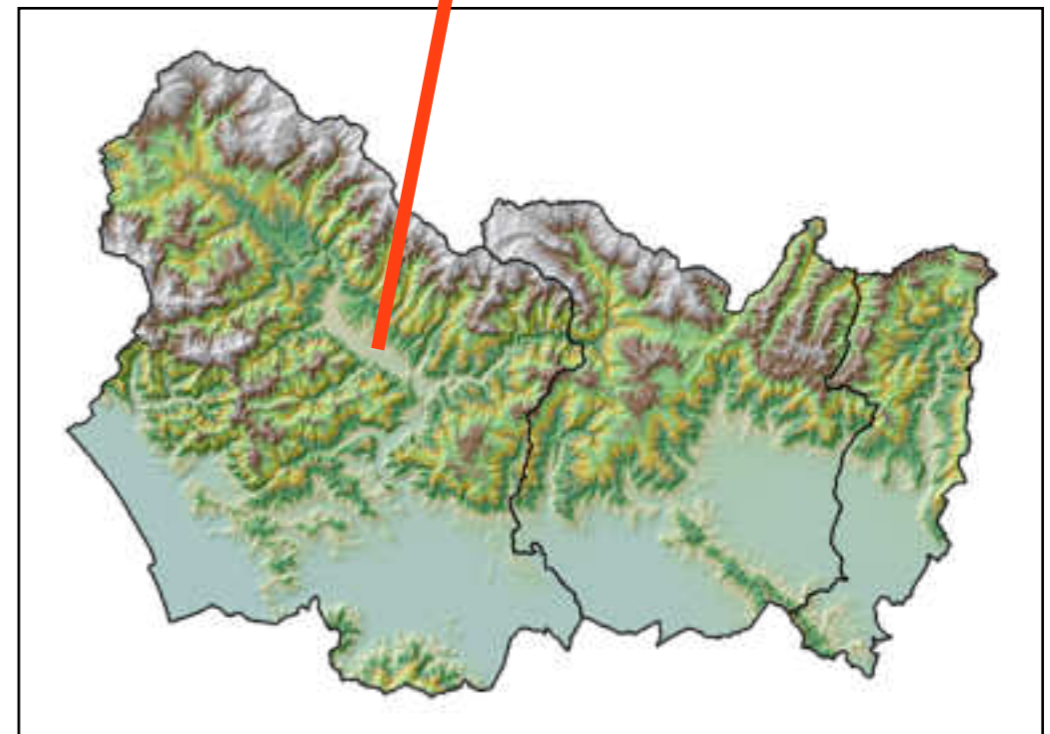
(high resolution stability simulator)



