



Seminario

Utilizzo di dati geografici per la professione di Ingegnere

Venerdì 30 ottobre 2015

Sala conferenze Ordine degli ingegneri della provincia di Bari

Relatore: Ing. Ruggero Palumbo



SERVIZI DI
INFORMAZIONE
TERRITORIALE

Programma

- Company Profile
- Il GIS
- Dati Geografici
- Software GIS free e proprietari a sostegno della professione di Ingegnere
- Casi applicativi
 - ✓ Il dissesto idrogeologico
 - ✓ Supporto allo studio dei bacini idrografici ai fini della progettazione idraulica
 - ✓ Supporto allo studio di regimazione idraulica
 - ✓ Lo studio della morfodinamica costiera
 - ✓ Il controllo delle attività estrattive e delle discariche
 - ✓ Monitoraggio variazioni edificato
 - ✓ Caratterizzazione forestale e calcolo delle biomasse
 - ✓ Agricoltura di precisione

Servizi di Informazione Territoriale S.r.l.

Company Profile



Servizi di Informazione Territoriale S.r.l.

Company Profile

Oggi, **Servizi di Informazione Territoriale S.r.l.** (SIT) è leader di un gruppo di aziende che include realtà con competenze complementari: **Aerosigma S.r.l.**, compagnia aerea di rilievi digitali, e **Geomat BG**, specializzata nella produzione cartografica.

Grazie a tali sinergie, di fatto SIT è tra le poche realtà del panorama nazionale in grado di realizzare e completare *in house*, con strutture e risorse proprie, la filiera delle sue attività



Servizi di Informazione Territoriale S.r.l.

Company Profile

Servizi di Informazione Territoriale, in sigla SIT, offre soluzioni integrate per:

- la rilevazione, l'elaborazione, la fruizione e la condivisione di dati territoriali e ambientali acquisiti mediante rilievi aerei, satellitari e *Mobile Mapping System* (MMS), reti di monitoraggio a terra, finalizzati a:
 - lo sviluppo di "città intelligenti";
 - la tutela e il monitoraggio ambientale, la governance del territorio e la Protezione Civile;



.... dall'Acquisizione alla Fruizione del Dato Territoriale ed Ambientale

Dati elaborati e rilevati del campo



Sistemi GIS desktop di
elaborazione delle informazioni



Sistemi informativi Web Gis di
smart monitoring e Decision
Support System



Acquisizione Dati

- Rilievi Aerei Digitali (mediante aeromobili e droni):
 - Fotogrammetrici – LiDAR – Multi/Iperspettrali – Termici
- Rilievi Terrestri: Topografici - MMS Mobile Mapping Services – 3D City Modeling
- Altri Rilievi: Georadar - Batimetrici

Elaborazione Dati

- Cartografia Digitale: Tecnica – Tematica - Catastale
- Ortofoto Digitali
- DTM, DSM, DBM
- Database Geotopografici normalizzati (INSPIRE)

Fruizione e Condivisione Dati

- Sistemi Informativi Territoriali - WebGIS
- Sistemi di Supporto alle Decisione (DSS)
- Sistemi di Supporto per la Protezione Civile
- Supporto alla Pianificazione Urbanistica e alla Progettazione Civile

Principali ambiti di intervento

- **Gestione del territorio**
- **Difesa del suolo e Protezione Civile**
- **Monitoraggio ambientale**
- **Monitoraggio e gestione cave e discariche**
- **Pianificazione territoriale ed urbanistica**
- **Progettazione ed esecuzione di opere di Ingegneria Civile e Infrastrutturale**
- **Soluzione per Smart City**
- **Agricoltura di precisione**

INFRASTRUTTURE



I nostri vettori per il rilevamento aereo



Partenavia P68 Victor B



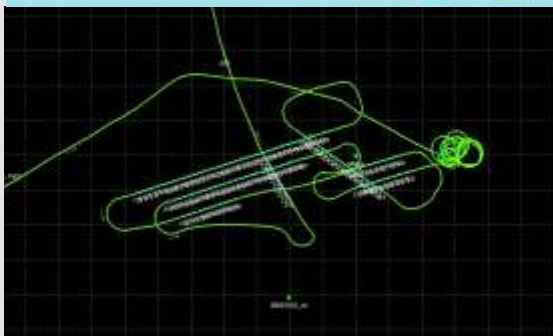
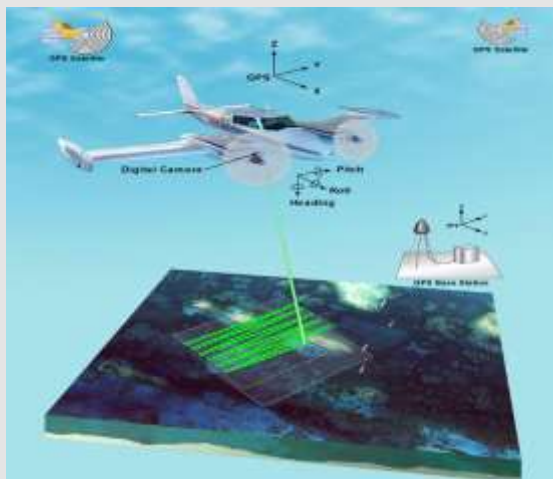
Partenavia P68 Observer 2



Officina di manutenzione

La nostra sensoristica per il rilevamento aereo

Traiettorie di volo



Piattaforma inerziale per la georeferenziazione



CAMERE DIGITALI



SENSORE LIDAR



SENSORE IPERSPETTRALE



SENSORE TERMICO

Strumentazione di proprietà di CNR - IRSA



Principali tipologie di piattaforme aeree a pilotaggio remoto (droni)



Principali tipologia di micro sensoristica per droni



TETRACAM



FLIR Quark™ 640



YellowScan



Nano-Hyperspec



Termocamera
Optris PI400



POLIFEMO M21



Phase One iXA

Apparati di Rilevazione Mobile Terrestre - MMS System



Apparato MMS



Sistema di
Georeferenziazione



GeoRADAR integrato con Apparato MMS

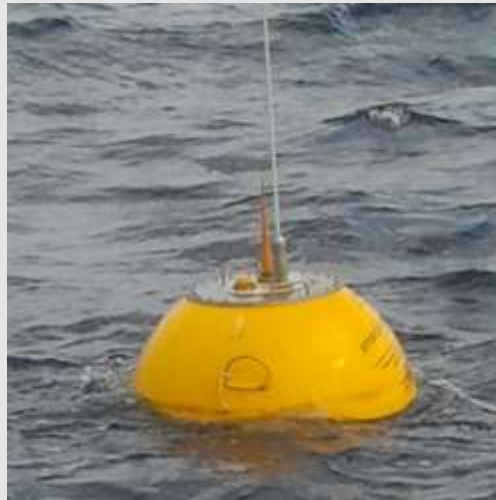
Strumentazione di Campo – Sensori di Monitoraggio Ambientale



Videosorveglianza termica e nel visibile



Stazione idrometrica



Stazione ondametrica

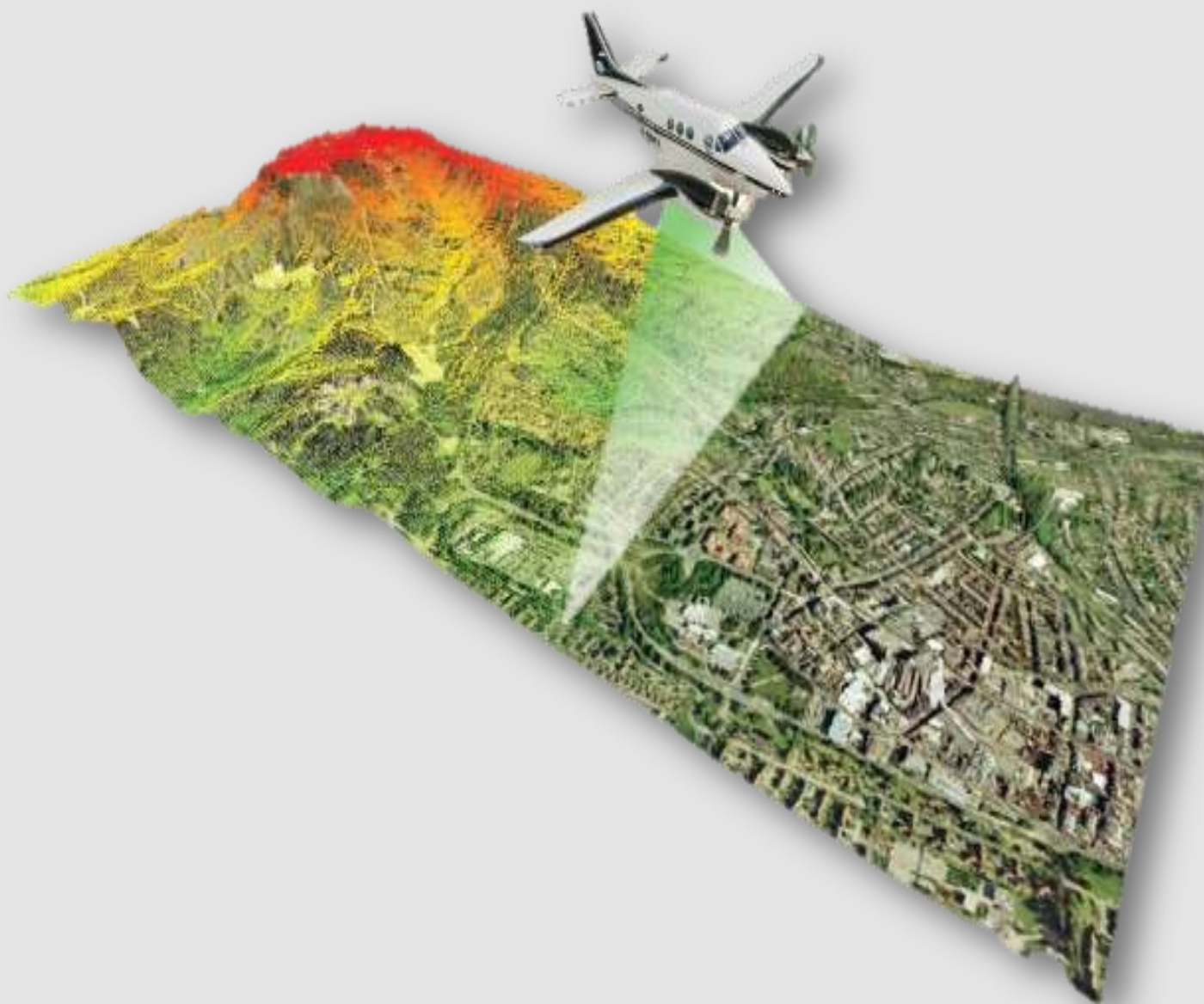


Stazione meteorologica

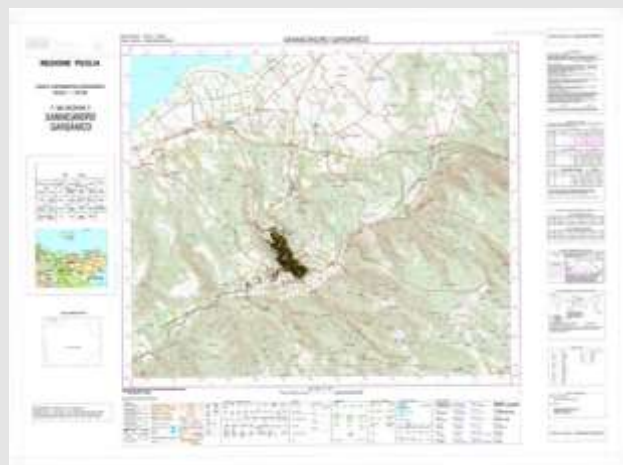
LE TECNOLOGIE



Rilievi aerofotogrammetrici



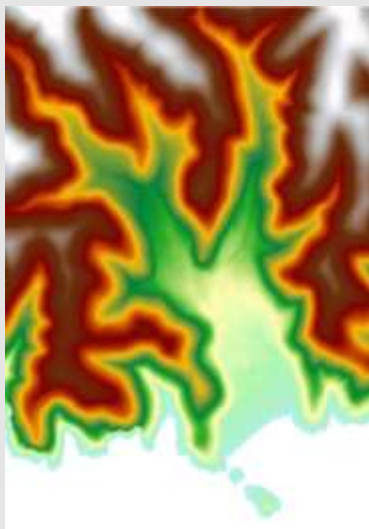
Cartografia tecnica numerica a tutte le scale



Ortofoto Digitali - DTM - DSM - 3D Views



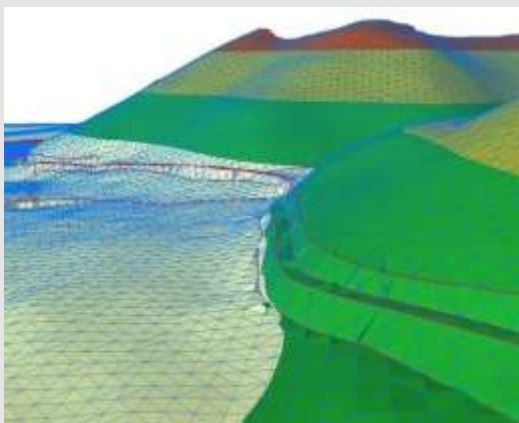
Ortofoto Digitale



DTM



Vista 3D view di Ortofoto drappeggiata sul DTM



Vista 3D del DTM

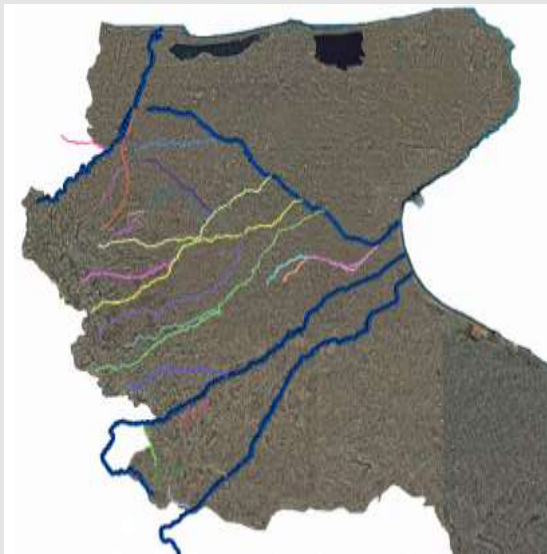
- Modelli digitali del terreno (DTM) e di Superficie (DSM)
- Ortofoto digitali
- Modellazione del territorio e viste virtuali tridimensionali



Carta di uso del suolo



Carta del rischio



Reticolo Idrografico



P.R.G. sulla Carta Tecnica Numerica

- Urbanistica
- Uso del Suolo
- Infrastrutture
- etc.



Confronto tra mappa catastale e P.R.G.

DBT – Data Base Topografico a norme CISIS-INSPIRE

dalla realtà



alla fruizione



al modello

MODELLO VIRTUALE



USO DEL SUOLO



EDIFICATO



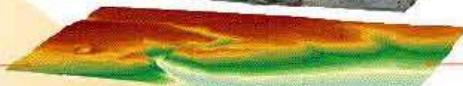
VIABILITA'



ORTOFOTO



DEM



TIN



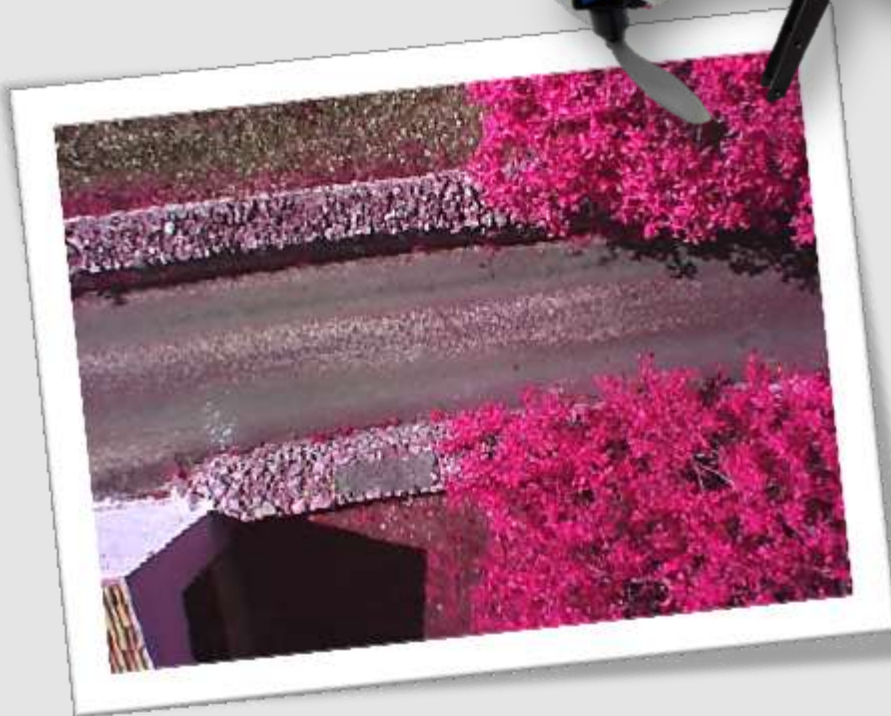
DB Topografico IntesaGIS

Ortofoto digitale

Modello Digitale
del Terreno



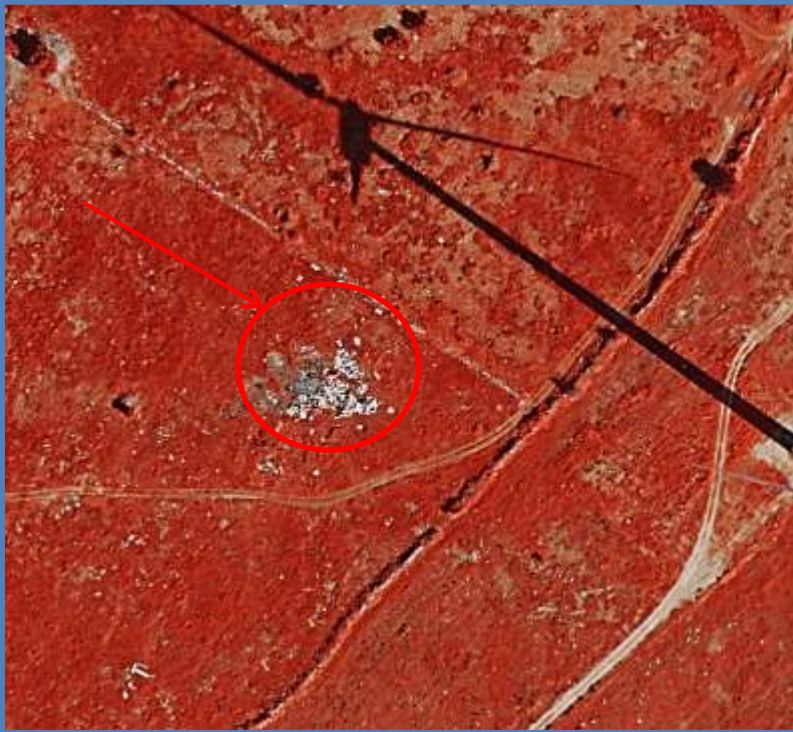
Piattaforme aeree a pilotaggio remoto (droni)



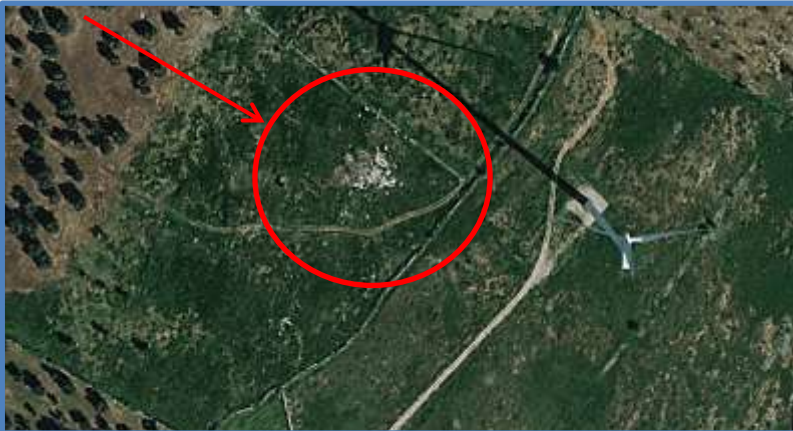
Piattaforma: 3DR X8 della 3DRobotics

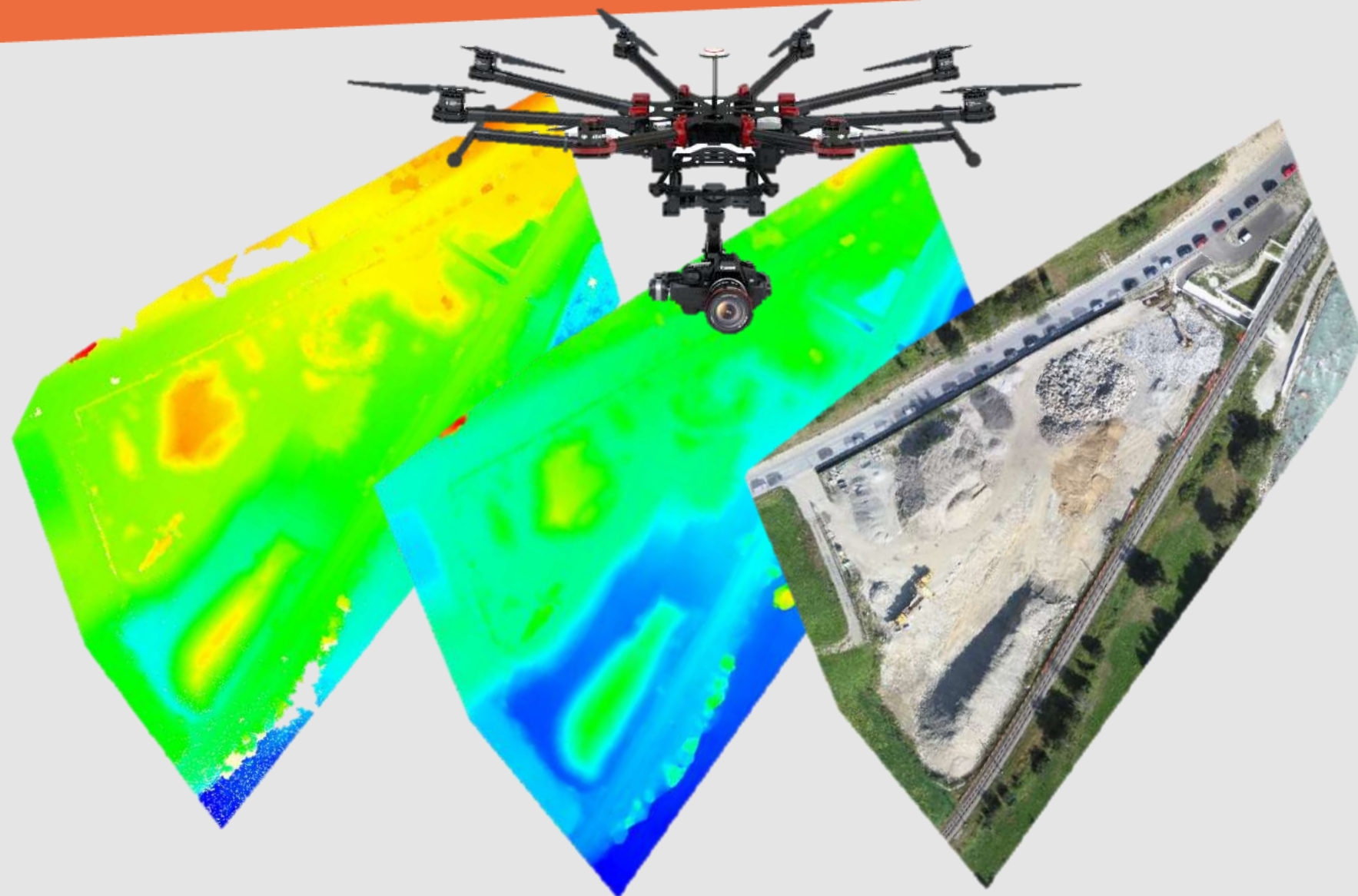
Sensore: Tetracam ADC-Lite

Piattaforme aeree a pilotaggio remoto (droni)



Simultanea rilevazione
fotogrammetrica e
multispettrale





Nuvola di punti da rilievo Ottico

DSM da rilievo Ottico

Generazione di Ortofoto

Elaborazioni da rilievo aerofotogrammetrico da DRONE



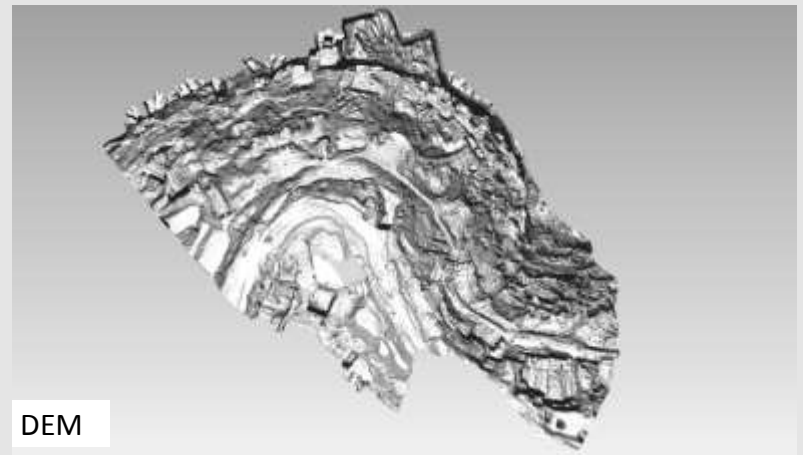
Immagine fotografica



Nuvola di punti (dense marching) a colori reali



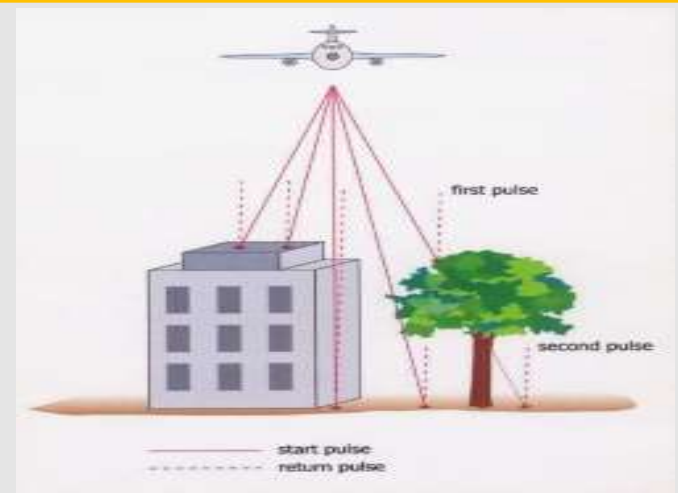
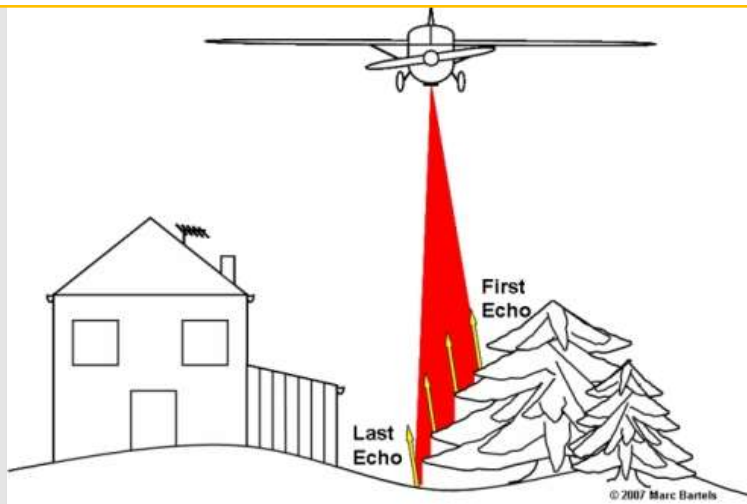
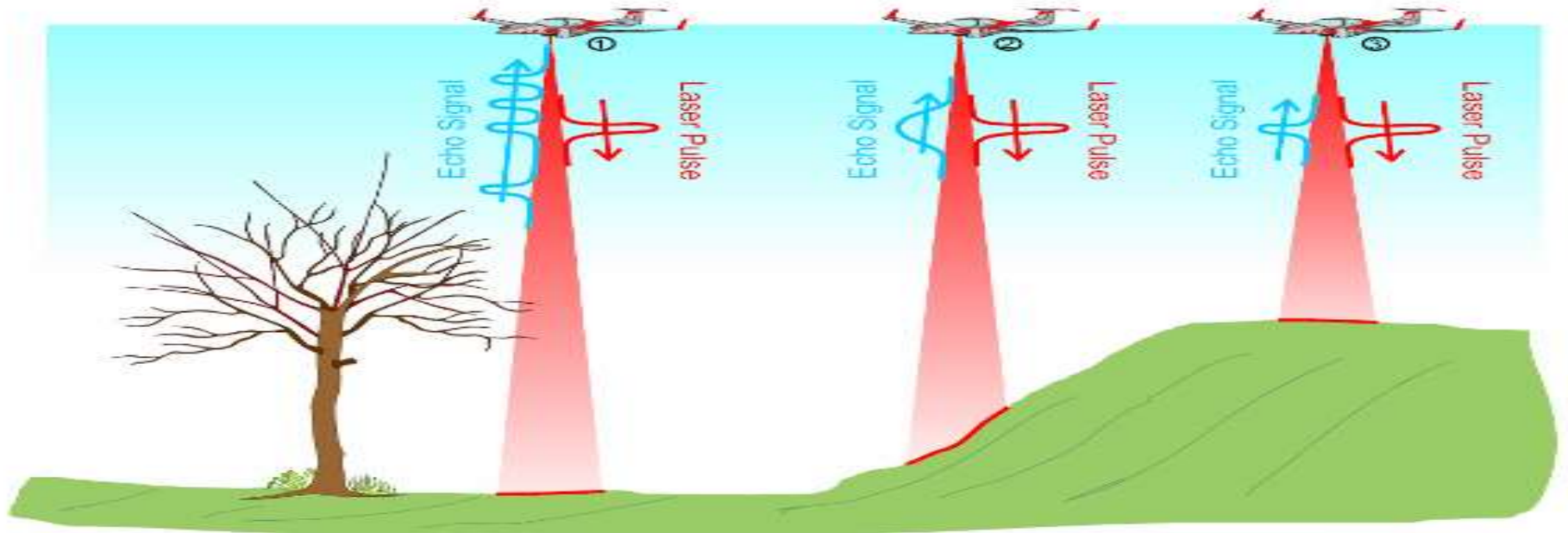
DEM texturizzato



DEM



LiDAR Survey - Principi di Acquisizione



Possibili applicazioni dei dati LIDAR

- Rilievo per la progettazione e contabilizzazione di grandi opere (Autostrade, Ferrovie, Impianti industriali, Acquedotti, Oleodotti) ecc.
- Studio ambientale e geologico.
- Rilievo di grandi cave a cielo aperto.
- Rilievo di linee elettriche A.T. e sub-stazioni elettriche.
- Monitoraggio di zone montagnose, argini fluviali, marittimi, laghi, ecc.
- Rilievo con modellazione 3D di centri abitati.
- Rilievo pianificazione urbanistica e interventi del territorio.
- Rilievi per protezione civile in zone critiche per prevenzione e mitigazione del rischio (inondazioni, frane, smottamenti, ecc.) e studio di piani di evacuazione.

La scansione laser rappresenta la nuova frontiera per il rilievo topografico e per le analisi tecniche del territorio.

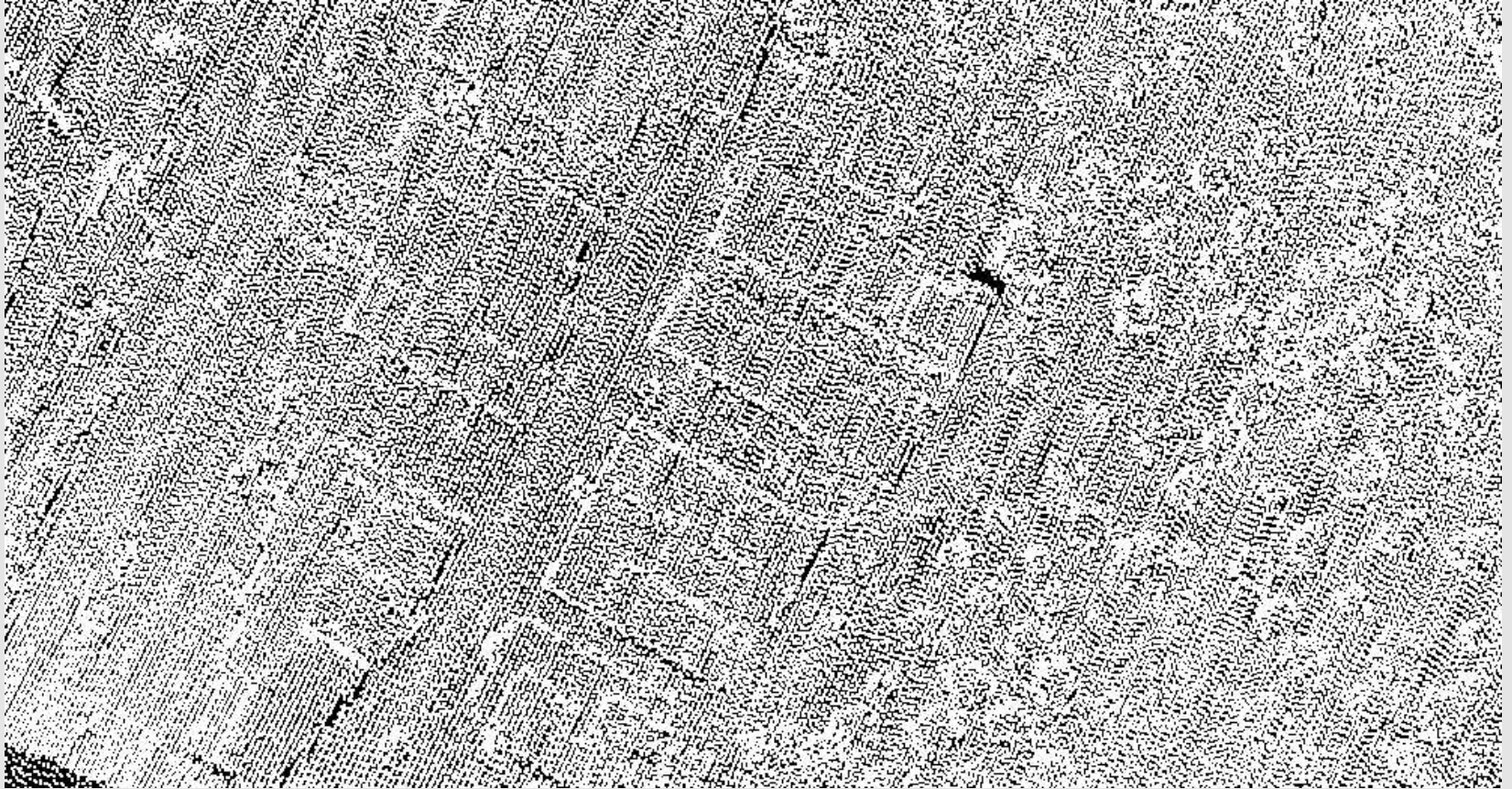
- **PRINCIPALI VANTAGGI**

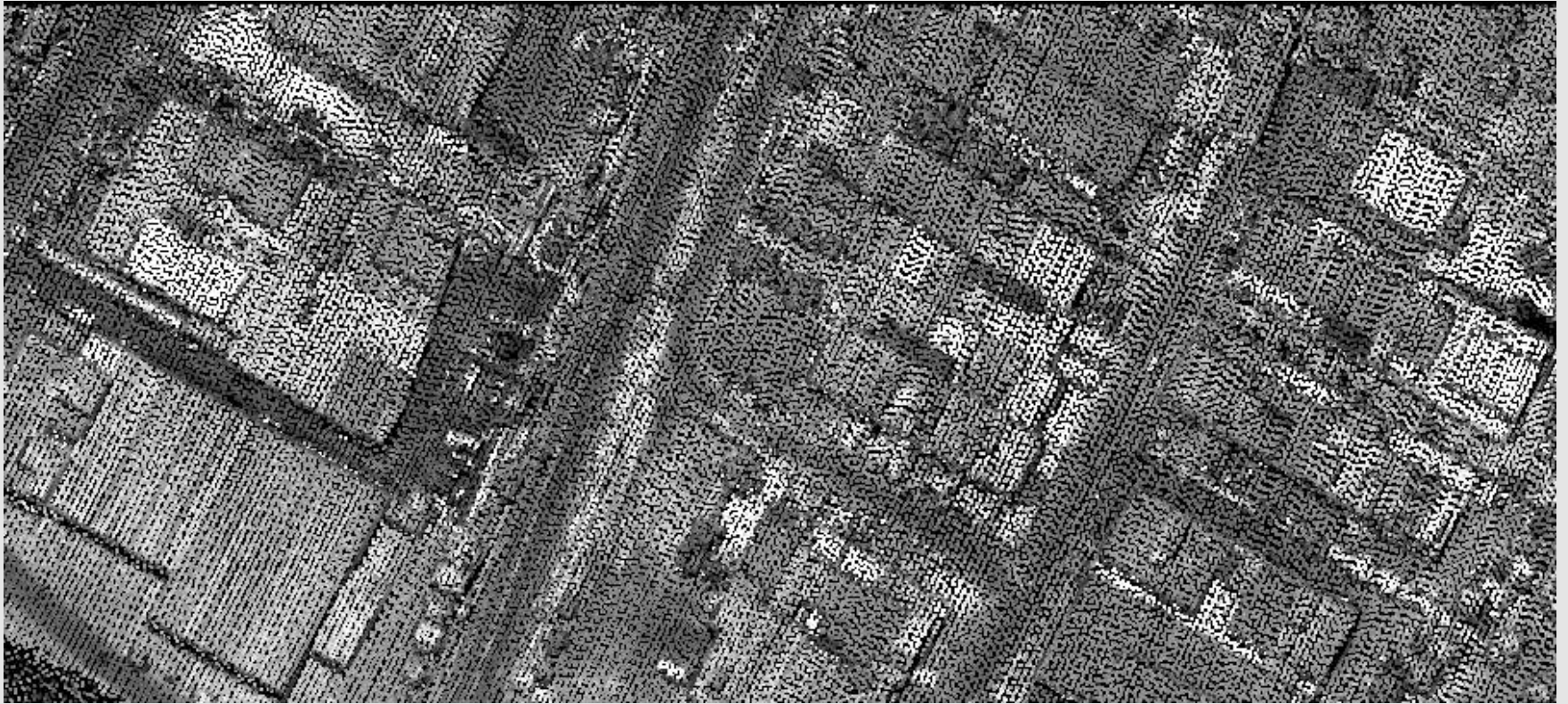
- Altissima produttività: acquisizione di “nuvole” di milioni di punti 3D in pochissimo tempo
- Alta qualità metrica
- Altissima densità di dati
- Relativa indipendenza dall’illuminazione ambientale
- Informazione radiometrica del segnale
- Possibilità di “bucare” la vegetazione, quindi capacità di determinare la morfologia del terreno naturale anche se nascosto da qualunque tipo di ostacolo grazie all’effetto ecodoppler che passa attraverso gli oggetti.
- Considerevole risparmio per l’esecuzione del rilievo, tra un 60 – 85 % del costo globale.
- Drastica riduzione dei tempi di esecuzione nell’ordine di un 95 % (si eseguono da 20 a 50 Km² di scansione giornaliera).
- Importante riduzione del personale di ufficio e di campo.

Processo di elaborazione

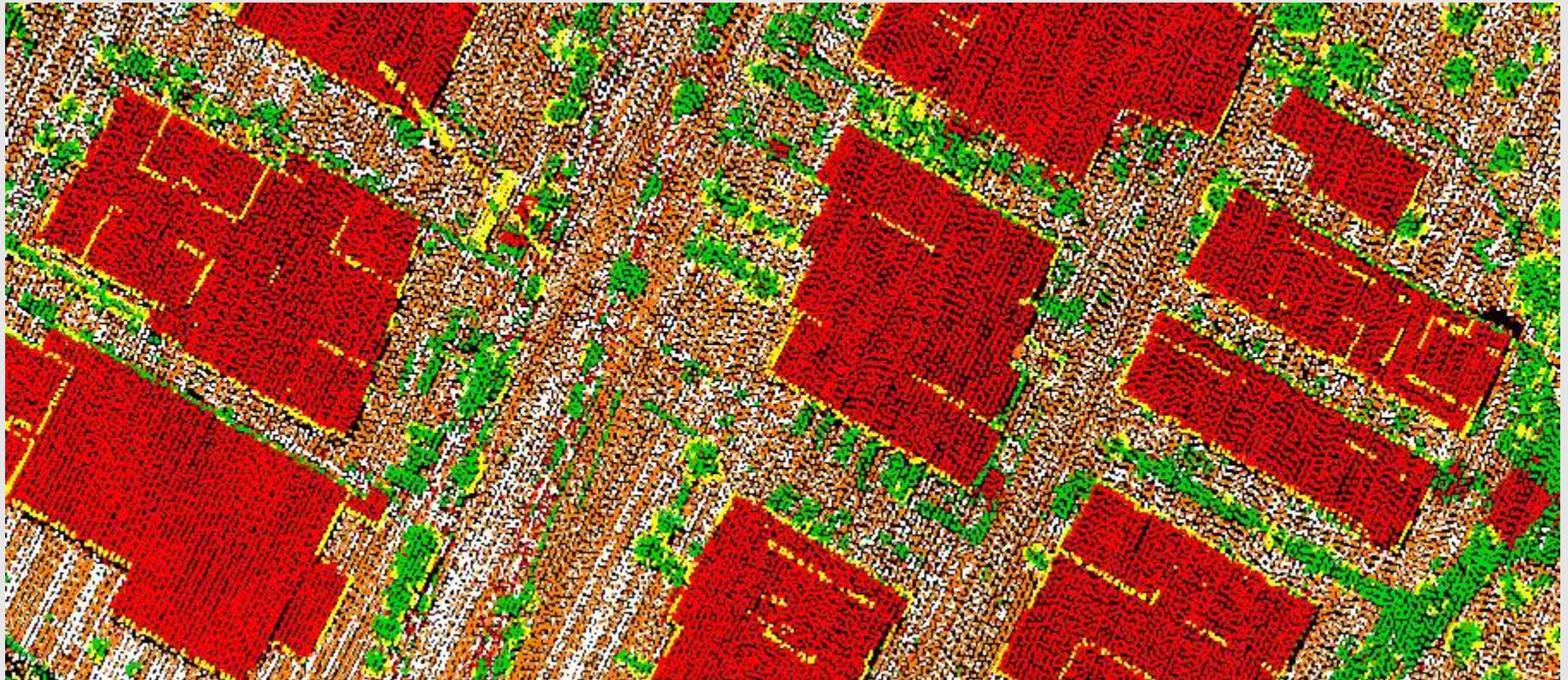


Elaborazione: nuvola di punti



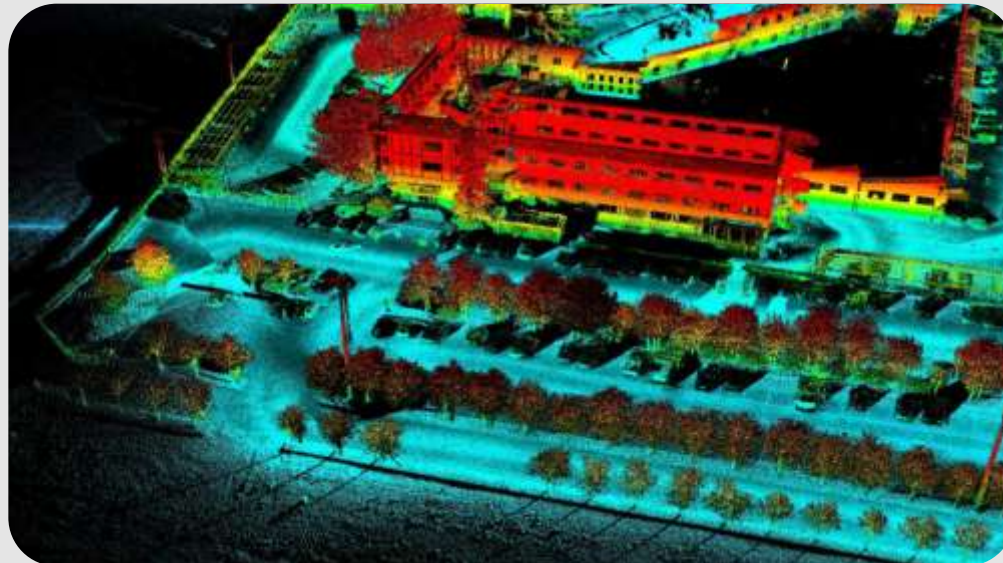


Elaborazione: Classificazione nuvola di punti



Rilievi LiDAR - Applicazioni

- Modelli Digitali di Terreno, di Superficie e di Edificato (DTM - DSM - DBM)
- Modellazione e stima della volumetria dell'edificato urbano
- Rilievo di cave, frane, cumuli, discariche, etc.
- Rilievi di supporto alla progettazione, esecuzione e contabilizzazione di opere di ingegneria civile
- Rilievo di costoni e versanti rocciosi (aspetti geomorfologici)
- Rilievi di aree archeologiche
- Studio degli aspetti morfologici e morfodinamici delle aree costiere
- Studi di alveo ed aree di inondazione
- Stima della biomassa boschiva



Ricostruzione e Vista 3D del Centro Urbano

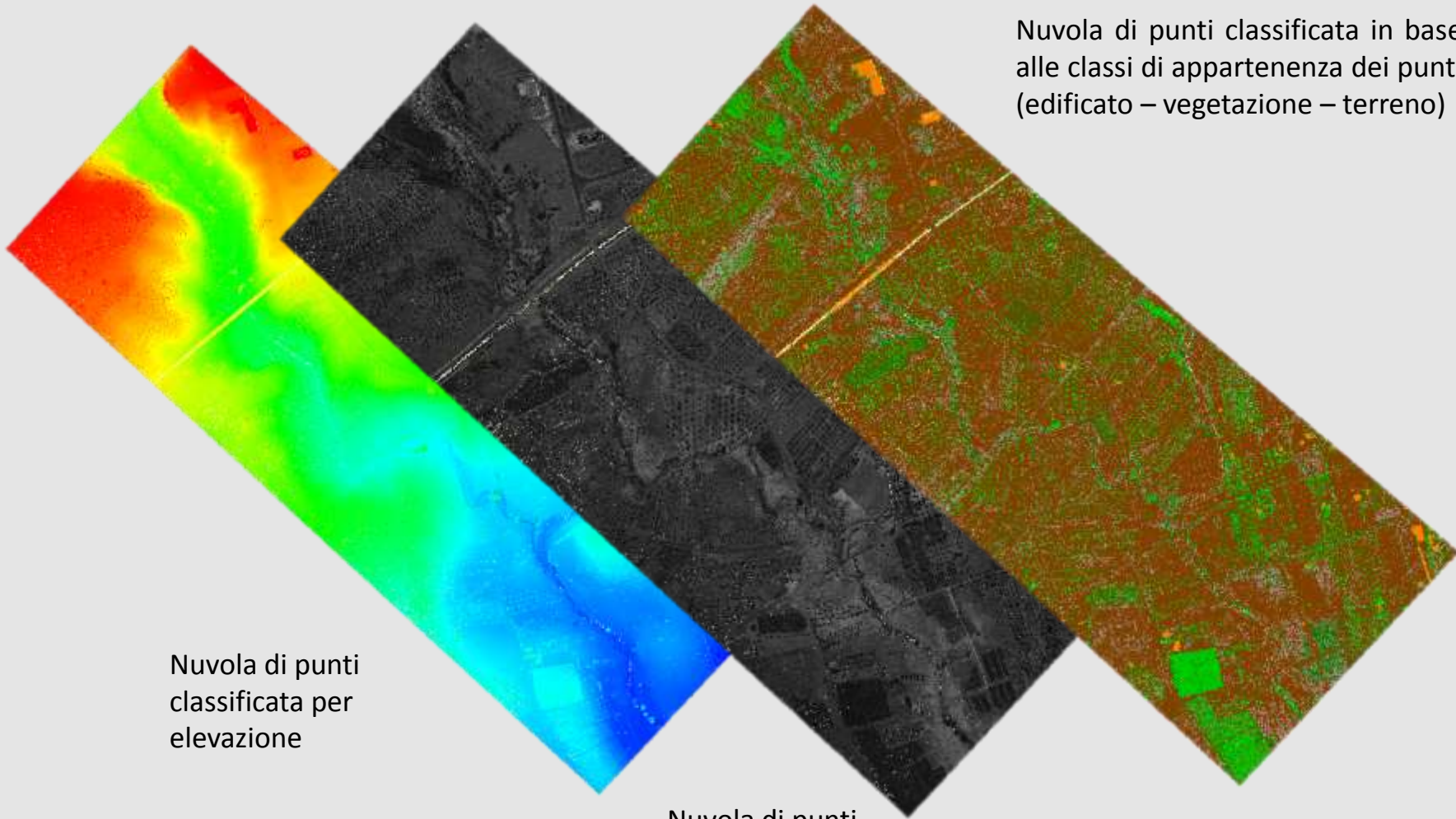


Nuvola di Punti LiDAR Classificata

Nuvola di punti classificata in base alle classi di appartenenza dei punti (edificato – vegetazione – terreno)

