



GeoSMART Italia s.r.l.s

**Start up innovativa & Spin-off accademico
dell' Università degli Studi della Basilicata**

Sede:

Via dell'Ateneo Lucano, 10
85100 Potenza

P. Iva 01959310762

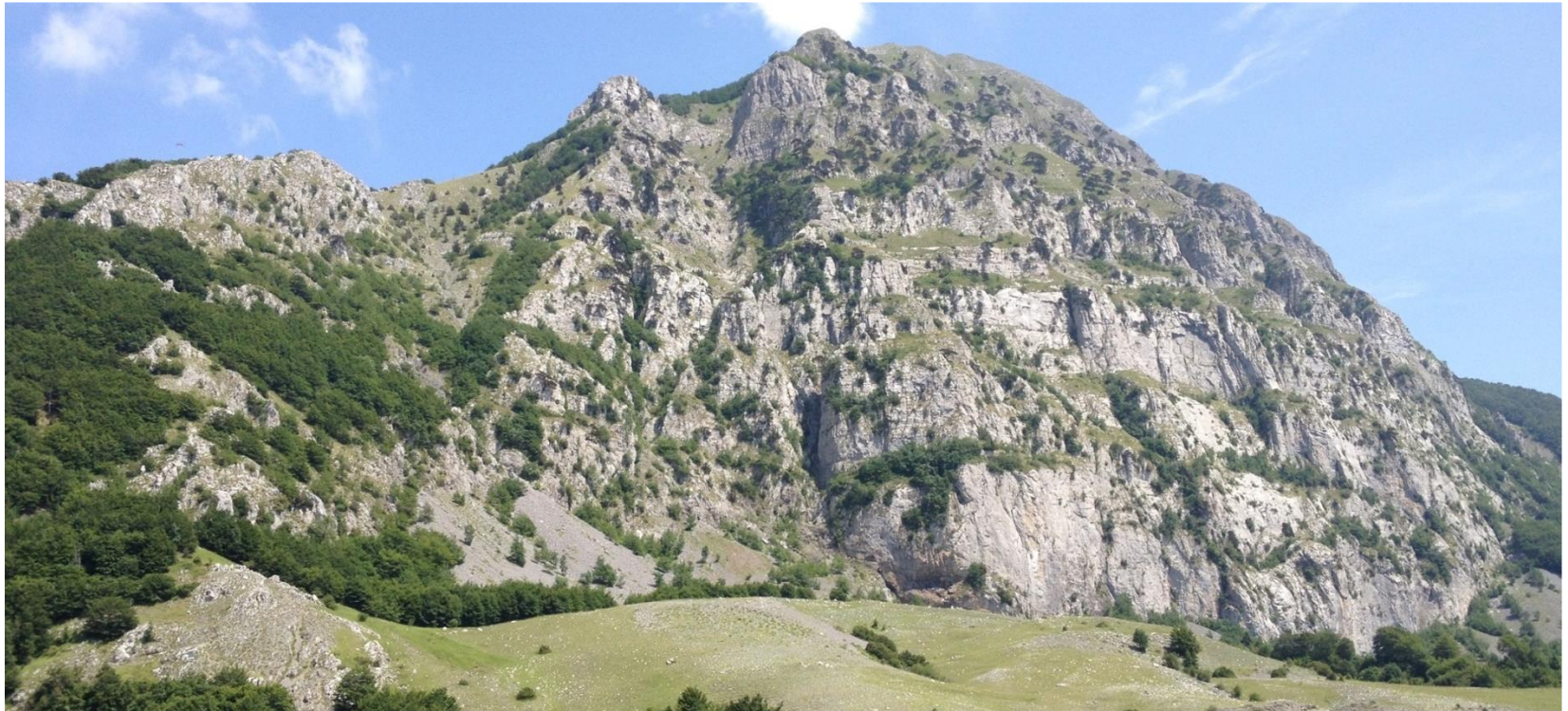
info@geosmartitalia.it



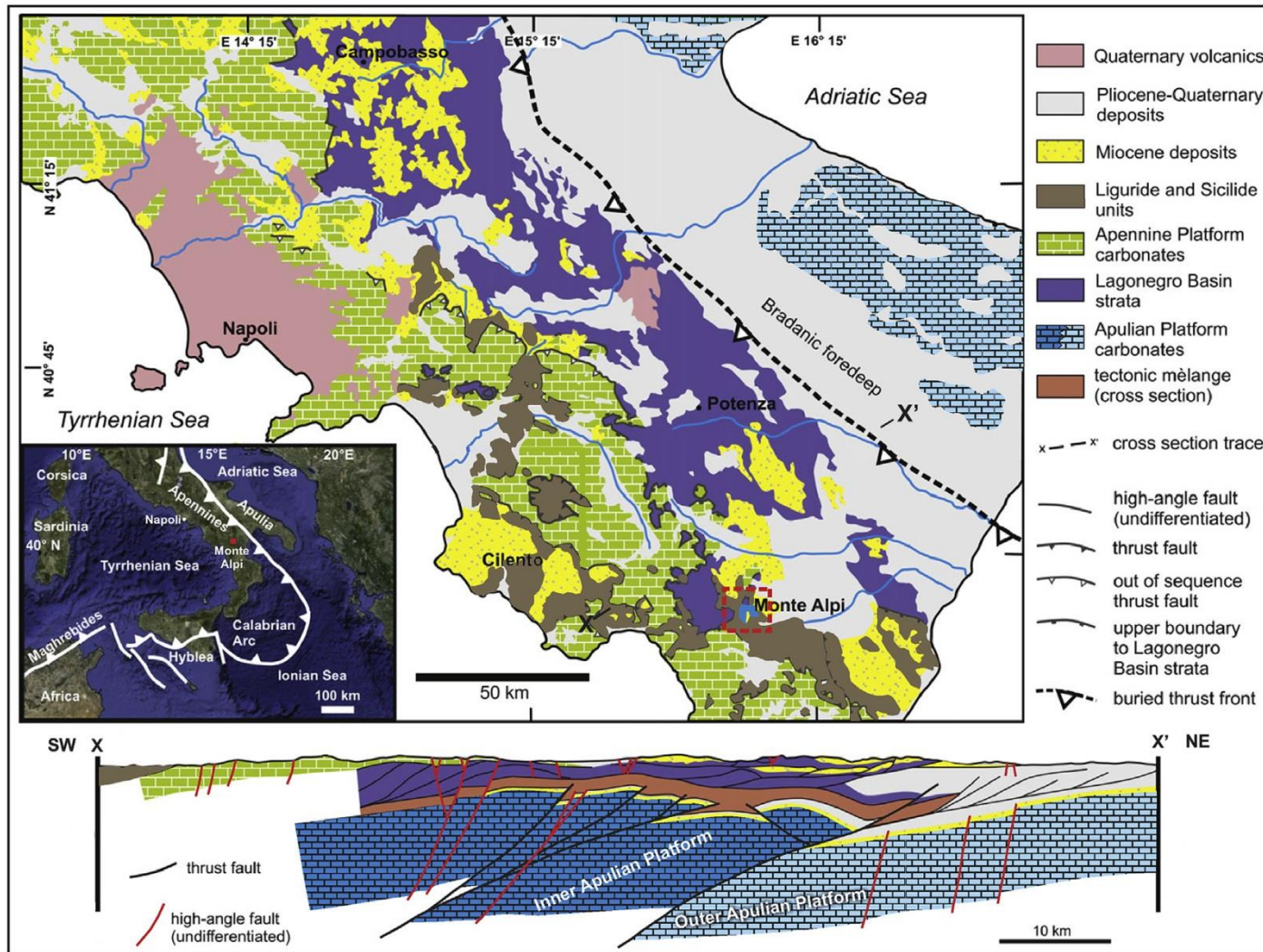
Prof. Fabrizio Agosta

Dipartimento di Scienze, Università della Basilicata

**Il massiccio carbonatico del Monte Alpi
Sintesi degli studi condotti negli ultimi anni**

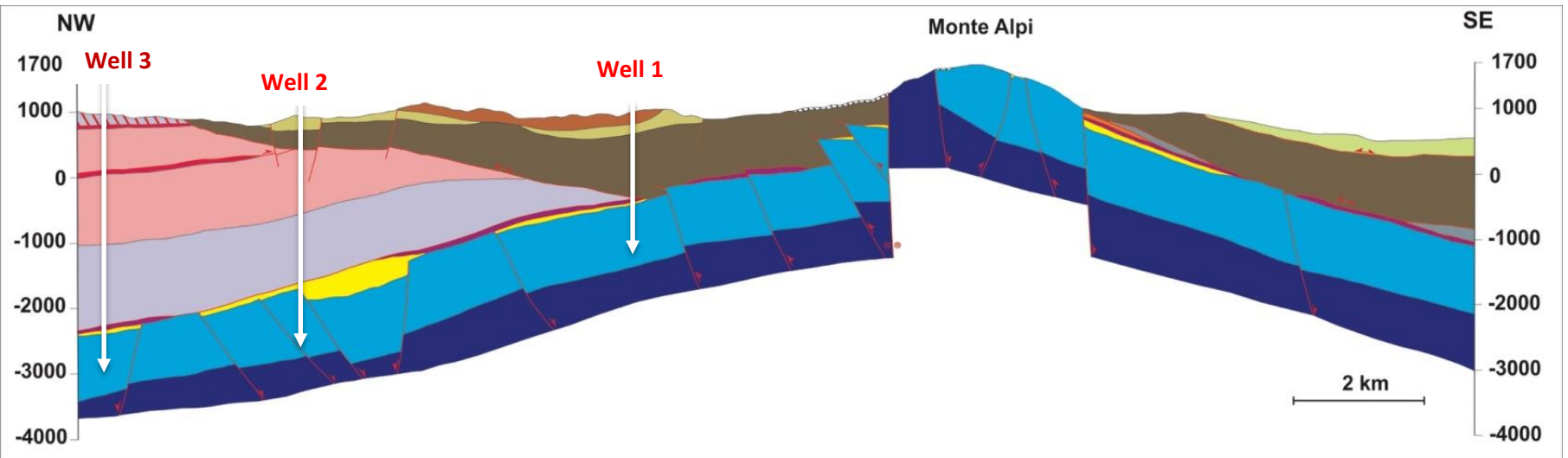
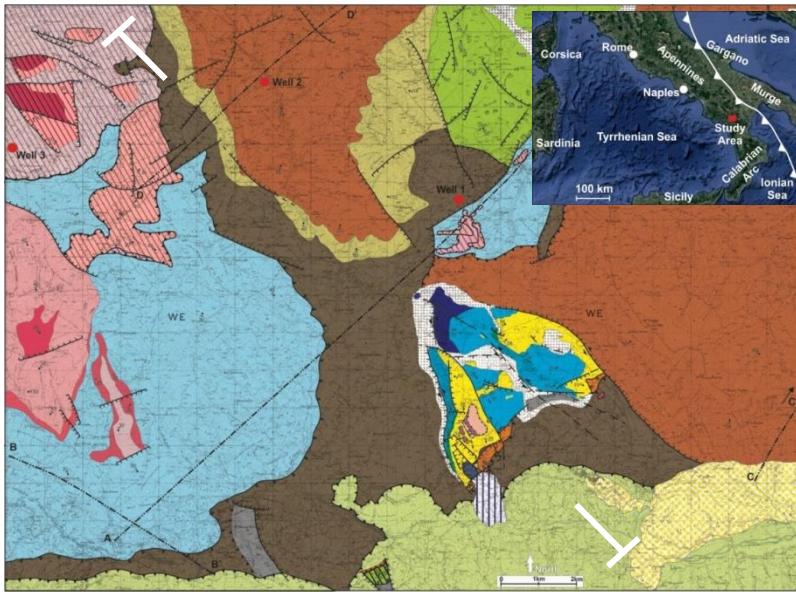


Il Monte Alpi come laboratorio per lo studio dell'assetto geologico dell'intero Appennino meridionale



