

La libreria spettrale delle superfici vulcaniche dell'Etna

Laura Colini



INGV
terremoti
vulcani
ambiente

ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA



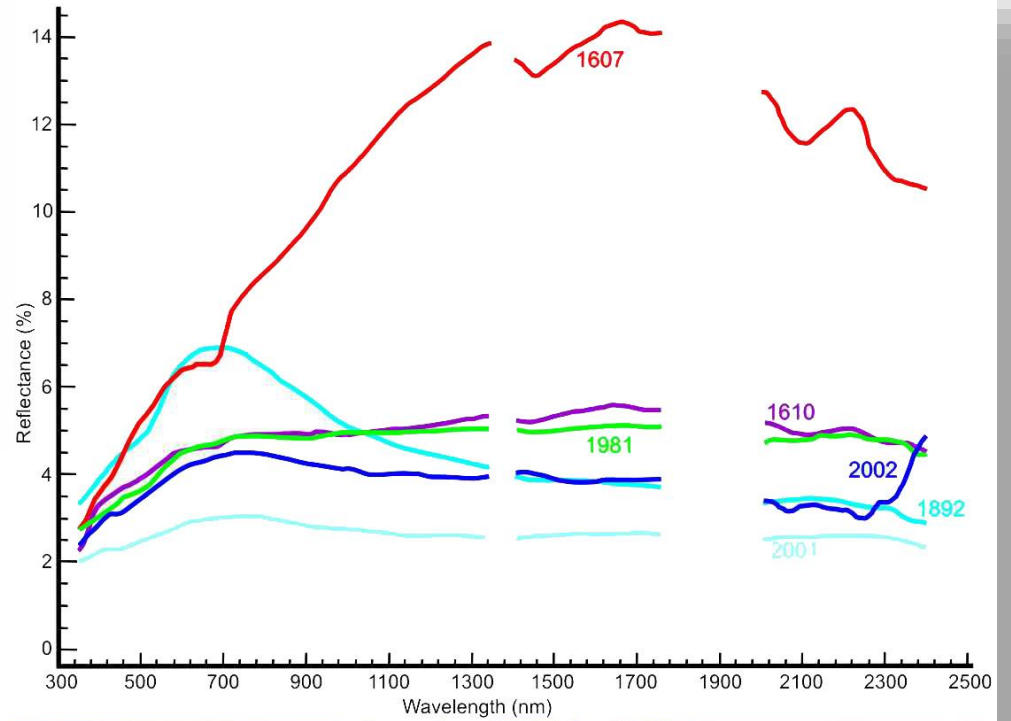
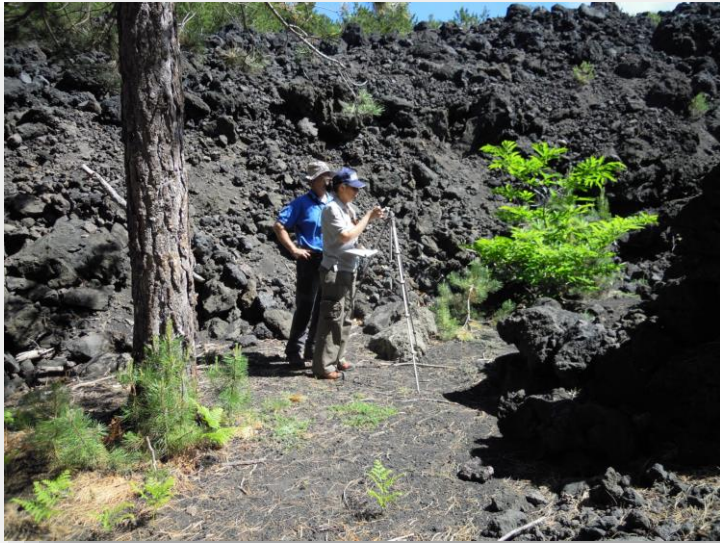
UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"



Introduzione

Nell'ambito del progetto ASI-AGI le misure di riflettanza effettuate in situ durante la campagna di misure a terra hanno permesso di raccogliere le firme spettrali di diverse superfici vulcaniche originatesi durante eruzioni recenti ed antiche; tali misure sono state svolte, per una stessa superficie, anche a diverse quote topografiche per poter valutare le variazioni di riflettanza dovute a differenti condizioni climatiche che possono generare alterazioni superficiali nonché crescita di essenze vegetali e/o licheni e muschi.