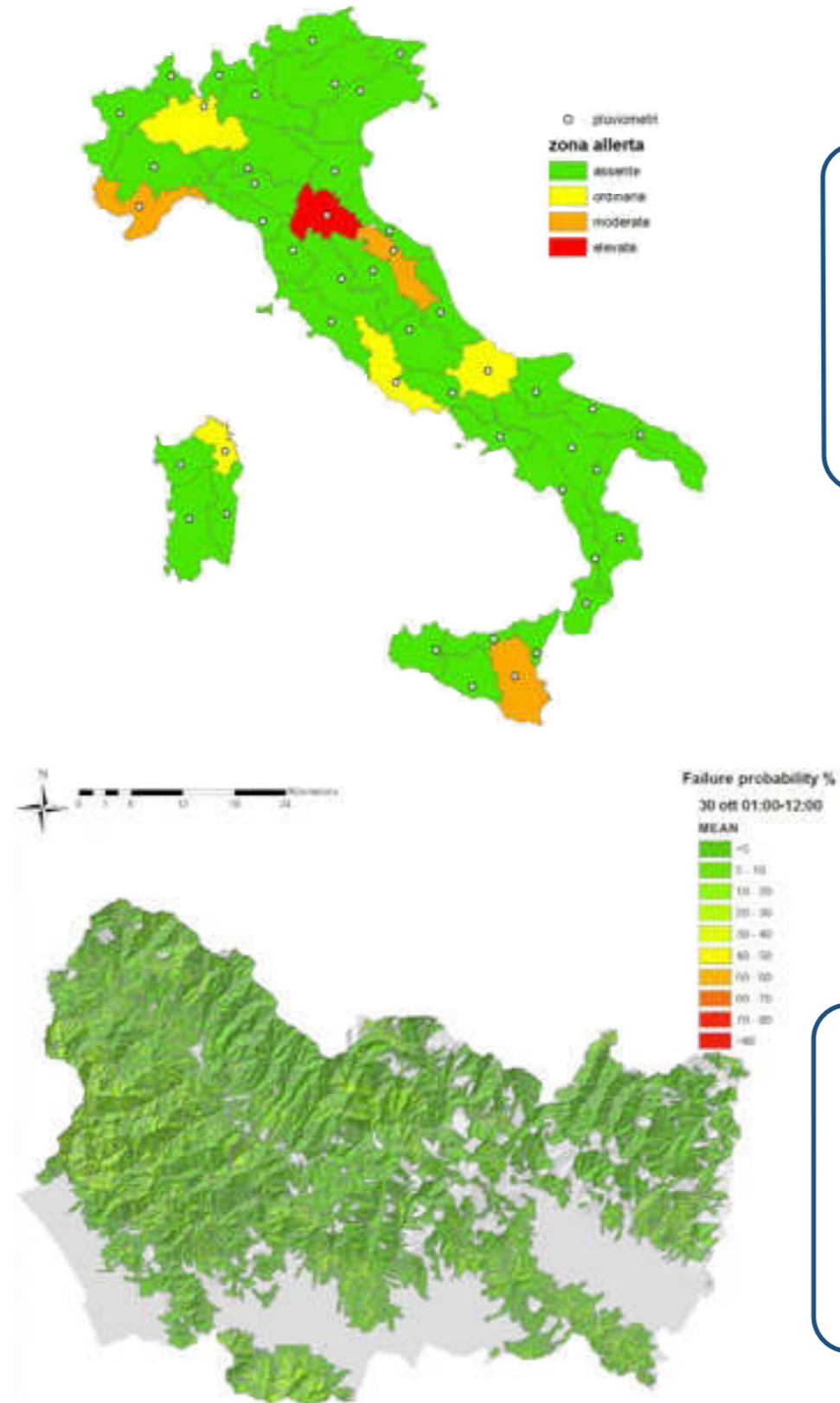
HIRESSS



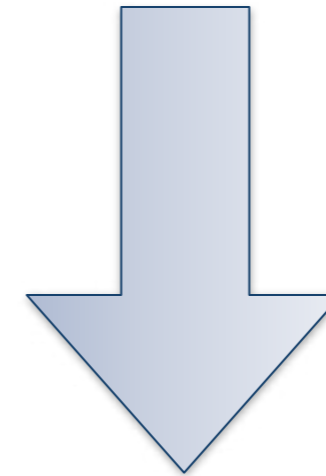
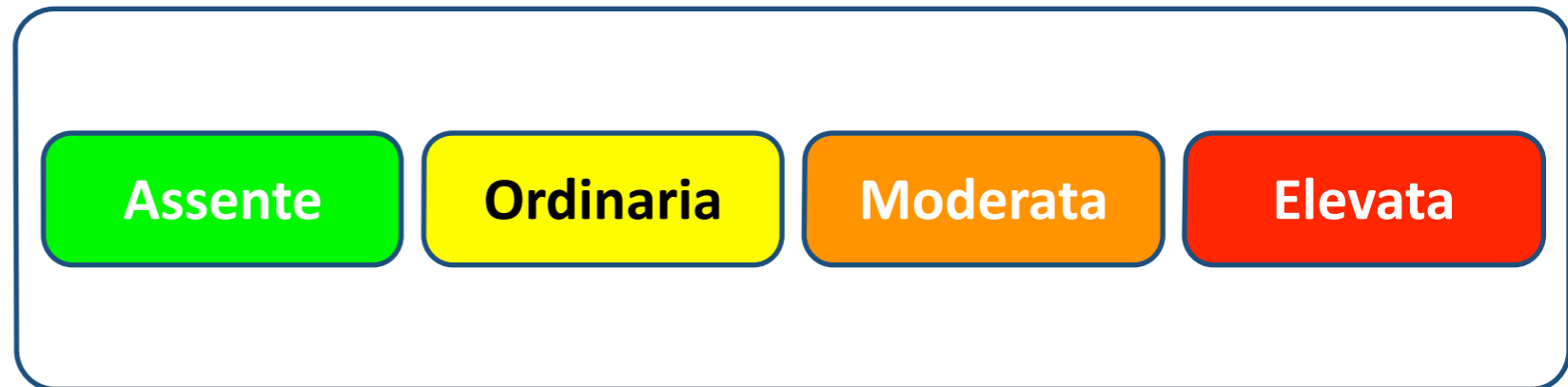
PROTEZIONE CIVILE
 Presidenza del Consiglio dei Ministri
 Dipartimento della Protezione Civile