New insights on the structural setting of the Monte Alpi area, Basilicata, Italy

VINCENZO LA BRUNA (1, 2), FABRIZIO AGOSTA (1, 2) & GIACOMO PROSSER (1)





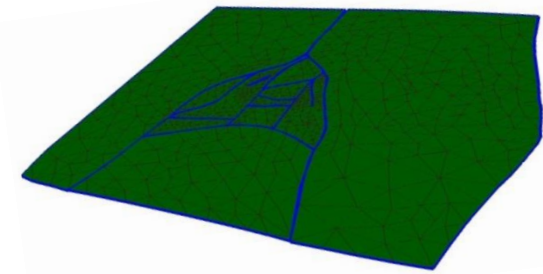
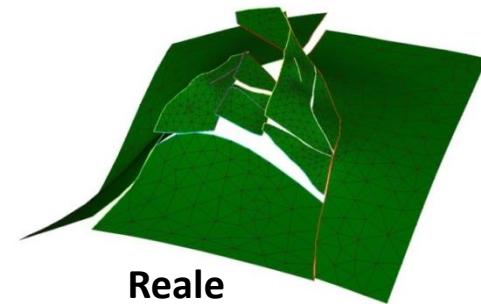
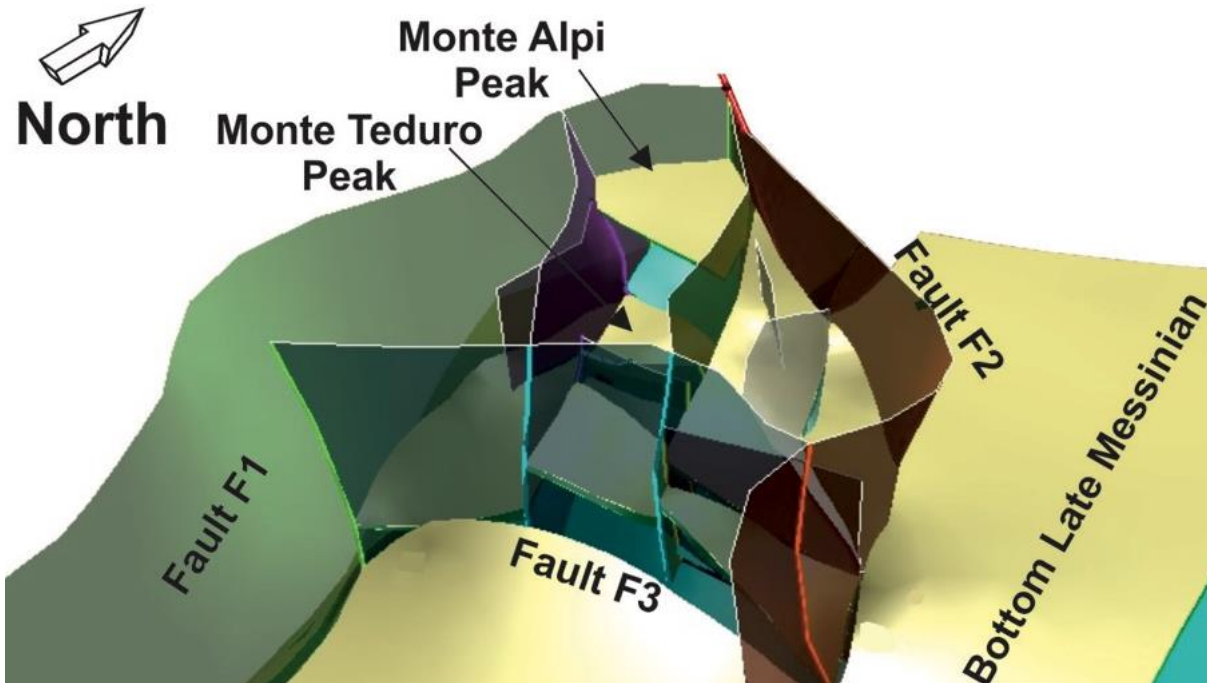
Fault growth mechanisms and scaling properties in foreland basin system: The case study of Monte Alpi, Southern Apennines, Italy



Vincenzo La Bruna^{a,b,*}, Fabrizio Agosta^b, Juliette Lamarche^a, Sophie Viseur^a, Giacomo Prosser^b

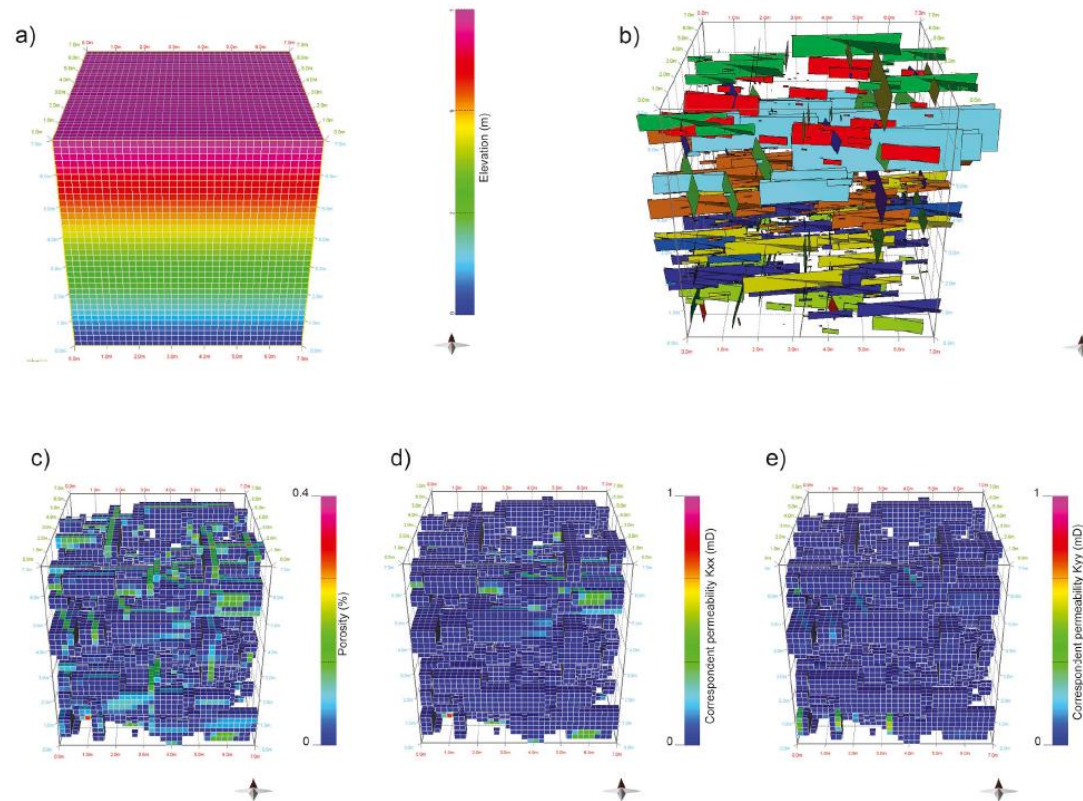
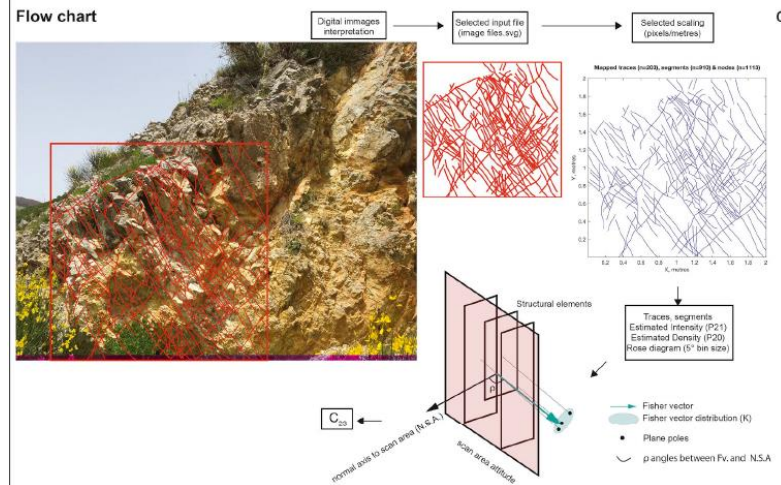
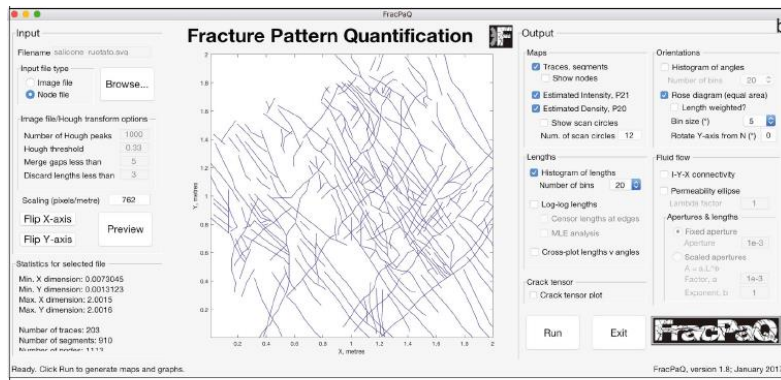
^a CEREGE UMR 34, Aix-Marseille University, Marseille, France

^b Department of Sciences, University of Basilicata, Italy



Fracture simulation parameters of fractured reservoirs: Analogy with outcropping carbonates of the Inner Apulian Platform, southern Italy

Alessandro Giuffrida^{a,*}, Vincenzo La Bruna^{b,1}, Paola Castelluccio^a, Elisa Panza^{a,1}, Andrea Rustichelli^{c,1}, Emanuele Tondi^{c,1}, Maurizio Giorgioni^d, Fabrizio Agosta^{a,1}



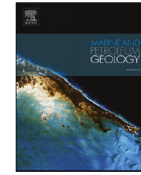


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Marine and Petroleum Geology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpetgeo

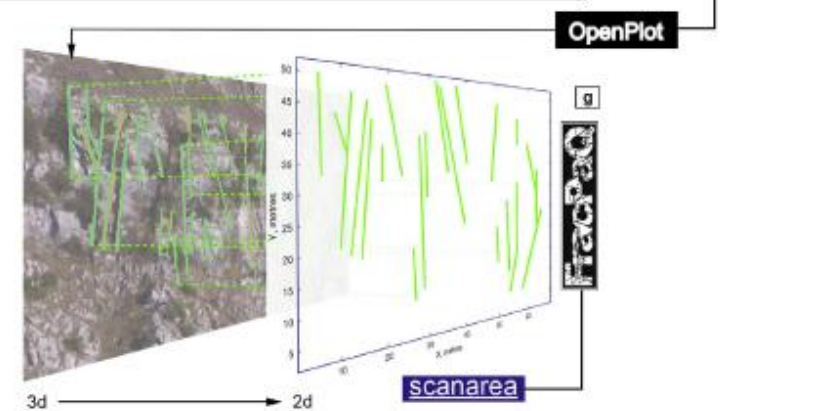
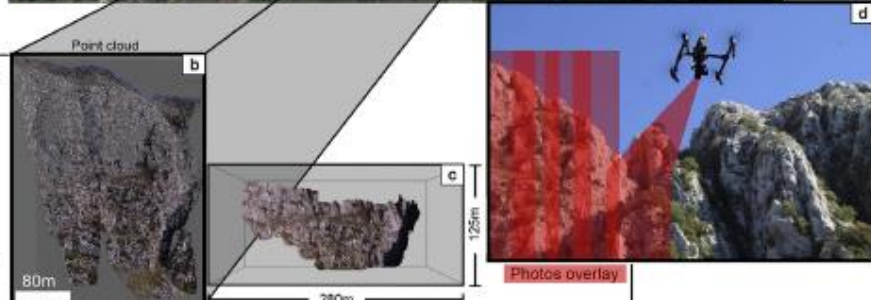
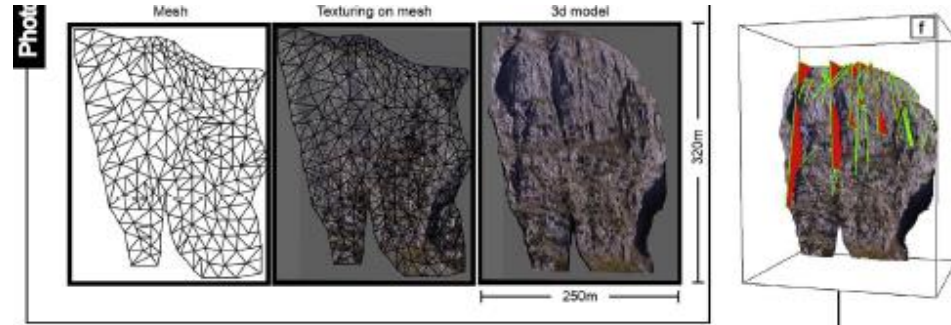