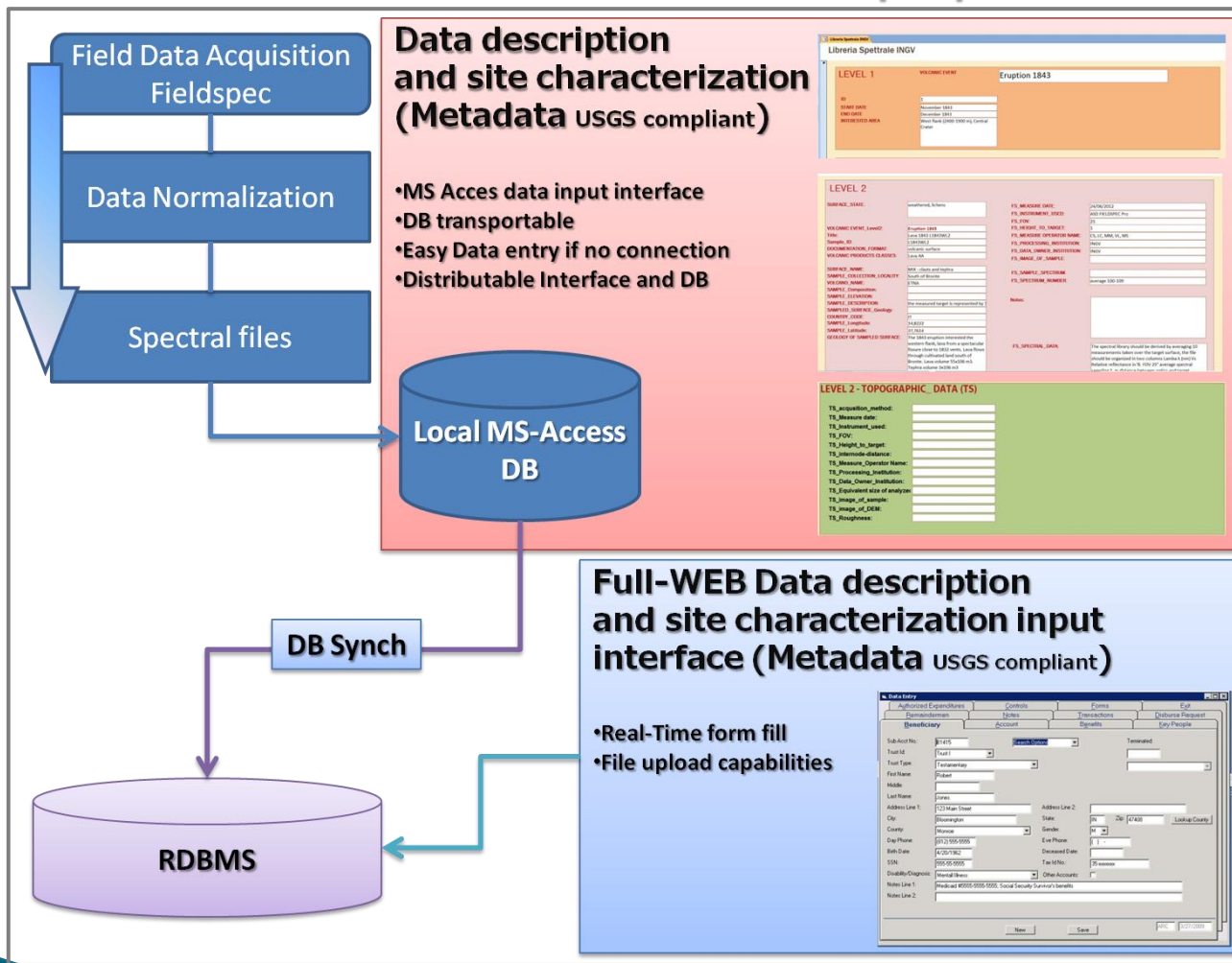


Fasi di realizzazione del database spettrale

Le circa 45 firme spettrali raccolte sono state incluse in un database spettrale la cui realizzazione è avvenuta attraverso distinte fasi:

- Acquisizione spettri di diverse superfici tramite Spettroradiometro portatile Fieldspec Pro
- Estrazione e processamento dei dati acquisiti
- Realizzazione struttura del database delle librerie spettrali
- Realizzazione interfaccia del database delle librerie spettrali
- Popolamento del database e pubblicazione

Schema riassuntivo delle fasi di database spettrale a partire dall'acquisizione dei dati in situ fino al suo popolamento



I dati RAW formato ASD (formato dati dello spettrometro Fieldspec Pro) raccolti durante le campagne di misura sono stati estratti, elaborati, mediati, ed infine selezionati per la creazione degli spettri di riflettanza ad essi relativi. E' stata quindi creata una struttura dei metadati consistente con quella appartenente a librerie spettrali standardizzate come ad esempio quella di proprietà dell'USGS. I metadati consistono in una serie di dati ancillari ed informazioni di dettaglio che meglio descrivono e caratterizzano il target misurato. Tali informazioni ausiliare sono state associate ad ogni target utilizzando in primo luogo l'interfaccia software Microsoft Access creata per la gestione di database di tipo relazionale

Struttura dei metadati

Tutti gli oggetti di Access << >> Libreria Spettrale INGV

Libreria Spettrale INGV

LEVEL 1

TODAY IS: 14/04/2014

START DATE: 1651
END DATE: 1653
INTERESTED AREA: West (2600-1770 m), East (1875-1815 m)

VOLCANIC EVENT: Eruption1651

LEVEL 2 - Sample Description

SURFACE_STATE: Weathered and covered by lichens and moss

VOLCANIC EVENT_Level2: Eruption1651
Title: Lava 1651 LB1651WL1
Sample_ID: LB1651WL1
DOCUMENTATION_FORMAT: volcanic surface
VOLCANIC PRODUCTS CLASSES: Lava pahoehoe

SURFACE_NAME: lava blocks
SAMPLE_COLLECTION_LOCALITY: Weathered and covered by lichens ar
VOLCANO_NAME: Etna Etna
SAMPLE_Composition:
SAMPLE_ELEVATION: 770
SAMPLE_DESCRIPTION: the measured target is represented b

COUNTRY_CODE: IT
SAMPLE_Latitude Longitude: 37.7882 14.8419

GEOLOGY OF SAMPLED SURFACE: The 1651 eruption interested the western flank, lava partially destroyed Bronte and causes damage. the lava flow field has many areas of ropy pahoehoe, a rather rare lava type on Etna. Lava volume.500x600 m3.

FS_MEASURE DATE: 24/06/2012 FS_MEASURE_TIME:
FS_INSTRUMENT_USED: ASD FieldSpec Pro
FS_FOV: 25
FS_HEIGHT_TO_TARGET: 1
FS_MEASURE OPERATOR NAME: LC, CS,FD,FM,MM,MS,VL, MN
FS_PROCESSING_INSTITUTION: INGV
FS_DATA_OWNER_INSTITUTION: INGV
FS_IMAGE_OF_SAMPLE:

