



SETTIMANA  
NAZIONALE  
DELLA  
PROTEZIONE  
CIVILE



13/19  
OTTOBRE  
2019

#settimanadiPC

## PROTEZIONE CIVILE E SCUOLA

*Insieme per crescere*

*Liceo Scientifico Galileo Galilei, Potenza 19 ottobre 2019*

# Patrimonio Culturale e rischi geologici in Basilicata: stato dell'arte e possibili scenari

Maurizio Lazzari

CNR - ISPC (Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale)

Area di Ricerca di Tito Scalo (PZ)

[m.lazzari@ibam.cnr.it](mailto:m.lazzari@ibam.cnr.it)

# CNR : CHI SIAMO?

- Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) è la **più grande struttura pubblica di ricerca in Italia** fondata nel 1923;
- Dal 1989 il CNR è un **Ente di ricerca**, con la missione di realizzare progetti di ricerca, promuovere l'innovazione e la competitività del sistema industriale nazionale, l'internazionalizzazione del sistema di ricerca nazionale, e di fornire tecnologie e soluzioni ai bisogni emergenti nel settore pubblico e privato, oltre a svolgere, diffondere e promuovere attività di ricerca nei principali settori della conoscenza, e studiare la loro applicazione per lo sviluppo scientifico, tecnologico ed economico del Paese.
- Organizzazione di **sette Dipartimenti tematici** -unità organizzative dedicate a macroaree di ricerca scientifica e tecnologia- alla rete degli Istituti di ricerca sparsa su tutto il territorio nazionale.

# Dipartimento

## Scienze umane e sociali, patrimonio culturale

### Istituti di ricerca

- Istituto di Informatica Giuridica e Sistemi Giudiziari (IGSG)
- Istituto di linguistica computazionale "Antonio Zampolli" (ILC)
- Istituto di Ricerca su Innovazione e Servizi per lo Sviluppo (IRISS)
- Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile (IRCRES)
- Istituto di ricerche sulla popolazione e le politiche sociali (IRPPS)
- **Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (ISPC)**
- Istituto di scienze e tecnologie della cognizione (ISTC)
- Istituto di storia dell'Europa mediterranea (ISEM)
- Istituto di studi giuridici internazionali (ISGI)
- Istituto di studi sui sistemi regionali federali e sulle autonomie "Massimo Severo Giannini" (ISSIRFA)
- Istituto di studi sul Mediterraneo (ISMed)
- Istituto opera del vocabolario italiano (OVI)
- Istituto per il lessico intellettuale europeo e storia delle idee (ILIESI)
- Istituto per la storia del pensiero filosofico e scientifico moderno (ISPF)
- Istituto per le tecnologie didattiche (ITD)

# Progetti

- Mediterranean Migration Studies
- Infrastrutture di ricerca per le Scienze Umane e Sociali
- **Infrastrutture di ricerca per la Heritage Science**
- Sistemi digitali a supporto della conoscenza: Open Access, Digital Libraries, Digital Preservation
- Storia delle idee e della terminologia filosofico-scientifica
- Lingua italiana: modelli, archivi testuali e lessicali
- Innovazione nell'apprendimento
- Diritto, tecnologia, organizzazione giudiziaria
- Regole e istituzioni della cooperazione internazionale; integrazione europea; regionalismo, federalismo e autonomie
- Innovazione e competitività nell'economia italiana
- Economie, istituzioni e culture euromediterranee
- Popolazione, società, scienza, cultura e globalizzazione
- **Il territorio e gli insediamenti in Europa e nel Mediterraneo**
- **Il manufatto come testimonianza storica e materiale del patrimonio culturale**
- **Diagnosi, intervento e conservazione del patrimonio culturale**
- Cognizione, comunicazione, linguaggio
- **Valorizzazione e fruizione sostenibile del patrimonio culturale materiale e immateriale**
- Computational Social Science

# PERCHE' OGGI?



13 OCTOBER

**INTERNATIONAL DAY**  
FOR DISASTER RISK REDUCTION

L'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha designato il **13 ottobre la Giornata internazionale per la riduzione delle catastrofi** per promuovere una cultura globale di riduzione delle catastrofi, compresa la prevenzione, la mitigazione e la preparazione alle catastrofi.

Un simile risultato è l'obiettivo del **Framework Sendai** per la riduzione del rischio di catastrofi 2015-2030 adottato nella terza conferenza mondiale delle Nazioni Unite sulla riduzione del rischio di catastrofi in Giappone nel marzo 2015

Il Framework Sendai ha **sette obiettivi strategici e 38 indicatori** per misurare i progressi nella riduzione delle perdite di calamità.

Questi indicatori sono indirizzati all'attuazione del Sendai Framework e dell'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici.

Il *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030* si propone di ridurre il rischio da disastri entro il 2030 a livello mondiale, mitigando l'impatto sulla popolazione delle catastrofi naturali (terremoti, tsunami, cicloni, eruzioni vulcaniche, frane e cambiamenti climatici).

Rispetto a questo obiettivo, **sono due i fattori-chiave su cui occorre far leva**

- i) prima di un eventuale disastro, preparare individui, comunità e organizzazioni economiche e sociali a fronteggiare il pericolo;
- ii) dopo un disastro, intervenire per ricostruire meglio (ricostruzione come occasione per mitigare le conseguenze di futuri ulteriori disastri)

Rispetto al primo elemento, una maggiore *preparedness* (ovvero, la comprensione dei rischi derivanti dai disastri naturali, mediante l'analisi dei fattori che potrebbero far raggiungere a un evento naturale le proporzioni di un disastro) **permette di ridurre il grado di vulnerabilità di una comunità.**

**Essere a conoscenza della pericolosità esistenti nel proprio territorio, riconoscere i segnali di allerta e disporre di un sistema rapido e immediato per lanciare l'allarme permettono di ridurre il rischio connesso agli eventi disastrosi (priorità 1 del Sendai Framework)**

## Utilità dei dati storici per la conoscenza delle pericolosità

Definizione di aree di pericolosità geologica e geomorfologica e della successiva **valutazione del rischio** in una fase di pianificazione territoriale.

La diversità dei dati storici esistenti impone **approcci di studio multidisciplinari**, che permettono di portare alla luce documenti inediti, da cui sia possibile ricostruire il quadro dinamico delle trasformazioni che il territorio ha subito negli ultimi secoli sia a causa di fenomeni naturali quali frane, alluvioni e terremoti che a seguito delle attività poste in essere dall'uomo per arginare o ridurre l'impatto di quei fenomeni che maggiormente interferivano con le attività antropiche.

Ogni evento deve essere studiato considerando il **contesto storico e culturale nel quale si colloca**, in modo da ricostruire più realisticamente il quadro degli effetti che esso ha prodotto.

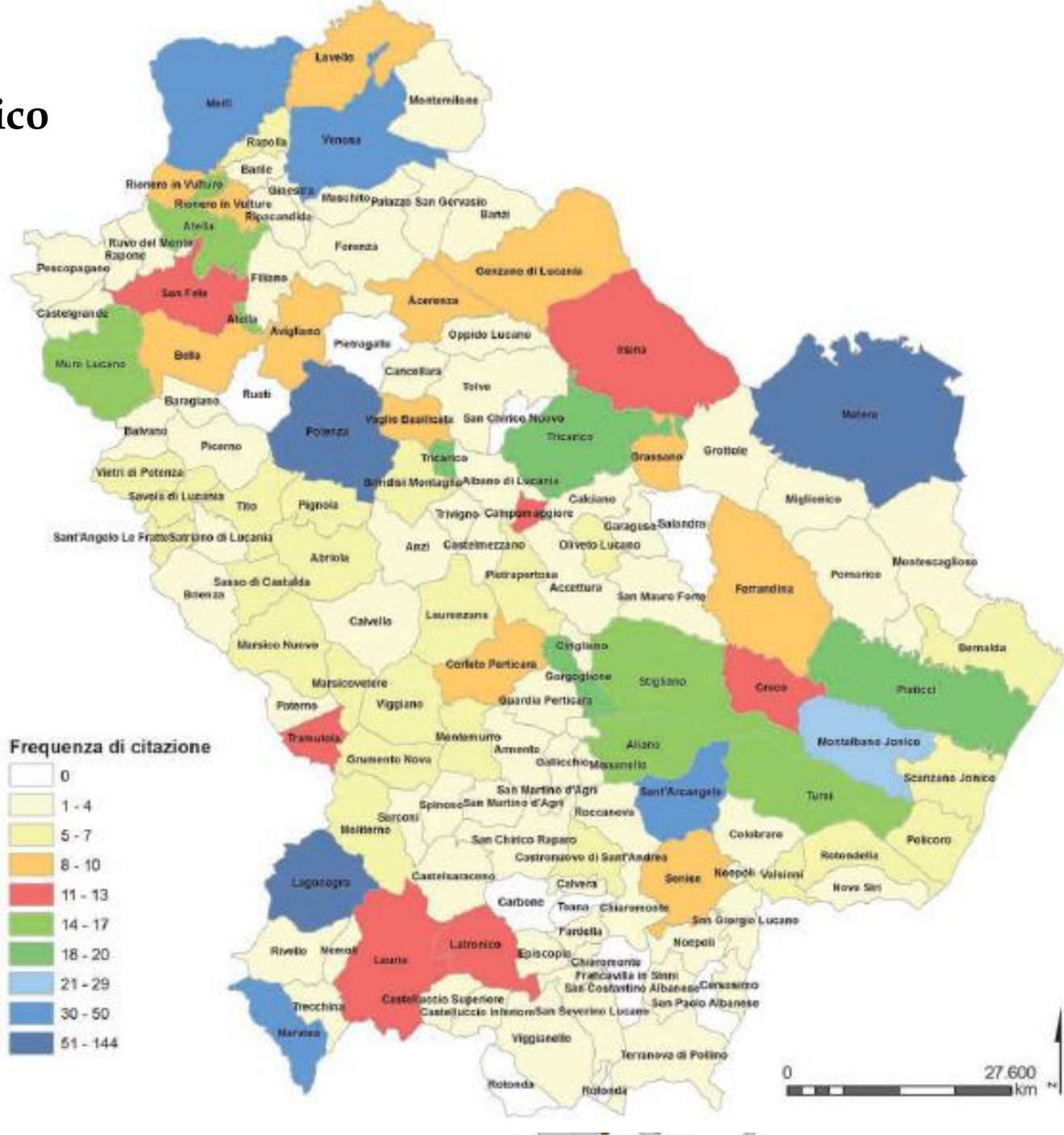
Le tipologie di informazioni disponibili sono molto consistenti e differiscono da luogo a luogo:

**dati di archivio locali, antiche iscrizioni, annali, cronache storiche, fondi privati, fondi ecclesiastici, quotidiani, iconografie, riviste, monografie, vecchie cartoline, cartografie, ai video.**