Research paper

Fracture stratigraphy and DFN modelling of tight carbonates, the case study of the Lower Cretaceous carbonates exposed at the Monte Alpi (Basilicata, Italy)



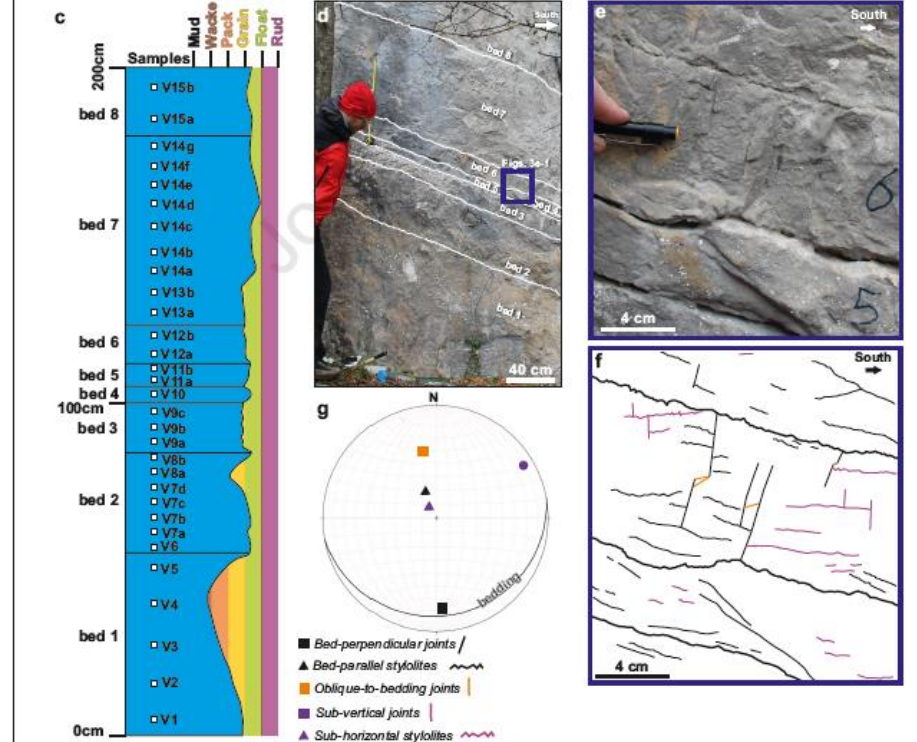
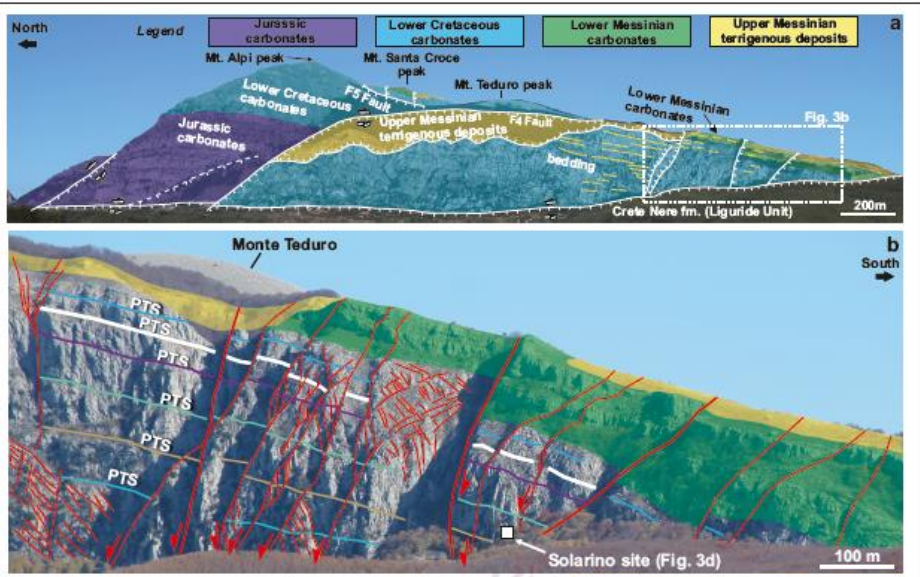
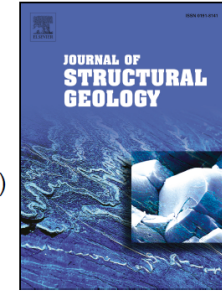
Giuffrida Alessandro^{a,*}, Fabrizio Agosta^a, Andrea Rustichelli^b, Elisa Panza^a, Vincenzo La Bruna^c, Martin Eriksson^d, Stefano Torrieri^d, Maurizio Giorgioni^d



Journal Pre-proof

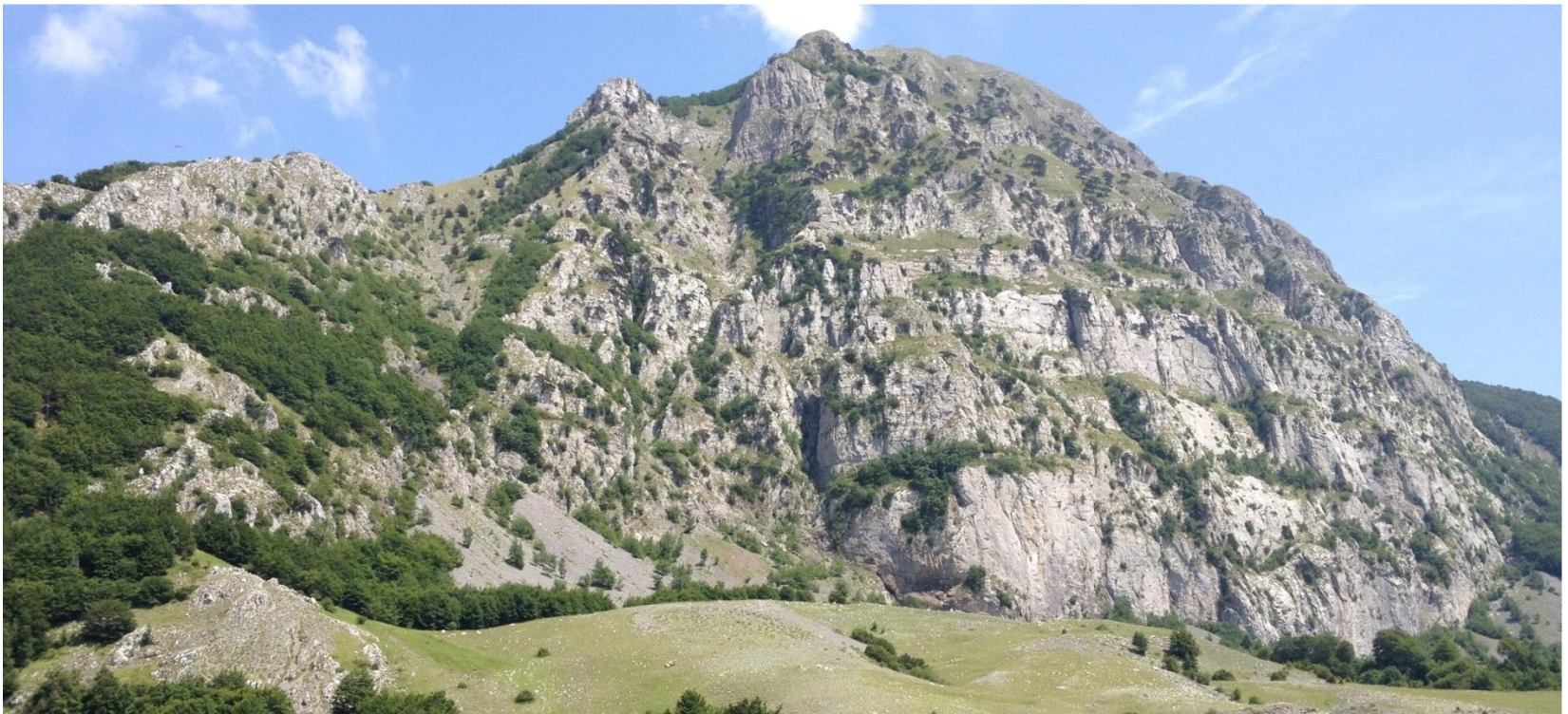
Structural diagenesis of shallow platform carbonates: Role of early embrittlement on fracture setting and distribution, case study of Monte Alpi (Southern Apennines, Italy)

Vincenzo La Bruna, Juliette Lamarche, Fabrizio Agosta, Andrea Rustichelli, Alessandro Giuffrida, Roland Salardon, Lionel Marié



Dott.ssa Angela Vita Petruzzo
GeoSmart Italia srls

Monitoraggio idrogeologico del Monte Alpi **Obiettivi, metodi e risultati attesi**



Obiettivi del progetto

Progetto volto allo studio dell'assetto idrogeologico del massiccio calcareo di Monte Alpi con particolare enfasi alle caratteristiche fisico-chimiche delle acque sorgive ipotermali de La Calda, comune di Latronico.



Durata del progetto

Il progetto ha una durata quinquennale (2019-2023) e prevede il finanziamento con cadenza annuale da parte del Comune di Latronico e delle Terme del Benessere di Latronico.

Metodi utilizzati

Alimentazione del sistema acquifero

- Installazione/implementazione di un sistema di stazioni termo-pluviometriche all'interno dell'area di alimentazione dell'acquifero, a quote di circa 1000-1300 m slm.

Uscita del sistema acquifero

- Sistema di misura delle portate idriche delle polle sorgive termali (costituito da alcune sezioni di misura preparate) e di strumenti appositi per la misura delle velocità idriche (correntometri portatili) e delle portate (contenitori tarati, sonde di pressione, idrometri ad ultrasuoni, ecc.) posti in prossimità delle sezioni di misura.
- Campionamento (periodo di magra e di piena) ed analisi delle acque termali per la caratterizzazione fisico-chimiche in situ (temperatura, CE, pH, TDS, Redox) ed in laboratorio (costituenti principali ed in tracce) presso centri universitari certificati.

Risultati attesi

- Progettazione e implementazione di un sistema di monitoraggio degli apporti diretti (piogge) e dei deflussi (portate sorgive) - **“input/output”** - del sistema acquifero.
- Approfondita caratterizzazione dell'assetto idrogeologico dell'area e una valutazione dettagliata della circolazione idrica sotterranea all'interno del sistema acquifero carbonatico.
- Valutazione della potenzialità idrica dell'intera idrostruttura carbonatica del M.te Alpi tramite la costruzione di un concettuale idrogeologico.

