

ANALISI DEL DISSESTO IN CALABRIA
STUDI DI DETTAGLIO IN BACINI CAMPIONE E
CASI DI STUDIO

DOTT. A.PELLEGRINO

REGIONE CALABRIA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE



REGIONE CALABRIA
Autorità di Bacino
Regionale

**Il Progetto IFFI – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia:
metodologia e risultati**

Roma, 13-14 novembre 2007

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7

In data 29 maggio 2001, la Regione Calabria, Assessorato ai Lavori Pubblici, ha stipulato, con il Dipartimento dei Servizi Tecnici dello Stato-Servizio Geologico (ora APAT) una I Convenzione avente per oggetto la “Realizzazione della Carta Inventario dei fenomeni franosi (Progetto IFFI I Fase), conclusasi nel giugno 2006.



La Regione Calabria si è avvalsa della Segreteria tecnico-operativa dell’Autorità di Bacino Regionale per la realizzazione del progetto IFFI secondo le modalità operative standardizzate e contenute nell’Allegato Tecnico e relativi addendi e/o errata corrige.

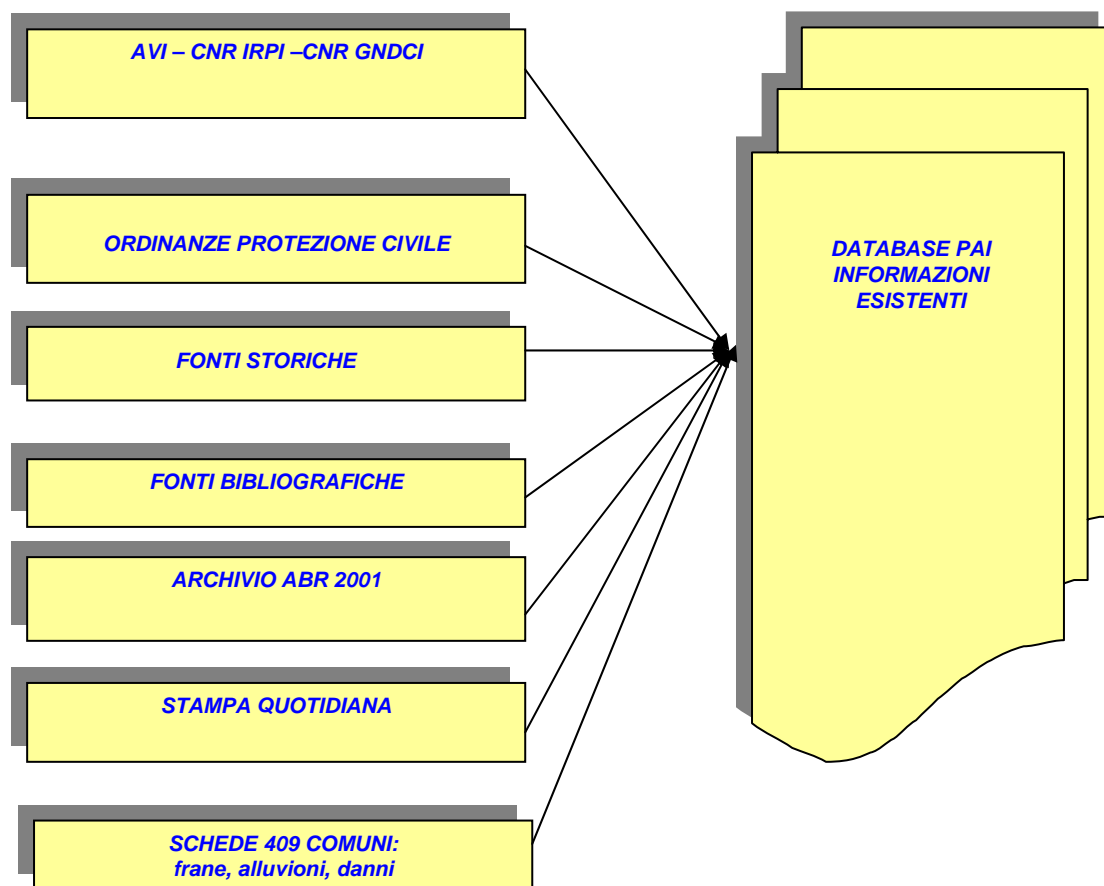


L’Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Calabria, con il coinvolgimento dell’Autorità di Bacino Regionale, ha stipulato con l’APAT una II Convenzione in data 23/12/2004 (Prot. 1269/DG) conclusasi nell’ottobre 2006. La Regione Calabria si è avvalsa dunque dell’Autorità di Bacino Regionale anche per la realizzazione del Progetto IFFI II Fase.

FONTI DOCUMENTARIE

Per la redazione del Progetto IFFI sono stati utilizzati principalmente

- dati relativi ai Piani Straordinari di intervento urgente*
- dati relativi al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI, leggi 267/1998 e 365/2000; Archivio ABR, 2001)*
- integrazione con indagini e rilevamenti diretti e di dettaglio*



PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

In conformità D.L. 180/98 e successive modificazioni ed integrazione e nel DPCM 11.09 1999, la scelta dei siti da studiare è avvenuta prioritariamente per

827 centri abitati, tra cui 409 capoluogo di Comune e nuclei abitati con popolazione di norma maggiore di 200 abitanti (dati ISTAT 1991)

e lungo il tracciato delle principali reti di servizio (ferrovie, autostrada, strade statali) ed i beni culturali ed ambientali ,

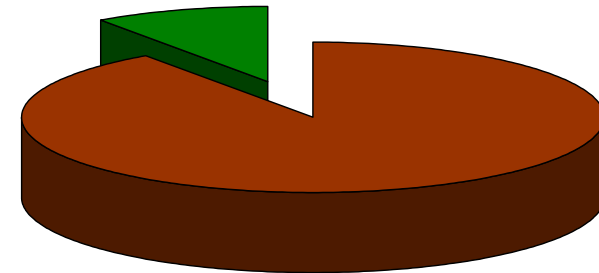
circa 40% del territorio regionale

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

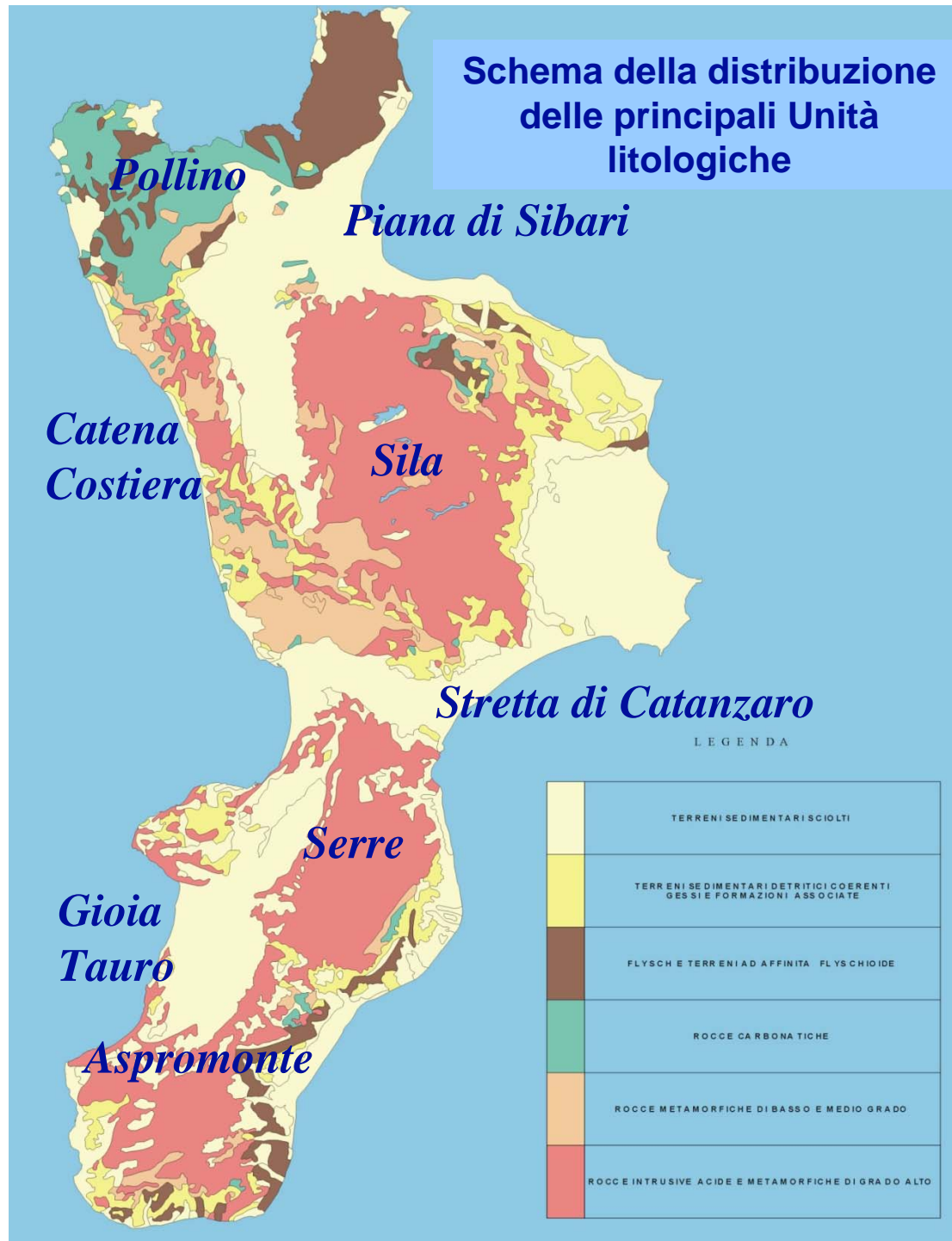
Area pianeggiante
10% pendenza minore di 3° ed
altitudine < 300 m.s.l.m



Area montano
collinare
90%

FRANOSITA' DIFFUSA:

- geodinamica profonda che comporta una forte attività tettonica
- peculiare ed articolato assetto morfologico
- complessità delle litologie affioranti
- intensità processi di weathering
- reticolo idrografico giovane, fitto ed in approfondimento (1002 corsi d'acqua >di 0.5 Km²)
- clima mediterraneo
- attività antropica



PROGETTO IFFI

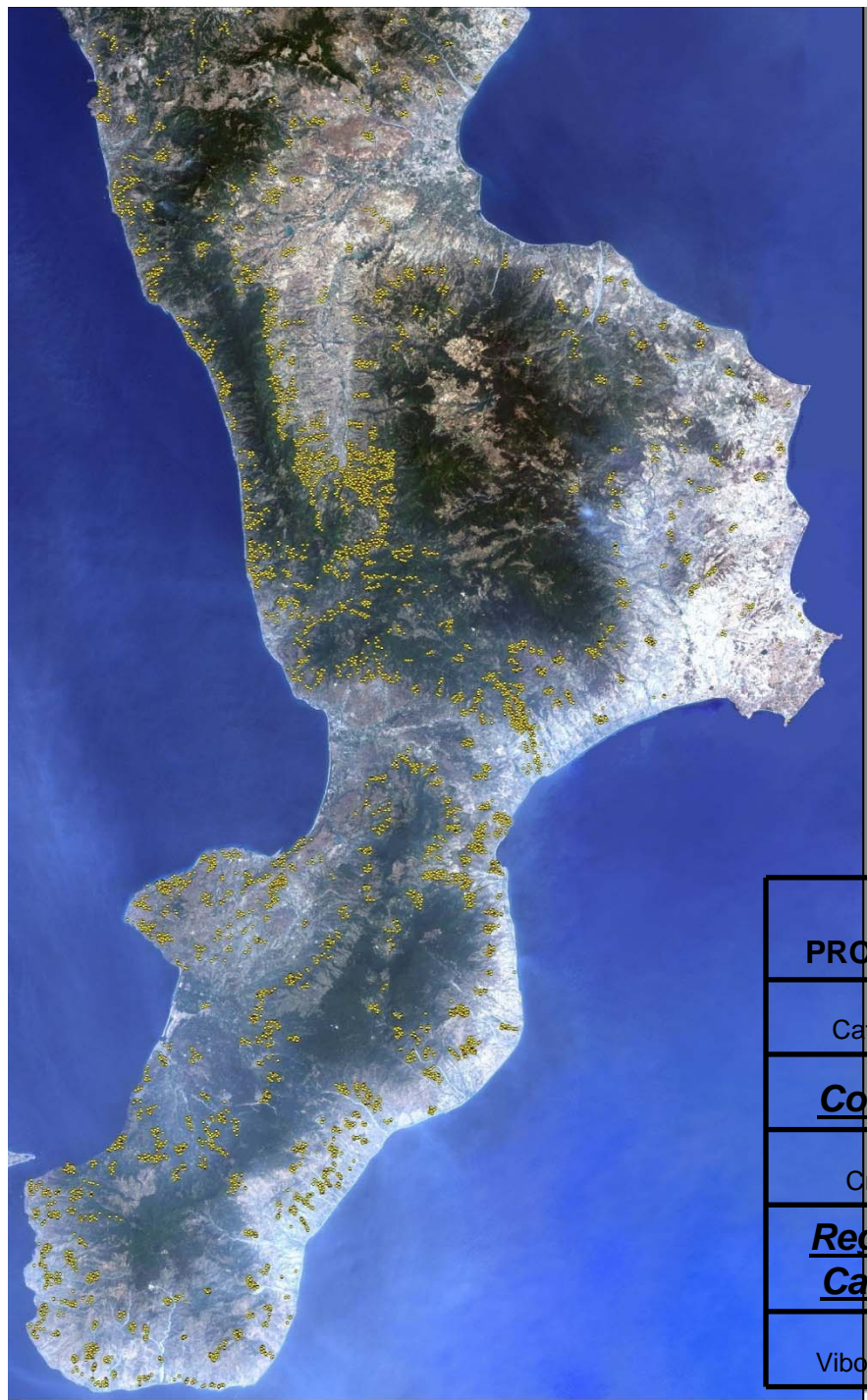
Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

Livello IFFI: Distribuzione dei PIFF dei fenomeni franosi

L'insieme delle frane censite I Convenzione su circa il 40 % del territorio regionale (6032 Km²/15080Km²) ammonta a 9417 (PIFF)

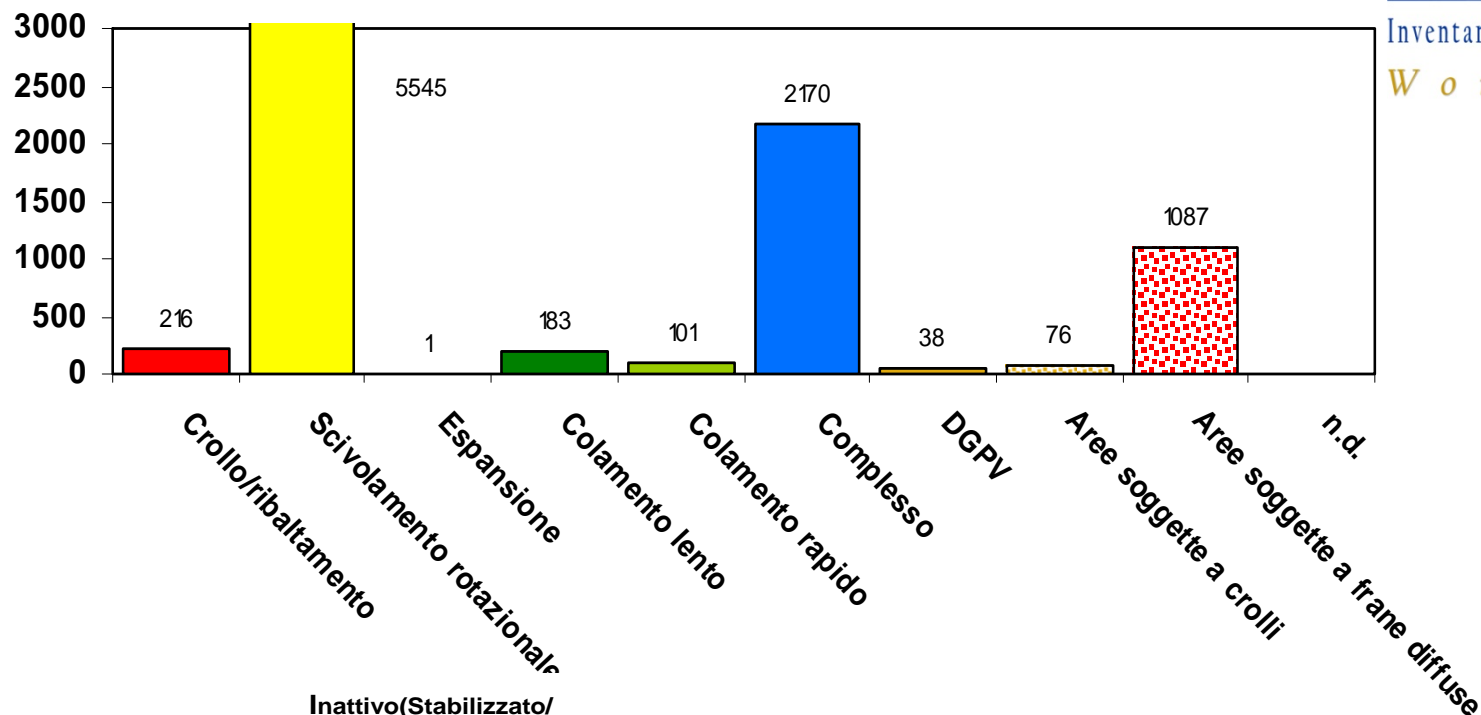
PROVINCIA	IFFI	FRANE	AREE	DGPV	AREA TOTALE IN FRANA (km ²)
Catanzaro	1922	1589	318	8	141,36
<u>Cosenza</u>	<u>3842</u>	<u>3380</u>	<u>417</u>	<u>22</u>	<u>421,25</u>
Crotone	409	324	78	0	40,97
<u>Reggio di Calabria</u>	<u>2372</u>	<u>2090</u>	<u>245</u>	<u>7</u>	<u>162,68</u>
Vibo Valentia	872	740	105	1	55,56



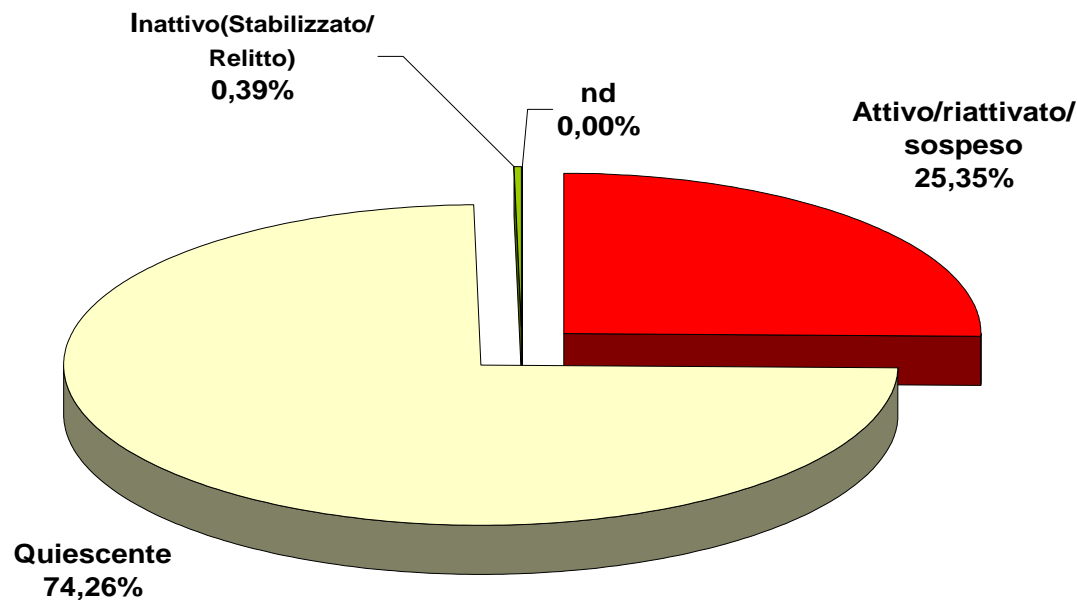
SINTESI RISULTATI IFFI I CONVENZIONE

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia
Workshop 2007



Numero di frane per tipologia di movimento.