Integrazione dei modelli



Scala nazionale: Livello 1



Area di allertamento: Livello 2



Validazione dei modelli MIG - News (Multi-risk Information Gateway)

MAPPA DELLE NOTIZIE DEL MIG

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
CENTRO DI COMPETENZA DEL DIPARTIMENTO DELLA
PROTEZIONE CIVILE - PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

PROTEZIONE CIVILE

MIG Home Blog Maps Docs News Logout (admin)

Mappa delle Notizie

Mappa

Filtri

TIPO DI EVENTO
FRANE

RICERCA SPAZIALE
Regione: scegli regione
Provincia: scegli provincia
Comune: scegli comune
 Filtra spazialmente

FILTRO TEMPORALE
 Ultimo mese
dal:
al:

NASCONDI NOTIZIE
 Luogo Sconosciuto
 Luogo Indefinito
 Luogo Estero
 Luogo Provincia
 Luogo Regione
 Luogo Zona
 Luogo Dubbio
 Fatto Dubbio
 Non Attuale

143 news found

Info Mappa
Coordinate Corsore:
45.506347
5.943604
Centro Mappa:
42.000000
13.000000
Livello Zoom:
6

Data	Titolo	Luogo	N Notizie Aggregate
2013-11-11	Meteo, 60 millimetri di pioggia in poche ore. Smottamento in un ... - Forloday	Comune di FORLÌ (FC)	1
2013-11-11	Maltempo: frane e alberi caduti nelTaretino - Meteo Web	Comuni di TALLA (AR)	2
2013-11-11	Valnerina, pioggia e rischio frane: codice rosso. Allerta meteo in ... - Umbria 24 News	Provincia di TERNÌ	2
2013-11-11	Strada vecchia, altro smottamento - Il Messaggero Veneto	Comune di ARTA TERME (UD)	1
2013-11-11	Maltempo: pericolo frane in Valnerina. Protezione civile Terni in ... - La Nazione	Comune di TERNÌ (TR)	1
2013-11-11	Neve, frani, piante cadute e allagamenti: tre strade chiuse, interrotta ... - Arezzo Notizie	Comune di AREZZO (AR)	4
2013-11-11	Maltempo: prima neve in Casentino Chiusa la Sp69 dell'Eremo ... - La Nazione	Comune di TALLA (AR)	2
2013-11-10	Cattedrale di Agrigento, costone a rischio frane Regione: pronti 22 ... - Giornale di Sicilia	Comune di AGRIGENTO (AG)	2
2013-11-09	Note di NUBIFRAGI nel levante di Genova: allagamenti e frane - Meteo Giornale	Comune di GENOVA (GE)	1
2013-11-09	Forti piogge, frana a Bavari e allagamenti nella notte - Primocanale	Comune di GENOVA (GE)	3

Showing 1 to 11 of 143 entries

Developed and managed by Università di Firenze, Dipartimento di Scienze della Terra
Copyright All Rights Reserved

MUGELLO (score: 187.82)
Tipo FRANE (160) - Data 2013-10-21 (0) (N:2)

Maltempo, smottamenti e frane in Mugello
FirenzeToday
ALTO MUGELLO - Su tutto l'Alto Mugello si sono verificati smottamenti e microfrane, oltre che allagamenti sulla viabilità provinciale e comunale, che hanno creato difficoltà di transito. A Palazzoio in particolare personale comunale intervenuto per ...
FirenzeToday

Maltempo, smottamenti e allagamenti in Mugello Firenze Post

[tutte le notizie \(3\) >](#)

Gestisci notizia

Eventi franosi su mass media 2011-2013



5900 eventi
1970 eventi per anno



A green rectangular sign with rounded corners and a white border. The sign features the word "Future" in a white, sans-serif font, followed by a white arrow pointing to the right. The sign is mounted on two white poles. The background is a bright blue sky filled with fluffy white clouds.