Cronoprogramma Progetto Monte Alpi

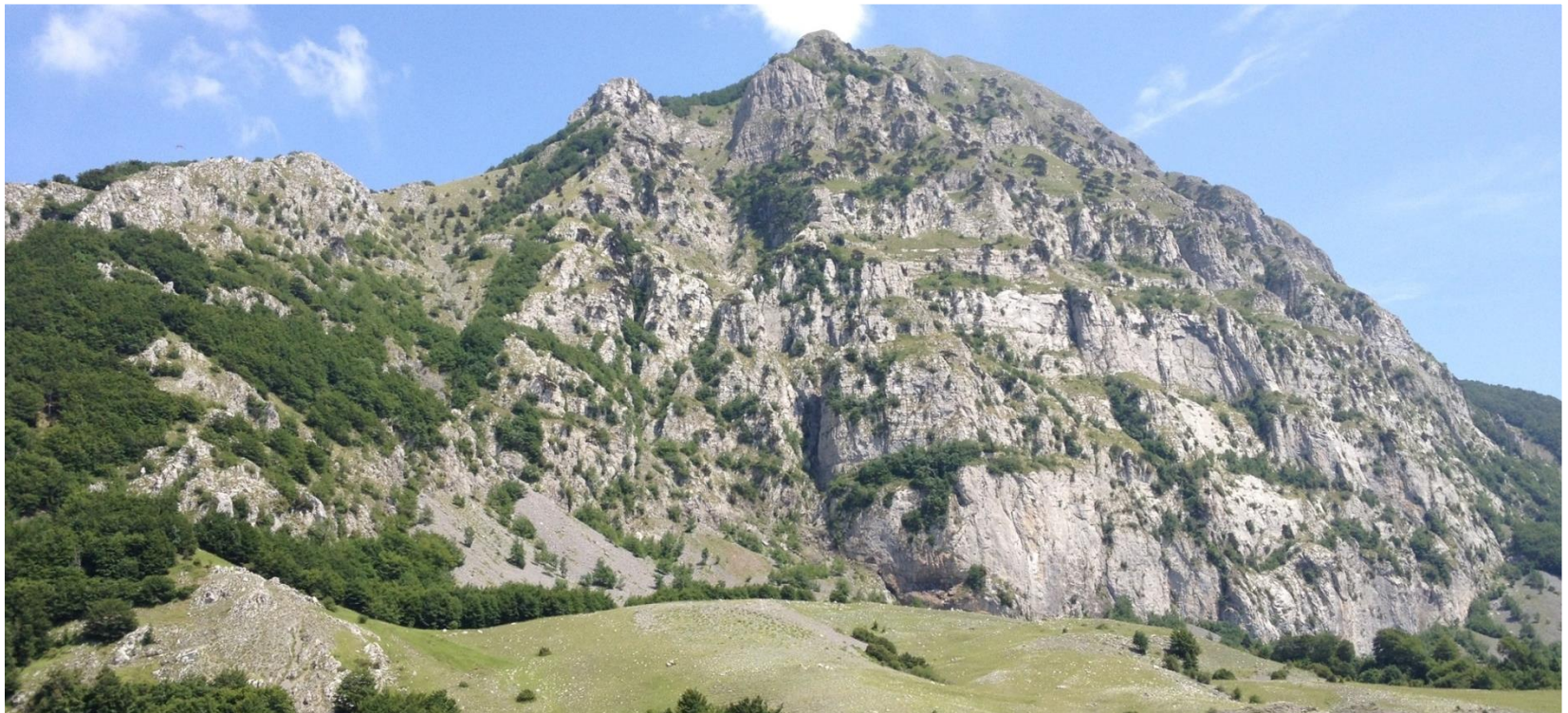
Attività	Cronoprogramma
<ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione dati di cartografia geologica e idrogeologica da letteratura scientifica ed ubicazione di pozzi e sorgenti • Analisi chimico-fisica sorgenti termali di La Calda di Latronico • Progettazione monitoraggio del sistema acquifero di Monte Alpi 	I° Anno – 2019
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio degli apporti idrici e delle uscite sorgive principali • Modello digitale di valutazione delle risorse idriche sotterranee • Calibrazione del modello digitale delle risorse idriche (I°anno) 	II° anno - 2020
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio degli apporti idrici e delle uscite sorgive principali • Validazione del modello digitale delle risorse idriche (I° e II° anno) 	III° anno - 2021
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio degli apporti idrici e delle uscite sorgive principali • Validazione del modello digitale delle risorse idriche (I°, II° e III° anno) • Analisi chimico-fisico sorgenti termali di La Calda di Latronico 	IV° anno -2022
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio degli apporti idrici e delle uscite sorgive principali • Modello digitale di valutazione delle risorse idriche sotterranee • Modello Idrogeologico Concettuale del sistema acquifero di Monte Alpi 	V° anno - 2023



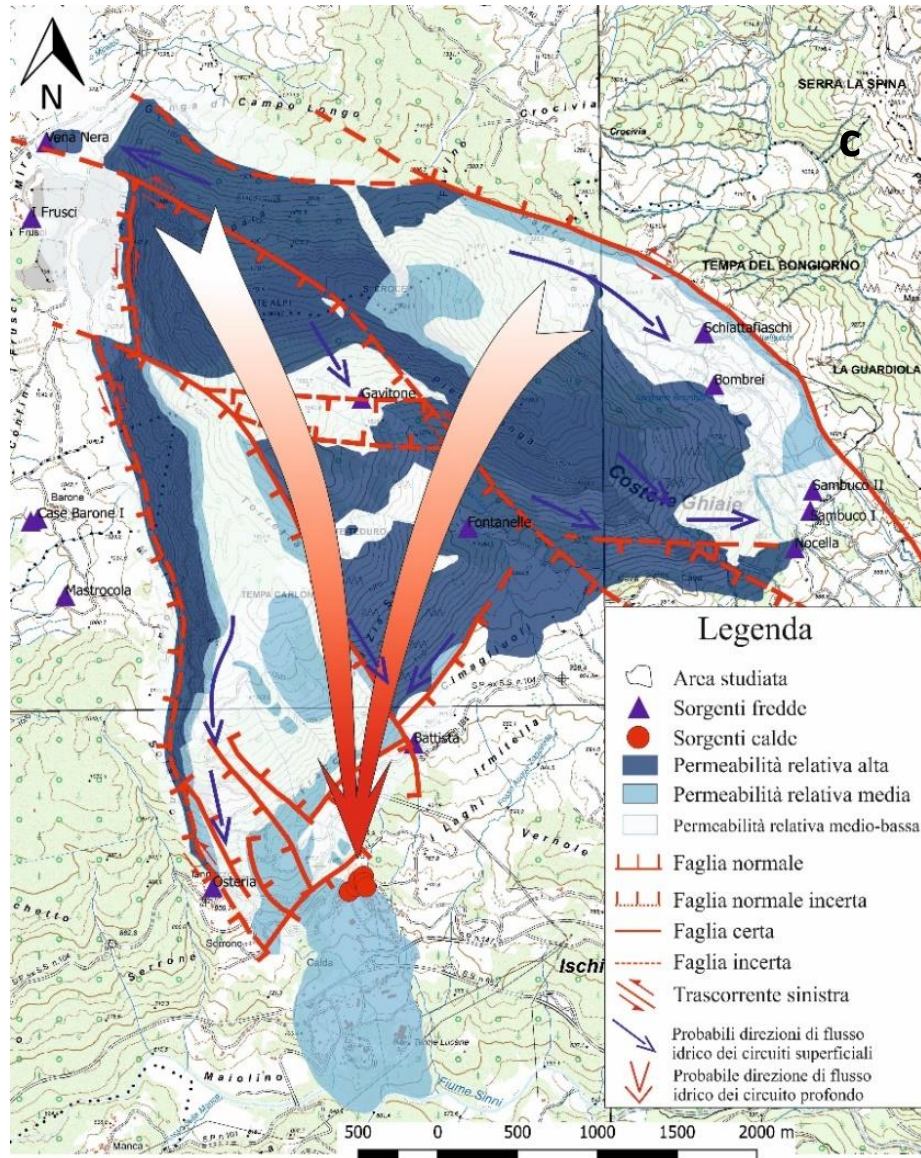
Prof. Salvatore Grimaldi

Dipartimento di Scienze, Università della Basilicata

**Monitoraggio idrogeologico del Monte Alpi
Stato dell'arte del lavoro condotto durante l'anno 2019**



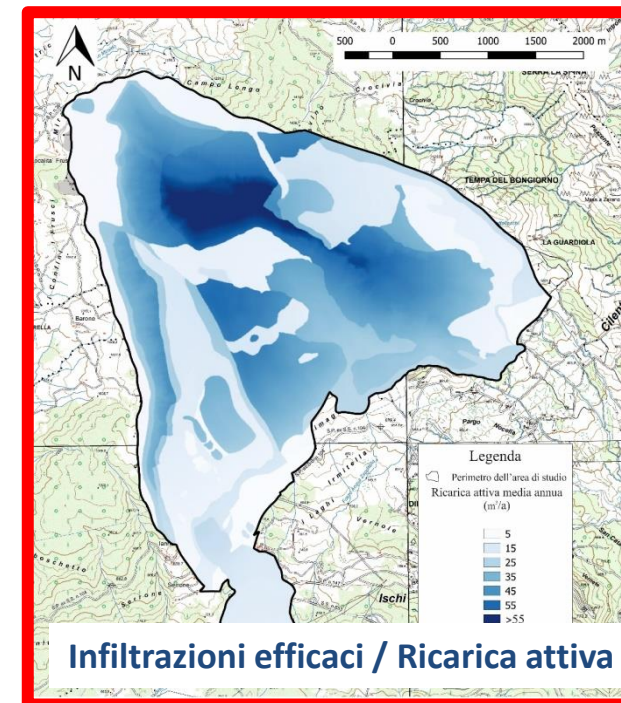
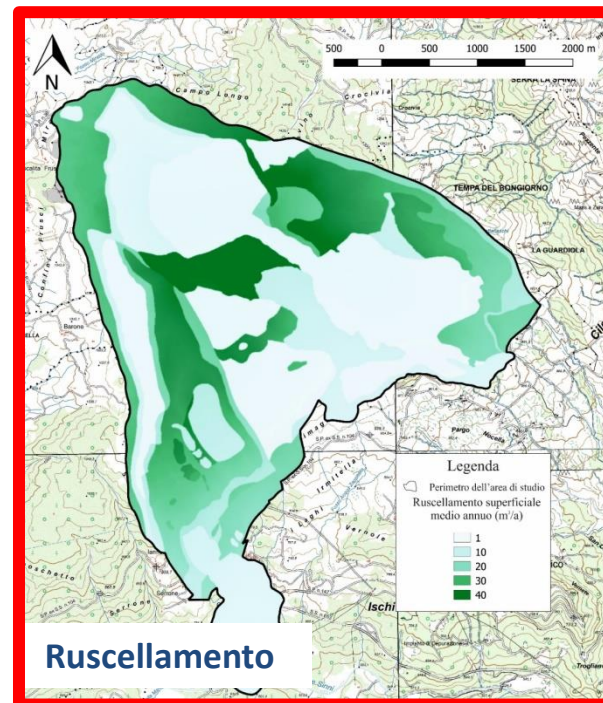
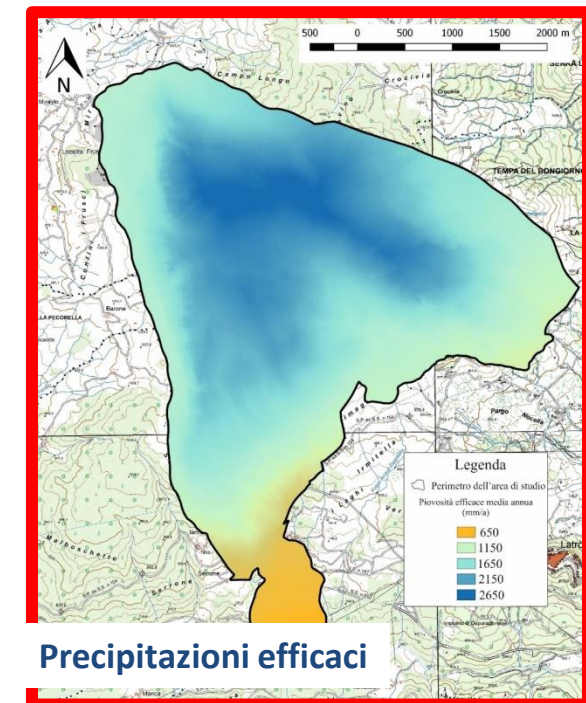
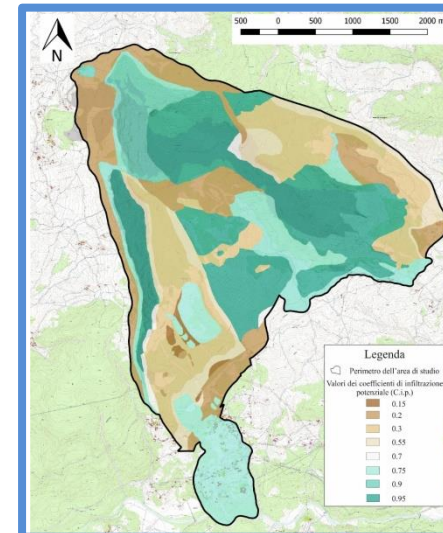
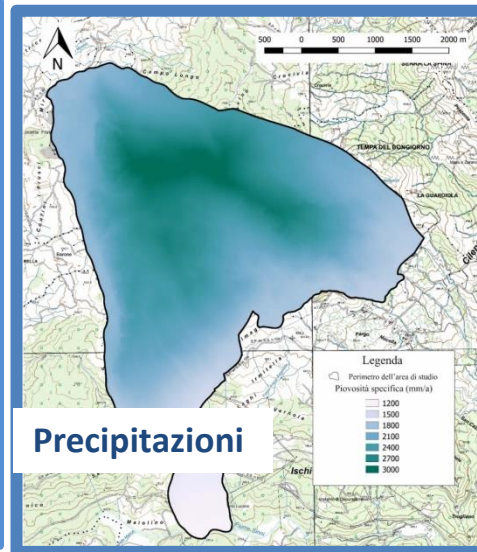
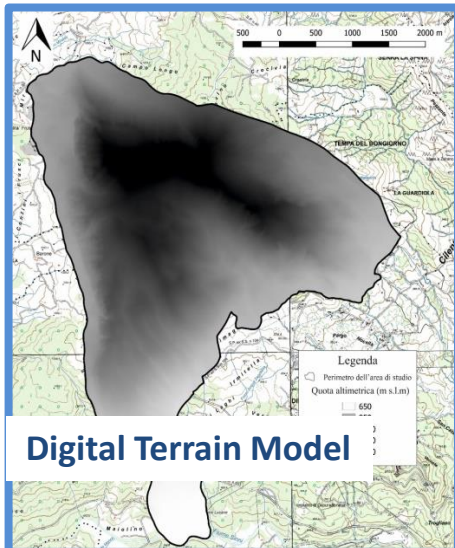
Obiettivi del Progetto di monitoraggio idrogeologico



