



Regione Calabria

ARPACAL

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



**DIREZIONE SCIENTIFICA
CENTRO GEOLOGIA E AMIANTO**

Le tecniche del telerilevamento applicate alla mappatura delle coperture in cemento/amianto.



OSSERVATORIO NAZIONALE AMIANTO

Il problema AMIANTO rischi e soluzioni

La situazione del comprensorio dei comuni di Spezzano Albanese, San Lorenzo del Vallo, Terranova da Sibari, Tarsia

Luigi Dattola – Centro di Geologia e Amianto

Le immagini **MIVIS** sono state concesse in uso dal Centro Elaborazione Dati dei Carabinieri di Napoli

CENSIMENTO E MAPPATURA GEOREFERITA

La L.R. 14/2011 individua nelle ASP e in ARPACAL i due Enti preposti, a livello regionale, al coordinamento del censimento e alla mappatura georeferita dei luoghi con presenza di amianto

- ASP – coordinamento delle attività del censimento
- ARPACAL – mappatura georeferita

Le informazioni contenute nelle schede del censimento devono principalmente consentire di:

- Localizzare esattamente il manufatto, il rifiuto, l'affioramento roccioso in cui è presente l'amianto
- Definire le condizioni di degrado
- Definire le quantità dei materiali contenenti amianto

Alcune implicazioni

- Gestione delle priorità di intervento di bonifica/messa in sicurezza
- La stima delle quantità di materiali contenenti amianto è fondamentale per la corretta valutazione del numero di siti di stoccaggio/smaltimento necessari alla Regione

Manufatti e luoghi con presenza di amianto censibili esclusivamente per via diretta

- Canne fumarie
- Tubazioni
- Coibentazioni
- Serbatoi
- Vasche

Manufatti e luoghi con presenza di amianto censibili anche con altri sistemi

- Coperture in cemento/amianto
- Affioramenti rocciosi

TELERILEVAMENTO

IL TELERILEVAMENTO CONSENTE DI OTTENERE INFORMAZIONI QUALITATIVE E QUANTITATIVE DI “OGGETTI” POSTI NELL’ATMOSFERA O SULLA SUPERFICIE TERRESTRE SENZA CHE VI SIA CONTATTO ALCUNO CON L’OGGETTO STUDIATO