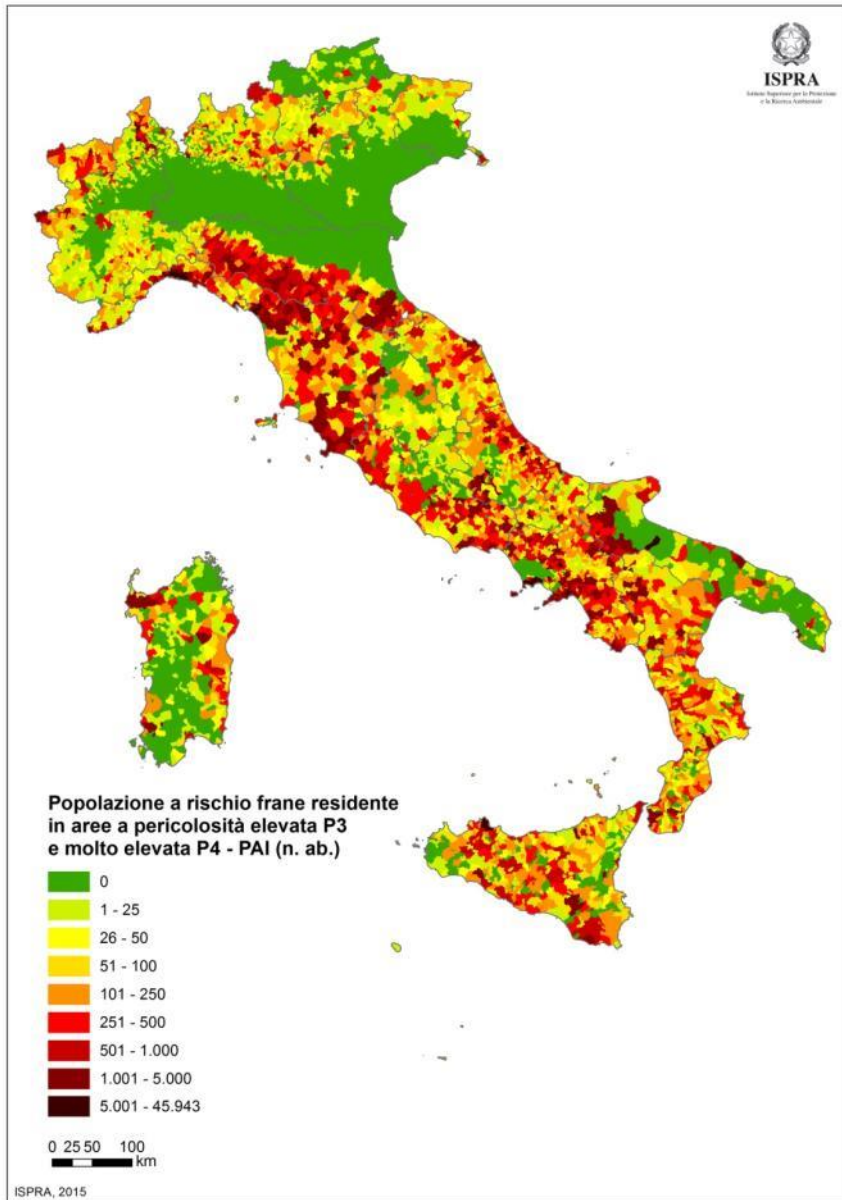


# Utilizzo geografico del dato bibliografico



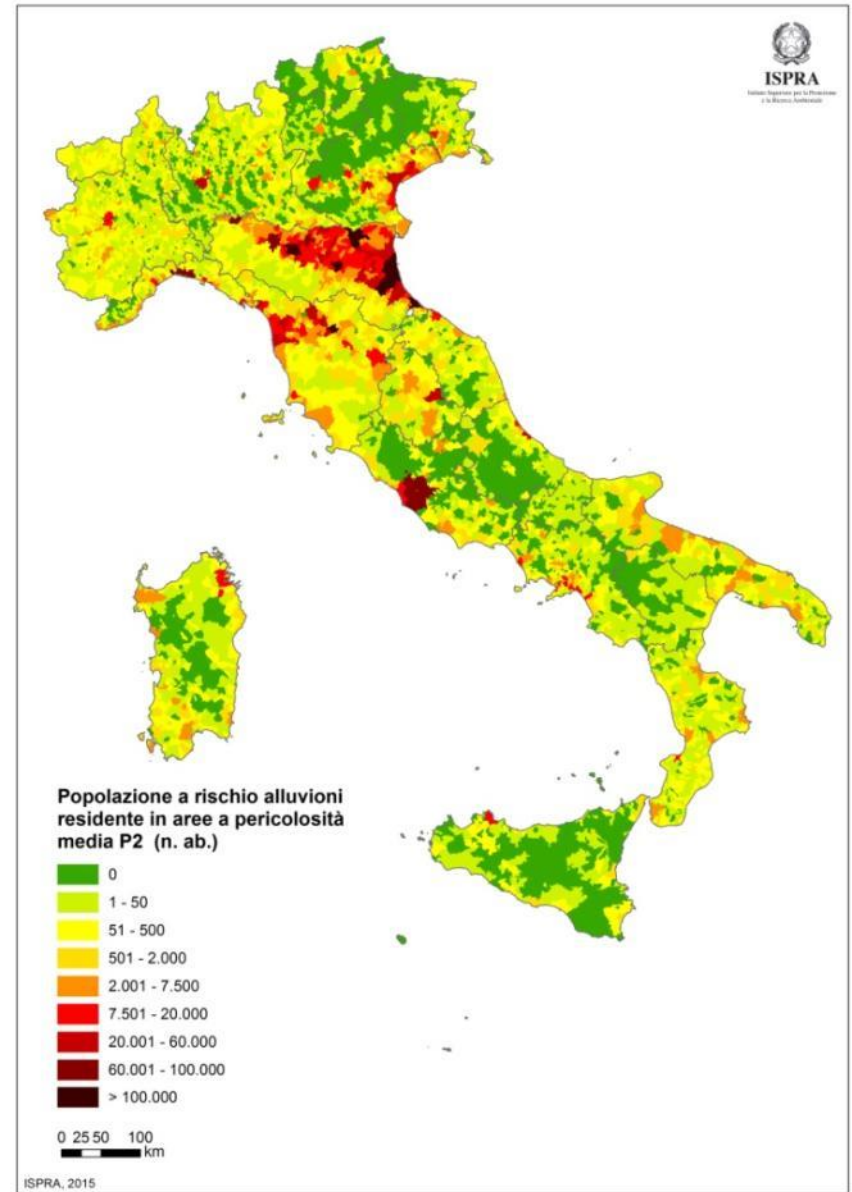
# POPOLAZIONE A RISCHIO FRANE

1.224.001 abitanti in P3+P4



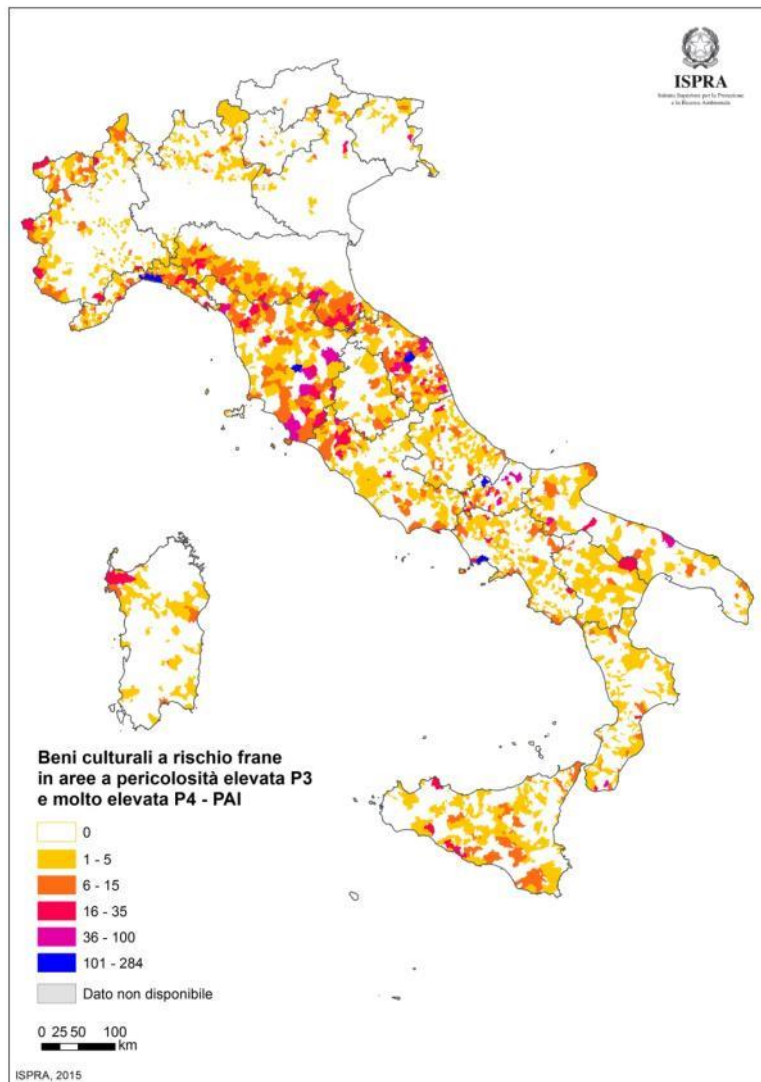
# POPOLAZIONE A RISCHIO ALLUVIONI

5.922.922 in P2

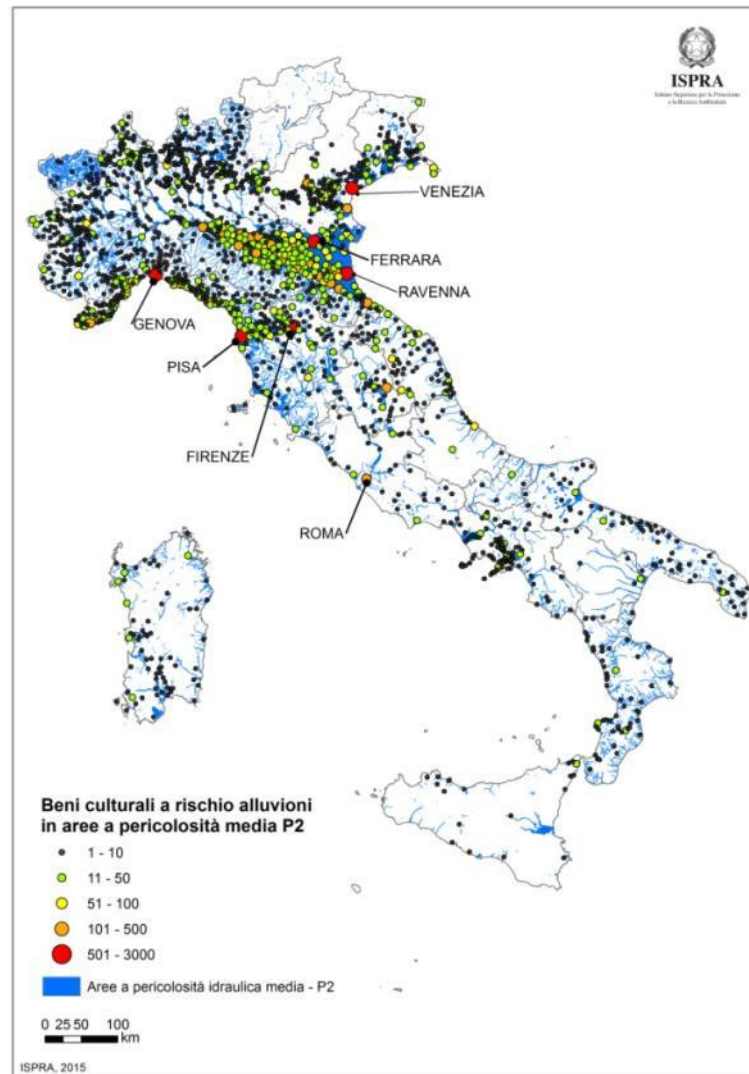


# BENI CULTURALI A RISCHIO

**34.651 (18,1%)** Beni Culturali architettonici, monumentali e archeologici a rischio frane, di cui **10.335** in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata

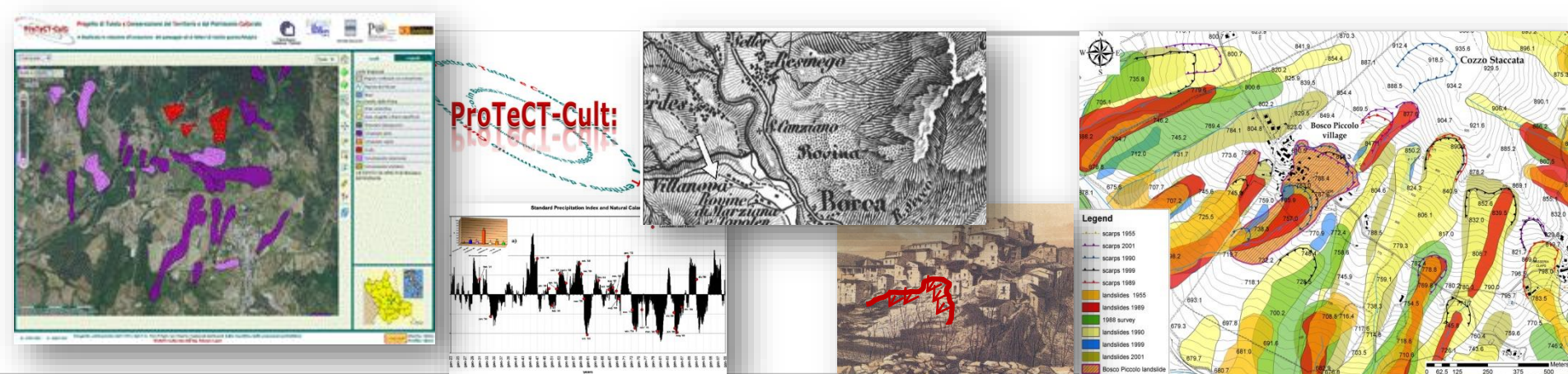


**40.454** Beni Culturali nello scenario di pericolosità idraulica bassa; **29.005** nello scenario di pericolosità idraulica media



## Macro Attività di riferimento Paesaggio Culturale

*Monitoraggio e censimento dei fenomeni franosi in Basilicata finalizzati alla tutela e conservazione del territorio, degli insediamenti e del Patrimonio Culturale in relazione al regime climatico attuale e futuro.*



ProTeCT-Cult:

Standard Precipitation Index and Natural Catastrophes

Legend

### Argomento

Rischio geologico  
Conservazione del Patrimonio  
Geostatistica  
GIS e WebGIS  
Franosità storica  
Geotoponomastica  
Monitoraggio

### Personale/Staff

Maurizio Lazzari (geologo)  
Dario Gioia (geologo)  
Maurizio Delli Santi (architetto)  
Stefano Del Lungo (archeologo)  
Fabrizio Gizzi (geologo)  
Maria Rosaria Potenza (tecnico CTER)  
Canio Alfieri Sabia (agronomo)  
Maria Carmela Grano (conservatore beni culturali)  
Agata Maggio (biblioteconoma)

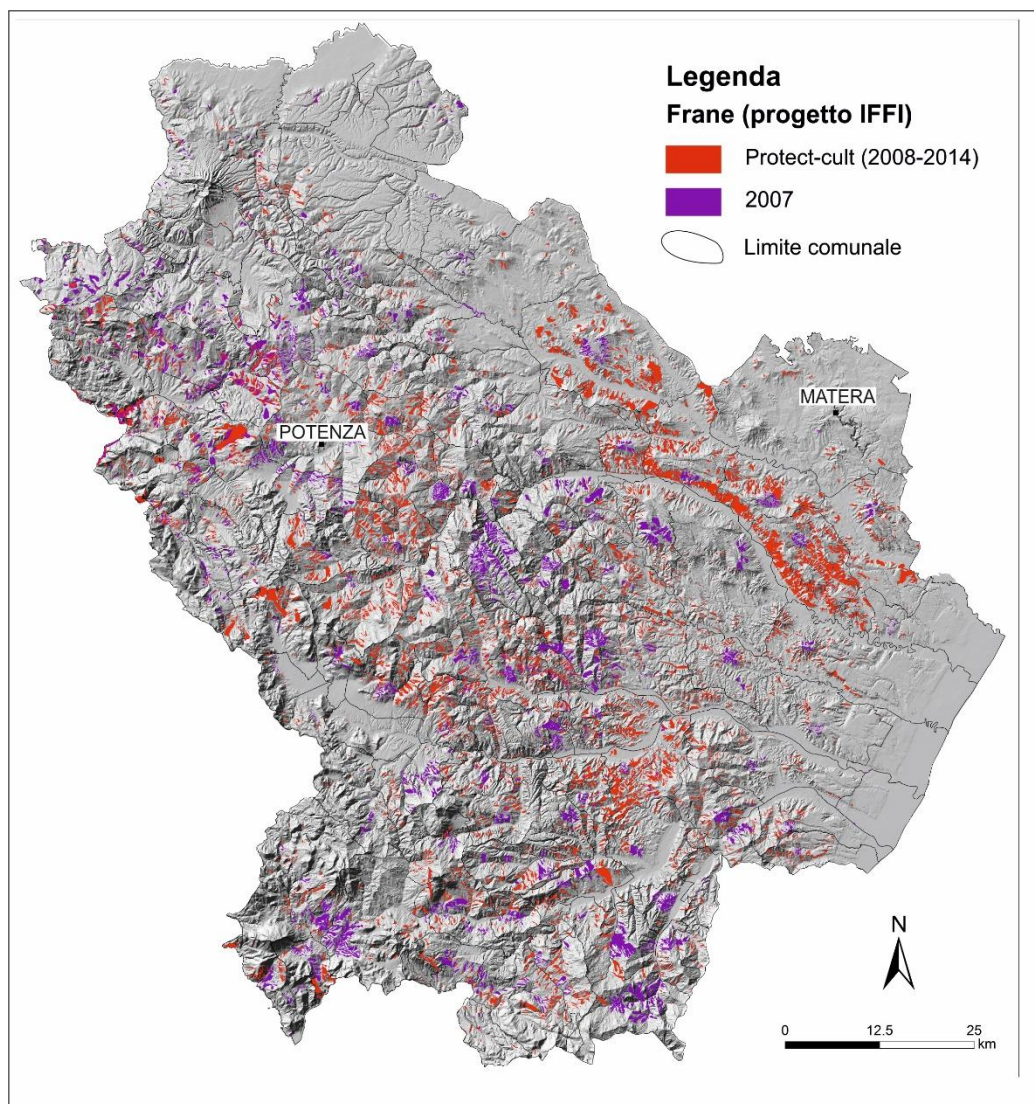
### Laboratorio

GIS e Telerilevamento

# IL PROGETTO IFFI IN BASILICATA: RISULTATI

Il progetto Protect-Cult ha cartografato e censito secondo le linee guide IFFI un totale di **8711** frane, che costituiscono il **4,8%** dell'area dell'intera regione.

Aggiungendo a questa percentuale le frane cartografate nelle aree urbane e nelle loro vicinanze nell'ambito del precedente aggiornamento dell'IFFI (anno 2007) si ottiene un indice di franosità regionale del **7,7%**.



Regione / Provincia autonoma	Numero dei fenomeni franosi	Densità dei fenomeni franosi	Area interessata da fenomeni franosi *	Indice di Franosità **	Superficie Regione	Aggiornamento dati
	n.	n./100 km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	
Basilicata	8711	86	480,4	4,8	10.073	mar 2016

# INDICE DI FRANOSITÀ PER COMUNE

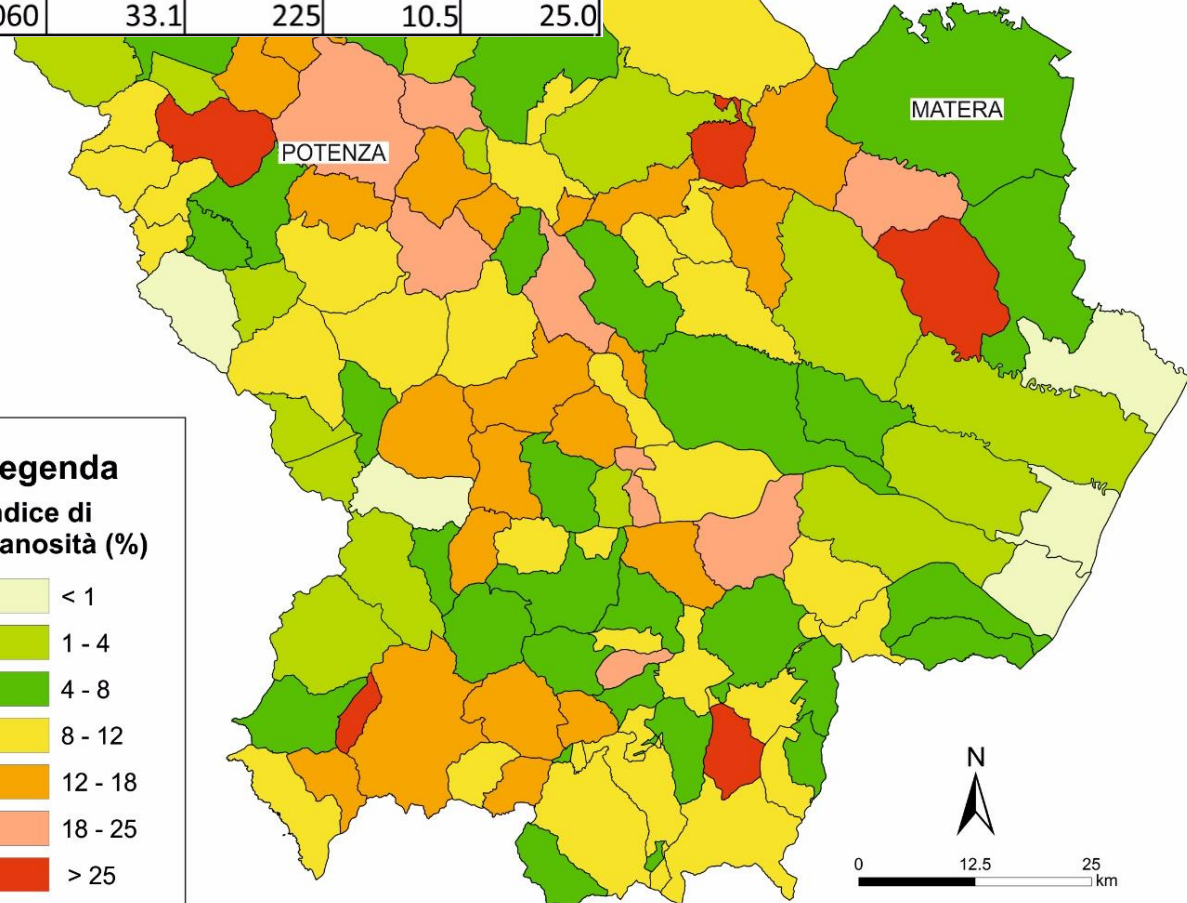
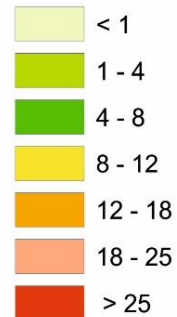
(Area in frana / Atot) \* 100