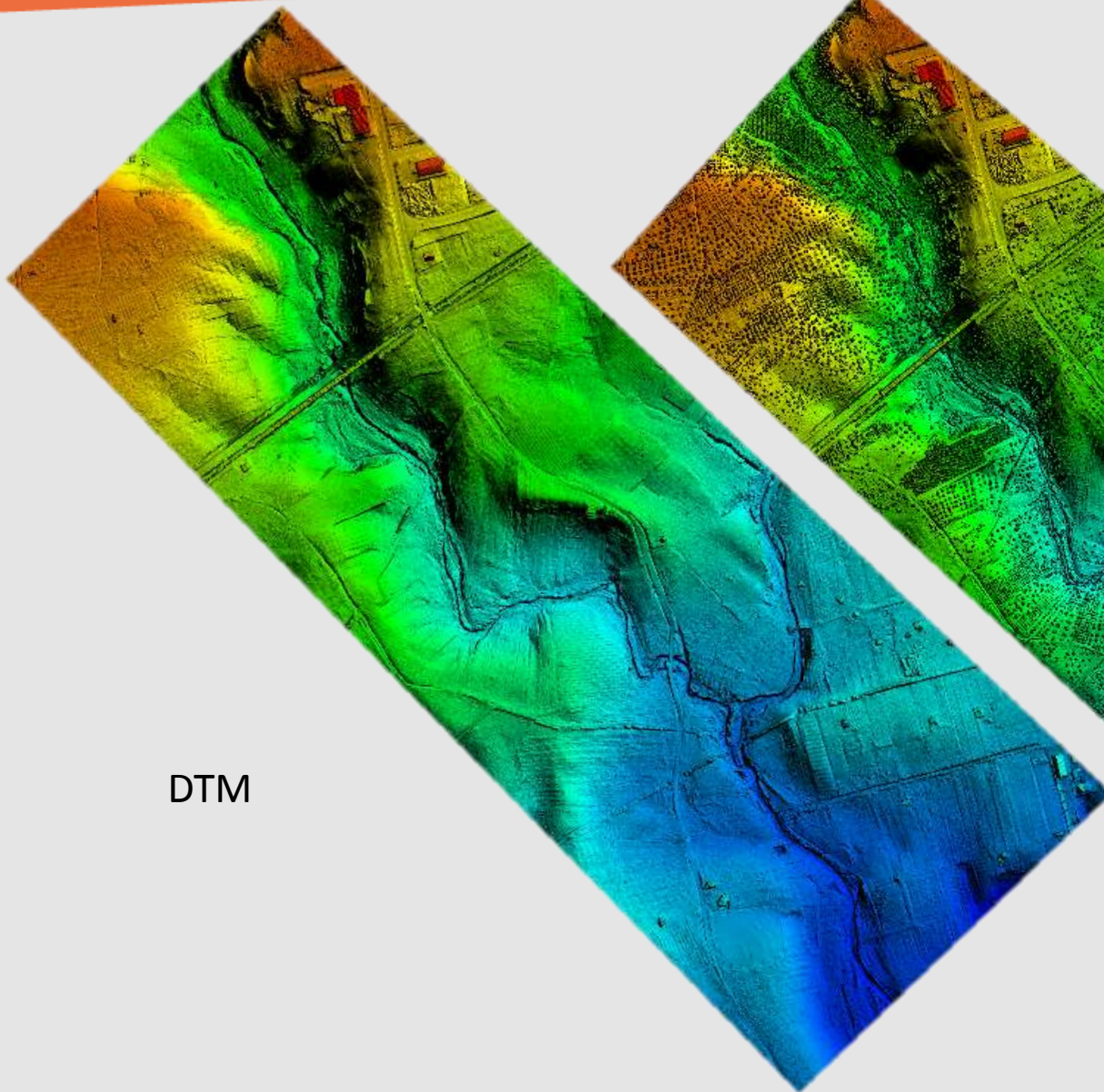
Nuvola di punti classificata per elevazione

Nuvola di punti classificata per intensità

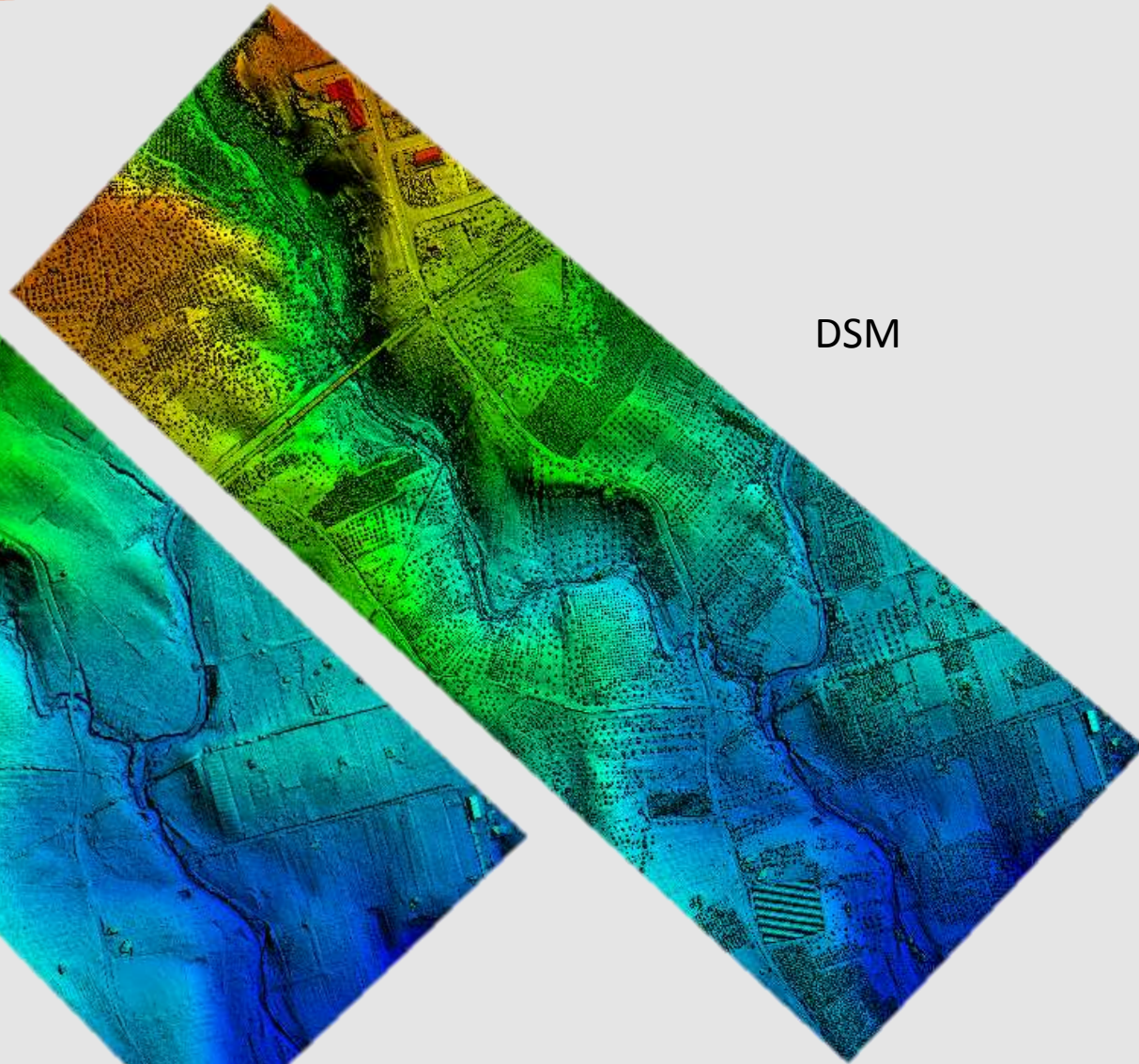


DTM e DSM

DTM



DSM



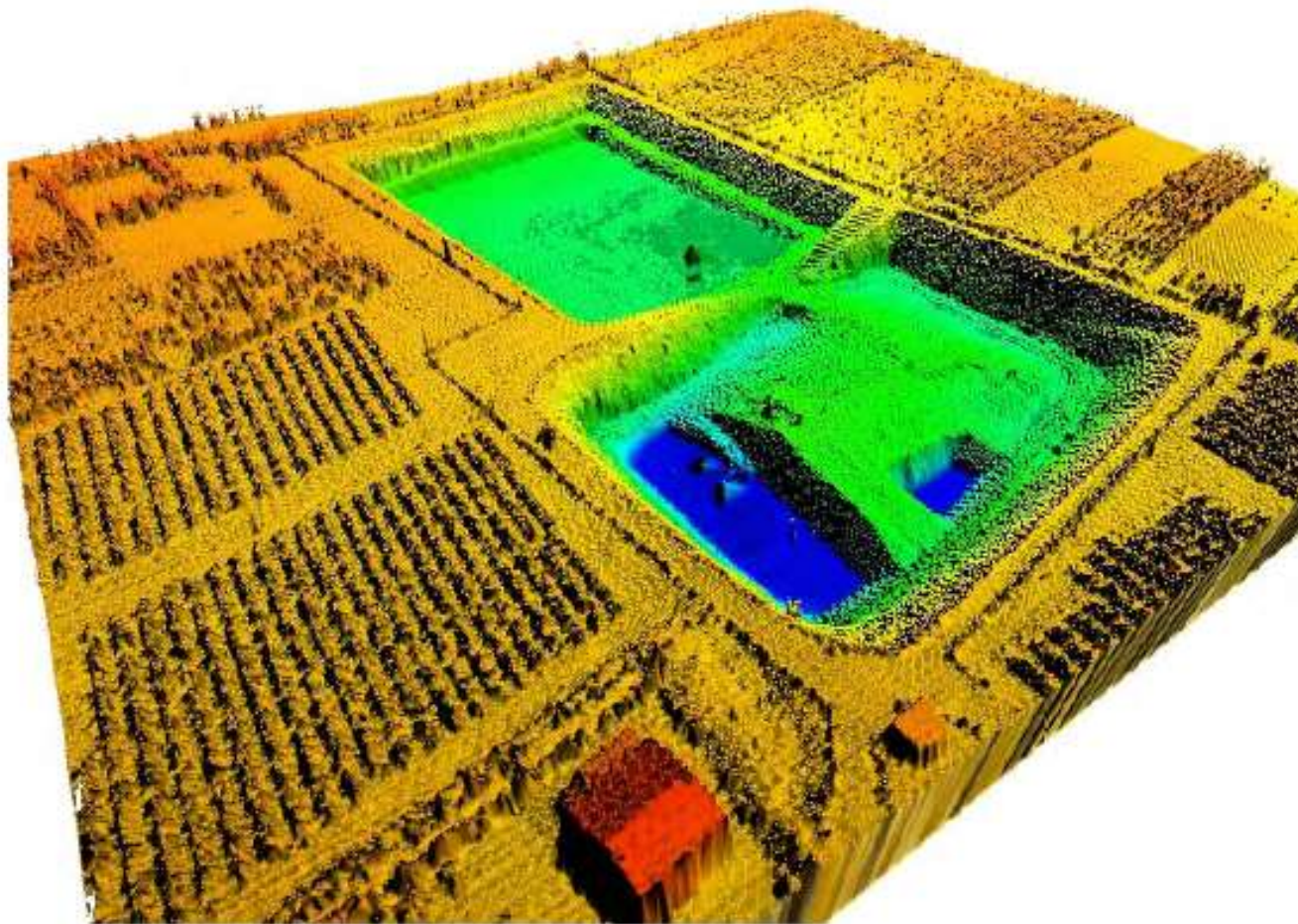
Il LiDAR per le attività estrattive



Volume cava Palo del Colle 3d - rilievo 2012

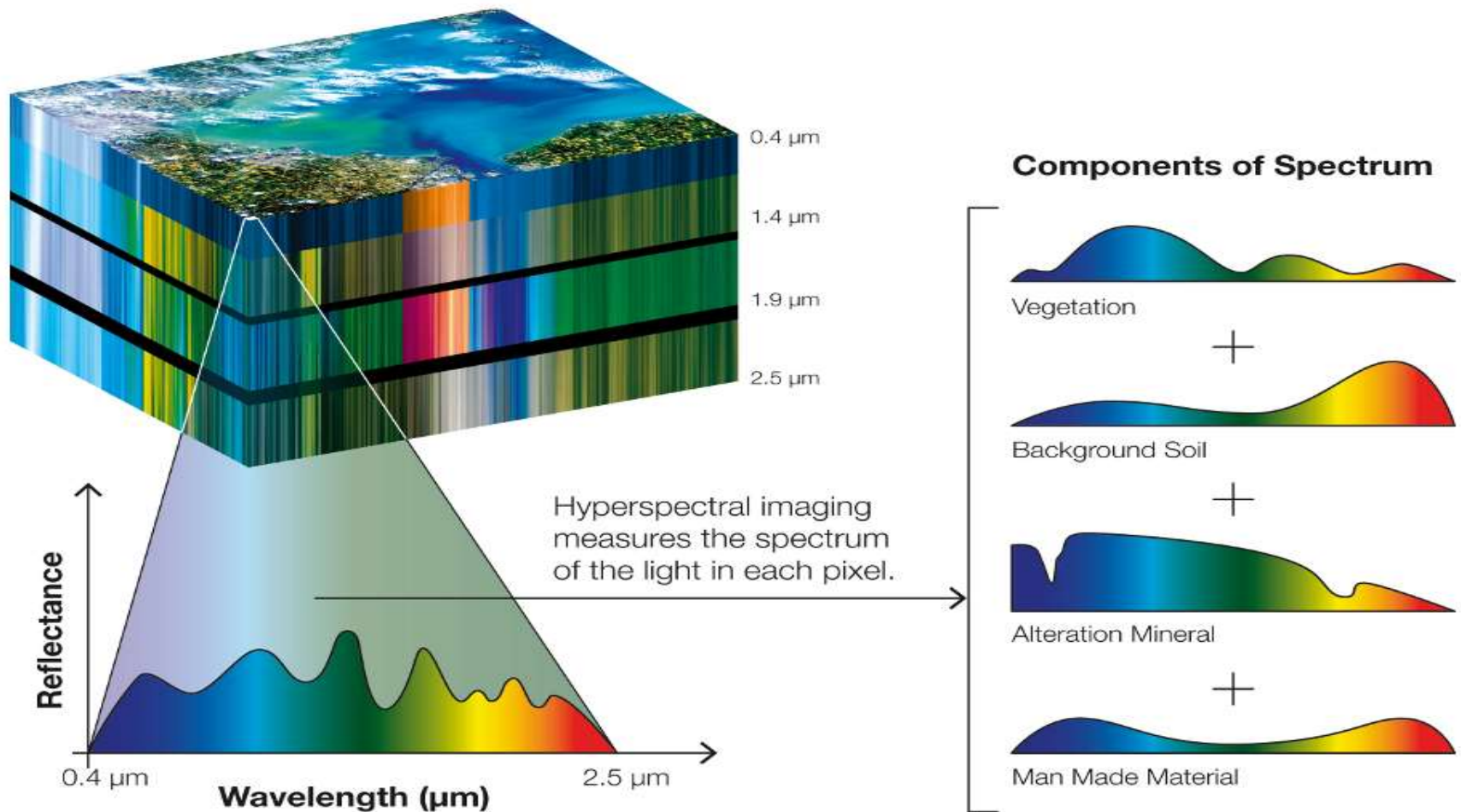
| Volume cava Palo del Colle 3d - rilievo 2012 | |
|--|---|
| CAVA 1 | CAVA 2 |
| Volume estratto: 2.638.984 m ³ | Volume estratto: 1.234.546 m ³ |
| Area: 19.307 ha | Area: 10.276 ha |

Il LiDAR per le discariche

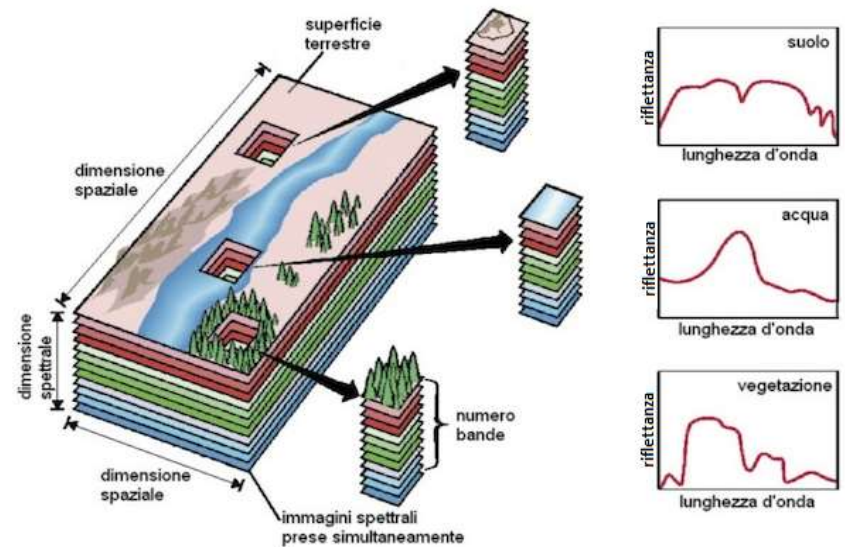
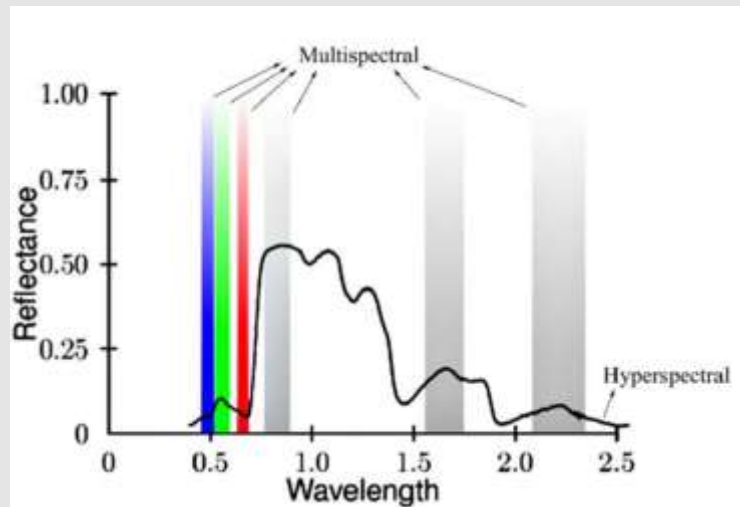
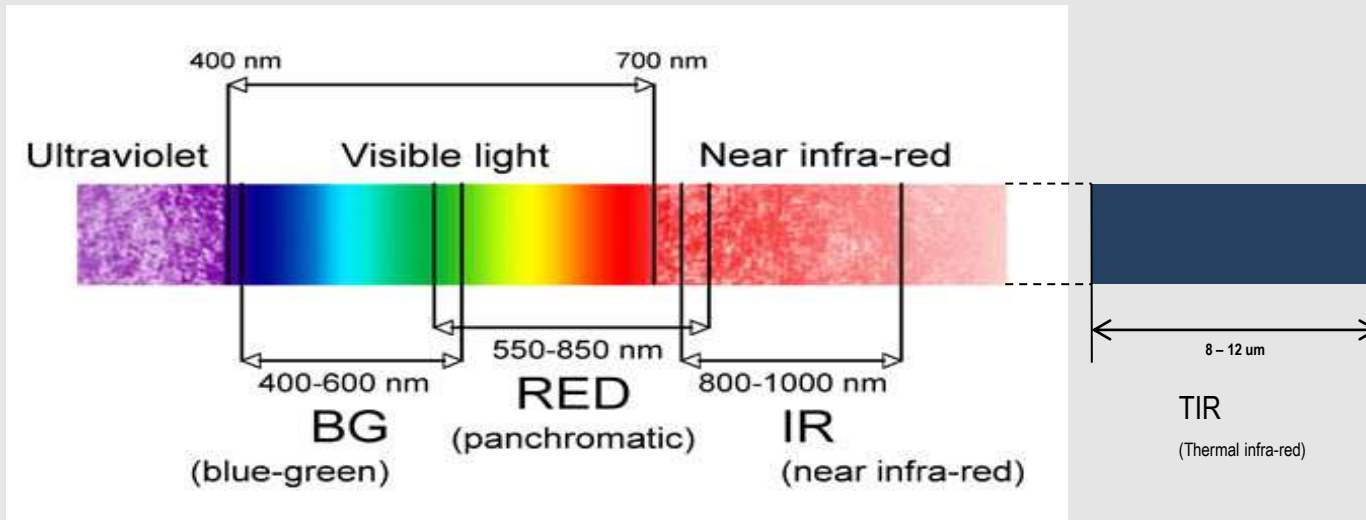


Vista 3d rilievo LiDAR discarica di Conversano - rilievo 2012

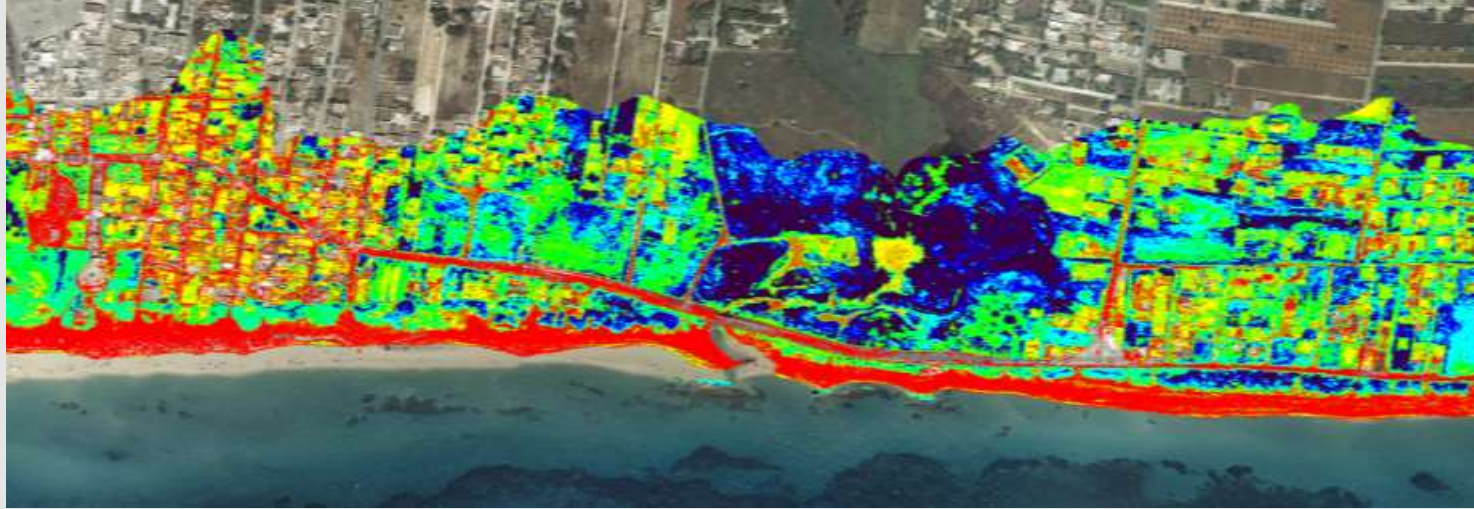
Hyperspectral Imaging Technology



Lo Spettro Elettromagnetico



Elaborazioni di dati Iperspettrali da Sensore Aviotrasportato

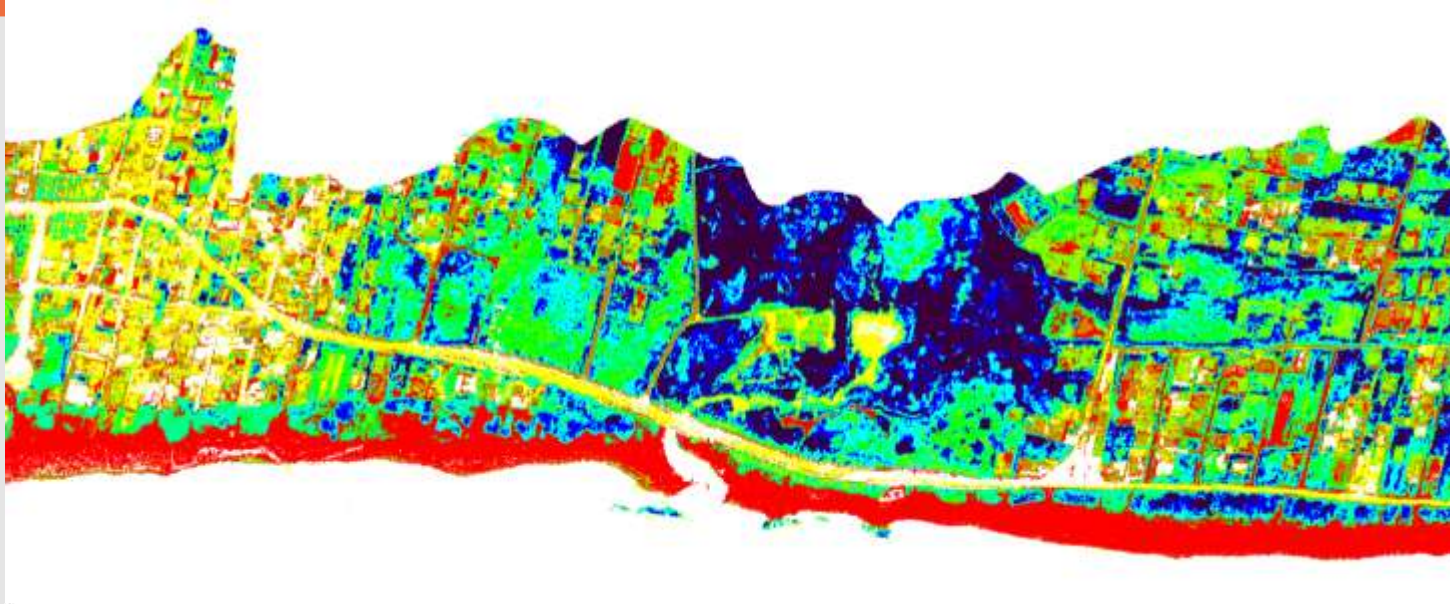


**Carta dello stress
agricolo**

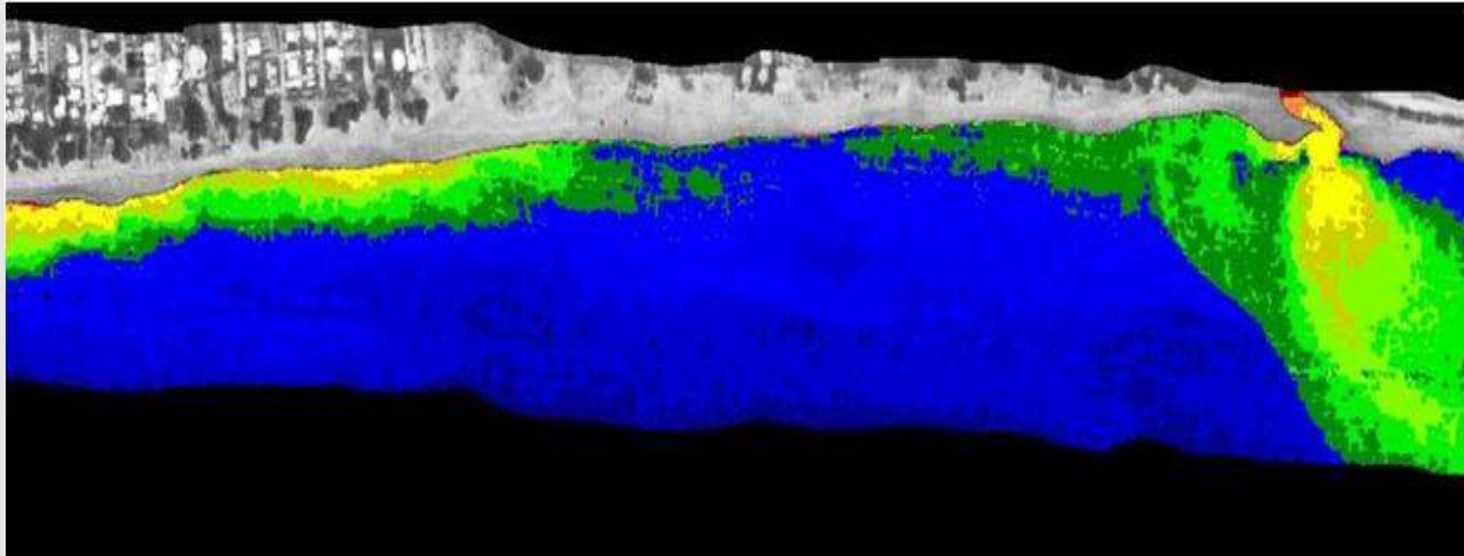


**Mappa NDVI
(Normalized
Difference
Vegetation
Index)**

Elaborazioni di dati Iperspettrali da Sensore Aviotrasportato



**Carta del rischio
di incendio**



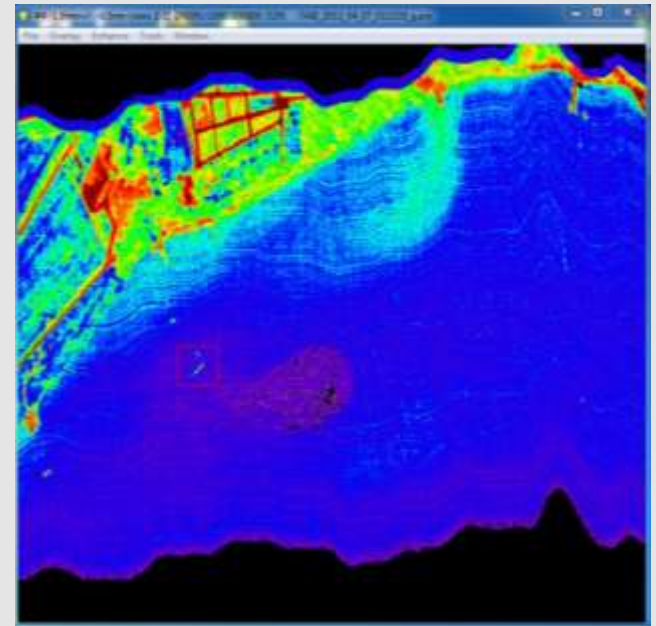
**Analisi
Iperspettrali
inquinanti a
mare**

Elaborazioni di dati termici da Sensore Aviotrasportato

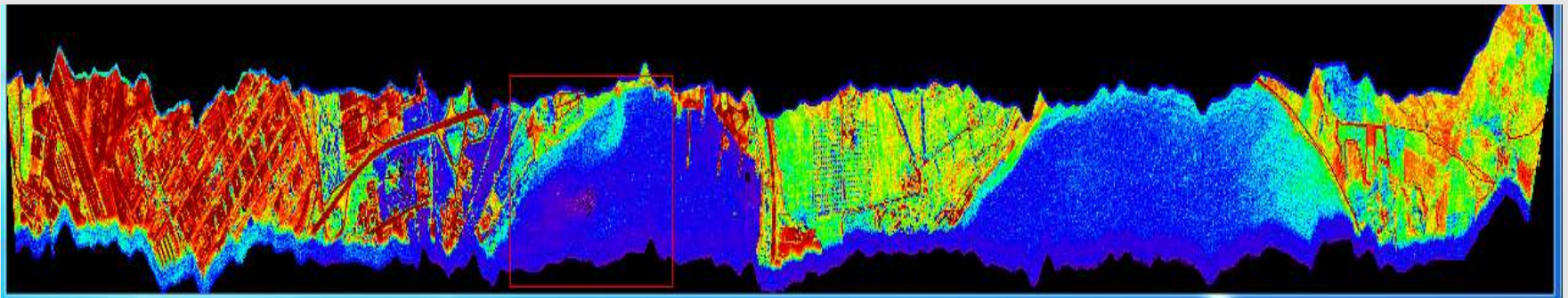
Applicazioni dei rilievi TERMICI

Le applicazioni di questa tecnica di rilievo:

- identificazione delle dispersioni di calore dagli edifici residenziali e dagli impianti industriali,
- mappatura delle isole di calore urbane,
- ambito antincendio boschivo,
- rilievo dell'umidità dei suoli e dello stato sanitario delle colture,
- rilievo degli sversamenti illeciti costieri.
- rilievo delle immissioni in mare di acque sotterranee.

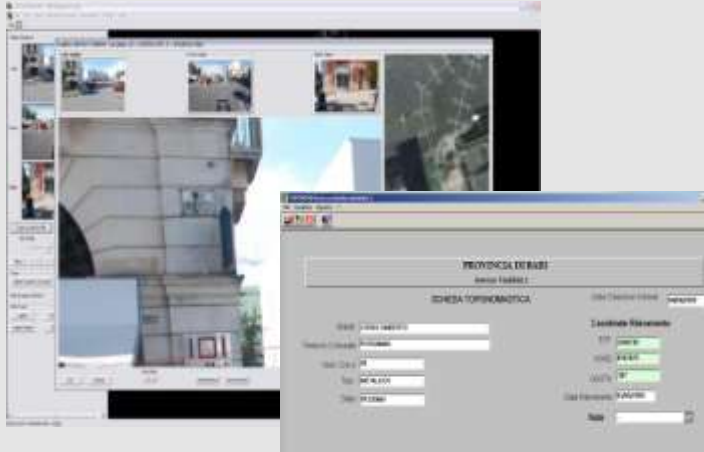


Mar Piccolo – Taranto



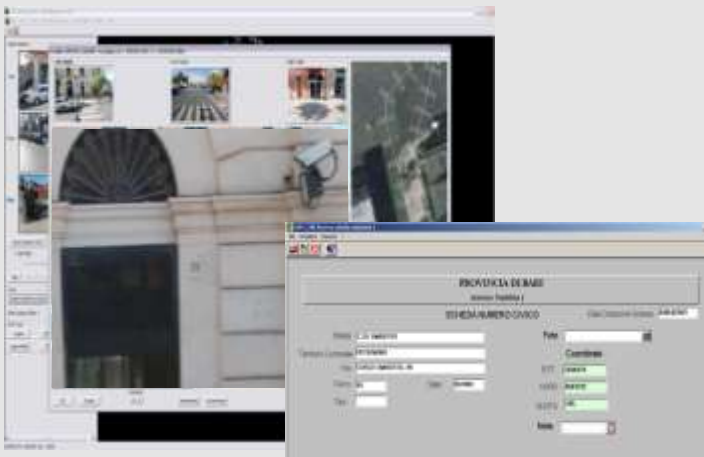
Anagrafe territoriale e 3D City Modeling



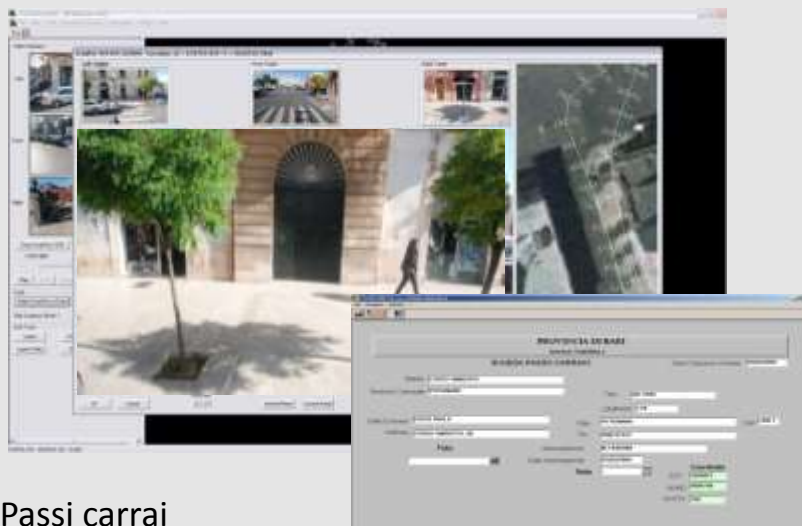


Toponomastica stradale

- Rilievo delle caratteristiche geometriche della strada (andamento plano-altimetrico)
- Rilievo delle pertinenze e dei particolari definiti dal Catasto Stradale (ex DL n.285 del 30/04/92);
- Rilievo delle condizioni della pavimentazione stradale per la quantificazione e la pianificazione degli interventi di manutenzione programmata e di ripristino;
- Rilievo della segnaletica stradale (verticale, orizzontale e luminosa);
- Rilievo degli accessi, attraversamenti, interferenze e passi carrai;
- Rilievo degli impianti pubblicitari;
- Rilievo della presenza e dell'efficienza dei dispositivi di pubblica illuminazione.



Numeri civici



Passi carrai



Attività commerciali e occupazione di suolo pubblico

Catasto Strade



Immagine a sx



Immagine frontale



Immagine a dx



Arredo urbano, beni artistici e monumentali



Condizioni manto stradale



Rilievo pertinenze stradali

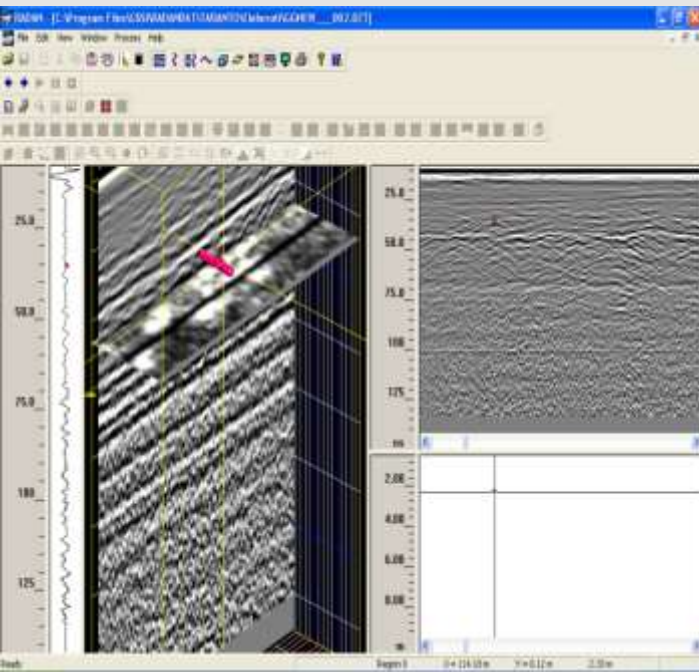


Rilievo della segnaletica verticale

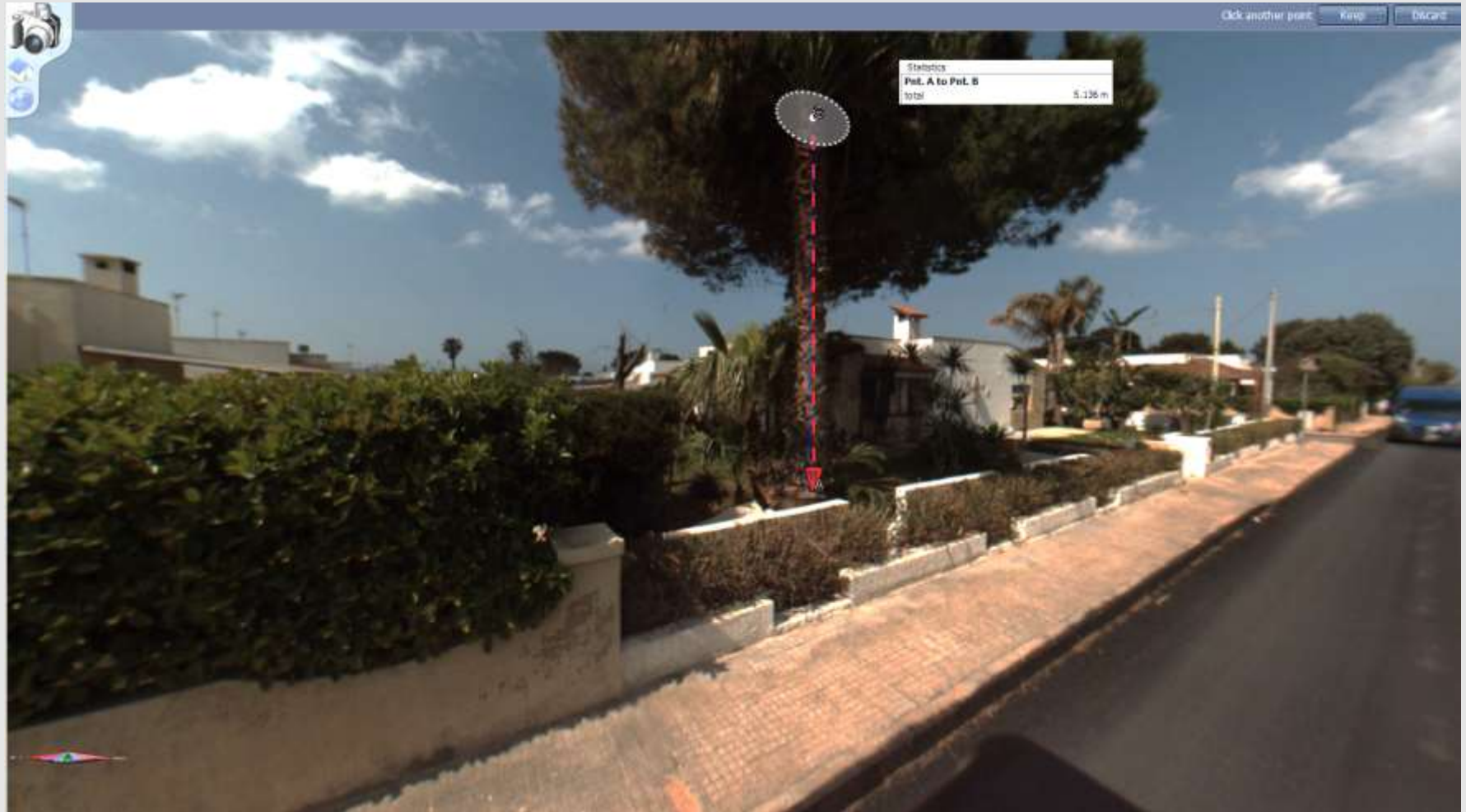


Rilievo degli impianti pubblicitari

MMS e GeoRADAR: Mappatura dei Sottoservizi



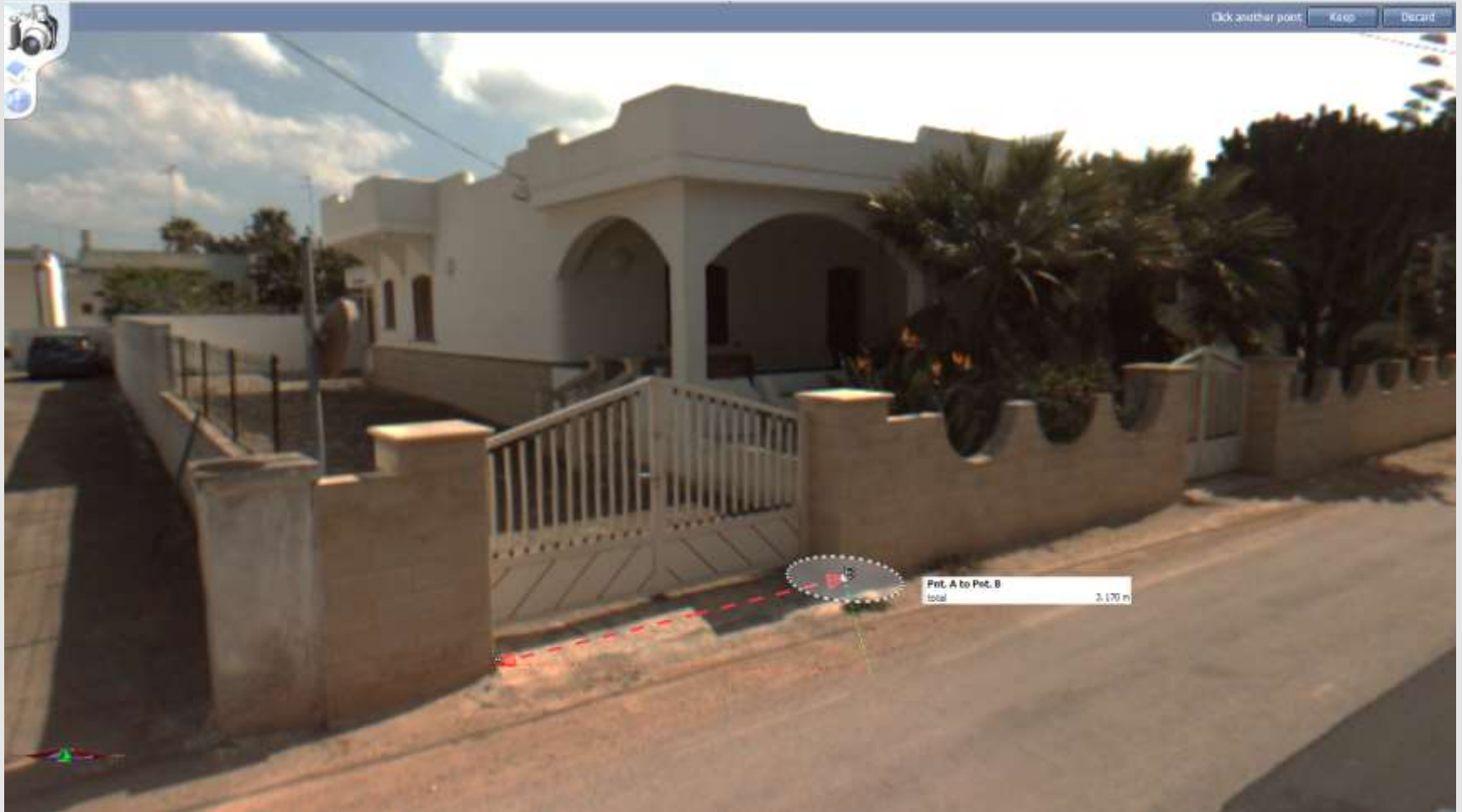
Anagrafe territoriale e 3D City Modeling