Future →

Microwave World

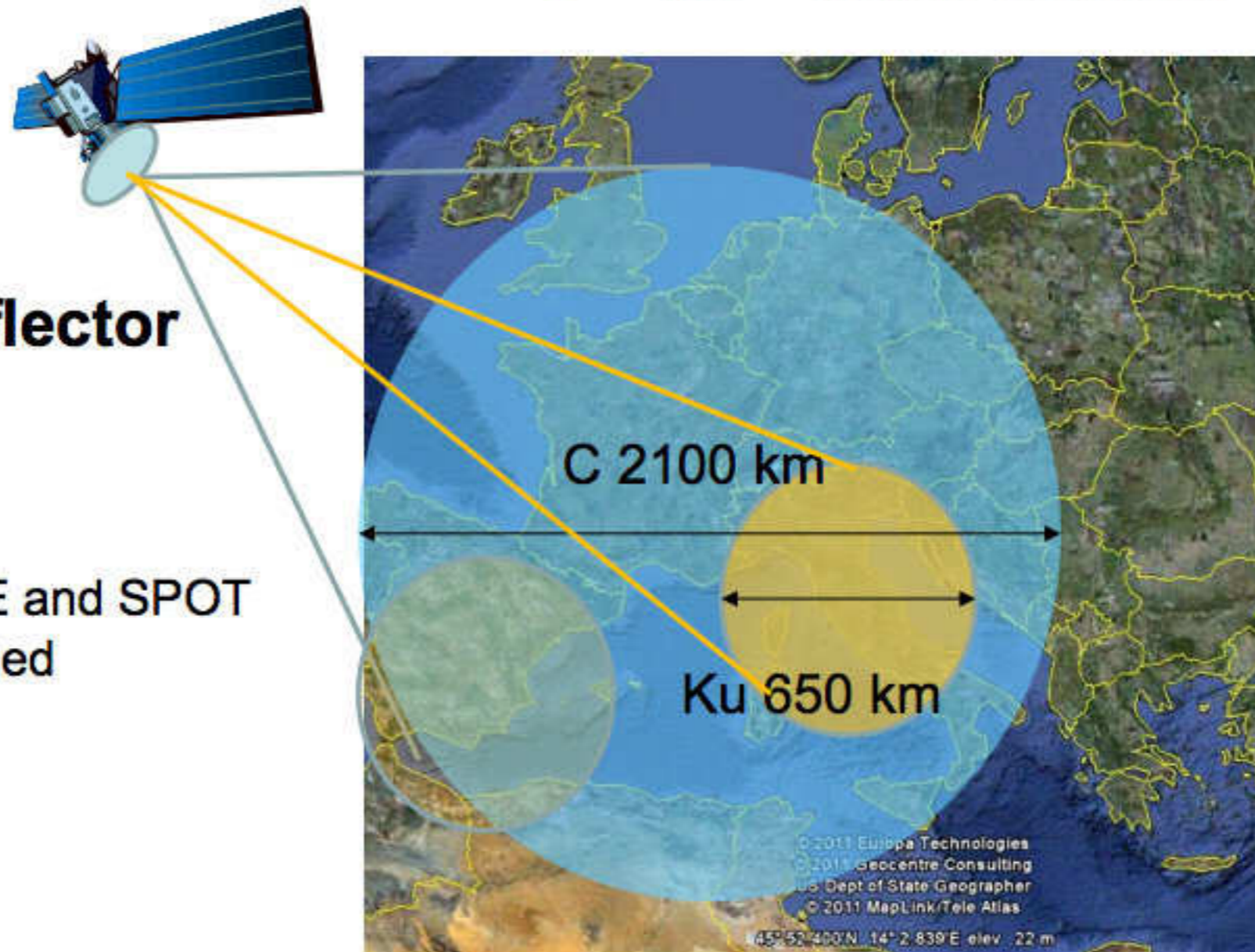


Satelliti radar geosincroni

C + Ku – same reflector

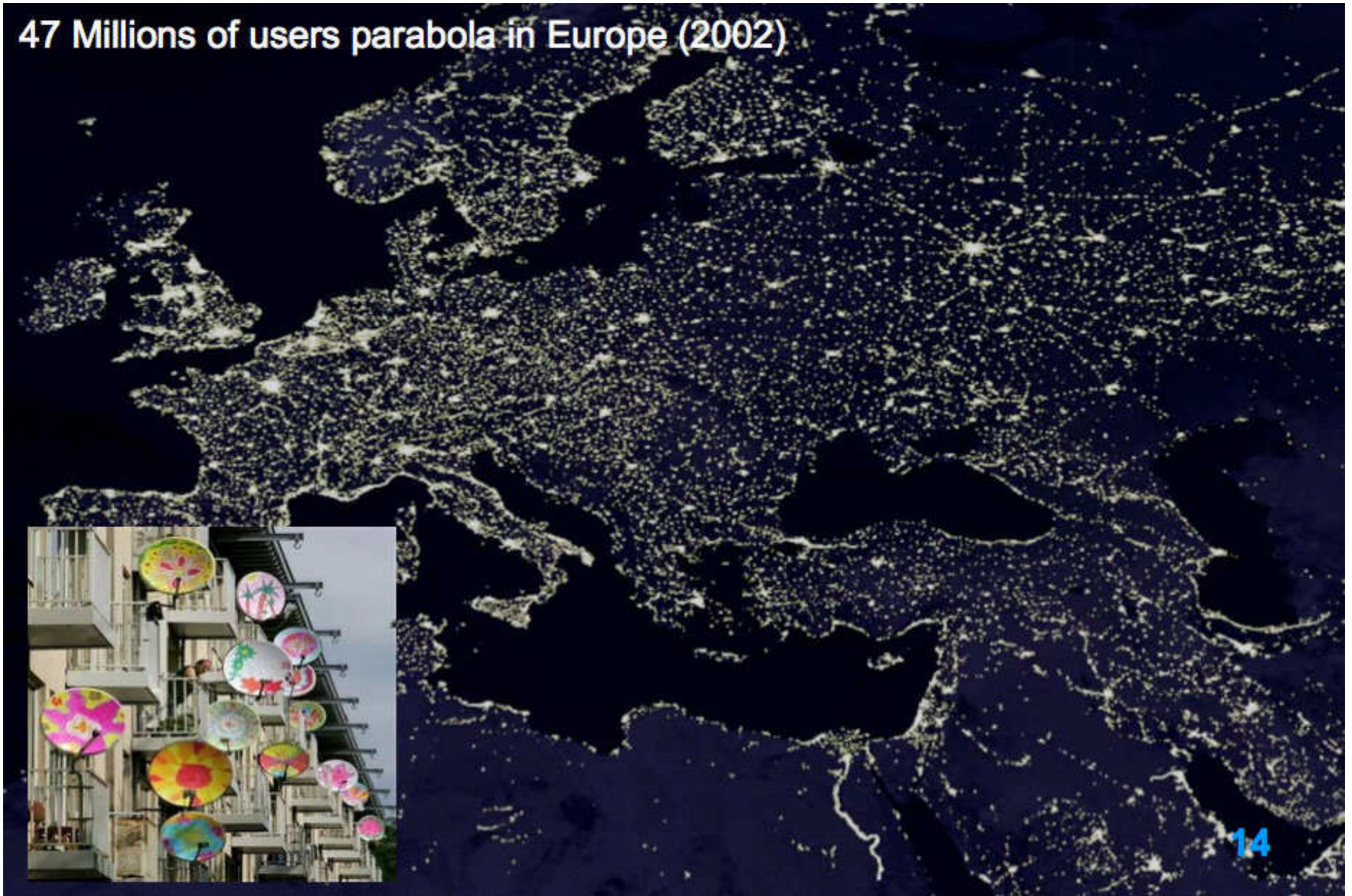
∅ = 1.5 m reflector

Dual beam: WIDE and SPOT
Can be repositioned



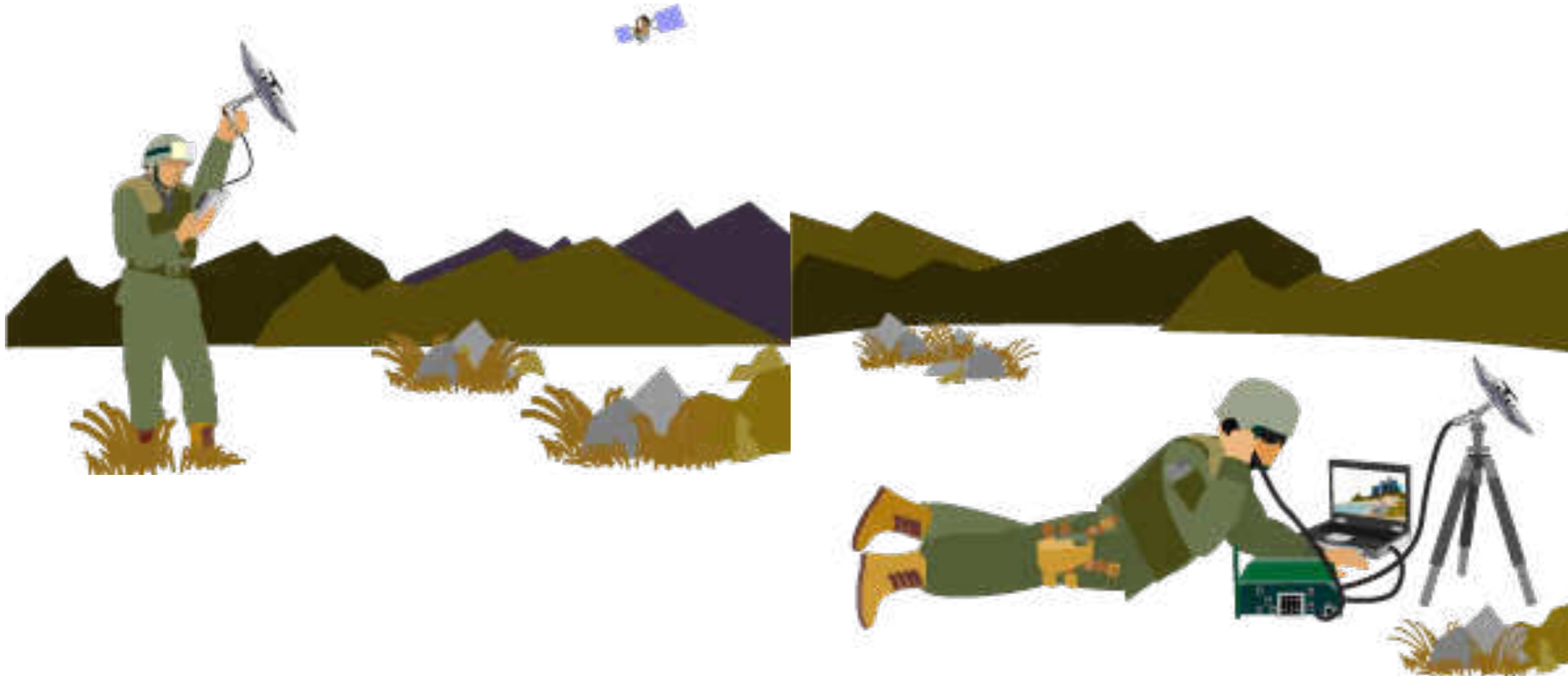
Antenne TV come PS

47 Millions of users parabola in Europe (2002)



Monti Guarnieri et al. (2011) - FRINGE Wokshop ESA

Antenne passive portatili