Stato di attività delle frane rilevate

SINTESI RISULTATI IFFI I CONVENZIONE

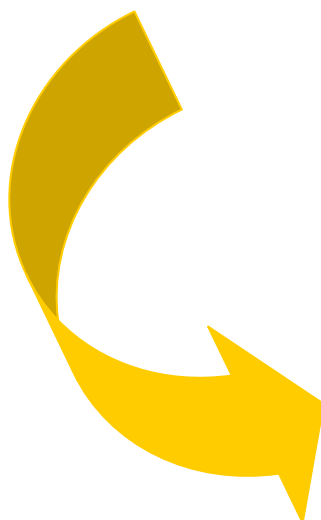
PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7

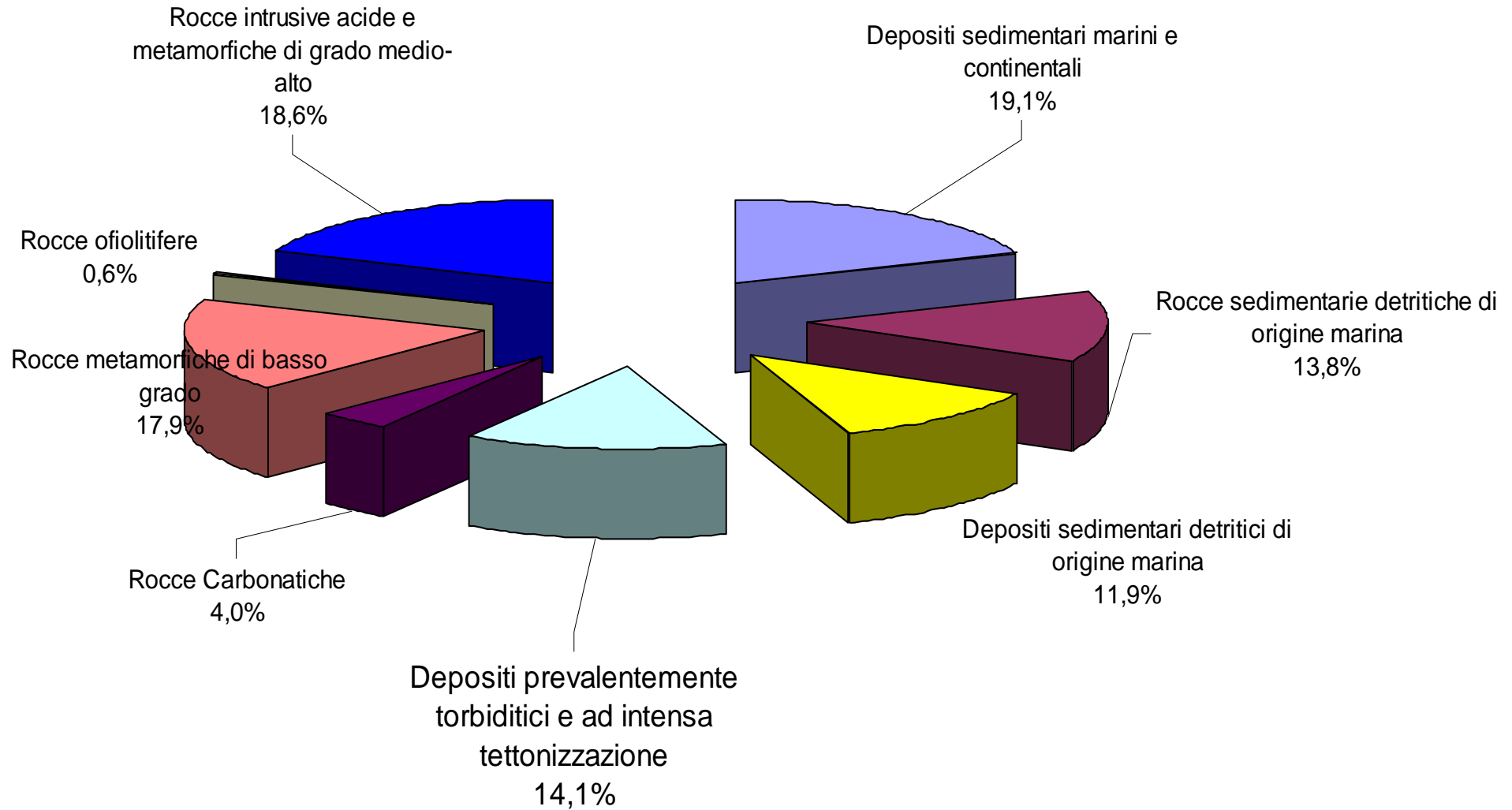
Indice di Franosità (IF) = area in frana/area di riferimento

Superficie totale regione (km ²)	Superficie regione realmente studiata(km ²) (40%)	Area montano-collinare (km ²)	Numero di PIFF	Area totale in frana (km ²)
15080	<u>6032</u>	13598,93	<u>9416</u>	<u>821,83</u>

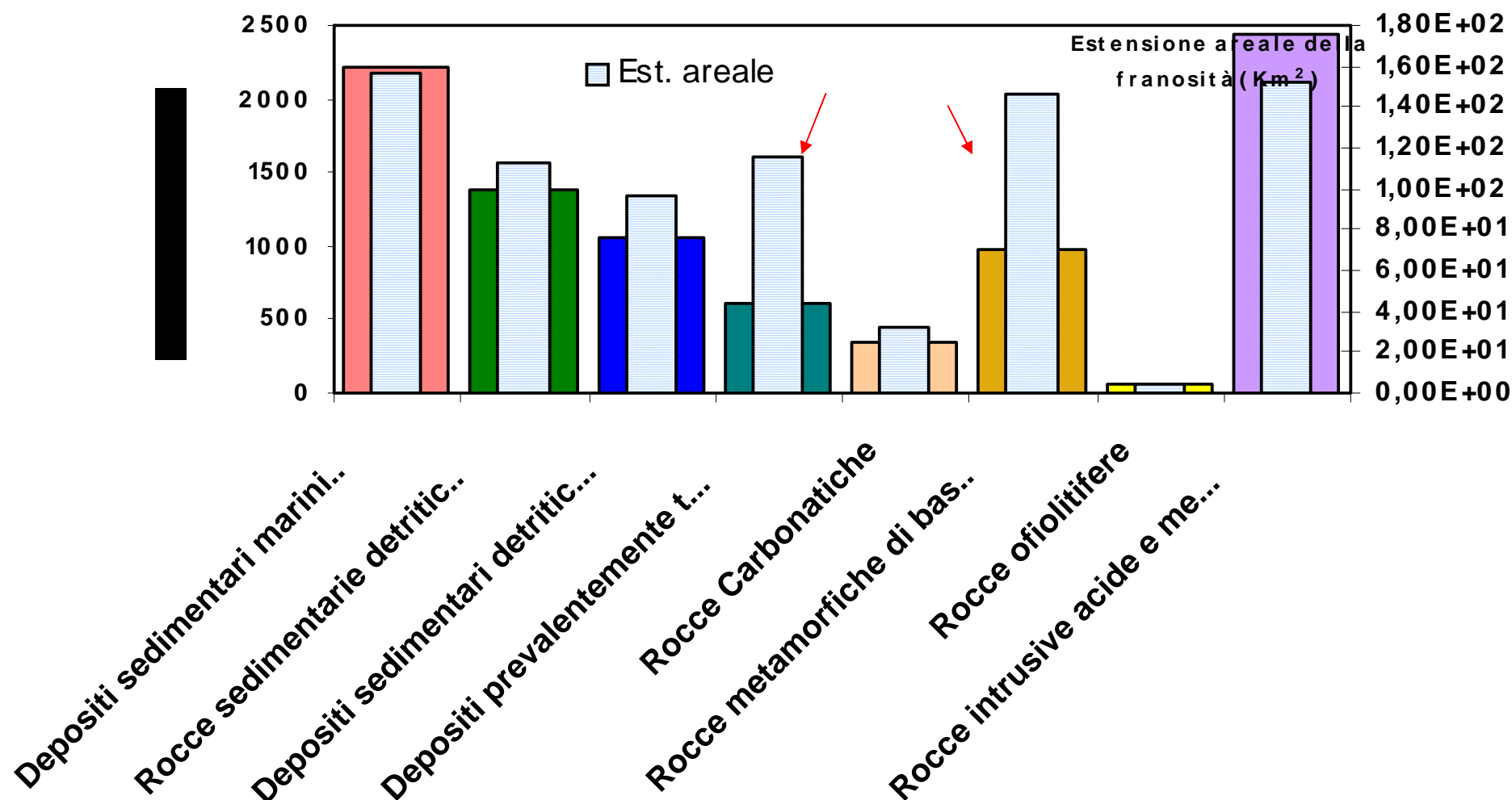


Densità dei fenomeni franosi reale (N° PIFF / Superficie regione realmente studiata)	Indice di Franosità % reale (area totale in frana / superficie regione realmente studiata)	Indice di Franosità % (area totale in frana / area montano-collinare)
<u>1,56</u>	<u>13,62</u>	6,04

Distribuzione della franosità per litologie
(Area in frana per classe litologica/ Area in frana totale*100)



Il confronto tra il numero di poligoni in frana (Piff) e l'areale totale in frana all'interno di ciascuna classe litologica mostra, ancora, una notevole squilibrio nei depositi prevalentemente torbiditici e ad intensa tettonizzazione e nelle rocce metamorfiche di basso grado, sottolineando quindi lo sviluppo di grandi frane in tali litologie.



Al fine di giungere ad una definizione delle Tipologie di frana rappresentative dei processi morfodinamici del territorio calabrese, notevole importanza hanno avuto quelle censite anche a seguito di eventi alluvionali (Dati PAI, Rapporti di sopralluogo e di richiesta di stato di emergenza, Archivio ABR):

*Stato emergenza Soverato , Ionio RC e CZ
Evento Gioiosa Ionica, Monte Linarè (RC)*

Stato emergenza Scilla-Bagnara C.

Stato calamità naturale Vibo V.

Stato calamità naturale Prov. CS e V.V.

Stato emergenza RC e Ionio catanzarese

Stato emergenza Cavallerizzo

Stato emergenza Scilla-Bagnara C.

Stato calamità naturale Emergenza Vibo V.

*settembre 2000
febbraio 2001*

maggio 2001

maggio 2002

dicembre 2002-gennaio 2003

dicembre 2003

marzo 2005

marzo-maggio 2005

luglio 2006

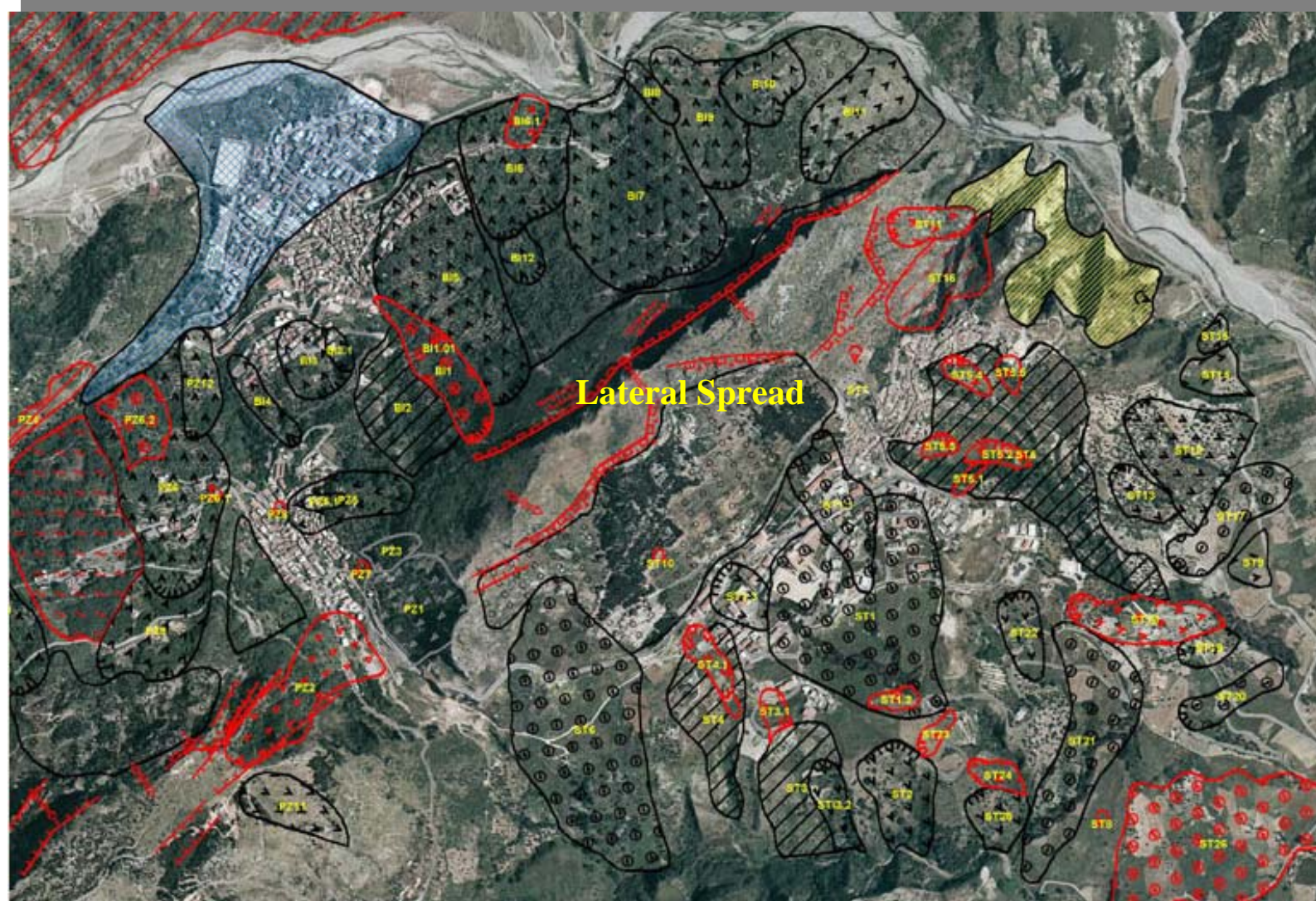
Si tratta di eventi di particolare importanza perchè hanno fornito l'occasione di:
-osservare con una certa periodicità il loro impatto sul territorio regionale,
-osservare la naturale e peculiare evoluzione morfologica dei versanti in Calabria,
-in chiave di previsione e prevenzione, validare i dati PAI,

Sintesi tipo di movimento per rocce carbonatiche
crolli e ribaltamenti, a luoghi fenomeni di DGPV

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia
W o r k s h o p 2 0 0 7

Rocce carbonatiche in contatto tettonico con rocce metamorfiche di basso grado: Fenomeno tipo “Laterali spread “ con associate frane relativamente superficiali (crolli e scorrimenti). M. te Consolino, Stilo-Pazzano-Bivongi.



Sintesi tipo di movimento per rocce intrusive acide e metamorfiche di medioi-alto grado

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

Crollo, scorrimento roto-traslativo e colata rapida fino a fenomenologie complesse, in funzione delle pendenze, energia di rilievo ed intensità processi di weathering.

**Scorrimento-colata rapida in gneiss prof. alterati (roccia sciolta)
Favazzina- Scilla, 2001.**



Fenomeno DGPV (Sackung), con associata fase parossistica tipo rock avalanche e frane relativamente sup.: contatto termometamorfico granitiscisti biotitici (Fascia di Aureola termometamorfica). M. Granieri-Salincriti, Caulonia, 1953.