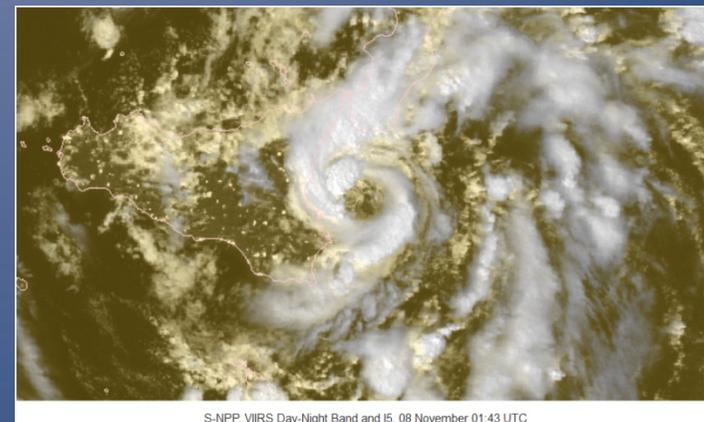
Oggetto di studio del telerilevamento

Superficie terrestre



Classificazione supervisionata città di Cosenza
A cura dell'Ing. Debora Presta

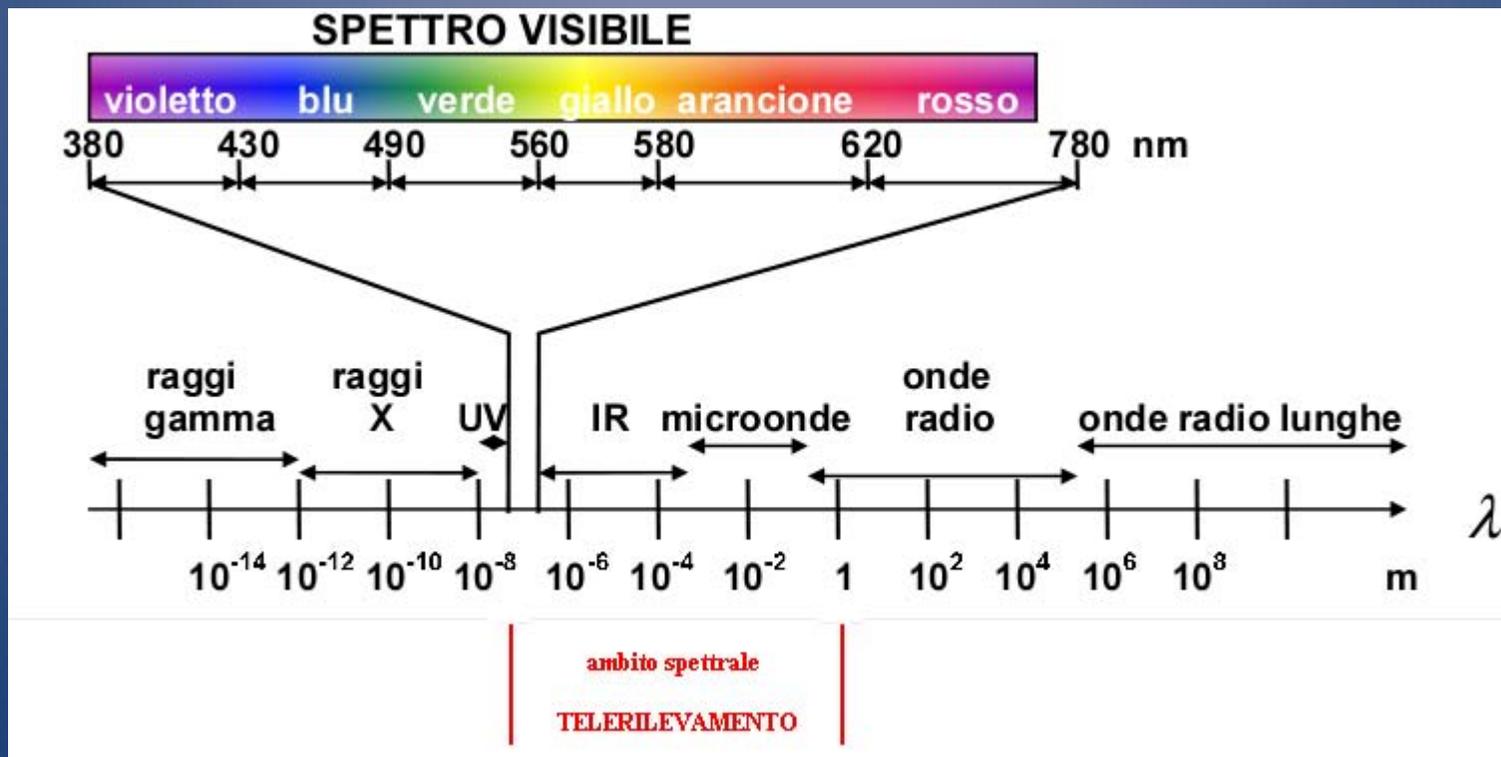
atmosfera



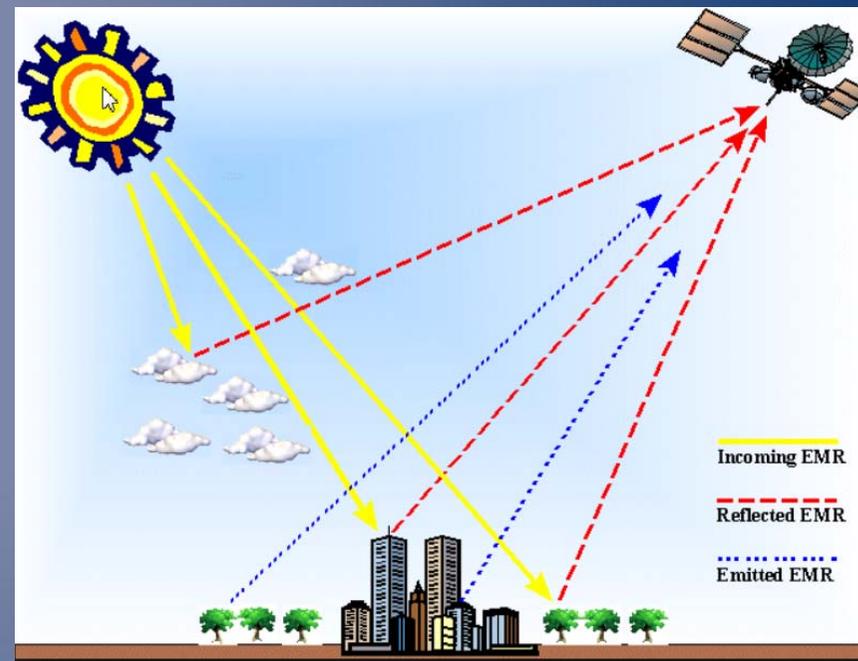
Ciclone nel Mediterraneo

Ambito operativo del telerilevamento

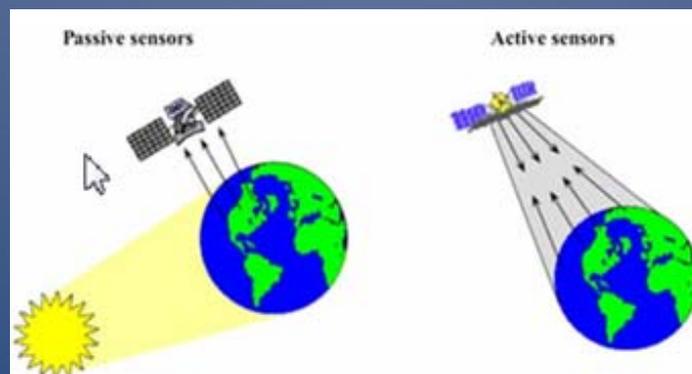