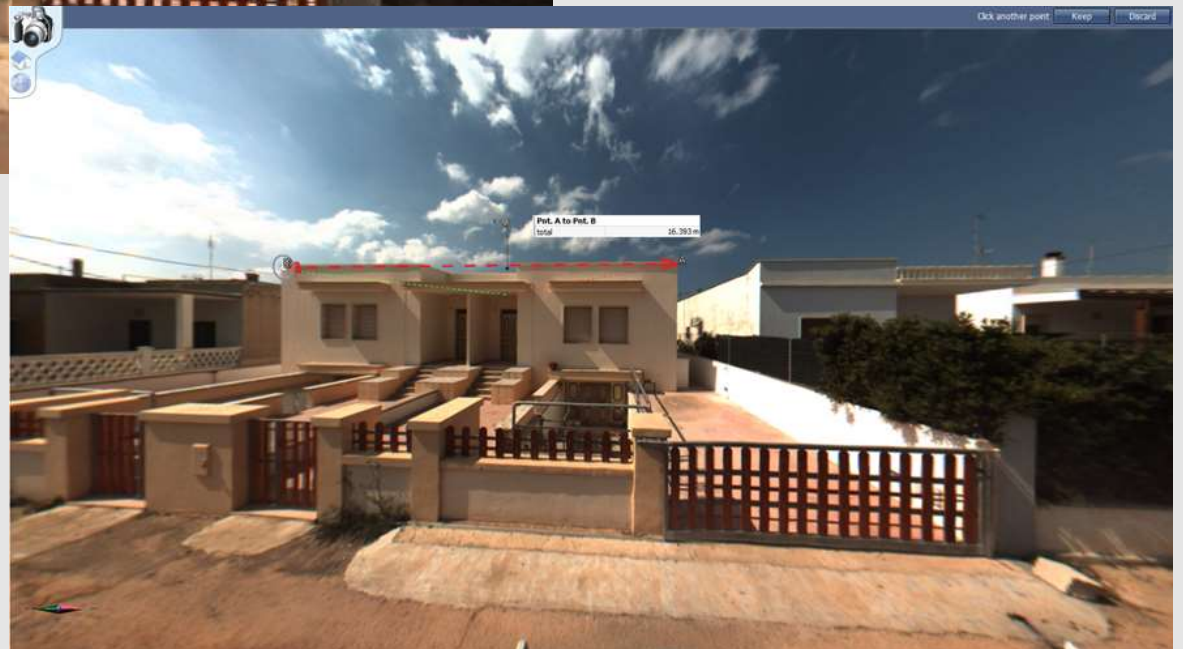
Anagrafe territoriale e 3D City Modeling

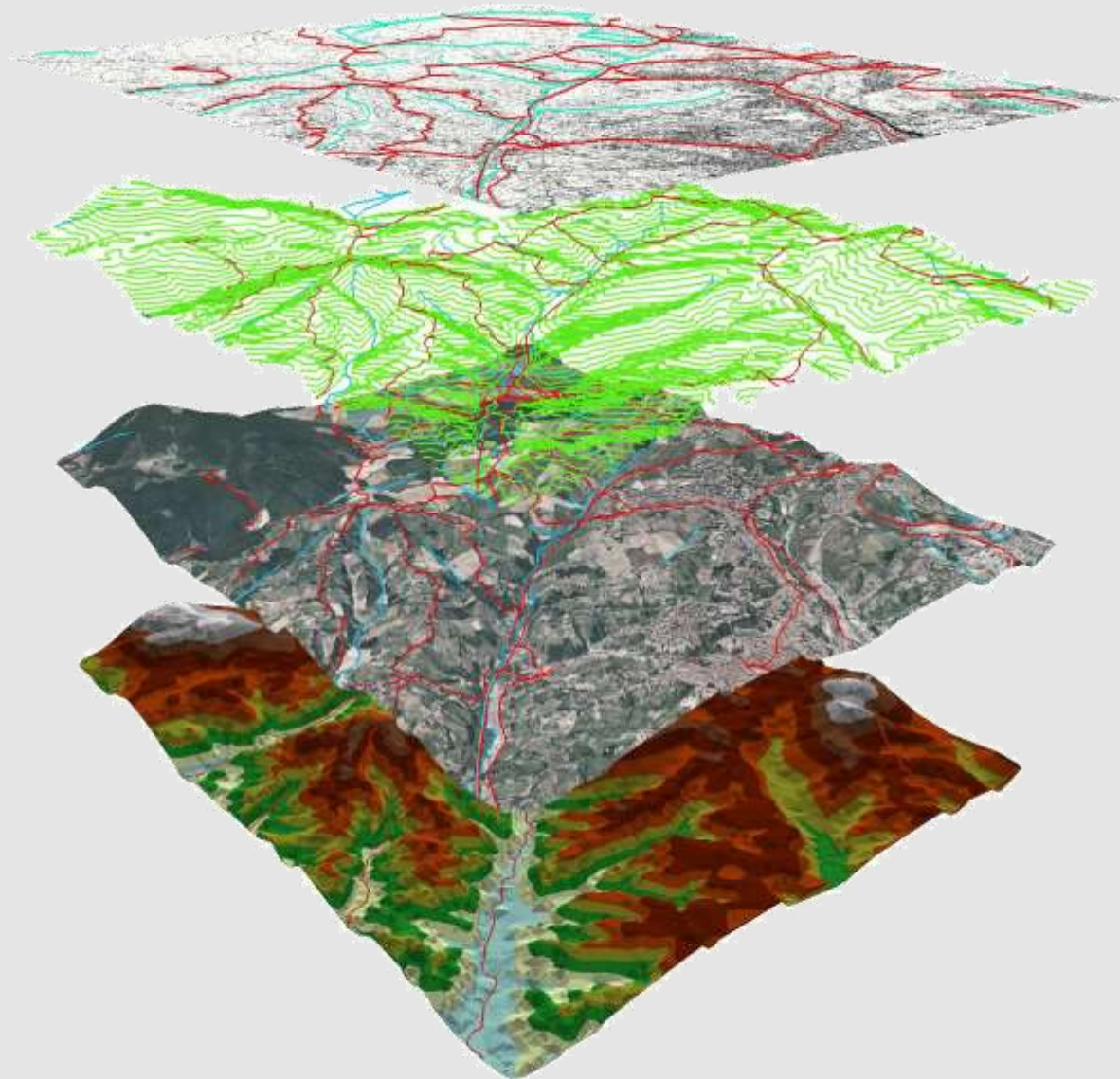


Anagrafe territoriale e 3D City Modeling



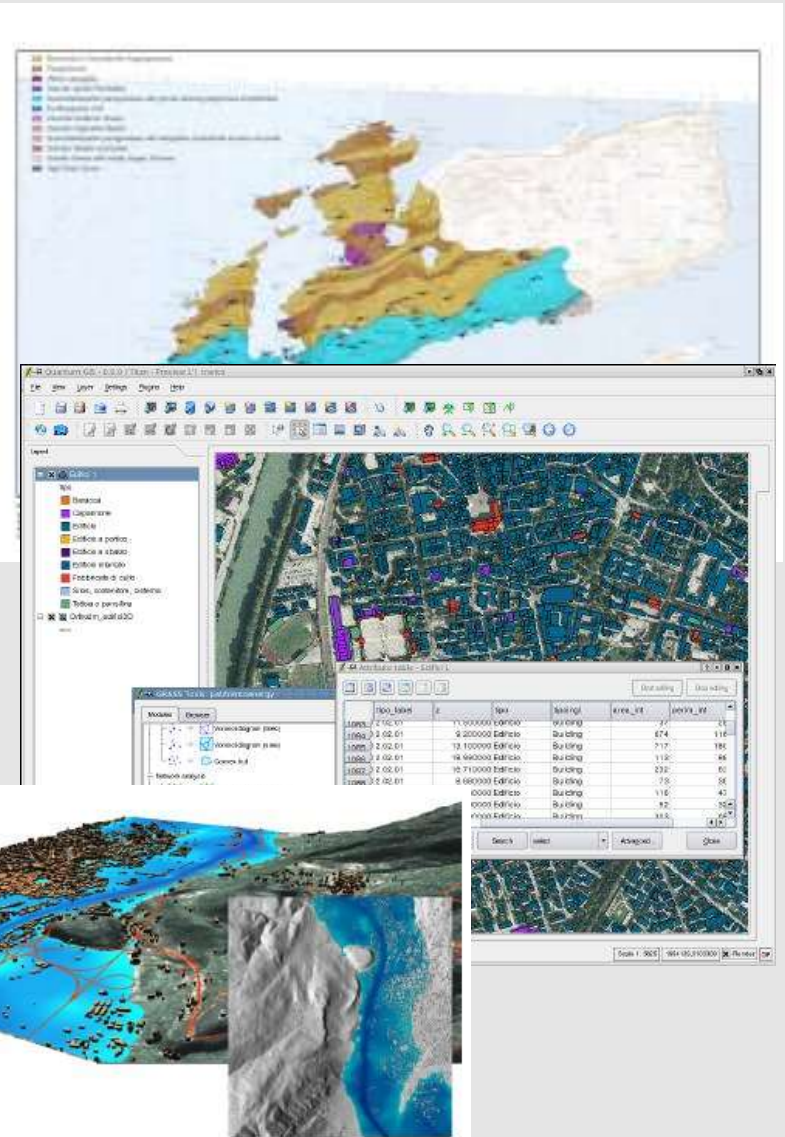
Anagrafe territoriale e 3D City Modeling





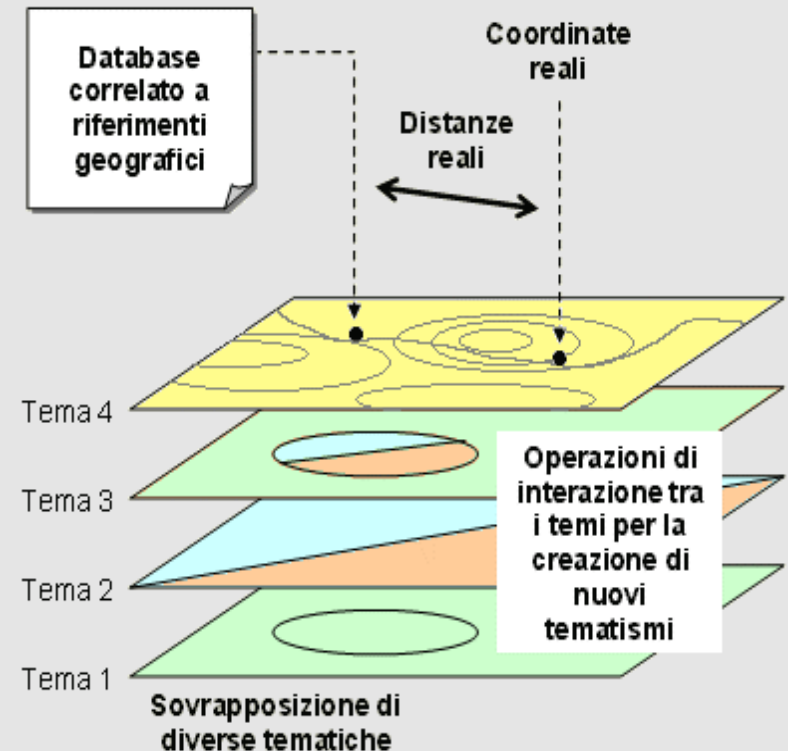
GIS (Sistema Informativo Geografico):

- Sistema computerizzato che permette:
 - l'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione di informazioni derivanti da dati geografici
 - associando a ciascun elemento geografico una o più descrizioni alfanumeriche
- Oggi esistono programmi che girano su normali PC e non richiedono conoscenze particolari per essere utilizzati



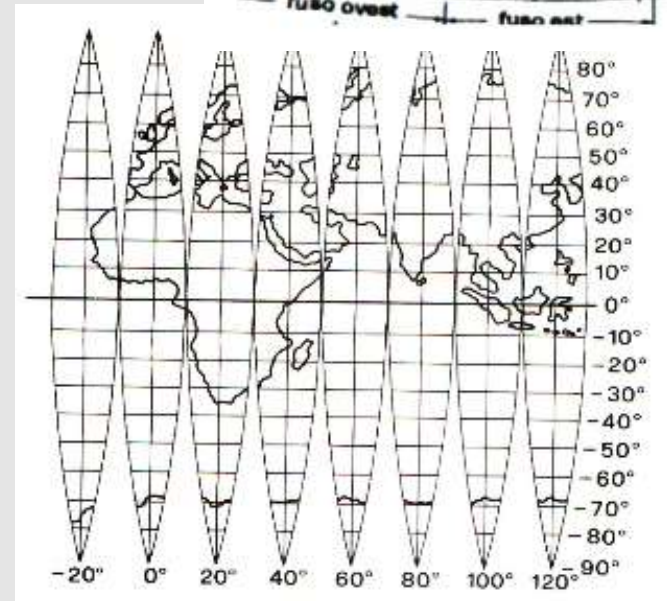
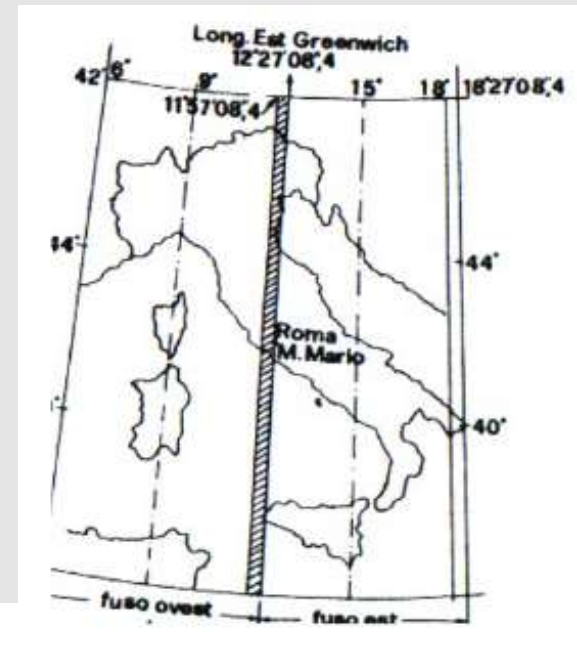
Carte tematiche e database

- Un GIS è un software in grado di visualizzare e sovrapporre diversi strati informativi relativi alla stessa area, garantendo la corrispondenza delle coordinate geografiche, della scala e quindi delle distanze
- I temi possono essere **immagini** (es. foto aeree e satellitari) o **disegni** (es. punti di riferimento, curve di livello, limiti geologici, limiti amministrativi)
- Gli elementi dei disegni sono associati a tabelle di dati e quindi informazioni



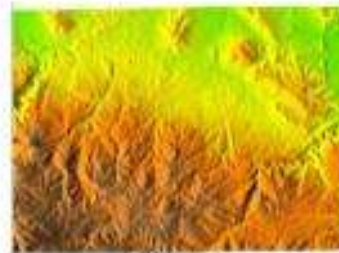
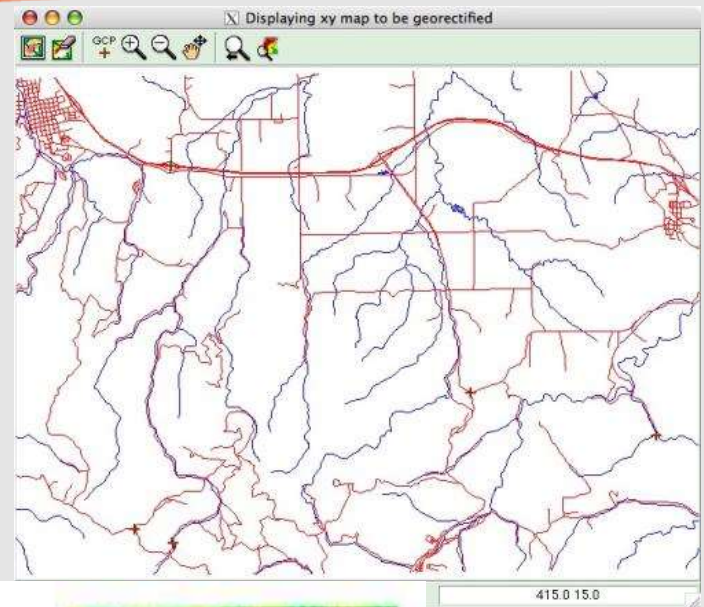
Coordinate e Sistema di riferimento geografico

- Un GIS memorizza la posizione del dato impiegando un sistema di proiezione e di coordinate che definisce la posizione geografica dell'oggetto
- Per sistema di proiezione si intende il modo in cui un oggetto sulla superficie terrestre viene rappresentato su un piano cartesiano
- Le coordinate possono essere espresse in metri o gradi (latitudine - longitudine)

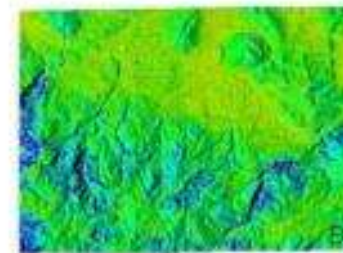


Modello dei dati geografici

- In un sistema informativo geografico il mondo reale può essere rappresentato attraverso due tipi principali di dato:
- il dato vettoriale
 - disegni
- il dato raster
 - immagini



Elevation



Slope



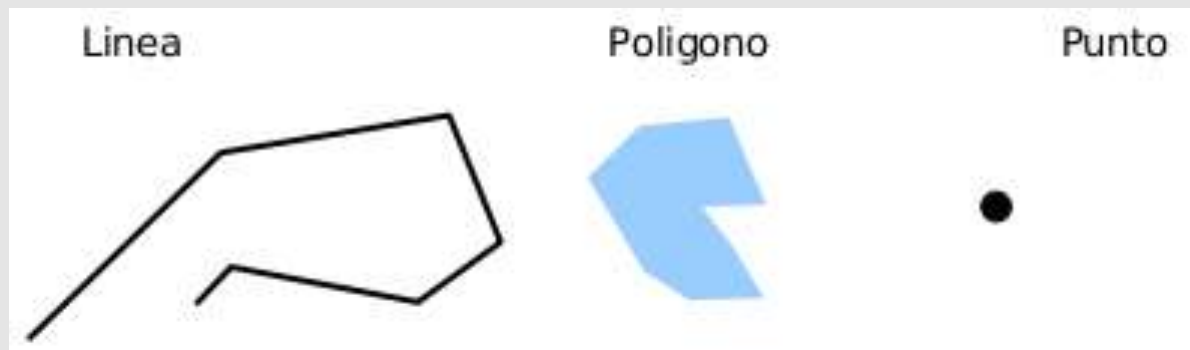
Landcover



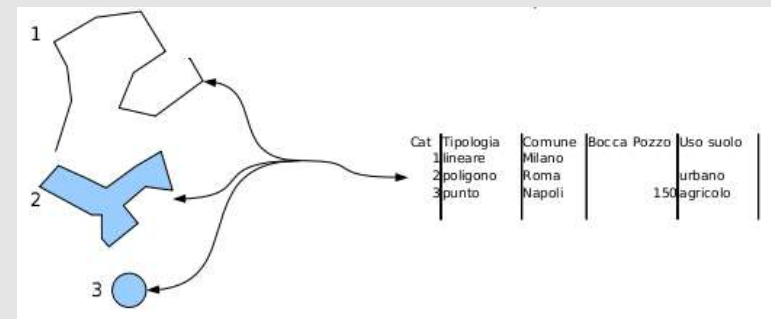
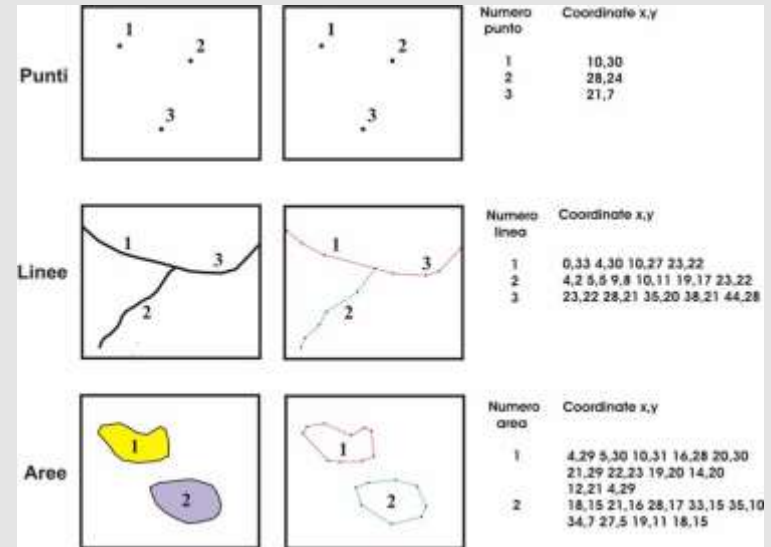
Training Areas

Dati vettoriali

- I dati vettoriali sono costituiti da elementi semplici quali punti, linee e poligoni, memorizzati sulla base delle loro coordinate
- Un punto viene individuato attraverso le sue coordinate reali (x_1, y_1); una linea o un poligono attraverso la posizione dei loro vertici ($x_1, y_1; x_2, y_2; \dots$)
- A ciascun elemento è associato una riga (record) della tabella associata che contiene tutti le informazioni dell'oggetto rappresentato

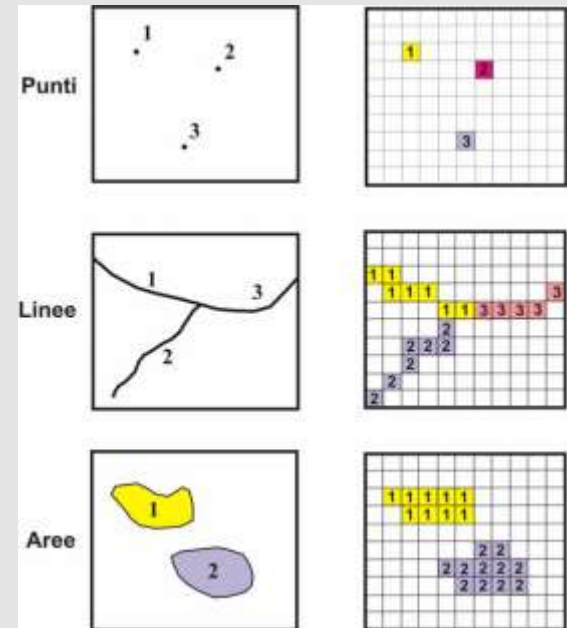


- I dati vettoriali hanno tre caratteristiche:
 - Geometria**: rappresentazione cartografica degli oggetti come la forma (punto, linea, poligono) e la posizione
 - Topologia**: relazioni reciproche tra gli oggetti (connessione, adiacenza, inclusione ecc...)
 - Informazioni**: riguardanti i dati (numerici, testuali ecc...) associati ad ogni oggetto
- I vettoriali sono usati per rappresentare dati discontinui, ad es.:
 - la rappresentazione delle strade
 - La rappresentazione dell'edificato
 - una carta dell'uso del suolo



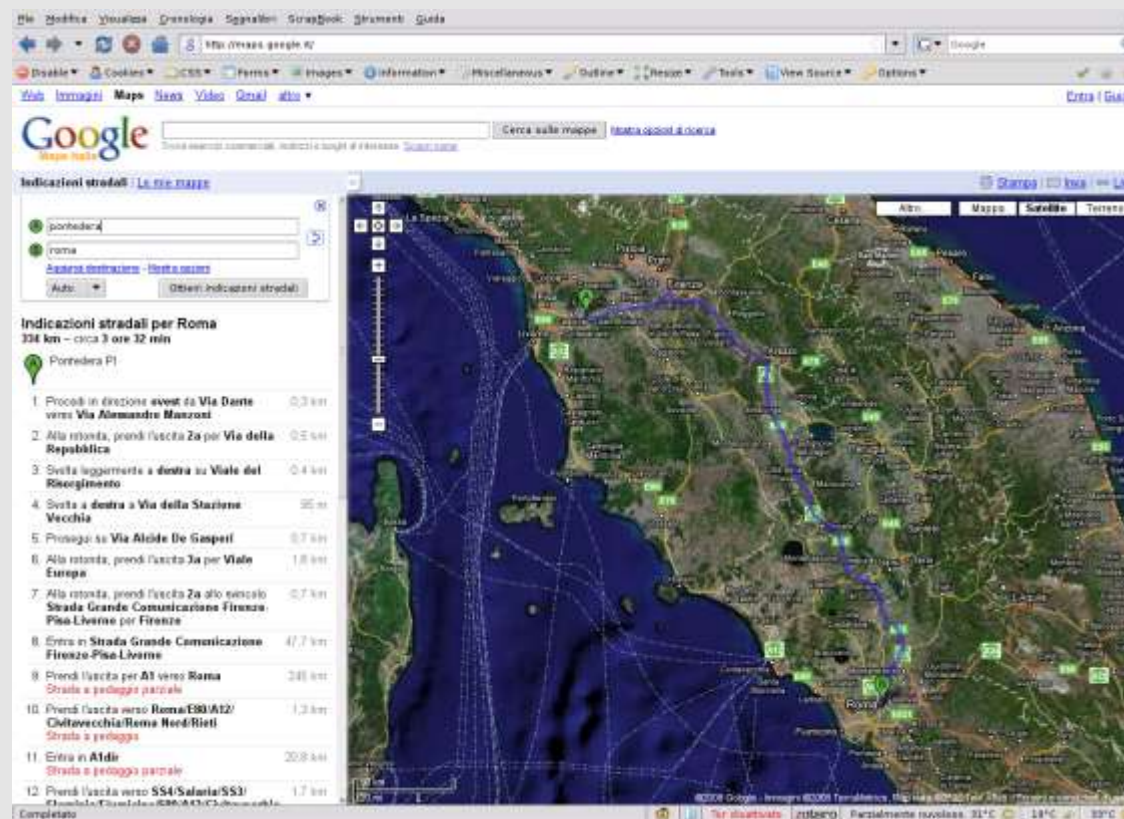
Dati raster

- Il dato raster permette di rappresentare il mondo reale attraverso una matrice di celle, generalmente di forma quadrata o rettangolare, dette pixel
- A ciascun pixel sono associate le informazioni relative a ciò che esso rappresenta sul territorio. La dimensione del pixel, espressa nell'unità di misura della carta (es. metri), ci dice la precisione del dato
- I raster sono adatti alla rappresentazione di dati continui
 - ad esempio un modello digitale di elevazione o una carta delle pendenze dei versanti
 - Un'immagine ottica



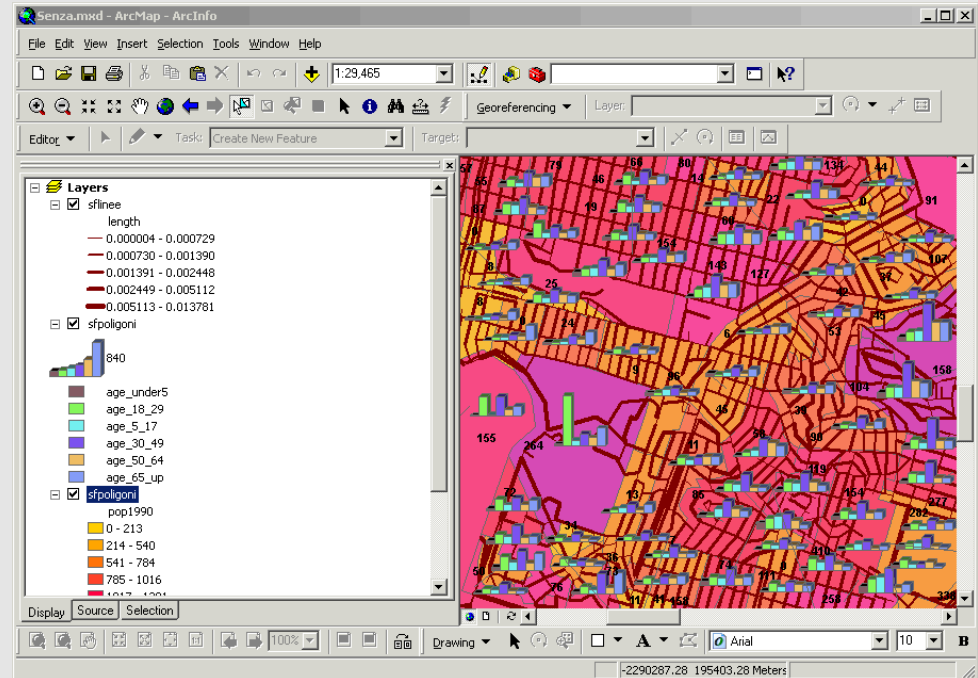
DAL GIS al WebGIS

- Oggi molti dati e servizi GIS sono disponibili tramite Internet
 - il più noto è Google Maps
 - anche i comuni spesso rendono disponibili i dati territoriali di competenza tramite un webGIS



Database geografico

- La necessità di archiviare grandi moli di dati ha trovato una soluzione nell'utilizzo di database geografici
- Rispetto ai database tradizionali, nei database geografici è contenuta anche la geometria degli oggetti e non più solo gli attributi



Dati Geografici: Proprietari e Open



Dati Geografici: Proprietari e Open

Quanti, dovendo iniziare un progetto a scala territoriale, si sono scontrati con la difficoltà di reperire la cartografia di base, uno stradario o una ortofoto a risoluzione decente?

La ricerca costa spesso giorni di pellegrinaggio presso uffici tecnici polverosi per poi magari scoprire che a disposizione c'è solo una eliocopia del 1998!

Oggi, per chi sa cercare, la tecnologia e le normative danno un grosso aiuto!

Facciamo un quadro molto sintetico di cosa si intende per **Open Data**:

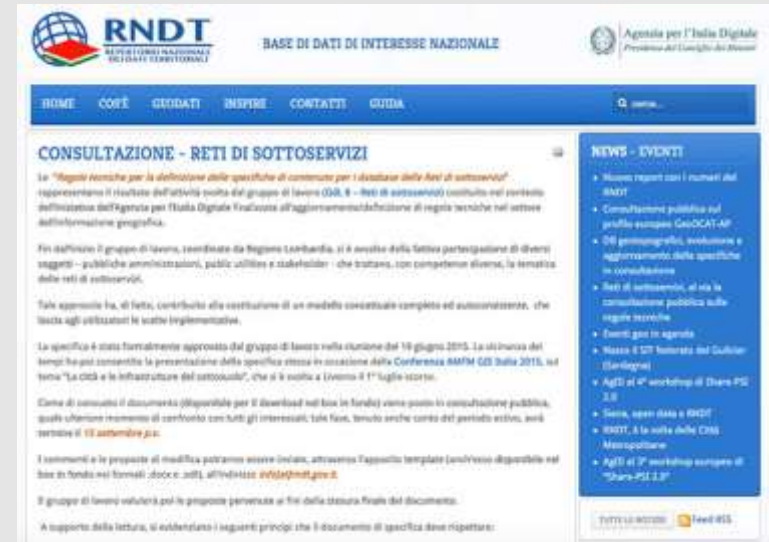
“I dati aperti, comunemente chiamati con il termine inglese open data anche nel contesto italiano, sono dati liberamente accessibili a tutti le cui eventuali restrizioni sono l’obbligo di citare la fonte o di mantenere la banca dati sempre aperta.”

Fonte Wikipedia

Dati Geografici: Proprietari e Open

Per il GIS i dati liberi li sentiremo chiamare anche **Open GeoData**. Come approfondimento ecco il link al sito dell'**Associazione Italiana Open GeoData** dove troverete tutte le informazioni relative alle normative di riferimento, agli standard e allo stato di fatto della situazione italiana: www.opengeodata.it. Di seguito alcuni link utili per trovare Open Data territoriali in Italia:

- Portale del Ministero dell'Ambiente dove potrete trovare moltissimi dati come cartografie IGM, Ortofoto a colori aggiornate al 2012 o superiore per territori particolari, carte di copertura del suolo, linee di costa, modelli digitali del terreno.
- L'e-book free sullo stato degli Open GeoData in Italia con tutti i link e la descrizione dei dati messi a disposizione da Enti, Regioni, Province e grossi comuni, aggiornati a dicembre 2014.
- E citiamo anche la NASA con dati prevalentemente di natura satellitare a scala mondiale messi a disposizione gratuitamente



Dati Geografici: Proprietari e Open

Molto spesso sono **dati provenienti da fonti pubbliche**, fanno quindi riferimento alla disciplina dell'**Open Government** di cui si possono trovare tutti i riferimenti normativi europei e nazionali qui: <http://www.dati.gov.it/content/documenti>.

A volte invece sono **messi a disposizione da comunità** in modo molto simile a quanto succede per i software Open Source (<https://www.openstreetmap.org>), sempre la preziosissima wikipedia ci aiuta a far chiarezza sulle varie licenze di utilizzo qui https://it.wikipedia.org/wiki/Italian_Open_Data_License.

Annoveriamo tra gli Open Data, in modo forse poco ortodosso, dati messi a disposizione da aziende che hanno qualche restrizione all'utilizzo in più rispetto alla licenza open ma che risultano utilissimi e (Google maps, Bing Maps, ..)

Dati Geografici: Proprietari e Open

Le metodologie più utilizzate per mettere a disposizione degli utenti questi dati sono:

- **Servizi Internet:** sono dei protocolli con cui un ente o una organizzazione mettono on-line le risorse dando la possibilità di fruire del dato direttamente dai loro server senza dover scaricare le informazioni. Questa modalità ha delle carenze soprattutto legate all'endemica lentezza della rete internet italiana ma ha il grande vantaggio di avere accesso a dati sempre aggiornati. I più comuni standard sono WFS e WMS (per approfondire https://it.wikipedia.org/wiki/Open_Geospatial_Consortium).
- **Download:** vengono messi a disposizione dei repository ai quali si accede mediante dei motori di ricerca che permettono di scaricare i dati in vari formati.
- **API e connessioni di altro tipo:** i dati come Google Maps/Street View e Bing, sono messi a disposizione tramite API (libere o a pagamento) che permettono a chi sviluppa i software (aziende o comunità Open Source) di integrare all'interno dei software questi dati mediante opportuni sviluppi o configurazioni.

Dati Geografici: Proprietari e Open

Vediamo come fare a trovare sul **Portale Cartografico Nazionale** il servizio WMS dell'Ortofoto a scala nazionale del 2012 e caricarla su QGIS, un passo alla volta. Apri il portale cartografico nazionale, e clicca in “Servizi di visualizzazione WMS” qui:



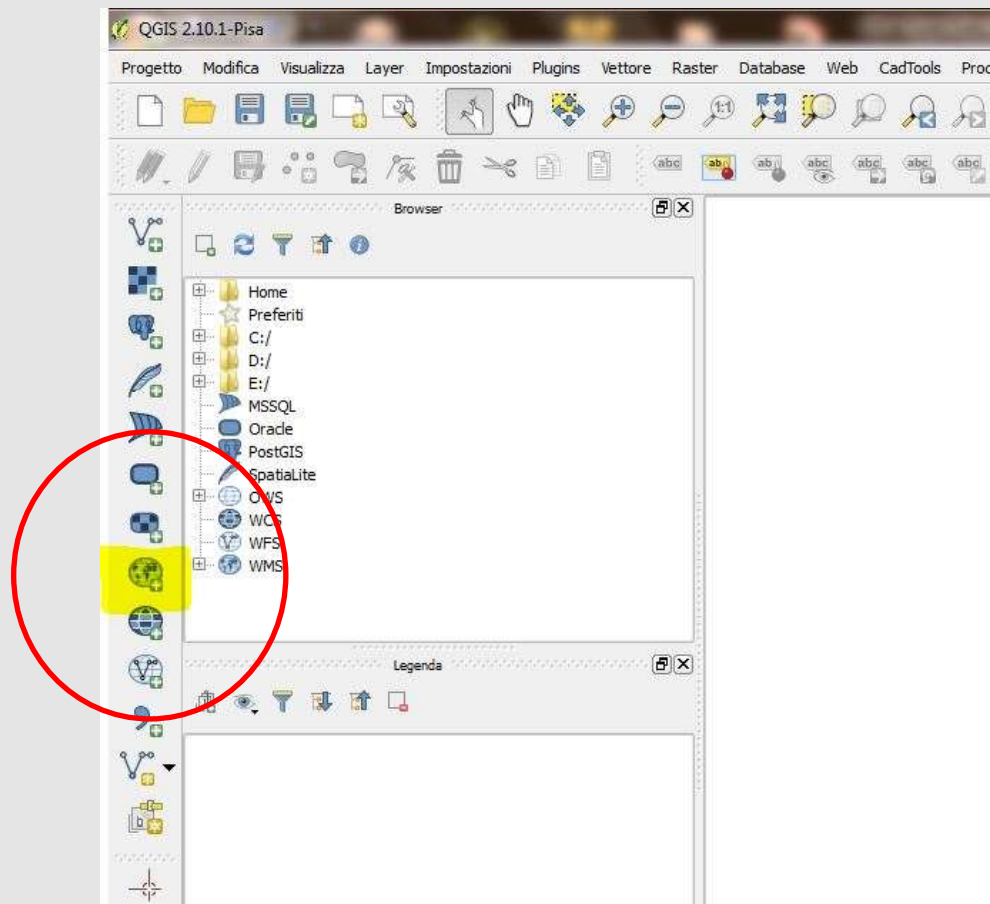
Dati Geografici: Proprietari e Open

Scorriamo l'elenco, riconosciamo il servizio che ci interessa e clicchiamo su "URL":

| | | |
|--|-----|--|
| Ortofoto a colori alluvione Messina con relative date del volo - Ottobre 2009 | URL | Capabilities  |
| Ortofoto a colori alluvione Piemonte con relative date del volo - Maggio 2008 | URL | Capabilities  |
| Ortofoto a colori anno 2000 con relative date del volo | URL | Capabilities  |
| Ortofoto a colori anno 2006 con relative date del volo | URL | Capabilities  |
| Ortofoto a colori anno 2008 con relative date del volo - Regioni Lazio e Umbria | URL | Capabilities  |
| Ortofoto a colori anno 2012 con relative date del volo | URL | Capabilities  |
| <div><input type="text" value="http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?ma"/> </div> | | |
| Ortofoto a colori capoluoghi di provincia con relative date del volo | URL | Capabilities  |
| Ortofoto a colori della provincia di Como con relative date del volo | URL | Capabilities  |

Dati Geografici: Proprietari e Open

- Copiamo l'URL proposto
- Apriamo QGIS, impostiamo il progetto aggiungendo eventuali livelli che servono, poi clicchiamo su “Aggiungi Layer WMS/WMTS” qui:



Dati Geografici: Proprietari e Open

Nella finestra successiva clicca “Nuovo”

Il software proporrà la finestra dei “Dettagli della connessione”; dare un nome alla connessione che possa essere riconoscibile e incolliamo su “URL” il link copiato dal Portale Cartografico Nazionale

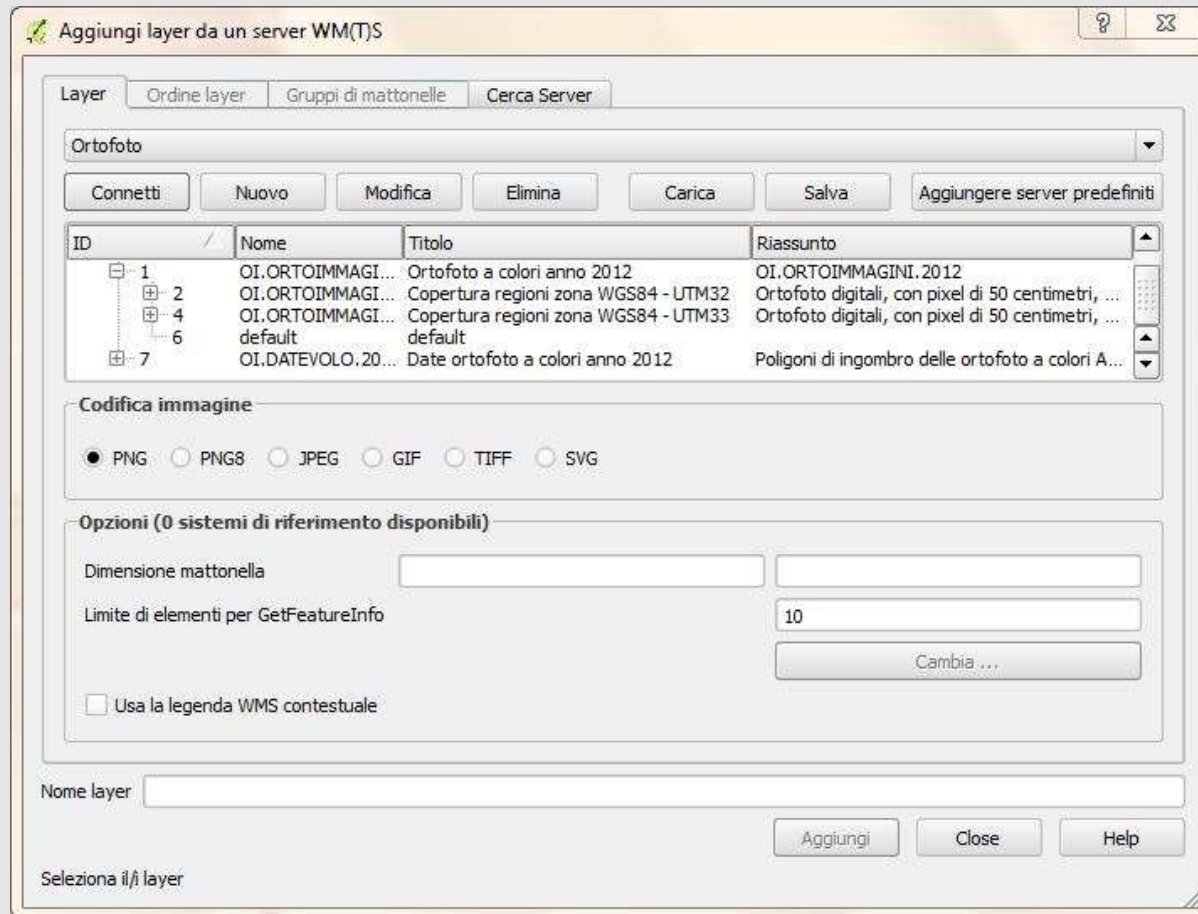
Non si deve impostare Password (il dato è libero) e lasciamo per ora gli altri parametri così come sono.

Clicchiamo “OK”

Si tornerà sulla finestra precedente dove si cliccherà su “Connetti”

Attenzione, puoi aggiungere tutta Italia (sconsigliato) o solo il fuso UTM della zona di interesse, esiste inoltre un livello riferito alle date dei voli. Scegliere il livello che si vuole e cliccare “Aggiungi”

Dati Geografici: Proprietari e Open



Un'unica accortezza, stiamo lavorando con servizi messi a disposizione tramite Internet, non aggiungere il dato senza un riferimento territoriale e rimani ad una scala non troppo elevata, altrimenti il sistema cercherà di aprire tutta l'estensione del WMS (letteralmente mezza Italia), i tempi di risposta saranno troppo lunghi e QGIS ad un certo punto ti darà un avviso di timeout e non caricherà nulla.

Software free e proprietari



Panoramica su ArcGIS



Business Network

Silver Premium



ArcGIS

Il sistema per l'uso e la gestione dell'informazione geografica

ArcGIS è un sistema

Ogni componente specifica è una parte del sistema

Release successive

Web



Mobile



Desktop



Visualizzare
Creare
Analizzare
Condividere
Gestire
Scoprire
.....

Cloud

Enterprise

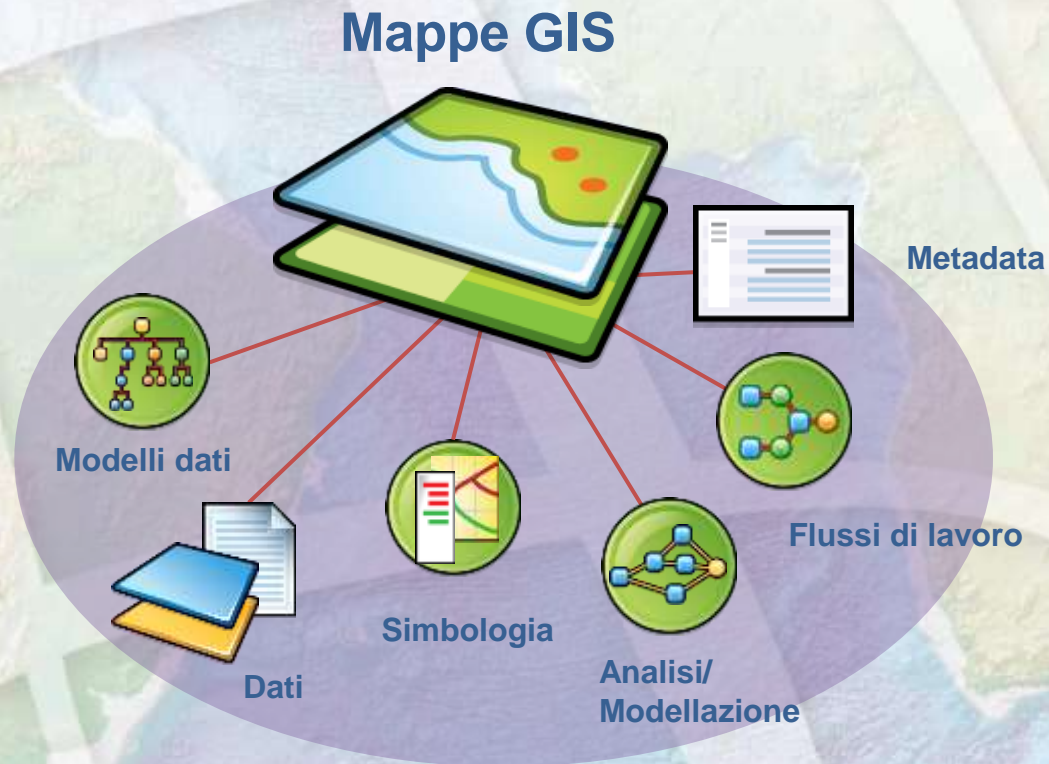
Local

Comunicare la conoscenza geografica

La mappa è il...fulcro

Semplificare lavorando con il GIS

- Interazione
- Interrogazione
- Modifica
- Condivisione
- Analisi
- Correlazione



Conoscenza Geografica

ArcGIS - Sguardo d'insieme

Desktop GIS

ArcGIS Desktop



+ ArcGIS Extensions

ArcMap
ArcCatalog
ArcToolbox



Embedded GIS

ArcGIS
Engine



Creazione di
applicazioni GIS
desktop
personalizzate

Server GIS

ArcGIS Server



Insieme di GIS
server-based

Mobile GIS

ArcGIS
Mobile

ArcPad



GIS per
applicazioni di
mapping sul
campo

ArcGIS Online

ArcGIS
Online



Pubblicazione e
condivisione di
mappe, dati e
metadati sul
cloud Web

ArcObjects

Moduli per sviluppatori

ArcSDE

Data server spaziale avanzato

Geodatabase

File-based

DBMS

XML

ArcGIS Desktop

La famiglia di ArcGis Desktop è formata da 3 livelli funzionali: Basic, Standard e Advanced, essi sono prodotti scalabili, con funzionalità sempre maggiori.

ArcGIS Basic: visualizzazione analisi editing di base

ArcGIS Standard: editing avanzato

ArcGIS Advanced: strumento completo

+

Estensioni

ArcGIS Desktop Basic

ArcGIS Basic è il più popolare software Desktop GIS in uso nel mondo.

I tre applicativi di ArcGIS Basic sono:

- **ArcMap** per creare mappe
- **ArcCatalog** per gestire le banche dati
- **ArcToolbox** funzioni di ArcGIS



Con ArcMAP è possibile creare mappe differenti attivando e disattivando i vari livelli informativi (*layer*), modificando la simbologia e cambiando la scala.