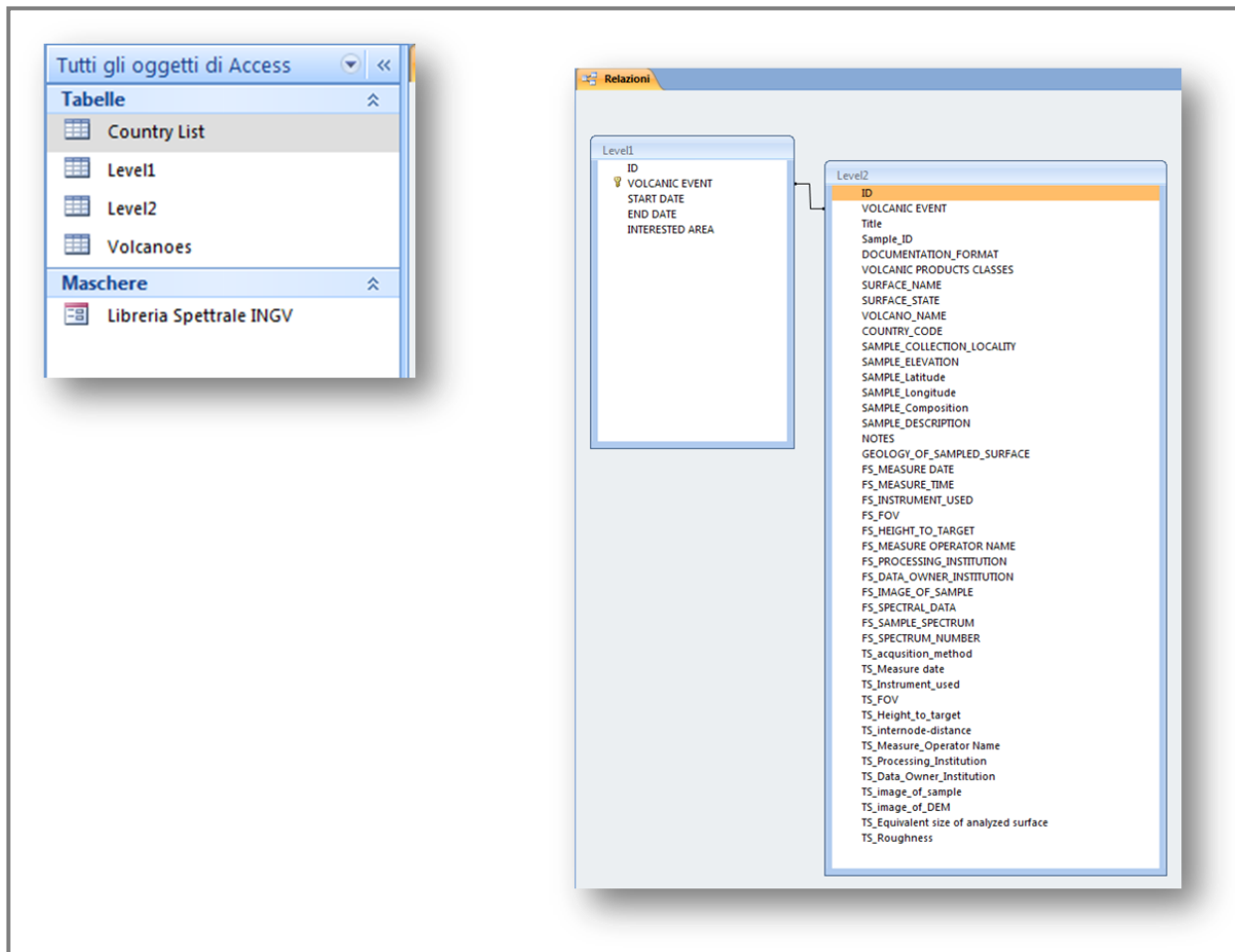
FS_SAMPLE_SPECTRUM: LB1651WL1_60-69.txt
FS_SPECTRUM_NUMBER: 60-69
Notes:

FS_SPECTRAL_DATA: The spectral library should be derived by averaging 10 measurements taken over the target surface, the file should be organized in two columns Lambda λ (nm) Vs Relative reflectance in % FOV 25° average spectral sampling 1 m distance between optics and target

Record: 1 di 11 Nessun filtro 1780

Sono stati creati 2 livelli di metadati in cui ogni target misurato viene identificato in maniera univoca con un codice ad esso assegnato contenente l'anno dell'eruzione che ha dato origine al target stesso, il tipo di superficie misurata e lo stato di tale superficie (fresca, alterata, vegetata ecc.). I dati ancillari possono contenere informazioni aggiuntive che meglio caratterizzano il target quali descrizione geologica, composizione, ecc. Altri dati riguardano le modalità di esecuzione della misura.