Il telerilevamento consente di ampliare significativamente la capacità di “vedere” dell’occhio umano, estendendo tale capacità all’infrarosso e alle microonde



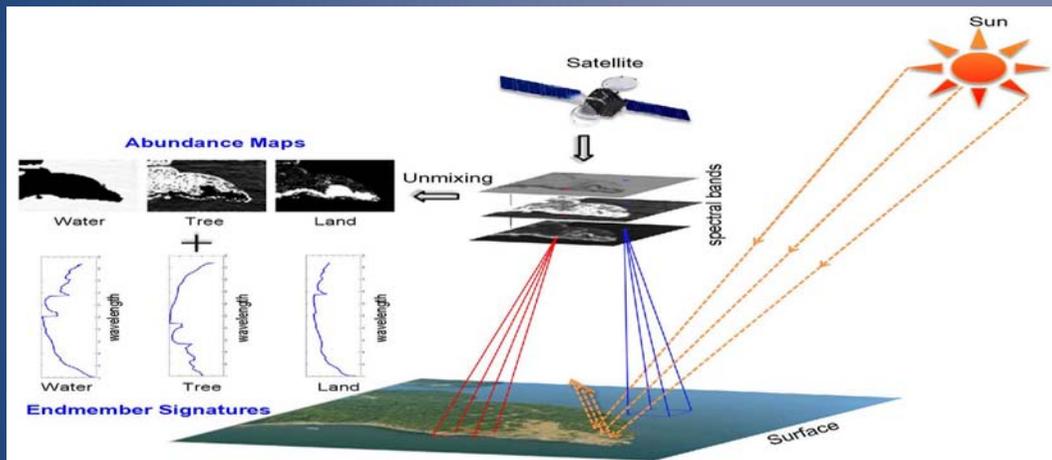
IL TELERILEVAMENTO SI BASA SULLA MISURAZIONE DELL'ENERGIA ELETTROMAGNETICA EMESSA O RIFLESSA DALLA SUPERFICIE IN ESAME.



Il telerilevamento può distinguersi in Passivo e Attivo



Per ogni porzione di superficie terrestre scandagliata dai sensori montati a bordo dei satelliti/aerei



