

**GISday**

# GIS Day Calabria 2015 VI Edizione

18 novembre 2015 – UNICAL

**risultati preliminari nell'applicazione di algoritmi automatizzati (WEDGEFA)**  
**per l'analisi di suscettibilità a frane di scivolamento in roccia in un'area**  
**campione della Costa Viola**

*Luigi Spina, Annunziata Loiacono, Paolo Ferrari, Alessia Tavella, Rocco Dominici, Paola Angela Basti  
Domenico Modaffari, Antonio Viscomi*





# Finalità dello studio

Analisi Fotointerpretativa, rilevamento dell'area di interesse e realizzazione della Carta Geomorfologica mediante l'utilizzo di QGIS;

Valutazione qualitativa (Carta della suscettibilità) a frane da scivolamento in roccia attraverso il tool WEDGEFAIL contenuto in SAGA GIS sulla base di dati desunti da rilevamento geomeccanico speditivo;

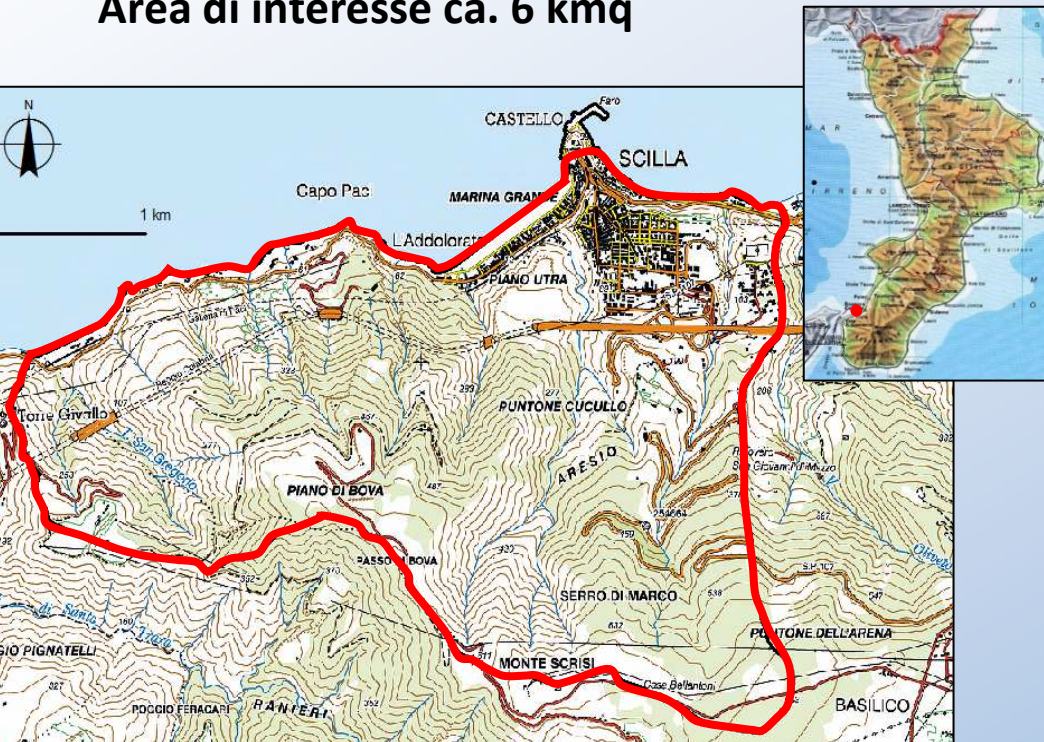
Validazione quantitativa preliminare tramite analisi di stabilità con metodi LEM (SSAP2010 v 4.6.0 - SW Freeware, L.Borselli, 2015) dei risultati ottenuti

Utilizzo di strumenti pianificatori innovativi per l'elaborazione di scenari a medio-lungo termine;

Approccio di studio completamente free (QGIS, SAGA GIS, SSAP2010)