1. Monitoraggio quali-quantitativo del sistema idrogeologico, ovvero:
 - verifica delle tendenze idrodinamiche e chimico-fisiche delle acque sorgentizie termali;0
 - calibrazione e validazione, a fine quinquennio, del Modello digitale per la Valutazione delle Risorse Idriche Sotterranee (RIS);
 - previsione (stima) delle portate idriche termali, della loro variabilità e dell'immagazzinamento dinamico medio (in termini volumetrici).
2. Miglioramento delle conoscenze idrogeologiche del sistema idrogeologico «complesso» in termini di circolazione idrica sotterranea.

Bozza del modello idrogeologico concettuale proposte per il Monte Alpi

Parametri idrogeologici utilizzati per la valutazione del modello digitale delle RIS

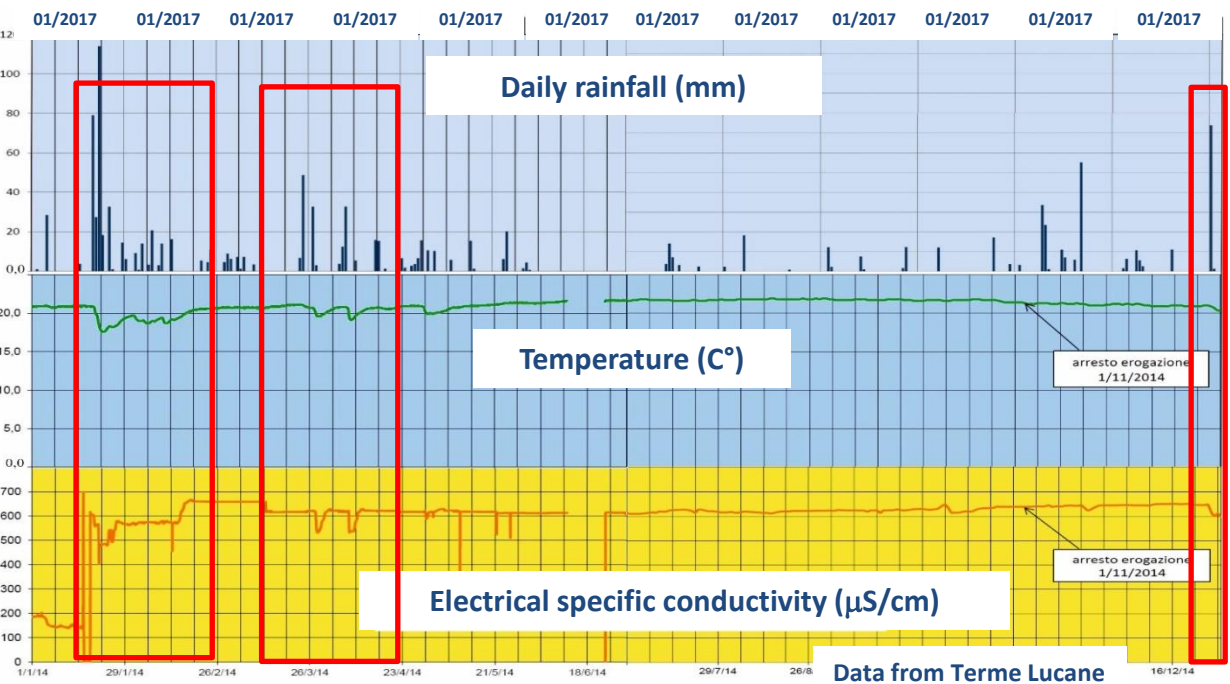


Valutazione delle risorse idriche sotterranee - risultati dell'analisi dei dati bibliografici

Precipitazioni efficaci (10 ⁶ *m ³ /y)	Ruscaldamento (10 ⁶ *m ³ /y)	Infiltrazioni efficaci/ Ricarica attiva (10 ⁶ *m ³ /y)
25.4	9.1 (36 %)	16.3 (64 %)

Portate «storiche» annuali cumulate Sorgenti ipotermali (10 ⁶ *m ³ /y)	Infiltrazioni efficaci/ Ricarica attiva (10 ⁶ *m ³ /y)	Δ
17.2	16.3	+6%

- I primi risultati dello studio mostrano che il sistema acquifero «profondo» del Monte Alpi appare idrogeologicamente chiuso;
- Tali dati saranno implementati con quelli ottenuti attraverso le attività di monitoraggio idrogeologico.



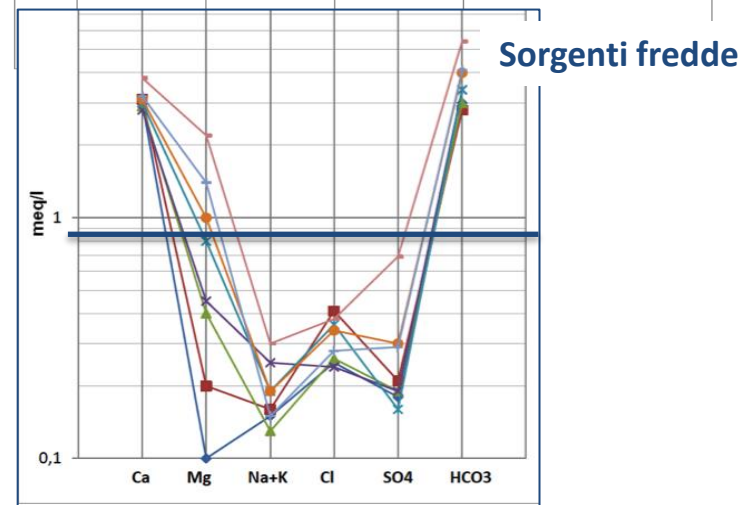
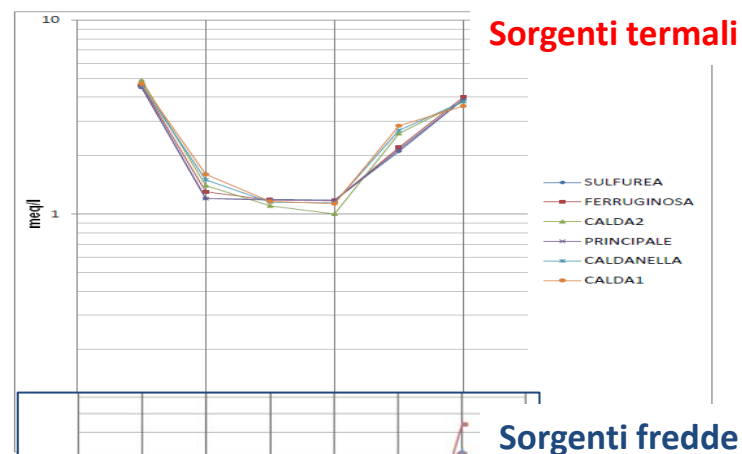
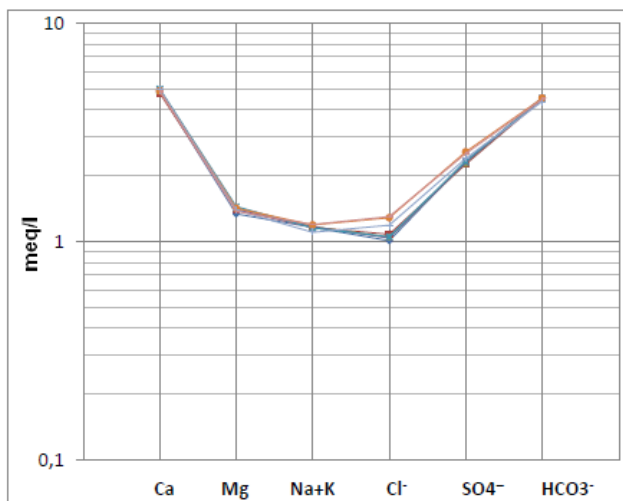
Il confronto tra piogge – temperatura dell'acqua termale e caratteri fisico-chimici (CE) mostra un'apparente correlazione. Ciò potrebbe indicare un mescolamento, in prossimità della superficie, delle acque termali, in risalita (prof. > 1 km), e il deflusso «freddo» di superficie giustificando l'ipotesi di acque più calde a maggiore profondità.

Caratteri idrochimici delle acque sorgive del Monte Alpi

	F	Cl	SO4	Na	K	Mg	Ca														
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l														
sorgente ferruginosa	0,45	19,58	51,99	14,69	2,83	9,24	47,99														
sorgente latronico	0,4	18,25	49,22	14,51	2,79	9,3	48,98														
	Li	Be	B	Al	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Mo	Cs	Ba	Hg	
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	
sorgente ferruginosa	89,58	0,028	677	5,428	0,097	0,052	14,15	3,5	0,088	0,213	0,617	25,94	0,013	7,483	11,93	951,3	0,287	3,13	30,61	0,847	
sorgente latronico	90,99	0,02	684,2	0,298	0,056	0,011	25	3,923	0,082	0,239	0,394	14,7	0,007	6,732	13,06	975,4	0,173	3,099	33,66	<0.001	

Campionamento e analisi di luglio 2019

Sorgente campionata	Caratteri chimico-fisici				Note
	T°	pH	C.E. μS/cm	T.D.S. mg/l	
Sorgente principale - grande (bicarbonato calcica)	22	7.23	377	241	I campioni sono contenuti in: 1. Bottiglia da 50 ml acidificata (portata a pH compreso tra 2 e 3 con 20 gocce circa di HN) e filtrata (filtro 0.45mm); 2. Bottiglia da 500 ml filtrata (filtro da 0.45mm); 3. Bottiglia da 1 litro T.Q. (tal quale).
Sorgente ferruginosa	22	7.23	376	241	I campioni sono contenuti in: 1. Bottiglia da 50 ml acidificata (portata a pH compreso tra 2 e 3 con 20 gocce circa di HN) e filtrata (filtro 0.45mm); 2. Bottiglia da 500 ml filtrata (filtro da 0.45mm); 3. Bottiglia da 1 litro T.Q. (tal quale).