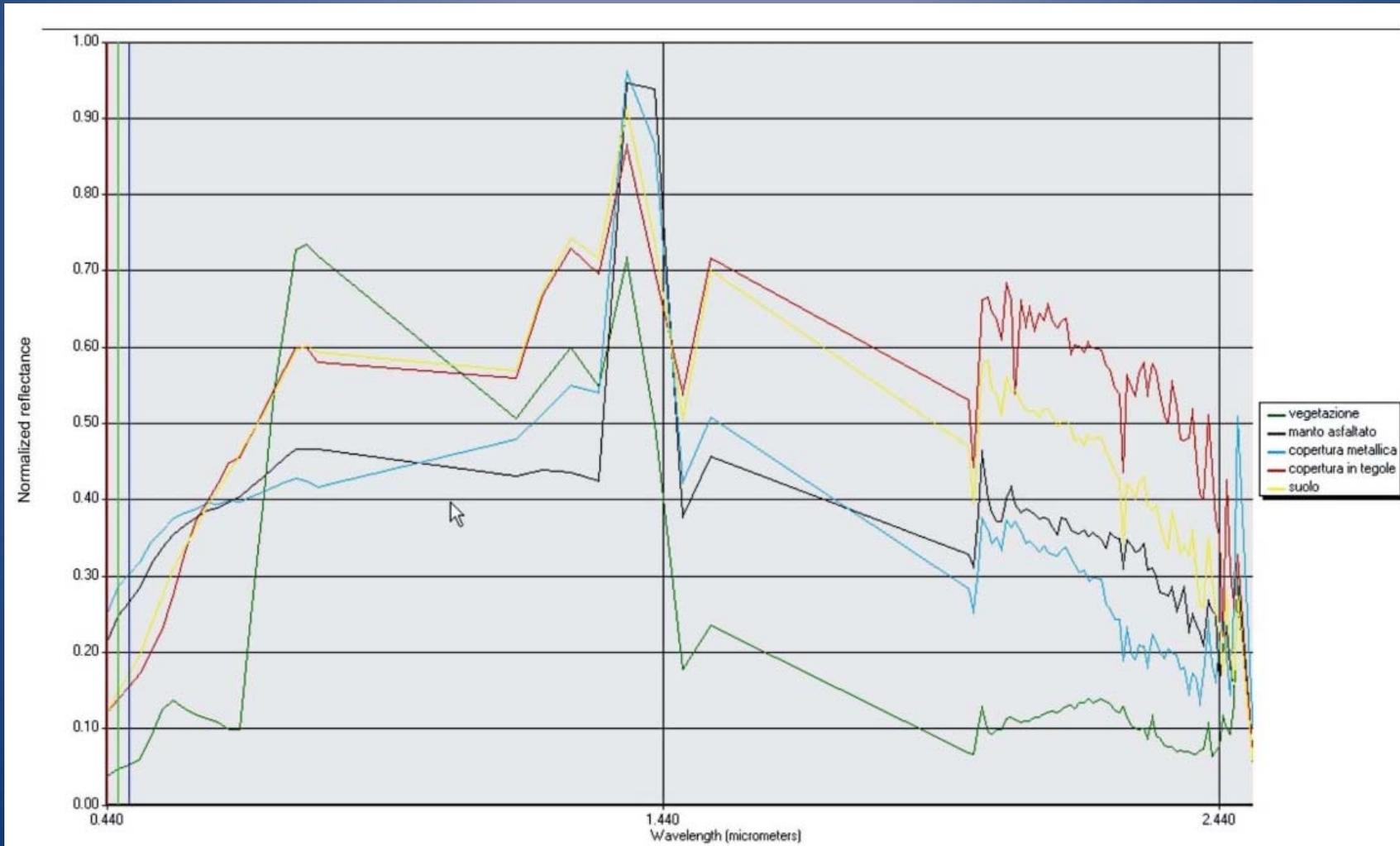
Si misura l'energia riflessa in funzione della lunghezza d'onda

Ogni oggetto colpito dalla luce solare ha una risposta caratteristica definita «firma spettrale»

La capacità di attribuire ad ogni oggetto presente sulla superficie terrestre una specifica firma spettrale è il fondamento di una buona classificazione

Spettri caratteristici/firme spettrali

Ogni oggetto presente in un'immagine presenta uno spettro caratteristico



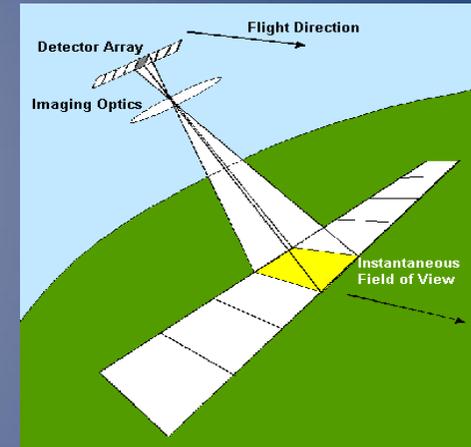
La qualità dei dati telerilevati dipende delle specifiche tecniche degli apparati strumentali

Le proprietà fondamentali di ogni sensore sono:

- Risoluzione spaziale o geometrica
- Risoluzione radiometrica
- Risoluzione spettrale
- Risoluzione temporale

Risoluzione spaziale (o geometrica)