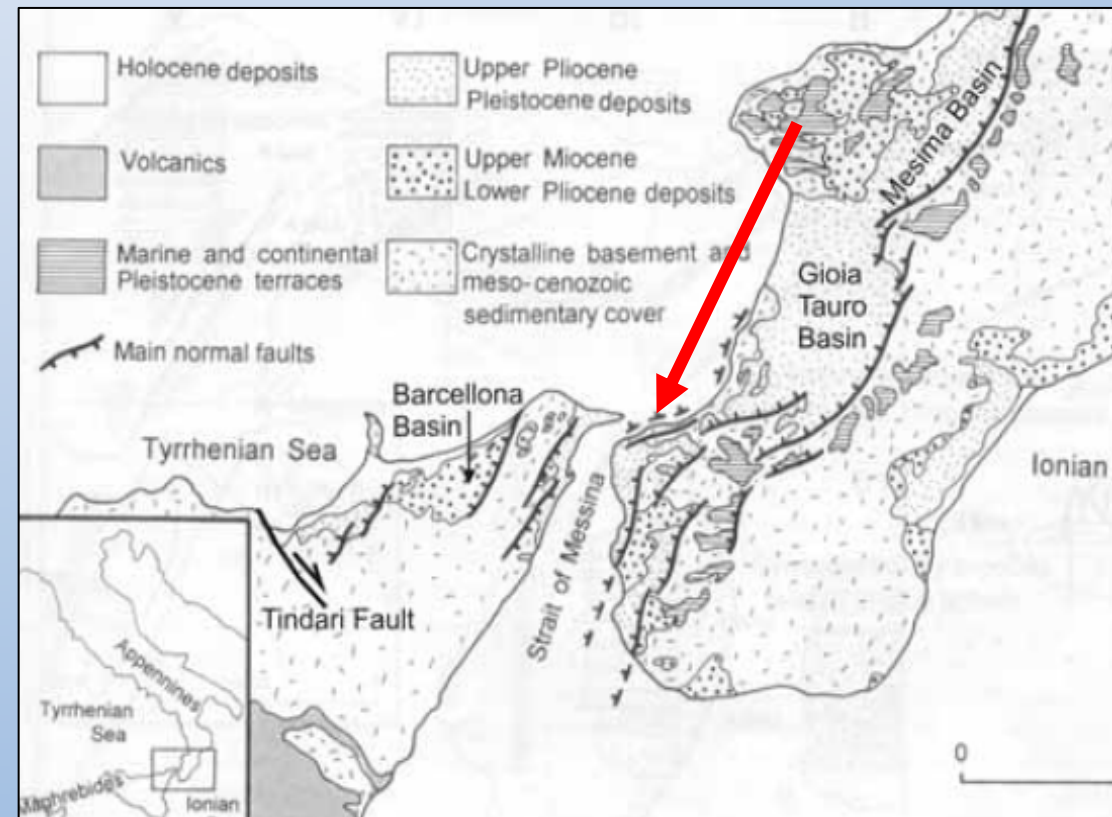
# Inquadramento dell'area di interesse

Area di interesse ca. 6 kmq



Costa tirrenica meridionale della Calabria  
Comuni di Scilla e Villa San Giovanni

Porzione meridionale dell'Arco Calabro Peloritano;  
Presenza di rocce cristalline molto alterate/fratturate  
(Gneiss, Paragneiss, Graniti biotitici,  
Scisti biotitici)