Sintesi tipo di movimento per rocce metamorfiche di basso e medio grado

Tipo di frane in funzione delle pendenze, energia di rilievo ed intensità processi di weathering

PROGETTO IFFI

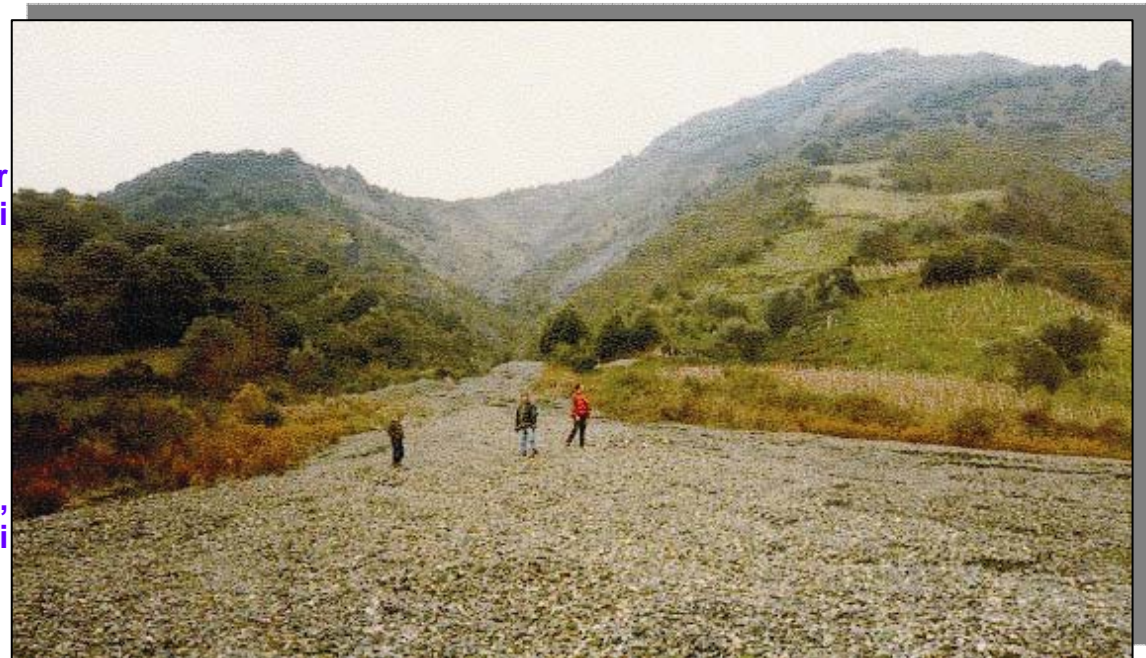
Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7



Martirano Lombardo (CZ, 2003): frana per scorrimento superficiale nelle metamorfite di basso grado assimilabili a roccia sciolta.

Cluster di scorrimento-colata in roccia sciolta, evolutisi in colata rapida, frequenti sono anche i casi di DGPV.



Sintesi tipo di movimento per rocce metamorfiche di basso e medio grado

Tipo di frane in funzione delle pendenze, energia di rilievo ed intensità processi di weathering

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7



**Martirano Lombardo (CZ,
scorrimento superficiale ne
basso grado assimilabili a roc**

**Cluster di scorrimento-colata
evolutisi in colata rapida, fre
casi di DGPV.**



Sintesi tipo di movimento per *Flysch* e terreni ad affinità *flyschioide*

Aree soggette a crolli diffusi, scorrimento e scorrimento-colata

PROGETTO IFFI

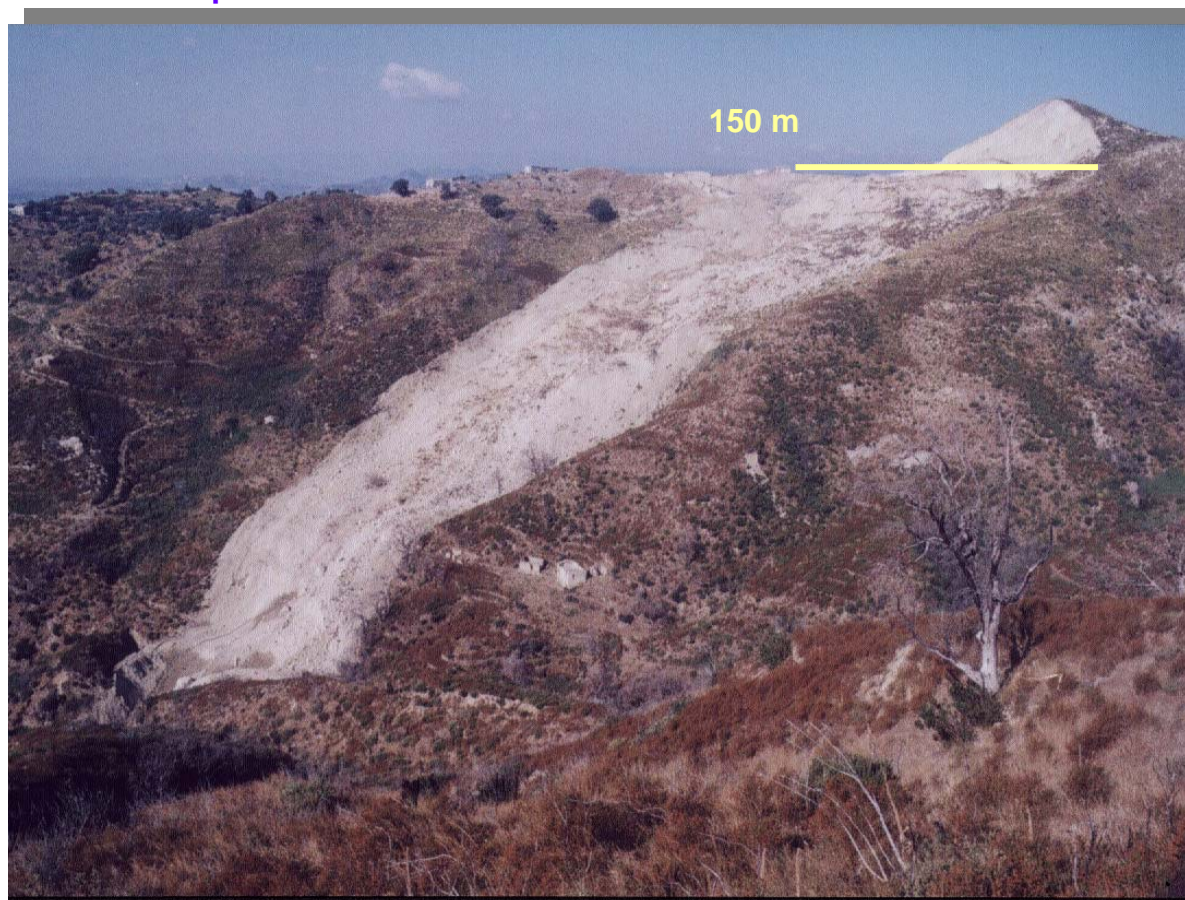
Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7



Crolli di blocchi nelle arenarie mioceniche, 2003.

Gioiosa Ionica (RC)-M.te Linarè (febbraio 2001): fase parossistica fenomeno franoso roto-traslativo nei depositi sedimentari miocenici, evolutosi in colata nella parte medio-bassa del versante.



Sintesi tipo di movimento per terreni sedimentari detritici coerenti e terreni sedimentari sciolti

frane superficiali e/o scorrimento e scorrimento-colata

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7



Palmi San Procopio (2003). Parete sub-verticale costituita da alternanze argilloso-marnose (con intercalazioni sabbiose) interessata da caduta di blocchi e colamenti superficiali.

Gessi e formazioni associate--- dissesti superficiali (crolli diffusi ed erosione calanchiva) e a luoghi movimenti franosi profondi e sprofondamenti a causa di fenomeni di dissoluzione.

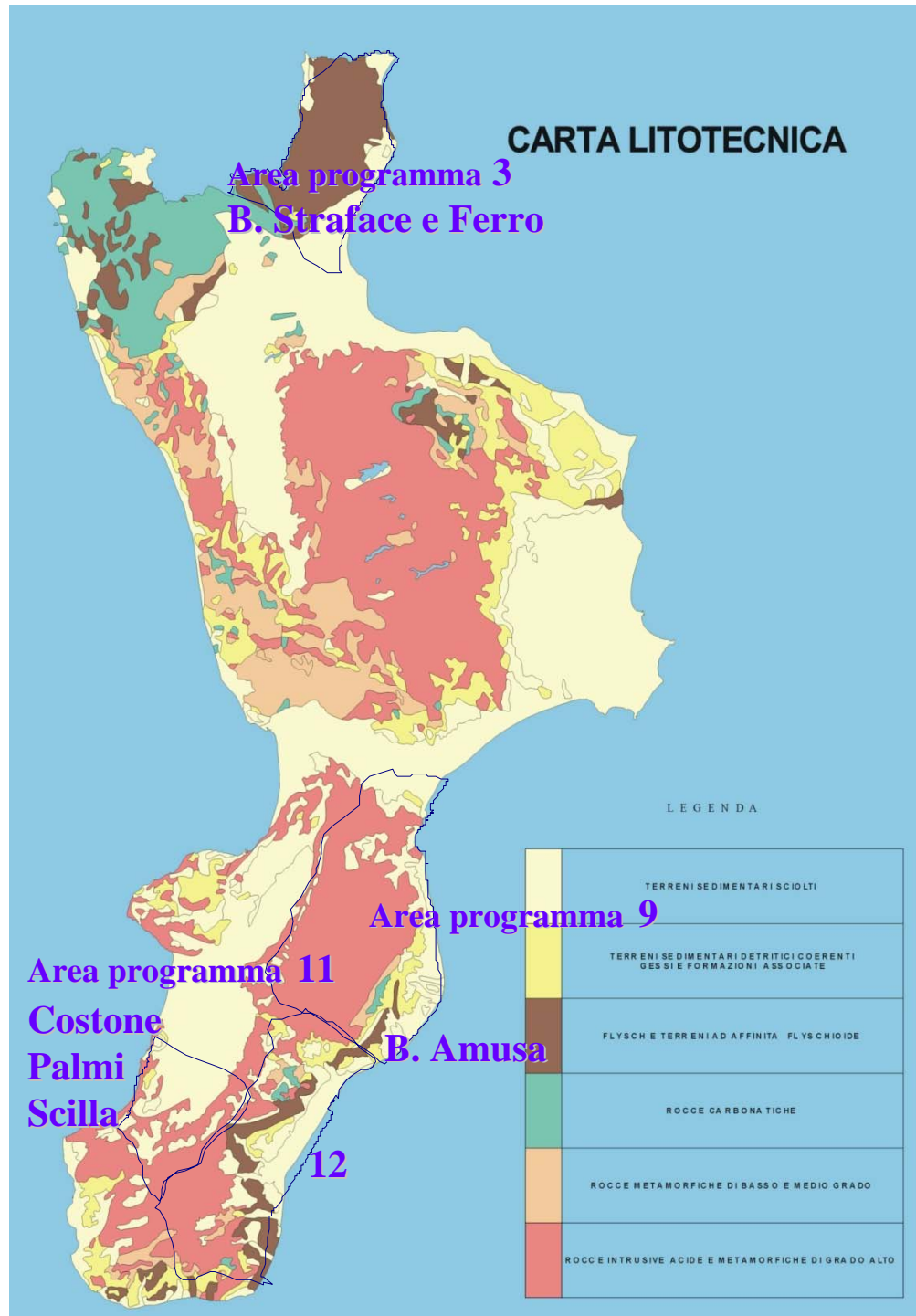
Cavallerizzo (marzo 2005). Esteso fenomeno roto-traslativo nelle argille evolutosi in parte in colata di detrito e fango



PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007



La sintesi dei dati sulle frane ha evidenziato ancora la concentrazione in alcuni ambiti territoriali, rappresentativi per gli elevati Indici di franosità IF e Densità di movimenti in massa.



Are e/o bacini PILOTA ritenuti prototipi rappresentativi della morfodinamica e dei livelli di pericolosità da frana sia delle suddette aree programma (3,9,12,11, L.R. 35/96), che del territorio regionale caratterizzato da simili contesti geologici.

SINTESI RISULTATI

Indice di Franosità (IF) = area in frana/area di riferimento

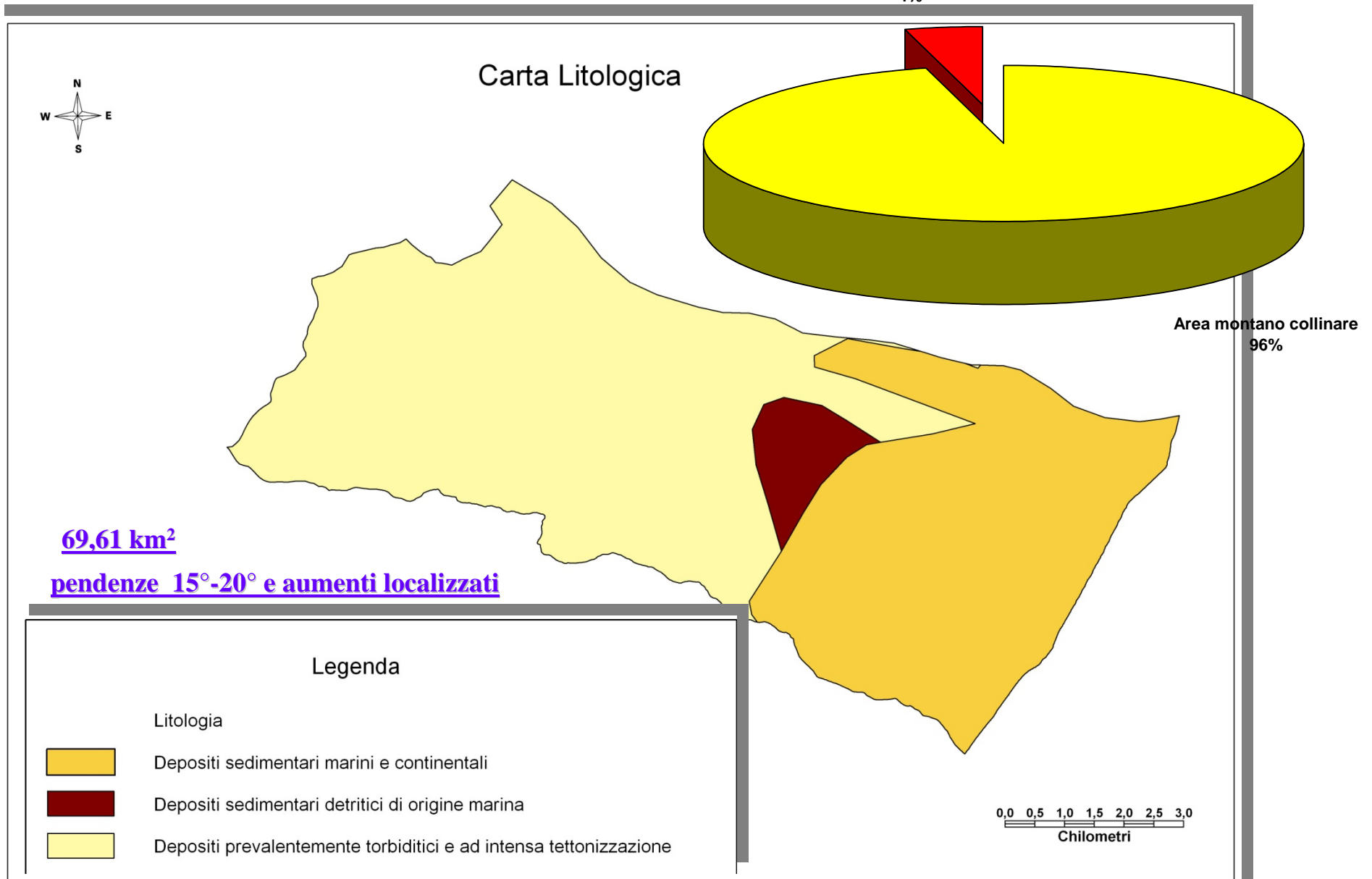
PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7

AREA	Superficie bacino o area investigata (km ²)	Area montano-collinare (km ²)	Numero di PIFF	Area totale in frana (km ²)	Densità dei fenomeni franosi (N° PIFF / Superficie area studiata)	Indice di Franosità % (area totale in frana / superficie area studiata)
Amusa (RC)	<u>39,33</u>	37,93	314	10,42	<u>7,98</u>	<u>26</u>
Straface-Ferro (CS)	<u>69,61</u>	66,72	278	42,49	<u>3,99</u>	<u>61</u>
Scilla-Palmi (RC)	<u>40,56</u>	39,9	192	11,09	<u>4,73</u>	<u>027</u>

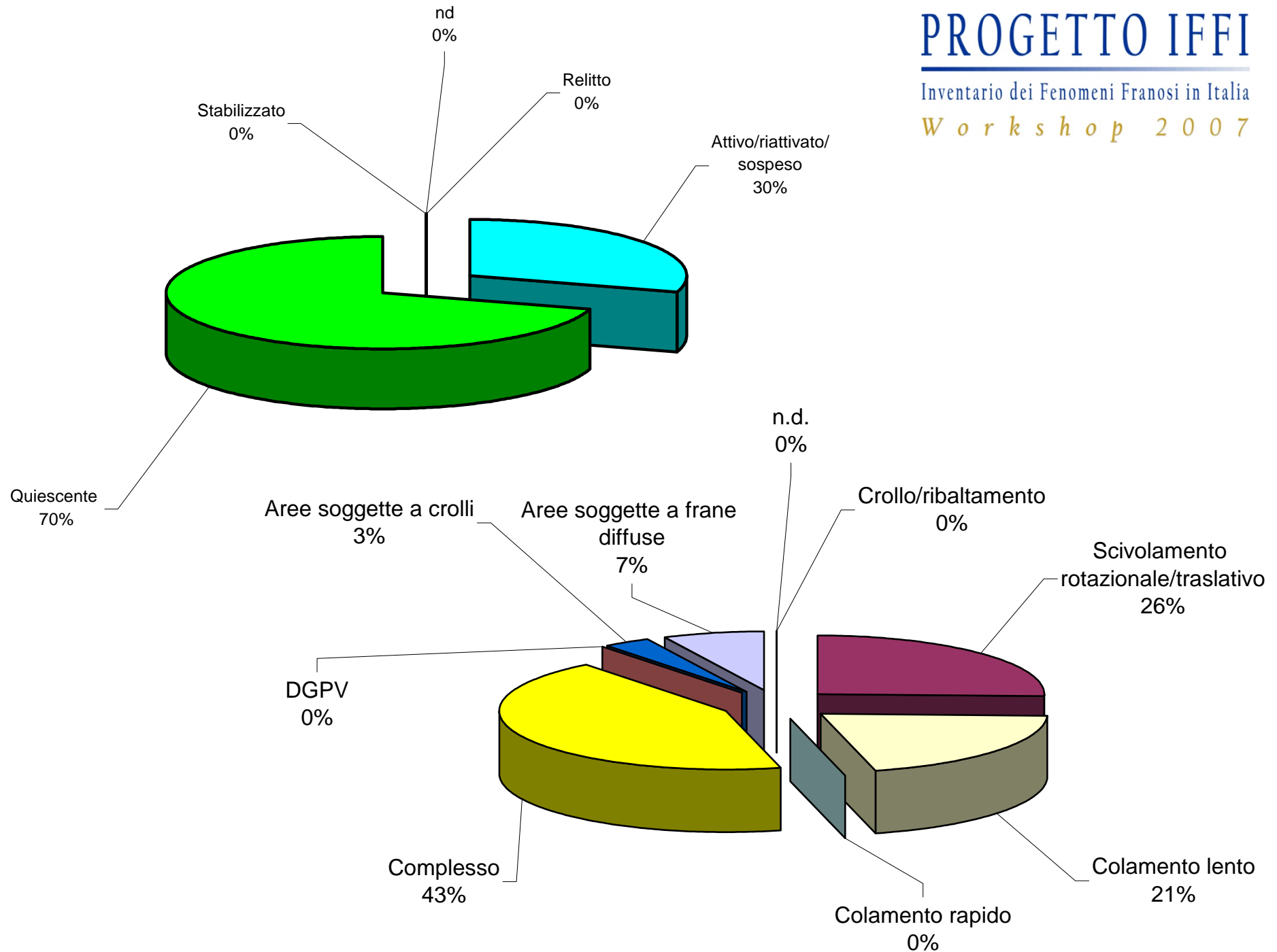
Bacini del T. Straface, del T. Ferro e alcuni bacini minori limitrofi posti nei pressi della costa



PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007



PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7



Scivolamento rotazionale attivo nei depositi argillosi che nella parte mediana del versante si evolve in scorrimento-colata (Hungur et alii, 2001) fino al fondovalle



PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7



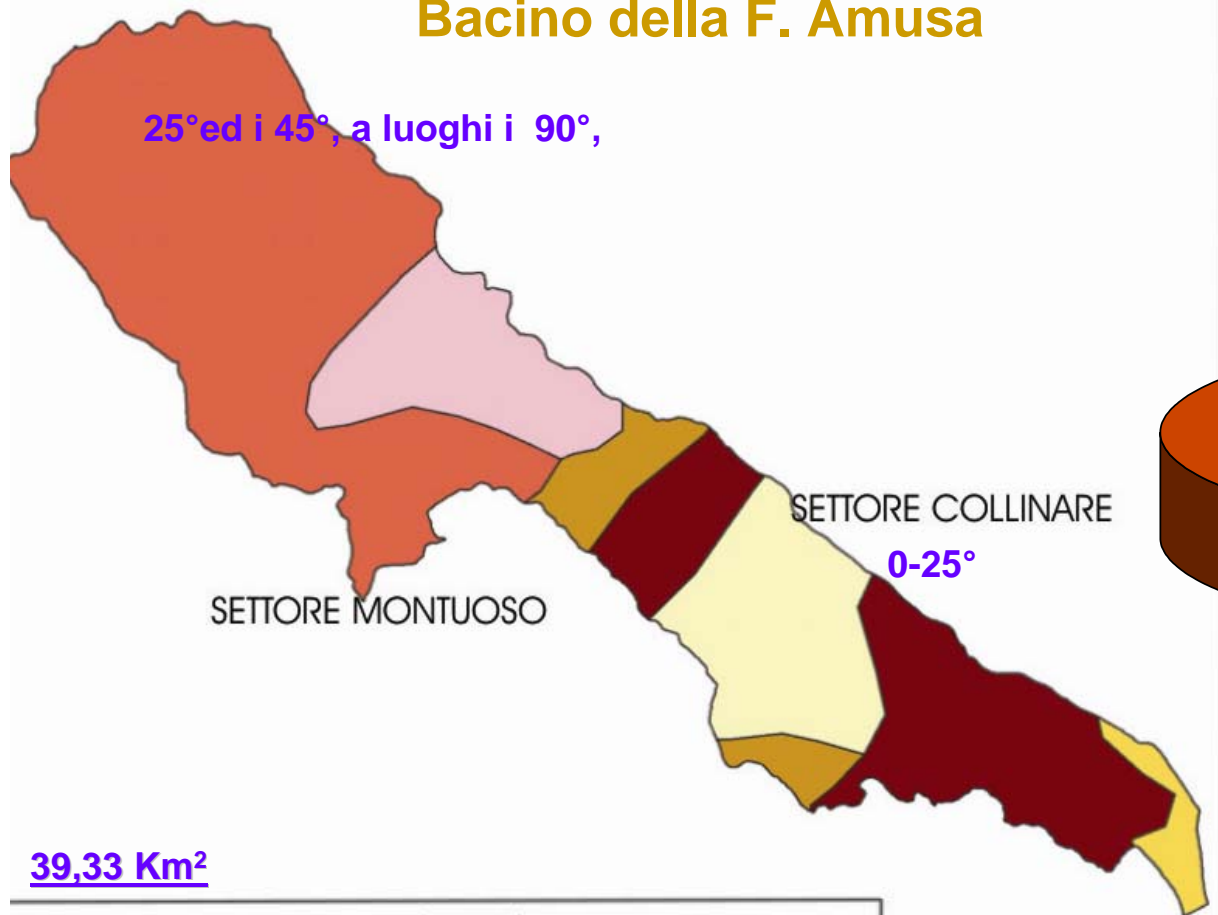
Erosione retrogressiva nella sottostante formazione argillosa che favorisce un arretramento del ciglio del terrazzo dei sovrastanti conglomerati, per “sftamenti” e crolli/ribaltamenti (Aree soggette a crolli diffusi).

“Aree soggette a crolli diffusi” nei depositi detritici coerenti di origine marina.



Bacino della F. Amusa







25° ed i 45°, a luoghi i 90°,



39,33 Km²

Legenda

Litologia

-  Depositi sedimentari marini e continentali
-  Rocce sedimentarie detritiche di origine marina
-  Depositi sedimentari detritici di origine marina
-  Depositi prevalentemente torbiditici e ad intensa tettonizzazione
-  Rocce metamorfiche di basso grado
-  Rocce intrusive acide e metamorfiche di grado medio-alto

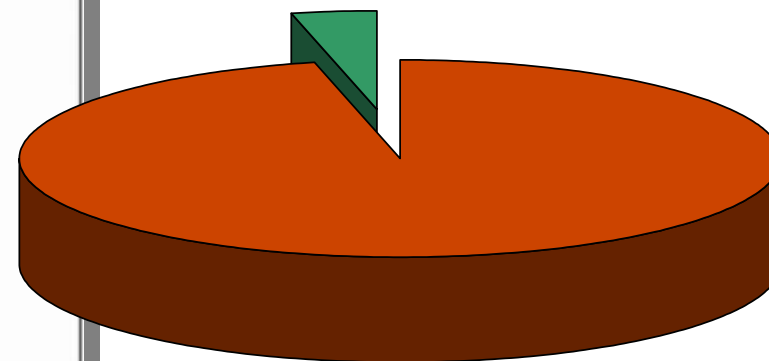
0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0
Chilometri

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

Area pianeggiante
4%

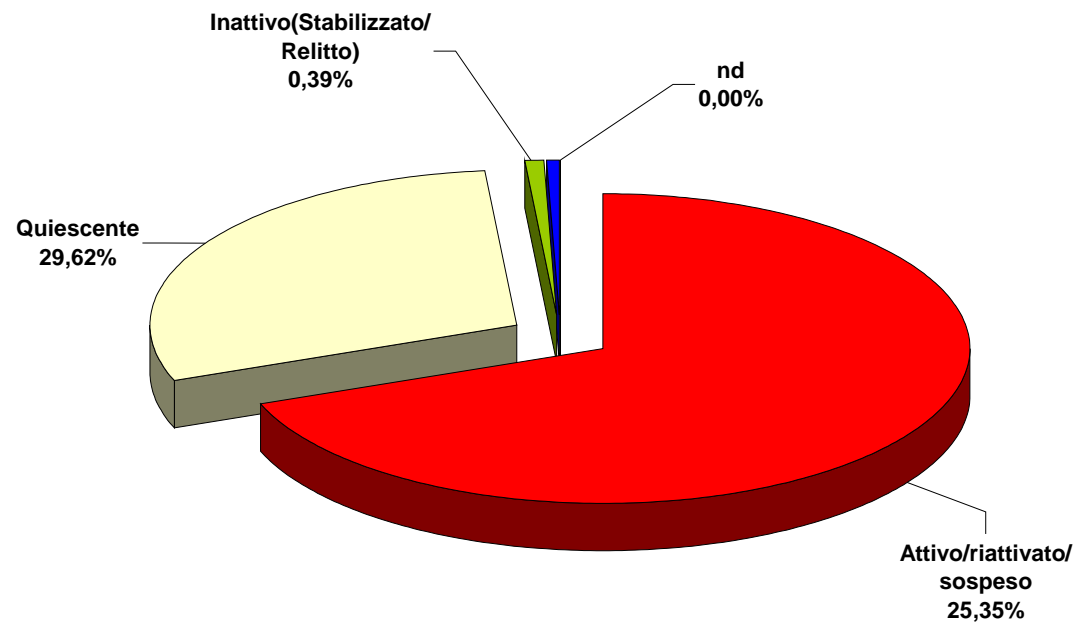


Area montano
collinare
96%

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

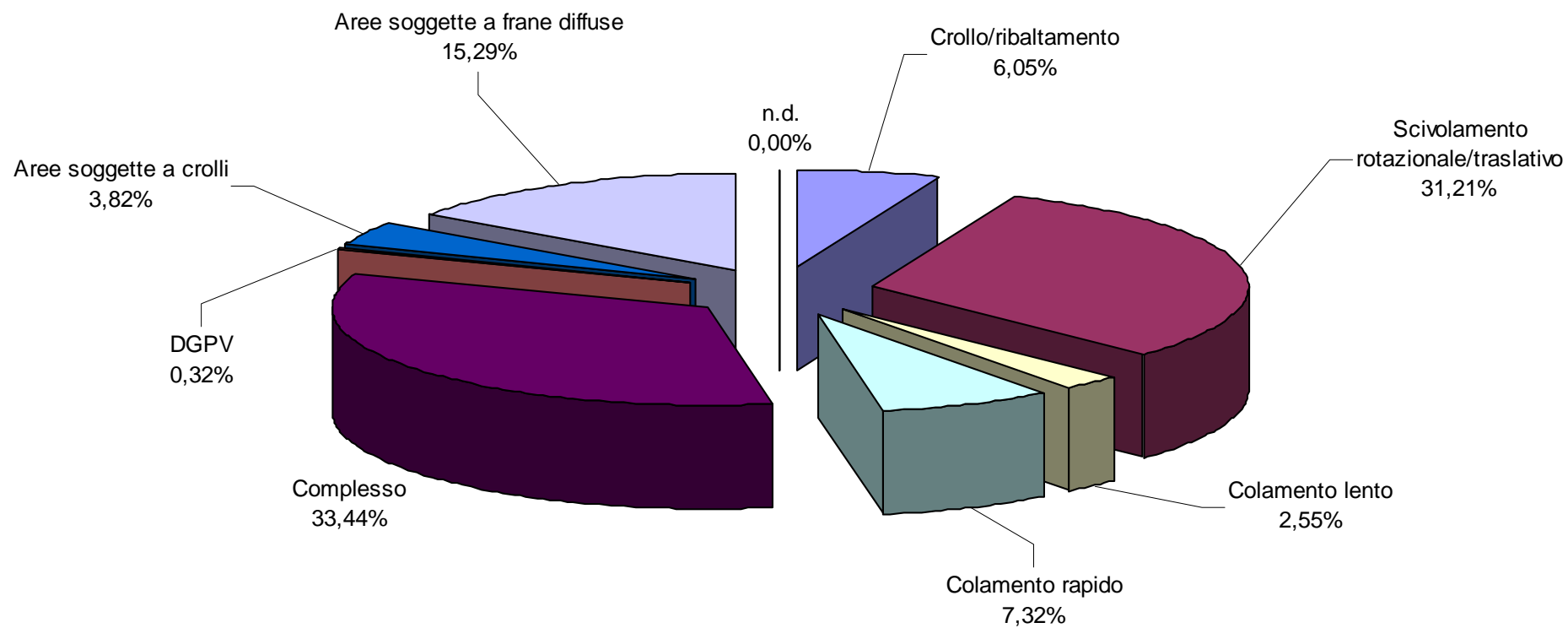
Workshop 2007



PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

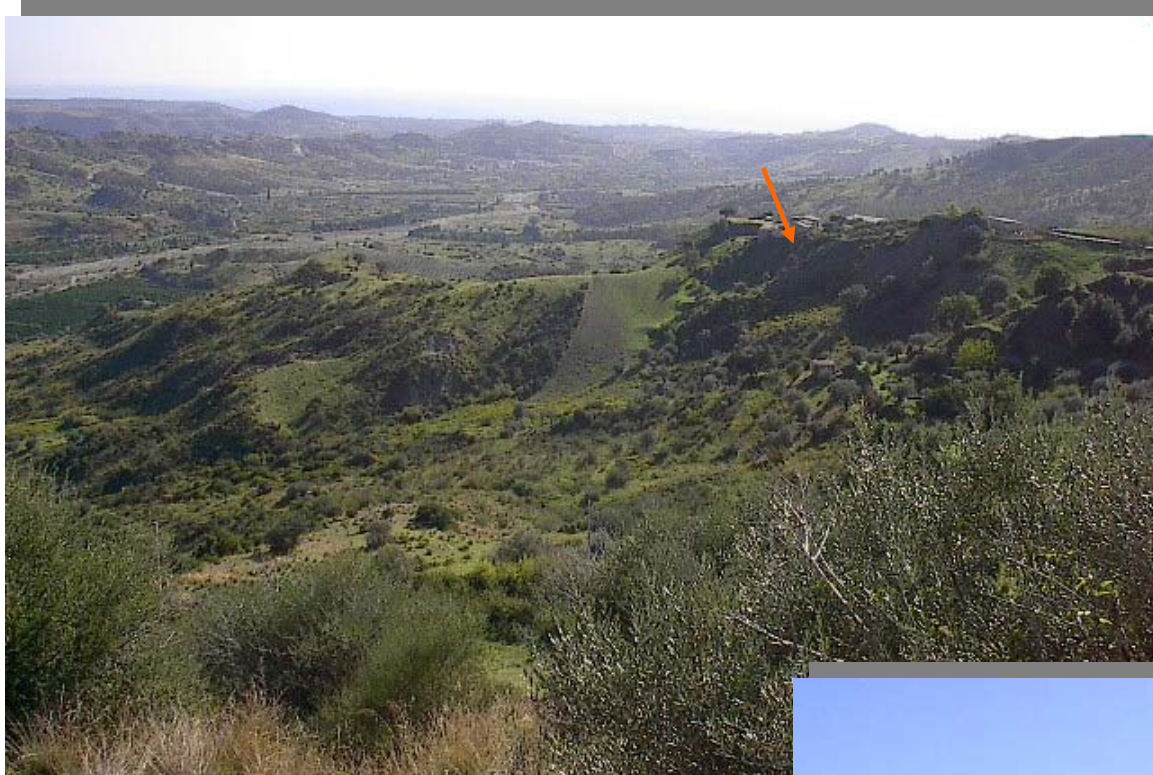
Workshop 2007



PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

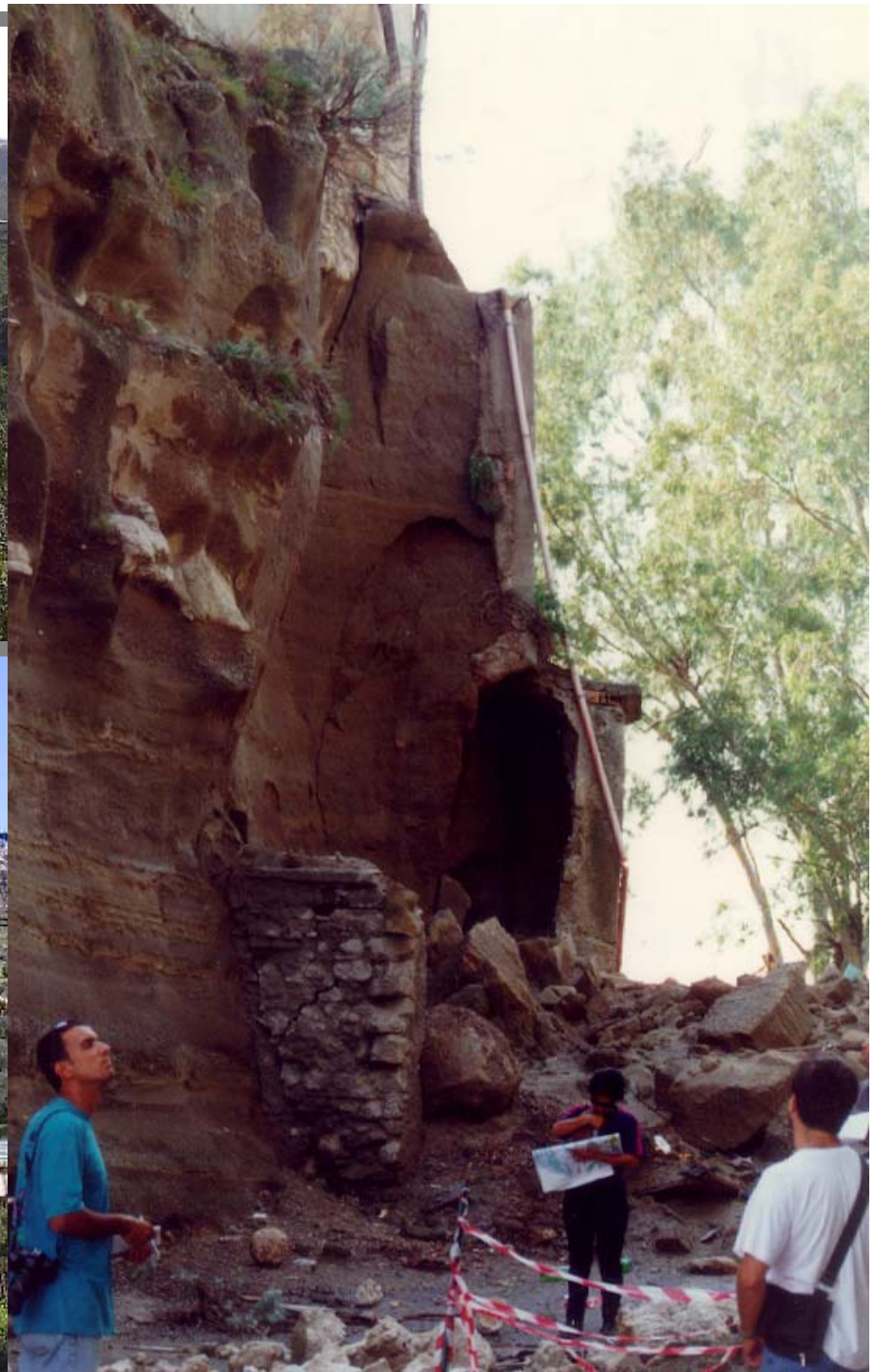
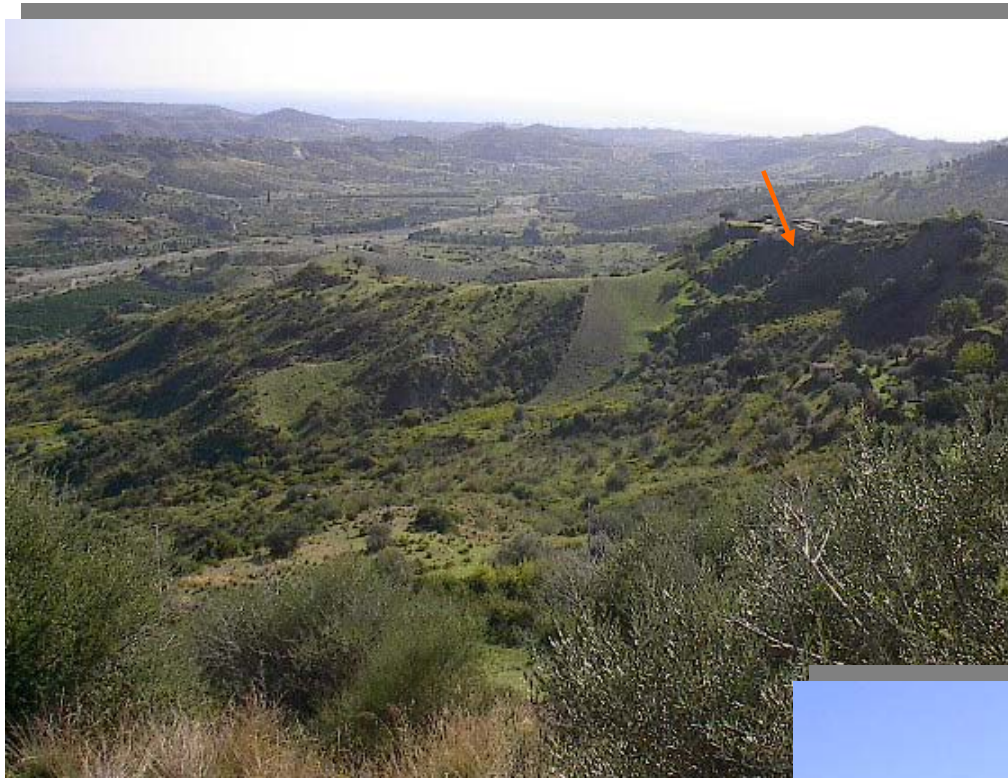