Tabelle contenenti i campi descrittivi del target misurato



Tutti gli oggetti di Access

Tabella

- Country List
- Level1
- Level2
- Volcanoes

Maschere

- Libreria Spettrale INGV

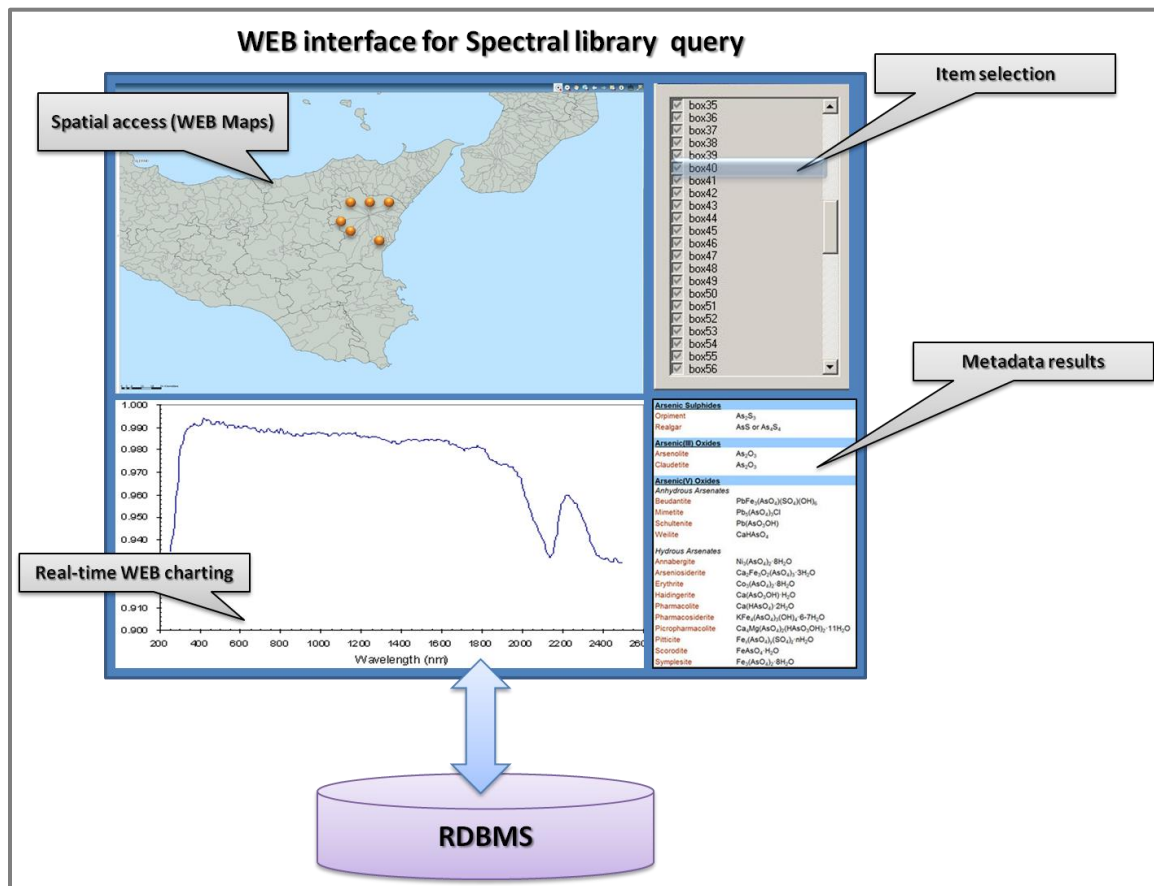
Relazioni

Level1

- ID
- VOLCANIC EVENT
- START DATE
- END DATE
- INTERESTED AREA

Level2

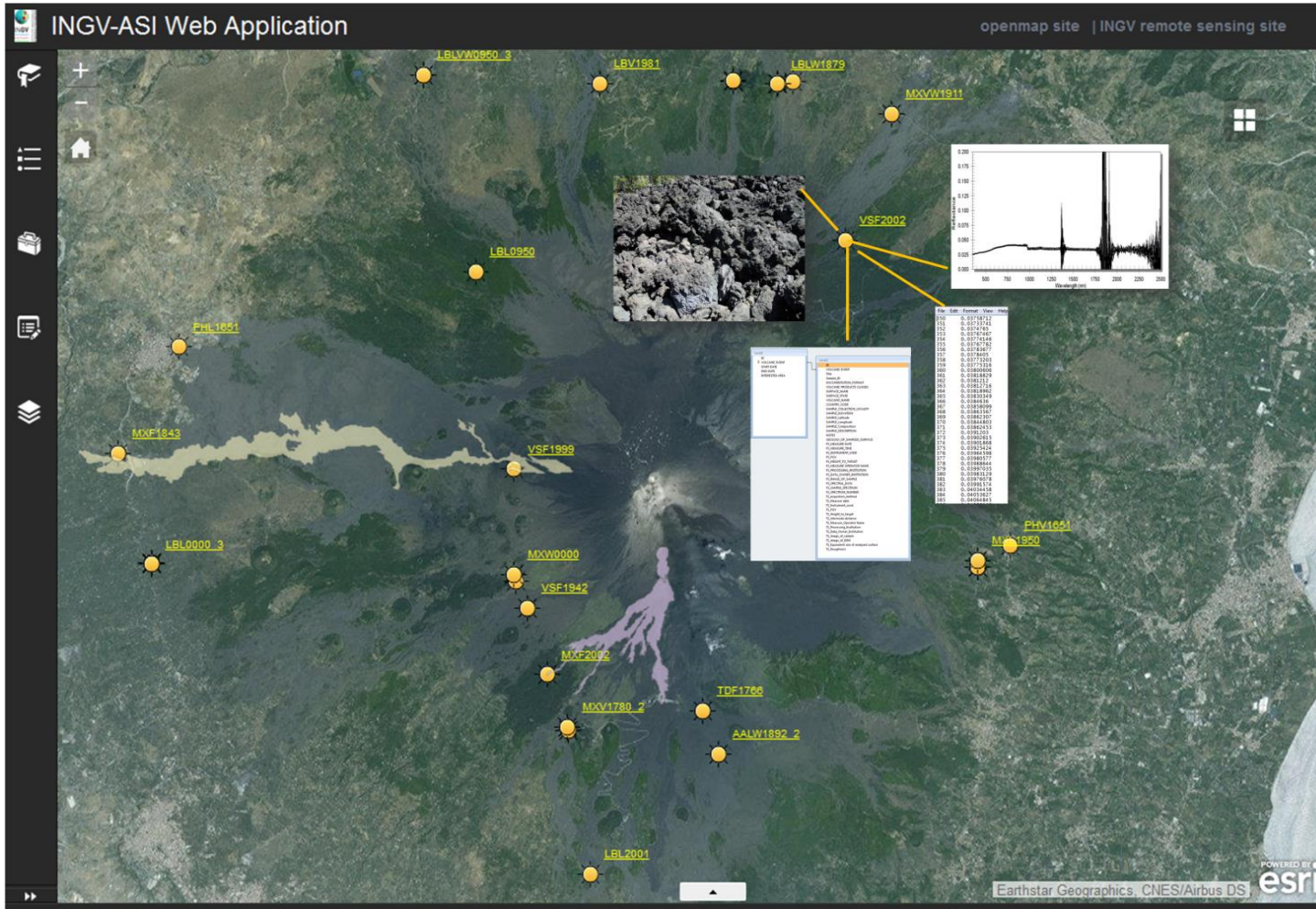
- ID
- VOLCANIC EVENT
- Title
- Sample_ID
- DOCUMENTATION_FORMAT
- VOLCANIC PRODUCTS CLASSES
- SURFACE_NAME
- SURFACE_STATE
- VOLCANO_NAME
- COUNTRY_CODE
- SAMPLE_COLLECTION_LOCALITY
- SAMPLE_ELEVATION
- SAMPLE_Latitude
- SAMPLE_Longitude
- SAMPLE_Composition
- SAMPLE_DESCRIPTION
- NOTES
- GEOLOGY_OF_SAMPLED_SURFACE
- FS_MEASURE DATE
- FS_MEASURE_TIME
- FS_INSTRUMENT_USED
- FS_FOV
- FS_HEIGHT_TO_TARGET
- FS_MEASURE_OPERATOR_NAME
- FS_PROCESSING_INSTITUTION
- FS_DATA_OWNER_INSTITUTION
- FS_IMAGE_OF_SAMPLE
- FS_SPECTRAL_DATA
- FS_SAMPLE_SPECTRUM
- FS_SPECTRUM_NUMBER
- TS_acquisition_method
- TS_Measure date
- TS_Instrument_used
- TS_FOV
- TS_Height_to_target
- TS_Internode-distance
- TS_Measure_Operator Name
- TS_Processing_Institution
- TS_Data_Owner_Institution
- TS_image_of_sample
- TS_image_of_DEM
- TS_Equivalent size of analyzed surface
- TS_Roughness



L'interfaccia contiene un *tool* che permette di cliccare sul punto di misura desiderato sulla mappa per poter visualizzare il grafico dello spettro di riflettanza ad esso associato, tale grafico è interattivo, l'utente potrà dunque selezionare l'intervallo di lunghezze d'onda da visualizzare. Sull'interfaccia è infine presente un'area di download un cui l'utente può scaricare il file spettrale associato ad ogni target in formato ascii.