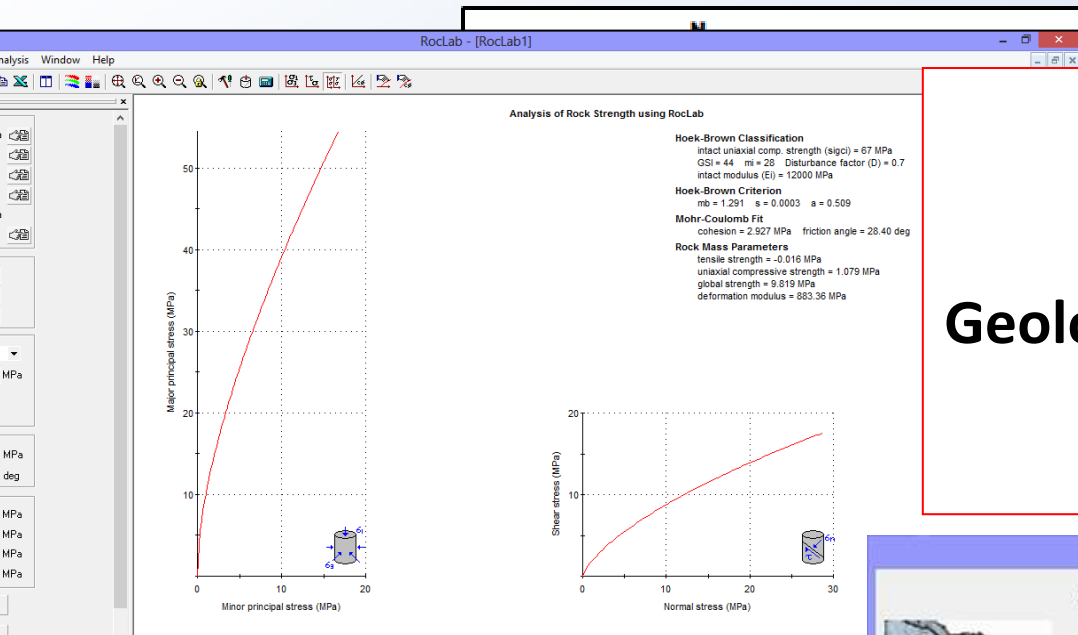






# Carta della suscettibilità a frane da scivolamento in roccia

## Rilievo geomeccanico speditivo



**RocLab v.1.033**  
**Rocscience Inc.**  
**Geological Strength Index (GSI)**

Rock Type:	SURFACE CONDITION		
	VERY GOOD	GOOD	FAIR
STRUCTURE	DECREASING SURFACE QUALITY		
INTACT OR MASSIVE - intact rock specimens or massive in situ rock with few widely spaced discontinuities	90	80	70
BLOCKY - well interlocked undisturbed rock mass consisting of cubical blocks formed by three intersecting discontinuity sets	80	70	60
VERY BLOCKY - interlocked, partially disturbed mass with multi-faceted angular blocks formed by 4 or more joint sets	70	60	50
BLOCKY/DISTURBED/SEAMY - folded with angular blocks formed by many intersecting discontinuity sets. Persistence of bedding planes or schistosity	60	50	40
DISINTEGRATED - poorly interlocked, heavily broken rock mass with mixture of angular and rounded rock pieces	50	40	30
LAMINATED/SHEARED - Lack of blockiness due to close spacing of weak schistosity or shear planes	N/A	N/A	N/A

List of Mi Values

- Amphibolites 26 ± 6
- Gneiss 28 ± 5
- Hornfels 19 ± 4
- Marble 9 ± 3
- Metasandstone 19 ± 3
- Migmatite 29 ± 3
- Phyllites 7 ± 3
- Quartzites 20 ± 3
- Schists 12 ± 3
- Slates 7 ± 4

Selected Mi Value: Mi Value: 28

Filter List

Rock Type

- Sedimentary
- Igneous
- Metamorphic


Texture


- Coarse
- Medium
- Fine
- Very Fine

OK Cancel

**Disturbance Factor D**

Application:  Tunnels  Slopes

 Small scale blasting in civil engineering slopes results in modest rock mass damage, particularly if controlled blasting is used as shown on the left hand side of the photograph. However, stress relief results in some disturbance.

 Very large open pit mine slopes suffer significant disturbance due to heavy production blasting and also due to stress relief from overburden removal.

In some softer rocks excavation can be carried out by ripping and dozing and the degree of damage to the slopes is less.

D=0.7 Good Blasting  
 D=1.0 Poor Blasting  
 D=1.0 Production Blasting  
 D=0.7 Mechanical Excavation

NOTE: The Disturbance Factor D should NOT be applied to the entire rock mass. In civil engineering slopes, blast damage is typically restricted to the first few meters of rock. In mining slopes, the damage may extend further depending upon the size of the production blast.

Disturbance Factor: 0.7 OK Cancel

Litologia	Sgci (Mpa)	GSI
Paragneiss	54	35
Graniti	74	44
Materiale di riempimento delle fratture (molto alterato)	25	20

# Carta della suscettibilità a frane da scivolamento in roccia

## Il Tool WEDGEFAIL (SAGA GIS)

WEDGEFAIL

0.994431; 3715x 2836y; 559855 329407z; 4231827 103987z

>> DEM	01. DEM
> Dip/Plunge direction grid (degree)	04. dip_dir
> Dip/Plunge grid (degree)	05. plunge_dir
> Min friction angle grid (degree)	03. phi_min
> Max friction angle grid (degree)	02. phi_max
<< Failures	<create>

dip/plunge direction (degree)	0
dip/plunge (degree)	0
bal friction angle (degree)	0
bal friction angle (degree)	0
dius (degree)	0
ter sampling runs	2
	Slide