Monitoraggio da aeromobile



Seymourpowell introduces the
Aircruise - a clipper in the clouds

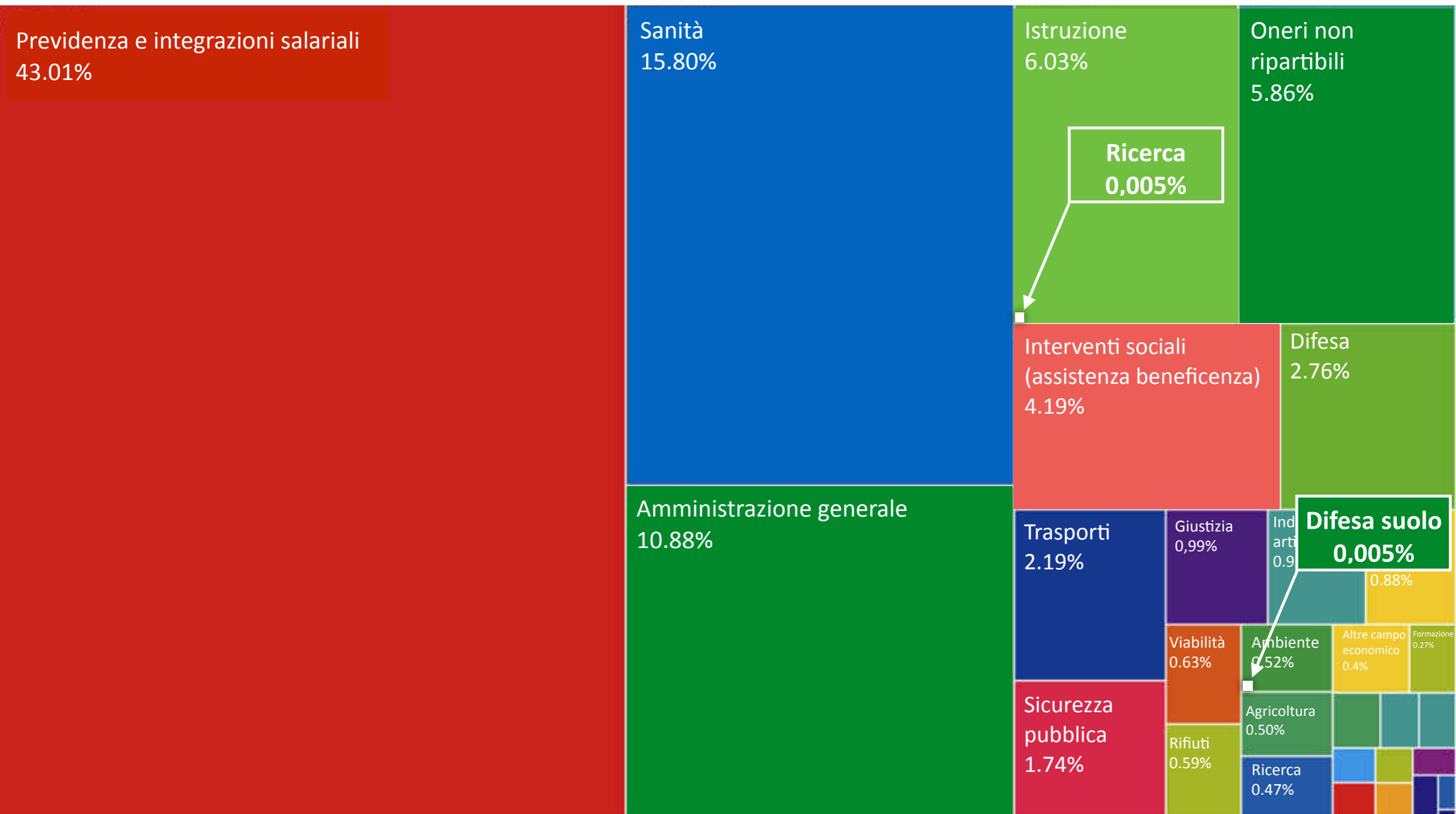
Droni



Composizione della spesa pubblica italiana

openspending.org

Totale 800 miliardi di Euro



L'incoraggiamento dei media

Panorama Estratto da
Data: giovedì 28.04.2011
GIUSEPPE DE RITA
Meglio il lavoro oggi che la laurea domani