Nell'interfaccia mostrata ogni firma spettrale acquisita è descritta da una tabella che contiene i dati ancillari come ad esempio la mappa del sito di misura, la descrizione del target selezionato, la foto del target ecc.

Tabelle specifiche sono state formattate per adattarsi ad ogni tipo di misura, strumento e target in modo da poter interrogare il database attraverso un'interfaccia web "user-friendly". Tale interfaccia contiene una mappa di base sulla quale sono distribuiti i punti misurati. E' presente inoltre un'area di *upload* dotata di credenziali di accesso che permette di integrare il database con eventuali nuovi spettri acquisiti.



Interfaccia web della libreria spettrale del Monte Etna: i cerchi gialli rappresentano i siti di misura a cui sono stati associati i codici univoci relativi agli spettri di riflettanza dei diversi materiali acquisiti. In violetto e verde chiaro sono raffigurate due colate laviche appartenenti al layer vettoriale delle colate. Cliccando sui cerchi gialli si possono visualizzare i grafici degli spettri di riflettanza, i relativi file ascii, le foto dei targets misurati ed i metadati contenenti informazioni ancillari.

INGV-ASI Web Application

Maps for spectral libraries

openmap site | INGV remote sensing site

Legend

fieldspec_2012

all_lavas - Polygons

- PolyStyle00
- PolyStyle000
- default

(1 of 3)

Name: 14,8222, 37,7614
 title: Misura FieldSpec INGV
 Long: 14.82
 Lat: 37.76
 sampleID: MXF1843
 country: Italy
 photo: [More info](#)

Image IMXF1843
 Image of the outcrop

(1 of 3)

Lava flow 2002

Options Zoom to Clear Selection Refresh

fieldspec_2012 kml_3743_0

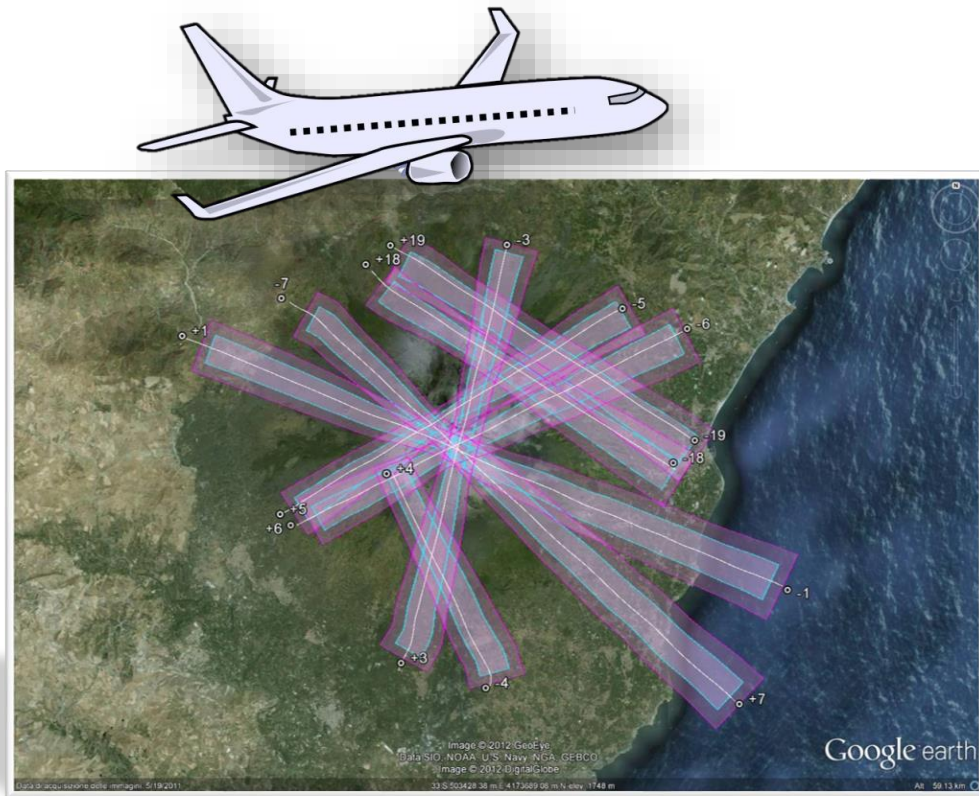
fid	name	title	long	lat	sampleid	country	photo
31	14,8222, 37,7614	Misura FieldSpec INGV	14.8222	37.7614	MXF1843	Italy	http://khanika.rm.ingv.it/spectlib/idsa/AAF1843_100-109.jpg
32	15,1032, 37,7328	Misura FieldSpec INGV	15.1032	37.7328	TDF1950	Italy	
33	15,1032, 37,7328	Misura FieldSpec INGV	15.1807	37.6292	Not Available	Italy	
34	14,8222, 37,7614	Misura FieldSpec INGV	14.8222	37.7614	MXF1843	Italy	
35	14,9624, 37,7059	Misura FieldSpec INGV	14.9624	37.7059	MXF2002	Italy	
36	14,9694, 37,6919	Misura FieldSpec INGV	14.9694	37.6919	MXF1780	Italy	
37	14,9692, 37,6928	Misura FieldSpec INGV	14.9692	37.6928	MXV1780_2	Italy	