E' anche possibile interagire con la mappa per estrarre informazioni e individuare oggetti geografici (*feature*)



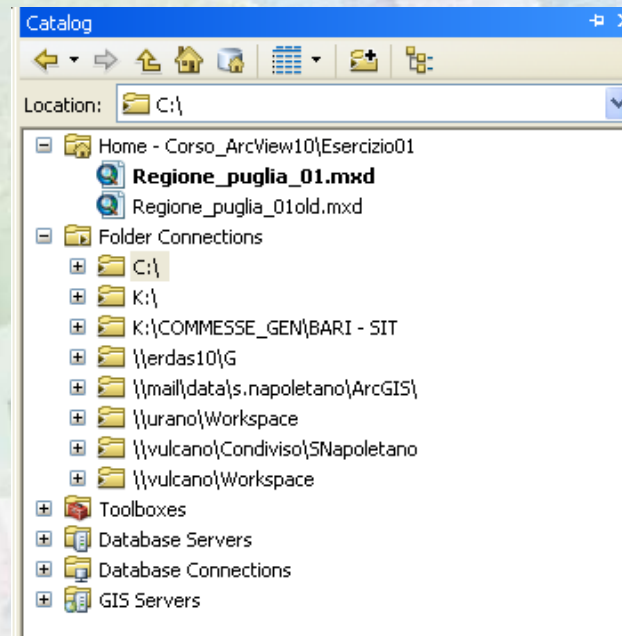
ArcMap, lo strumento principale di editing e consultazione, crea e gestisce mappe con funzione di:

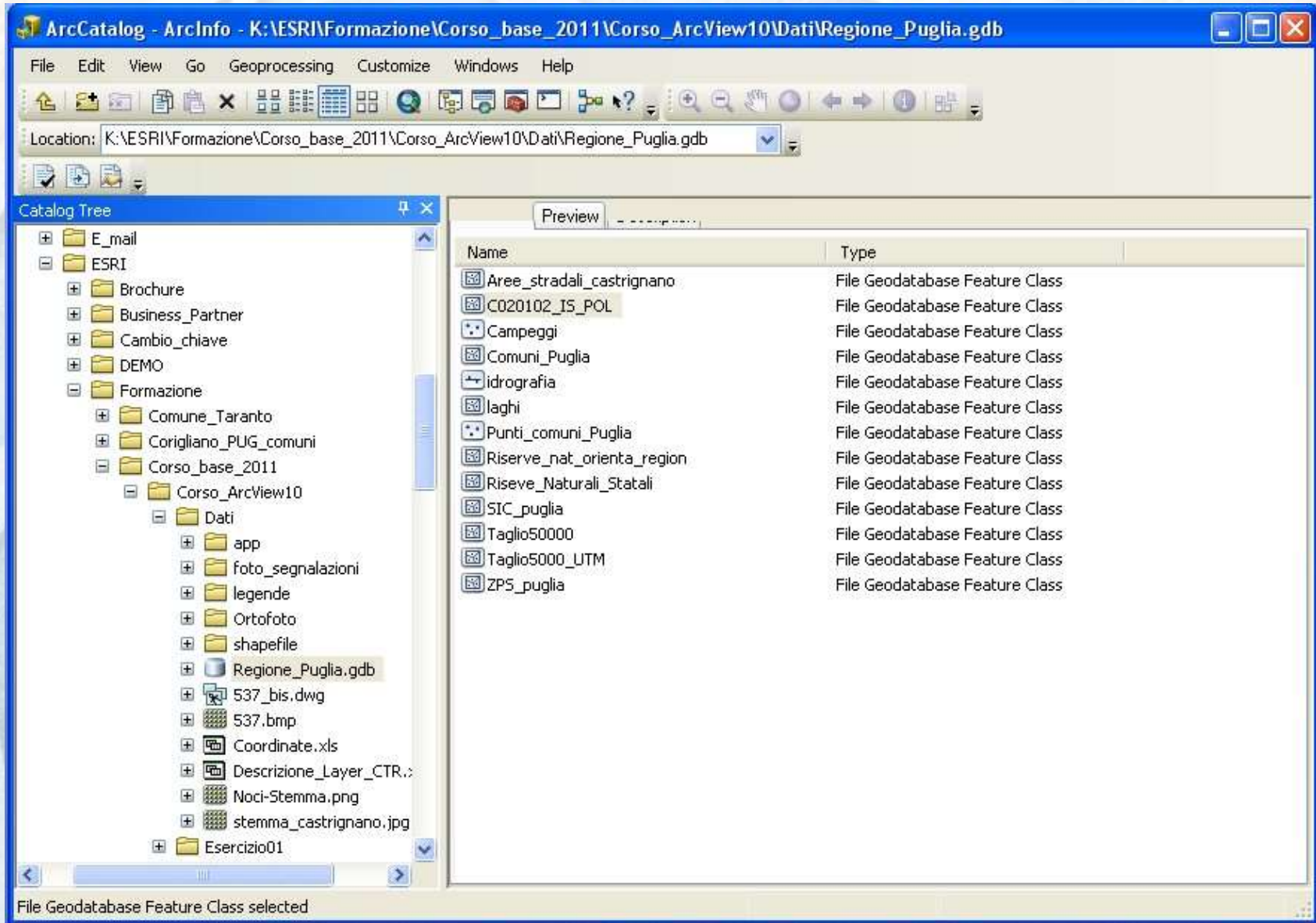
- ✓ **Interrogazione**
- ✓ **Visualizzazione**
- ✓ **Analisi**
- ✓ **Editing**
- ✓ **Creazione diagrammi**
- ✓ **Creazione report**

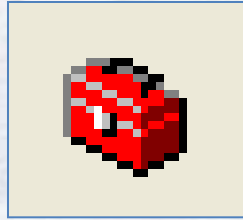


ArcCatalog 10

ArcCatalog è un'interfaccia di tipo **Esplora risorse**, per la gestione degli shapefile e delle altre strutture dati utilizzate dal prodotto.


































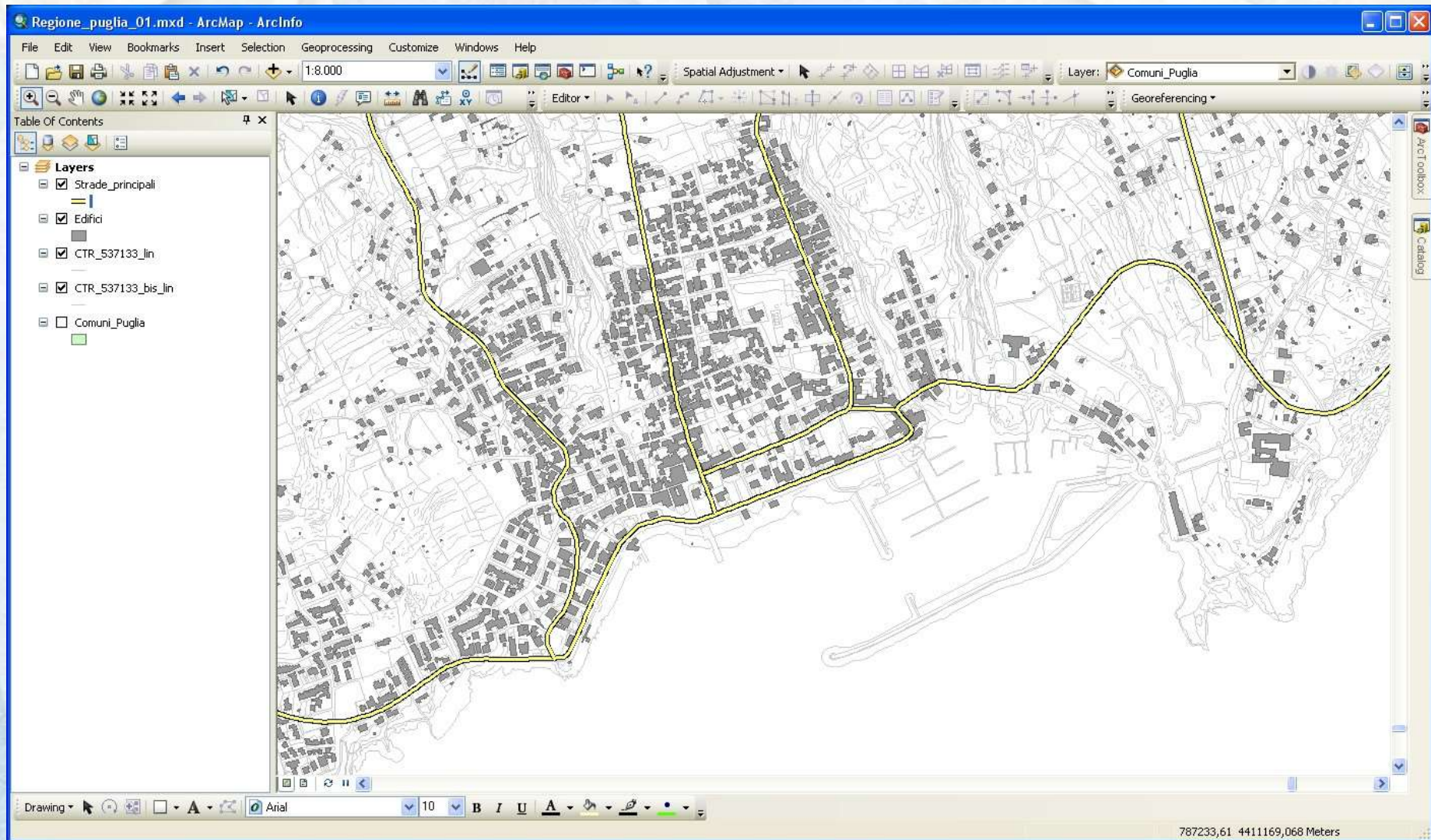


ArcToolbox è un'interfaccia grafica dalla quale è possibile attivare funzioni avanzate di editing e di conversione tra diversi formati e modifica di proprietà generali del progetto (ad es. il sistema di coordinate).

ArcToolbox

-  ArcToolbox
-  3D Analyst Tools
-  Analysis Tools
 -  Extract
 -  Overlay
 -  Proximity
 -  Buffer
 -  Create Thiessen Polygons
 -  Generate Near Table
 -  Multiple Ring Buffer
 -  Near
 -  Point Distance
 -  Statistics
-  Cartography Tools
-  Conversion Tools
-  Data Interoperability Tools
-  Data Management Tools
-  Editing Tools
-  Geocoding Tools
-  Geostatistical Analyst Tools
-  Linear Referencing Tools
-  Multidimension Tools
-  Network Analyst Tools
-  Parcel Fabric Tools
-  Schematics Tools
-  Server Tools
-  Spatial Analyst Tools
-  Spatial Statistics Tools
-  Tracking Analyst Tools

L'interfaccia grafica di ArcMap



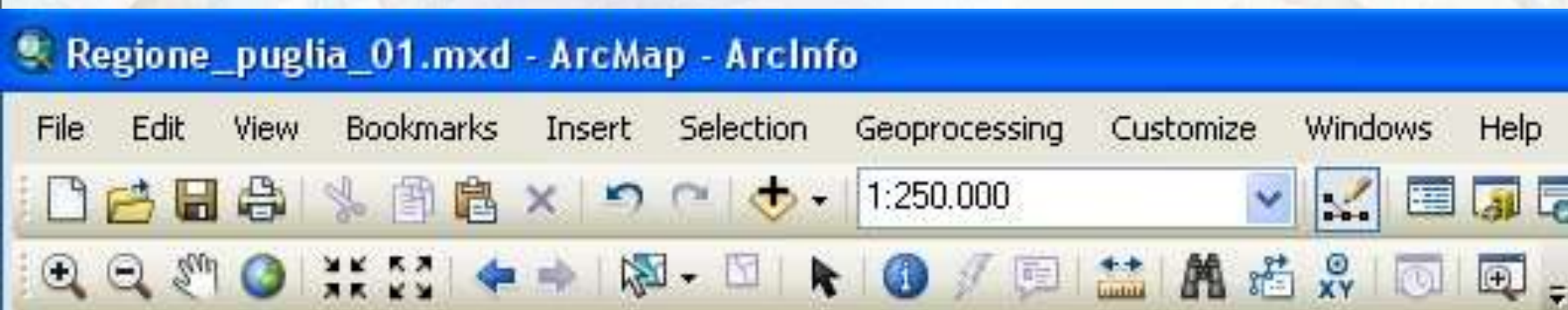
L'interfaccia grafica di ArcMap

The screenshot displays the ArcMap 9.4 interface with several windows open:

- Main Map View:** Shows a topographic map of a region with green and brown terrain.
- File Menu:** Open, showing options: File, Edit, View, Bookmarks, Add Data..., New Group Layer, New Basemap Layer.
- Search Window:** Search for "buffer". Search returned 4 items.
 - Buffer (Analysis):** Create buffer polygons around input features.
 - Multiple Ring Buffer (Analysis):** Create multiple buffers at specified distances.
 - Analysis:** Summary: not available.
 - Select Layer By Location (Data Management):** Add, update, or remove a layer's selection by location.
- Symbol Selector:** Search for "fire". Current Symbol: Fire Hydrant Yellow. Color: Yellow. Size: 7.00. Angle: 0.00. Buttons: Edit Symbol..., Save As..., Reset.
- Catalog Window:** Location: Maps and GDBs. Contents:
 - Maps and GDBs
 - LargeScales_18K_1K.gdb
 - Layer_18K
 - Layer_1K
 - Layer_2K
 - BikeRoute_Local
 - BusLines_Local
 - TaxLots_Local
 - Layer_4K
 - City_Fields_Local
 - Layer_9K
 - Airport_Area_Local
 - Building_Complexes_Local
 - Buildings_Local
 - Community_Parks_Local
 - Contours_Local
 - Cultural_Areas_Local
 - Dams_Local
 - Highways_Local
 - Hydro_Areas_Local
 - Hydro_Lines_Local
 - LiteRail_Local
- Table Window:** (1 out of 349165 Selected). Columns: ID, Land Value, Building value, Improved Value, Building SQFT, Year Built, Tax Code.

| ID | Land Value | Building value | Improved Value | Building SQFT | Year Built | Tax Code |
|-------|--------------|----------------|----------------|---------------|------------|----------|
| C 008 | \$13,400.00 | \$283,000.00 | \$296,400.00 | 3,530 | 1985 | 278 |
| D 009 | \$152,600.00 | \$96,400.00 | \$249,000.00 | 1,110 | 1973 | 391 |
| D 007 | \$23,500.00 | \$153,300.00 | \$176,800.00 | 1,168 | 1940 | 391 |
| D 006 | \$14,100.00 | \$54,300.00 | \$68,400.00 | 1,250 | 1933 | 391 |

Barra degli strumenti e principali tools



Zoom

Pan

Vista
mappa
intera

Torna alla vista
precedente

Selezione

Interrogazione
degli oggetti

Strumento di
misura

Strumento di
ricerca

Shapefile

Gli shapefile rappresentano il formato di dati vettoriali proprietario di ESRI ArcGIS. Sono dati spaziali non-topologici. Possono assumere geometria puntuale, lineare o poligonale. Il formato Shapefile non è costituito da 1 solo file ma da un numero di file che può variare da 3 o 5.

“**.shp**” . È il file che contiene l’informazione geometrica e spaziale dell’oggetto vettoriale

“**.shx**” . È il file di indicizzazione della geometria dell’oggetto.

“**.dbf**” . È il file che contiene le informazioni tabellari associate all’oggetto (attributi).

“**.sbn**” e “**.sbx**” . Altri files di indicizzazione. Non sono strettamente necessari, possono anche non esserci. Dipende dal tipo di shapefile.

Estensioni per ArcGIS Desktop

Analisi

| Nome | Descrizione |
|-------------------------------|--|
| ArcGIS 3D Analyst | per la visualizzazione e analisi dei dati tridimensionali |
| ArcGIS Geostatistical Analyst | strumenti statistici per l'interpolazione, la modellazione, l'analisi delle superfici (kriging), per la stima degli errori e la validazione dei dati |
| ArcGIS Network Analyst | per ricerca percorsi (punto-punto, multimodale, bacini di utenza, servizio/i più vicino), analisi e gestioni delle reti e algoritmi |
| ArcGIS Schematics | per la generazione automatica di rappresentazioni in schemi delle reti |
| ArcGIS Spatial Analyst | per l'analisi spaziale con l'integrazione dei dati raster e vettoriali; |
| ArcGIS Survey Analyst | per la gestione, l'integrazione e la computazione di dati da rilievi topografici; |
| ArcGIS Tracking Analyst | per visualizzazione e l'analisi di oggetti/eventi che si modificano e si muovono sul territorio |

Estensioni per ArcView, ArcEditor, ArcInfo

Produttività

| Nome | Descrizione |
|--|--|
| ArcGIS Data Interoperability | per la lettura, trasformazione ed esportazione dirette dei dati |
| ArcGIS Publisher | per la generazione progetti (mappe) e set di dati protetti e criptati per ArcReader |
| ArcScan for ArcGIS (incluso in ArcEditor ed ArcInfo dalla rel. 9.1) | per la conversione in vettoriale di dati raster |
| Maplex for ArcGIS (incluso in ArcInfo dalla rel. 9.1) | per la produzione di mappe di qualità, con posizionamento, automatico basato su regole impostate dall'utente, di annotazioni e simboli |
| GIS Data ReViewer | Strumenti per la gestione e l'esecuzione del controllo di qualità dei dati |
| ArcGIS Workflow Manager | per la gestione, definizione, organizzazione e controllo dei flussi di lavoro in ambiente di editing multiutente (utilizzabile con ArcEditor ed ArcInfo) |

ArcGIS Online

Un piattaforma aperta per le Mappe e le Informazioni Geografiche

ArcGIS Online è la piattaforma cloud, “pronta all'uso”, per creare e condividere mappe, applicazioni, dati e contenuti geografici, grazie alla possibilità di accedere a una ricca collezione di dati geografici di base a copertura mondiale.

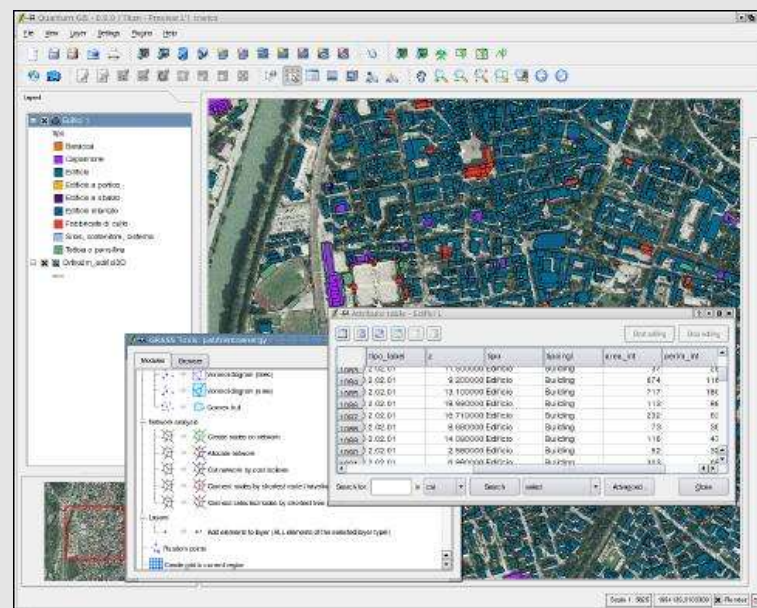


La piattaforma è disponibile via web e può essere utilizzata anche con smartphone e tablet. Semplice da usare, non richiede operazioni di installazione e configurazione.



Quantum GIS

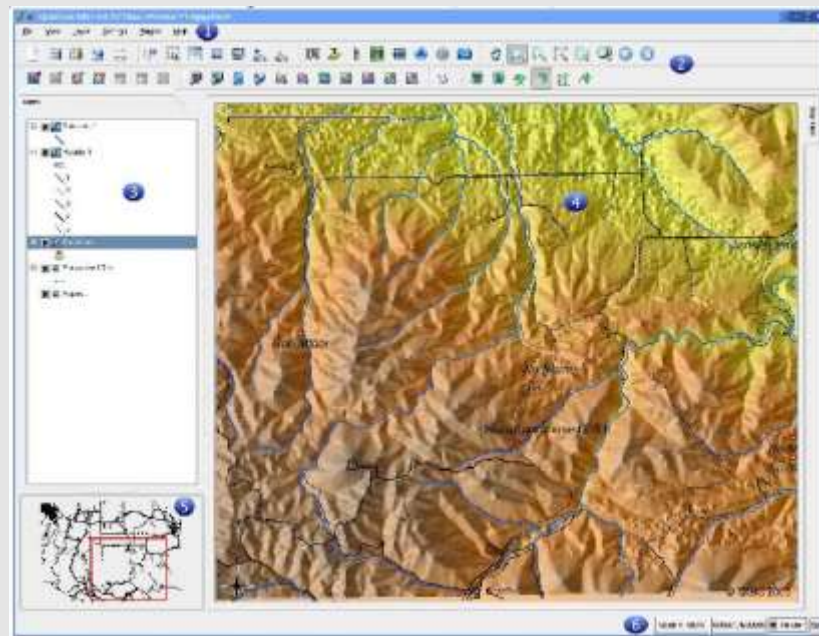
- Quantum GIS (QGIS) è un software Open Source che permette di visualizzare, interrogare, editare carte, creare stampe ed effettuare semplici analisi spaziali
 - QGIS usato come interfaccia del più potente software GIS Open Source GRASS permette di realizzare complesse operazioni di analisi geografica quali la modellistica spaziale e l'analisi di immagini satellitari
- Per avviare QGIS, dopo aver seguito le semplici operazioni di installazioni come riportate nel relativo manuale e dopo aver copiato sul vostro computer i dati contenuti nel CD, cliccate sulla icona QGIS presente sul vostro desktop





Quantum GIS

- L'interfaccia di QGIS può essere suddivisa in sei sezioni:
- 1) **Barra del menù**
 - fornisce accesso alle varie funzioni di QGIS utilizzando un menù a tendina
- 2) **Barra degli strumenti** (icone)
 - fornisce l'accesso alla maggior parte delle funzioni, più le funzioni per l'interazione con la mappa. Ogni elemento della barra degli strumenti ha una guida: tenete il vostro mouse sopra l'elemento e verrà visualizzata una breve descrizione della sua funzione





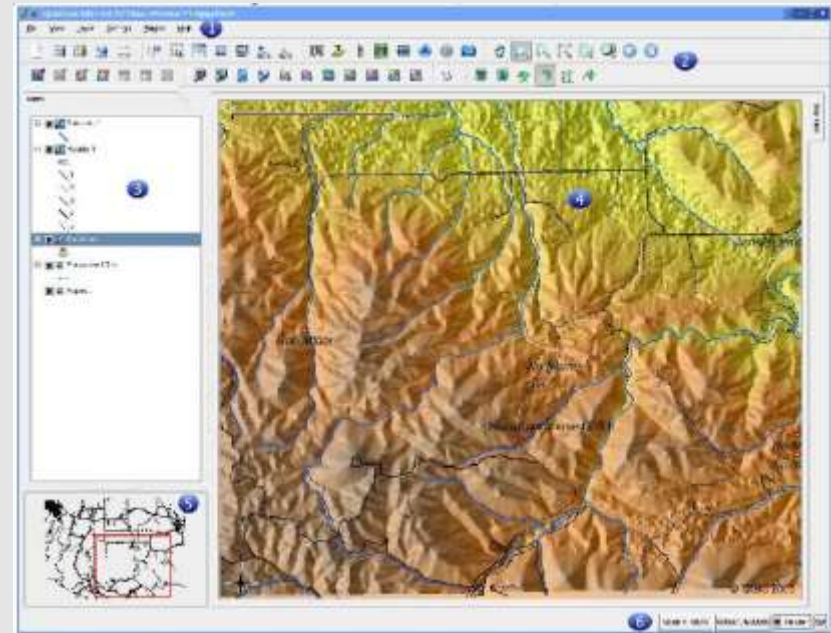
Quantum GIS

3) **Legenda**

- regola la visibilità e la disposizione "z" dei livelli. Con disposizione "z" si intende l'ordine di sovrapposizione dei livelli: quelli elencati più vicino alla parte superiore della legenda sono disegnati sopra quei livelli elencati nella parte più bassa

4) **Area di visualizzazione**

- questa è l'area in cui le mappe vengono visualizzate. La mappa visualizzata in questa finestra sarà il risultato dei livelli vettoriali e raster che avete scelto di caricare





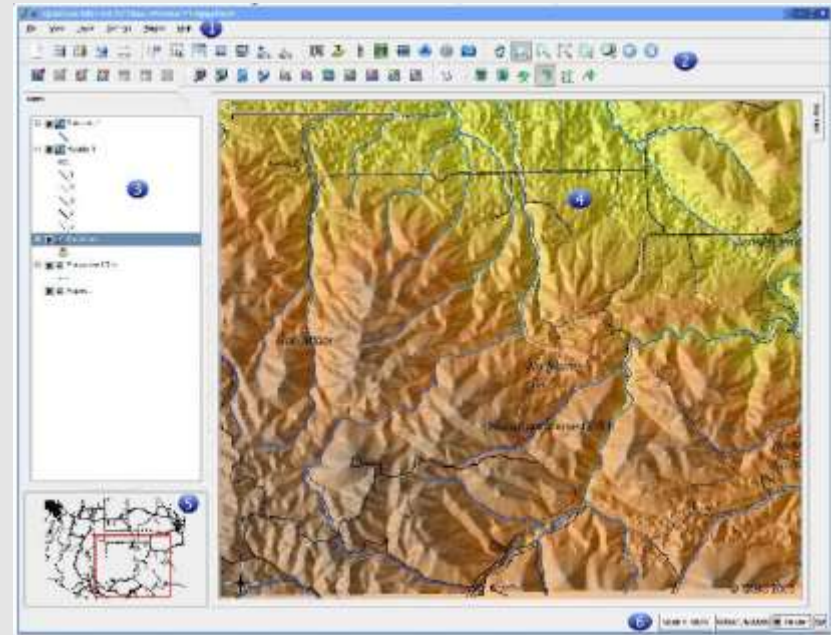
Quantum GIS

- 5) **Mappa panoramica**

- fornisce una vista completa dei livelli aggiunti ad essa. E' possibile spostare il rettangolo rosso che mostra la tua estensione di visualizzazione attuale, la mappa visualizzata si modifica in accordo con questa operazione

- 6) **Barra di stato**

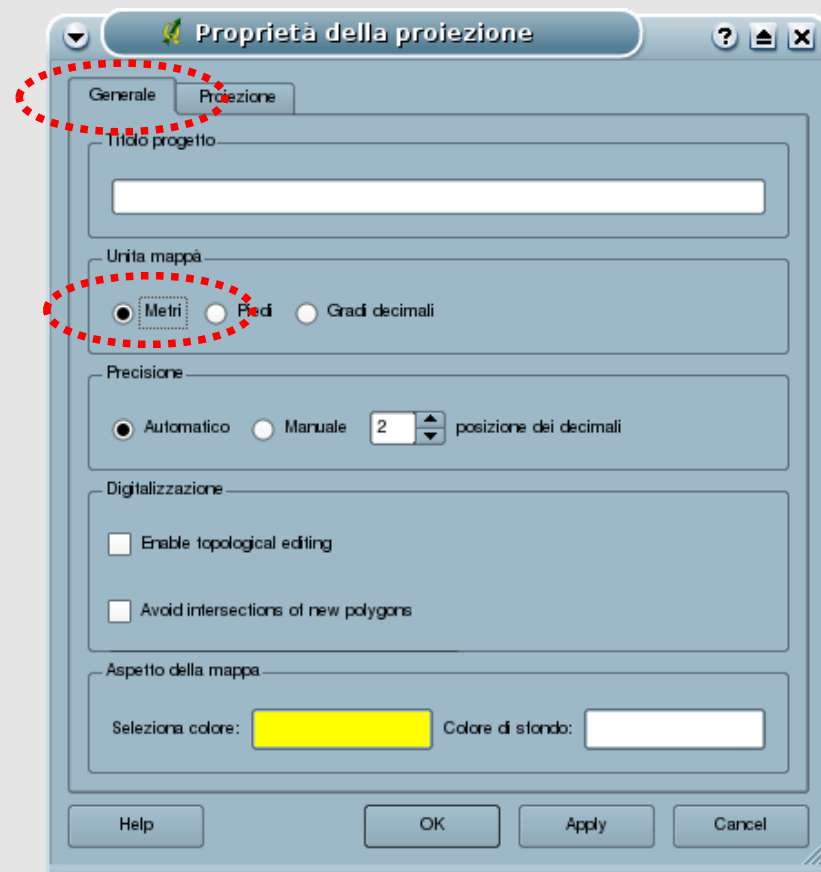
- mostra la posizione del mouse in base alle coordinate della mappa (per esempio metri o gradi decimali). La barra di stato inoltre mostra la scala di visualizzazione





Quantum GIS

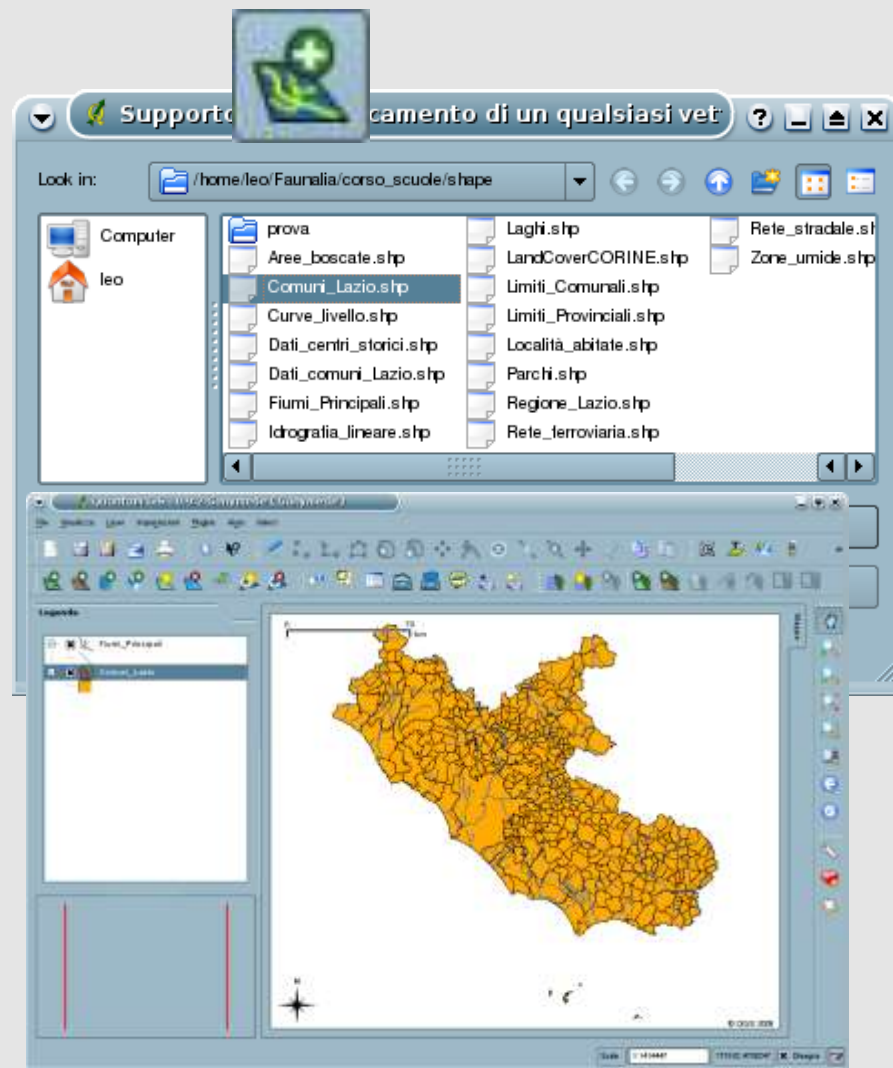
- I nostri dati sono associati al sistema di proiezione UTM EDL79 che ha come unità di misura il metro lineare
- QGIS è in grado di riconoscere il sistema di proiezione associato ai dati geografica non l'unità di mappa
- Scegliamo il percorso **Impostazioni** → **Proprietà del progetto** dalla Barra del menù e impostiamo l'opzione **Metri** nella sezione **Unità di mappa** nella linguetta **Generale**





Quantum GIS

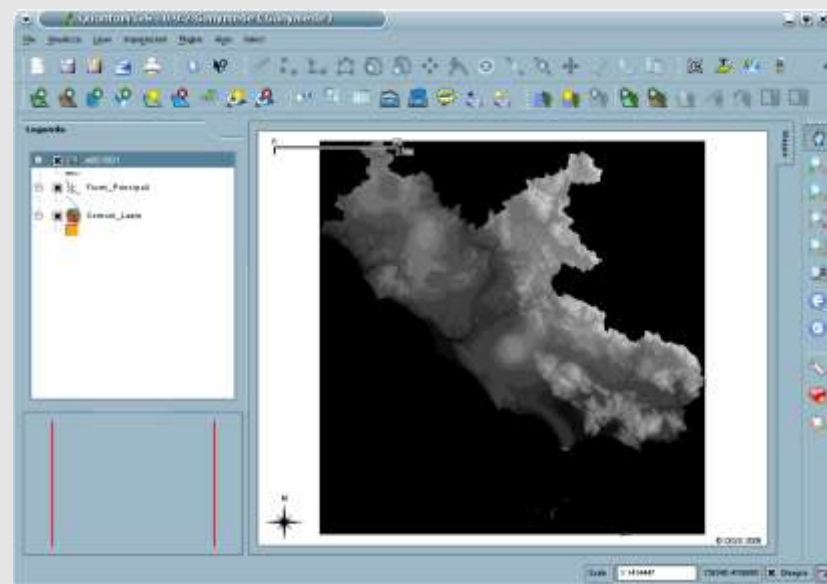
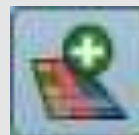
- Per caricare un elemento vettoriale (es. shapefile) si clicca sull'icona **Aggiungi un layer vettoriale**. La finestra dovrà essere usata per selezionare il file *Comuni_Lazio.shp* contenuto tra i dati d'esempio
- Dopo aver selezionato il file e cliccato su **Open** il dato vettoriale relativo alla rappresentazione cartografica dei comuni della Regione Lazio apparirà sulla schermata principale
- Per esercitazione caricare il file *Fiumi_Principali*





Quantum GIS

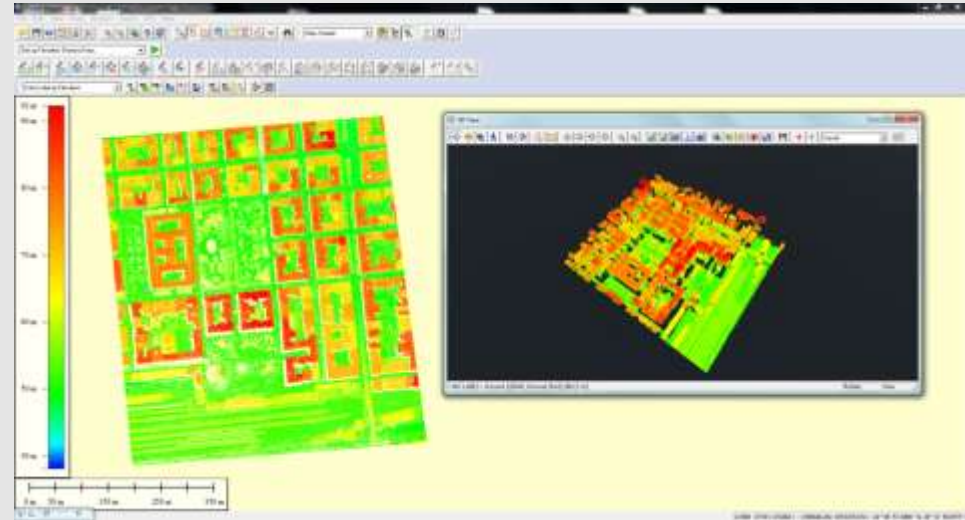
- Per caricare un dato raster (es. Arc/Info Binary Grid) si clicca sull'icona **Aggiungi un raster**
- Selezionare il raster *w001001.adf* contenuto tra i dati d'esempio, visualizzabile dopo aver selezionato nella sezione **Files of type** della finestra la voce '*GRASS, AIG e per tutti gli altri files (*)*'
- Dopo aver selezionato il dato e cliccato su **Open** il dato raster relativo alla rappresentazione cartografica delle classi altimetriche (DEM) della Regione Lazio apparirà sulla schermata principale



Global Mapper

Global Mapper è pienamente compatibile con:

- Raster di ogni tipologia
- Las per importare dati lidar classificati
- Vettoriali di ogni tipologia



Le attività ripetitive sono assolate attraverso il linguaggio di scripting di Global Mapper, oppure attraverso la funzione di conversione in batch che può comprendere più file in un unico gruppo. Cartografie non riferite alla proiezione di un progetto specifico possono essere caricate in Global Mapper, ed istantaneamente riferite, e poi salvate, nella giusta proiezione.

I file di dati possono essere gestiti come livelli, per esempio un Modello Digitale di Elevazione (DEM) può essere caricato assieme ad una mappa topografica, ottenuta da una scansione.

L'immagine di una foto aerea digitale può essere sovrapposta sulla superficie del modello 3D insieme alle entità vettoriali per creare una vista complessiva tridimensionale molto realistica. I risultati possono essere stampati, l'area di lavoro può essere esportata in formato raster ad alta risoluzione per presentazioni o prospetti.



Global Mapper, che è molto più di un semplice programma di utilità o un viewer, include tra le sue funzionalità:

- il calcolo di aree e di distanze
- la fusione di immagini raster
- la gestione della loro trasparenza
- l'analisi spettrale e la correzione automatica del contrasto
- la consultazione di dati altimetrici
- il calcolo del profilo longitudinale tra punti assegnati
- il calcolo di volumi
- la rettifica con algoritmi sia delle geometrie raster che di quelle vettoriali
- la capacità di generare, partendo dal modello tridimensionale del terreno, sia delle curve di livello, la comparazione tra modelli tridimensionali (inclusa la sottrazione), la triangolazione e la generazione della griglia 3D da punti tridimensionali.



Global Mapper opera contemporaneamente su dati altimetrici e vettoriali di qualsiasi tipo, fondendoli tra loro, ed integrandoli contestualmente con i formati raster più diffusi.

Global Mapper, consentendo l'accesso diretto e contemporaneo ad immagini, mappe topografiche e dati altimetrici del terreno in formato griglia, e convertendo, editando, stampando e tracciando anche le posizioni localizzate da GPS, permette di utilizzare, in modo assai facile, funzionalità GIS.

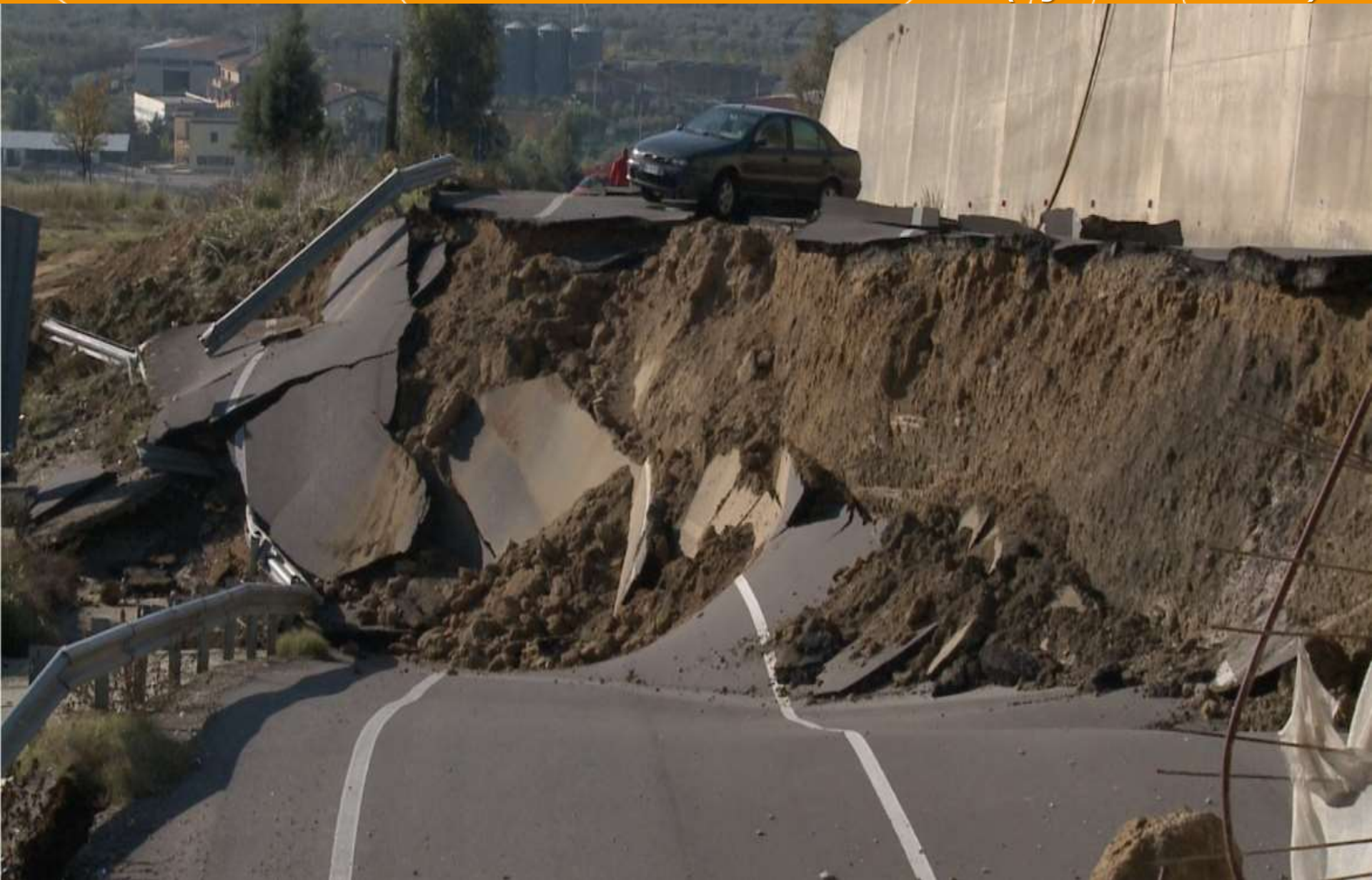
Global Mapper accede anche a fonti dati di tipo WMS (Web Map Server), incluso l'accesso ai dati altimetrici ed alle immagini a colori di tutto il mondo (ad es. N.A.S.A, DigitalGlobe, ecc.). I dati possono essere rappresentati da Global Mapper anche in vista tridimensionale, modello 3D, sul quale vengono spalmate tutte le eventuali immagini raster e vettoriali.