Ampia area in frana caratterizzata da fenomeni tipo scorrimento-colata (Hungri et alii, 2001) nelle argille varicolori, al cui interno si individuano alcune riattivazione superficiali. 2006

Fenomeni di colata interessano le argille varicolori nella parte bassa.

Crolli, attraverso esfoliazione e/o sfettamenti, con ribaltamenti si hanno nei sovrastanti conglomerati pliocenici con arretramento del ciglio della scarpata. 2000, 2006





Fenomeni di colata interessano le argille varicolori nella parte bassa.
Crolli, attraverso esfoliazione e/o sfettamenti, con ribaltamenti si hanno nei sovrastanti conglomerati pliocenici con arretramento del ciglio della scarpata. 2000, 2006

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

W o r k s h o p 2 0 0 7



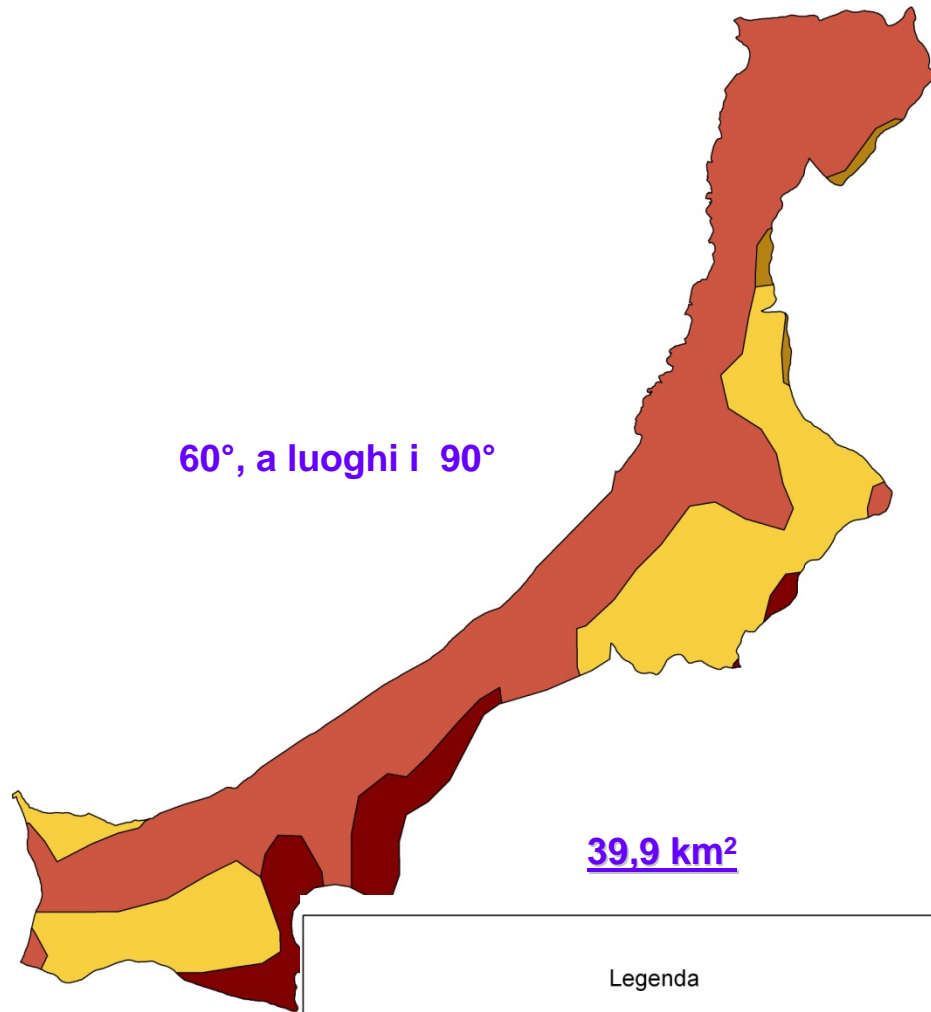
Sullo sfondo, Cluster di fenomeni di scorrimento in detrito e/o roccia sciolta, interessanti le coltri di alterazione dei graniti (metamorfiti), che nella parte medio-bassa del versante si evolvono in colata rapida e/o flussi iperconcentrati (Pierson & Costa ,1987).

Frane complesse lungo la fascia di aureola metamorfica: dai termini più alterati (roccia sciolta), tali dissesti coinvolgono successivamente le porzioni più profonde di roccia tenera attraverso crolli e/o scivolamenti.







COSTONE SCILLA –PALMI

Carta Litologica



Legenda

Litologia

-  Depositi sedimentari marini e continentali
-  Rocce sedimentarie detritiche di origine marina
-  Depositi sedimentari detritici di origine marina
-  Rocce intrusive acide e metamorfiche di grado medio-alto

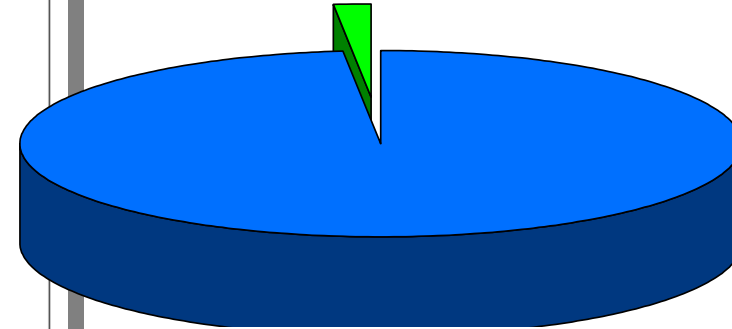
0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0
Chilometri

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

Area pianeggiante
2%

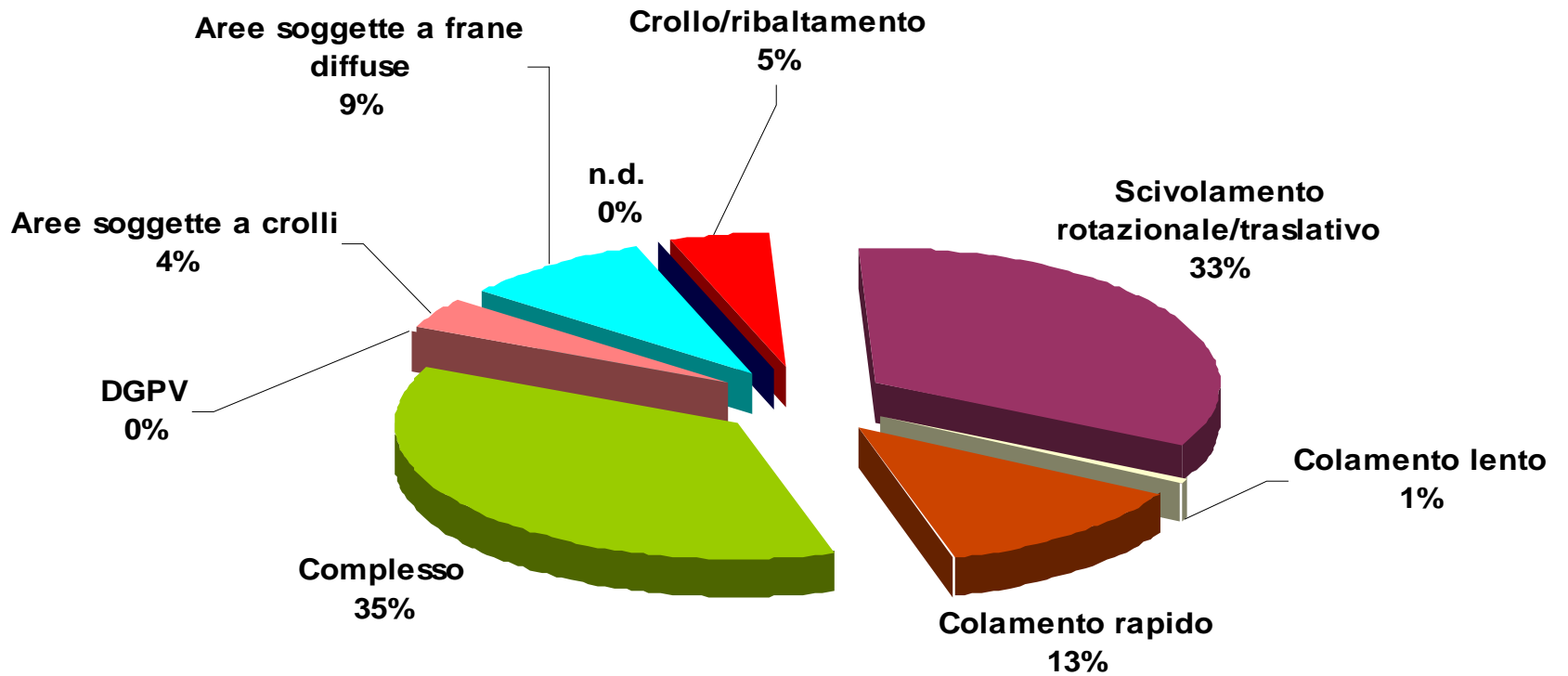
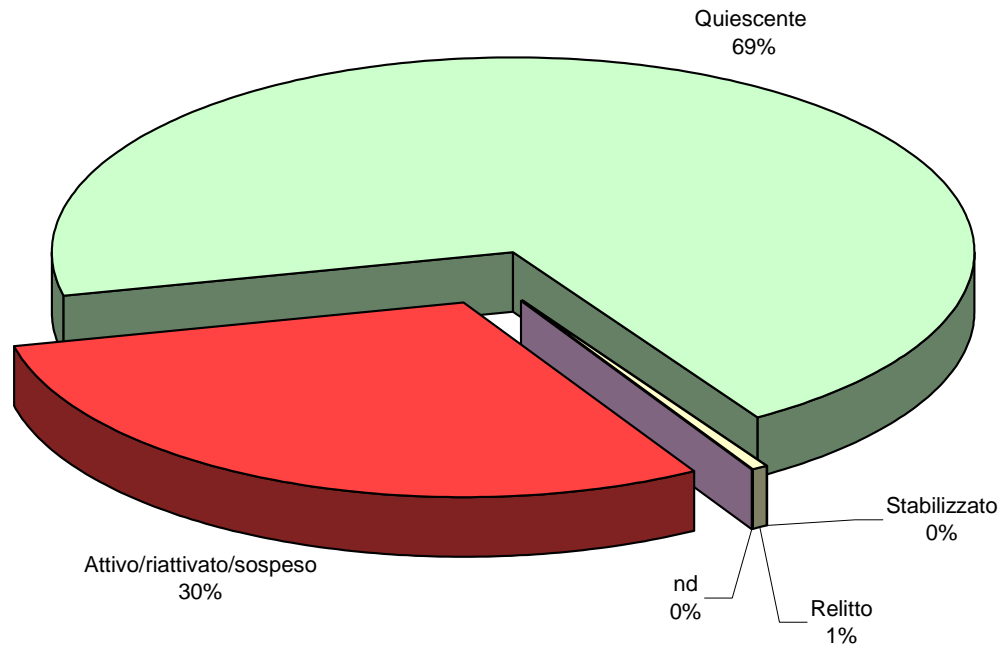


Area montano
collinare
98%

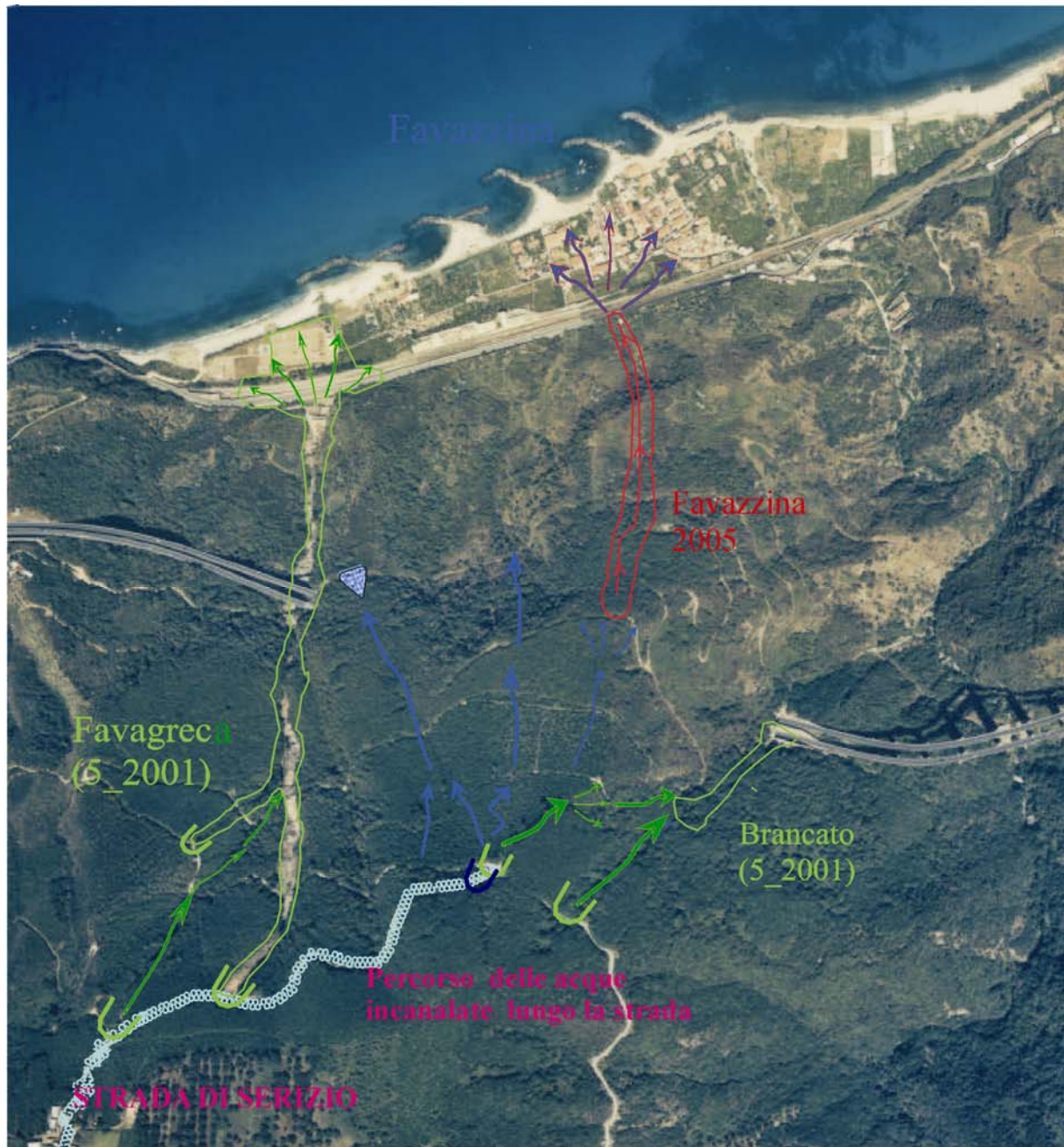
PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007



Favazzina 2001, 2005: substrato gneiss, scorrimento in roccia sciolta evolutosi in colata rapida per fluidificazione della massa franata ed effetto valanga.