Okay

Cancel

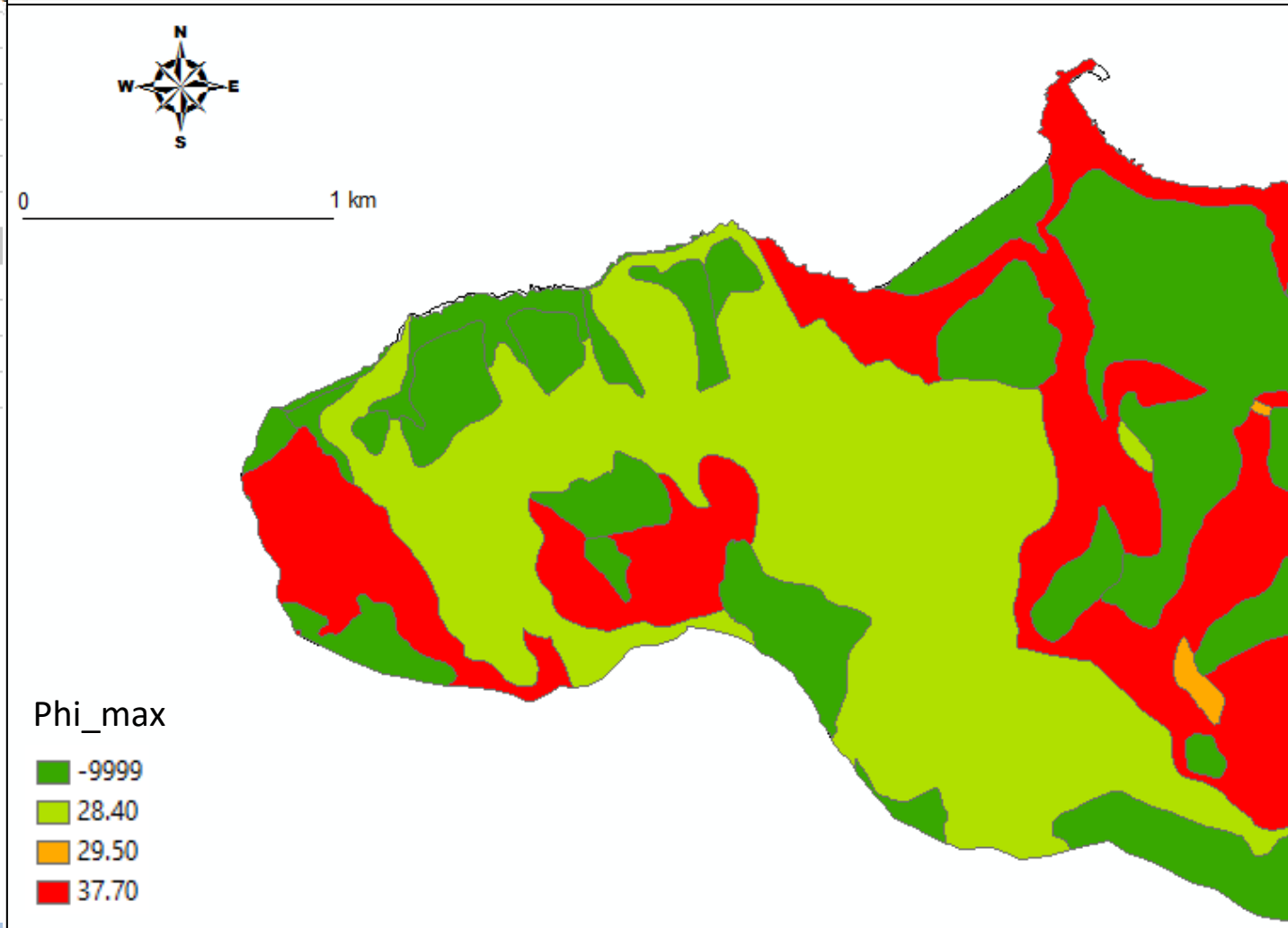
File Geoprocessing Map Window

Manager

Tools Data Maps

Table - Calculus