CASI APPLICATIVI



IL DISSESTO IDROGEOLOGICO

La frana di Montescaglioso Rilievo fotogrammetrico e Lidar ***(luglio - dicembre 2013)***

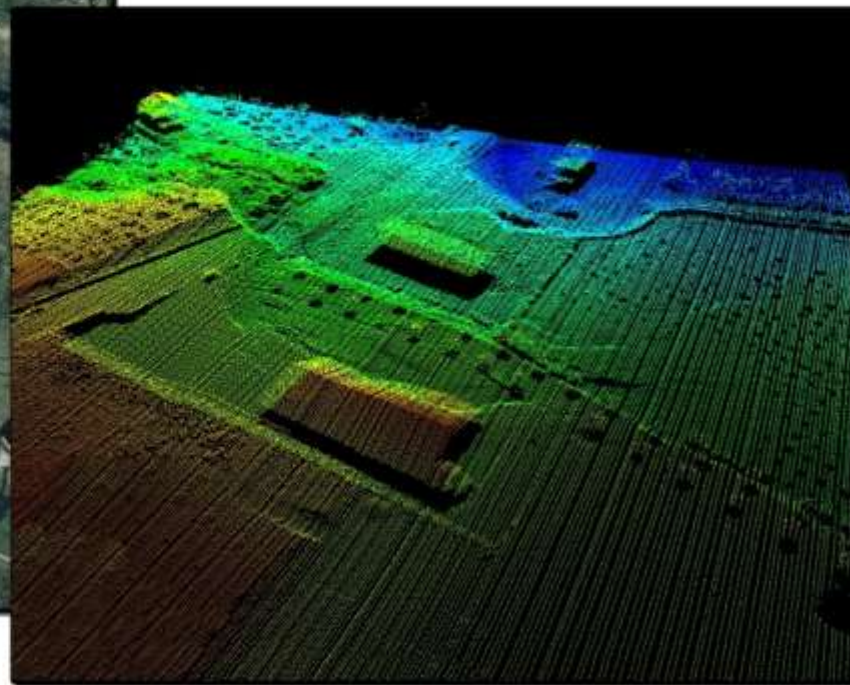




Ripresa ottica e Lidar – Montescaglioso 7 dicembre 2013



(Ortofoto drappeggiata su DSM) - Riprese 06 dicembre 2013



(Nuvola punti Lidar) - Riprese 07 dicembre 2013





glio 2013

ROSIGMA

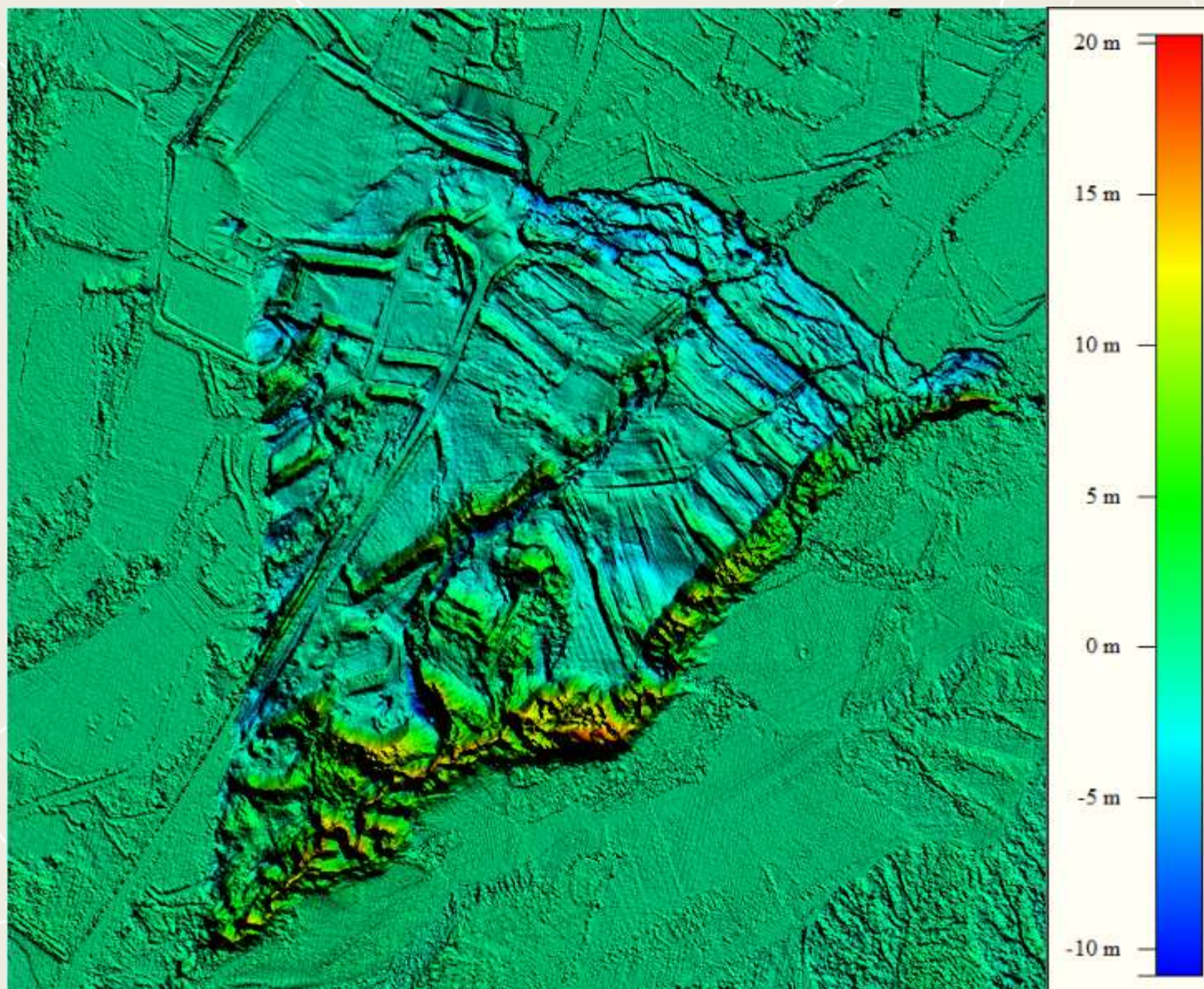
Zone di accumulo



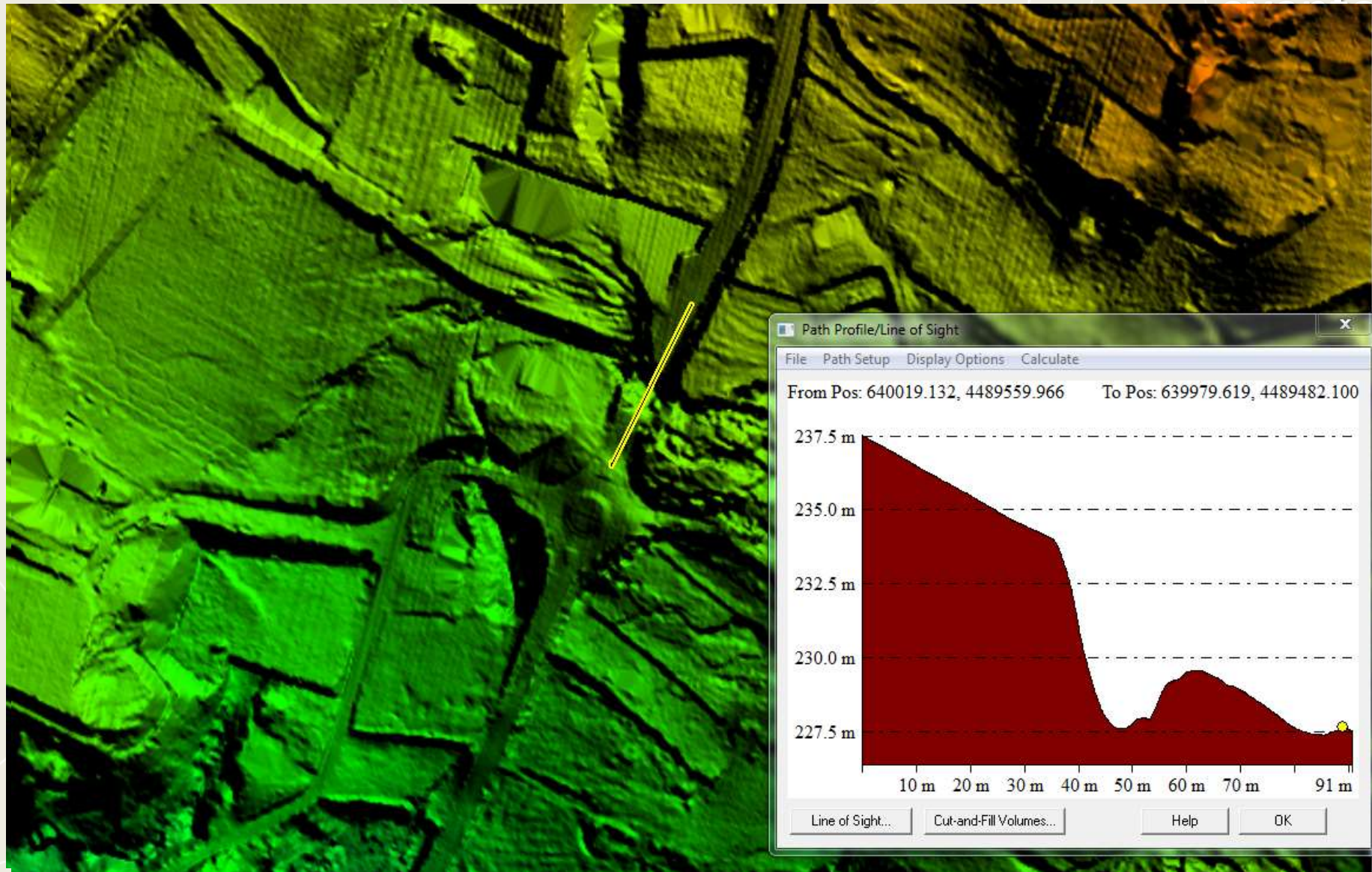
Confronto DTM pre e post evento franoso



Area di scivolamento



Differenze di profilo tracciato su strada – fra DTM pre e post



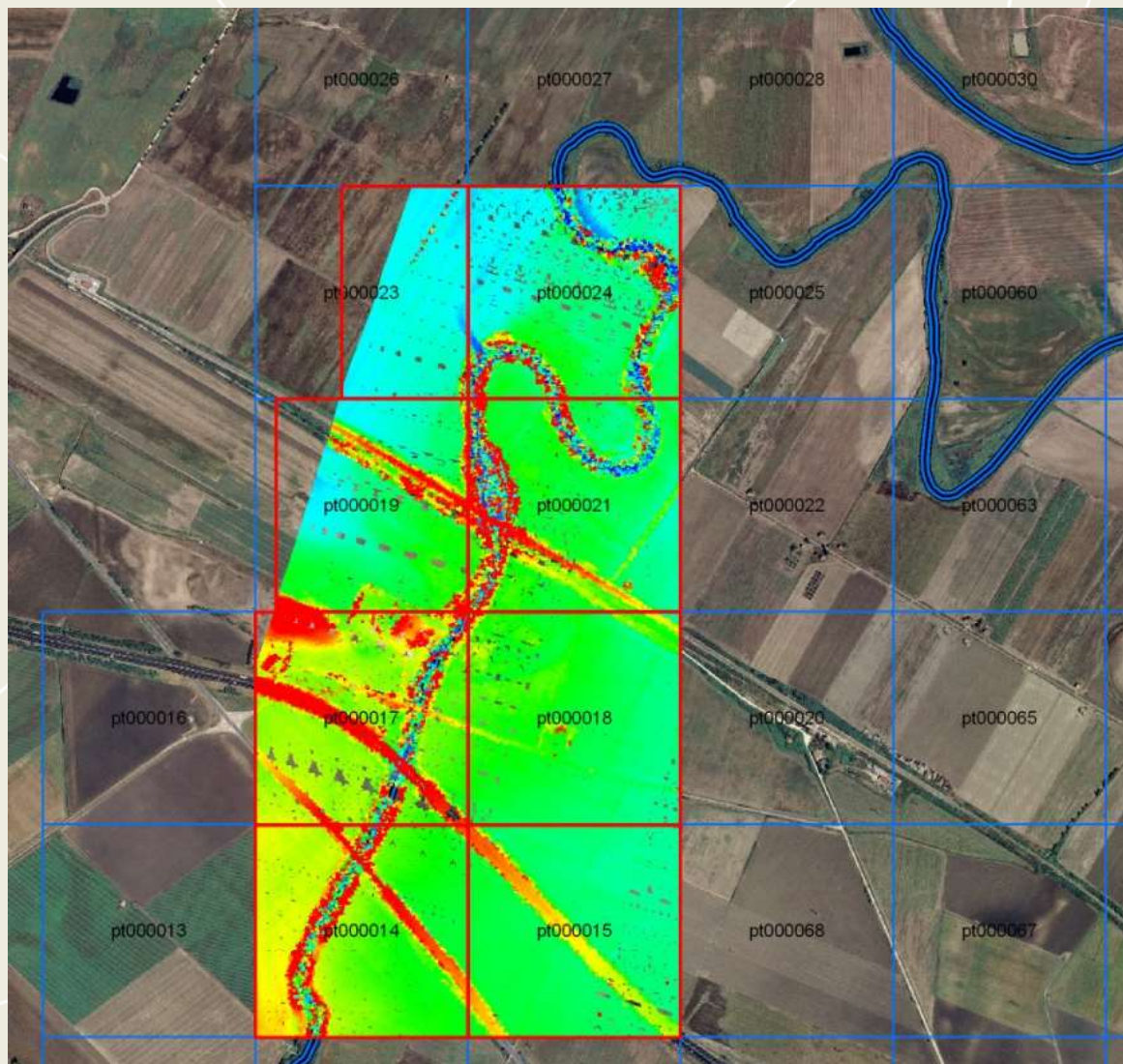
Studio del Bacino idrografico del Fortore



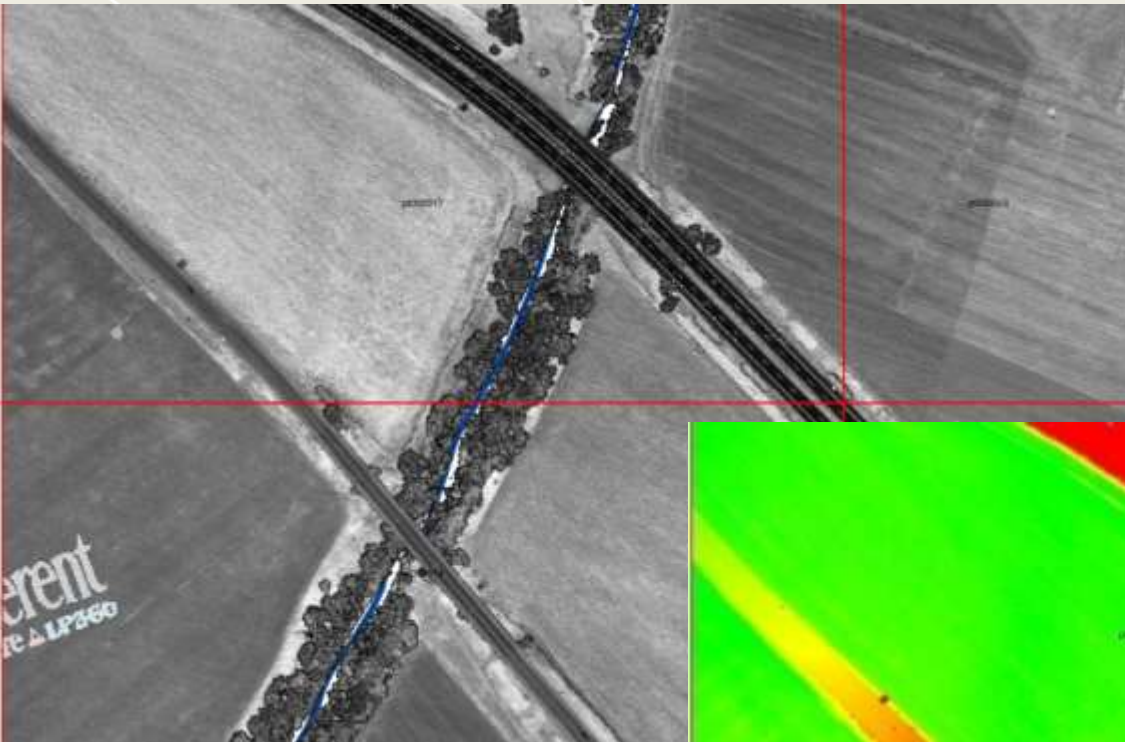
Rilievo ottico e lidar – Bacino del fortore



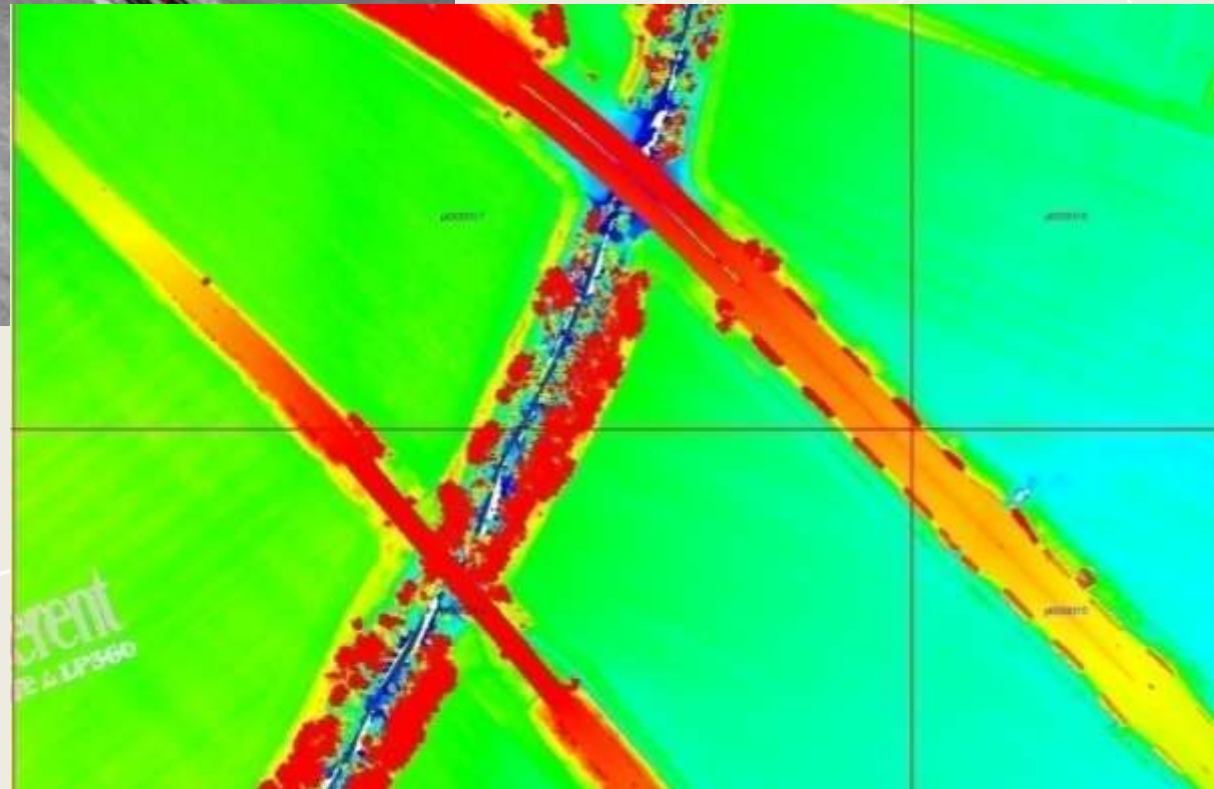




Particolare di un ponte

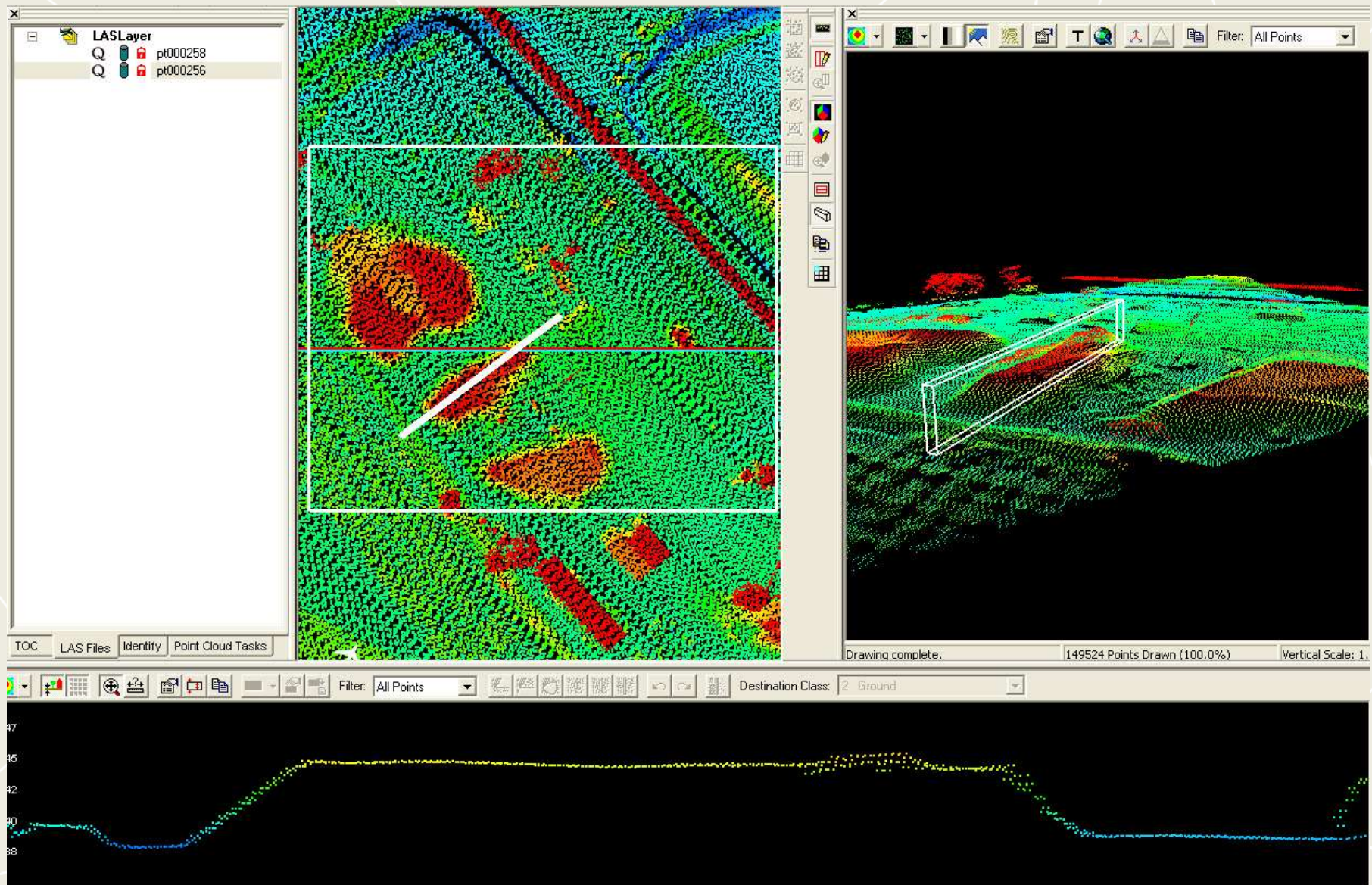


Ortofoto digitale

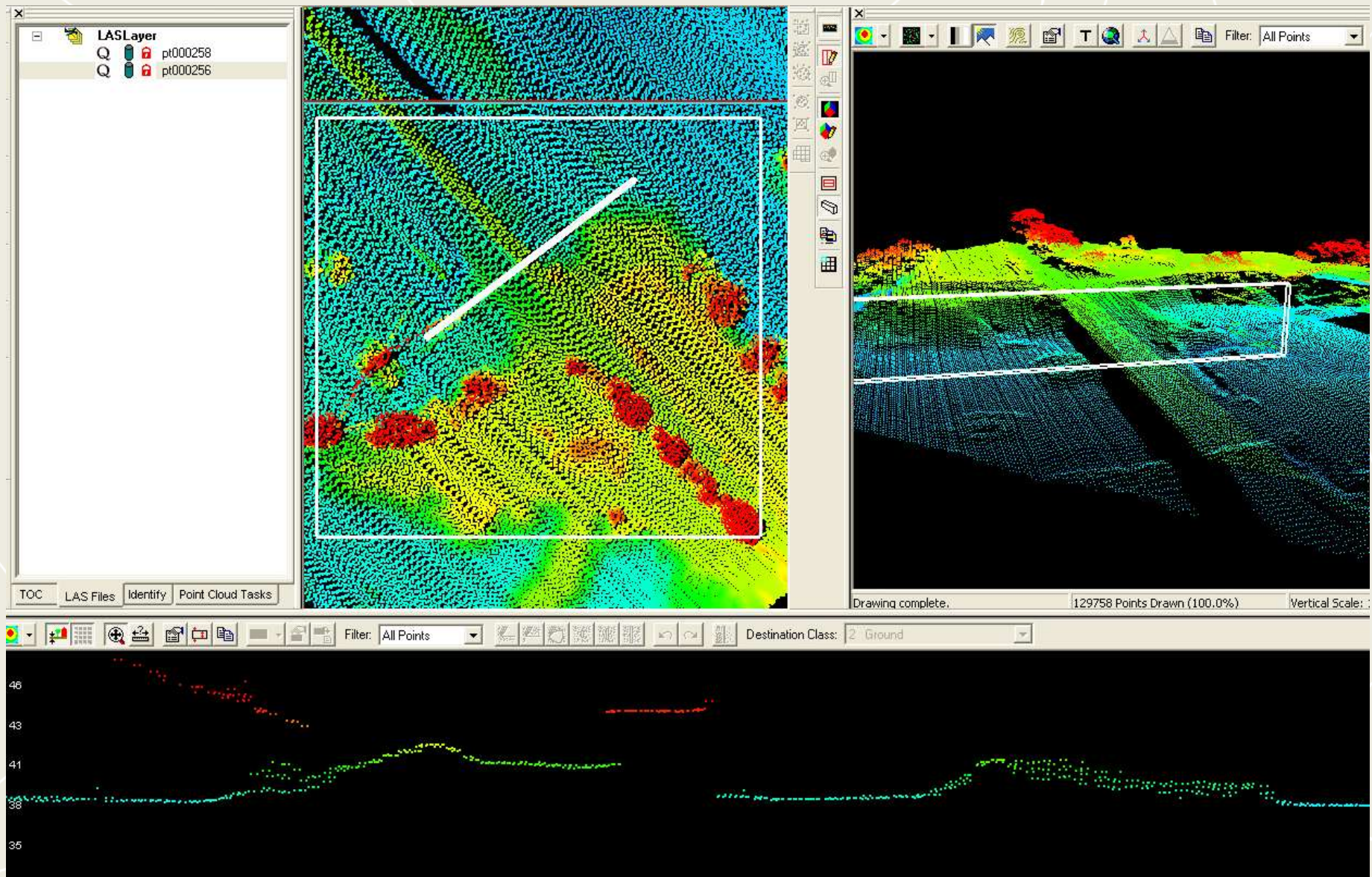


Nuvola di punti

Visualizzazione in diverse prospettive dei dati LIDAR classificati



Visualizzazione in diverse prospettive dei dati LIDAR classificati



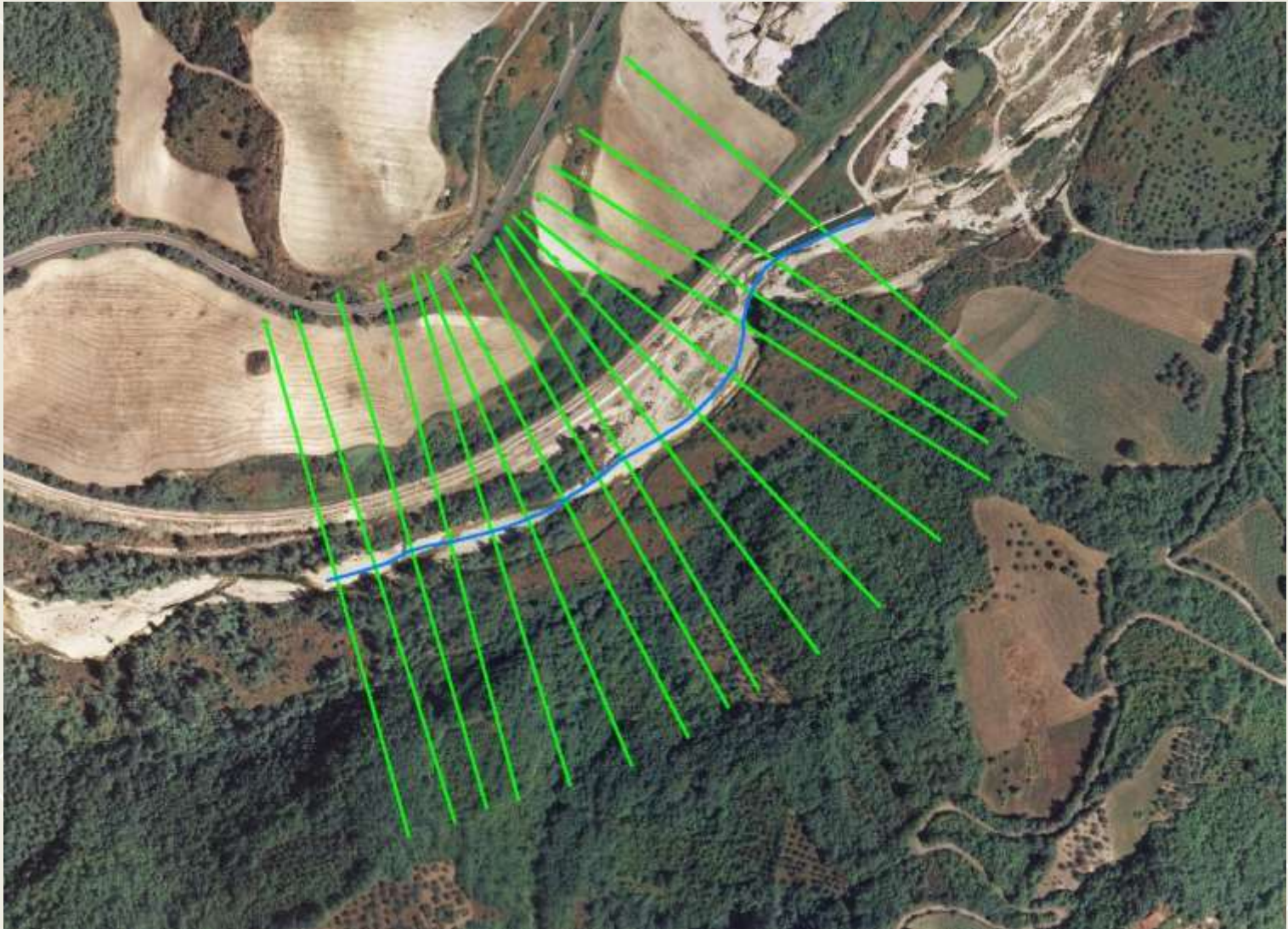
Modellazione di ortofoto su DTM Lidar



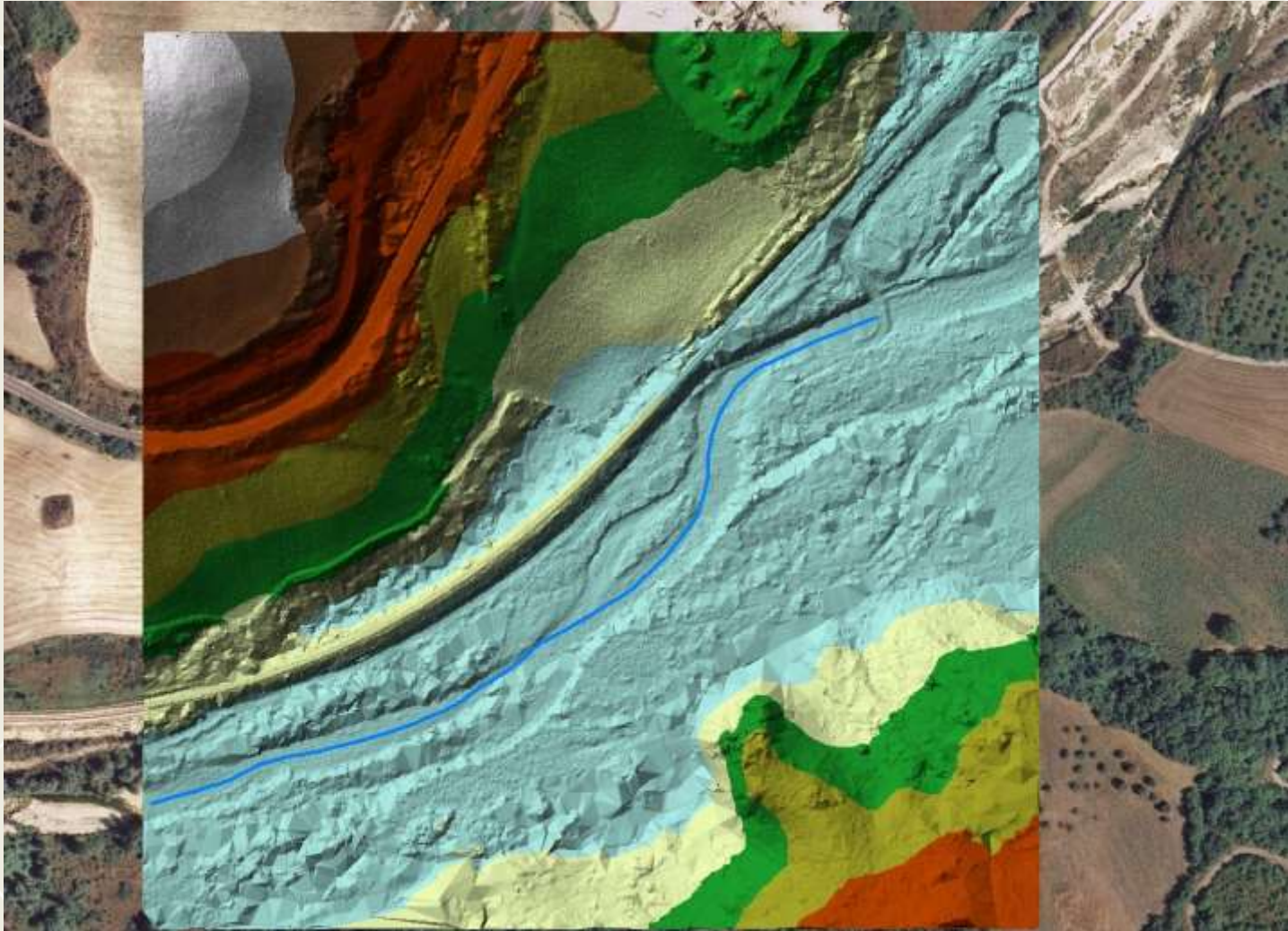
Simulazione onda di piena con software HEC – RAS – Area Test



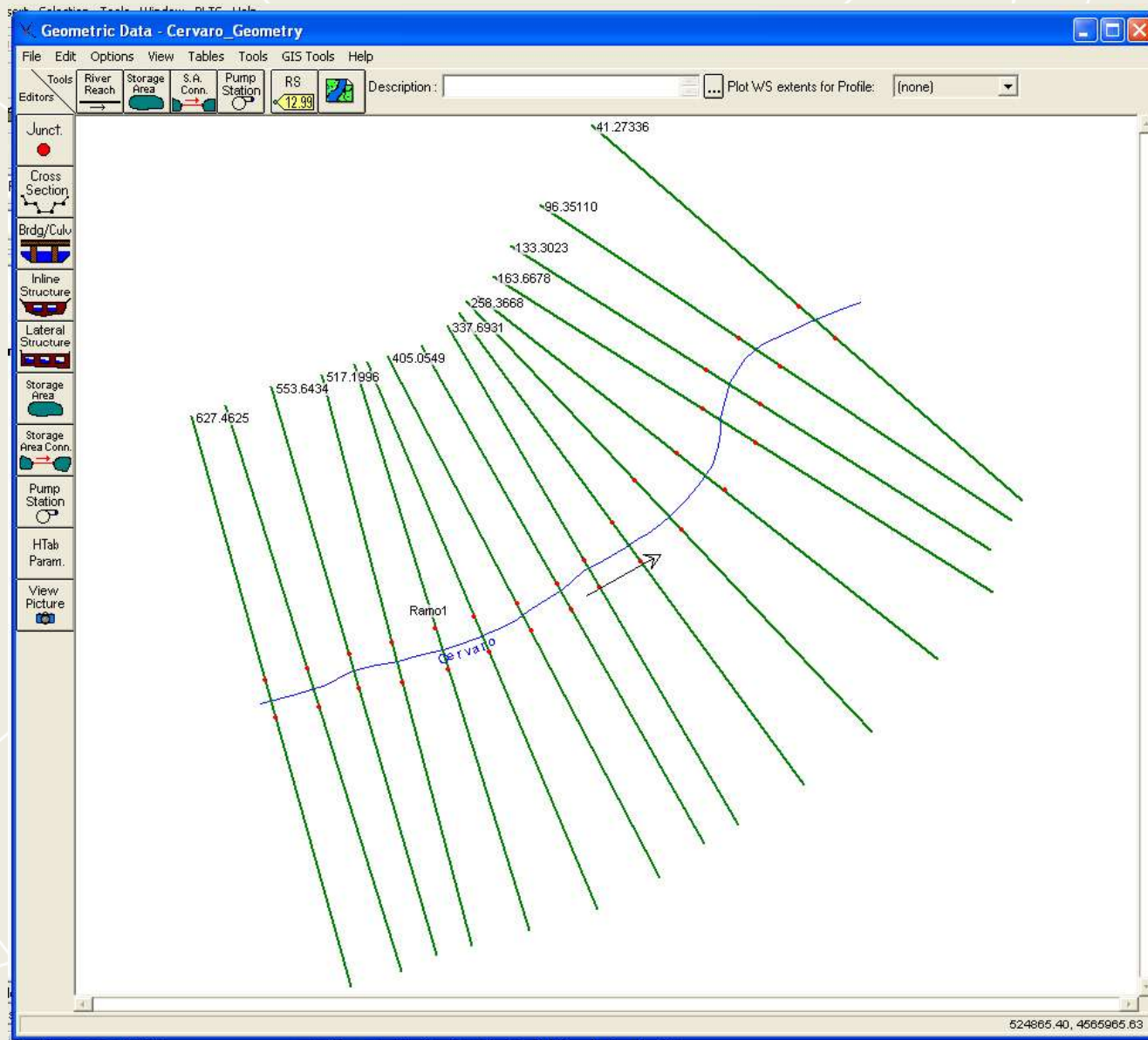
Sezioni lungo il corso d'acqua



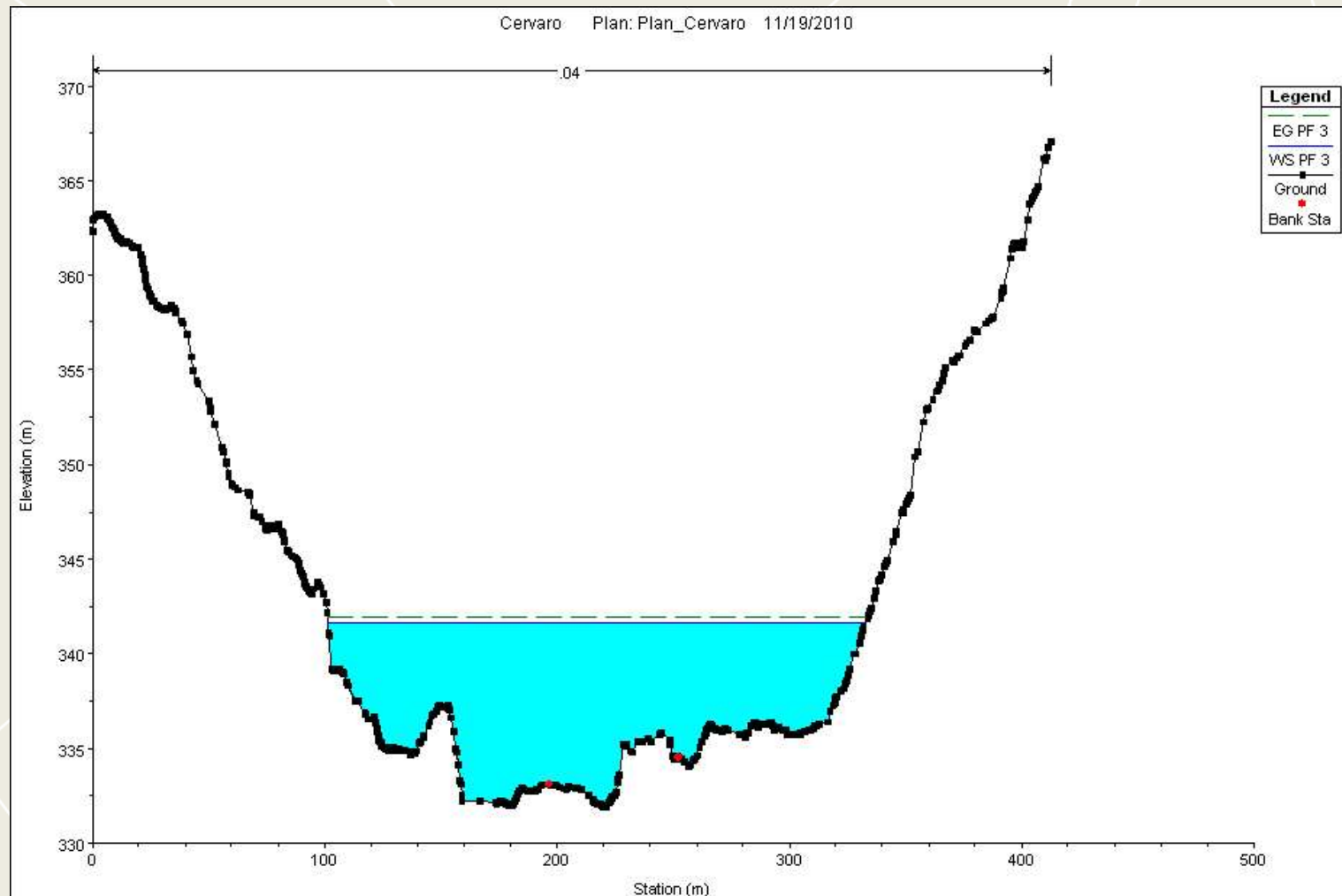
Simulazione onda di piena - TIN ottenuto dai dati LIDAR



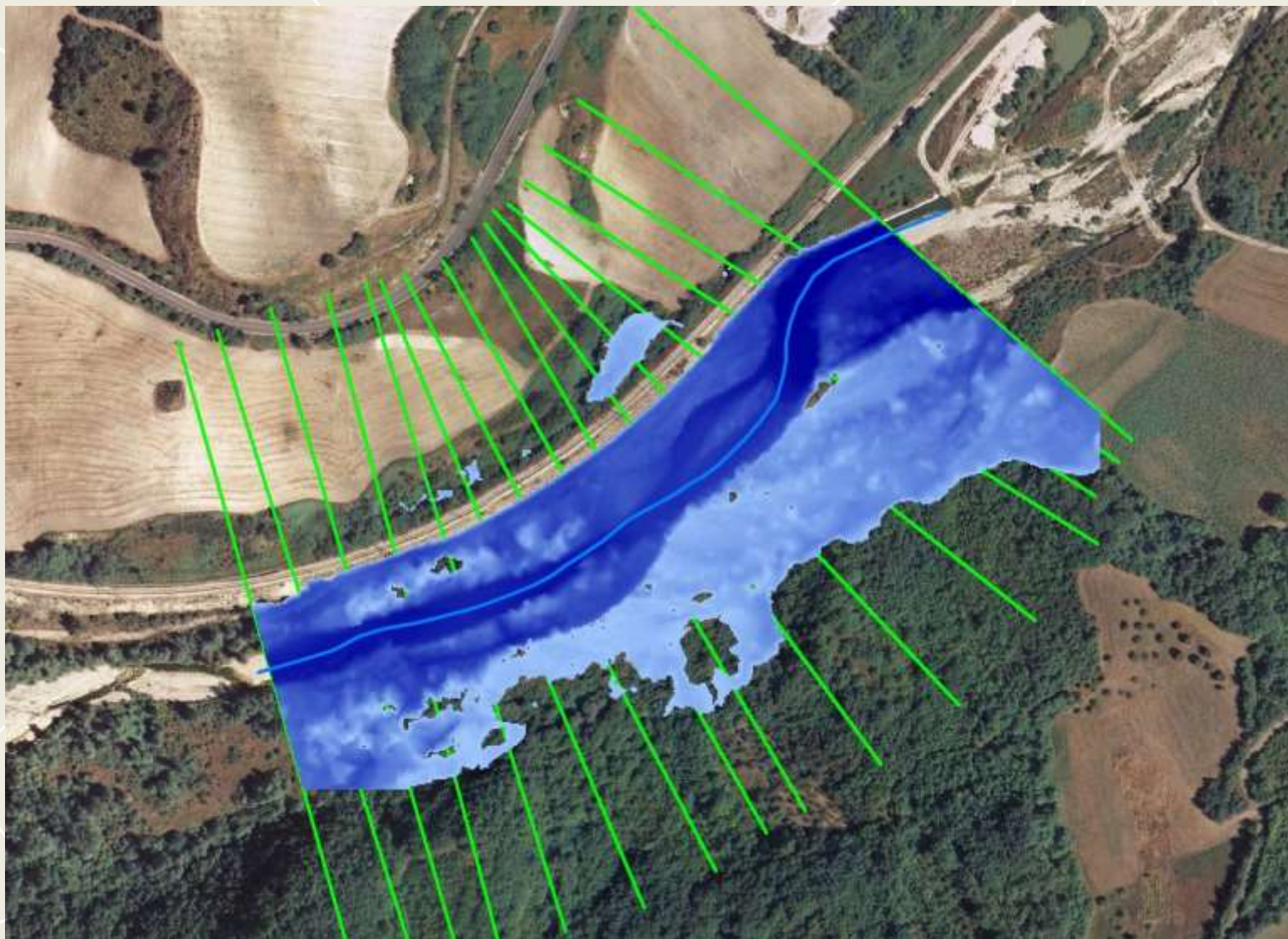
Simulazione onda di piena con software HEC - RAS