Gli italiani studiano troppo e snobbano gli impieghi manuali. Ma non avevamo troppo pochi laureati?

Il Messaggero
Intervista
«Ma attenti
troppa formazione
può addirittura
essere dannosa»

CORRIERE DELLA SERA
MILANO
Data: lunedì 18.10.2010
Treviglio La sfida dell'Enfapi per la formazione professionale
Saldatori ed elettricisti
Ecco i posti anticrisi
«Meno studi e più trovi lavoro»? Il mercato conferma

CORRIERE DELLA SERA
Data: lunedì 16.07.2012
Lo studio L'economista Donzelli: i
Se rinasco faccio l'artigiano
I mestieri ignorati dai ragazzi
Dal fabbro al falegname, 45 mila posti vacanti l'anno

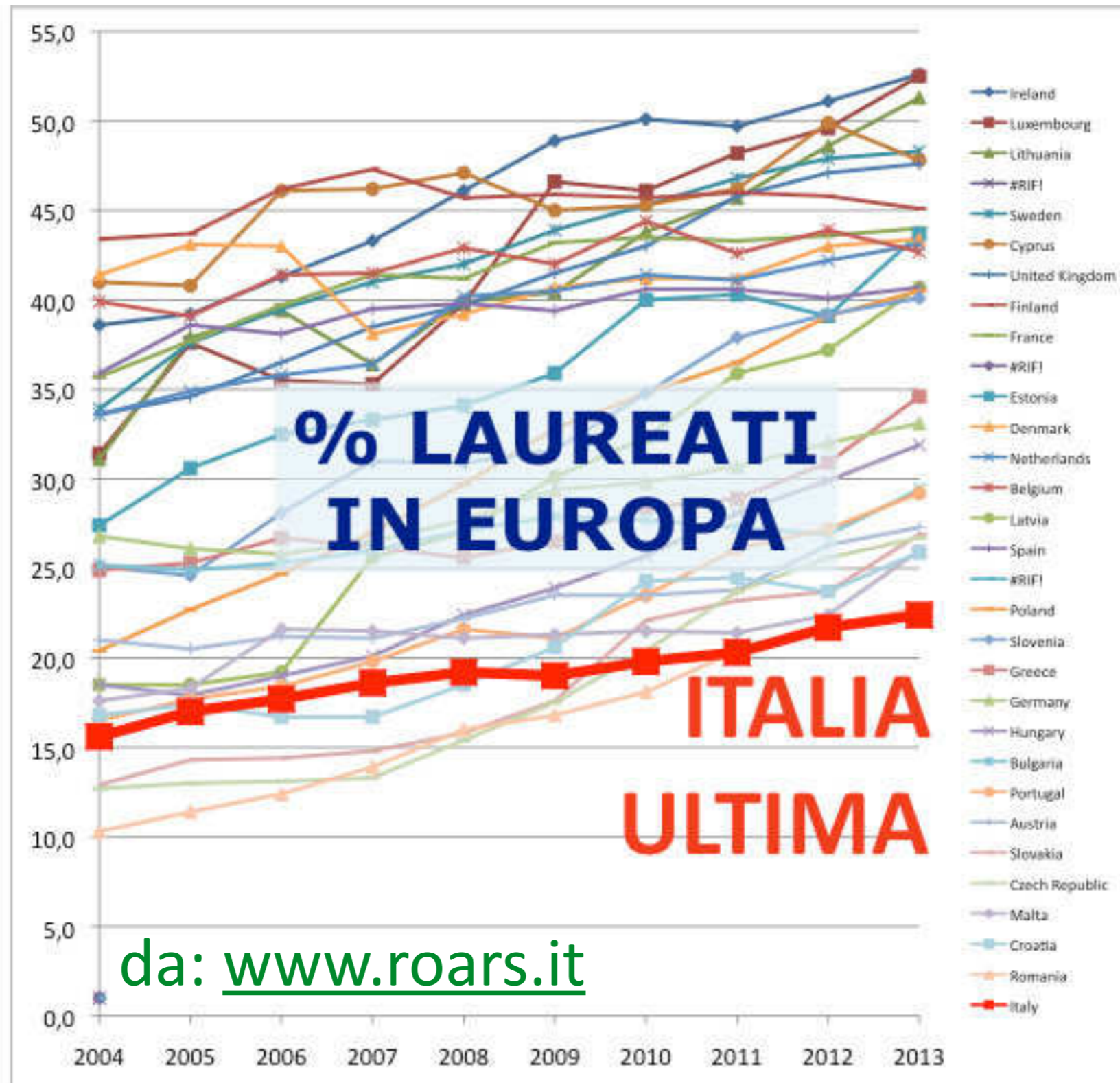
Il Sole 24 ORE Estratto da Pagina: 41
Data: venerdì 25.01.2013
L'indagine. La ricerca condotta su 11mila iscritti al portale Tesionline rivela scoramento tra i giovani in cerca di un'occupazione
La laurea? Inutile per lavorare