La risoluzione geometrica di un sensore definisce quali dettagli saranno riconoscibili sulla superficie terrestre



risoluzione 10 m



risoluzione 30 m



risoluzione 80 m

Risoluzione radiometrica

Numero di **livelli di grigio** impiegati nella rappresentazione della scena osservata

All'aumentare del numero dei livelli di grigio aumenta la risoluzione dell'immagine



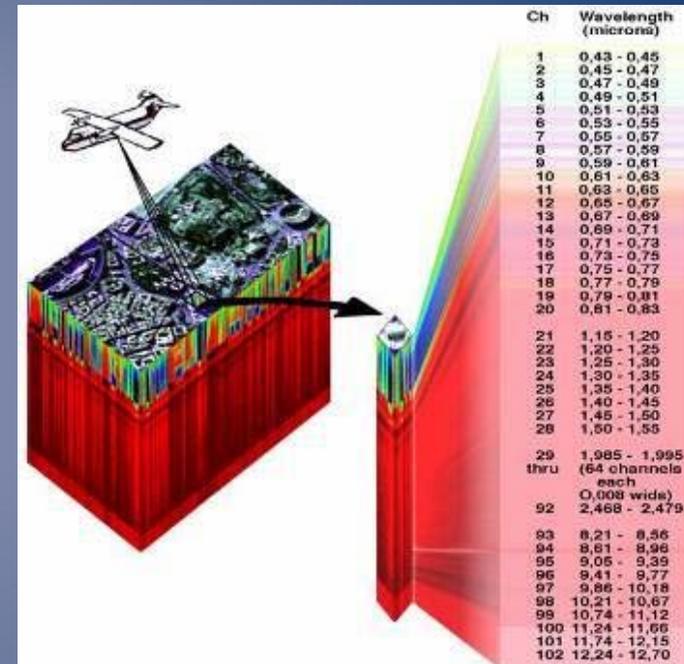
2 bit 4 livelli



8 bit 256 livelli

Risoluzione spettrale

Numero e ampiezza delle bande di acquisizione



Maggiore è il numero delle bande più precisa sarà la classificazione

Risoluzione temporale



Tempo che intercorre tra passaggi successivi di un satellite sulla medesima area

Il telerilevamento è una procedura caratterizzata almeno dai seguenti elementi:

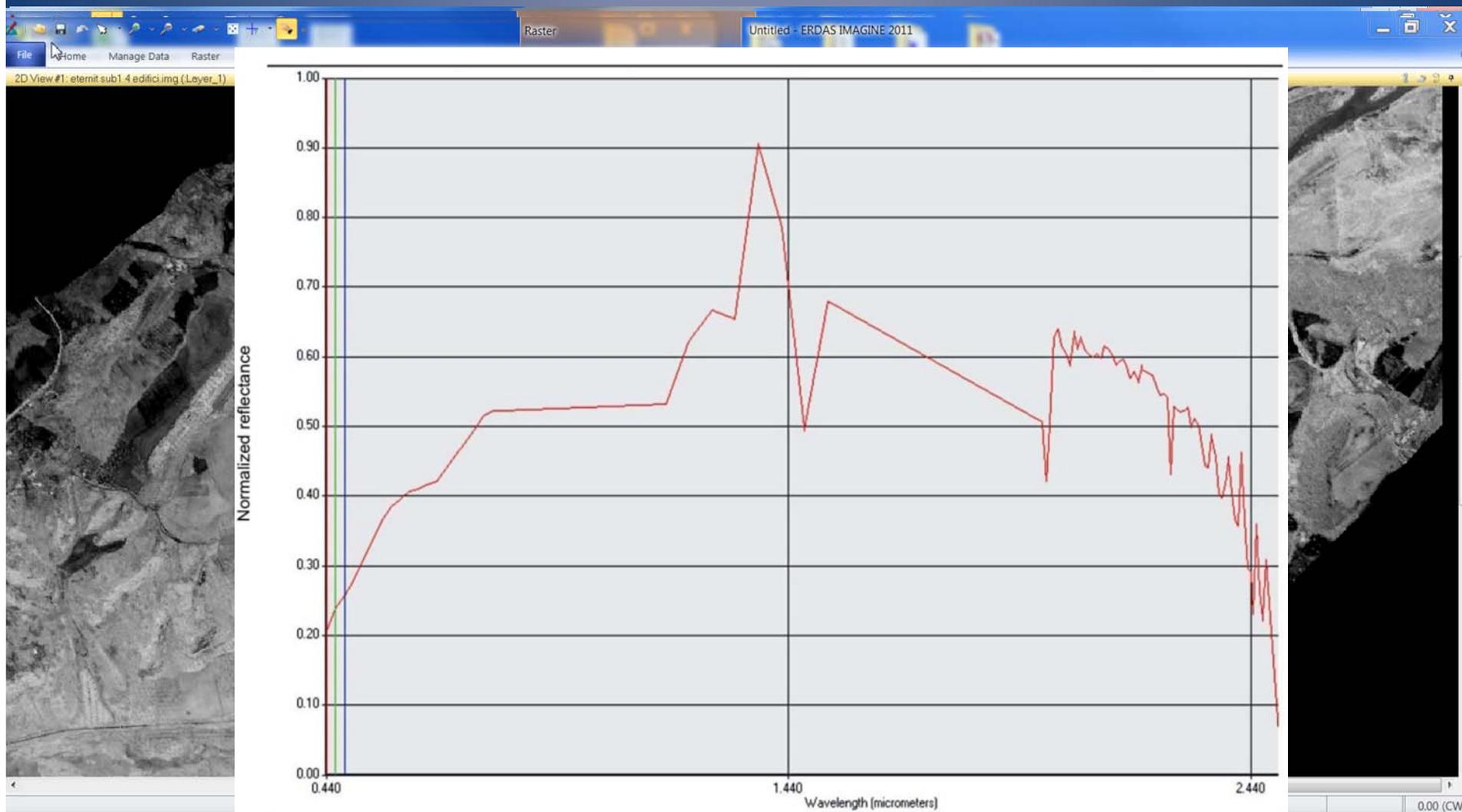
- Un sensore o apparato di acquisizione
- Un fenomeno o un oggetto da osservare
- I processi di elaborazione delle informazioni
 - Correzioni atmosferiche
 - Correzioni geometriche e georeferenziazione
 - Miglioramento delle immagini (individuazione delle bande rumorose)
 - Estrazione delle informazioni
- Restituzione di elaborati nella forma di mappe georeferite con la rappresentazione del fenomeno studiato