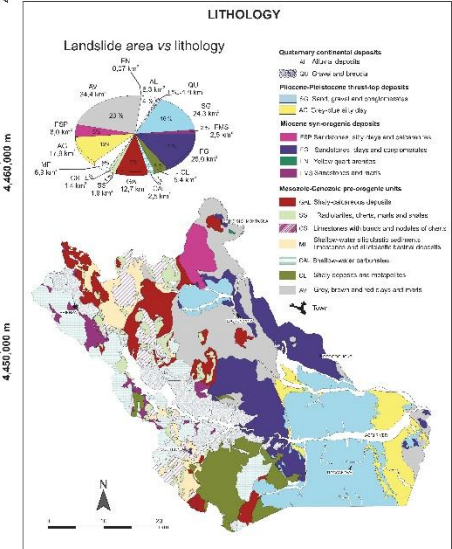
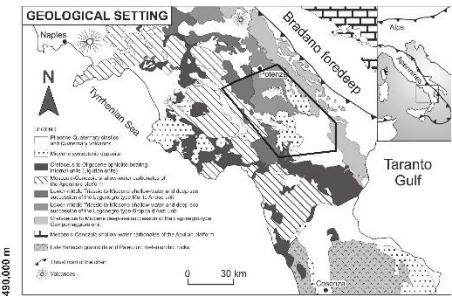
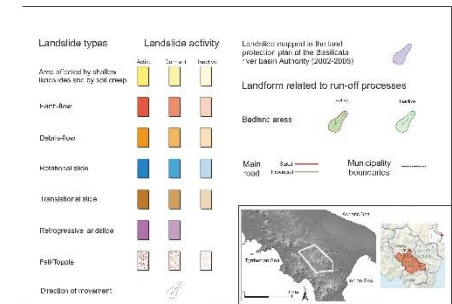
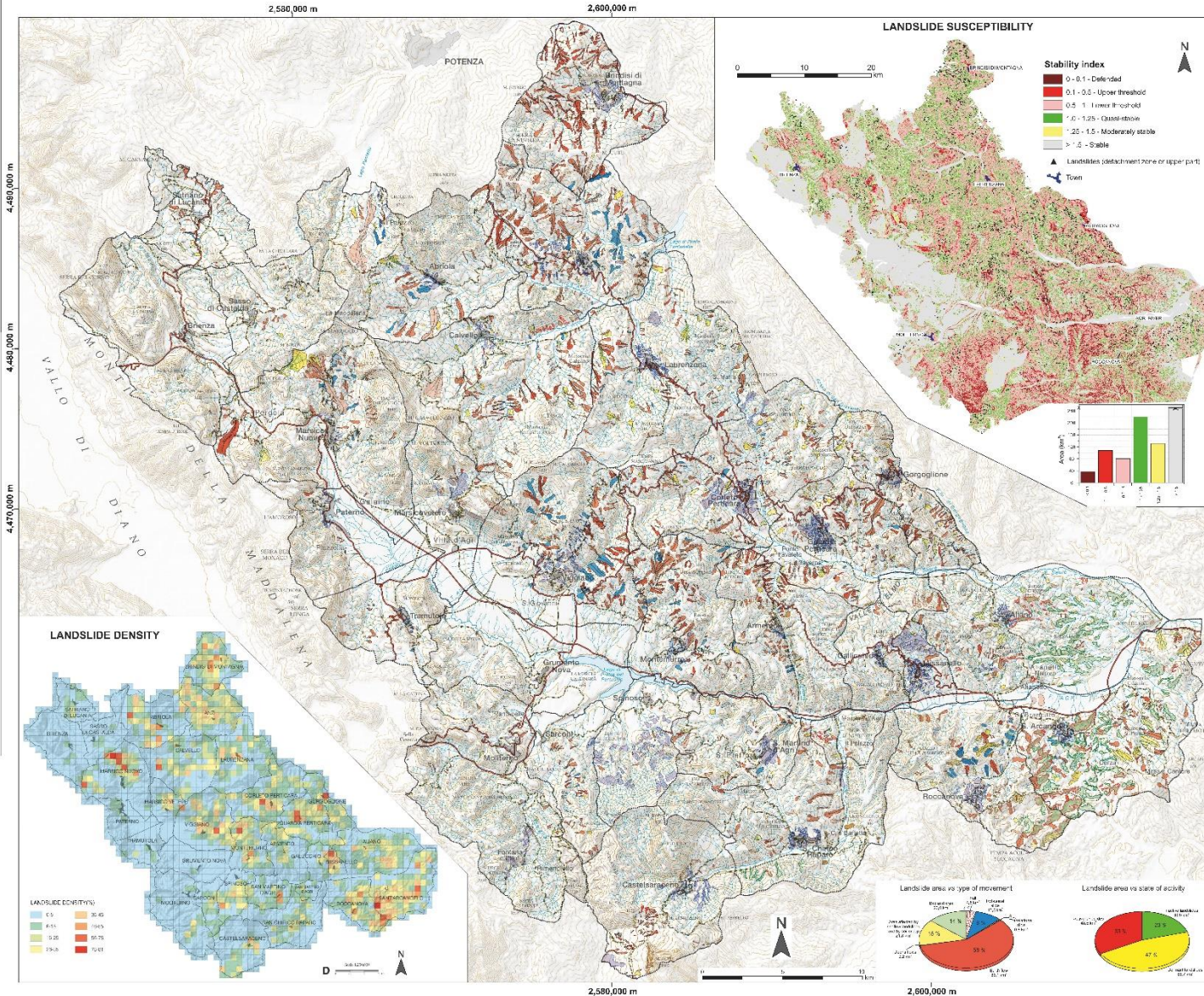
Comune	Area (kmq)	PAI_NF	PAI_AF	IFFI_NF	IFFI_AF	LD
NEMOLI	19.1	109	3.8	17	7.4	58.9
SAN COSTANTINO ALBANESE	42.9	82	13.3	6	0.3	31.8
POMARICO	128.4	41	1.3	224	37.0	29.8
GRASSANO	41.3	41	2.8	142	8.9	28.3
PICERNO	77.9	0	0.0	185	20.6	26.5
POTENZA	174.0	2060	33.1	225	10.5	25.0

IF > 25

## Legenda

Indice di franosità (%)





## Eventi storici georeferenziati

- 1750-1799
- 1800-1849
- 1850-1899
- 1900-1949
- 1950-1999
- 2000-2008

## 1979 Eventi storici georeferenziati in prossimità della viabilità

— Danni alla viabilità relativi agli anni 1984-1985

— Danni alla viabilità relativi all'anno 1958

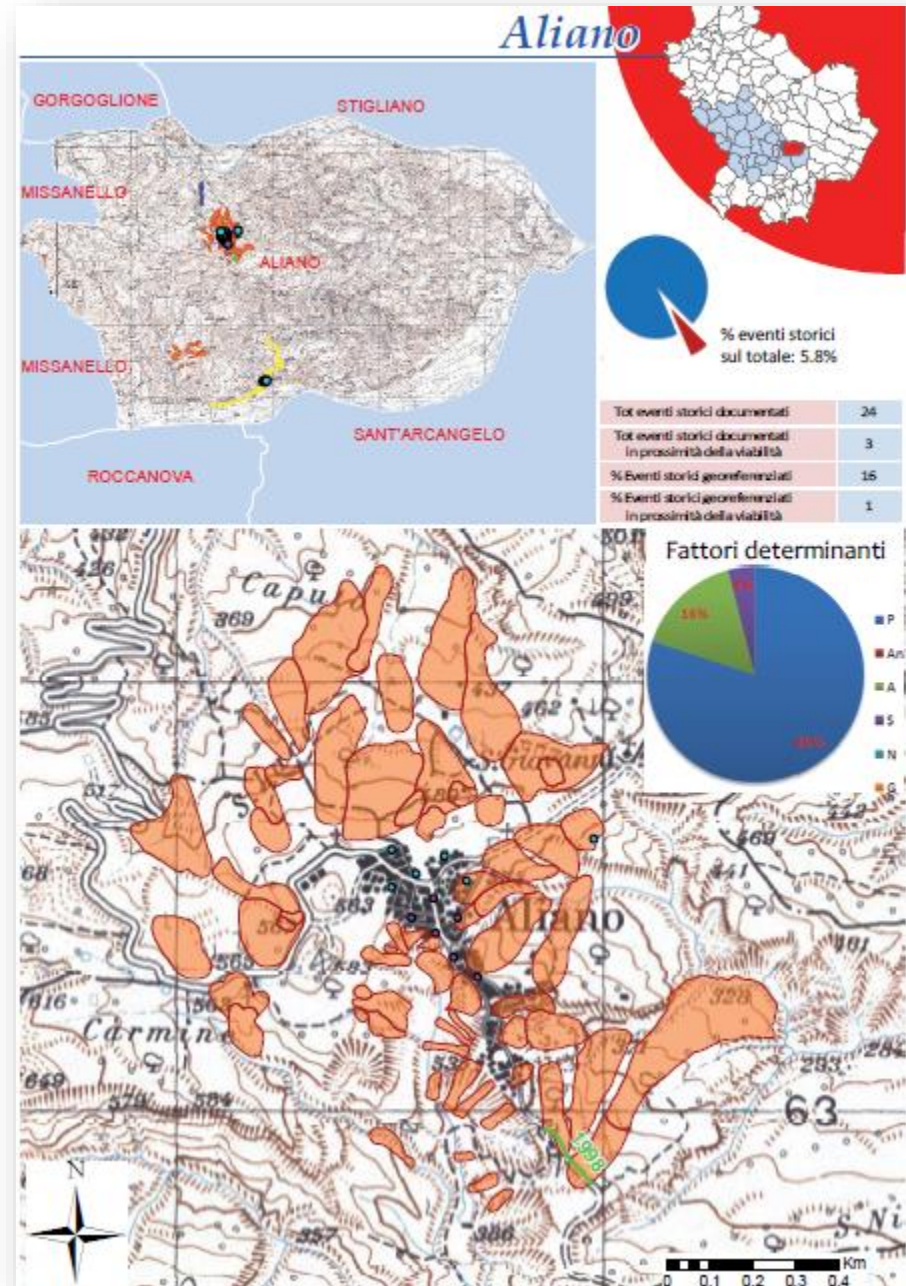
■ Quadro conoscitivo iniziale.

Frane riportate dal PAI vigente a luglio 2008

## Fattori determinanti

- P/E Piovosità/ Intensa erosione lineare  
A Antropico  
AI Alluvione  
S Sisma  
N Nevicata  
G Grandinata

Durante la fase di ricerca storica e di analisi dei dati sono state complessivamente individuate notizie su **473 frane storiche**, in un arco temporale compreso tra il 1799 ed il 2009, di cui **318 (67%)** sono state georeferenziate



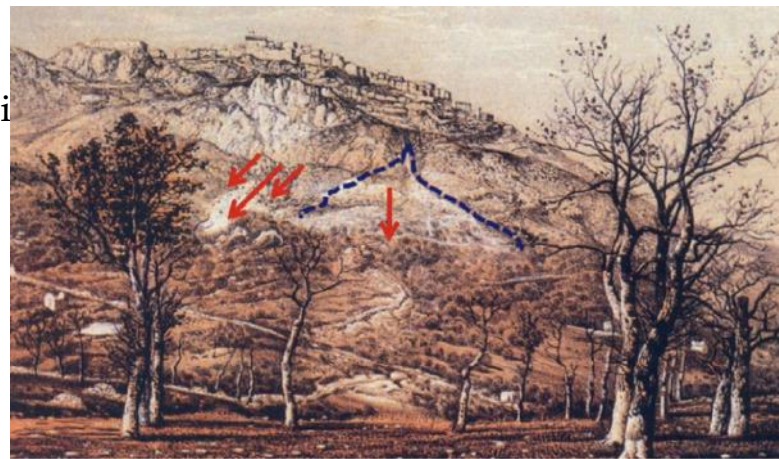




Per interpretare le fonti è fondamentale disporre degli strumenti necessari per tradurre le indicazioni toponomastiche antiche e le indicazioni cronologiche del passato al fine di determinare i parametri di tempo e di luogo in cui il fenomeno si è realmente manifestato.

A tal proposito non si può non ricordare il volume di Robert Mallet *the Great Neapolitan earthquake of 1857 - The first principles of observational seismology* (1862), in cui sono contenuti i risultati di una spedizione scientifica inviata dalla *Royal Society of London* in Italia meridionale allo scopo di studiare gli effetti del terremoto e migliorare lo stato delle conoscenze di sismologia.

Nel suo lavoro Mallet fu affiancato, tra gli altri, dal fotografo francese Alphonse Bernoud, il quale immortalò le rovine dei paesi della Val d'Agri e del Vallo di Diano colpiti dal terremoto, le cui immagini costituiscono una fonte d'archivio fondamentale per lo studio delle frane sismoindotte.



L'analisi multitemporale su foto aeree (in Italia la disponibilità esiste a partire dal 1943) permette di verificare la suscettibilità al franamento di alcune porzioni di territorio e di valutare la frequenza di riattivazione di eventi passati.