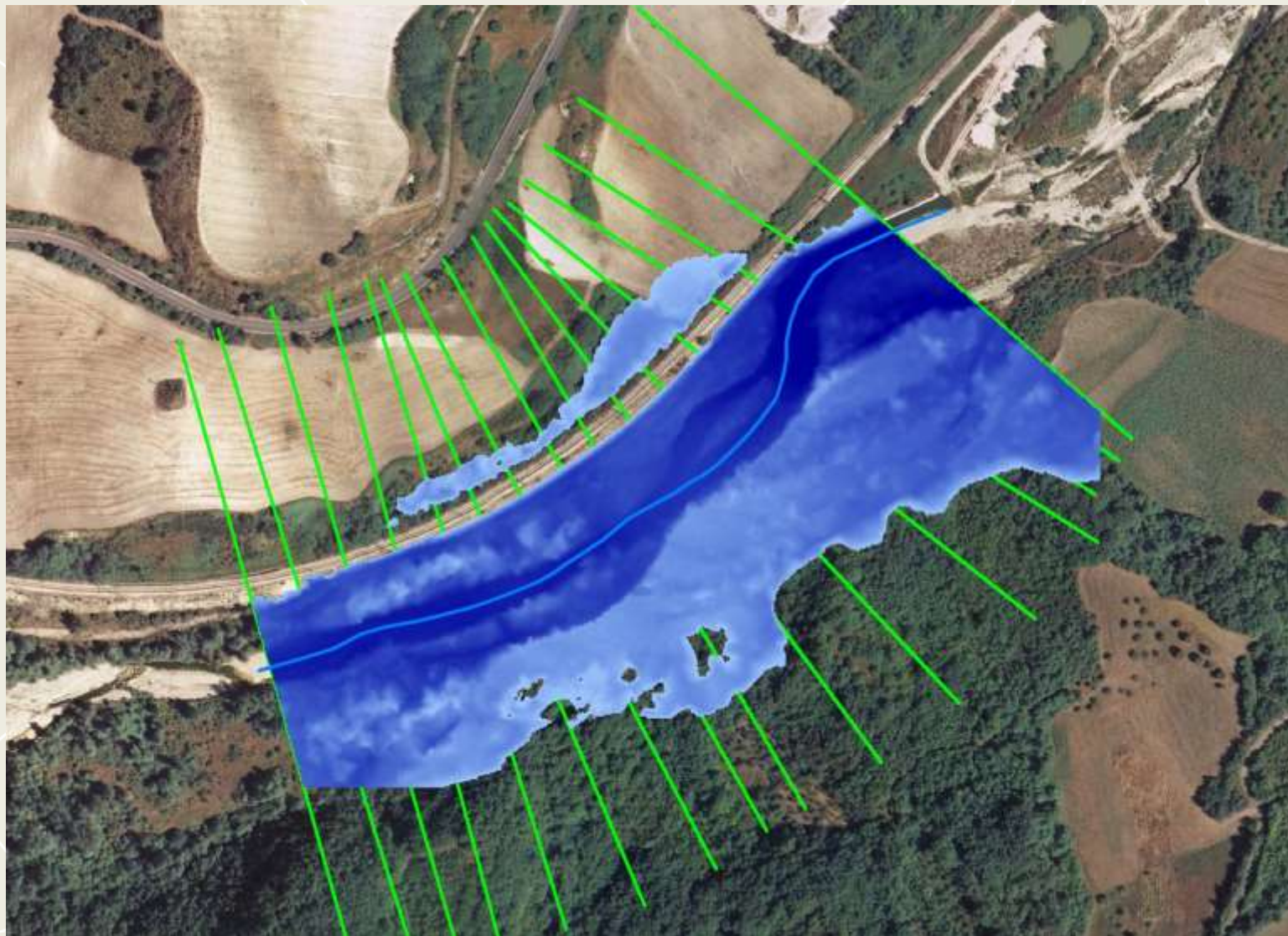
Sezione di piena



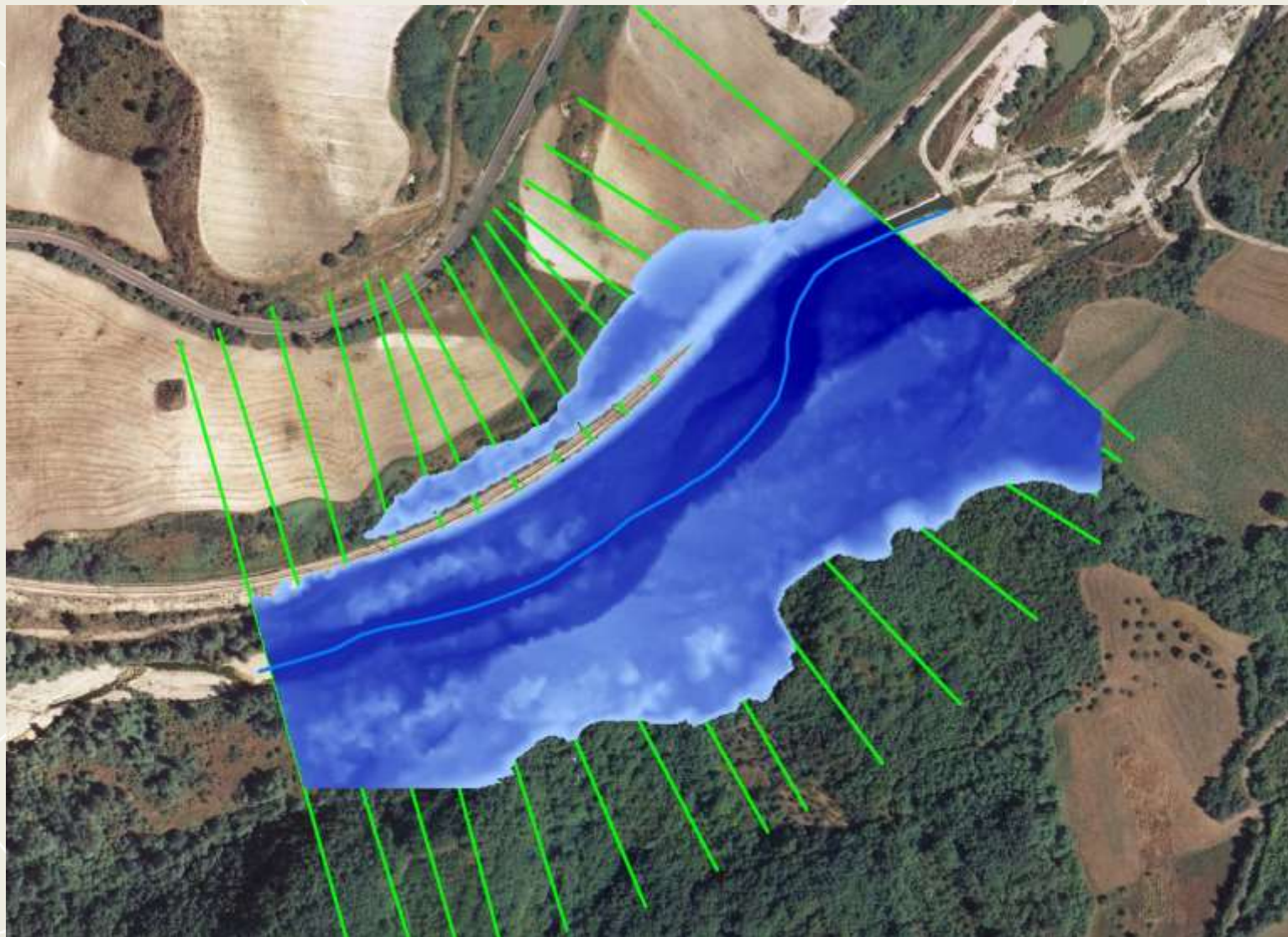
Area inondata con portata simulata



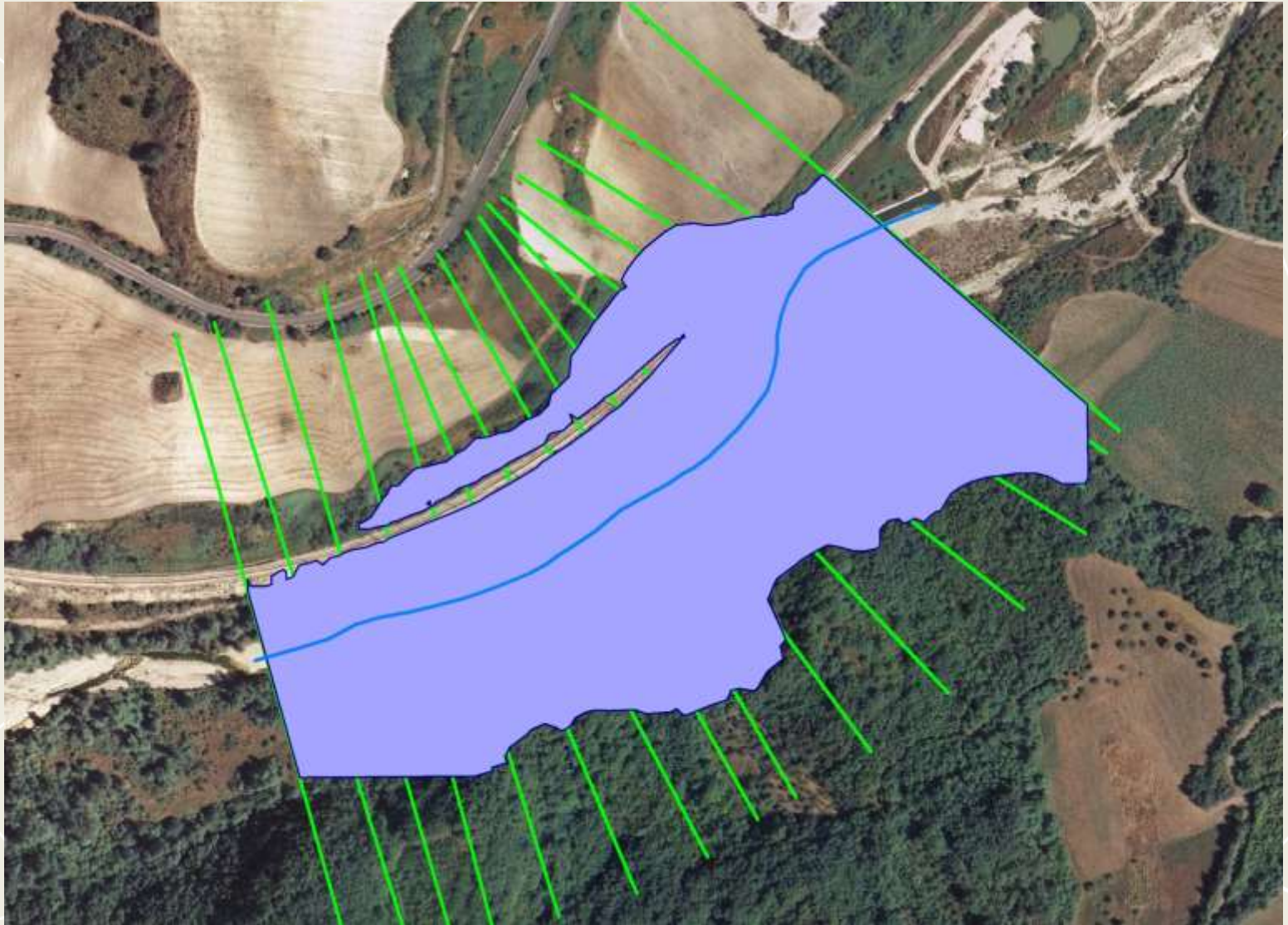
Area inondata con portata simulata



Simulazione onda di piena con software HEC - RAS

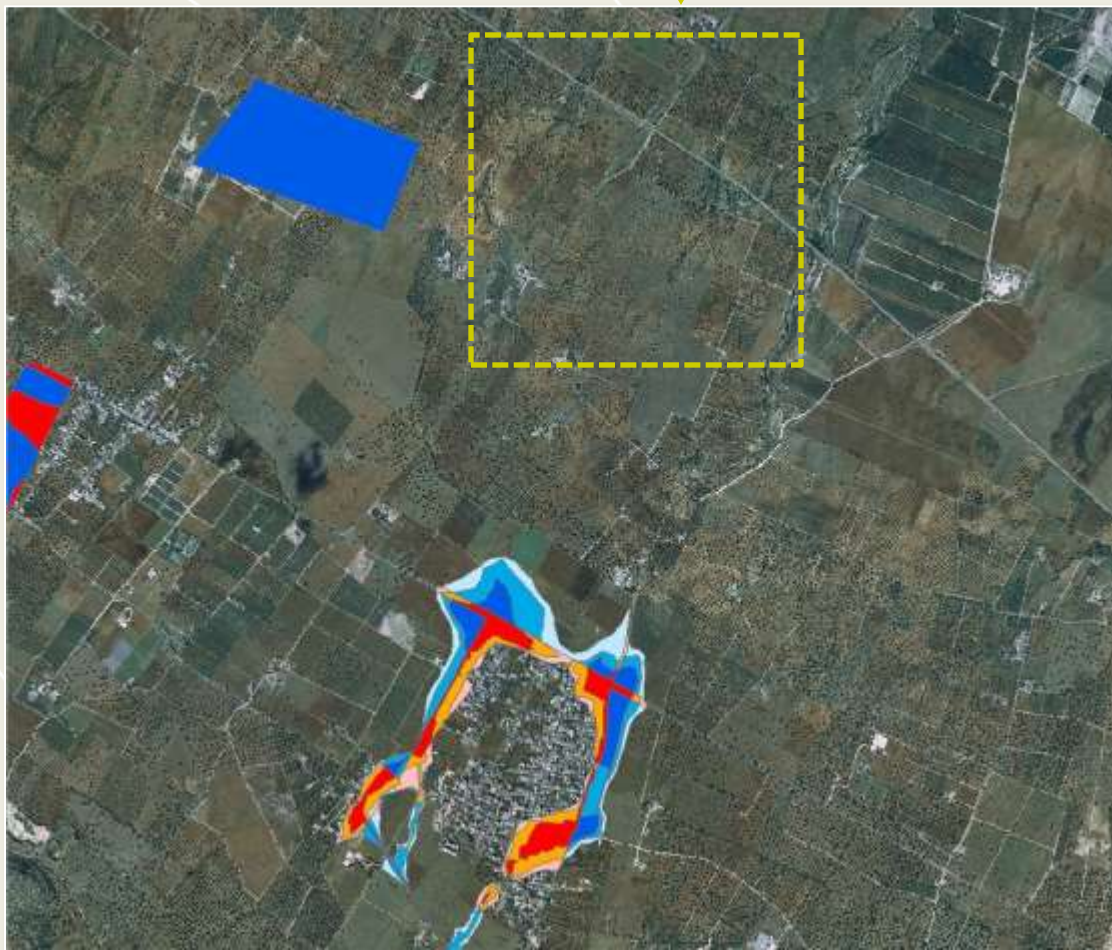


Simulazione onda di piena con software HEC - RAS



PROGETTO DI REGIMAZIONE IDRAULICA Montalbano di Fasano

PROGETTO DI REGIMAZIONE IDRAULICA – Montalbano di Fasano



10 anni fa l'abitato di Montalbano fu investito da un fenomeno di piena causato da abbondanti piogge

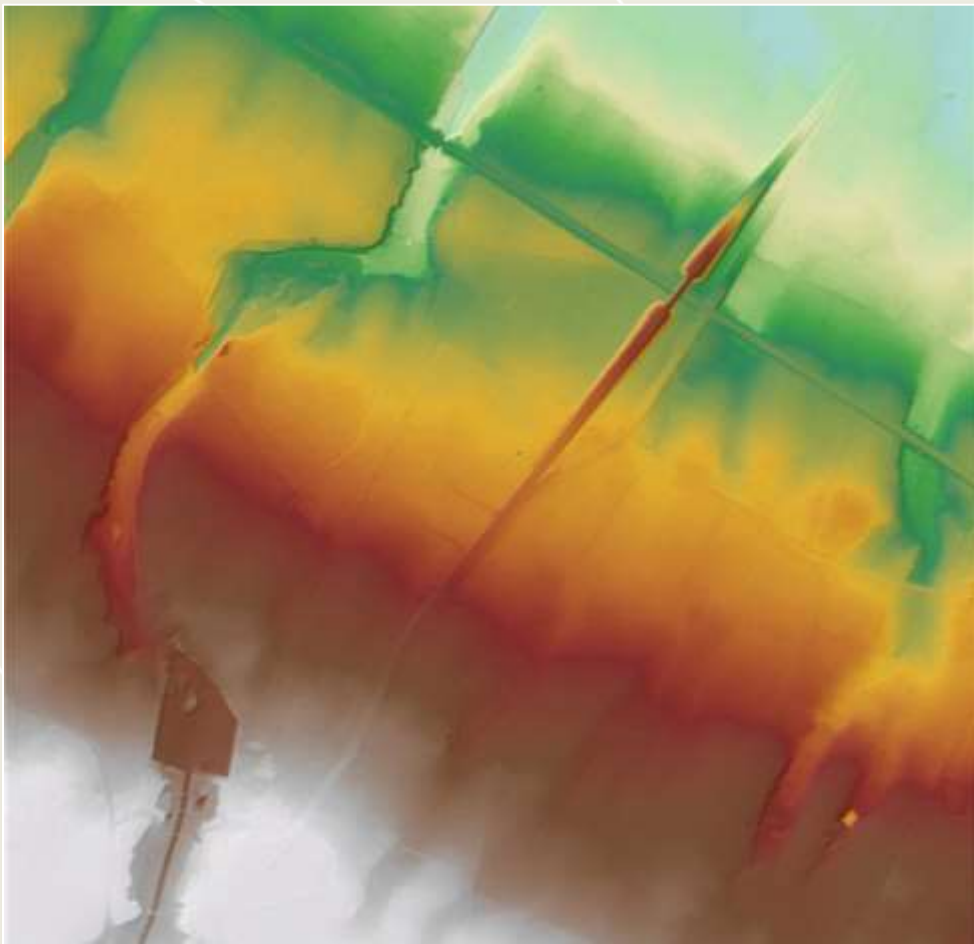


PROGETTO DI REGIMAZIONE IDRAULICA – Montalbano di Fasano



ORTOFOTO- Volo 2007
*Stato dei luoghi prima
dell'intervento*

PROGETTO DI REGIMAZIONE IDRAULICA – Montalbano di Fasano



DTM (Digital Terrain Model)-
Stato dei luoghi post-intervento



Densità dei punti: 3 punti al m²

DTM con grid 1x1 m

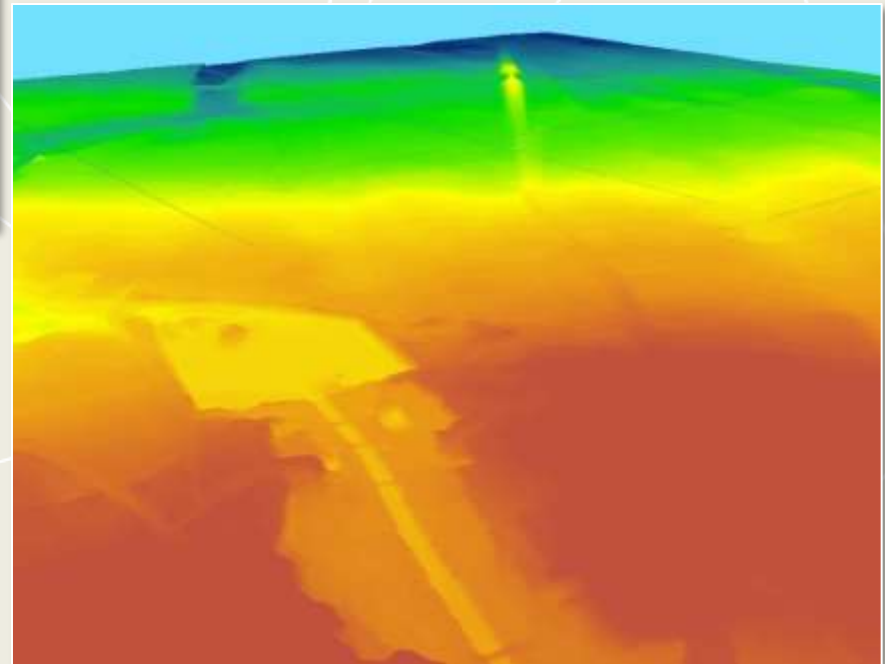
DSM con grid 1x1 m

Sistema inerziale: APPLANIX

Stazioni permanenti della Regione Puglia

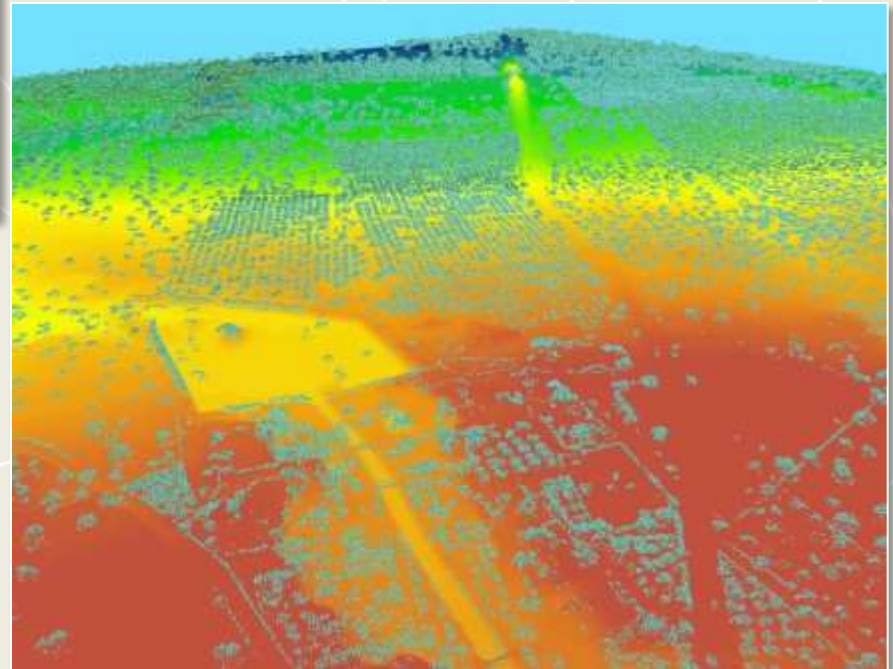
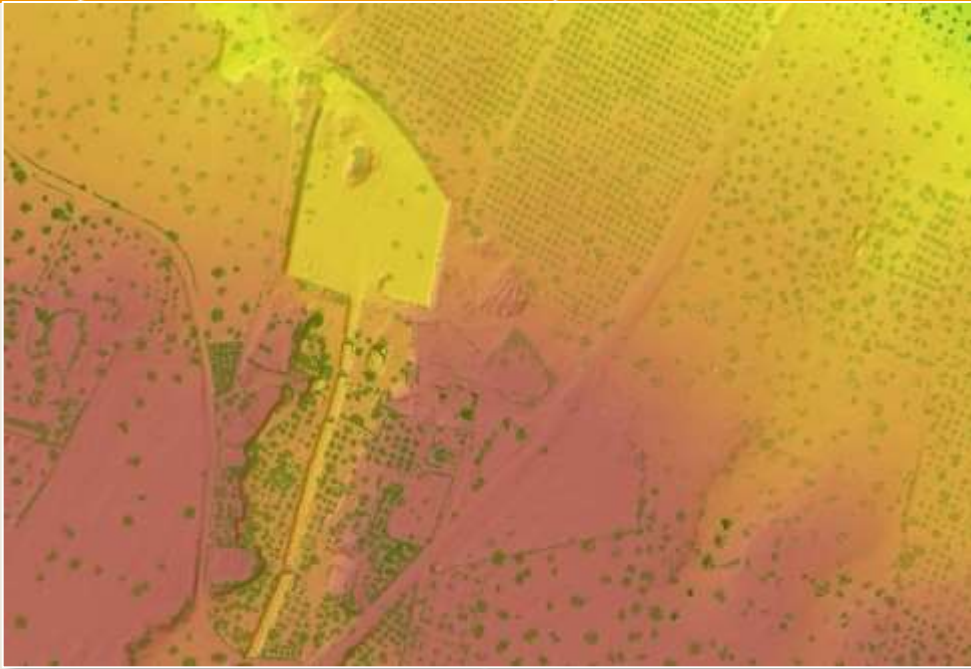
PROGETTO DI REGIMAZIONE IDRAULICA – Montalbano di Fasano

DTM

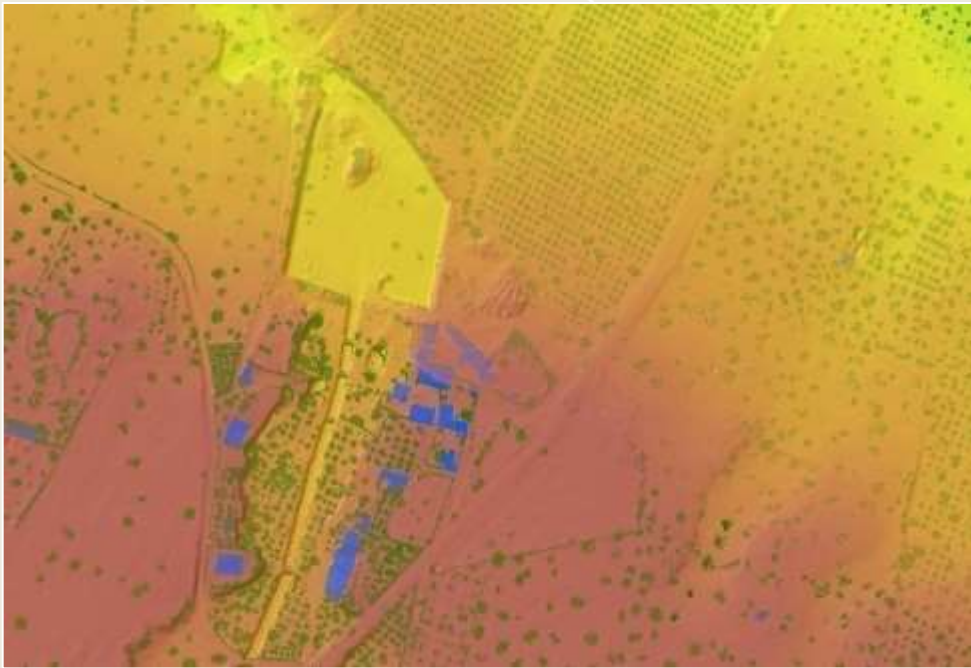


PROGETTO DI REGIMAZIONE IDRAULICA – Montalbano di Fasano

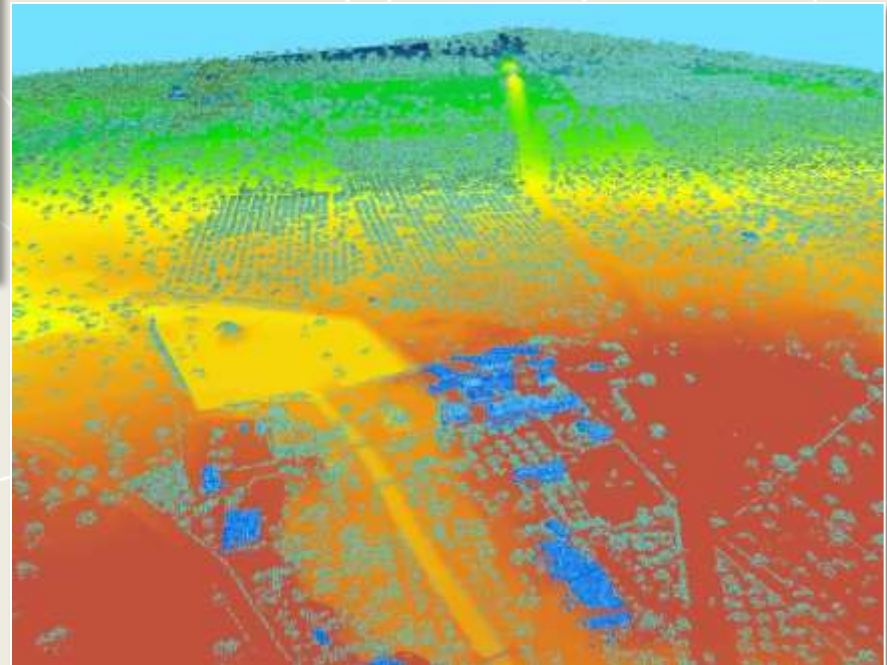
DTM + vegetazione



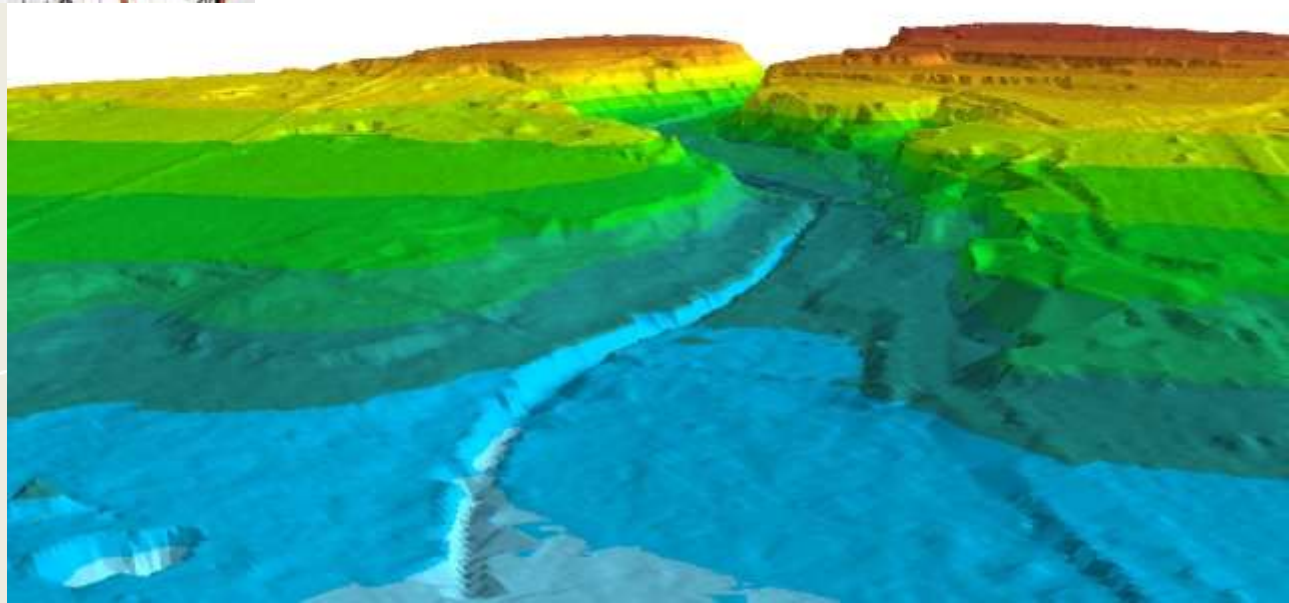
PROGETTO DI REGIMAZIONE IDRAULICA – Montalbano di Fasano



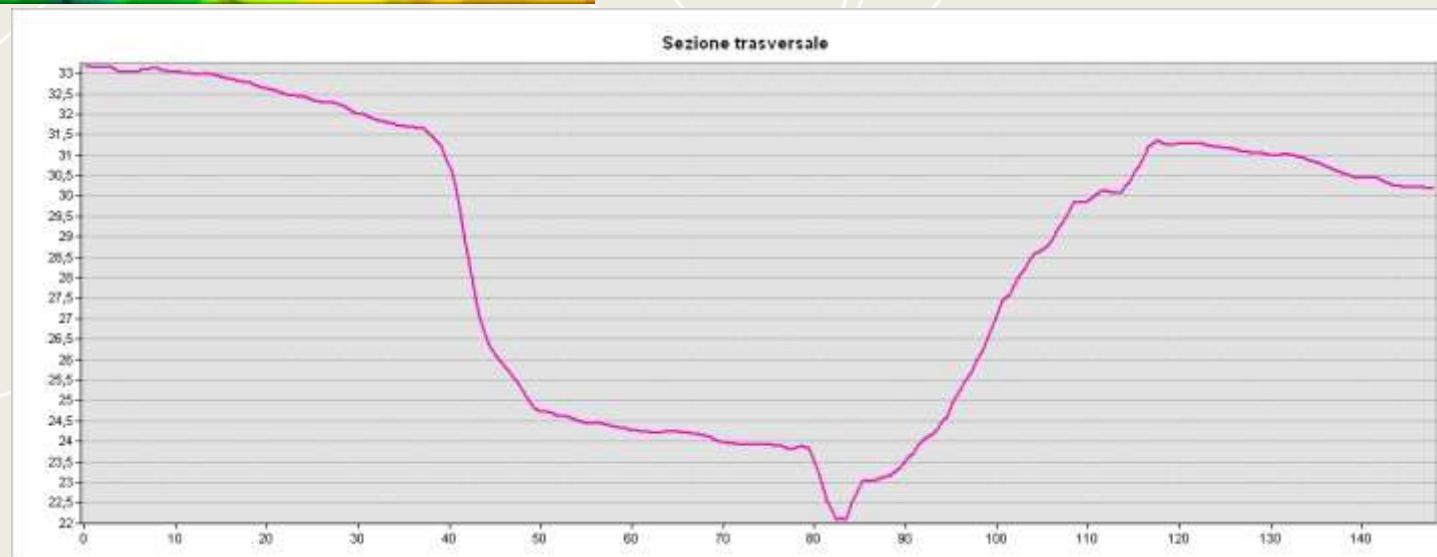
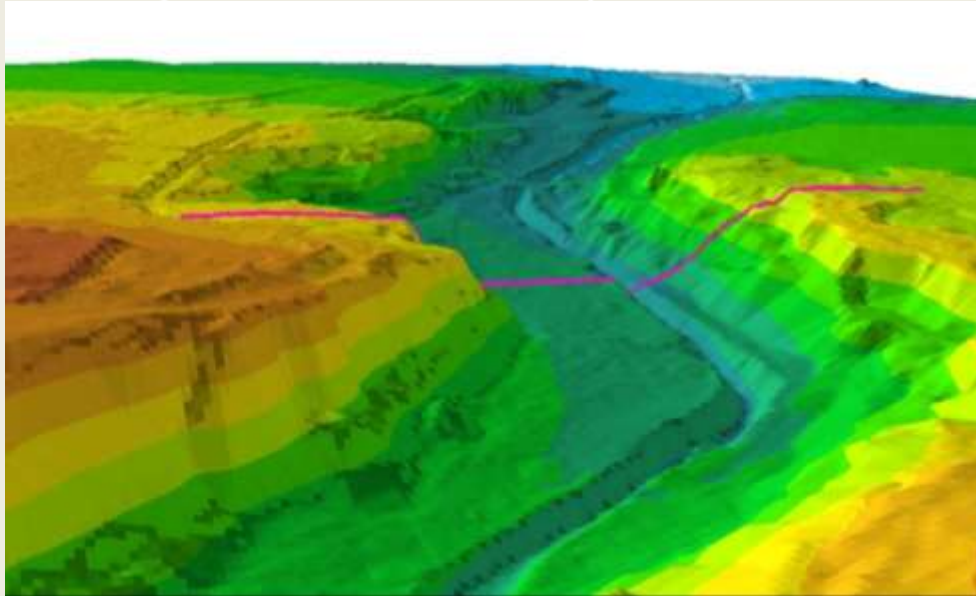
**DTM + vegetazione (in verde)
+ edificato (in blu)**



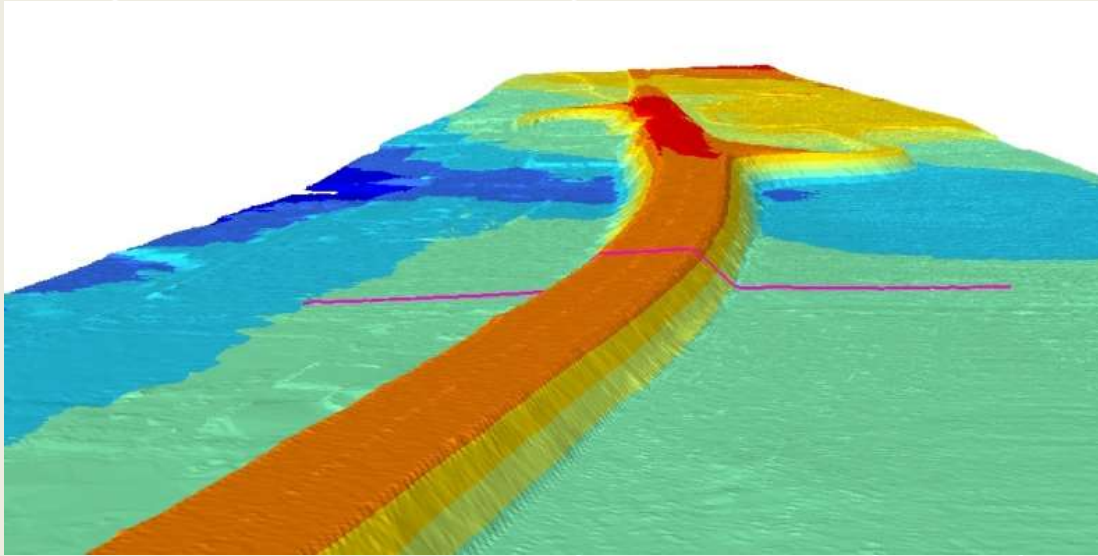
Sezione su una lama



Sezione su una lama



Sezione su una strada



Lo studio della morfodinamica costiera il progetto SIMOC -

Sistema informativo di Monitoraggio delle Coste

Sistema Informativo di Monitoraggio delle Coste



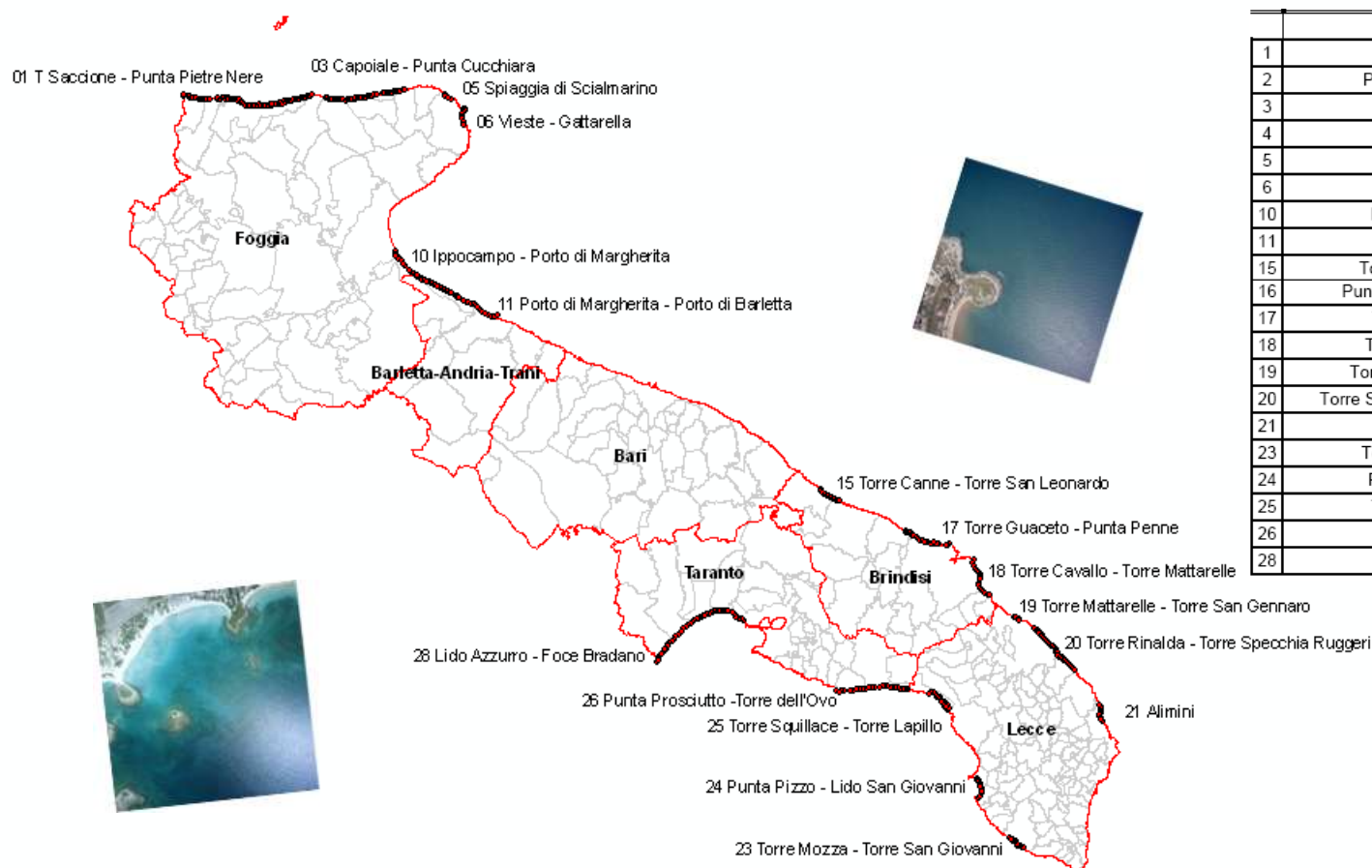
Sistema Informativo di MOonitoraggio delle Coste

Finalità del Progetto:

Implementazione di un Sistema Informativo che consenta:

- il continuo aggiornamento dei dati derivanti dai sistemi di monitoraggio implementati;
- la costruzione di un quadro di riferimento dinamico ed omogeneo delle situazioni di erosione costiera in relazione alle attività antropiche;
- una visione coordinata e sistematica dei problemi emergenti anche in relazione al rapporto ambiente-protezione civile [derivante ad esempio dell'incrocio dei dati ambientali con quelli di incidenti verificati lungo la costa (esempio incidente causato dal crollo di una falesia dovuto allo scalzamento al piede per erosione marina)];
- l'individuazione di una serie di alternative possibili all'interno di un sistema di obiettivi coerenti e gerarchicamente ordinati;
- la misurazione, all'interno delle alternative possibili, dei modi e tempi di attuazione (supporto alla programmazione).

Contesto territoriale



| | Zona da monitorare | L (km) |
|----|--|--------|
| 1 | Saccione - Punta Pietre Nere | 15,5 |
| 2 | Punta Pietre Nere - Torre Mileto | 22,5 |
| 3 | Capoiale - Punta Cucchiara | 13 |
| 4 | Rodi Garganico - Valazzo | 6 |
| 5 | Spiaggia di Scialmarino | 2,8 |
| 6 | Vieste - Torre Gattarelle | 4,5 |
| 10 | Ippocampo - Porto Margherita | 21,5 |
| 11 | Porto Margherita - Barletta | 14 |
| 15 | Torre Canne - Torre S. Leonardo | 6,5 |
| 16 | Punta Penna Grossa - Torre Guaceto | 3 |
| 17 | Torre Guaceto - Punta Penne | 13,5 |
| 18 | Torre Cavallo - Torre Mattarelle | 7,5 |
| 19 | Torre Mattarelle - Torre S. Gennaro | 7 |
| 20 | Torre Specchiolla - Torre Specchia Ruggeri | 30 |
| 21 | Alimini | 2 |
| 23 | Torre Mozza - Torre S. Giovanni | 5,5 |
| 24 | Punta Pizzo - Lido S. Giovanni | 7,5 |
| 25 | Torre Squillace - Torre Lapillo | 11 |
| 26 | Punta Prosciutto - Torre Ovo | 22,5 |
| 28 | Arco ionico | 27 |

Sistema Informativo di Monitoraggio delle Coste

Castellana Grotte - Balagiano (foco Fiume Lato)
Vieste (Capo Fiume Braccato)

| | Zona da monitorare | L (km) |
|----|--|--------|
| 1 | Saccione - Punta Pietre Nere | 15,5 |
| 2 | Punta Pietre Nere - Torre Mileto | 22,5 |
| 3 | Capoiale - Punta Cucchiara | 13 |
| 4 | Rodi Garganico - Valazzo | 6 |
| 5 | Spiaggia di Scialmarino | 2,8 |
| 6 | Vieste - Torre Gattarelle | 4,5 |
| 10 | Ippocampo - Porto Margherita | 21,5 |
| 11 | Porto Margherita - Barletta | 14 |
| 15 | Torre Canne - Torre S. Leonardo | 6,5 |
| 16 | Punta Penna Grossa - Torre Guaceto | 3 |
| 17 | Torre Guaceto - Punta Penne | 13,5 |
| 18 | Torre Cavallo - Torre Mattarelle | 7,5 |
| 19 | Torre Mattarelle - Torre S. Gennaro | 7 |
| 20 | Torre Specchiolla - Torre Specchia Ruggeri | 30 |
| 21 | Alimini | 2 |
| 23 | Torre Mozza - Torre S. Giovanni | 5,5 |
| 24 | Punta Pizzo - Lido S. Giovanni | 7,5 |
| 25 | Torre Squillace - Torre Lapillo | 11 |
| 26 | Punta Prosciutto - Torre Ovo | 22,5 |
| 28 | Arco ionico | 27 |



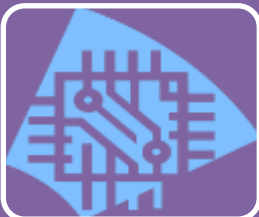
La progettazione esecutiva del SIMOC prevede lo sviluppo integrato di 3 fasi fondamentali:



Fase 1: CONOSCENZA del contesto territoriale e dei fenomeni

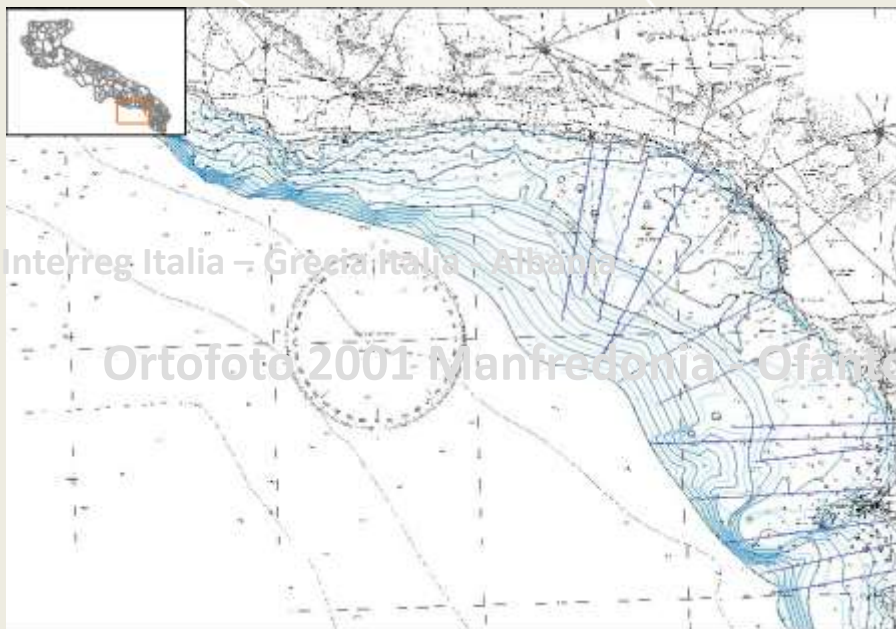


Fase 2: ORGANIZZAZIONE dei dati



Fase 3: IMPLEMENTAZIONE del sistema di consultazione

Cartografie topografiche di base

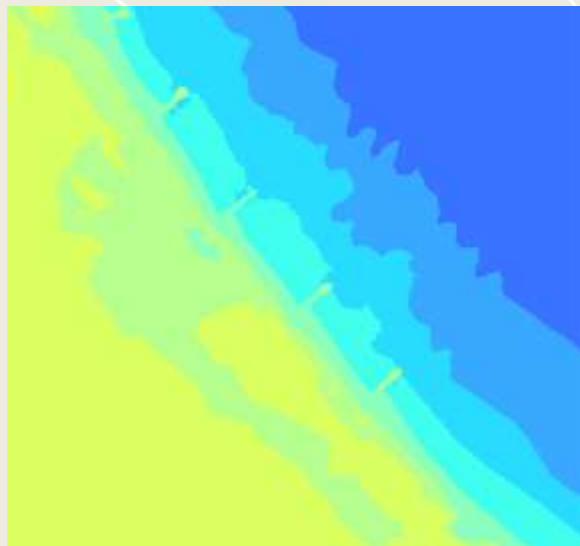


Cartografie nautiche IIM scala
1:100.000 di tutta la Puglia

Rilievi di dettaglio Bari



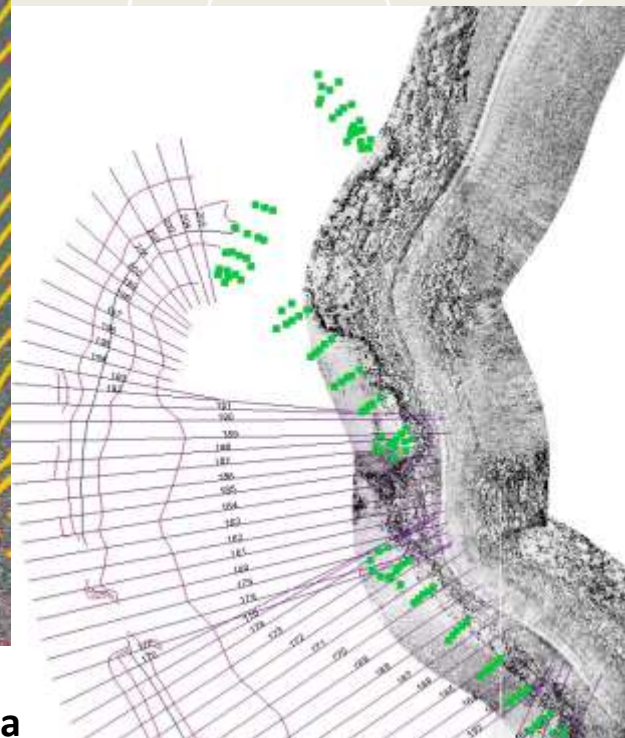
Rilievo satellitare IKONOS 2001 Bari



Modello Digitale del Terreno



Dati topografici della spiaggia emersa



dati derivati dai rilievi con SSS

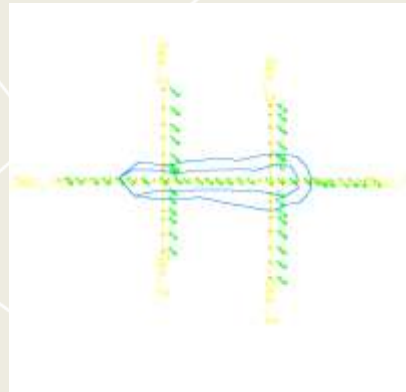


Sopralluoghi aerei

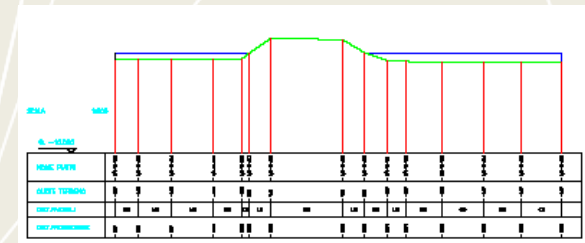
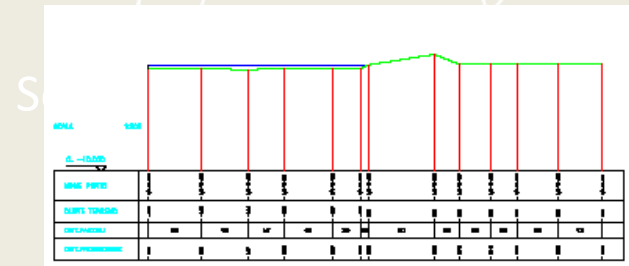
Banche dati/opere realizzate