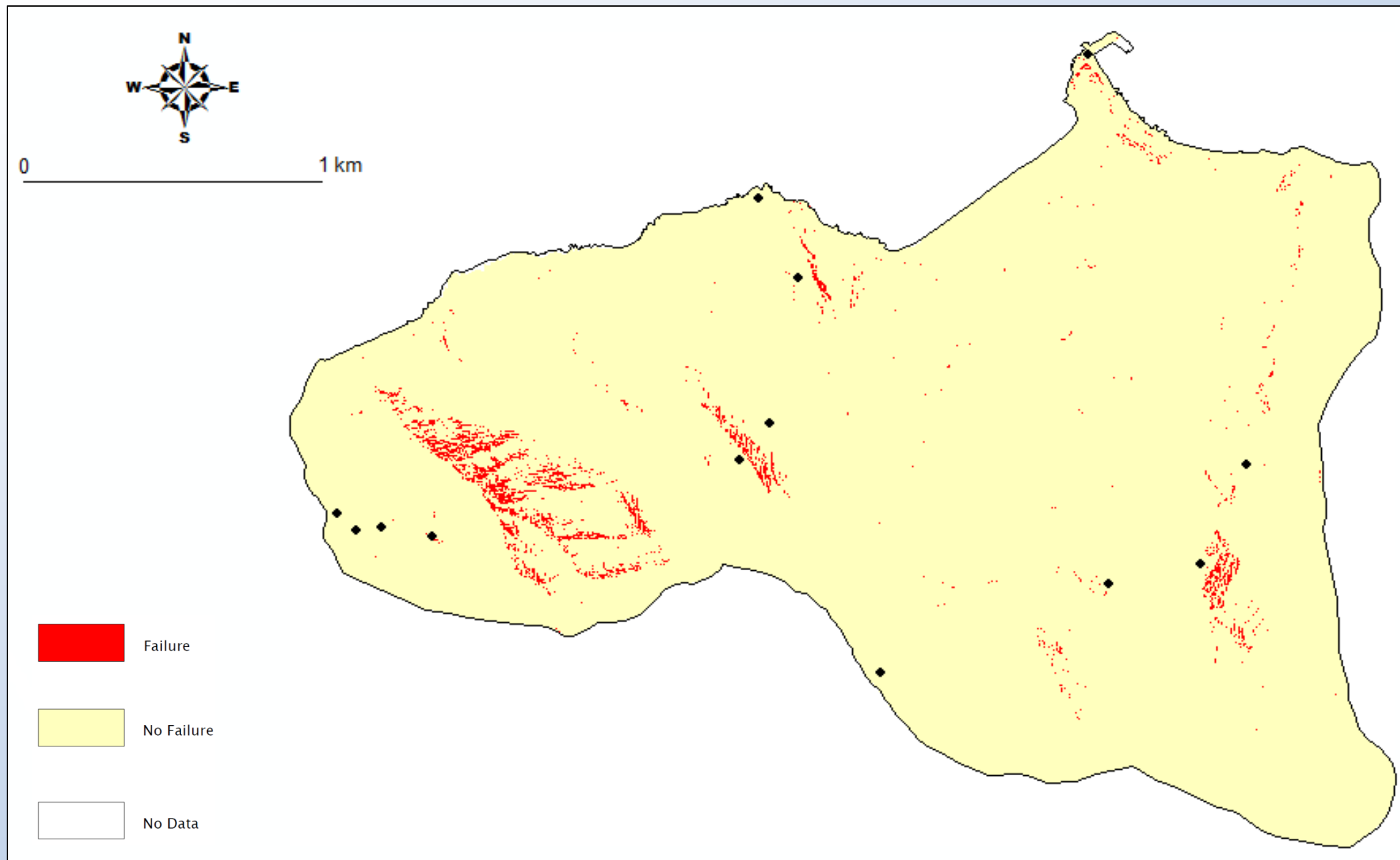
Table - Tools



SAGA GIS v. 2.1.2

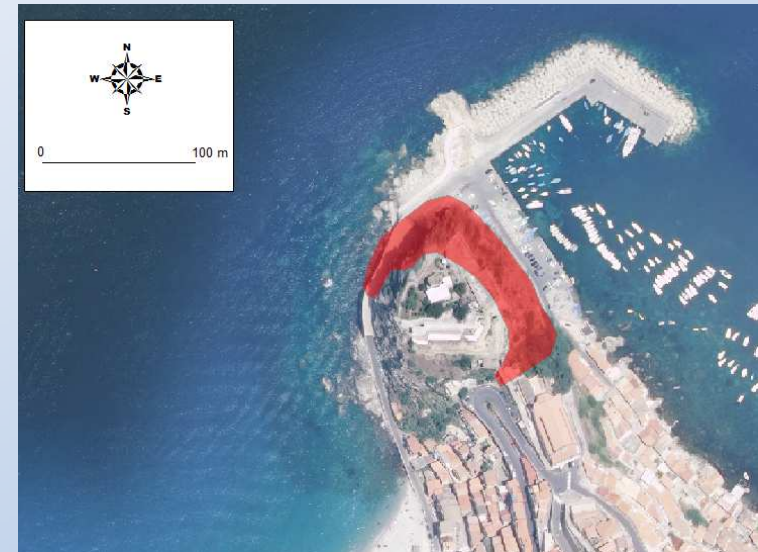
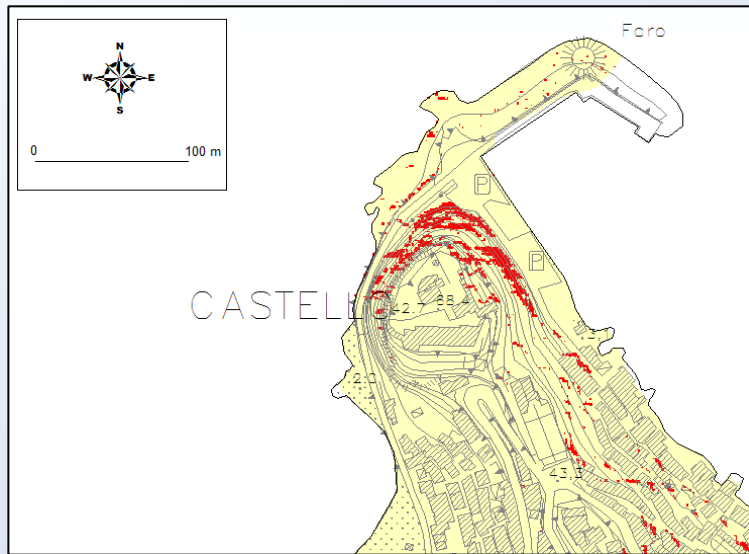
ARGERISOLUZIONE CARTA (GP 1 m  
M/D/Enfr/DigitalGrid  
ero dell'ambiente e tutela del territorio  
Inverse Distance Weighted)