ALIANO 2013



STIGLIANO 2013



TOLVE 2013



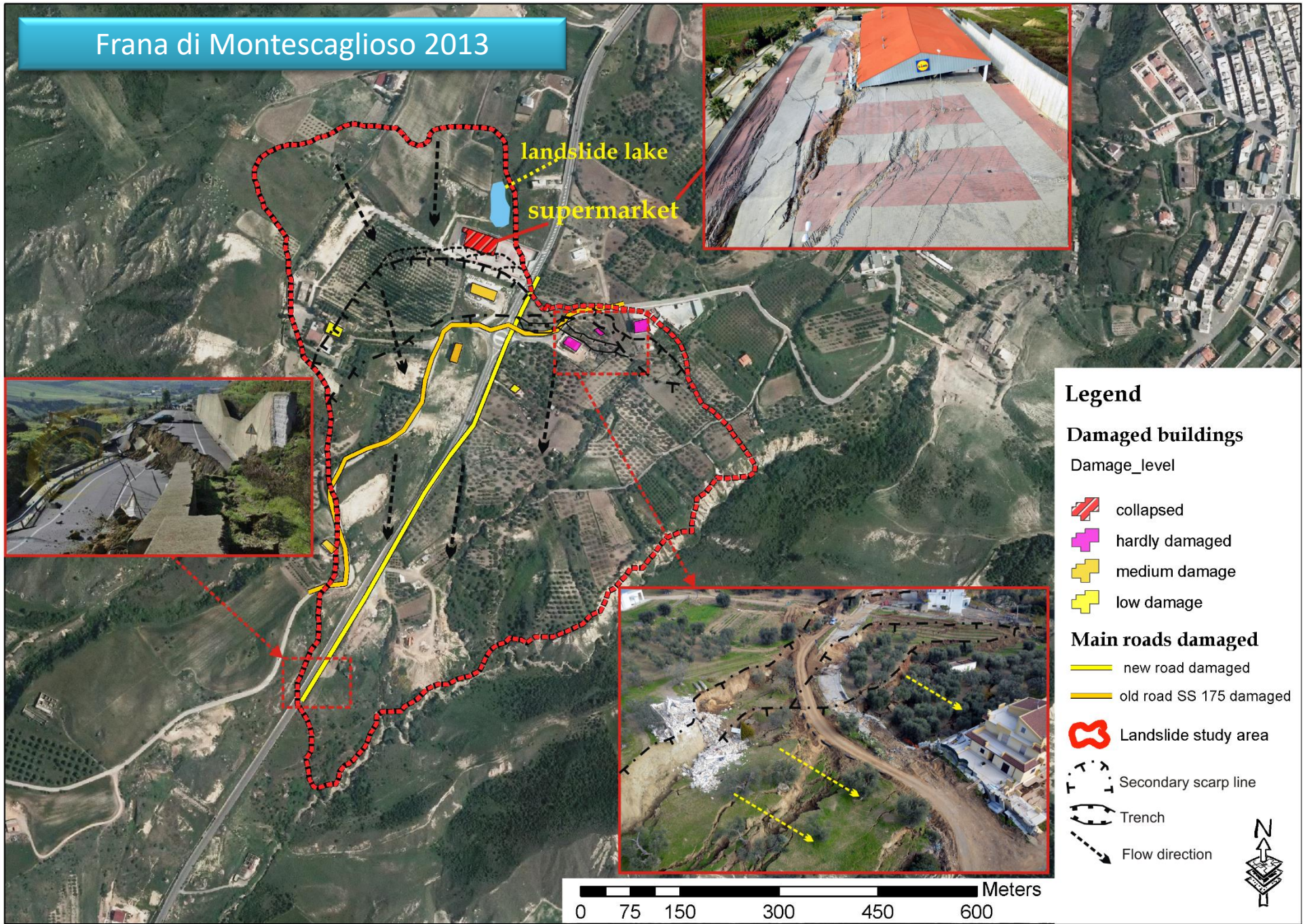
MONTEMURRO 2015





SAN CHIRICO RAPARO 2009

# Frana di Montescaglioso 2013



## Legend

### Damaged buildings

Damage\_level

- collapsed
- hardly damaged
- medium damage
- low damage

### Main roads damaged

- new road damaged
- old road SS 175 damaged

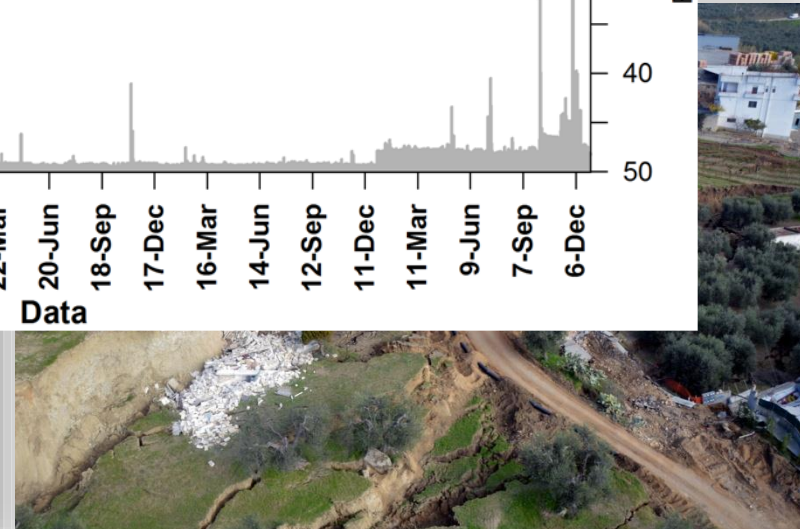
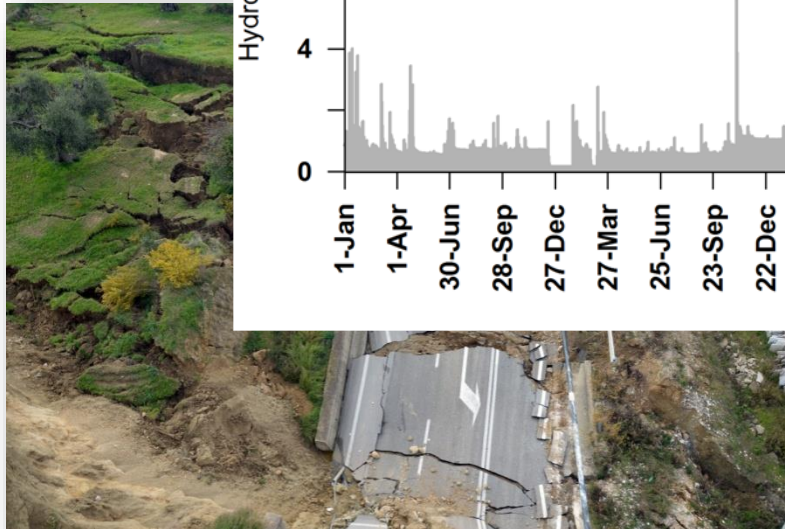
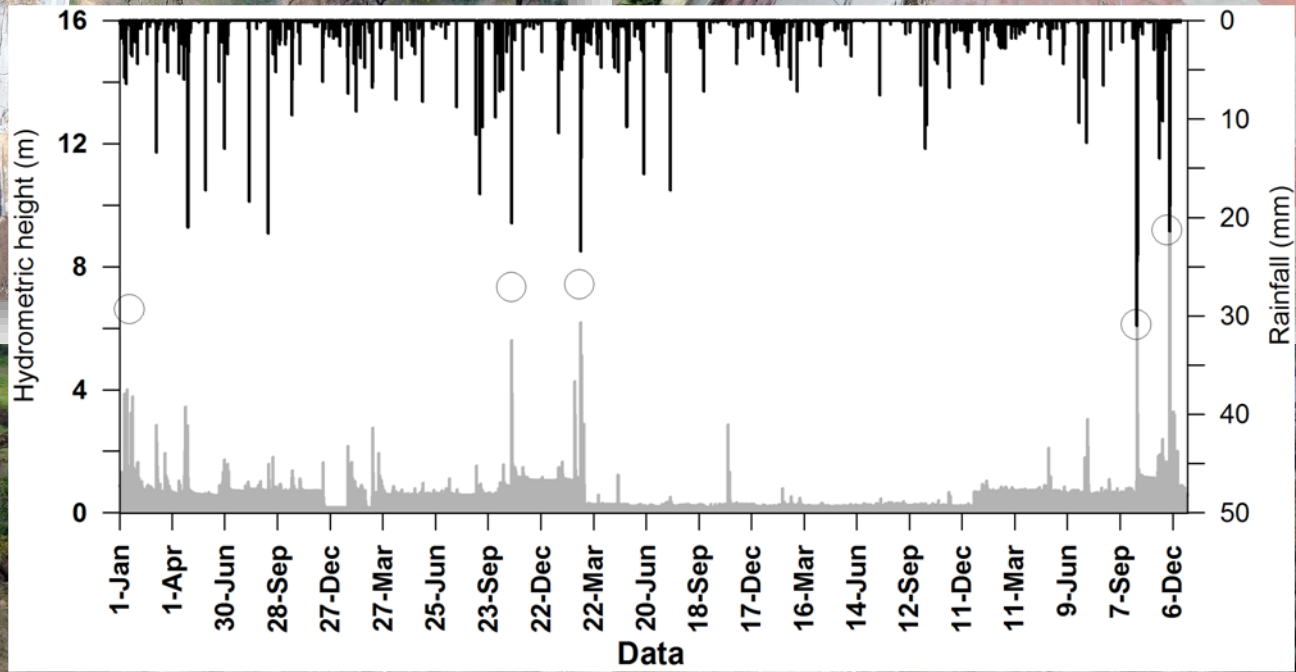
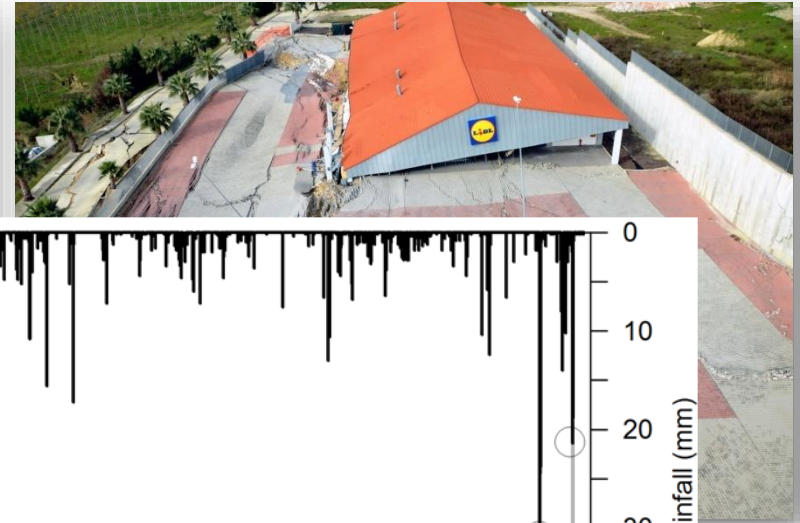
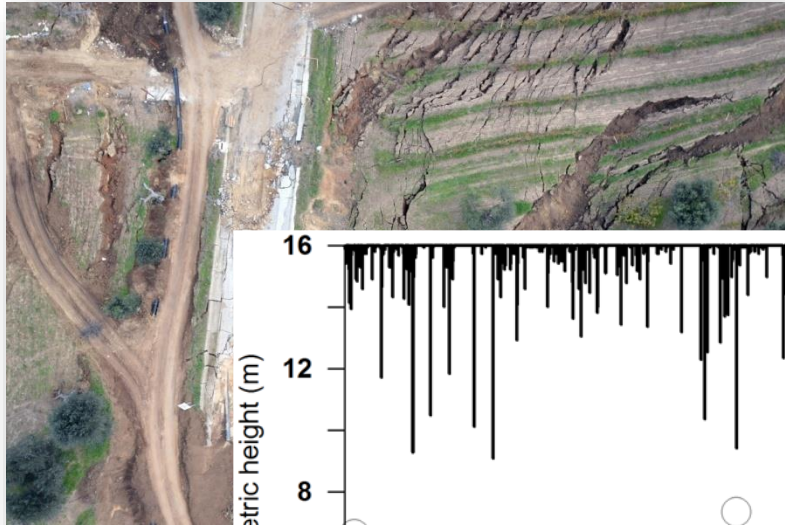
Landslide study area

Secondary scarp line

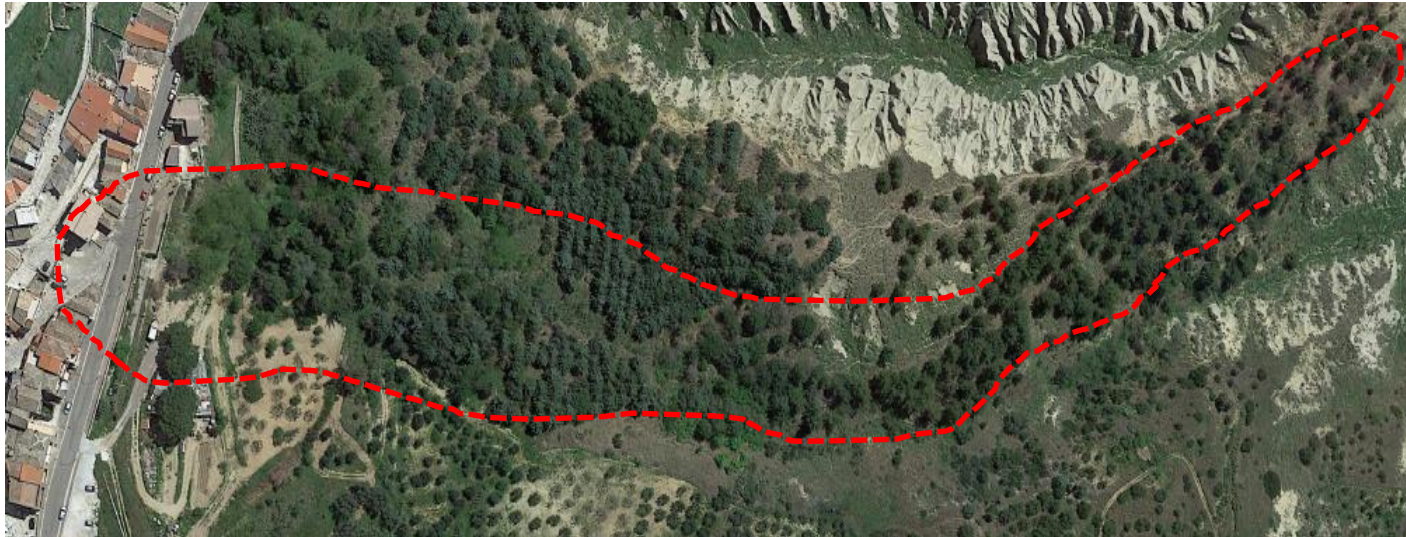
Trench

Flow direction





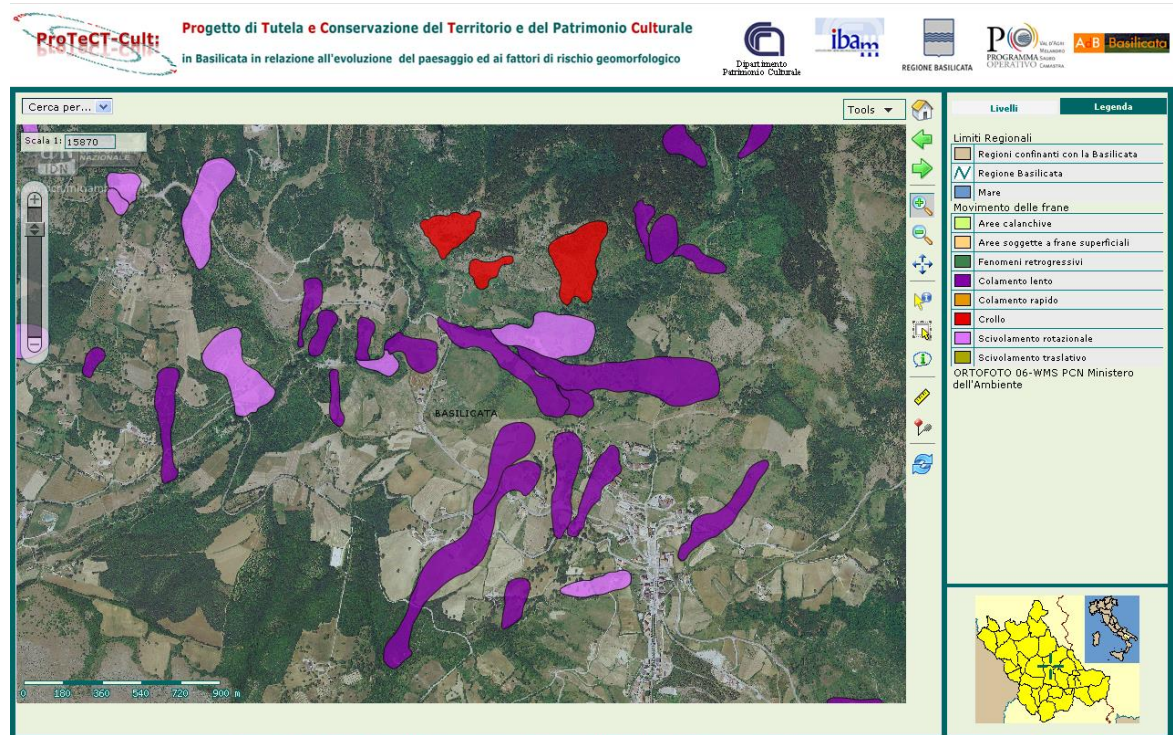
MONTESCAGLIOSO 2013



POMARICO 2019

# webGIS Protect\_cult

La Regione Basilicata, l'AdB ed il CNR - Dipartimento Patrimonio Culturale hanno sviluppato tra il 2008 ed il 2009 il progetto di comune interesse di *tutela del territorio e conservazione del Patrimonio Culturale attraverso il rilevamento geomorfologico ed il controllo delle aree in frana*, in un'area campione, quale quella compresa tra l'alta-media Val d'Agri, la Val Camastra, la Valle del Sauro e la Val Melandro, di interesse strategico per l'economia regionale in quanto sede di numerose attività petrolifere e, pertanto, particolarmente esposta a rischi ambientali ed antropici.



Progetto di Tutela e Conservazione del Territorio e del Patrimonio Culturale



<http://protect-cult.ibam.cnr.it>

Responsabile Scientifico del Progetto ProTeCT-Cult:  
 Dott. Maurizio Lazzari  
*m.lazzari@ibam.cnr.it*  
 Progettazione e Realizzazione del WebGIS:  
 Ing. Viviana Lanza  
*lanza.viviana@gmail.com*

Il WebGIS offre un servizio innovativo di cartografia generale e tematica, consentendo una libera consultazione online dei dati di base e derivati delle attività di ricerca realizzate nell'ambito del progetto.