CORRIERE DELLA SERA
RIVALUTARE IL LAVORO MANUALE
I RAGAZZI
ITALIANI
di DARIO DI VICO

da: www.roars.it

La Società della conoscenza

Strategia di Lisbona (2000)



Vent'anni dopo

BUROCRAZIA



Vent'anni dopo

Posted by Nicola Casagli on 5 giugno 2014 at 00:43

Venti anni fa completavo il mio dottorato di ricerca e iniziavo la mia carriera accademica come assistente alla cattedra di Geologia Applicata, svolgendo didattica integrativa di supporto all'insegnamento di Geologia Applicata del Corso di Laurea in Scienze geologiche.

Oggi sono professore ordinario del settore concorsuale 04/A3 – settore scientifico disciplinare GEO/05 e sono titolare di 9 CFU dell'insegnamento B015668 del Corso di laurea triennale B035 nel primo semestre e di 6 CFU dell'insegnamento B016195 della magistrale B103 nel secondo semestre. Va già meglio, qualche anno fa mi trovavo nella schizofrenica situazione di coprire in un anno 29 CFU di 5 insegnamenti diversi.

Codici, ordinamenti, regolamenti, aule e programmi cambiano praticamente tutti gli anni.

Sono le conseguenze, a lungo termine, della riforma Berlinguer varata con la legge 10 febbraio 2000 n. 30 *"Legge Quadro in materia di Riordino dei Cicli dell'Istruzione"* e della controriforma Moratti, ovvero dalla legge 28 marzo 2003 n. 53 *"Delega al Governo per la definizione delle norme generali sull'istruzione e dei livelli essenziali delle prestazioni in materia di istruzione e formazione professionale"*.

Siamo proprio sicuri che di "riordino" e di "miglioramento delle prestazioni" si sia trattato?

La disoccupazione per tutti i tipi di laurea è aumentata inesorabilmente e sta continuando a crescere raggiungendo, nel 2014, il 26,5% tra i laureati triennali e il 23% fra i giovani in possesso di una laurea magistrale.

Solo negli ultimi dieci anni le Università italiane hanno perso 78 mila immatricolazioni, pari al 23% del totale. Forse anche un po' perché nessuno ci capisce più nulla?

—



da: www.roars.it

Vent'anni dopo

- La scienza e la tecnologia hanno fatto passi da gigante
- La burocrazia è aumentata in modo insopportabile
- Tutto il resto è cambiato poco o nulla



I wish the
Country had
fewer lawyers
and more
engineers

Barack Obama, The Audacity
of Hope: Thoughts on
Reclaiming the American
Dream