# Carta della suscettibilità a frane da scivolamento in roccia

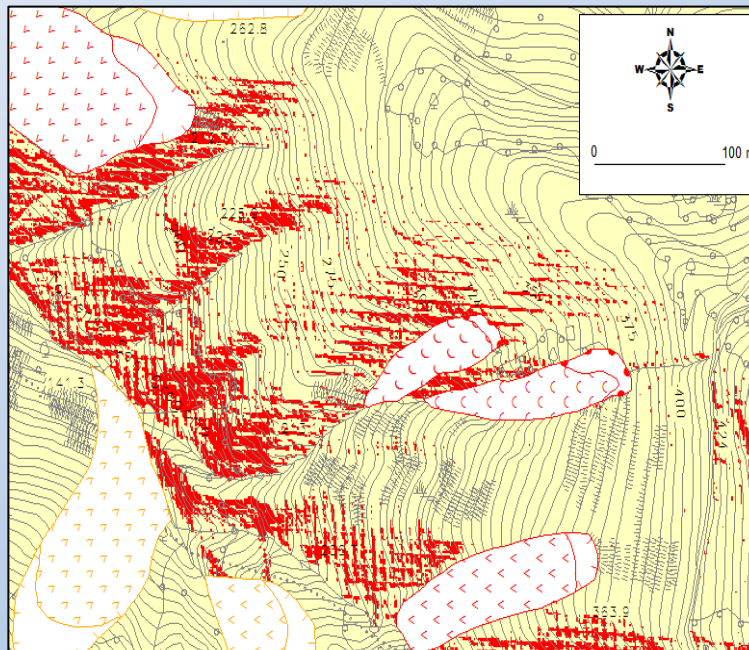


# Carta della suscettibilità a frane da scivolamento in roccia

WEDGEFAIL  
VS  
PAI



WEDGEFAIL  
VS  
interpretazione





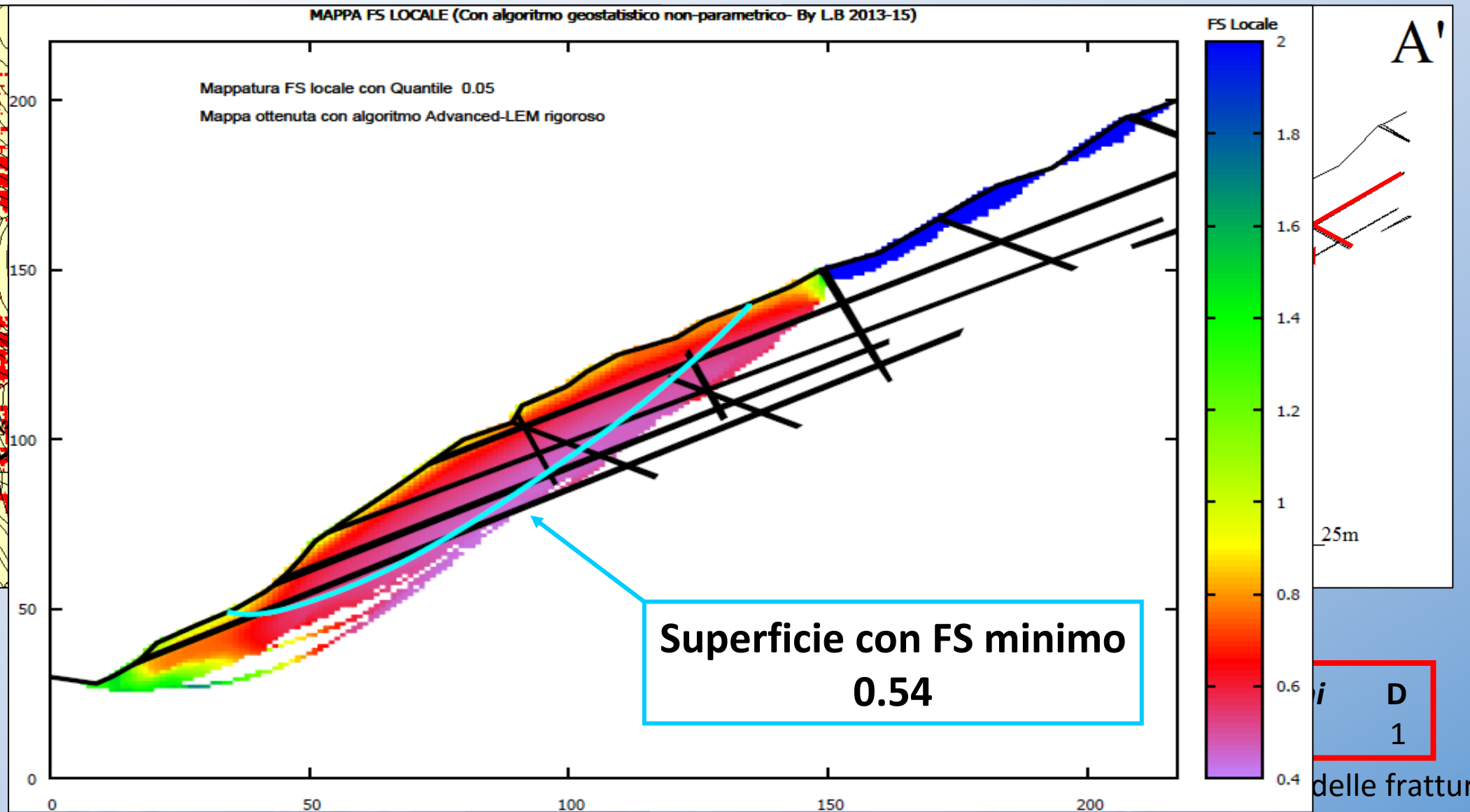
# Validazione quantitativa dei risultati ottenuti

## SSAP 2010 v. 4.6.0 (L. Borselli, 2015)

- ✓ Analisi di stabilità con i metodi L.E.M.
- ✓ Modellazione numerica dei versanti in roccia
- ✓ Criterio di rottura di Hoek&Brown congiuntamente a quello di Mohr-Coulomb
- ✓ Utilizzo diretto dei parametri GSI derivanti dal rilievo geomeccanico
- ✓ Possibilità di modellare strati e sistemi di fratturazione di piccola spessore (5cm)