# I CONTENUTI DEL WEBGIS

ProTeCT-Cult - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

ProTeCT-Cult

**ProTeCT-Cult: Progetto di Tutela e Conservazione del Territorio e del Patrimonio Culturale**  
in Basilicata in relazione all'evoluzione del paesaggio ed ai fattori di rischio geomorfologico

Dipartimento Patrimonio Culturale | **ibam** | REGIONE BASILICATA | P.O. Val d'Agri con risorse regionali derivanti dalle royalties delle estrazioni petrolifere | **A. B. Basilicata**

Cerca per... Tools

Scala 1: 3090

Beni Architettonici  
Codice Bene 00000170  
Perimetro (m)  
Area (mq)  
Descrizione Chiesa della Madonna dei Miracoli  
Bene  
Provincia PZ  
Comune TRAMUTOLA

**Livelli** **Legenda**

- Limiti Amministrativi
  - Limiti Regionali
  - Limiti Provinciali
  - Limiti Comunali
  - Area di studio
  - Limiti AdB
- Livelli di Base
  - Toponimi
  - IGM 25.000-WMS PCN
  - Ministero dell'Ambiente ORTOFOTO 06-WMS PCN
  - Ministero dell'Ambiente
- Idrografia
  - Agri
  - Basento
  - Sele
- Quadro conoscitivo iniziale
  - PAI 2008
  - Fraz. CAPG 1:50.000

Applica al livello Beni Architettonici

X: 2587346 Y: 4462865 Progetto cofinanziato dal CNR e dal P.O. Val d'Agri con risorse regionali derivanti dalle royalties delle estrazioni petrolifere  
WebGIS realizzato dall'ing. Viviana Lanza

LOGOUT Utente: Libero Profilo: Libero

Completato





# I CONTENUTI DEL WEBGIS

ProTeCT-Cult - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

ProTeCT-Cult

**ProTeCT-Cult: Progetto di Tutela e Conservazione del Territorio e del Patrimonio Culturale**  
in Basilicata in relazione all'evoluzione del paesaggio ed ai fattori di rischio geomorfologico

Dipartimento Patrimonio Culturale | **ibam** | REGIONE BASILICATA | P.O. Val d'Agri con risorse regionali derivanti dalle royalties delle estrazioni petrolifere | **A. B. Basilicata**

Cerca per... Tools

Scala 1: 3090

**Beni Architettonici**  
Codice Bene 00000170  
Perimetro (m)  
Area (mq)  
Descrizione Chiesa della Madonna dei Miracoli  
Bene  
Provincia PZ  
Comune TRAMUTOLA

**Legend**

- Limiti Amministrativi
  - Limiti Regionali
  - Limiti Provinciali
  - Limiti Comunali
  - Area di studio
  - Limiti AdB
- Livelli di Base
  - Toponimi
  - IGM 25.000-WMS PCN
  - Ministero dell'Ambiente ORTOFOTO 06-WMS PCN
  - Ministero dell'Ambiente
- Idrografia
  - Agri
  - Basento
  - Sele
- Quadro conoscitivo iniziale
  - PAI 2008
  - Fraz. CAPG 1:50.000

Applica al livello Beni Architettonici

X: 2587346 Y: 4462865 Progetto cofinanziato dal CNR e dal P.O. Val d'Agri con risorse regionali derivanti dalle royalties delle estrazioni petrolifere  
WebGIS realizzato dall'ing. Viviana Lanza

LOGOUT Utente: Libero Profilo: Libero

Completato





# I CONTENUTI DEL WEBGIS

ProTeCT-Cult - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

ProTeCT-Cult

**ProTeCT-Cult: Progetto di Tutela e Conservazione del Territorio e del Patrimonio Culturale**  
in Basilicata in relazione all'evoluzione del paesaggio ed ai fattori di rischio geomorfologico

Dipartimento Patrimonio Culturale | ibam | REGIONE BASILICATA | P.O. Val d'Agri | A. B. Basilicata

Cerca per... [v]

Tools [v]

Scala 1: 3090

0 36 72 108 144 180

**Beni Architettonici**  
Codice Bene 00000170  
Perimetro (m)  
Area (mq)  
Descrizione Chiesa della Madonna dei Miracoli  
Bene  
Provincia PZ  
Comune TRAMUTOLA

00000170.jpg (Immagine...)  
File Modifica Visualizza Cronologia Seg...  
00000170.jpg (Immagine JPEG...)

**Livelli** **Legenda**

- Limiti Amministrativi
  - Limiti Regionali
  - Limiti Provinciali
  - Limiti Comunali
  - Area di studio
  - Limiti AdB
- Livelli di Base
  - Toponimi
  - IGM 25.000-WMS PCN
  - Ministero dell'Ambiente ORTOFOTO 06-WMS PCN
  - Ministero dell'Ambiente
- Idrografia
  - Agri
  - Basento
  - Sele
- Quadro conoscitivo iniziale
  - PAI 2008
  - Fraz. CAPG 1:50.000

LOGOUT Utente: Libero Profilo: Libero

X: 2587346 Y: 4462865 Progetto cofinanziato dal CNR e dal P.O. Val d'Agri con risorse regionali derivanti dalle royalties delle estrazioni. WebGIS realizzato dall'ing. Viviana Lanza

Completato





# I CONTENUTI DEL WEBGIS

The screenshot displays a webGIS interface for the 'ProTeCT-Cult' project. The browser window shows the URL 'protect-cult.ibam.cnr.it/login\_cnr/conf/php/ProTeCT-Cult/map\_libero.phtml'. The page header includes the project title 'ProTeCT-Cult: Progetto di Tutela e Conservazione del Territorio e del Patrimonio Culturale in Basilicata in relazione all'evoluzione del paesaggio ed ai fattori di rischio geomorfologico' and logos for the Department of Cultural Heritage, ibam, Regione Basilicata, and the P.O. Val d'Agri.

The main interface features a search bar with 'Nome Comune Progetto' set to 'TRAMUTOLA'. Below the search bar is a satellite map of Tramutola, Basilicata, with a scale of 1:8740. The map includes a scale bar (0-500m) and navigation tools. A legend on the right side lists the following layers:

- Livelli di Base
- Idrografia
- Quadro conoscitivo iniziale
- Franosita'
  - Stato di attivita' delle frane
  - Movimento delle frane
- Aree protette
- Pedologia ed Uso del Suolo
- Patrimonio Culturale
  - Beni Architettonici

At the bottom of the map area, the coordinates 'X: 2587924 Y: 4463230' are displayed, along with the text 'Progetto cofinanziato dal CNR e dal P.O. Val d'Agri con risorse regionali derivanti dalle royalties delle estrazioni petrolifere' and 'WebGIS realizzato dall'ing. Viviana Lanza'. A 'LOGOUT' button and user information 'Utente: Libero Profilo: Libero' are also visible.

The Windows taskbar at the bottom shows the 'start' button and several open applications, including 'INPUT2010-LANZA...', 'ProTeCT-Cult - Goog...', 'INPUT\_2010\_Lanza...', 'Relazione sul WebGIS...', and 'My CNR WD'. The system clock shows the time as 19:58.





# I CONTENUTI DEL WEBGIS

**ProTeCT-Cult: Progetto di Tutela e Conservazione del Territorio e del Patrimonio Culturale**  
in Basilicata in relazione all'evoluzione del paesaggio ed ai fattori di rischio geomorfologico

Dipartimento Patrimonio Culturale | REGIONE BASILICATA | VAL D'AGRI PROGRAMMA OPERATIVO C.A.B. S.R.L.

Cerca per... Nome Comune Progetto  Tools

Ricerca  
Scala 1: 8740

Progetto cofinanziato dal CNR e dal P.O. Val d'Agri con risorse regionali derivanti dalle royalties delle estrazioni petrolifere  
WebGIS realizzato dall'ing. Viviana Lanza

LOGOUT Utente: Libero  
Profilo: Libero

Mostra tutti i download...

start | INPUT2010-LANZA... | ProTeCT-Cult - Googl... | INPUT\_2010\_Lanza... | 20.01

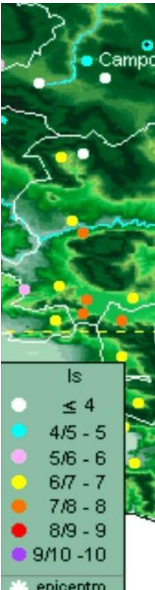
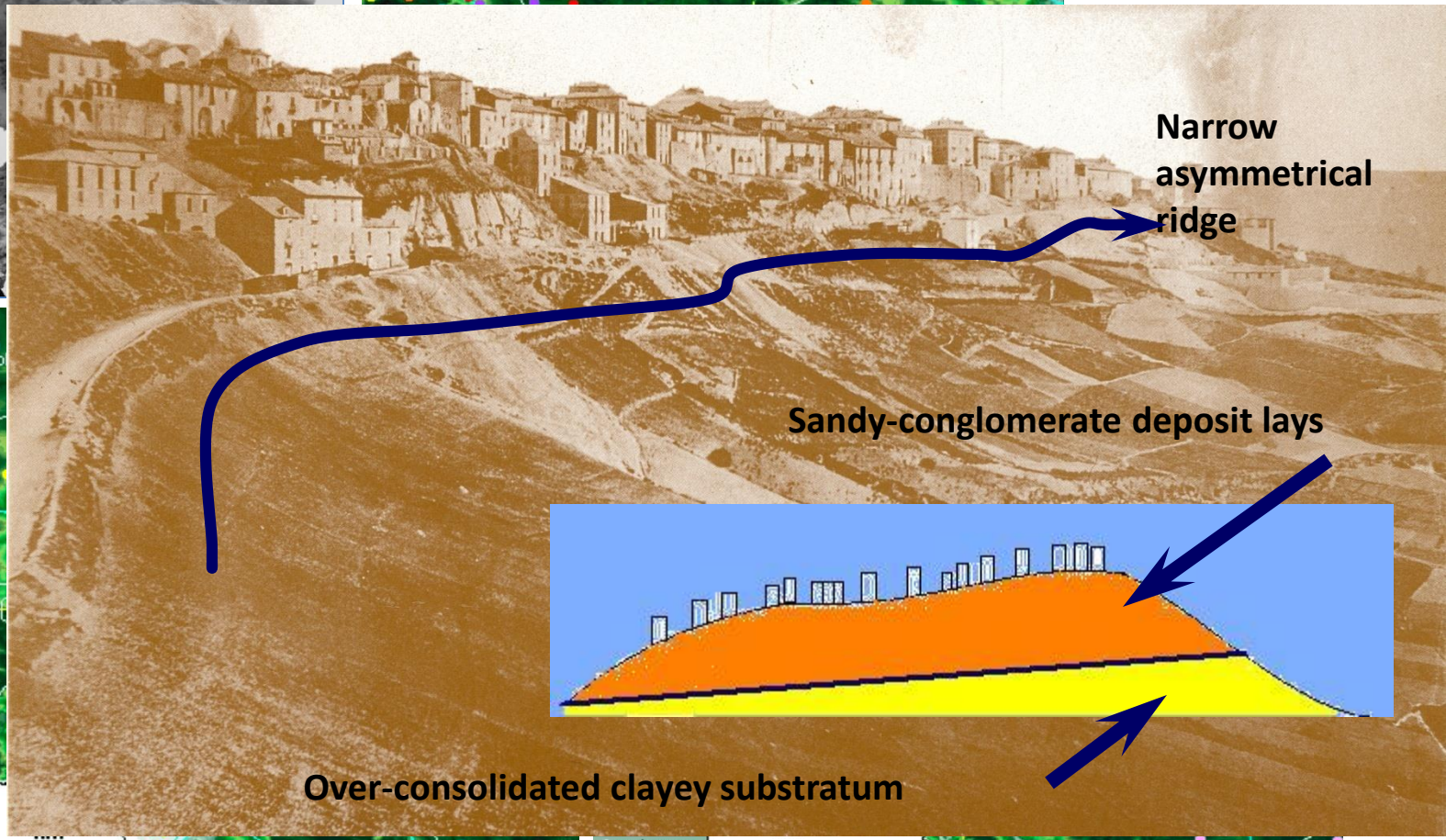
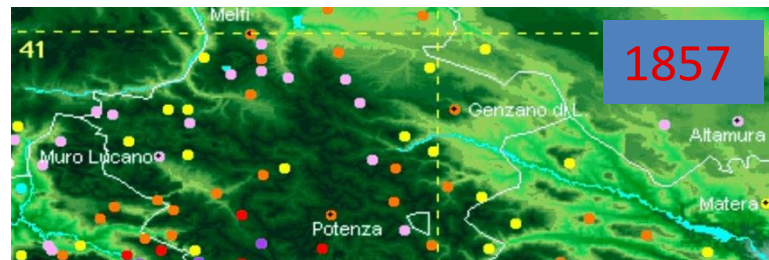
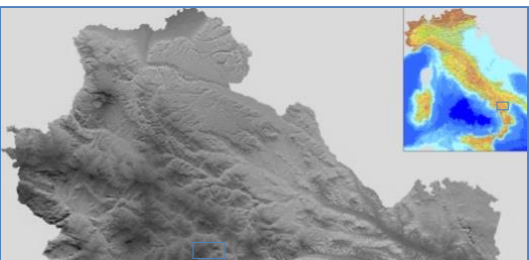


COMUNE	BENI ARCHITETTONICI CENSITI Protect_Cult	BENI CENSITI I.C.R.*	BENI ARCHITETTONICI VINCOLATI CON D.M. dalla L. 1080/1939 **	BENI ARCHITETTONICI SOGGETTI A FRANA	BENI CON DANNI TERREMOTO 1980
ABRIOLA	8	5	1	1	5
ALIANO	7	1	1	1	-
ANZI	12	11	-	3	3
ARMENTO	14	6	-	3	1
BRIENZA	20	8	5	-	7
BRINDISI DI MONTAGNA	13	3	1	1	3
CALVELLO	19	7	6	4	7
CASTELSARACENO	6	1	-	1	-
CORLETO PERTICARA	13	7	-	6	3
GALICCHIO	7	2	2	2	2
GORGOGNONE	1	2	-	1	-
GRUMENTO NOVA	16	15	8	-	7
GUARDIA PERTICARA	12	6	2	2	5
LAURENZANA	12	5	1	3	3
MARSICO NUOVO	27	15	7	1	6
MARSICO VETERE	11	2	-	1	2
MISSANELLO	5	4	3	2	2
MOLITERNO	28	15	10	-	5
MONTEMURRO	20	3	1	6	4
PATERNO	1	-	-	-	1
ROCCANOVA	6	2	2	-	-
SAN MARTINO D'AGRI	9	5	-	1	5
SAN CHIRICO RAPARO	11	8	2	2	2
SANT'ARCANGELO	17	10	8	1	1
SARCONI	12	5	3	-	2
SASSO DI CASTALDA	12	2	1	-	1
SATRIANO	7	4	-	-	3
SPINOSO	16	1	1	-	1
TRAMUTOLA	25	6	3	14	6
VIGGIANO	22	8	3	1	5
<b>TOTALI</b>	<b>389</b>	<b>169</b>	<b>71</b>	<b>57</b>	<b>92</b>

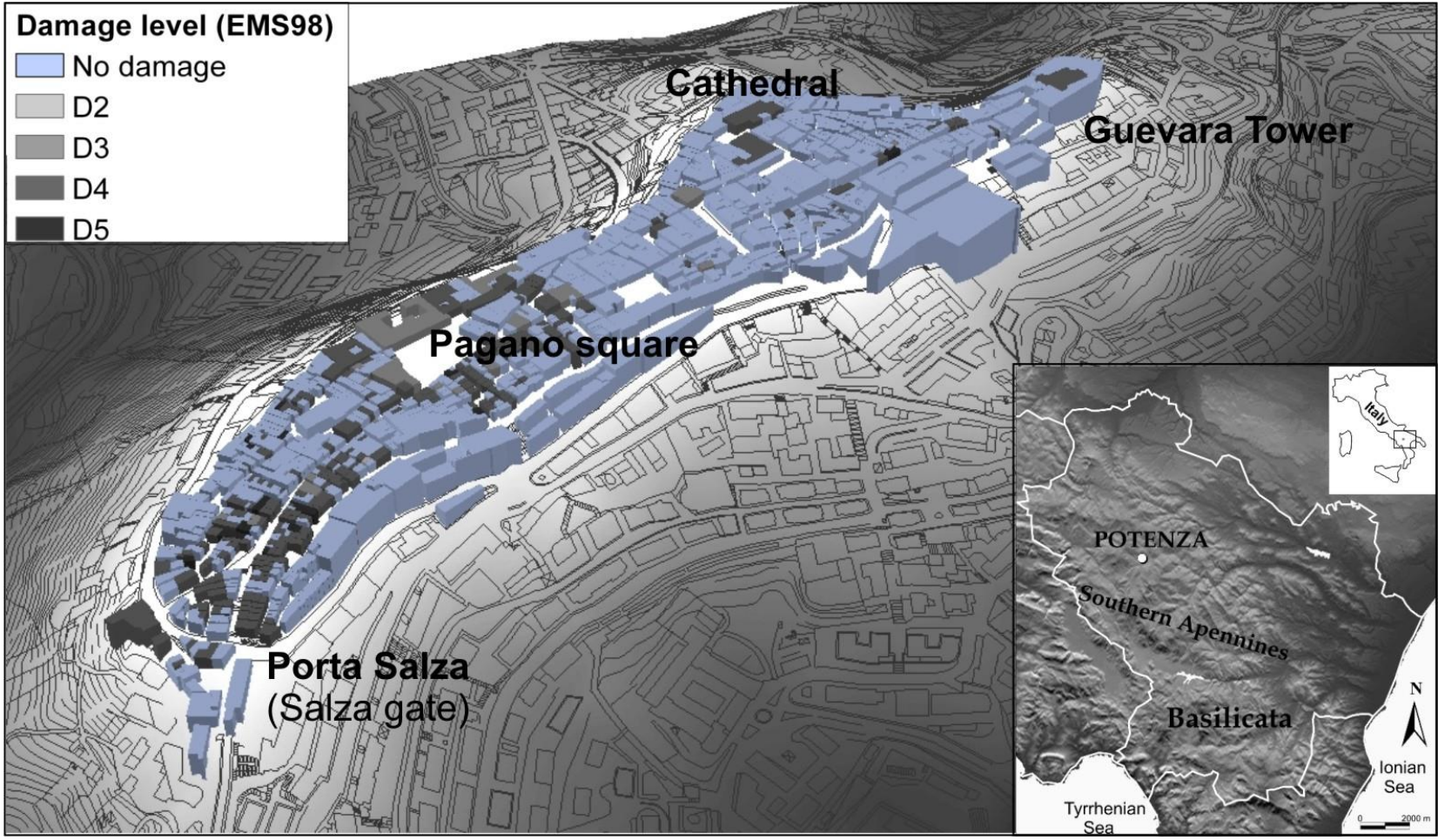
Il confronto con il dato posseduto dall'Istituto Centrale del Restauro di Roma, rispetto agli stessi comuni mostra come siano **169 i beni censiti a fronte dei 389 del presente progetto**, che includono però anche beni mobili oltre a quelli architettonici, a dimostrazione della scarsa conoscenza del reale patrimonio esistente.