Scaturigine della «Sorgente principale» scoperta durante i lavori di captazione (2009)

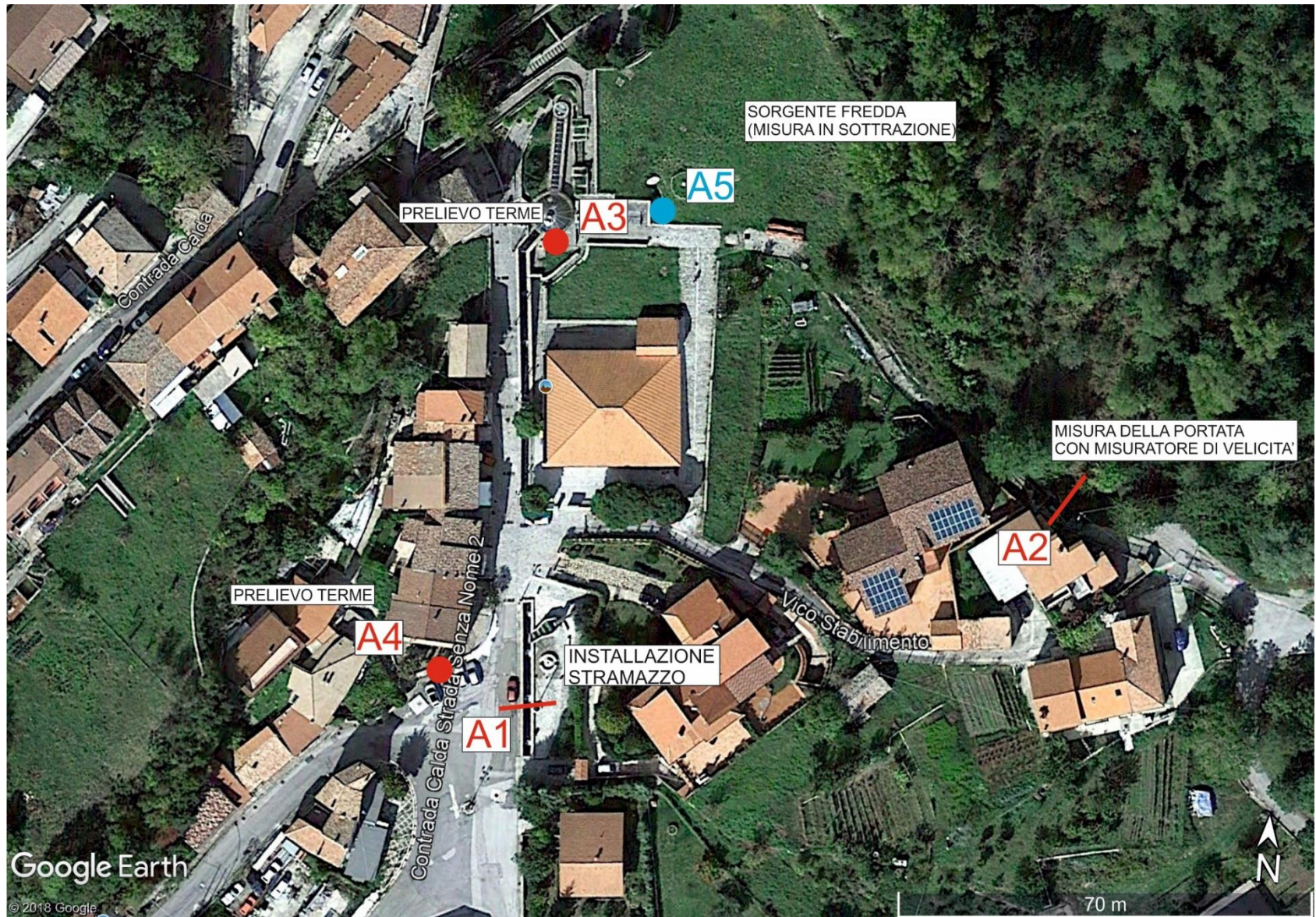
Giannella, 2009



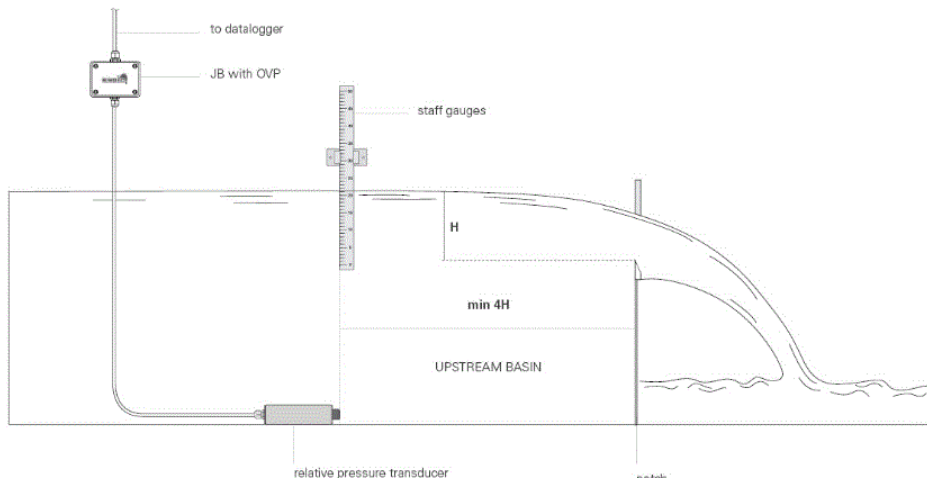
Captazione della sorgente principale a lavori ultimati

Giannella, 2009

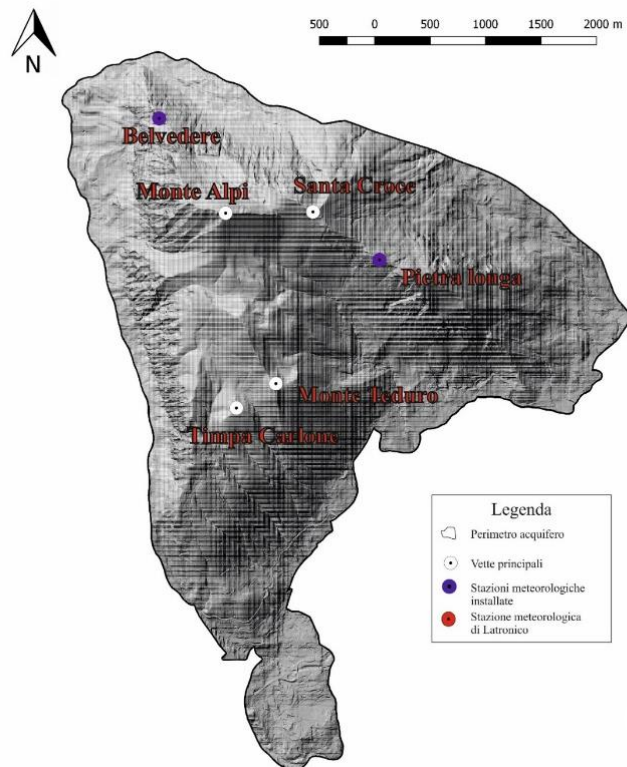
Schema del sistema di misura delle portate idriche progettato per le polle sorgive termali presenti nell'area de «La Calda»



Schema del sistema di misura delle portate idriche progettato per le polle sorgive termali presenti nell'area de «La Calda»



Ubicazione delle stazioni termo-pluviometriche



Stazione termo-pluviometrica di Belvedere posta a quota 1400 m s.l.m. (riscaldata, funzionamento h24 e dati on-line)



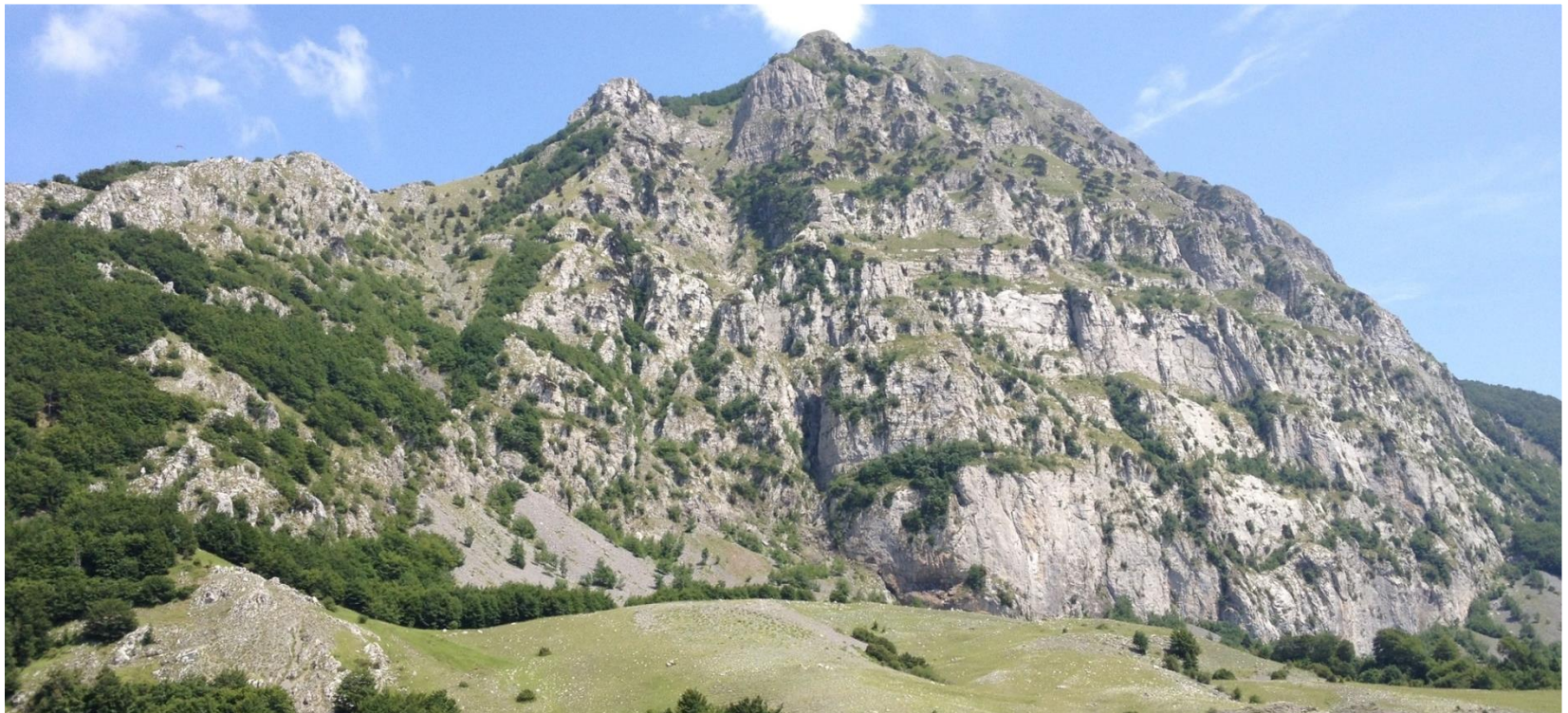
Particolare della stazione termo-pluviometrica di Belvedere)