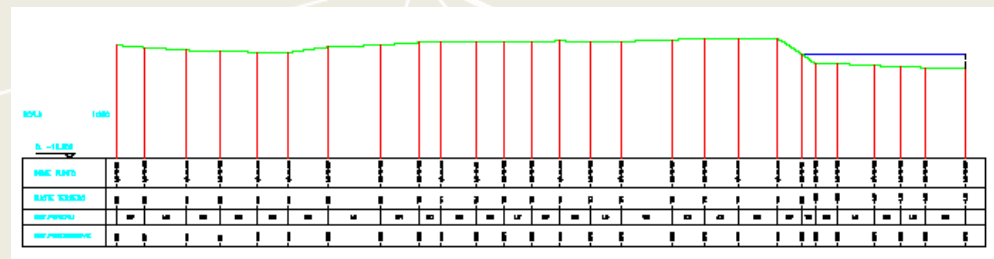
Planimetria



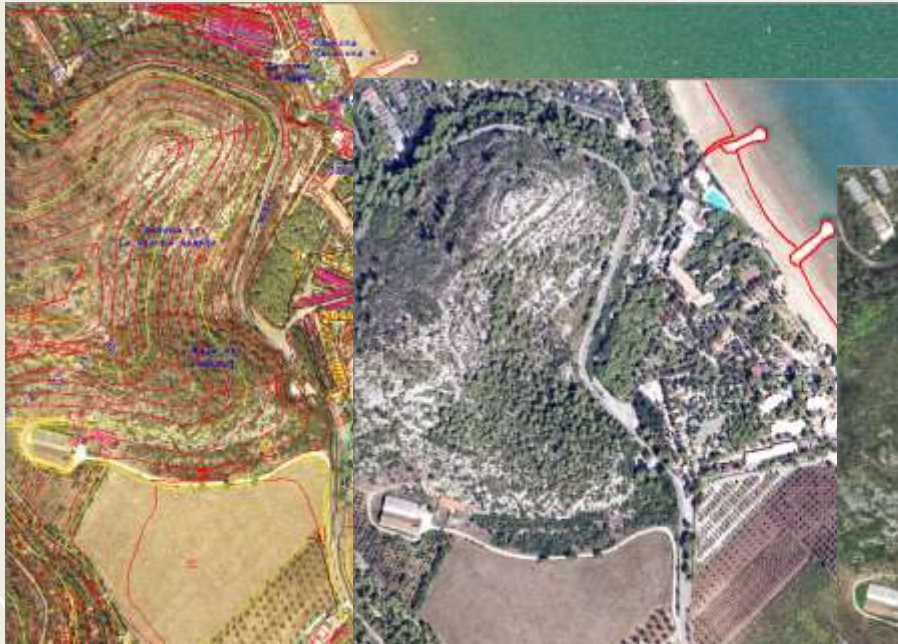
Sezioni trasversali



Profilo



Spiaggia di Scialmarino (Vieste – FG) – 2,8 Km

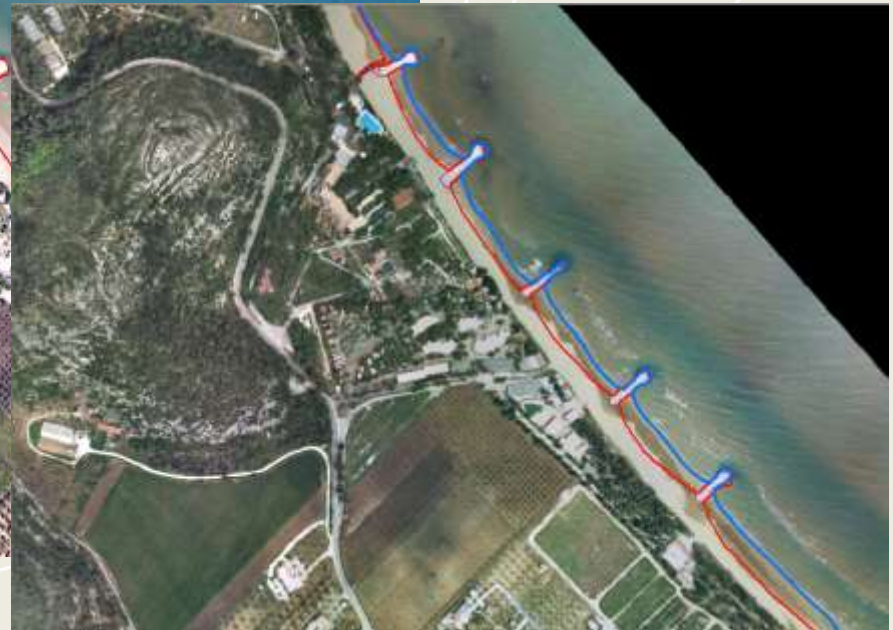


Settembre 2001



Settembre 2004

Giugno 2006



---- Settembre 2001

---- Giugno 2006

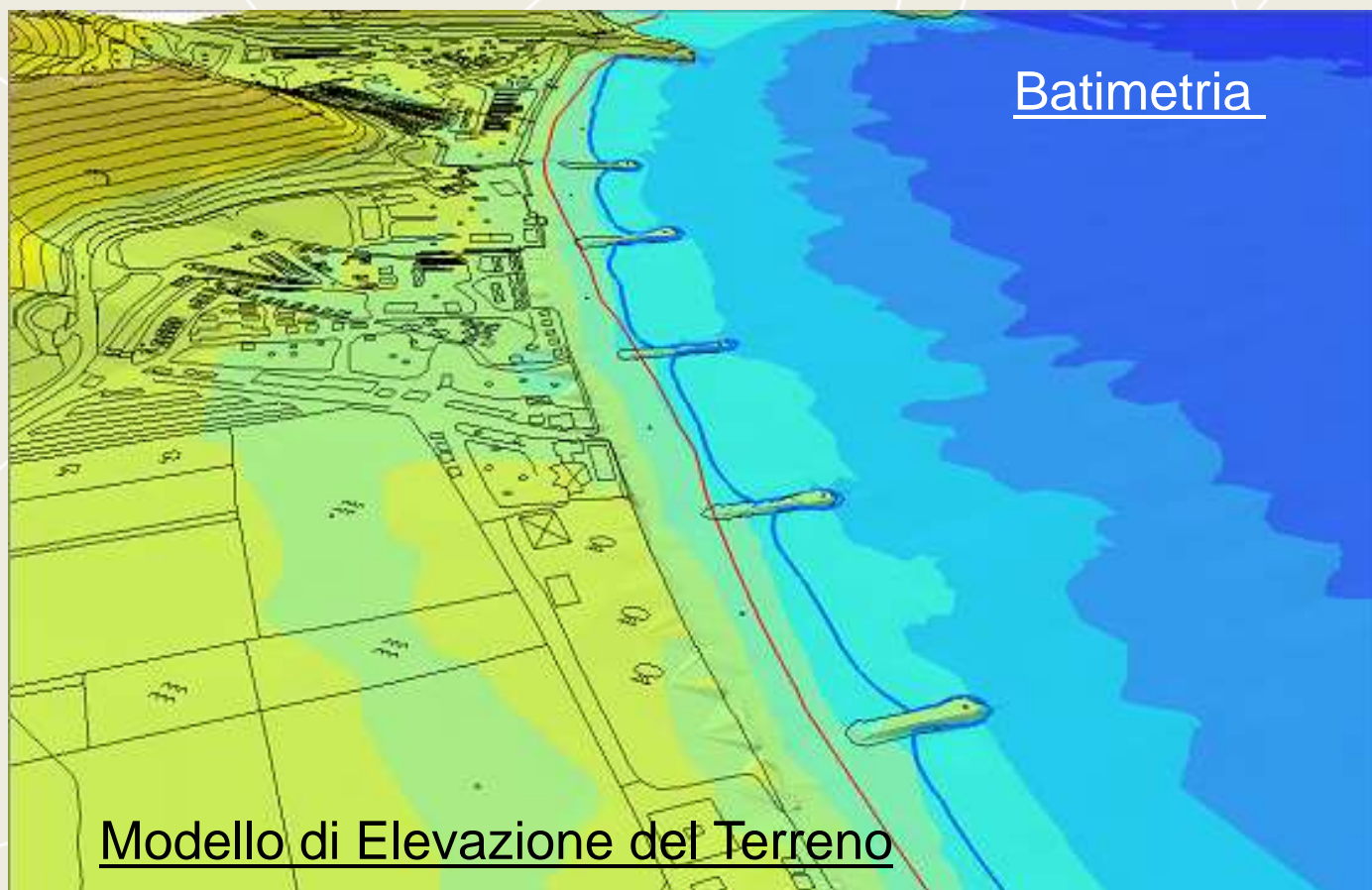
$\cong 20$ metri

Spiaggia di Scialmarino
2,8 Km



Linea di costa

- Settembre 2001
- Giugno 2006



Linea di costa

— Settembre 2001

— Giugno 2006



DEM con sovrapposizione dell'ortofoto digitale

Perimetrazione delle aree alluvionate Metaponto – dicembre 2013

Metaponto – Alluvione dicembre 2013



Alluvione Metaponto
area archeologica
Tempio di Apollo Licio

Confronto
maggio 2013 – dicembre 2013



Il controllo delle attività estrattive e delle discariche

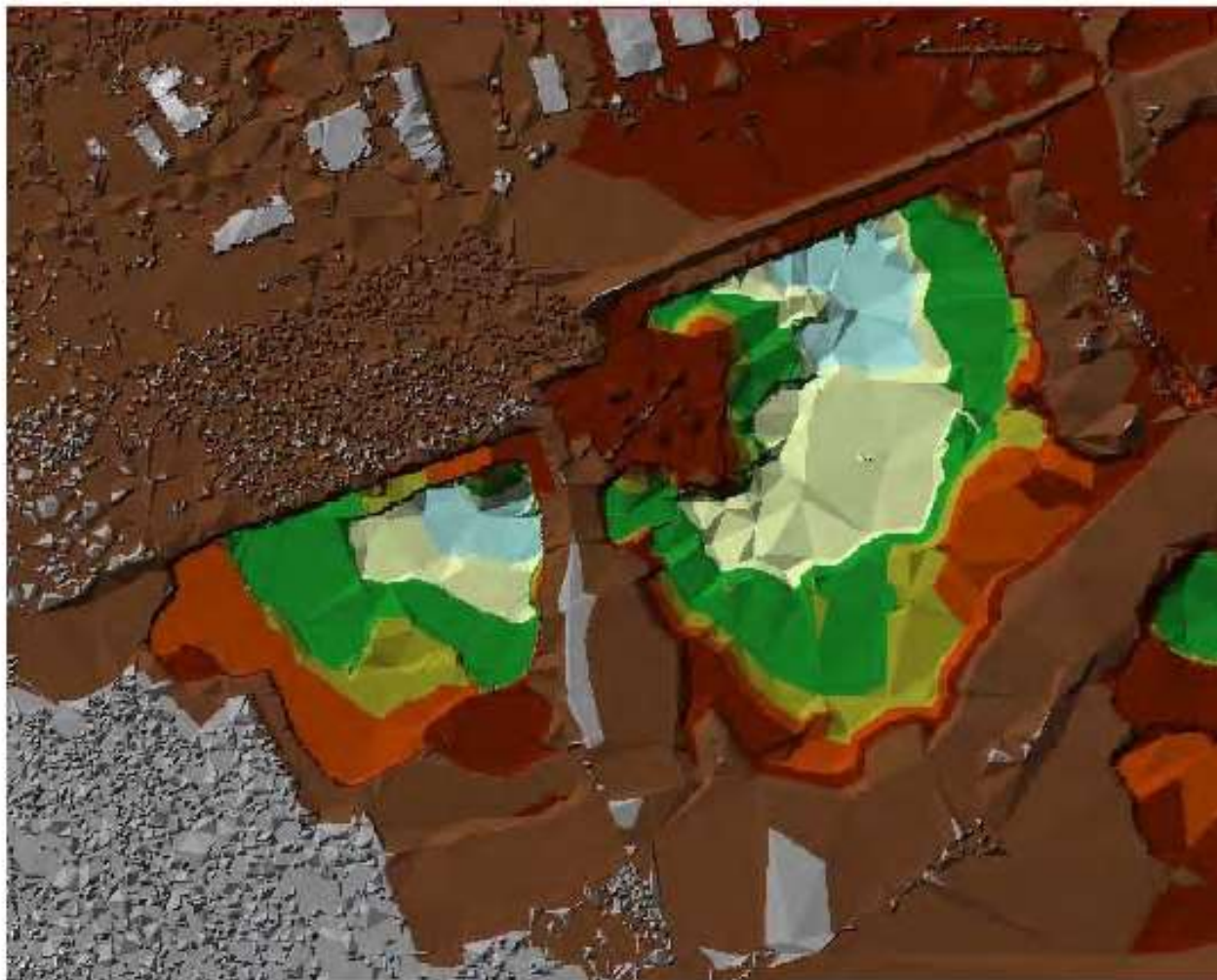


Il LiDAR per le attività estrattive



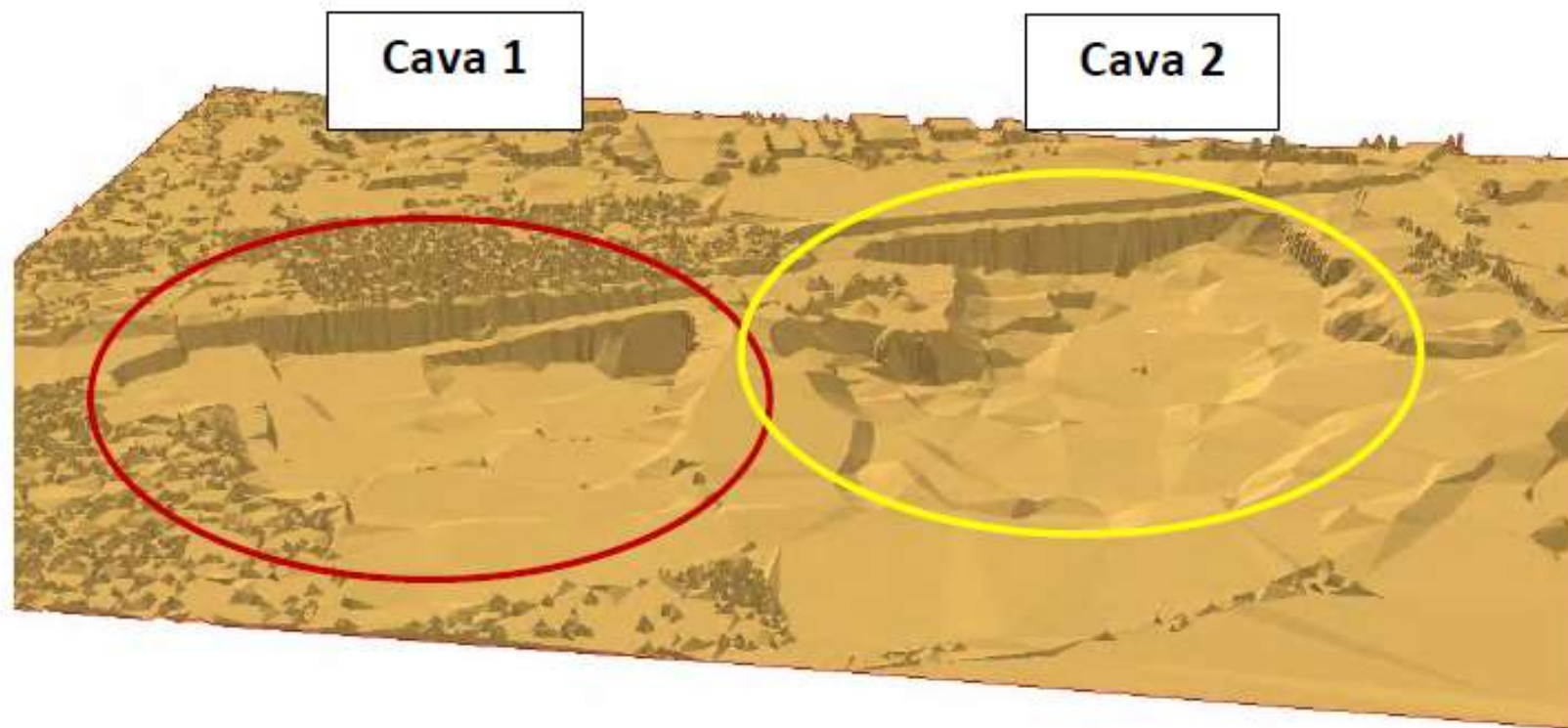
Ortofoto e foto a terra cava Palo del Colle (loc. La Palma)

Il LiDAR per le attività estrattive



Tin generato da nuvola di punti LiDAR cava Palo del Colle (loc. La Palma) - rilievo 2012

Il LiDAR per le attività estrattive



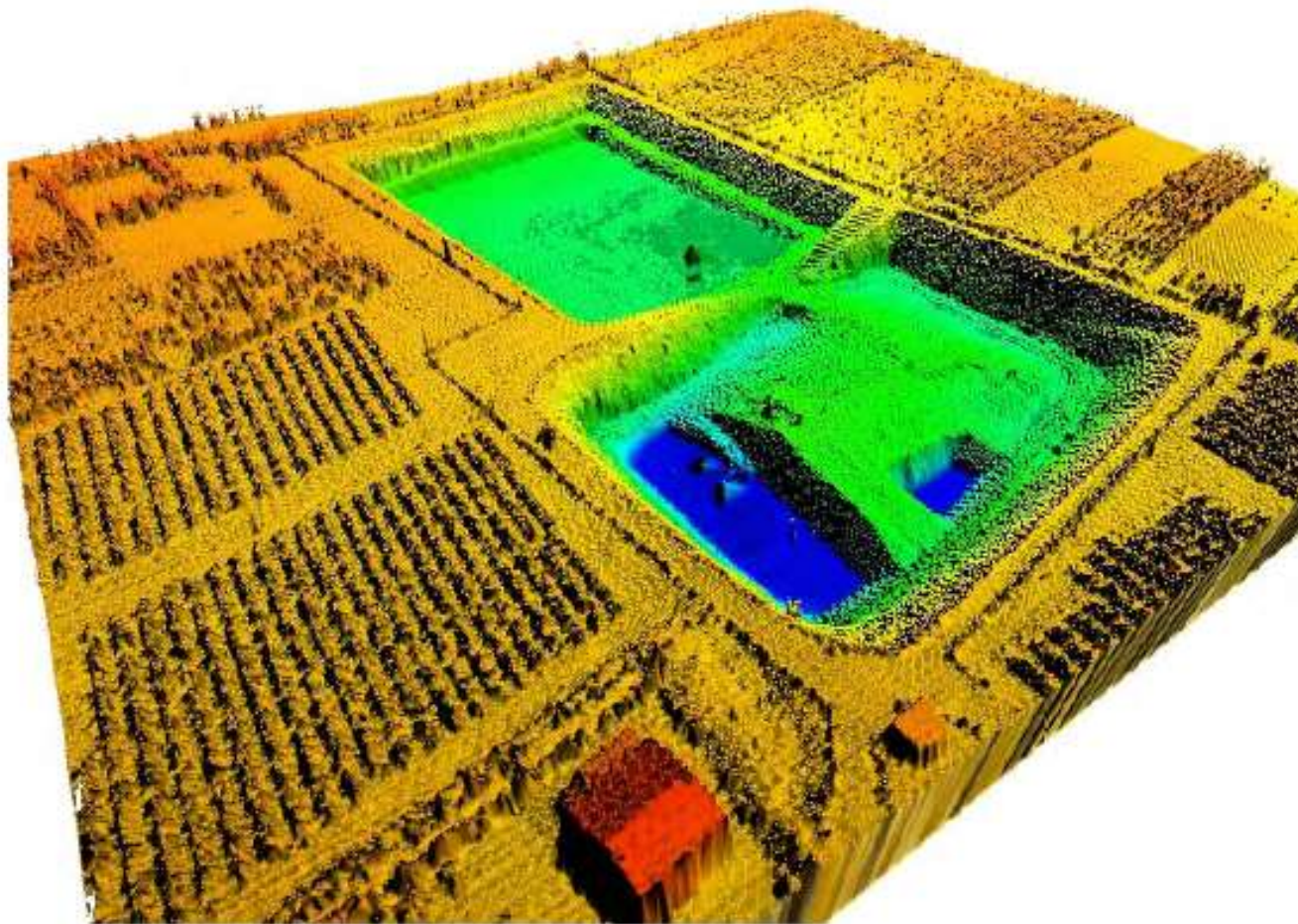
Vista 3d rilievo LiDAR cava Palo del Colle - rilievo 2012

Il LiDAR per le attività estrattive



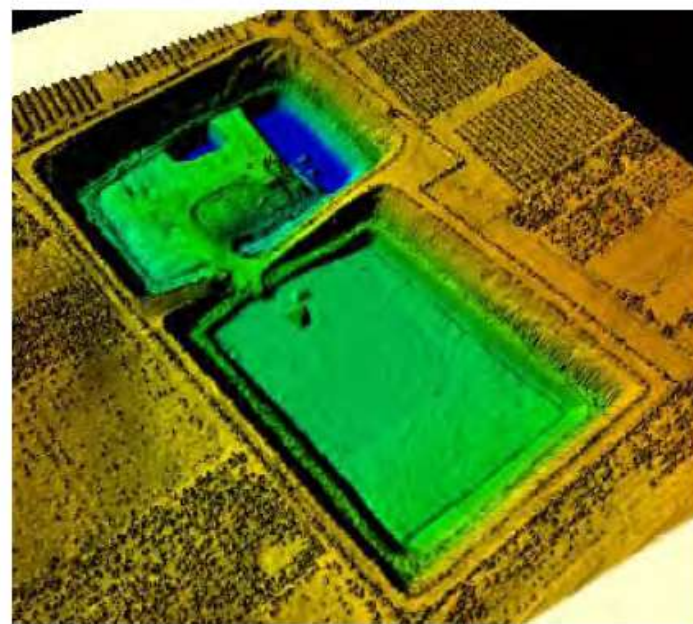
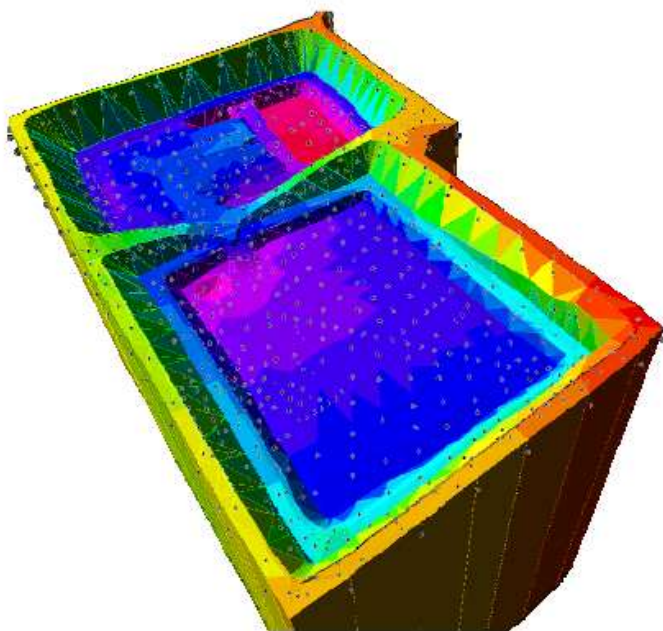
Volume cava Palo del Colle 3d - rilievo 2012

| CAVA 1 | CAVA 2 |
|--|--|
| Volume estratto: 2.638.984 m ³ Area: 19.307 ha | Volume estratto: 1.234.546 m ³ Area: 10.276 ha |



Vista 3d rilievo LiDAR discarica di Conversano - rilievo 2012

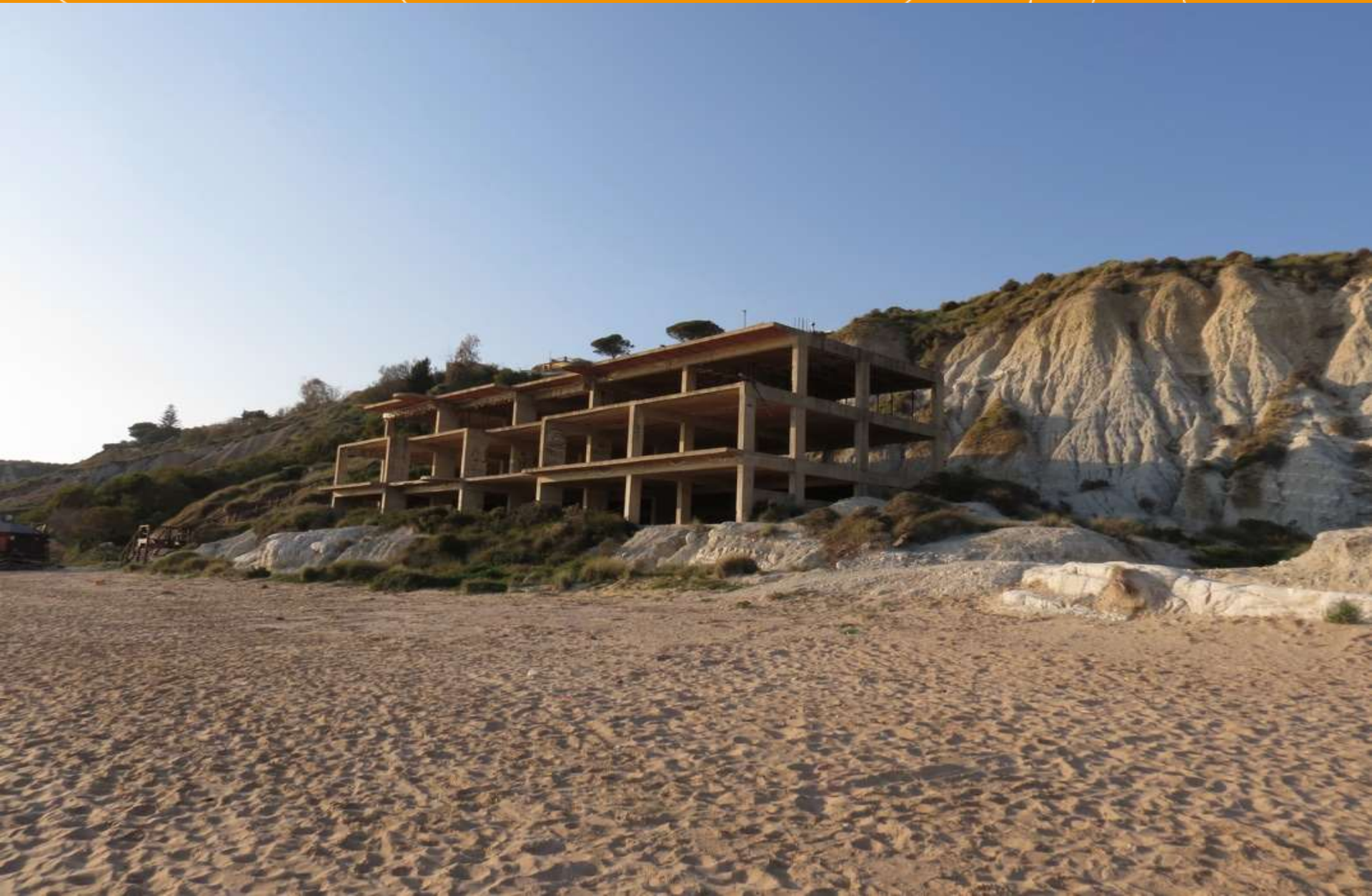
Il LiDAR per le discariche



Confronto Rilievo GPS 2011 - rilievo Lidar 2012

Differenze di volume 150.000 m³

Monitoraggio variazioni edificato



Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato

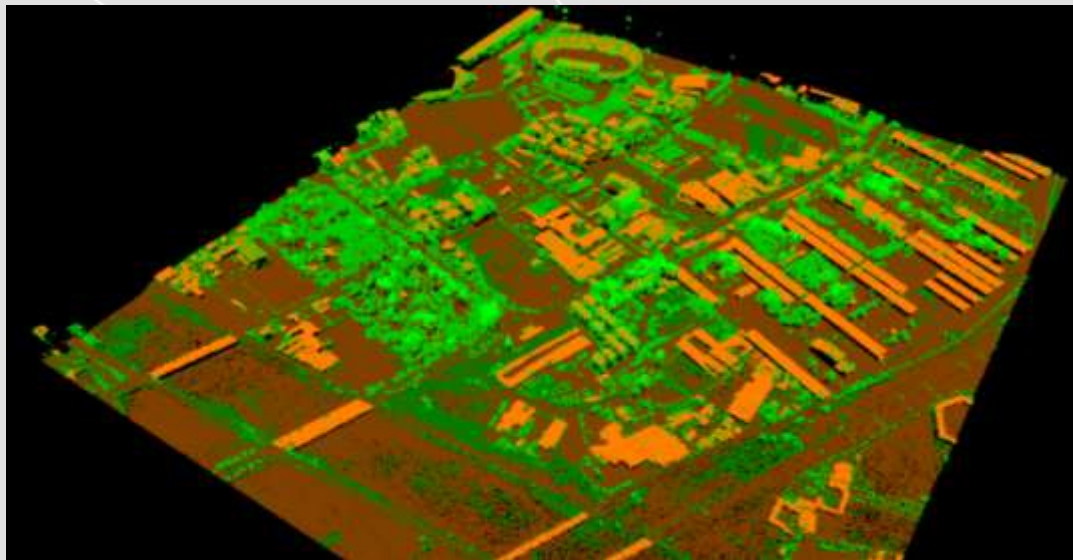
**Ortofoto
2015**



Ortofoto 2011

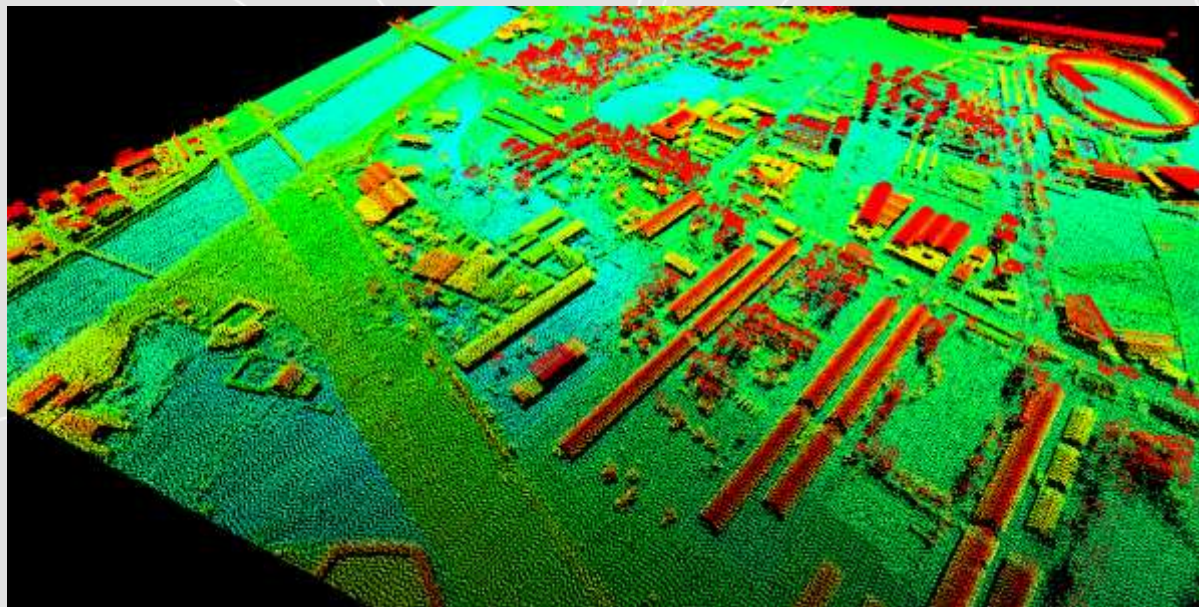


Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato



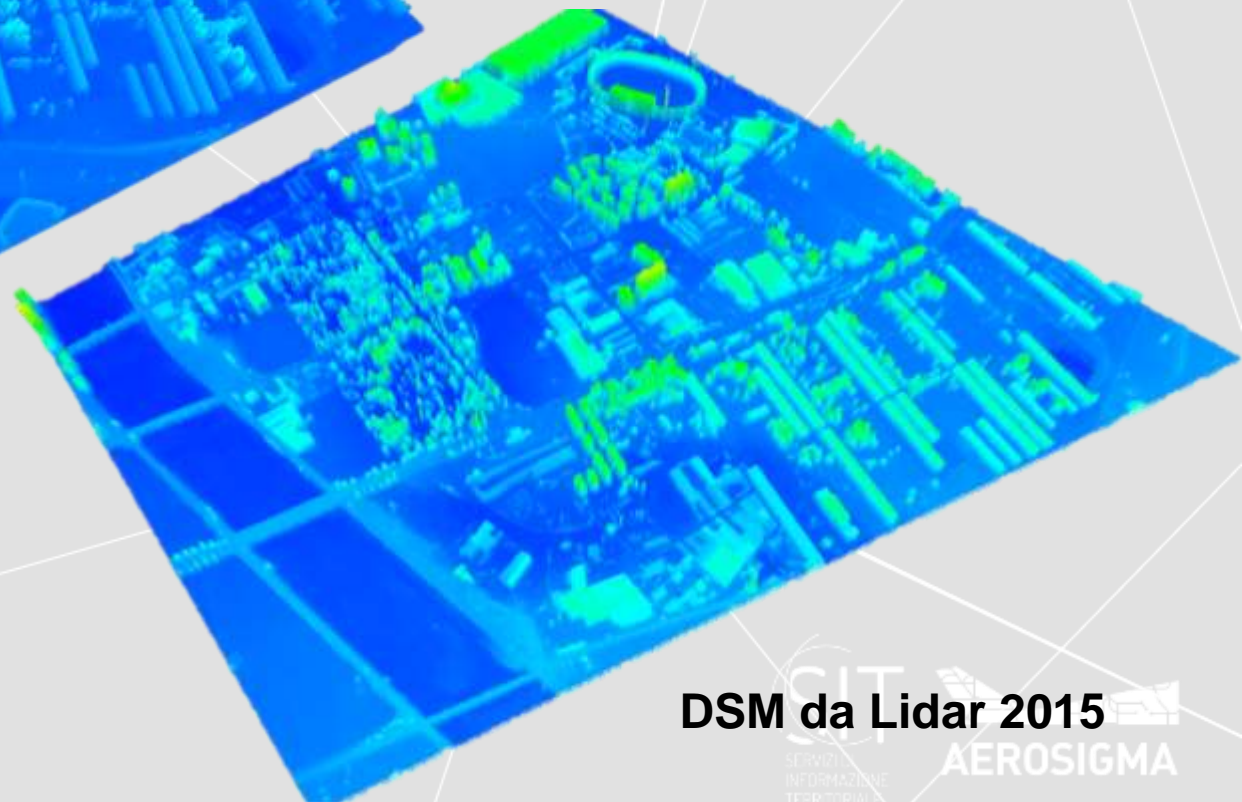
**Nuvola di punti Lidar 2014
classificata per tipologia:
ground – building - vegetation**

**Nuvola di punti Lidar 2015
classificata per elevazione**



Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato

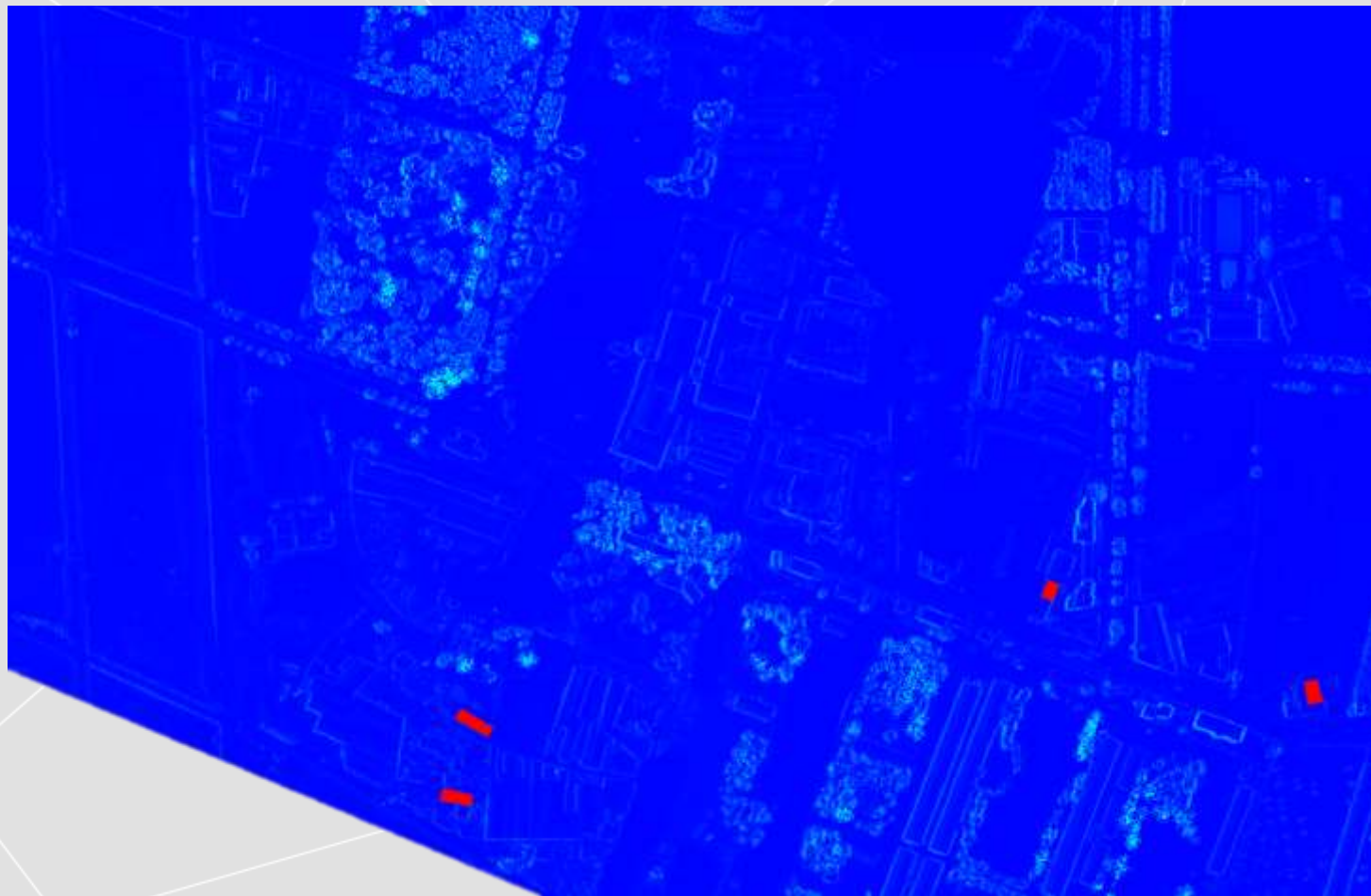
DSM da Lidar 2014



DSM da Lidar 2015

Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato

Change Detection sull'edificato



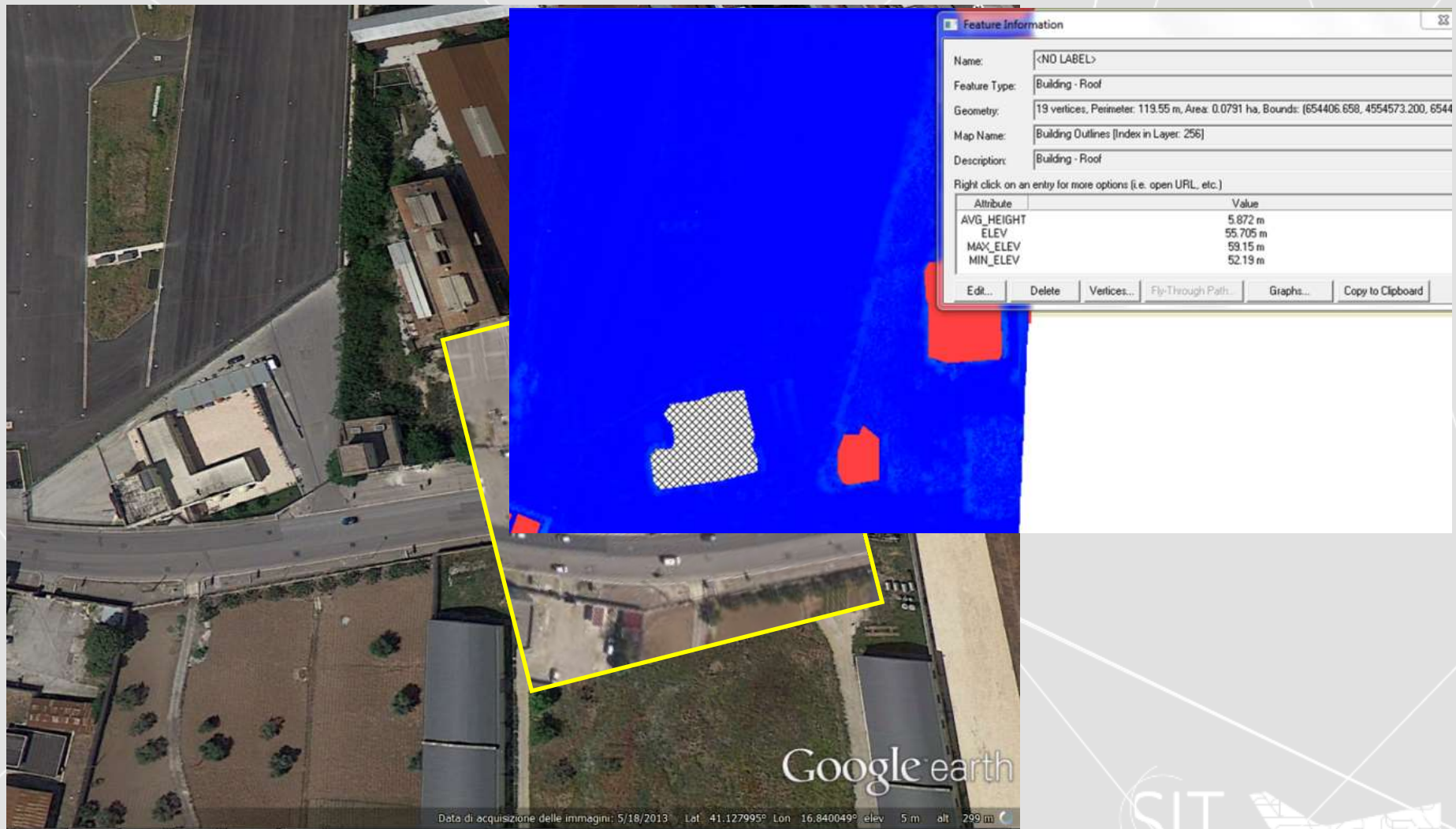
Differenza DSM 2014 – 2015 con individuazione dei cambiamenti

Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato



Differenze edificio confronto anno 2014 e 2015

Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato



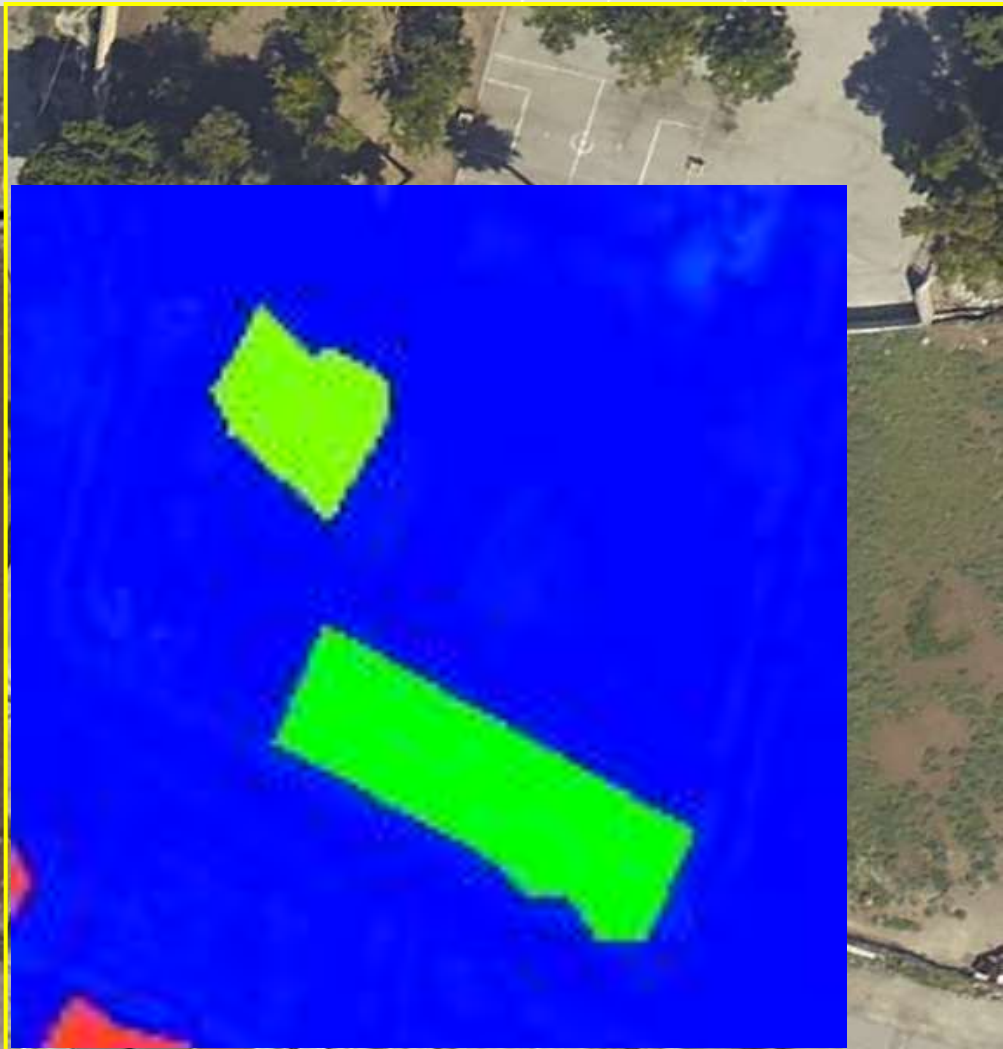
Differenze edificio confronto anno 2014 e 2015

Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato



Differenze edificio confronto anno 2014 e 2015

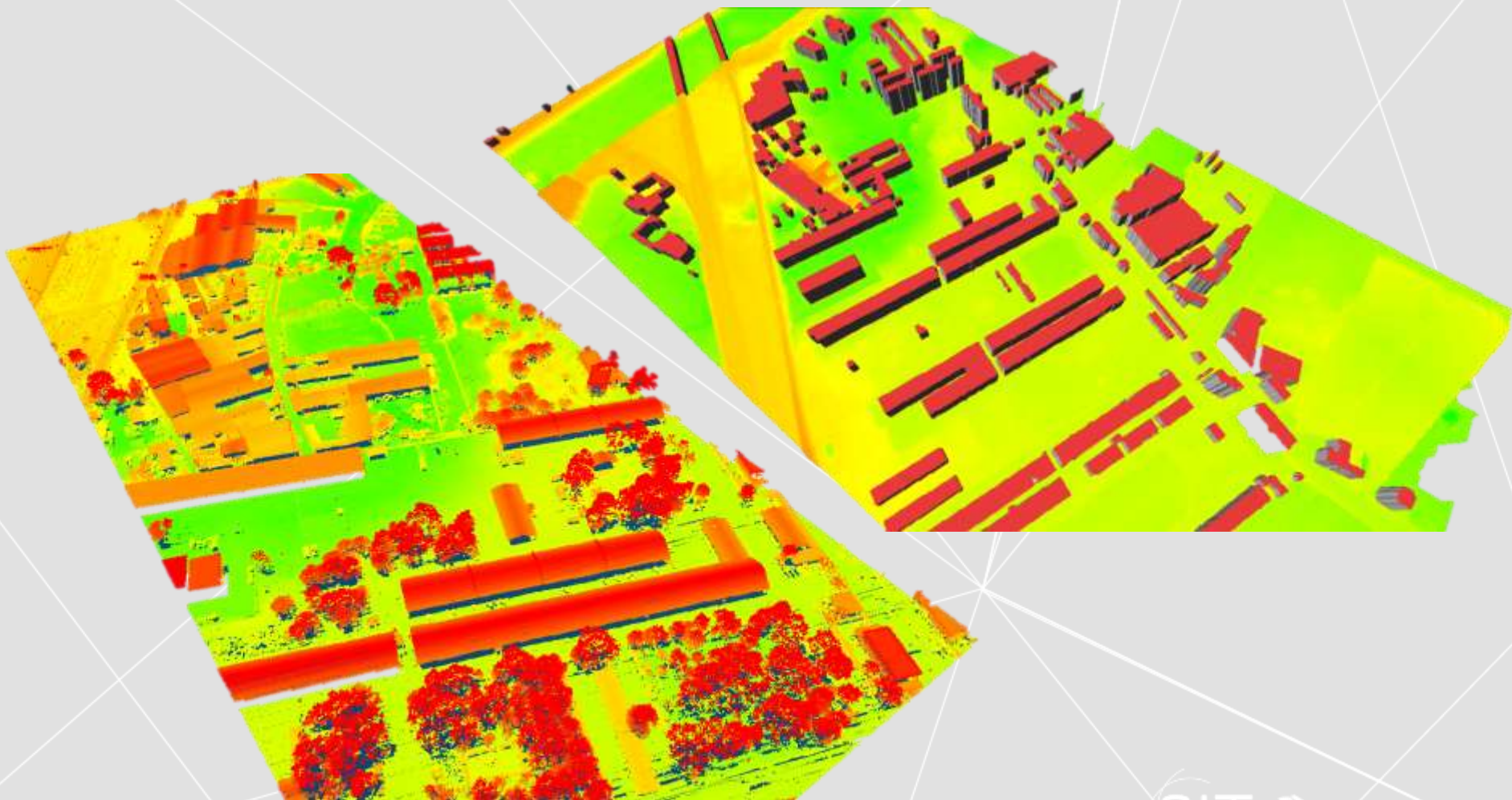
Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato



Differenze edificio confronto anno 2014 e 2015

Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato

DSM da Lidar con estrusione edificato



Nuvola di punti colorata per elevazione

Rilievi Lidar per identificazione variazione edificato

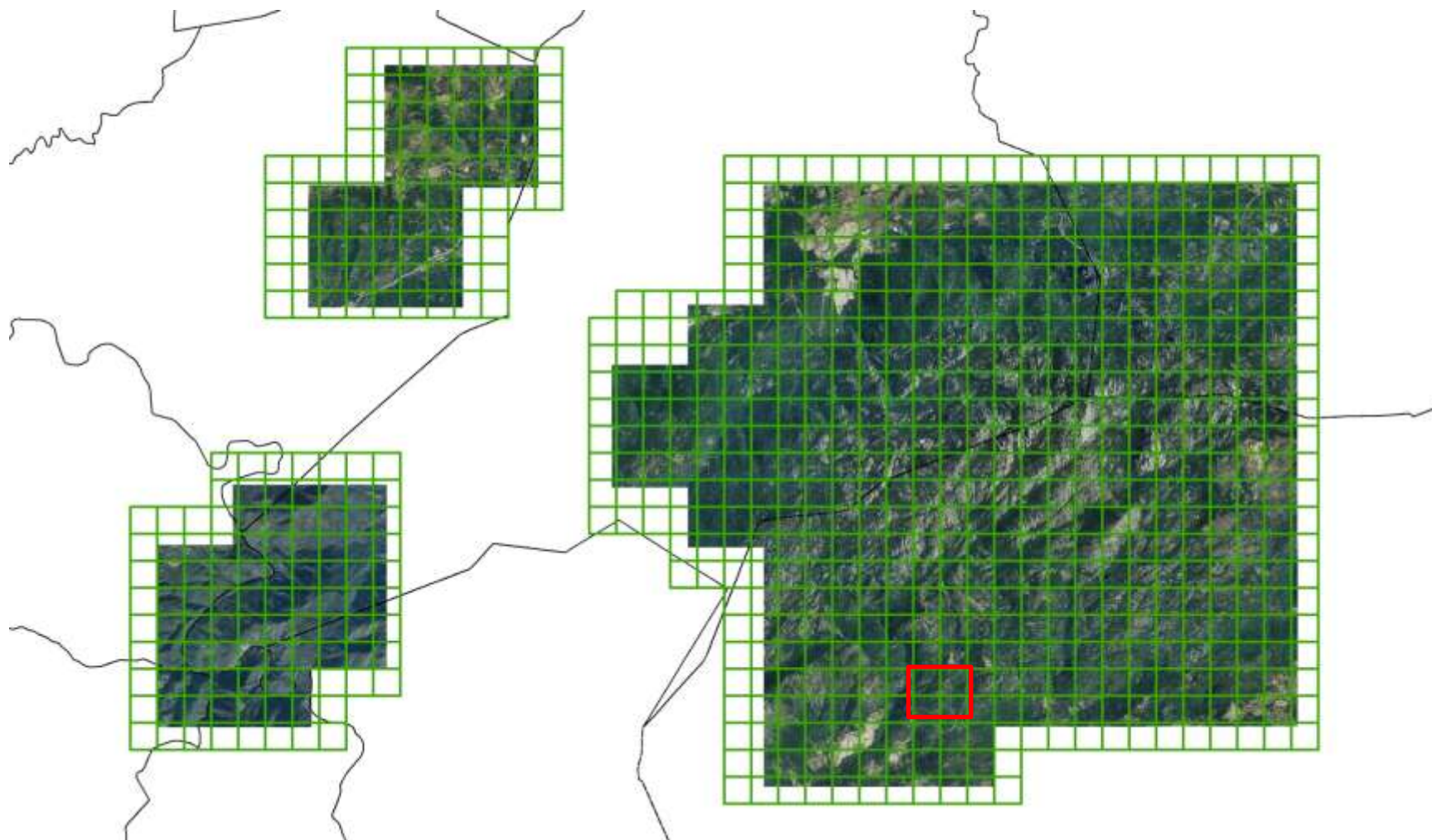
Vista 3d – Estrusione edificato con individuazione elementi differenti



Caratterizzazione forestale e calcolo delle biomasse

Caso Applicativo
La Foresta Demaniale Monte Limbara Tempio Pausania

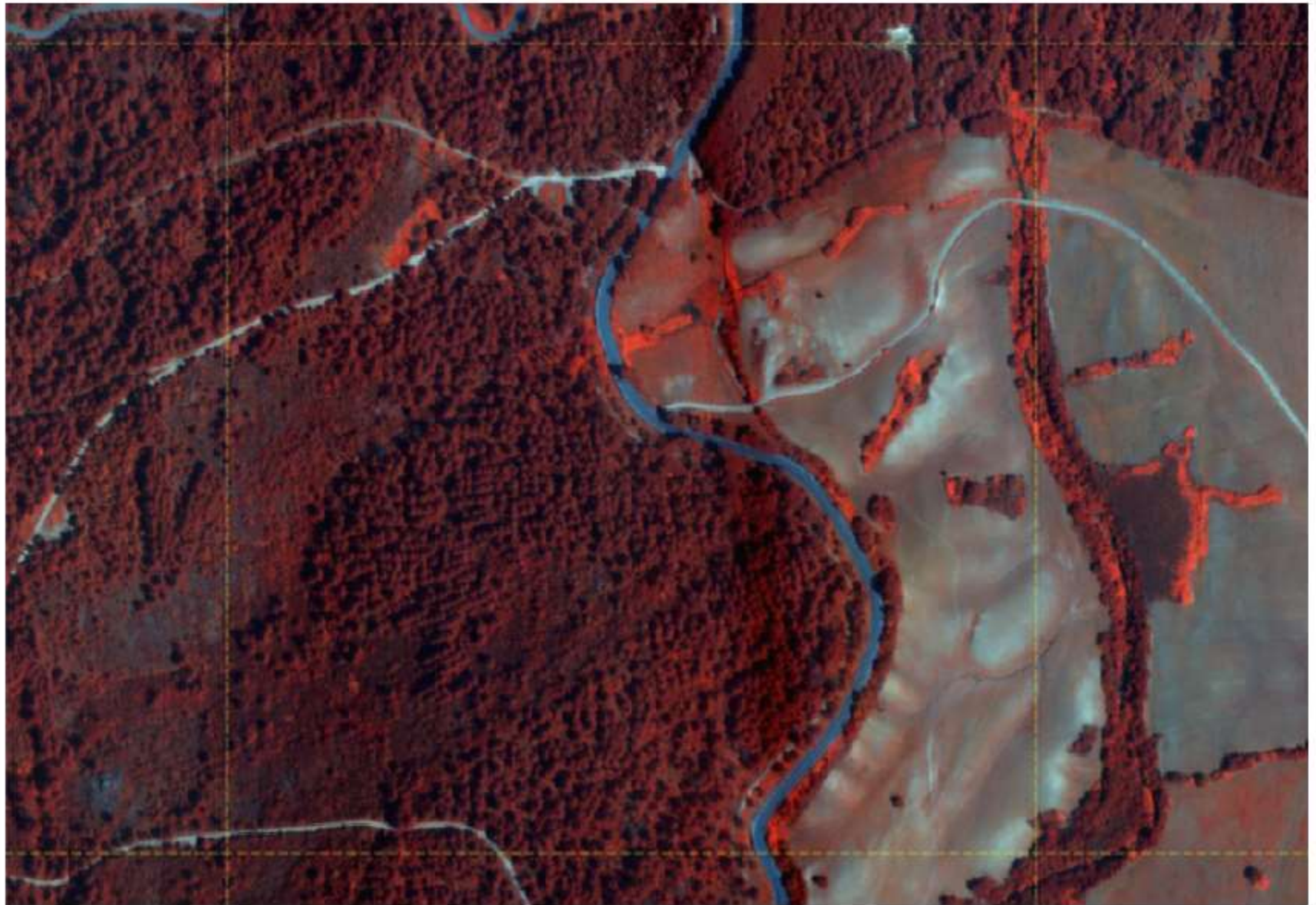
Inquadramento dell'area



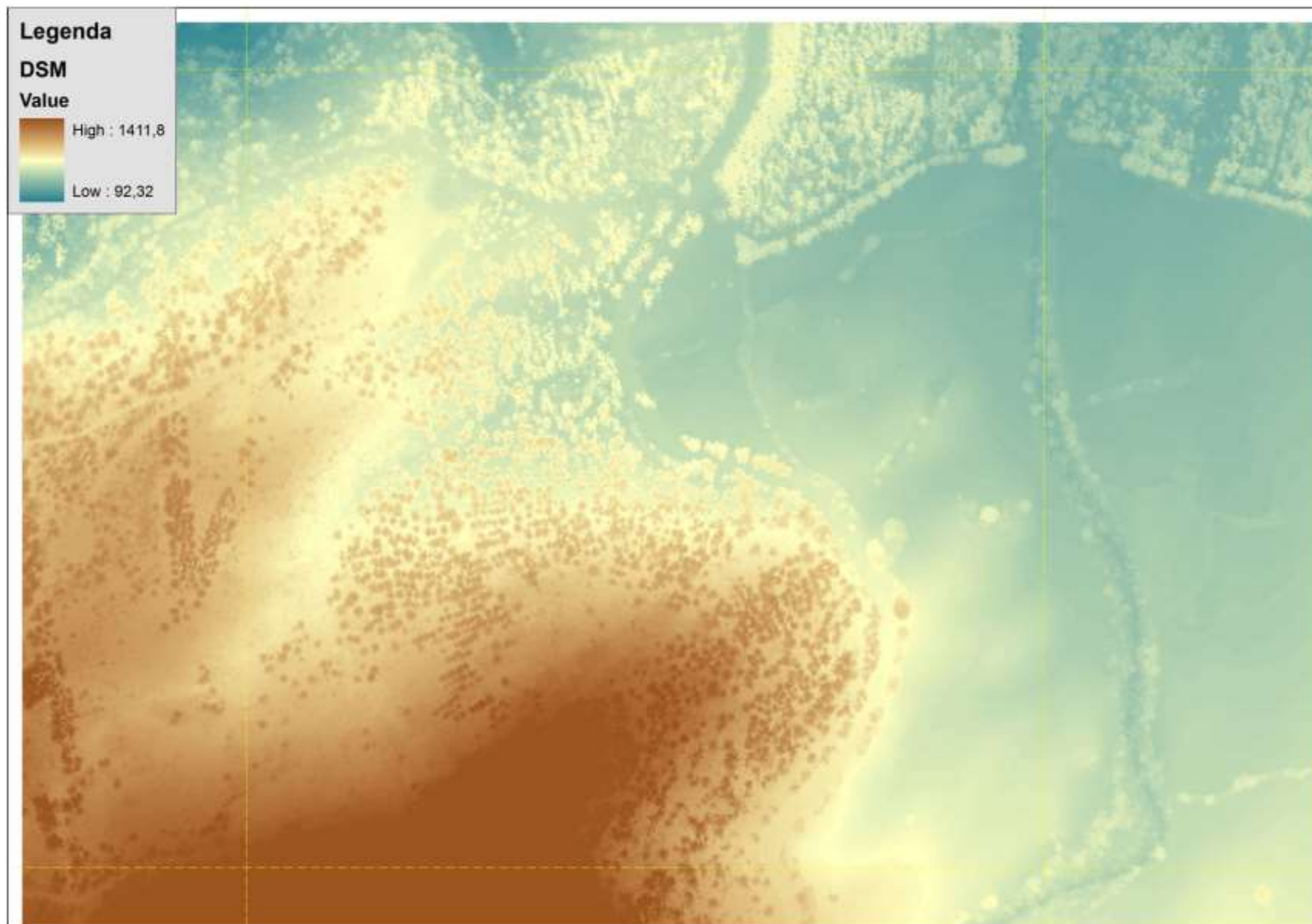
Ortofoto

LiDAR

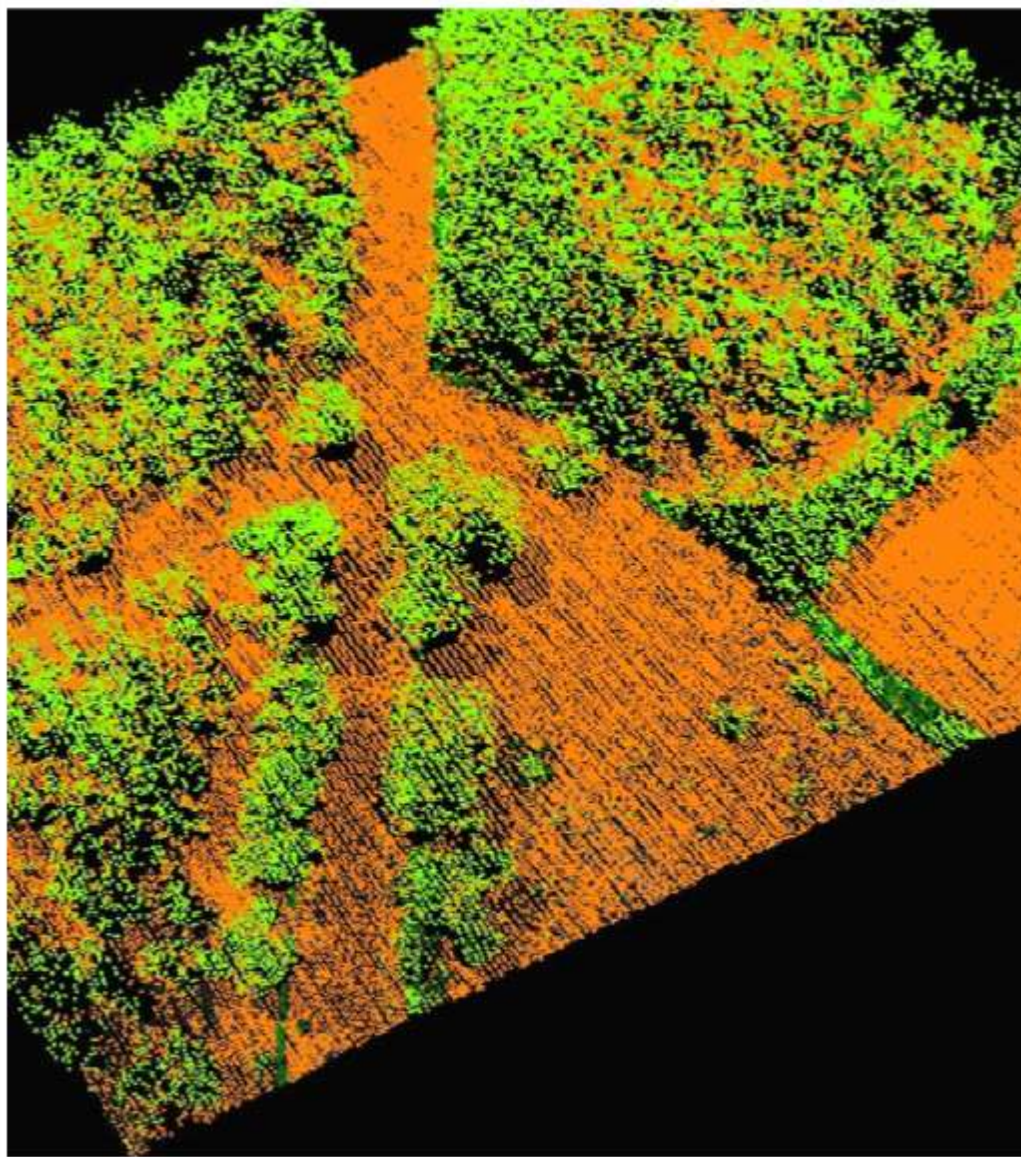
Iperspettrale



Creazione DTM e DSM



Visualizzazione in diverse prospettive dei dati LIDAR classificati



Legenda

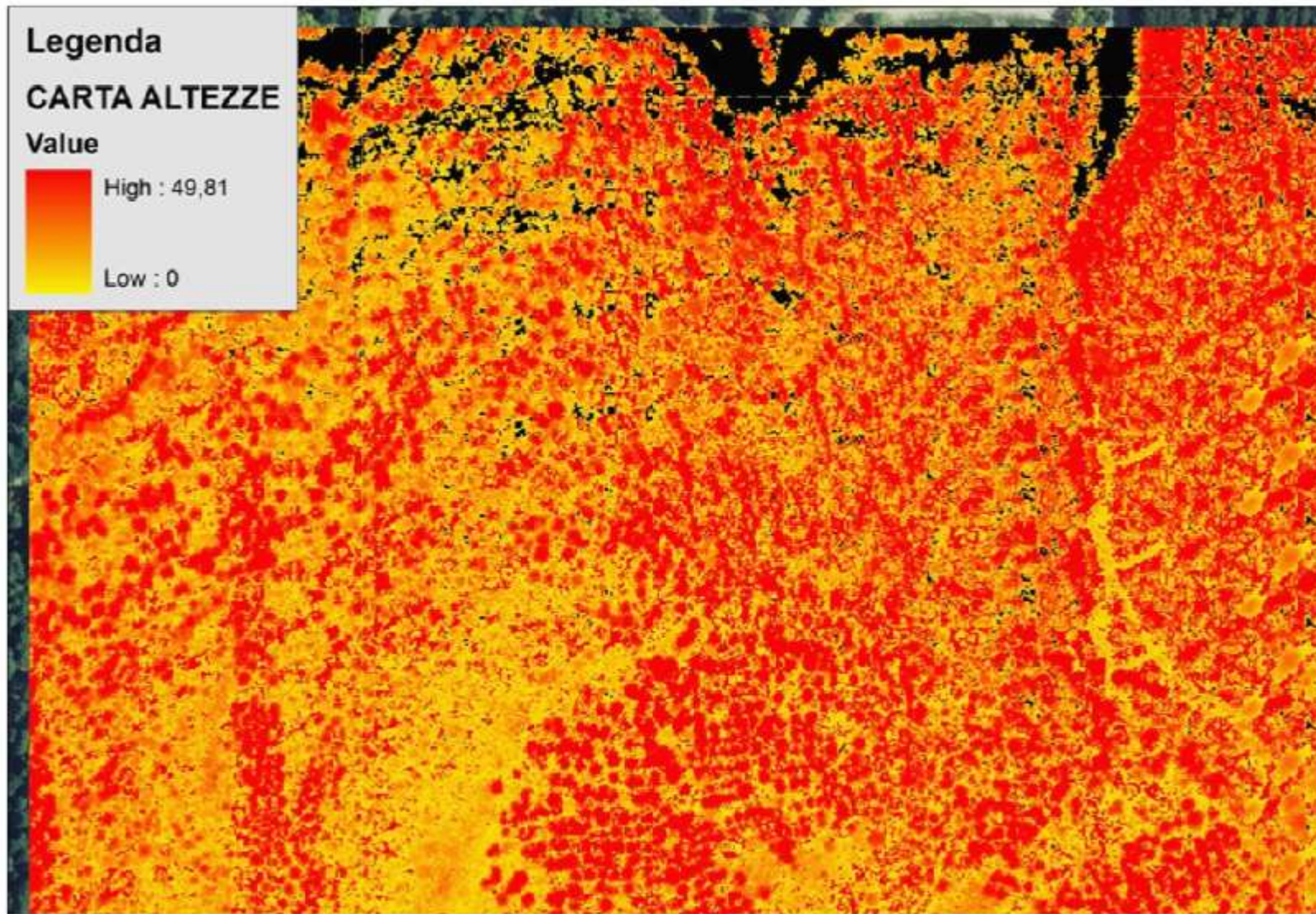
CARTA ALTEZZE

Value

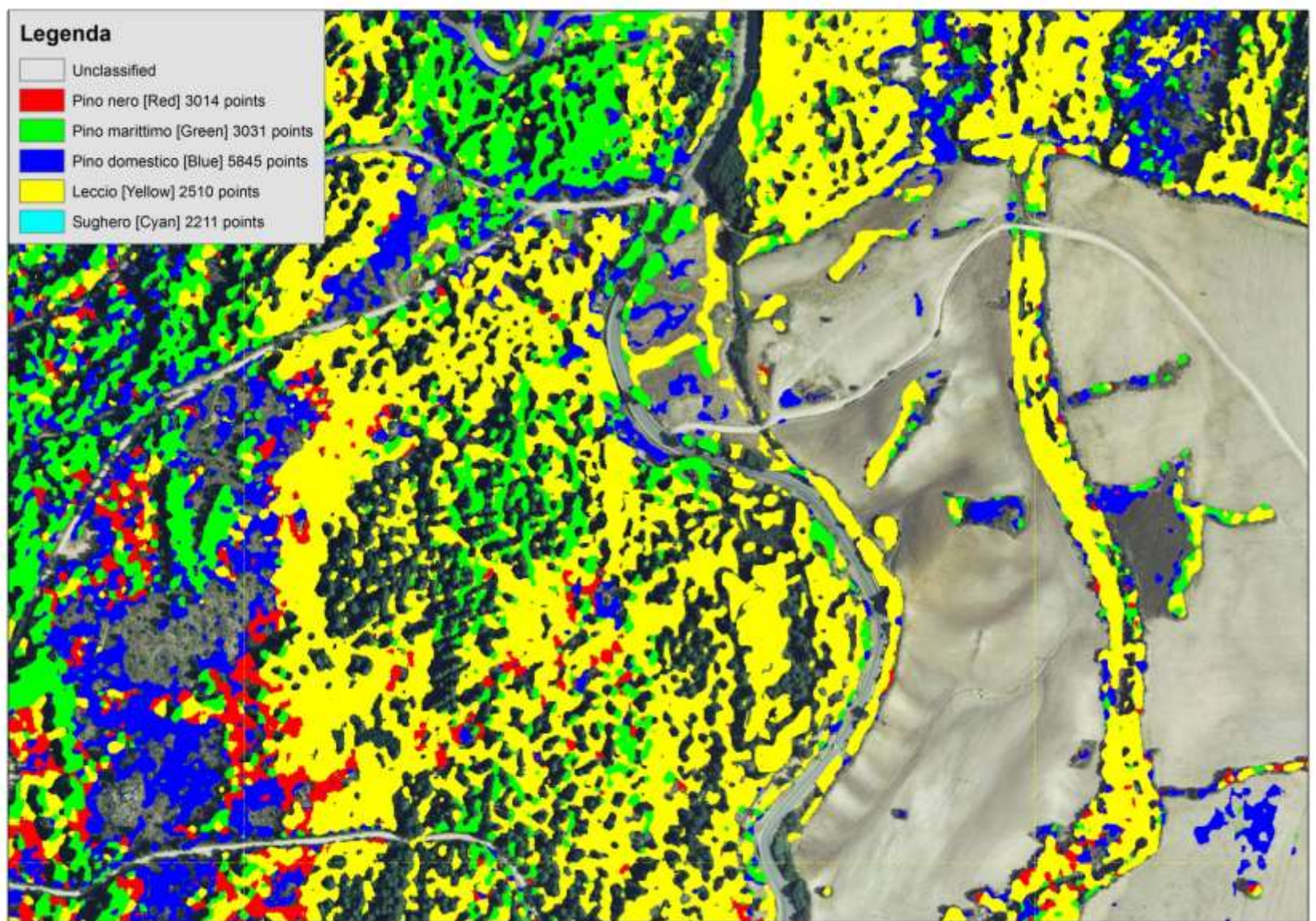


High : 49,81

Low : 0



Classificazione essenze vegetali su base iperspettrale



Creazione DB essenze vegetali



Attributes of DB_BLOCCO1

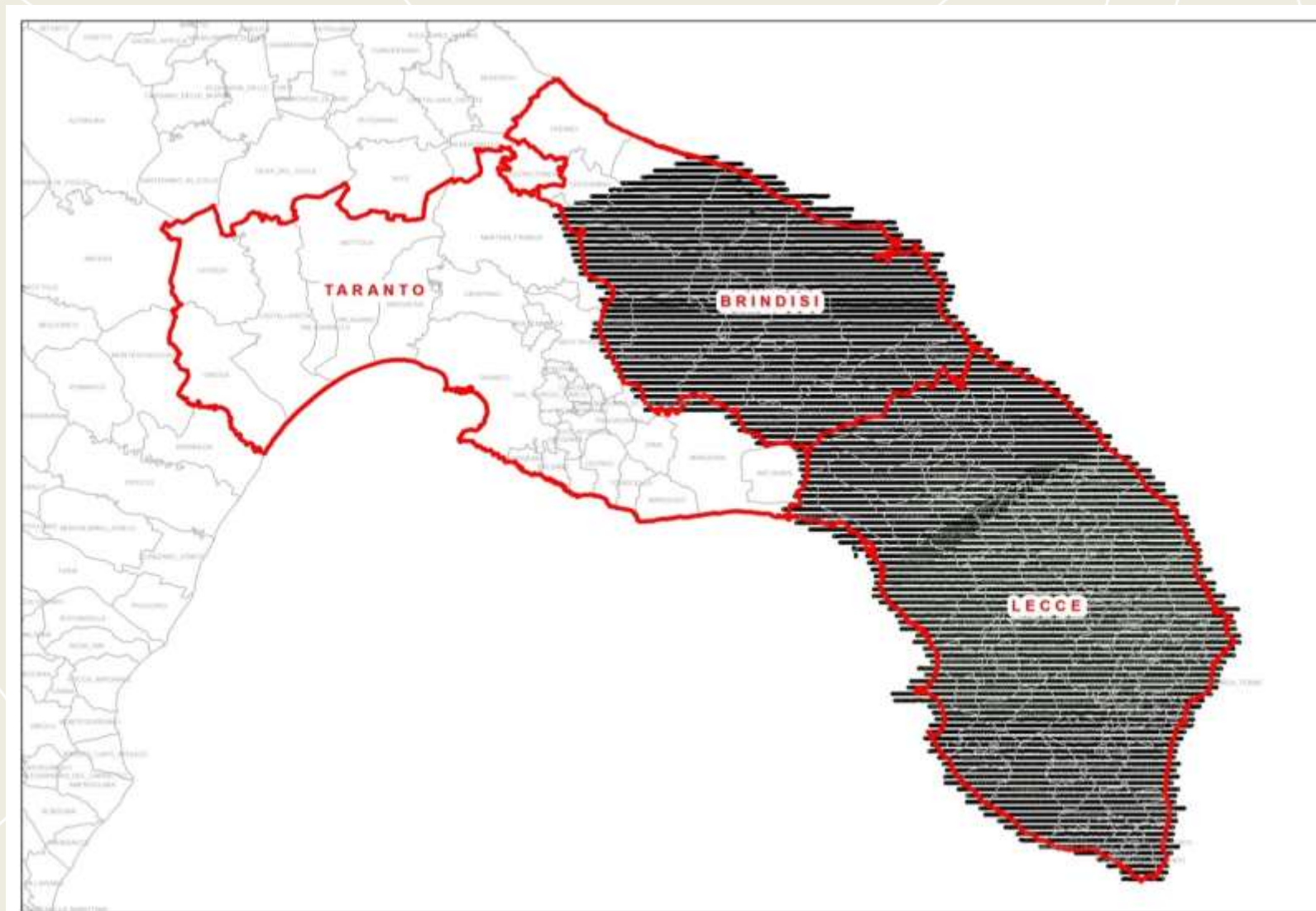
| OBJECTID * | Shape * | X | Y | Q larva | Q cima | Altezza | CLASSIFICAZIONE # | VOLUME |
|------------|----------|-----------|------------|------------|------------|----------|-------------------|----------|
| 211 | Point ZM | 516336.71 | 4516608.55 | 523.666491 | 528.832523 | 5.166432 | Quercia leccio | 0.049117 |
| 212 | Point ZM | 516359.58 | 4516535.33 | 526.50444 | 535.403366 | 8.898866 | Sughero | 0.312026 |
| 213 | Point ZM | 516373.1 | 4516598.18 | 526.564956 | 529.653476 | 3.58752 | Pino domestico | 0.003725 |
| 214 | Point ZM | 516319.95 | 4516525.48 | 526.622639 | 533.503714 | 6.881075 | Quercia leccio | 0.068161 |
| 215 | Point ZM | 516344.8 | 4516847.63 | 526.749893 | 532.979988 | 6.230095 | Pino maritimo | 0.010603 |
| 216 | Point ZM | 516341.43 | 4516852.8 | 526.167961 | 529.763206 | 3.595256 | Sughero | 0.02164 |
| 217 | Point ZM | 516324.33 | 4516546.01 | 525.671264 | 528.900374 | 3.23711 | Sughero | 0.015888 |
| 218 | Point ZM | 516366.36 | 4516596.71 | 526.907255 | 534.303838 | 7.396579 | Quercia leccio | 0.075218 |
| 219 | Point ZM | 516383.52 | 4516597.14 | 524.873005 | 528.320876 | 3.447871 | Pino domestico | 0.003524 |
| 220 | Point ZM | 516316.97 | 4516505.35 | 526.637789 | 535.000407 | 5.162619 | Pino domestico | 0.033856 |
| 221 | Point ZM | 516389.95 | 4516593.16 | 524.495764 | 529.889887 | 5.394223 | Sughero | 0.07146 |
| 222 | Point ZM | 516388.07 | 4516604.36 | 523.62906 | 527.919721 | 4.290662 | Sughero | 0.036423 |
| 223 | Point ZM | 516323.16 | 4516500.9 | 526.371787 | 534.509601 | 8.137814 | Quercia leccio | 0.066664 |
| 224 | Point ZM | 516337.55 | 4516519.1 | 526.587811 | 534.946387 | 8.350576 | Pino domestico | 0.024626 |
| 225 | Point ZM | 516318.93 | 4516524.93 | 526.004524 | 535.401994 | 9.39747 | Quercia leccio | 0.110251 |
| 226 | Point ZM | 516454.78 | 4516650.38 | 525.495418 | 529.056467 | 3.561049 | Pino domestico | 0.003686 |
| 227 | Point ZM | 516480.31 | 4516606.98 | 526.571522 | 535.894875 | 9.323353 | Pino nero | 0.036081 |
| 228 | Point ZM | 516323.87 | 4516531.86 | 527.283436 | 532.525262 | 5.241826 | Pino domestico | 0.00717 |
| 229 | Point ZM | 516377 | 4516598.11 | 525.880951 | 534.726834 | 8.844983 | Sughero | 0.306496 |
| 230 | Point ZM | 516387.01 | 4516591.84 | 524.611175 | 528.84281 | 4.231631 | Sughero | 0.034967 |
| 231 | Point ZM | 516346.96 | 4516600.64 | 526.4967 | 529.580635 | 3.083835 | Pino domestico | 0.003051 |
| 232 | Point ZM | 516389.22 | 4516552.92 | 525.693999 | 529.448171 | 3.755572 | Sughero | 0.024606 |
| 233 | Point ZM | 516358.3 | 4516544.61 | 526.232742 | 534.664164 | 8.431422 | Sughero | 0.26519 |
| 234 | Point ZM | 516340.36 | 4516549.7 | 526.358524 | 531.022555 | 4.664031 | Pino domestico | 0.005754 |
| 235 | Point ZM | 516364.37 | 4516582.81 | 526.230395 | 534.057169 | 7.826774 | Sughero | 0.213814 |
| 236 | Point ZM | 516331.97 | 4516544.45 | 526.268734 | 534.822605 | 8.553871 | Sughero | 0.277754 |
| 237 | Point ZM | 516490.79 | 4516670.62 | 526.171588 | 534.213747 | 8.542158 | Pino domestico | 0.026482 |
| 238 | Point ZM | 516452.06 | 4516684.34 | 525.481066 | 528.623394 | 3.142327 | Sughero | 0.014557 |
| 239 | Point ZM | 516325.66 | 4516541.24 | 526.281467 | 531.321424 | 5.039957 | Pino domestico | 0.006619 |
| 240 | Point ZM | 516489.58 | 4516683.11 | 524.741807 | 528.656347 | 3.914541 | Sughero | 0.027801 |
| 241 | Point ZM | 516325.56 | 4516546.56 | 525.723182 | 529.515452 | 3.79227 | Sughero | 0.025321 |
| 242 | Point ZM | 516480.17 | 4516708.92 | 524.221846 | 527.429447 | 3.207601 | Quercia leccio | 0.03378 |
| 243 | Point ZM | 516356.81 | 4516587.43 | 526.684477 | 535.499689 | 8.815182 | Pino domestico | 0.029505 |
| 244 | Point ZM | 516317.67 | 4516524.79 | 525.809058 | 529.262418 | 3.45336 | Quercia leccio | 0.035404 |
| 245 | Point ZM | 516373.42 | 4516599.91 | 525.697857 | 529.289354 | 3.691497 | Pino domestico | 0.003773 |
| 246 | Point ZM | 516378.31 | 4516591.82 | 525.49163 | 529.309071 | 3.917441 | Pino nero | 0.004079 |
| 247 | Point ZM | 516374.24 | 4516597.02 | 526.237959 | 535.149442 | 8.911484 | Pino domestico | 0.030652 |
| 248 | Point ZM | 516334.04 | 4516543.82 | 527.02601 | 535.557962 | 8.531952 | Pino domestico | 0.026376 |
| 249 | Point ZM | 516338.9 | 4516518.19 | 526.611119 | 534.289169 | 7.67805 | Sughero | 0.20207 |
| 250 | Point ZM | 516321.94 | 4516532.23 | 526.441622 | 533.809226 | 7.367603 | Pino domestico | 0.016634 |
| 251 | Point ZM | 516349.72 | 4516595.59 | 526.70497 | 535.851716 | 9.146745 | Pino domestico | 0.033644 |
| 252 | Point ZM | 516318.45 | 4516538.12 | 526.176294 | 528.851898 | 3.675804 | Pino domestico | 0.003857 |
| 253 | Point ZM | 516373.28 | 4516612.93 | 522.970718 | 527.477722 | 4.567014 | Sughero | 0.0421 |
| 254 | Point ZM | 516318.97 | 4516527.19 | 525.687127 | 533.177289 | 7.490162 | Pino domestico | 0.017461 |

Records: 1 | Show: All | Selected | Records (0 out of 4372694 Selected) | Options

Agricoltura di Precisione - Lotta alla XYLELLA FASTIDIOSA



Agricoltura di Precisione - Lotta alla XYLELLA FASTIDIOSA



Territorio oggetto della rilevazione RGBN (700.000 ettari)

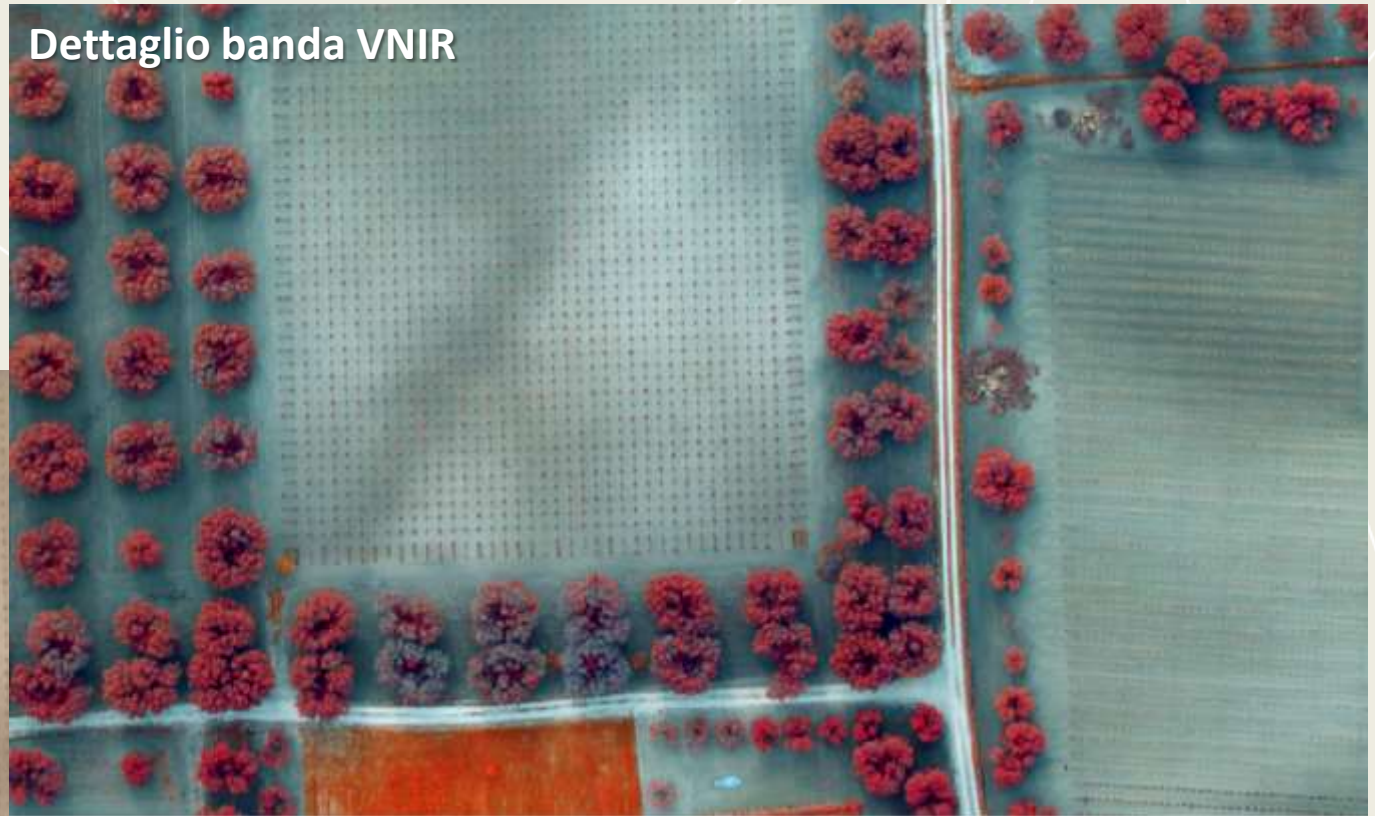
Agricoltura di Precisione - Lotta alla XYLELLA FASTIDIOSA



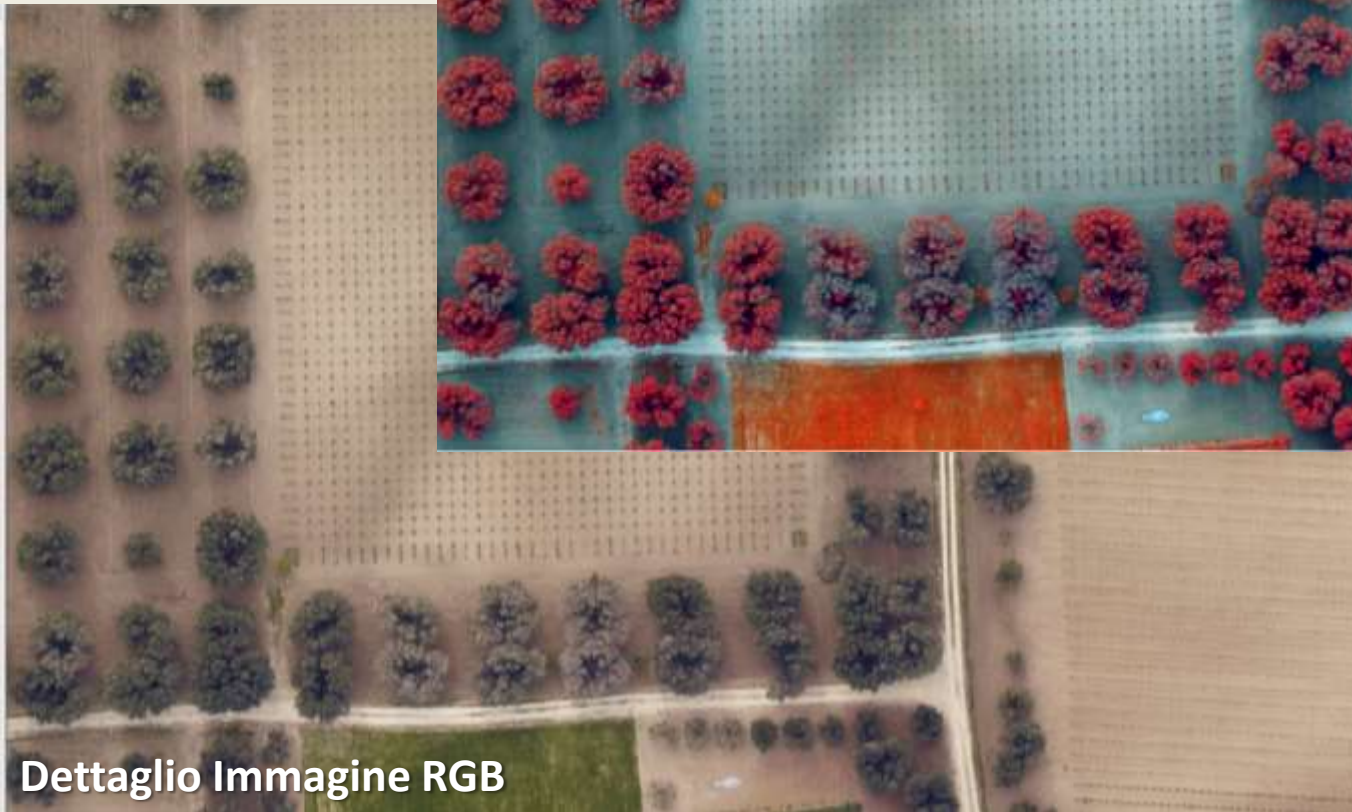
IMMAGINE AEREA AREA TEST
GSD cm 15

Agricoltura di Precisione - Lotta alla XYLELLA FASTIDIOSA

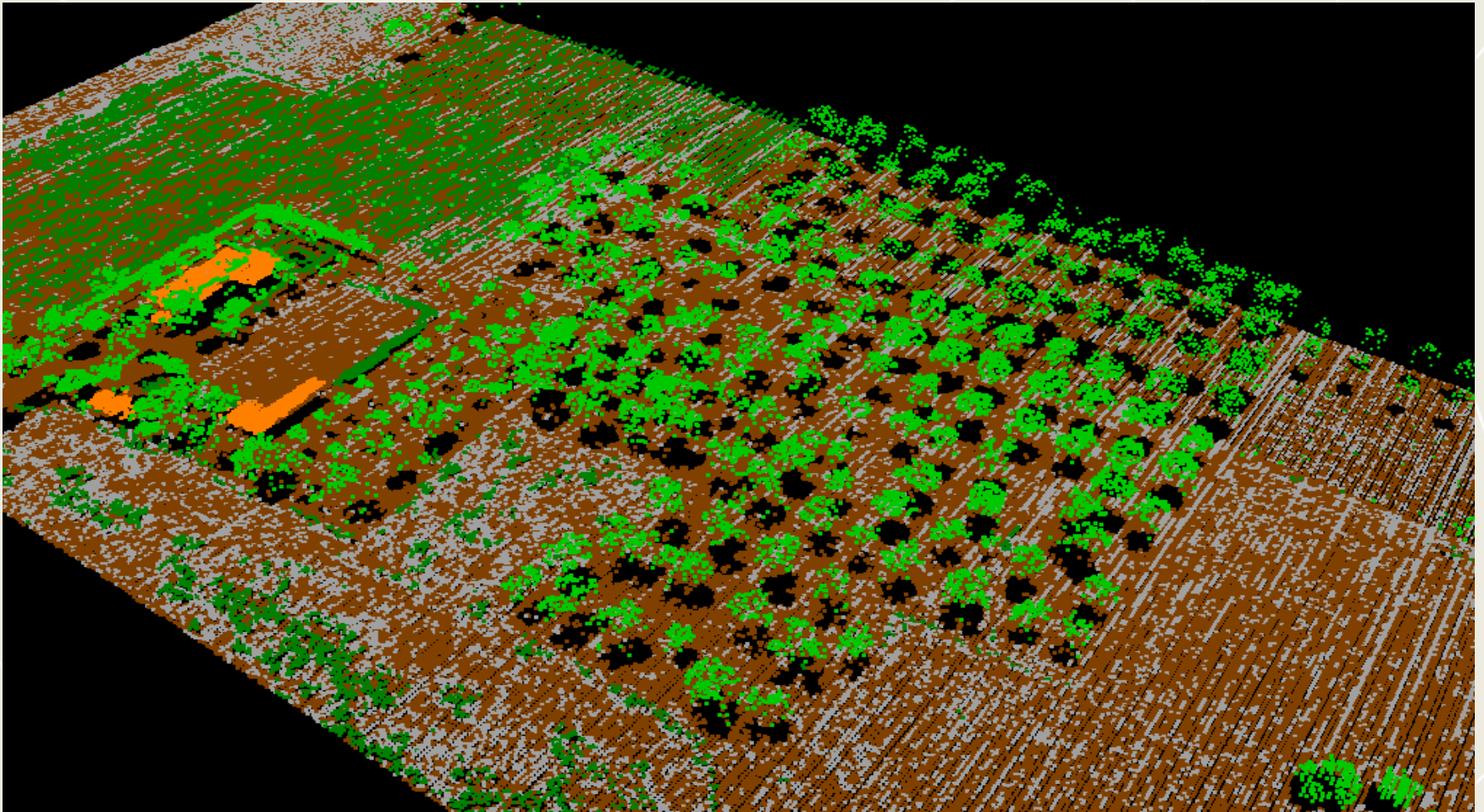
Dettaglio banda VNIR



Dettaglio Immagine RGB



Agricoltura di Precisione - Lotta alla XYLELLA FASTIDIOSA



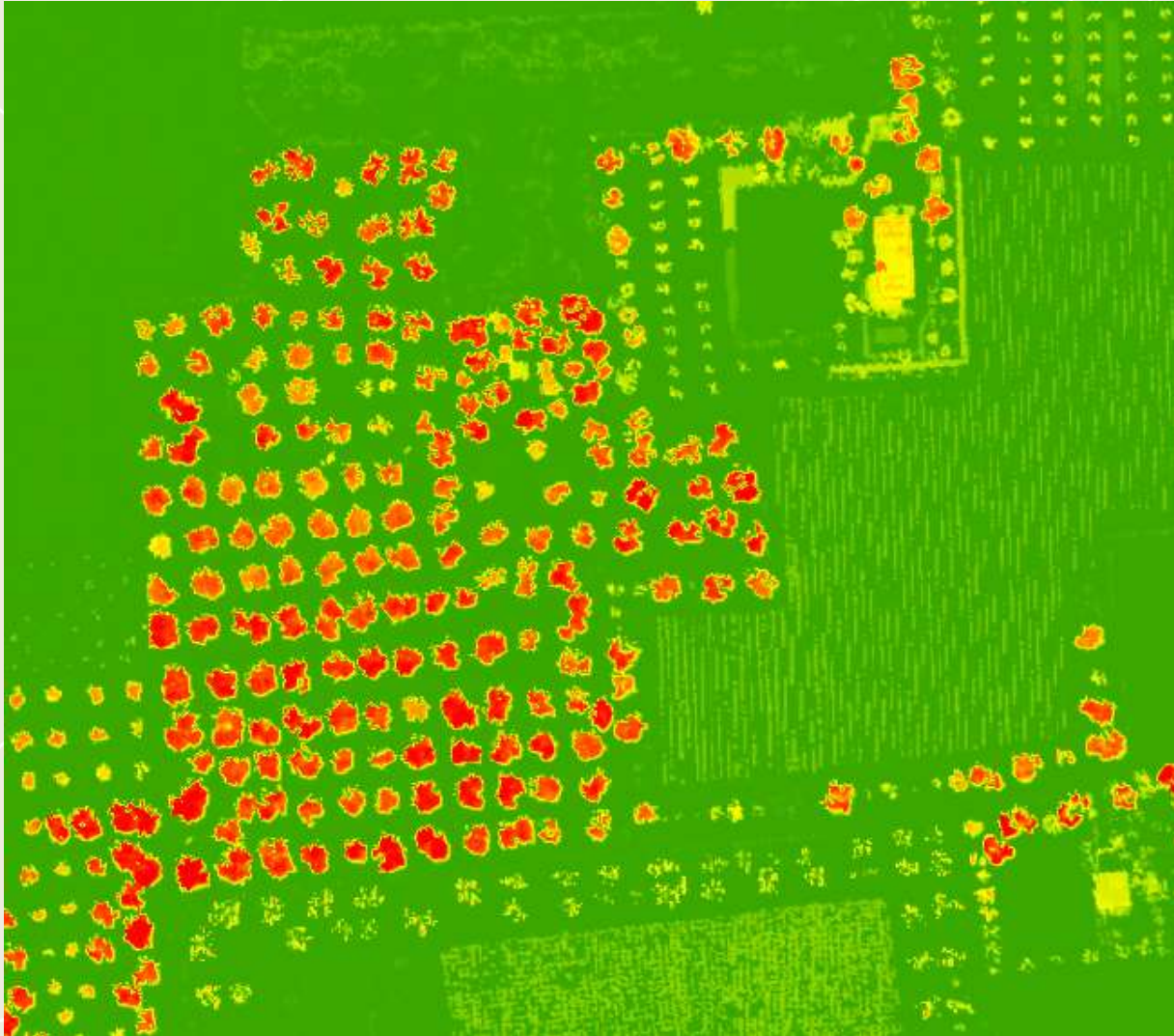
Nuvola Punti LiDAR classificata e tematizzata - Vista 3D

Agricoltura di Precisione - Lotta alla XYLELLA FASTIDIOSA



Particolare area di studio

Agricoltura di Precisione - Lotta alla XYLELLA FASTIDIOSA



Mapa delle altezze (DSM – DTM)



**Isolamento contorni chiome dalla nuvola
classificata e loro vettorizzazione**

Grazie per l'attenzione



SERVIZI DI
INFORMAZIONE
TERRITORIALE

Piazza Papa Giovanni Paolo II, 8 int. 1
70015 Noci (BA)
T. 080 4976098
F. 080 4970758

C. F. e P.IVA 04597250721
REA BA 324456
Cap.Soc. 90.379,97 euro

info@pec.sit-online.it
info@sit-puglia.it
www.sit-pugliai.it