Tale dato risulta più allarmante se si considera che il **14,6% dei beni censiti (57) risulta interessato da aree in frana e il 23,6% (92) ha subito danni durante il terremoto del 23 novembre 1980 e dai terremoti precedenti**

# The case of study: Potenza hilltop town



# The case of study: Potenza hilltop town










# The case of study: parameters selection

## Intensity choice

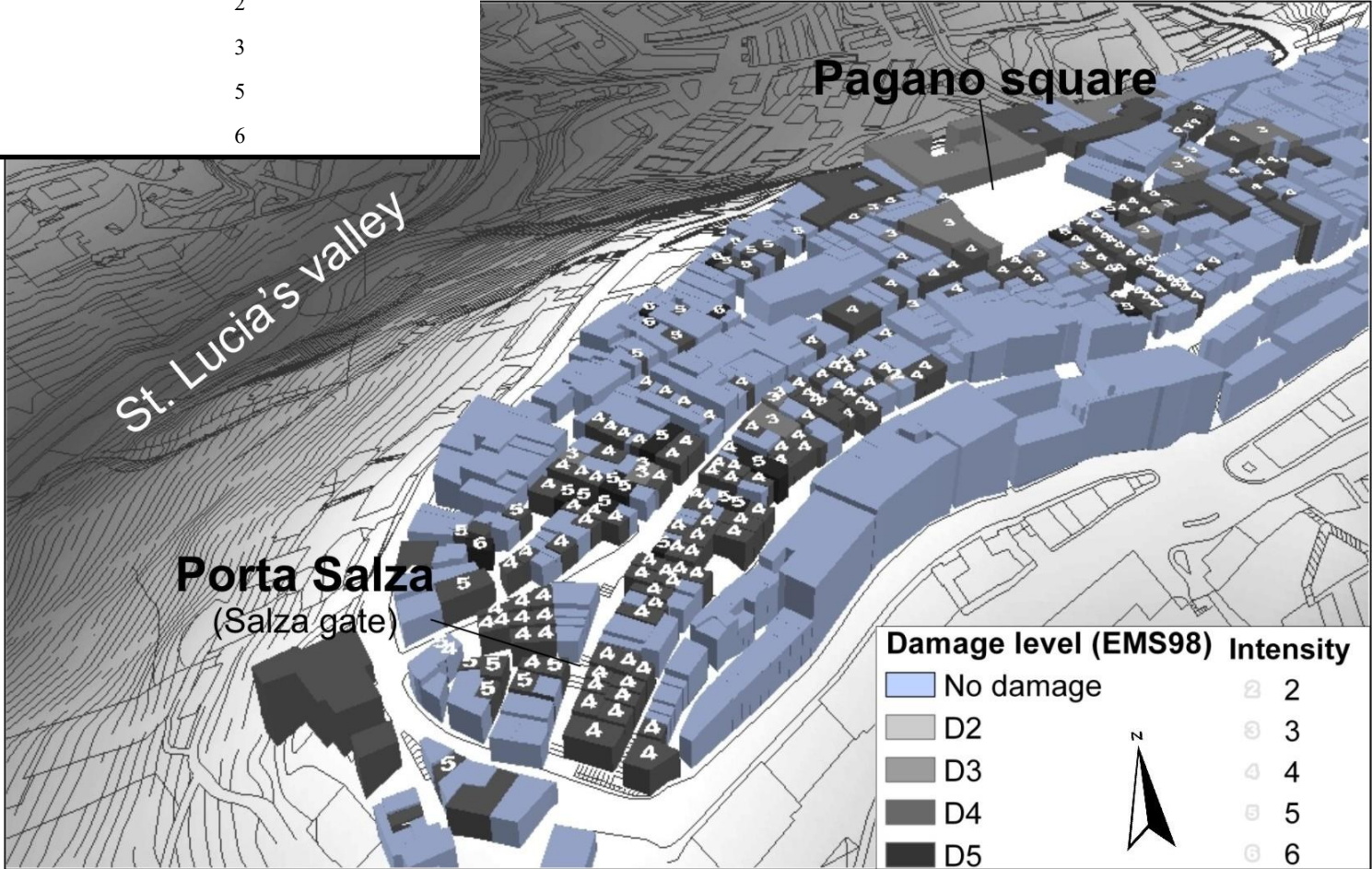
- 1. Building as autonomous scale (EMS98)
- 2. Relationship within buildings through reciprocal proximity and morphological factors

	<b>Grade 1: Negligible to slight damage</b> (no structural damage, slight non-structural damage) Hair-line cracks in very few walls. Fall of small pieces of plaster only. Fall of loose stones from upper parts of buildings in very few cases.
	<b>Grade 2: Moderate damage</b> (slight structural damage, moderate non-structural damage) Cracks in many walls. Fall of fairly large pieces of plaster. Partial collapse of chimneys.
	<b>Grade 3: Substantial to heavy damage</b> (moderate structural damage, heavy non-structural damage) Large and extensive cracks in most walls. Roof tiles detach. Chimneys fracture at the roof line; failure of individual non-structural elements (partitions, gable walls).
	<b>Grade 4: Very heavy damage</b> (heavy structural damage, very heavy non-structural damage) Serious failure of walls; partial structural failure of roofs and floors.
	<b>Grade 5: Destruction</b> (very heavy structural damage) Total or near total collapse.

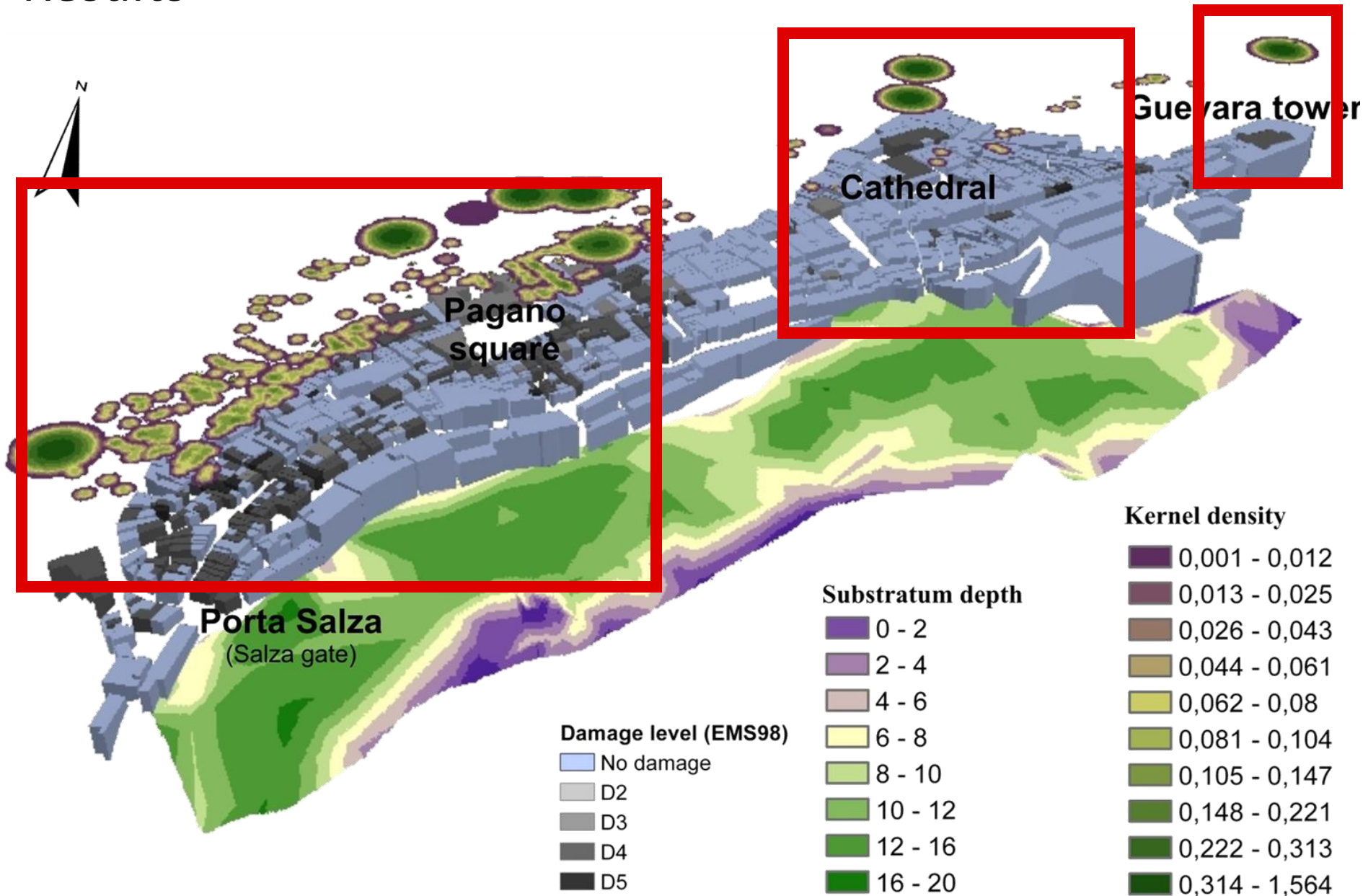
# The case of study: parameters selection

Damage level	Intensity in middle-southern sector	Intensity in northern sector
D1	1	1
D2	2	2
D3	3	3
D4	4	5
D5	5	6

## Intensity choice



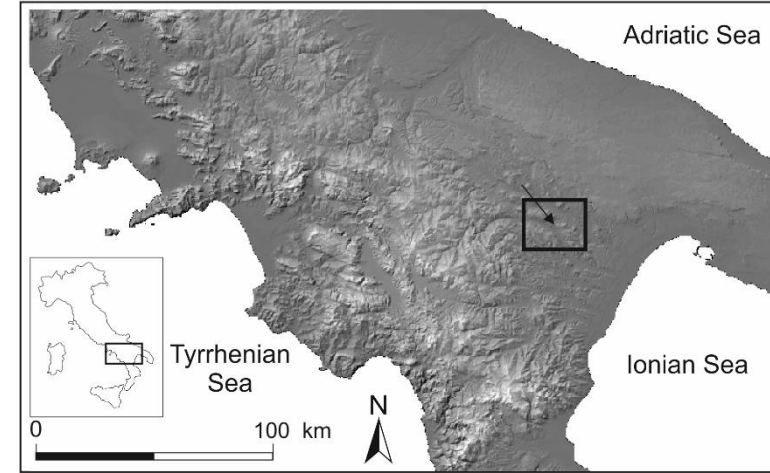
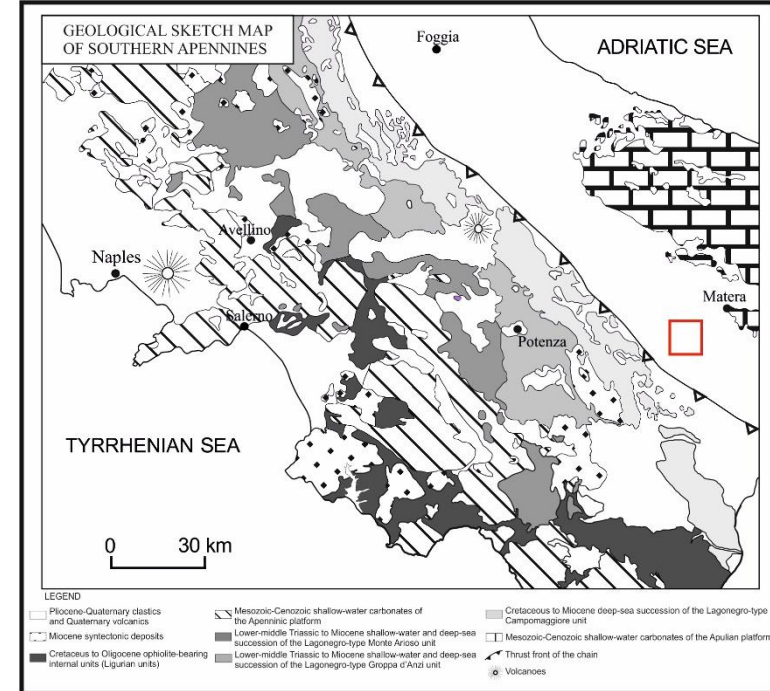
# Results



# MONITORAGGIO DA DRONE DEL SITO ARCHEOLOGICO DI UGGIANO (FERRANDINA)

N.2 VOLI (APRILE 2013 E SETTEMBRE 2014)

## ANALISI GEOMORFOLOGICA



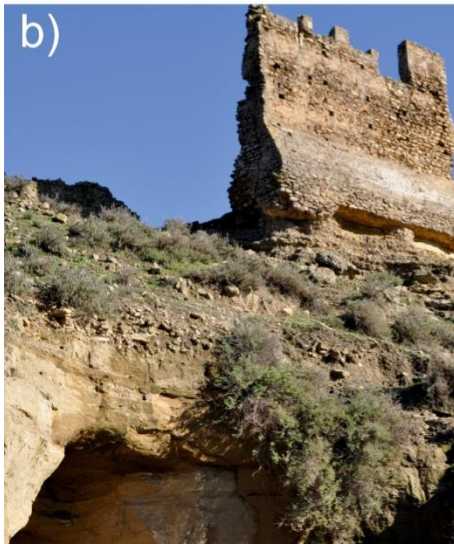
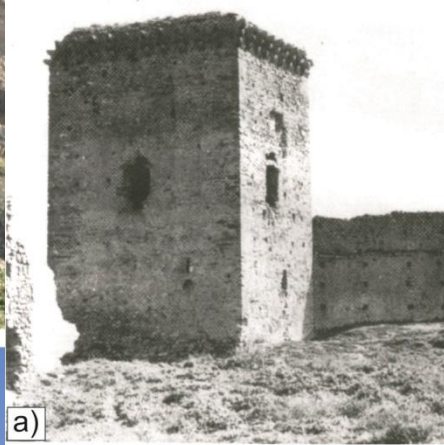
IMG\_2436.JPG IMG\_2437.JPG  
IMG\_2435.JPG IMG\_2440.JPG IMG\_2438.JPG  
IMG\_2439.JPG



**Legend**

- Fall scarp
- Sinkhole
- Cavity
- Accumulation area of both man-made walls and fall-related blocks

12th April 2013



# 1966-2013



# ANALISI MULTITEMPORALE DEI PROCESSI DI VERSANTE CHE INTERESSANO IL SITO ARCHEOLOGICO DI UGGIANO (FERRANDINA. MATERA)

Ortomosaico da fotoaerea  
Volo IGM del 1972



1982



Ortofoto AGEA  
Maggio 2008



## Legend



Retreating scarp in gravel deposits



Cave entrance

Increase of risk level  
↓



Probable hypogean environment



Area affected by possible collapse of vault cave



Area affected by collapse cavity phenomena



Area affected by slope retreat and possible wall toppling

↑  
Increase of priority of mitigation actions

## CRONOLOGIA DELL'ATTIVAZIONE DEI PROCESSI DI VERSANTE E DEFINIZIONE DELLE AREE A RISCHIO



## Le strutture storico rurali

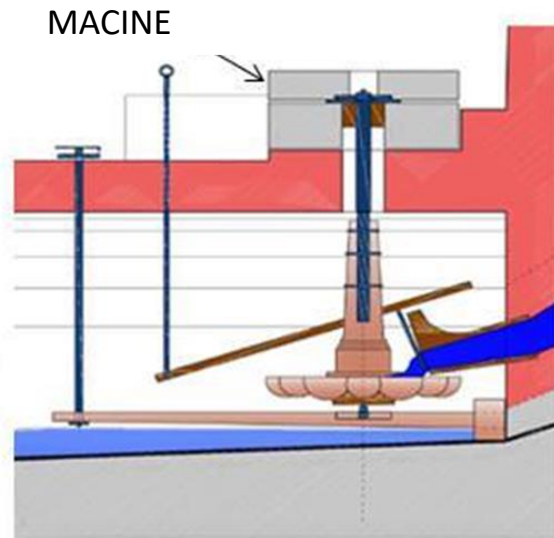
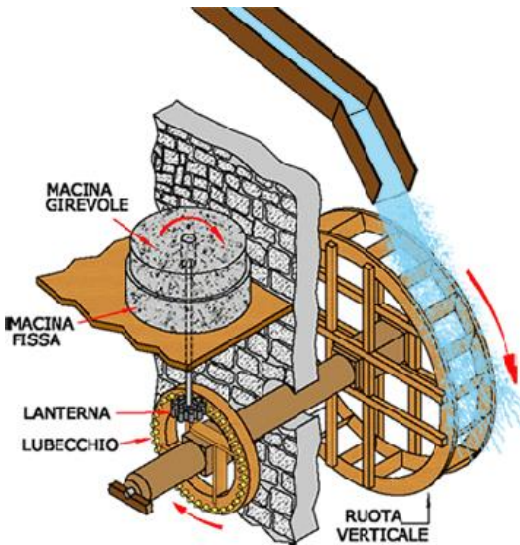
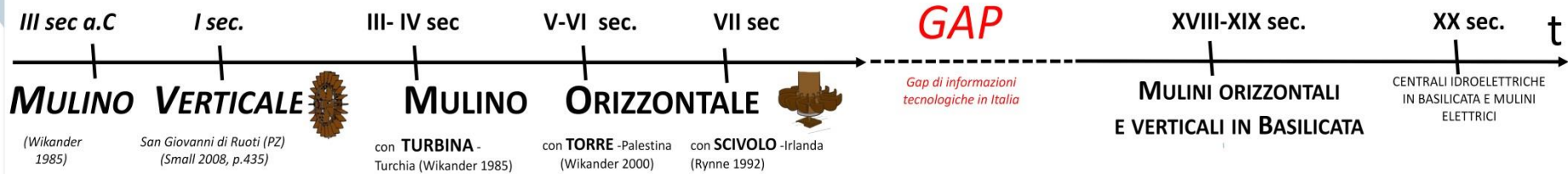
legate al paesaggio storico agrario ed in particolare il progetto "MULILU" (Mulini lucani).