Stazione termo-pluviometrica di Pietra lunga posta quota 1750 m s.l.m. (funzionamento h24 e dati on-line)

Prof. Antonio Perretti
IIS De Sarlo – De Lorenzo

Alternanza Scuola-lavoro 2018-19
Assetto geologico ed idrogeologico del Monte Alpi



PROGETTO DI ALTERNANZA SCUOLA-LAVORO a.s. 2018-2019

CLASSE III A - LICEO SCIENTIFICO LATRONICO

OBIETTIVI

- conoscere il territorio da un punto di vista geologico e idrogeologico
- conoscere le caratteristiche geo-morfologiche e idrogeologiche del massiccio del Monte Alpi
- conoscere i metodi di studio e di ricerca utilizzati in campo ambientale e geologico
- comprendere le metodiche e le tecniche utilizzate al fine di monitorare i parametri scelti

COMPETENZE

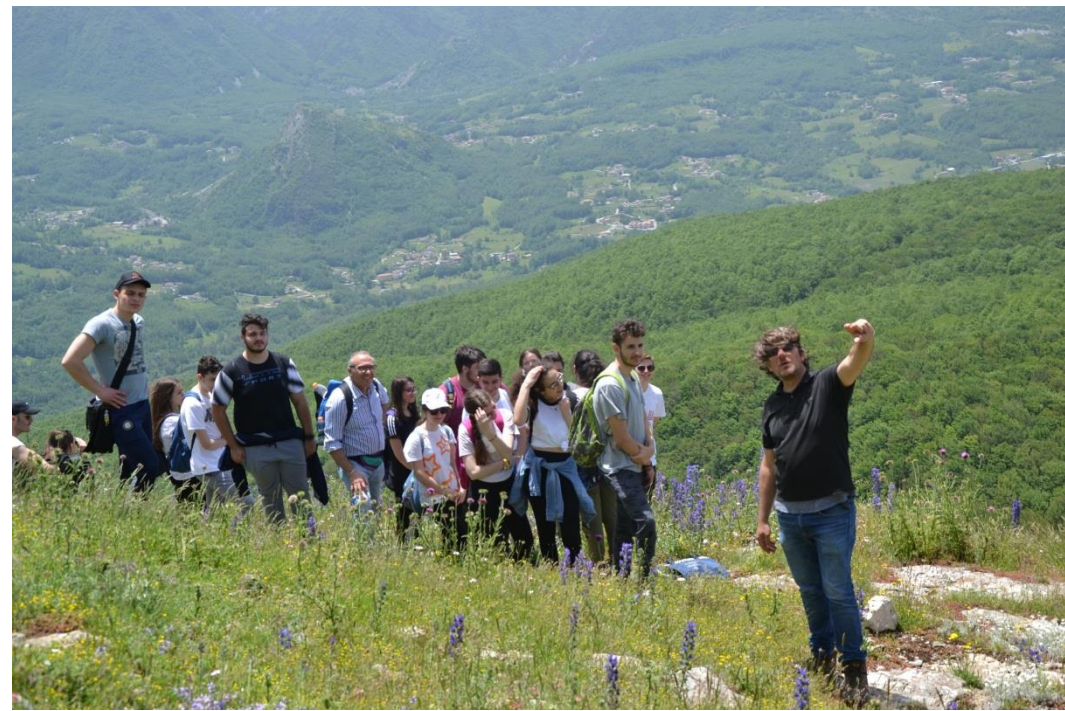
- Saper utilizzare i metodi di base per il monitoraggio dei seguenti parametri:
 - termo-pluviometrici,
 - fisico-chimici delle acque,
 - portata delle sorgenti.

Attraverso questa esperienza formativa, gli allievi del Liceo Scientifico hanno l'opportunità di conoscere dal punto vista geologico, naturalistico e paesaggistico la bellezza e peculiarità del territorio dove vivono e, al contempo, sviluppare uno spirito di osservazione critica.

FASI DEL PROGETTO

PRIMA FASE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BASILICATA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE



LEZIONI TEORICHE-DESCRITTIVE

- caratteristiche orografiche e geologiche del Massiccio del Monte Alpi e del territorio circostante (Prof. Agosta Fabrizio)
- Idrogeologia di base (ciclo dell'acqua, bilancio idrogeologico, acquiferi e falde, ecc.); idrogeologia del bacino del Monte Alpi (Prof. Grimaldi Salvatore)

SECONDA FASE

ATTIVITÀ DI CAMPO IN AGRO DI LATRONICO

Sorgenti di Calda

- Osservazione delle sorgenti e delle opere di captazione
- determinazione di parametri chimico-fisici
- Misurazione della portata

Osservazione dei travertini e delle grotte di Calda

Escursione sul Monte Alpi

- Osservazione di rocce sedimentarie
- osservazione del pesce fossile
- Identificazione di faglie







La partecipazione al progetto **“Monitoraggio idro-climatico del Monte Alpi ai fini della valutazione delle risorse idriche sotterranee”**

- ha rappresentato per il Liceo Scientifico di Latronico una grande opportunità per il consolidamento dei rapporti con gli Enti locali e il Dipartimento di Scienze dell’Università di Basilicata;
- ha dato agli allievi della classe III l’opportunità di:
 - conoscere gli aspetti geologici e idrogeologici del Monte Alpe e del territorio circostante
 - apprendere i criteri basilari della metodologia di ricerca applicata in campo geo-ambientale direttamente dai docenti Universitari responsabili del progetto che hanno messo a disposizione degli allievi il loro prezioso tempo e le apparecchiature scientifiche per le attività pratiche.

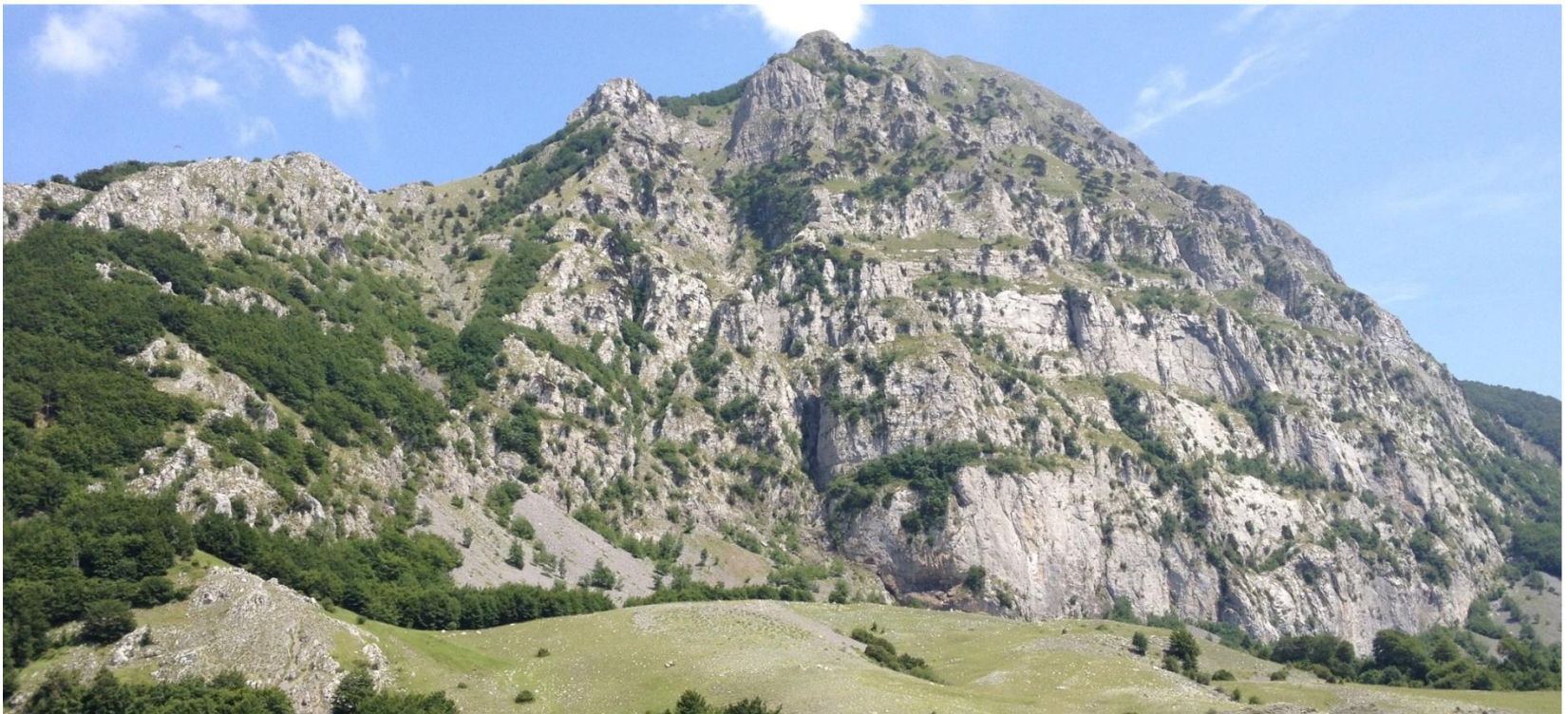
In questo percorso di Alternanza Scuola Lavoro la teoria e la pratica si sono intersecate con grande vantaggio sia per l’ampliamento dei contenuti curriculari che per lo sviluppo di competenze specifiche nella metodologia della ricerca applicata.



Dott.ssa Elisa Panza
GeoSmart Italia srls

Alternanza scuola-lavoro 2019-20

Monitoraggio idro-climatico del Monte Alpi al fine di valutare le risorse idriche sotterranee



Strutture proponenti

Dipartimento di Scienze, Università degli Studi della Basilicata

Geosmart Italia

Titolo del progetto

Monitoraggio idro-climatico del Monte Alpi al fine di valutare le risorse idriche sotterranee

Obiettivi

Il monitoraggio idro-climatico dell'area di Monte Alpi verrà svolto dagli studenti partecipanti al progetto. Dopo una prima fase di apprendimento teorico descrittivo dei metodi d'indagine più comuni, essi verranno coinvolti nelle attività di rilievo di campo (misura dei dati termo-pluviometrici e fisico-chimici delle acque di sorgente) ed in quelle inerenti la compilazione di banche dati (utilizzo di sistemi informativi territoriali).

Tutor Referenti

Prof. Fabrizio Agosta (Unibas)

Prof. Salvatore Grimaldi (Unibas)

Dott.ssa Elisa Panza (Geosmart Italia)

Descrizione delle attività previste

- Fase di apprendimento teorico dei metodi di monitoraggio idrogeologico più comuni.
- Attività di rilievo di campo (misura dei dati termo-pluviometrici e fisico-chimici delle acque sorgive).
- Compilazione di banche dati attraverso l'utilizzo di sistemi informativi territoriali
 - In particolare, il progetto prevede un'attività tesa ad introdurre le conoscenze di base teoriche e pratiche nell'utilizzo dei SIT/GIS;
 - In seguito saranno descritte le principali operazioni di costruzione ed implementazione di un progetto idrogeologico in ambiente GIS (georeferenziazione di dati cartografici, operazioni spaziali tipo "overlay" ecc.) nell'ambito di attività di studio e ricerca finalizzata alla conoscenza idrogeologica del Territorio del Monte Alpi;
 - In particolare, si prevede una prima fase di apprendimento teorico descrittivo dei metodi di calcolo dei parametri del bilancio idrogeologico attraverso e dopo acquisizione dei dati all'interno del sistema informativo territoriale (GIS) del Monte Alpi.

Durata e periodo di svolgimento delle attività

- 40 ore nel periodo compreso tra Gennaio e Maggio 2020

Sede delle attività

- Laboratorio Modellazione Geologica ed aula didattica del Dipartimento di Scienze, Unibas (Potenza).
- Analisi in agro (Latronico, PZ).
- Aula informatica del Liceo Scientifico IIS "F. De Sarlo-G. DE Lorenzo" di Lagonegro Latronico).