LEGENDA

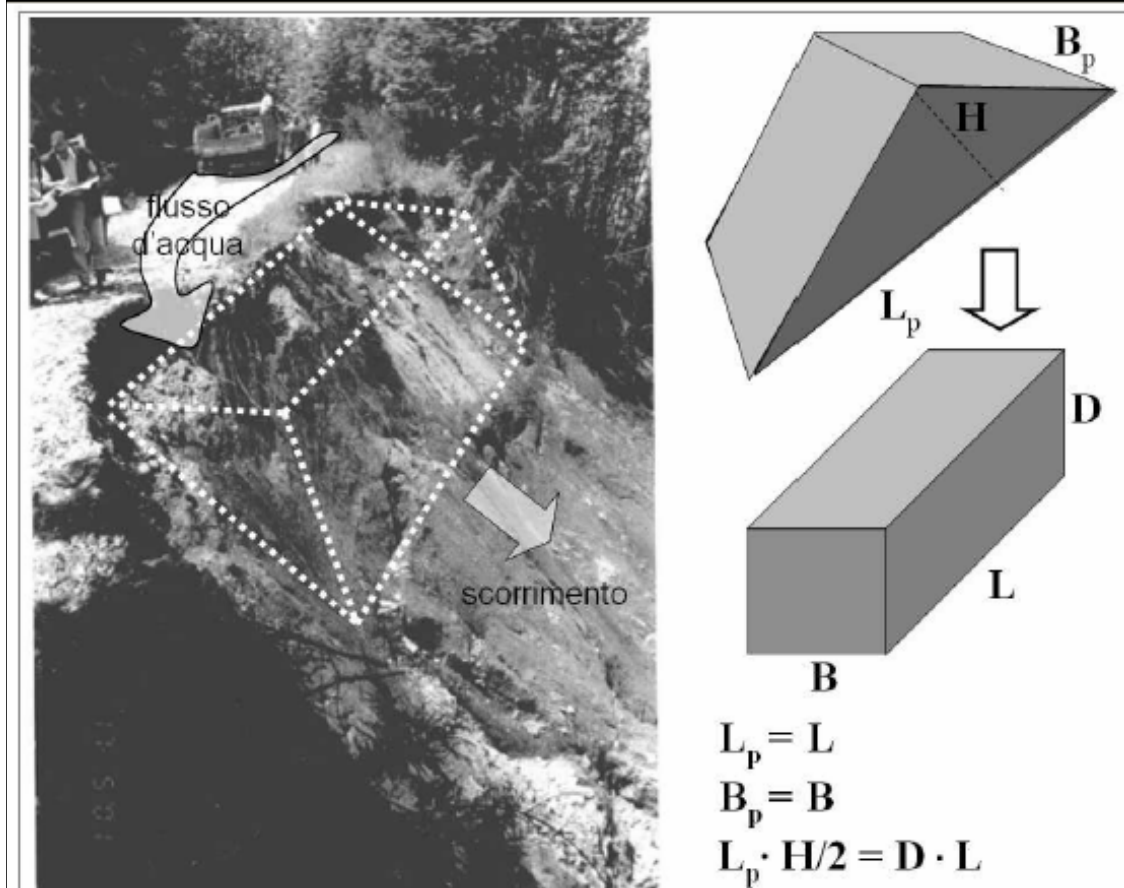


FIG. 1

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007



Area di distacco alla testata del Vallone Favagrega come si presentava il giorno dopo la colata del 12 maggio 2001. Volume di terreno distaccatosi dalla testata del singolo vallone (V_t)= 1137.5m³.

Parte alta della colata rapida del 31 marzo 2005. Particolare dell'effetto valanga della colata rapida quasi a partire dal punto d'innescio ed erosione delle coltri di alterazione del substrato.





PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

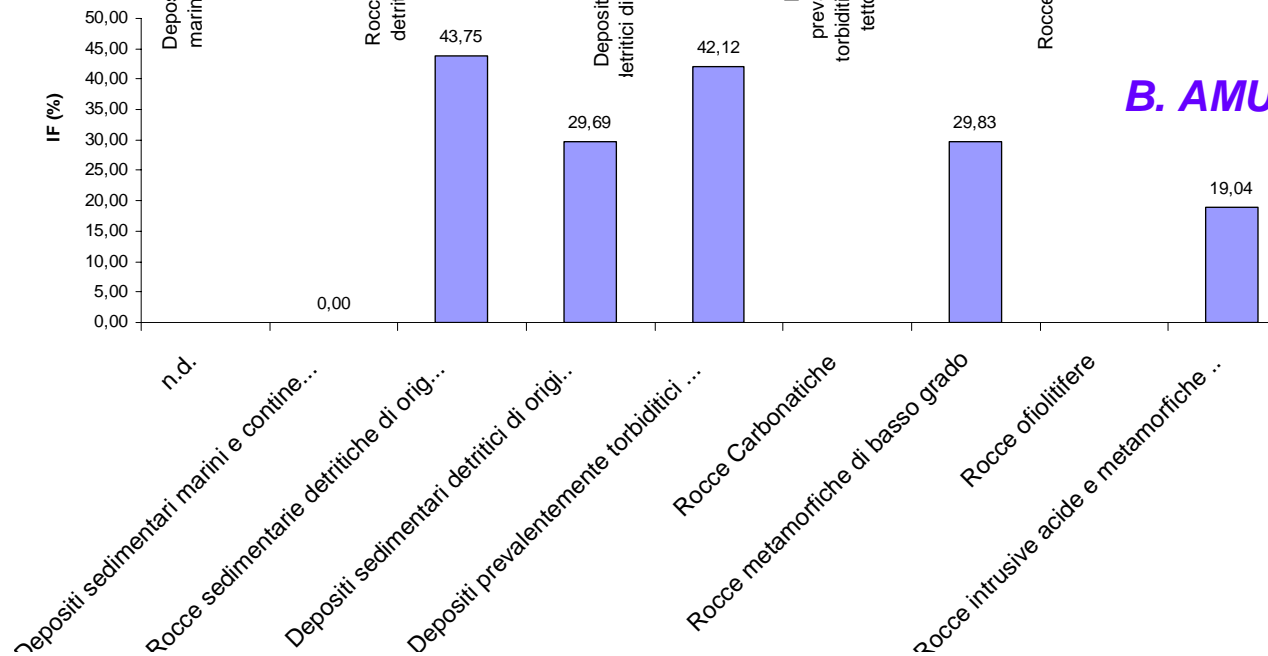
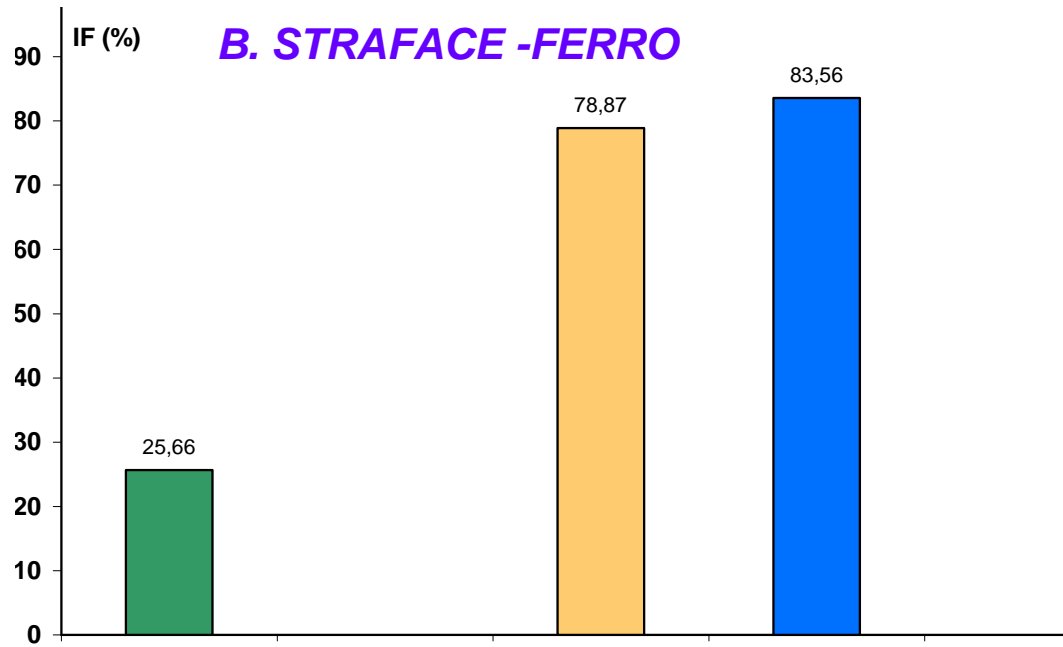
W o r k s h o p 2 0 0 7

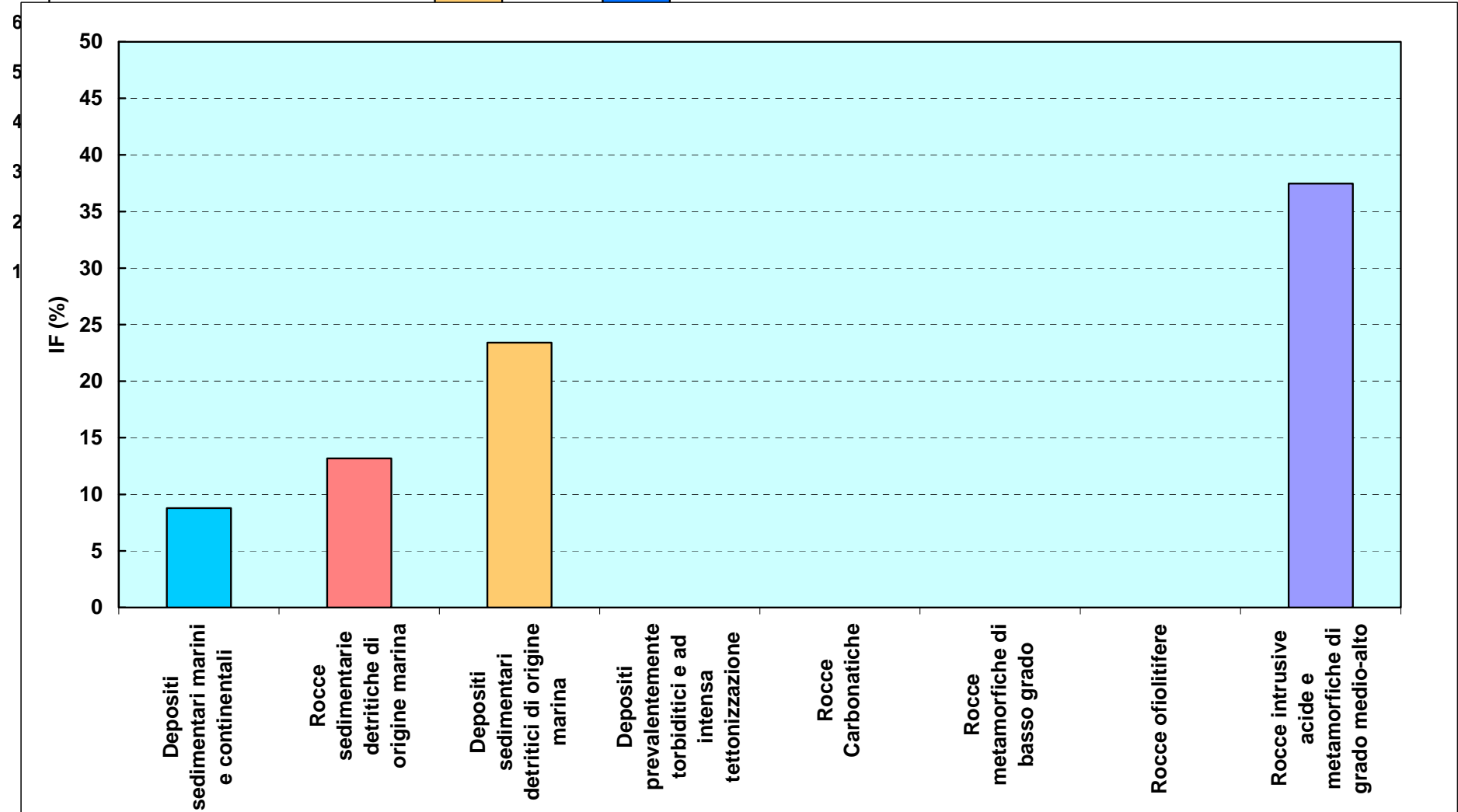
Veduta dall'elicottero della colata rapida che ha interessato la linea ferroviaria nei pressi della stazione di Favazzina il 31.03.05.

Ampio scorrimento in roccia tenera, evolutosi in colata rapida nel tratto medio-basso del canale sottostante. Maggio 2005



Franosità %(IF) su classi litologiche, calcolate sull'intero territorio dei Bacini analizzati





Depositi sedimentari marini e continentali
Rocce sedimentarie detritiche di origine marina
Depositi sedimentari detritici di origine marina
Depositi prevalentemente torbiditici e ad intensa tettonizzazione
Rocce Carbonatiche
Rocce metamorfiche di basso grado
Rocce ofiolitifere
Rocce intrusive acide e metamorfiche di grado medio-alto

si
e
ei

CONCLUSIONI

➤ La complessa articolazione territoriale della Calabria testimonia l'evoluzione in atto di questo estremo lembo della penisola italiana caratterizzata da un'intensa attività morfodinamica che induce l'insorgere di pericoli geologici molto elevati.

Del resto, gli eventi naturali che si verificano sistematicamente (terremoti, alluvioni, frane, ecc.) portano ad individuare nel territorio regionale calabrese il "prototipo" che meglio condensa la contemporanea presenza di alti livelli di rischio connesso ai processi geologici.

➤ Il progetto IFFI così come è stato articolato, congiuntamente alle relative fonti principali (PAI,PSIU, RAPPORTI DI EVENTI ALLUVIONALI), rappresenta certamente delle risposte di maggiore coerenza alla realtà territoriale calabrese e, nel frattempo, getta le basi per:

➤ **PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE**

➤ **INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MESSA IN SICUREZZA DI AREE IN FRANA
(MISURE POR 2000-2006, 2007-2013)**

➤ **APQ DIFERA DEL SUOLO, MESSA IN SICUREZZA AREE A RISCHIO FRANA R3,R4
(NOV.,2007)**

➤ **AVVIARE STUDI COMPLESSI E ATTIVITA' DI MONITORAGGIO IN AREE A RISCHIO
DA ELEVATO A MOLTO ELEVATO.**

➤ Il censimento di circa 10.000 fenomeni su circa il 50% del territorio regionale (827 centri abitati e lungo le principali infrastrutture, I e II Convenzione) ha di per sé elevato valore per l'impatto sulla conoscenza del territorio e soprattutto per l'efficacia sulla Comunità (in merito ai risvolti di cui sopra), ma resta comunque auspicabile estendere gli studi su tutto il territorio regionale.

**ACRI (CS)- SAN LUCA (RC)
AUTORITA' DI BACINO
MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA
DEL TERRITORIO**

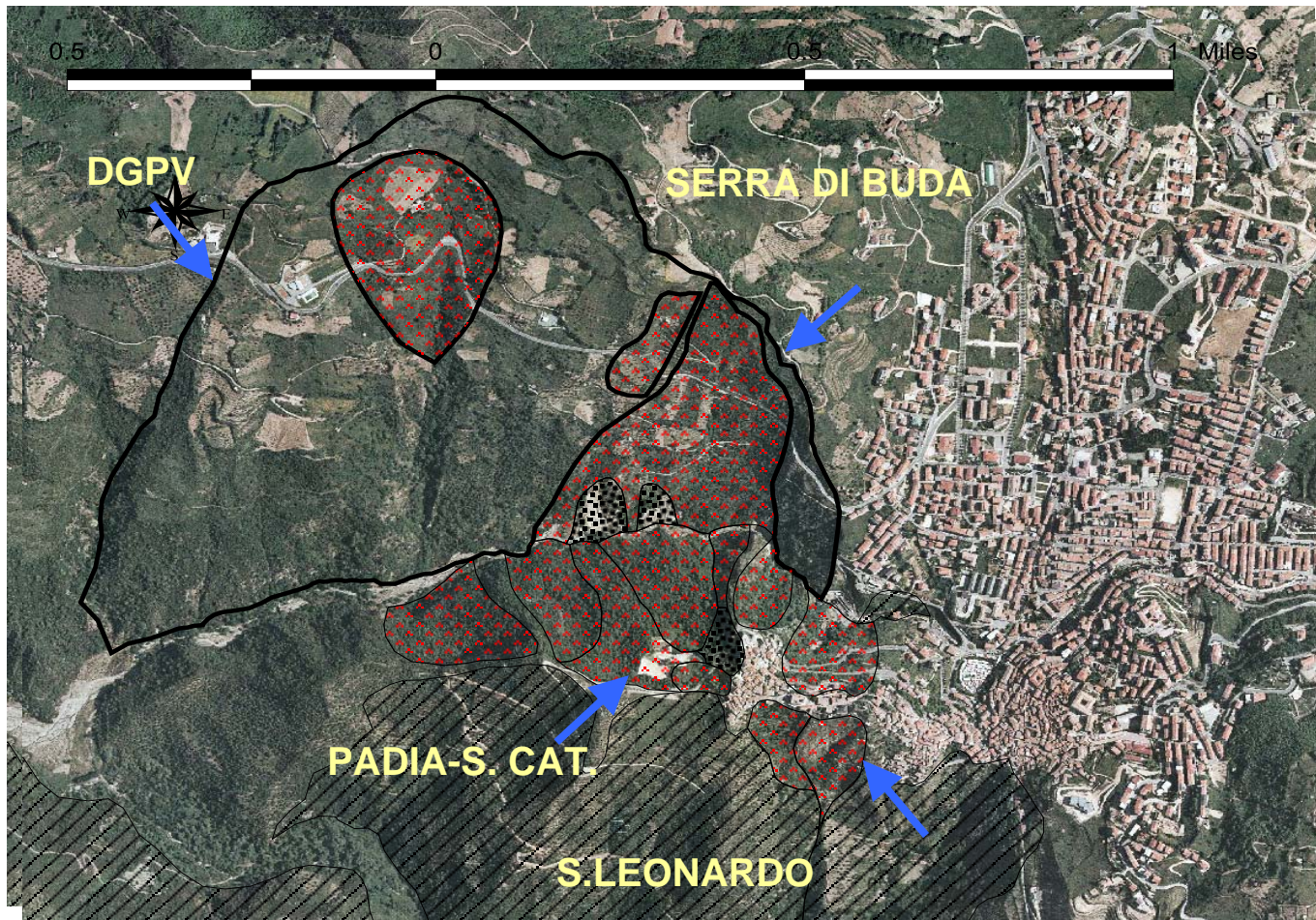
PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia
W o r k s h o p 2 0 0 7

Progetto Operativo Difesa Suolo QCS2000-2006 PON ATAS 2000-2006

- SCELTA di due siti rappresentativi di due diversi contesti geologici tipici dell'Arco Calabro, caratterizzati dalla presenza di numerosi processi morfoevolutivi ad elevata pericolosità e differenti evidenze geomorfologiche.***
- Avvio di RICERCHE MULTIDISCIPLINARI e messa a punto di un sistema di monitoraggio progettato sulla base del modello geologico-tecnico di riferimento***
- Diagnosi e verifica dei dati DIF-SAR, attraverso una complessa fase di analisi e sintesi dei relativi dati di output inseriti in apposito database.***

Attraverso una catena completa di processamento per l'interferometria differenziale, messa a punto da Telespazio, sono state ottenute una serie di dati ERS SAR, con alta risoluzione ed una estesa copertura multi-temporale su un periodo di sette anni, costituiti da mappe di spostamento e di velocità utilizzate per analizzare.



PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

ACRI

Fascia di
detensionamento

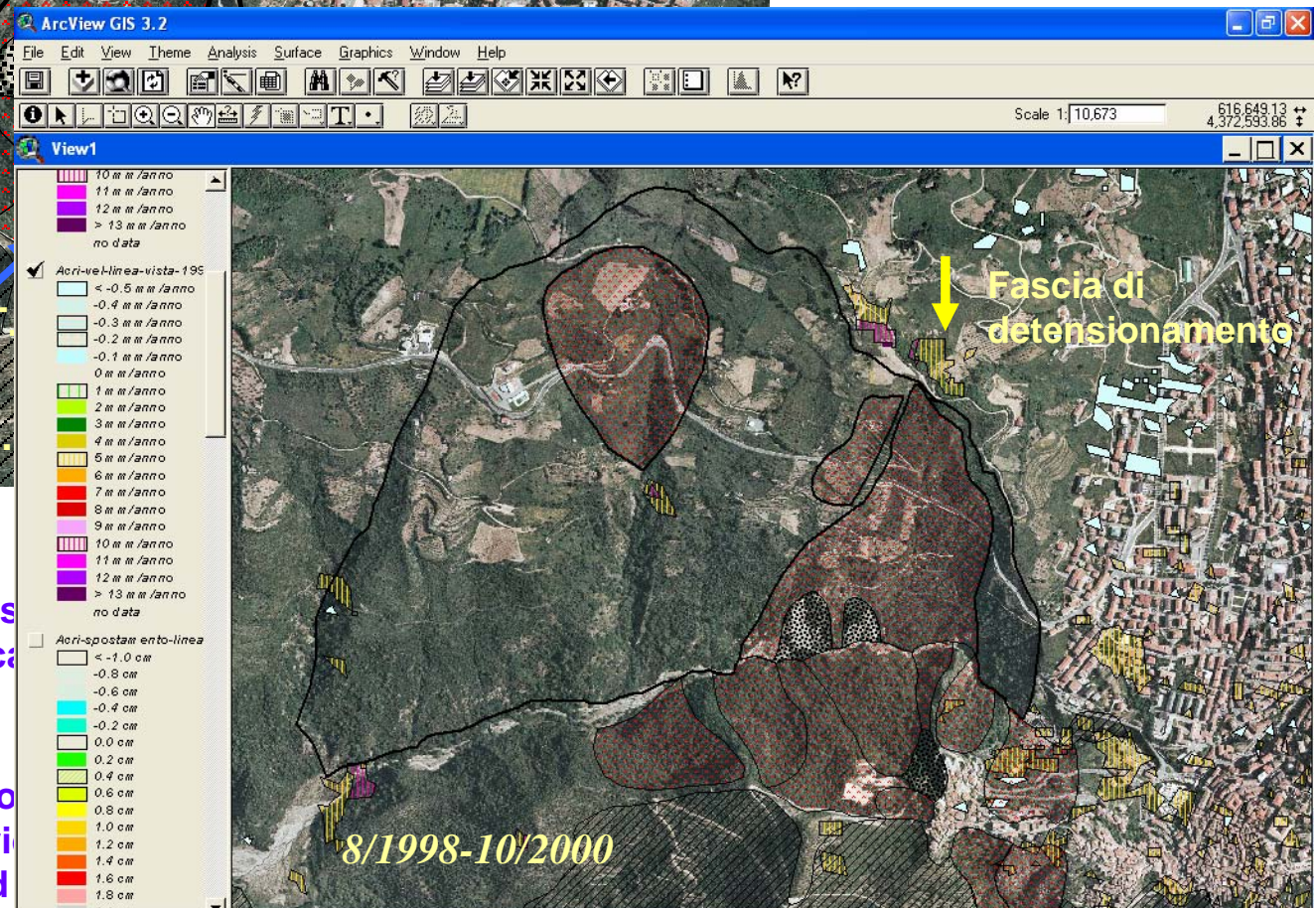
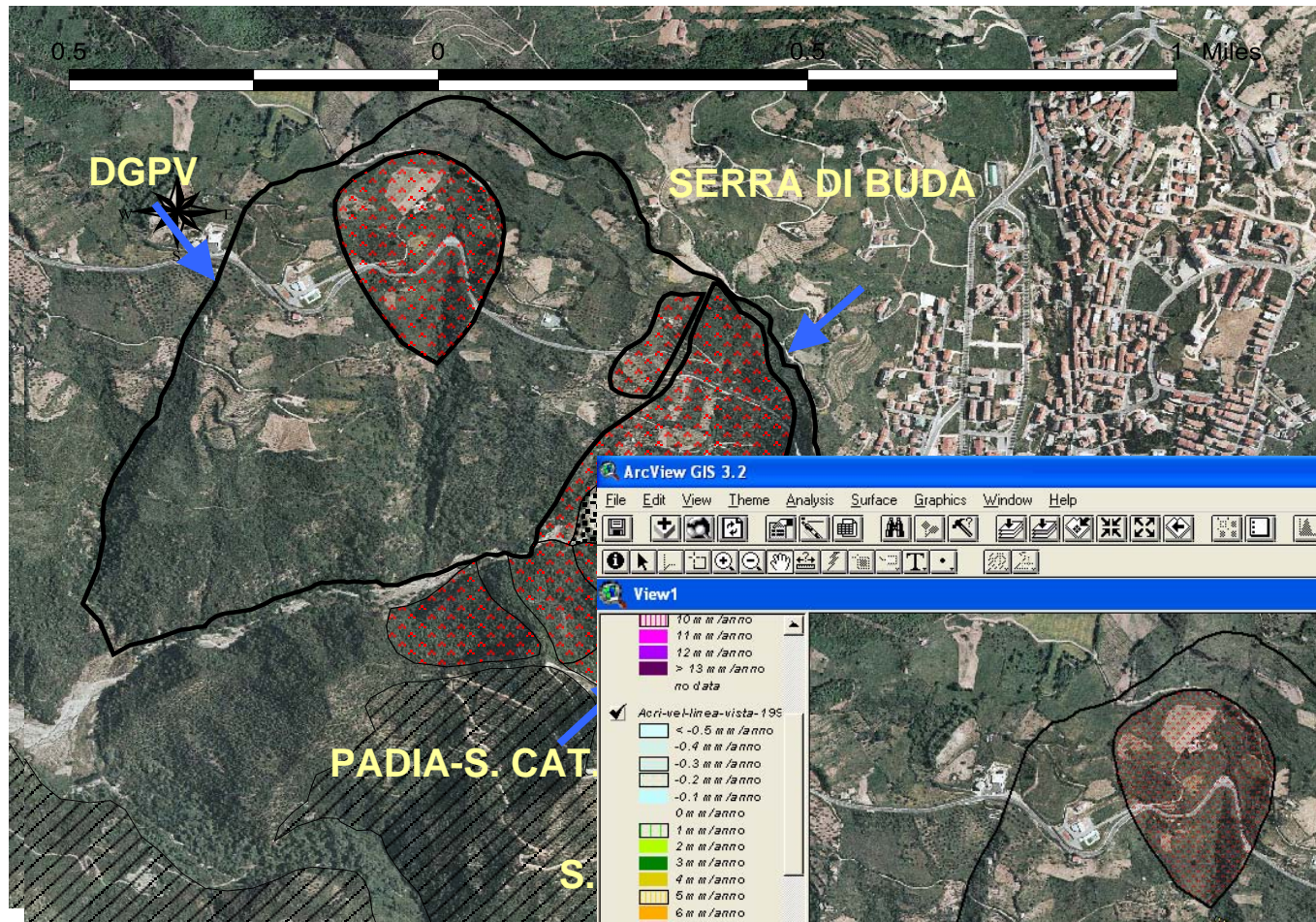
Diffusa presenza di gneiss e scisti biotitici intrusi da masse granitiche e granodioritiche (Paleozoico), caratterizzati da un elevato grado di fratturazione ed alterazione.

Importante fenomeno deformativo profondo (DGPV) a cui si associa una diffusa franosità. Fra i diversi fenomeni associati, è stato individuato un movimento profondo noto come “frana di Serra di Buda”, riconducibile, nel suo insieme, ad uno scorrimento con predominante componente traslativa.

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia
Workshop 2007

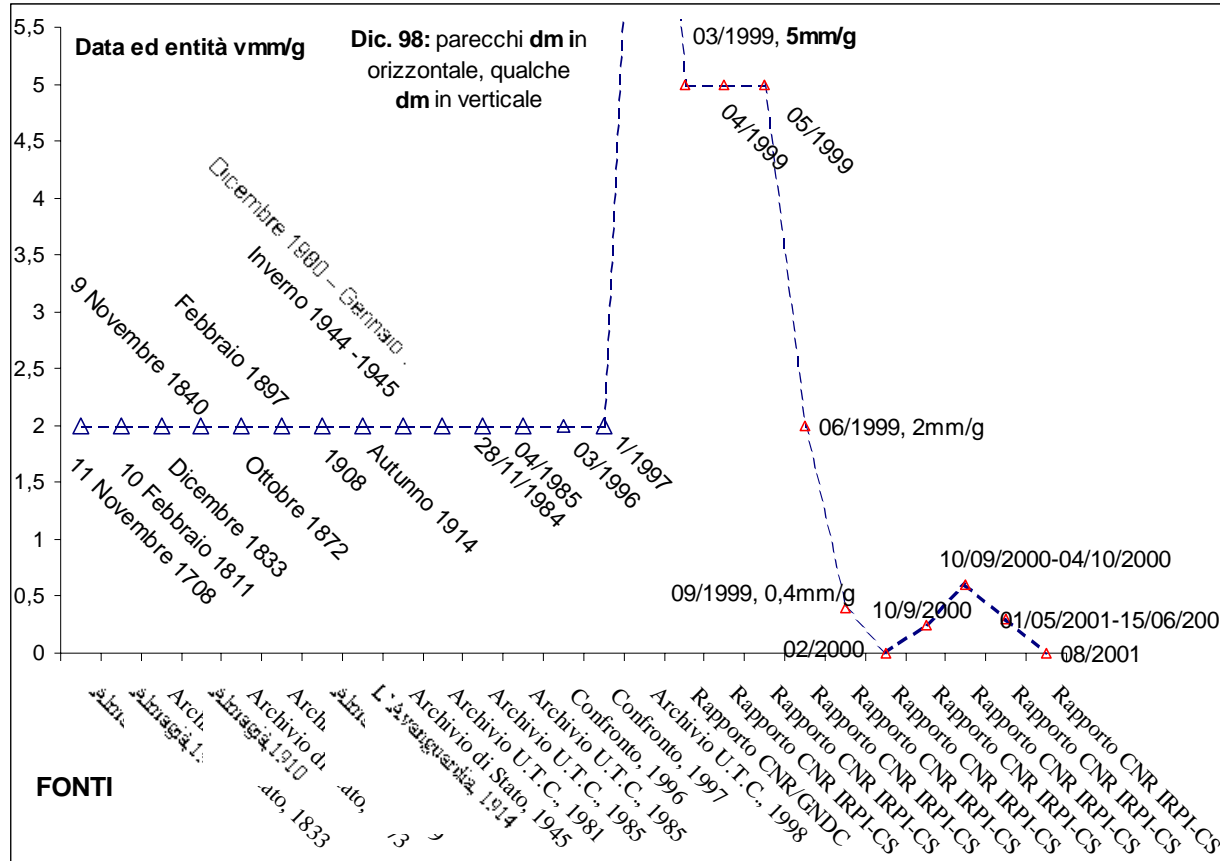
ACRI



Diffusa presenza di gneiss e scisti granodioritiche (Paleozoico), con fratturazione ed alterazione.

Importante fenomeno deformativo associato, è stato individuato, nel suo insieme, ad

VALIDAZIONE DATI DIF- ACRI-SERRA DI BUDA



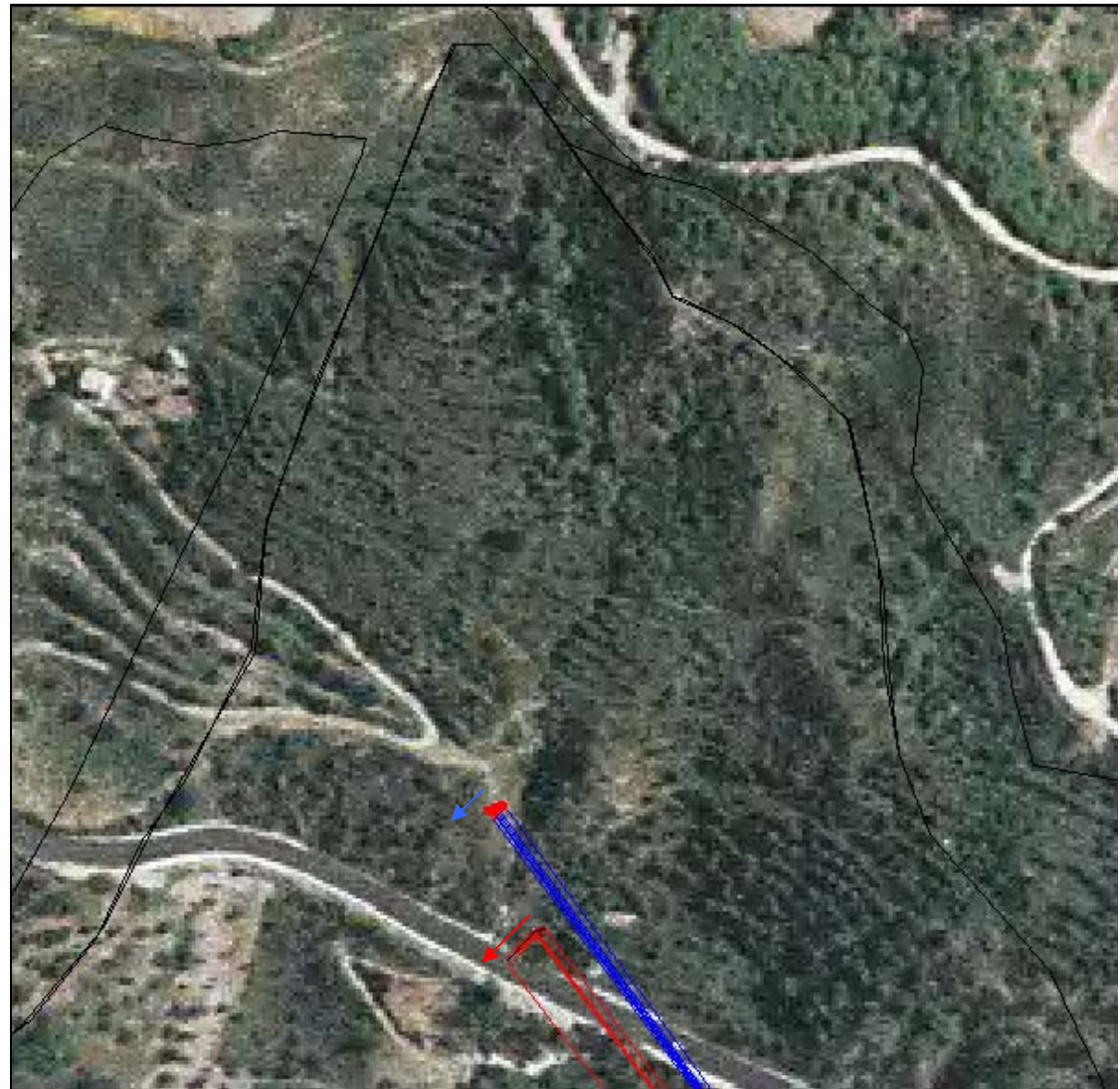
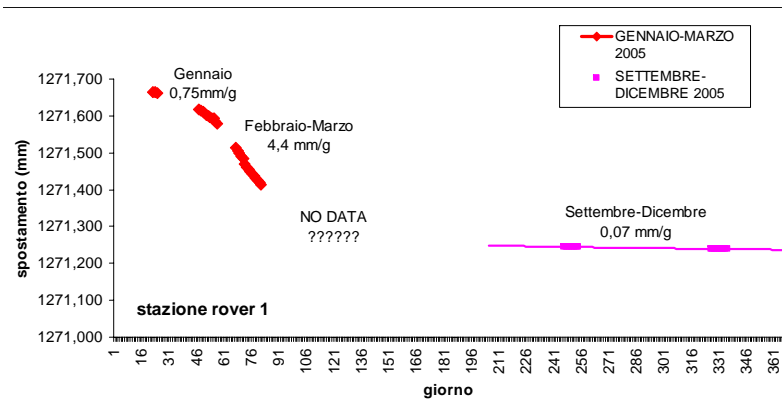
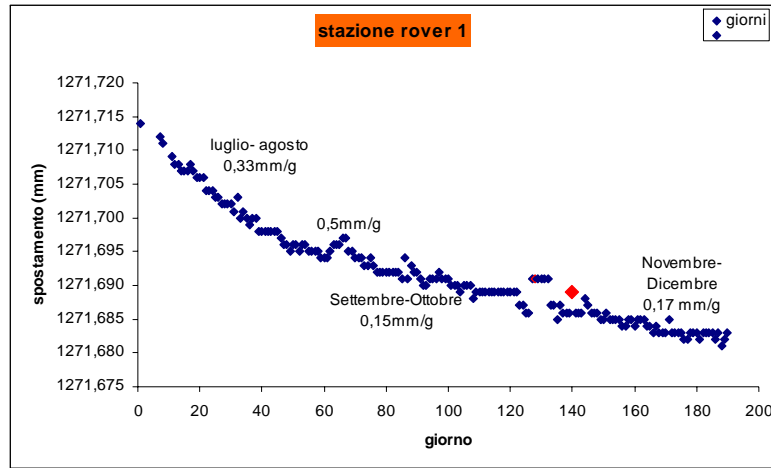
- fonti storiche
- letteratura scientifica
- monitoraggio complesso