I mulini e le altre strutture idrauliche (come gualchiere, ramiere, cartiere) rappresentano per la Basilicata **una potenziale risorsa di grande valore storico, turistico e culturale, che è necessario recuperare, valorizzare e mettere in rete**, coinvolgendo i cittadini e le istituzioni. La mappatura degli antichi mulini in Basilicata potrebbe rappresentare la prima base conoscitiva per una **carta del patrimonio culturale storico-rurale** e per una programmazione d'investimento nel settore energetico del microelettrico in quanto definisce i punti della rete idrografica, già utilizzati in passato per lo sfruttamento della forza idraulica.



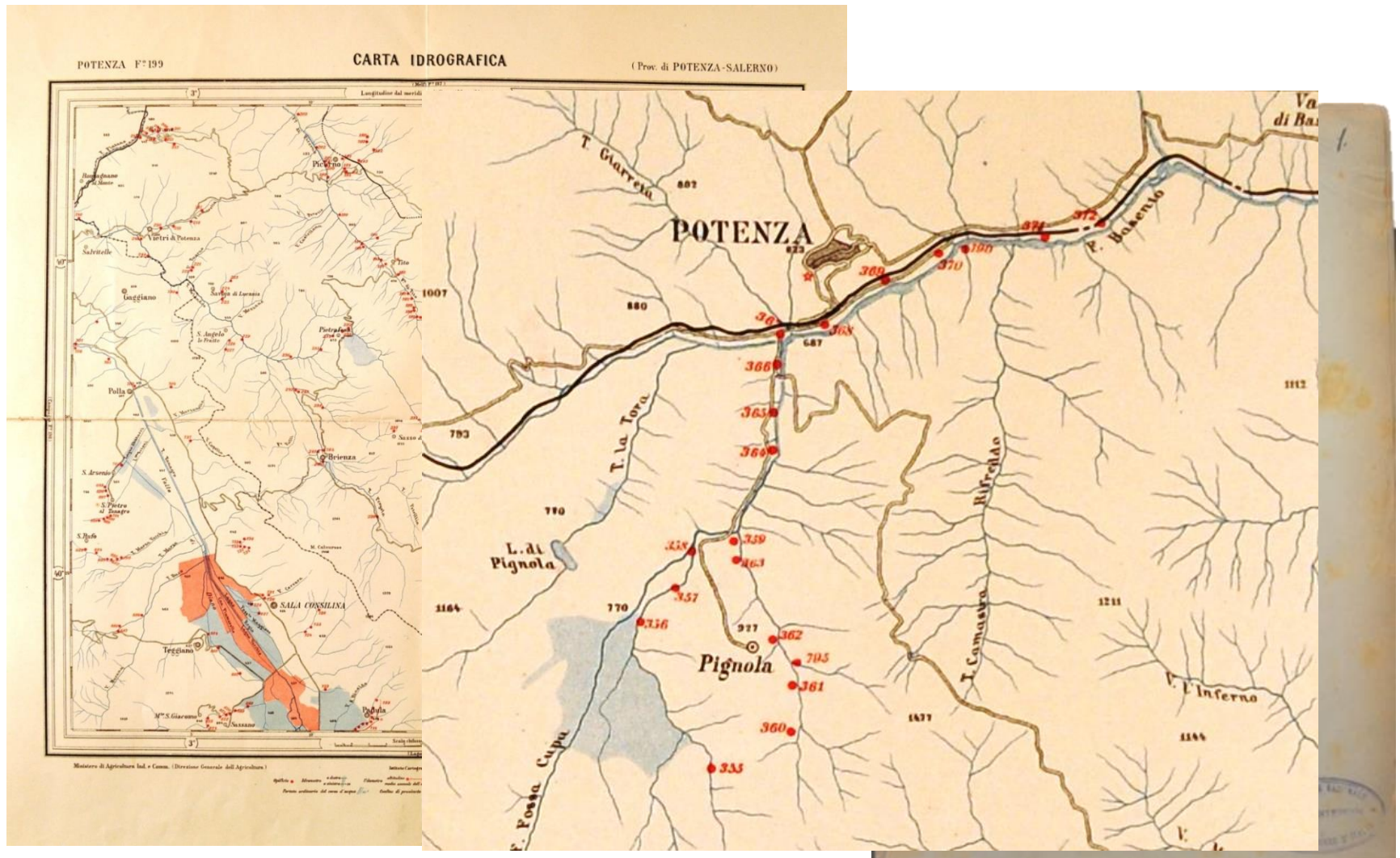
In tal senso MULILU è direttamente connesso al progetto europeo **Renewable Energy Sources Transforming Our Regions (RESTOR) Hydro** finalizzato ad aumentare la produzione di energia rinnovabile in micro e piccoli impianti idroelettrici, attraverso l'identificazione e la riattivazione di mulini storici e centraline idroelettriche attualmente non in funzione.

# CRONOLOGIA DELLO SVILUPPO TECNOLOGICO

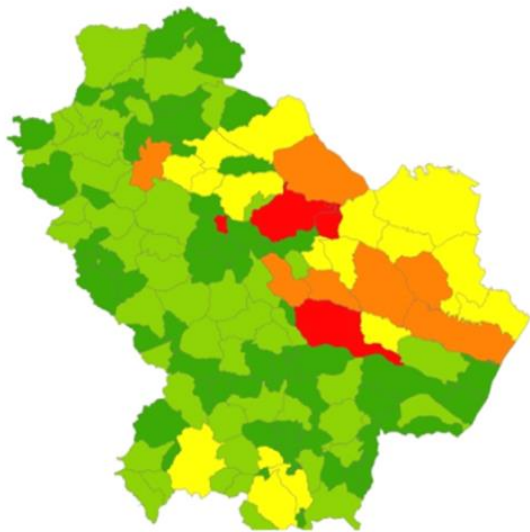


Gualchiera con ruota verticale

# Carta Idrografica del Regno d'Italia



# Conoscenza e patrimonializzazione



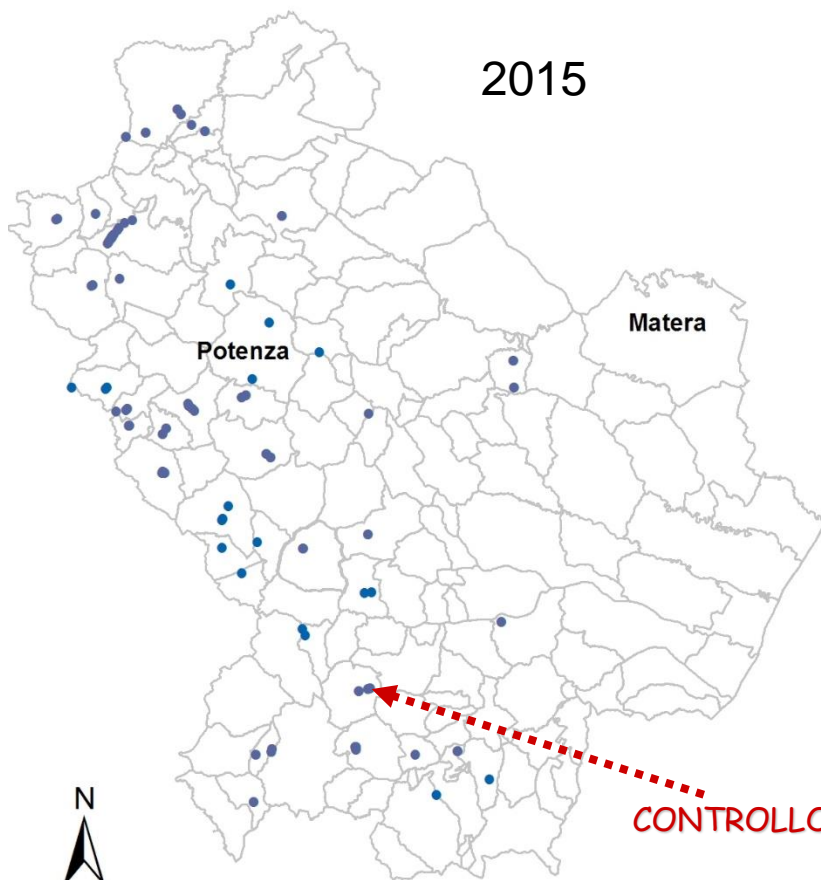
*Numero di  
opifici nel  
1870*



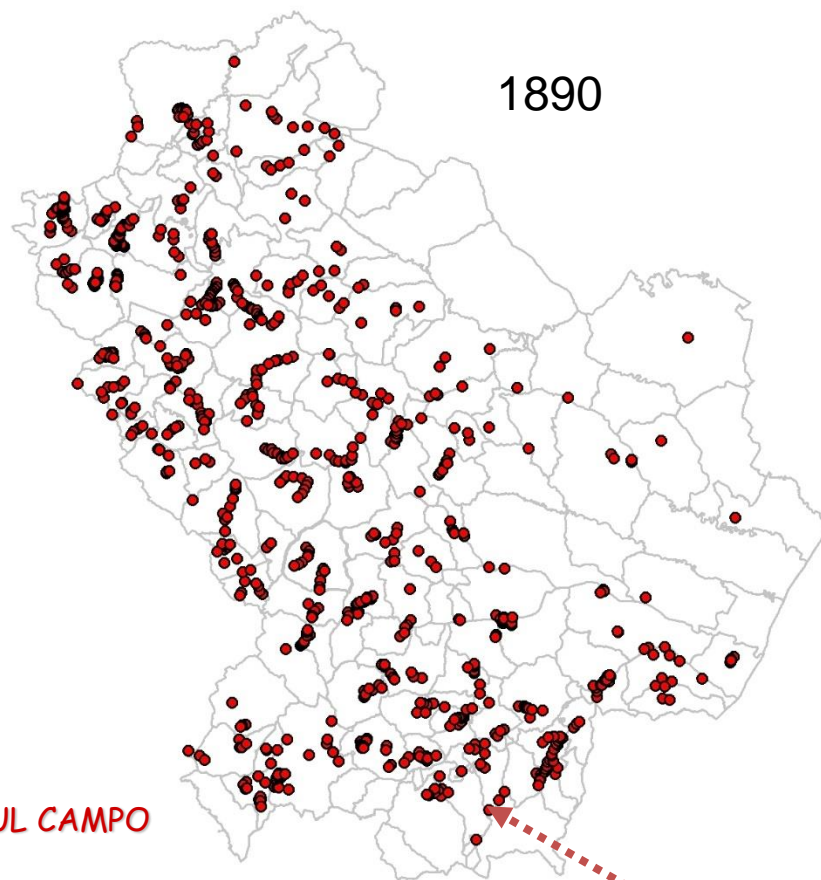
*Archivio di Stato di Potenza,  
Prefettura di Basilicata, b.607-610.*

COMUNE	Nome	VINCOLO	SCHEDA A
Maratea	Mulini e canalizzazioni antiche	D.M. 29/05/1998	
Pignola	Mulino sul torrente fiumicello di Pignola, loc. Mallardo.	D.M. 03/05/2005	
Sarconi	Mulino sul Fiume Maglia	D.M. 17/04/1999	
Sarconi	Mulino in C/da Matinelle	D.M. 18/05/1999	
Stigliano	Mulino di Gannano	D.M. 05/02/2007	
Tramutola	Ex mulino San Carlo	D.M. 02/05/2006	
Venosa	Mulino della Torre	/	12/11/1988
Venosa	mulino Mensa Vescovile	/	13/11/1988
Venosa	Mulino S.Francesco	/	14/11/1988
Venosa	Mulino della Trinità	/	15/11/1988
Venosa	Mulino di Burrico	/	16/11/1988
Venosa	Mulino dell'Arena	/	17/11/1988

Nel 2014 è stato sottoposta a vincolo la gualchiera del T. Bradano di San Fele



0 10 20 40 60 80 km



814 MULINI AD ACQUA  
RILEVATI NELLA CARTA  
IDROGROGRAFICA

## CONDIZIONI DI BUONO STATO DI CONSERVAZIONE



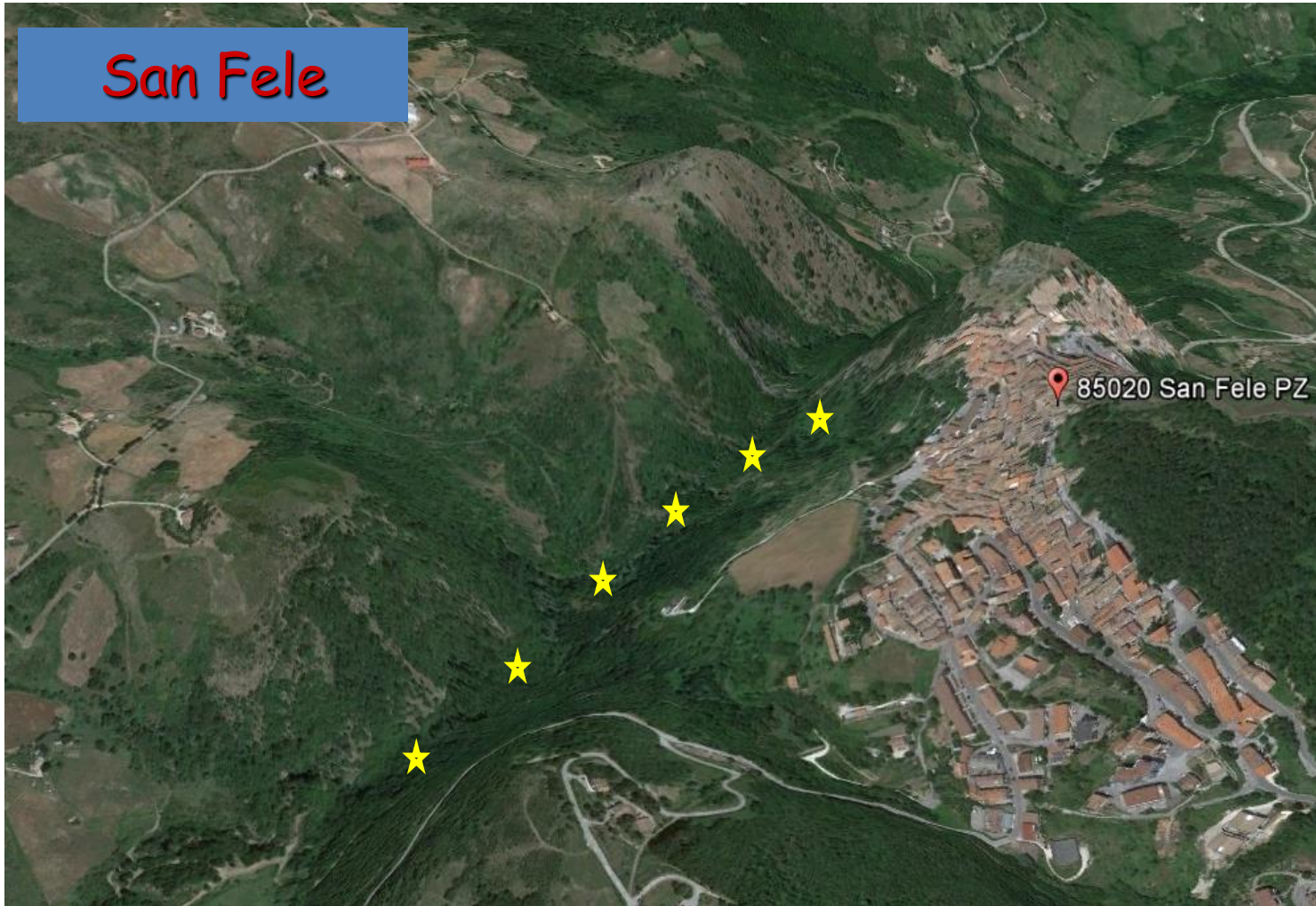
Mulino Cornaleto a Pignola (Pz).