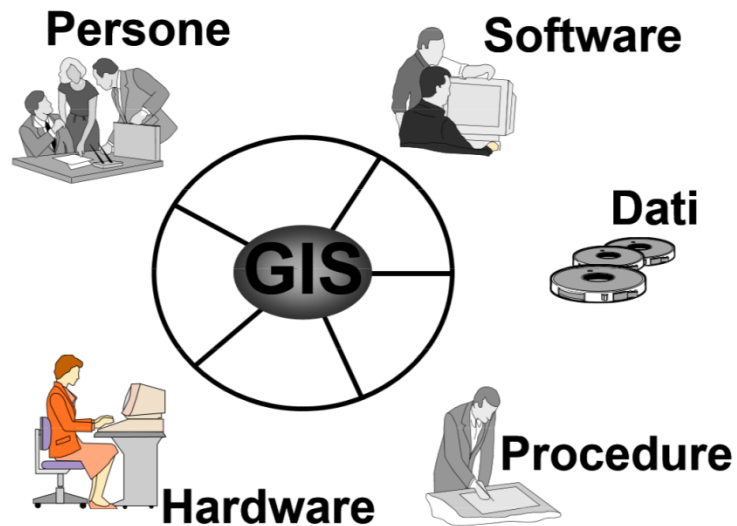
Breve introduzione ai SIT - Cosa è un Sistema Informativo Territoriale?

Un **Sistema Informativo Territoriale** (GIS, *Geographic Information System*) è un sistema informativo computerizzato che permette l'acquisizione, registrazione, analisi, visualizzazione, restituzione, condivisione e presentazione d'informazioni derivanti da dati geografici. È quindi un sistema informatico in grado di associare dei dati alla loro posizione geografica sulla superficie terrestre e di elaborarli per estrarne informazioni.

SISTEMA → Insieme di parti che interagiscono tra loro

INFORMATIVO → Produce informazioni (dati)

TERRITORIALE → Fa riferimento al territorio (georeferenziabili)



I dati

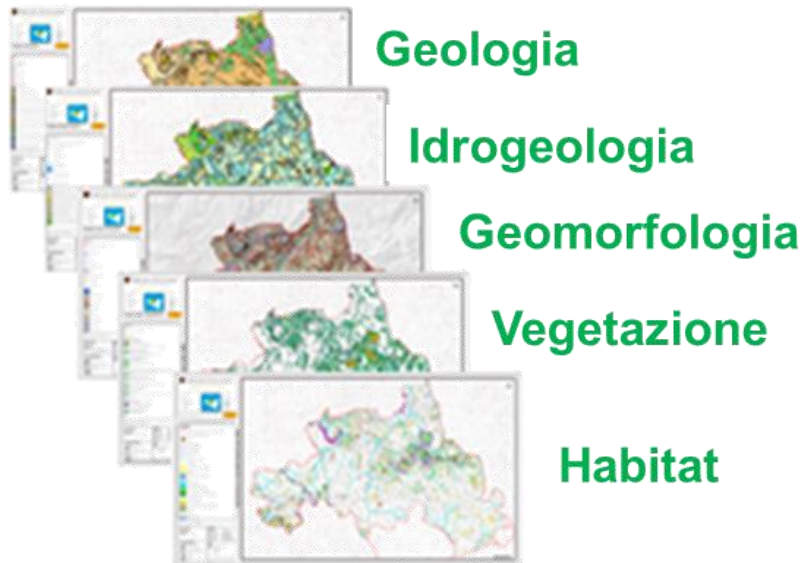
I dati geografici costruiscono il nostro modello della realtà.

Essi si distinguono in:

- Dati spaziali (componente grafica) - Raster - Vettoriali
- Dati attributo (componente tematica) - Alfanumerici

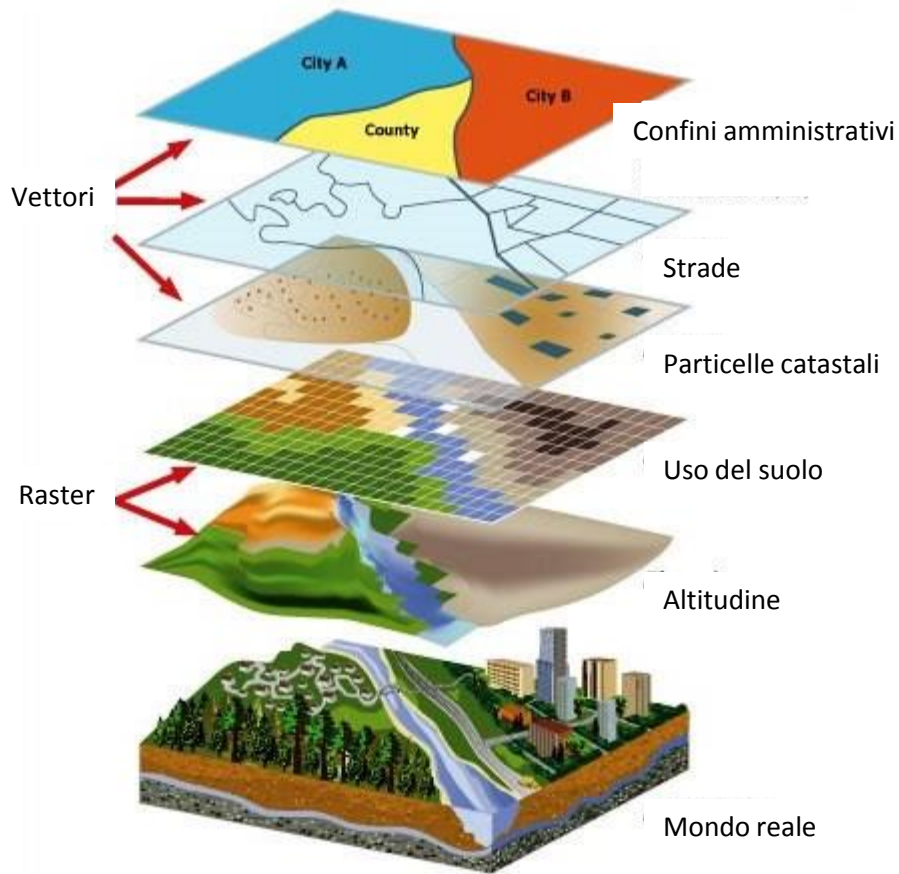
Un GIS è in grado di collegare dati spaziali (Raster o vettoriali) a delle informazioni contenute in un DataBase, che caratterizzano gli oggetti rappresentati (Componente tematica del SIT).

Sistema naturale



Sistema antropico



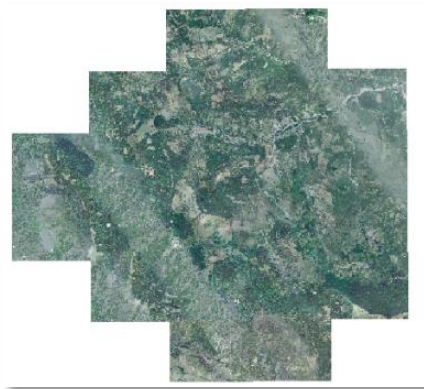


Organizzazione dei dati spaziali

- Il SIT lavora con i livelli tematici a strato (Layer) di dati e oggetti spaziali diversi sovrapponibili.
- Ogni Layer è composto da un disegno (punti, linee, poligoni) con la particolarità che gli oggetti del disegno hanno delle proprietà (nome, tipologia, ecc) che sono registrate in un database.
- Questo particolare disegno viene denominato SHAPEFILE.

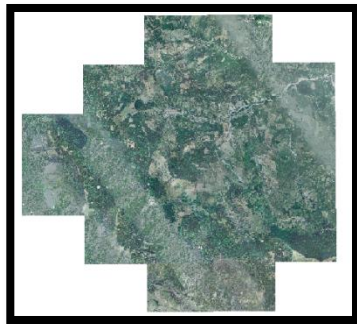
Esempio di dato territoriale

- Ortofoto rettificata del territorio comunale del Comune di Calvello (PZ)

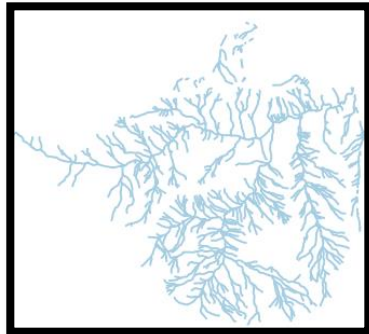


Sovrapposizione

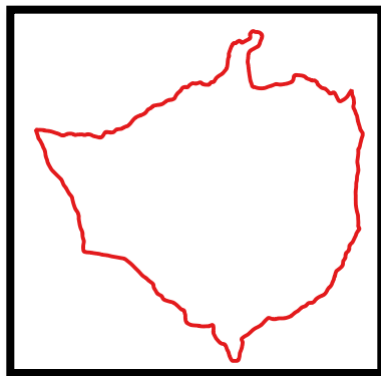
Esempio di sovrapposizione di layer tematici.



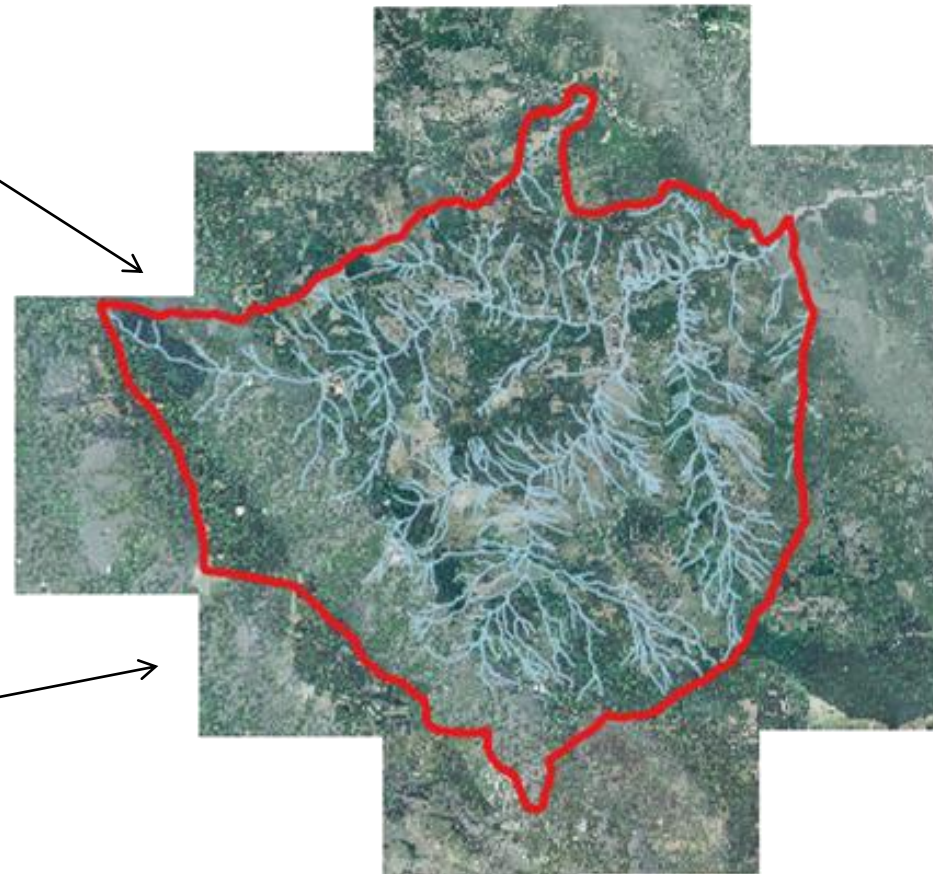
ORTOFOTO



**RETICOLO
IDROGRAFICO**



**LIMITE
COMUNALE**





GeoSMART Italia s.r.l.s

**Start up innovativa & Spin-off accademico
dell' Università degli Studi della Basilicata**

Sede:

Via dell'Ateneo Lucano, 10
85100 Potenza

P. Iva 01959310762

info@geosmartitalia.it