26 - 50 of 58 results 1 selected

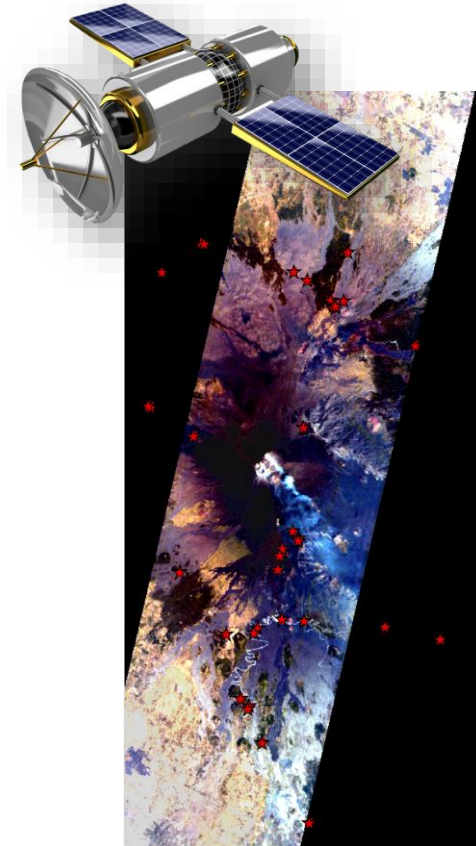
L'interfaccia Web è stata sviluppata grazie ad ESRI ARCGIS JAVASCRIPT API utilizzando anche il Framework DOJO JavaScript, questo ambiente potente semplifica enormemente le operazioni per la costruzione di Applicazioni Web Gis mantenendo look e capacità professionali . Con pochi click del mouse sul punto di misura si può attivare un popup che contiene tutti i metadati che si vogliono visualizzare. Una fotografia del target misurato può essere visualizzata nonchè ingrandita ad alta risoluzione. L'interfaccia permette di rappresentare su grafico i files spettrali estratti tramite una "query" on the fly. E' anche possibile scaricare gli stessi files spettrali in formato Ascii utilizzando il menù mostrato nel footer della pagina.



Validazione dei dati iperspettrali acquisiti da missione PRISMA



Campagna di acquisizione aerea del 2012: linee di volo con sensore tipo SPECIM



Acquisizione dell' EO-1 Hyperion sul Monte Etna

Conclusioni

Le firme spettrali raccolte durante la campagna di misure a terra svolta nell'estate del 2012 in Sicilia sono state organizzate in un database spettrale fruibile da tutta la comunità scientifica. L'importanza di tale database per la missione PRISMA risiede nella possibilità di disporre di spettri di riflettanza a terra per validare i dati iperspettrali acquisiti del sensore e che necessità di una verità a terra.