## 100 mulini in stato di rovina



Mulino a Tricarico (MT).

# San Fele





# San Fele





# SAN FELE



# Fonti cartografiche

118 opifici mappati 2014-2015



IGM - 1950

95 opifici rilevati



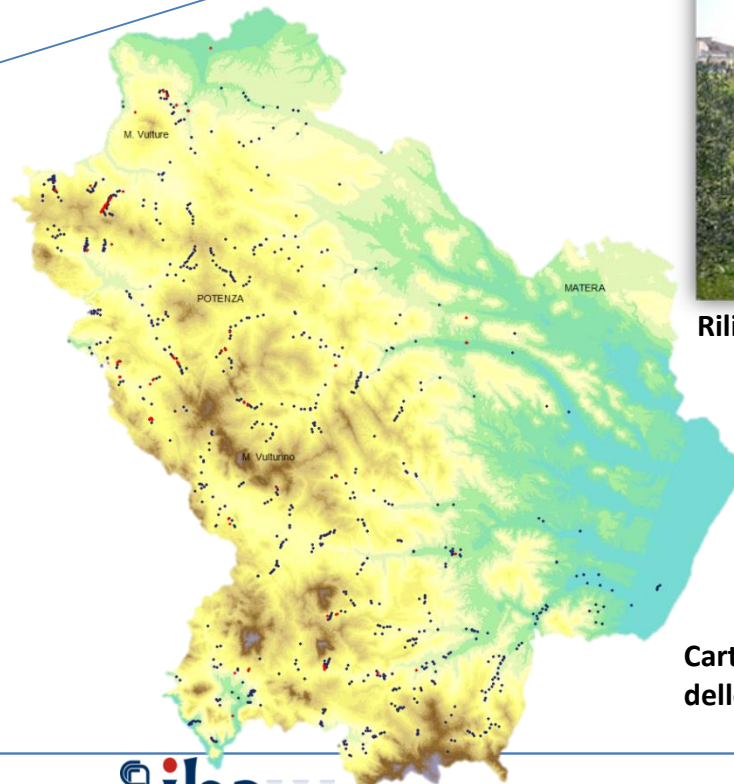
Rilievi sul campo - 2014/2015

**Carta Idrografica del Regno  
d'Italia - 1890**

(Grano e Lazzari 2016)



814 opifici mappati



Carta prototipo del paesaggio e  
delle strutture storico idrauliche

# *Morfologie fluviali*

## *1. Bedrock*



## *2. Alluvionali*

### *2.1. Braided*

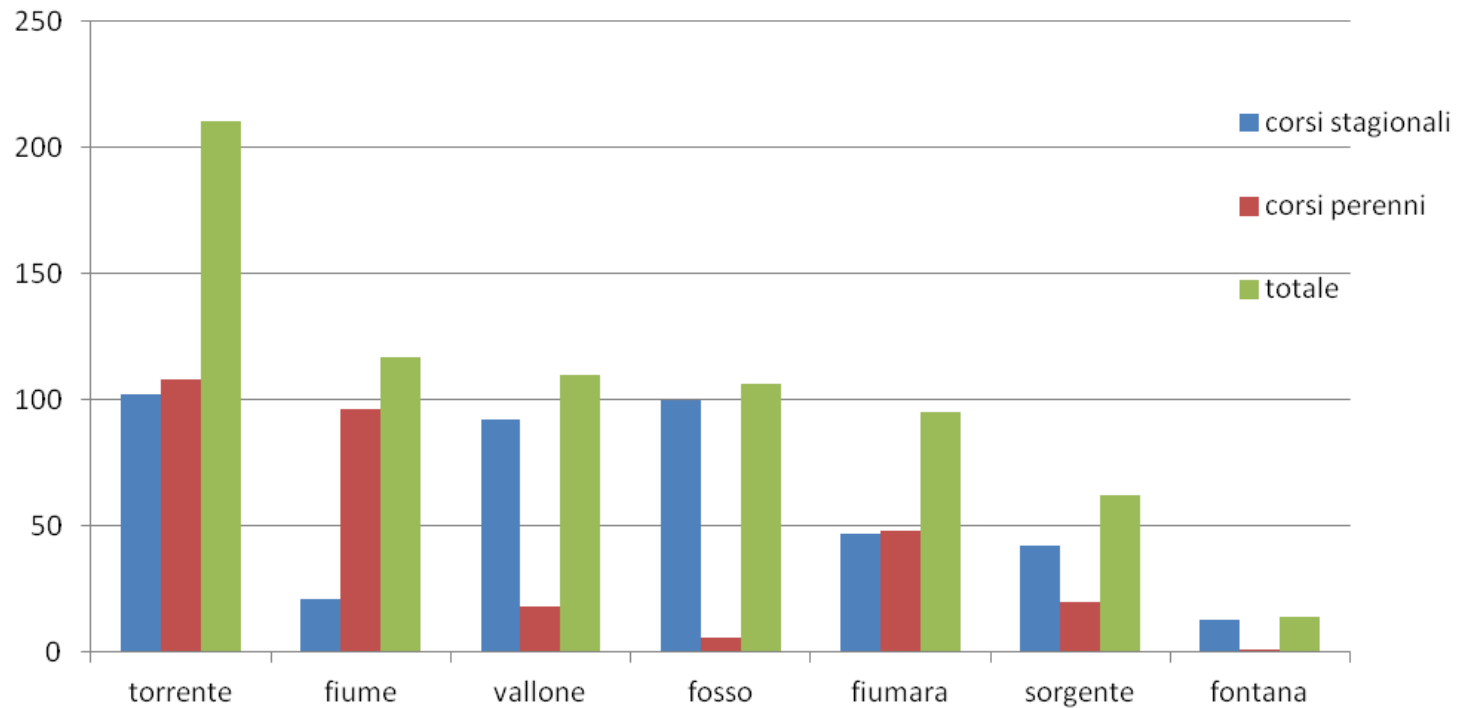


### *2.2. Meandri*



# Corsi d'acqua che alimentavano i mulini

## Corsi d'acqua che alimentano gli opifici

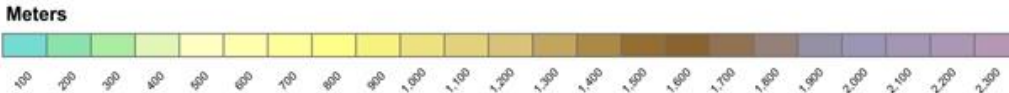
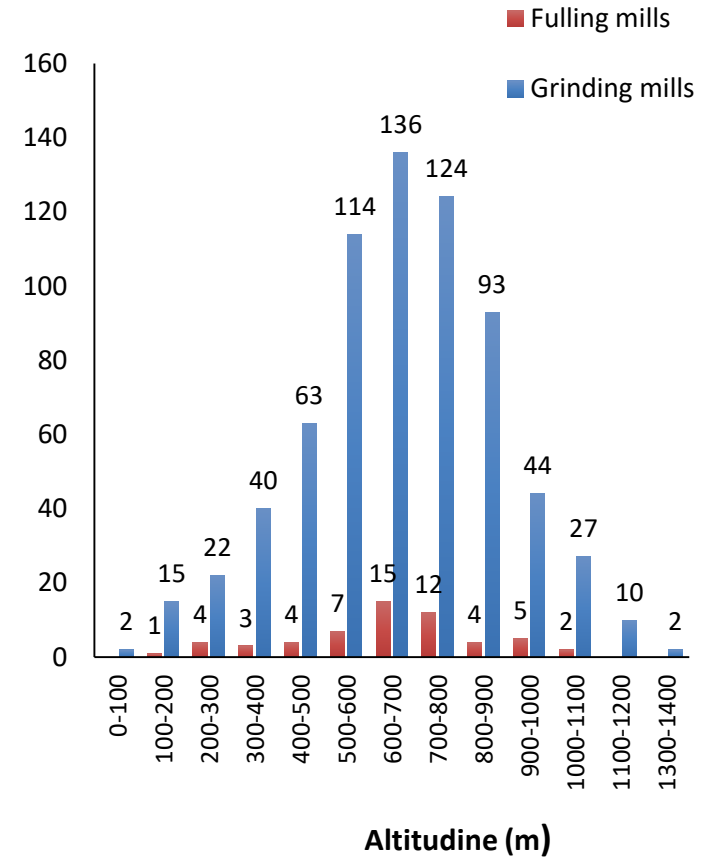


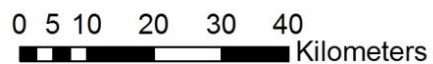
Fonte Carta Idrografica d'Italia

## Morfologie fluviali e classificazione dei mulini

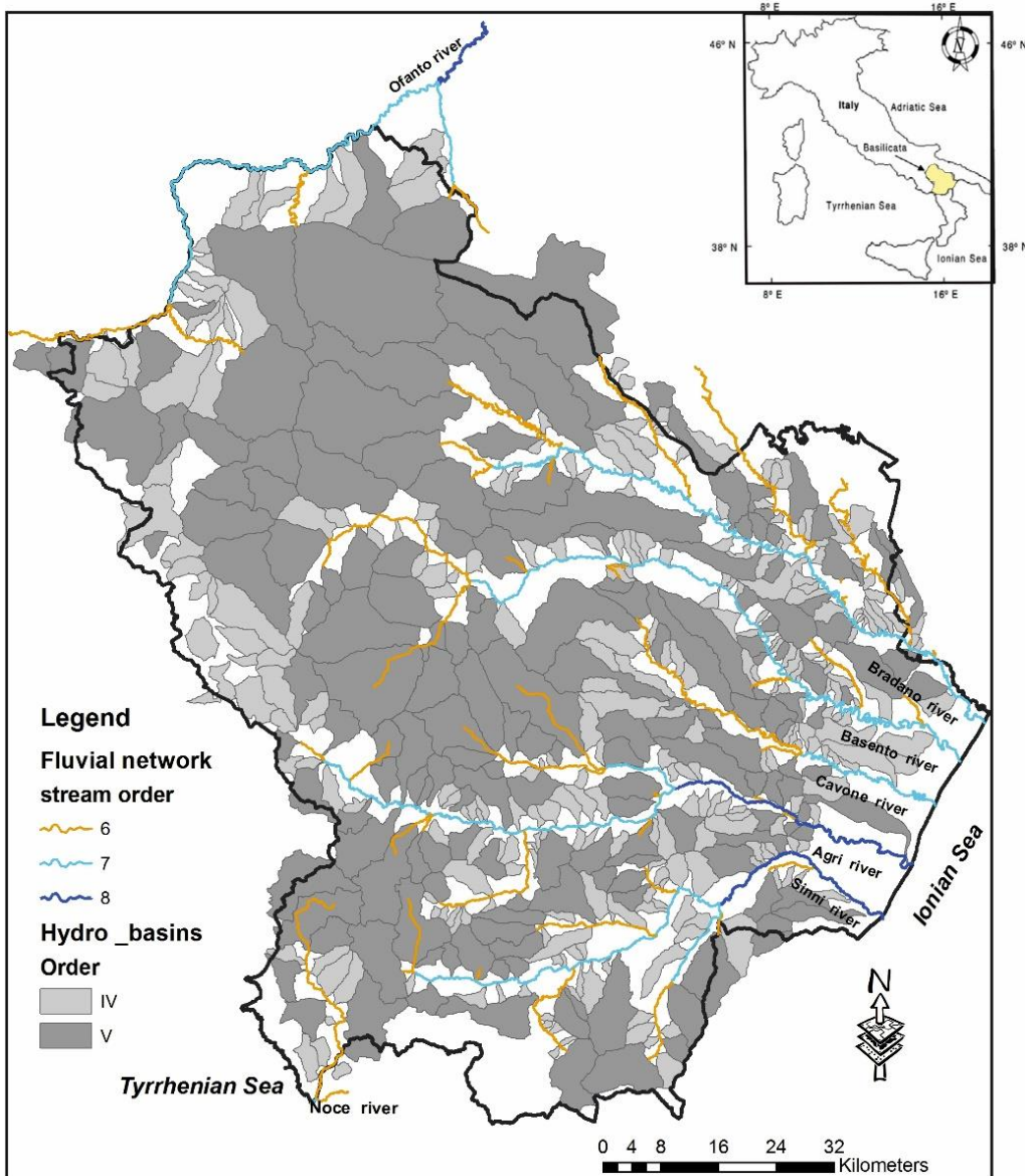
Tipologia del Corso d'acqua	Max portata (l/s)	Forma fluviale	Numero d'ordine dell'asta fluviale	Numero totale di fiumi	N° di fiumi stagionali	N° di fiumi perenni
Torrente	114	<b>Bedrock</b>	3-6	263 (+3 n.d.)	161	102
Fosso	117	<b>Bedrock</b>	1-2	48 (+ 1 n.d.)	27	21
Sorgente	126	<b>Bedrock</b>	1-3	93 (+ 1 n.d.)	44	49
Fonte	122	<b>Bedrock</b>	-	24 (+3 n.d.)	7	14
Vallone	125	Alluvionale	4-7	128 (+ 1 n.d.)	57	71
Fiume	206	Alluvionale	4-8	141 (+ 5 n.d.)	44	97
Fiumara	151	Braided Canali intrecciati	5-7	95	36	58

642 mulini, 57 gualchiere, 44 mulini a doppio palmento (con macina e gualchiera nello stesso opificio), 3 macine per olive, 15 trebbiatrici, 1 segheria, 1 ramiera.

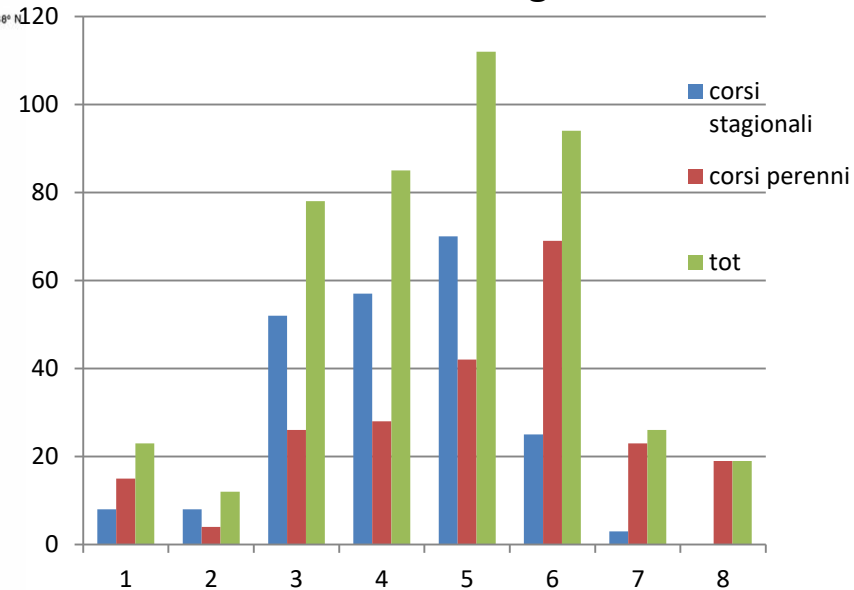




Area geografica	Area (Km <sup>2</sup> )	Comuni	Mulini ad acqua
1 - Vulture	1533	18	98
2 –Marmo, Platano, Melandro	870	15	<b>136</b>
3- Appennino e Dolomiti Lucane	1536	22	163
4 _Fossa Bradanica, Murgia Materana e Pianura ionica	2650	20	<b>27</b>
5 – Medio alta valle dell'Agri	1684	26	156
6- Appennino Lagonegrese, Pollino e valle del Sinni	1714	30	<b>234</b>



## Classificazione dei corsi d'acqua secondo l'ordine gerarchico



Map of the Basilicata drainage network hierarchized from the 6<sup>th</sup> (orange) to the 8<sup>th</sup> (dark blue) stream order. The 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> order sub-basins are represented with light and dark grey respectively.



## Escursioni e momenti didattici e di condivisione per conoscere il patrimonio storico rurale





- **Divulgazione**



- **Promozione**



- **Didattica nelle scuole**



**Grazie per l'attenzione**