Immagini MIVIS

(Multispectral Infrared and Visible Imaging Spectrometer)

- Immagini riprese nel 2004 e 2011 tramite spettrometri montati a bordo di un aereo che ha volato alla quota di 1500m circa
- risoluzione a terra di 3mx3m (pixel)
- Immagini “iperspettrali” a 102 bande
- Range del visibile, infrarosso vicino, infrarosso onda corta e infrarosso termico

CLASSIFICAZIONE



Immagini classificate con procedura MNE (minimo errore fra classi)
Immagini classificate con procedura MNE (minimo errore fra classi)
(verde: aree di riferimento, rosso: aree individuate, blu: aree da verificare)

CONCLUSIONI

VANTAGGI

- copertura di vaste porzioni di territorio in tempi ridotti (un giorno di sopralluoghi ha consentito di indagare circa 20 Km² di superficie);
- rapida quantizzazione dei materiali individuati;
- individuazione di edifici potenzialmente indiziati per la presenza di altri manufatti in c/a;
- impiego di minore personale;
- a parità di superficie mappata, costi ridotti di esecuzione in relazione al censimento tradizionale.

LIMITI

- applicabilità alle coperture in c/a, agli affioramenti rocciosi e, in casi limitati, all'abbandono di rifiuti
- in funzione della tipologia delle immagini, dimensioni minime rilevabili (immagini MIVIS utilizzate 50-60mq, immagini recenti acquisite dalla Regione Calabria 20-25mq);
- necessità di verifiche random sul territorio
- inapplicabilità a manufatti di piccole dimensioni e, in ogni caso, non esposti all'esterno (canne fumarie, serbatoi, coibentazioni ecc.)



Regione Calabria
ARPACAL

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



**DIREZIONE SCIENTIFICA
CENTRO GEOLOGIA E AMIANTO**

Le tecniche del telerilevamento applicate alla mappatura delle coperture in cemento/amianto.

Grazie per l'attenzione



OSSERVATORIO NAZIONALE AMIANTO

Il problema AMIANTO rischi e soluzioni

La situazione del comprensorio dei comuni di Spezzano Albanese, San Lorenzo del Vallo, Terranova da Sibari, Tarsia

Luigi Dattola – Centro di Geologia e Amianto

Le immagini MIVIS sono state concesse in uso dal Centro Elaborazione Dati dei Carabinieri di Napoli