# Sezioni sottoposte a verifiche di stabilità

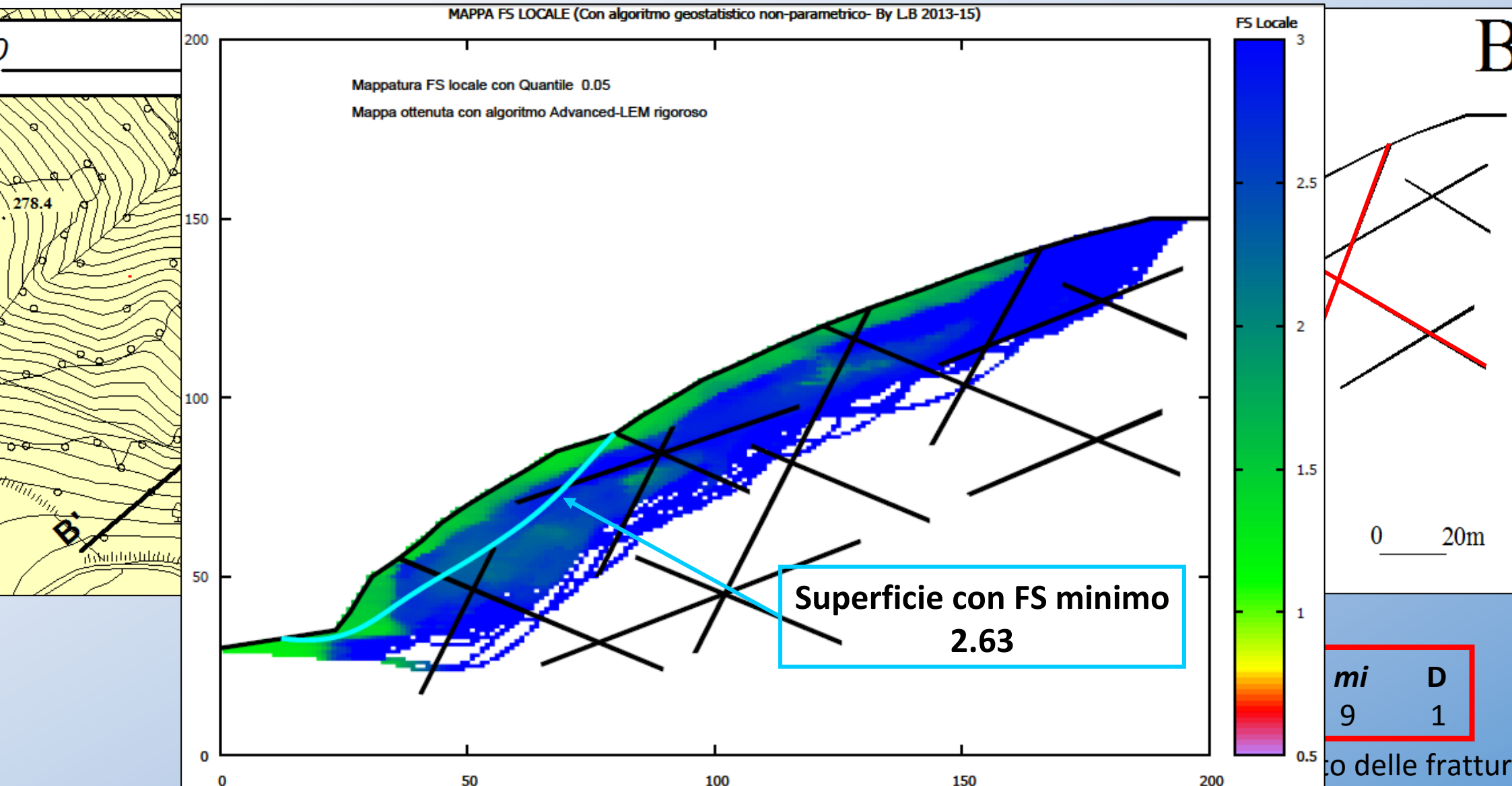
## SEZIONE A-A'





# Sezioni sottoposte a verifiche di stabilità

## SEZIONE B-B'



# Analisi critica dei risultati e considerazioni conclusive

Presente lavoro costituisce un esempio di applicazione del tool WEDGEFAIL contenuto nel software SAGA  
individuazione delle aree suscettibili a frane da scivolamento in roccia

Validazione dell'output del modello di suscettibilità stata validata mediante analisi di stabilità con i metodi

Utile efficacia del tool WEDGEFAIL dimostrata quantitativamente

tema necessità di utilizzare dati di input (DTM, carte geologiche e geomorfologiche) di dettaglio

presenza di numero cospicuo e ben distribuito di analisi geomeccaniche, rappresentative dei diversi ammassi  
rocciosi nelle diverse condizioni di esposizione, pendenza, fratturazione

Software roccioso interamente freeware

Utilizzo di dati di *input* di dettaglio, permettono ai *tools* come *WEDGEFAIL* di elaborare carte di  
suscettibilità a frana che possono diventare strumenti pianificatori per la gestione delle aree costiere,  
specie se si tratta di aree ad elevata valenza paesaggistica, come quella studiata



**GIS Day Calabria 2015**

**VI Edizione**

**18 novembre 2015 –UNICAL**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!!**

*L. Spina:*

*geologospinaluigi@libero.it*

*A. Loiacono:*

*nunzialoiacono@yahoo.it*

*P. Ferrari:*

*paolo.ferrari84@virgilio.it*

*A. Tavella:*

*alessia\_tav@yahoo.it*

*R. Dominici:*

*rocco.dominici@unical.it*

*P.A. Basta:*

*bastapaola@libero.it*

*D. Modaffari:*

*d.modaffari@regcal.it*

*A. Viscomi:*

*antoviscomi@gmail.com*