Attività di monitoraggio ABR, costituito da una rete GPS (2004- 20005)

PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

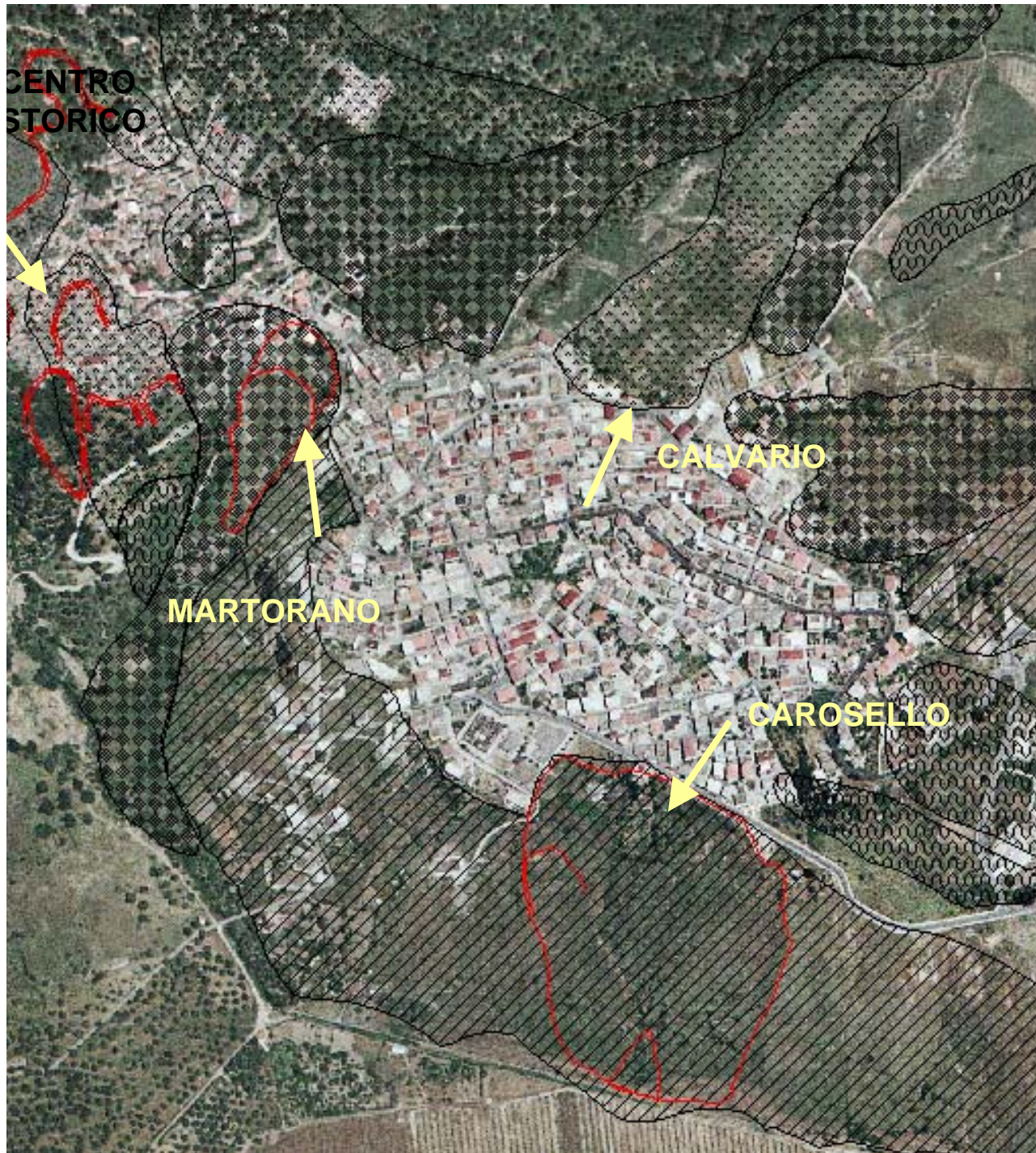


PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

Workshop 2007

S. LUCA



Importante contatto tettonico che abbassa il settore sud-orientale (Plio-Pleistocene).

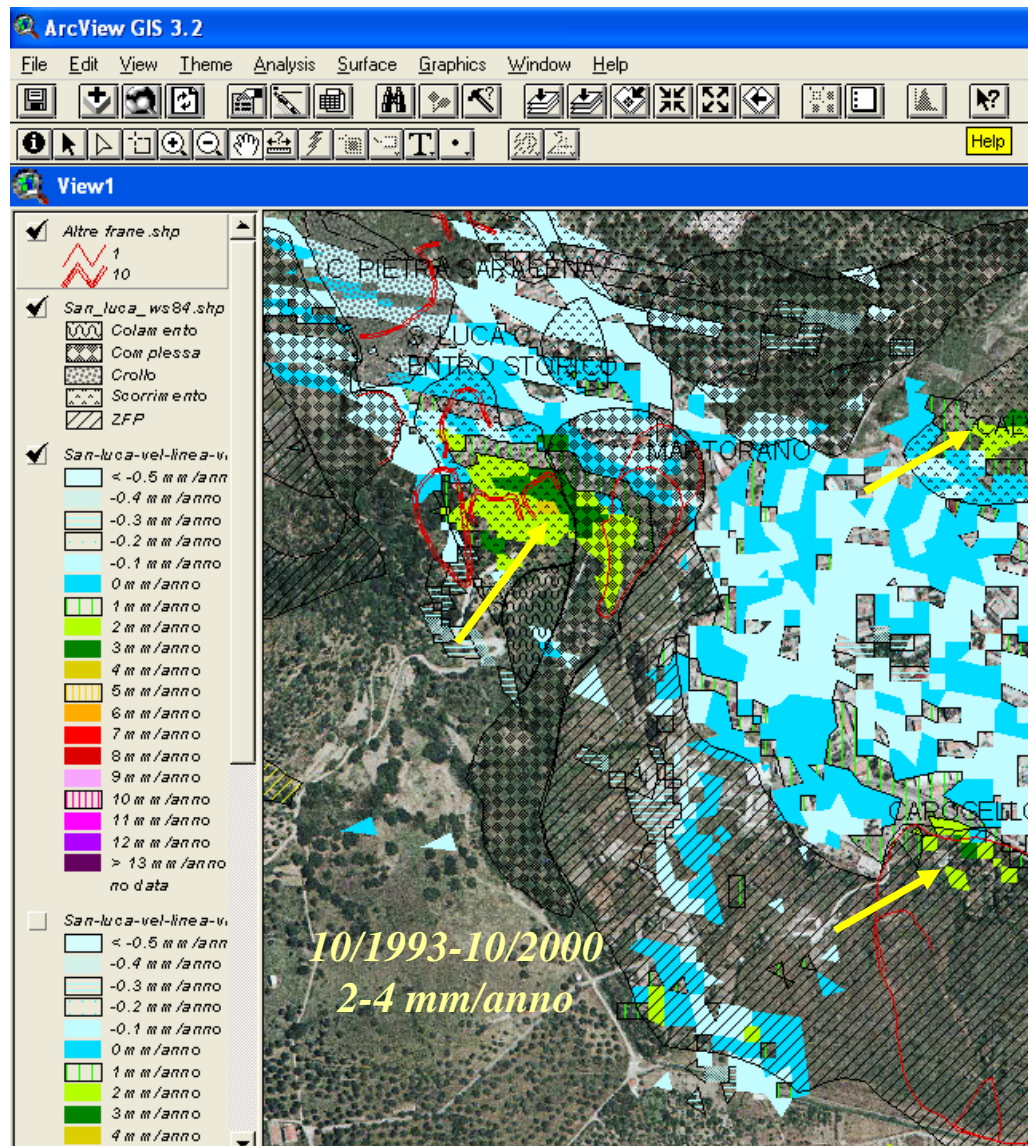
-A nord-ovest affiora il Flysch di Capo d'Orlando (Miocene inferiore) su cui sorge il Centro storico;

-A sud-est prevale la coltre alloctona delle Argille Varicolori, stratigraficamente in sovrascorrimento sul Flysch, su cui si sviluppa l'area in espansione.

-crolli e/o scorrimenti roto-traslativi nei depositi sedimentari miocenici (arenarie e conglomerati)

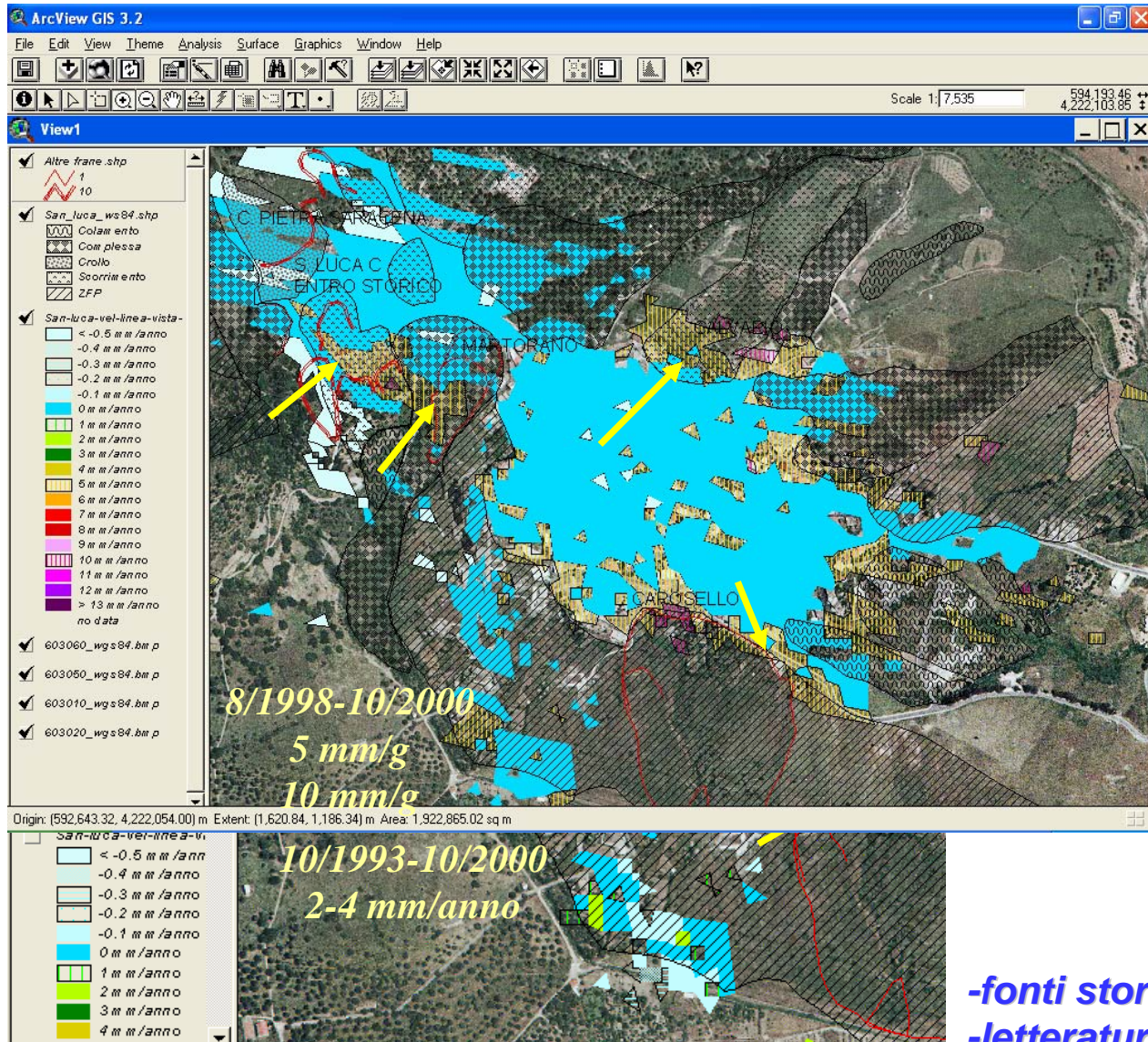
-scorrimento rotazionale evolventi in in colate nelle argille

VALIDAZIONE DATI DIF



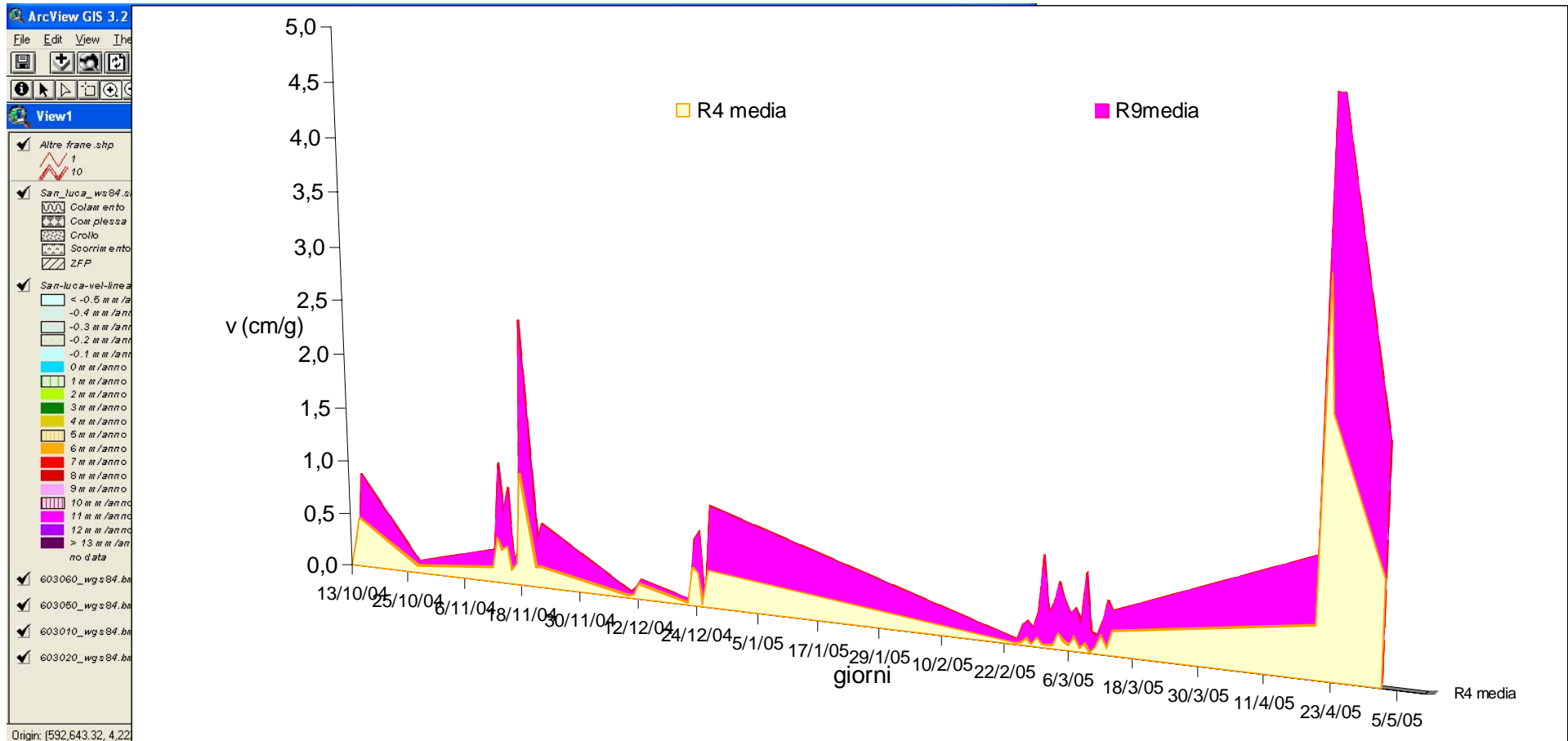
- fonti storiche
- letteratura scientifica
- fonti ABR, REGIONE, COMUNE
- monitoraggio geotecnico complesso avviato in tempi successivi

VALIDAZIONE DATI DIF



- fonti storiche
- letteratura scientifica
- fonti ABR, REGIONE, COMUNE
- monitoraggio geotecnico complesso avviato in tempi successivi

VALIDAZIONE DATI DIF



- fonti storiche
- letteratura scientifica
- fonti ABR, REGIONE, COMUNE
- monitoraggio geotecnico complesso avviato in tempi successivi

➤ Definito lo scenario morfoevolutivo dei siti in studio attraverso l'analisi di fonti dirette ed indirette, la complessità dei dati DIF-SAR ha evidenziato alcuni limiti connessi sia ai concetti base di acquisizione (presenza di vegetazione, acquisizione dati tramite le sole orbite discendenti, mancanza di superfici riflettenti, ecc.), sia alla presenza di movimenti estremamente veloci in cui il tasso di deformazione influenza negativamente la coerenza delle scene, come verificato nel caso della "frana di Serra di Buda" (deformazioni linea vista $>2,5$ cm nell'arco temporale considerato).

➤ Altrove, invece, in condizioni al contorno favorevoli, i risultati DIF-SAR ottenuti hanno consentito di condurre un'analisi storica dei dissesti, attraverso indicazioni, puntuali e complessive, circa la recente evoluzione spazio-temporale dei movimenti analizzati; tutto ciò ottemperando, contestualmente, al monitoraggio degli stessi.

Le acquisizioni temporali ampie hanno fornito informazioni principalmente sui movimenti lenti, come per le colate o scorrimento-colate di S. Luca;

➤ Le elaborazioni interferometriche condotte possono fornire un valido contributo nella valutazione della pericolosità di "frana" e per la costruzione di modelli geologico-evolutivi dei versanti se precedute sempre e comunque da un approccio multidisciplinare e da un monitoraggio geotecnico,