

# QGIS E CARTOGRAFIA

**Liceo Manzoni Lecco – Progetto “Telerileviamo”**

# SISTEMI GIS

Il **Geographic Information System (GIS)** (anche detto **sistema informativo geografico** o anche **sistema informativo territoriale**) è un **sistema informativo computerizzato** che permette l'acquisizione, registrazione, analisi, visualizzazione, restituzione, condivisione e presentazione di **informazioni** derivanti da dati **geografici** (geo-riferiti)<sup>[1]</sup>.

È quindi un sistema informatico in grado di associare dei dati alla loro posizione geografica sulla superficie terrestre e di elaborarli per estrarne informazioni.

Il suo principale utilizzo è nella cartografia digitale, nella graficizzazione e nello studio di fenomeni umani e naturali terrestri (wikipedia)

# COME FUNZIONA UN SISTEMA GIS?

Il sistema integra un DATABASE (base di dati) e l'analisi della cartografia digitale (immagini raster o vettoriali)

Per fare ciò nei software GIS sono integrate le funzionalità di sistemi DBMS (database managing system) e CAD (computer aided design)

# QGIS

<https://www.qgis.org/it/site/>

Qgis è un sistema gis libero e gratuito

Per quanto riguarda il software, utilizzeremo QGIS 3.16 (l'attuale versione LTR, la piú stabile). Oltre alle funzionalità integrate direttamente in QGIS per caricare, visualizzare e riclassificare vettori e raster, utilizzeremo il Semi-Automatic Classification plugin (Plugins > Manage and Install Plugins > nella barra di ricerca "scp" o "semi-automatic" > Install plugin).



**Browser**

- Preferiti
- Segnalibri Spaziali
- Home
- C:\

**Layer**

**SCP Dock**

SCP Version 7.9.5 - Matera

**News**

**Plugin**

- Major Update: Semi-Automatic Classification Plugin v. 7.8 [Read more](#)
- Tutorial: Random Forest Classification [Read more](#)
- Basic Tutorial: Unsupervised Classification [Read more](#)

**Services**

- Landsat download: **OK**
- ASTER, and MODIS download: **OK**
- Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 download: **OK**

[User manual](#)

[Ask a question](#)

[Support the SCP](#)

## Notizie

### Planned end of life for Windows 32-Bit Support

QGIS will drop 32-bit support on Windows after the QGIS 3.16 release when we update our Qt dependencies to Qt 5.15. The update to Qt 5.15 is an important step towards staying in sync with Qt developments. Qt 5.15 is the minimum version that will provide forward compatibility with Qt 6. By updating to 5.15, we, therefore, ensure that QGIS is future proof. **Please double-click this entry to find out more.**

### QGIS Monthly Virtual Fridays!

Have you been missing all the buzz and excitement around the 6-monthly in-person meetups we used to hold? Perhaps you live far away from Europe and could never join these meetups in person? Well we have great news for you! Starting August Friday 28th 2020, we will be holding day-long **virtual** meetups on the last Friday of each month. Come and chat to the developers and maintainers of QGIS and it's related infrastructure. Talk to other users to share tips and tricks. Collaborate with other like-minded users to work on initiatives for yourselves and your community. Attendance is free and all are welcome regardless of your experience or past involvement in the project. **Double-click on this news feed entry to find out more!**

## Modelli di Progetto

### Nuovo Progetto Vuoto

EPSG:4326 - WGS 84

# CARTOGRAFIA: GEOPORTALE LOMBARDIA

<https://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

Qui possiamo effettuare il download delle mappe relative alle zone geografiche interessate



🇮🇹 | [Contattaci](#) | [FAQ](#) | [Accedi](#)



## Modello Digitale del terreno

Quote e rilievi del territorio

Apri ▶

cerca 🔍

I più cercati

- WMS catasto ortofoto
- ctr mappe direttiva alluvioni
- carg geologia comuni strade

**Scarica catalogo** ⬇

Canali tematici

- Agricoltura, foreste e uso del suolo.
- Ambiente, aree protette e difesa del suolo
- Cartografia di base e ortofoto
- Cultura e tempo libero
- Mappe e foto aeree storiche

PRIMO PIANO

CARTA BASE DA DBT

Publicata la rappresentazione cartografica in scala 1:10.000, in formato raster in bianco e nero, derivata dal Database Topografico Regionale (DBT), utilizzabile come

News

- 16/10/2020  
GEOPORTALE - indagine di Customer Satisf...
- 21/09/2020  
Data Base Topografico (DBTR)
- 18/09/2020  
Ortofoto Agea 2018

**RICERCA DATI**

**SCARICA DATI**

**SERVIZI WEB**  
OPEN GESPATIAL CONSORTIUM

**TRASFORMAZIONE**

# IMMAGINI SATELLITARI: EO BROWSER

<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=10&lat=41.9&lng=12.5&themeId=DEFAULT-THEME&toTime=2021-08-12T07%3A19%3A30.356Z>

Qui possiamo scaricare le immagini satellitari desiderate provenienti dalle missioni Sentinel (ed altre)

**EO Browser** ENGLISH Login

Discover Visualize Compare Pins

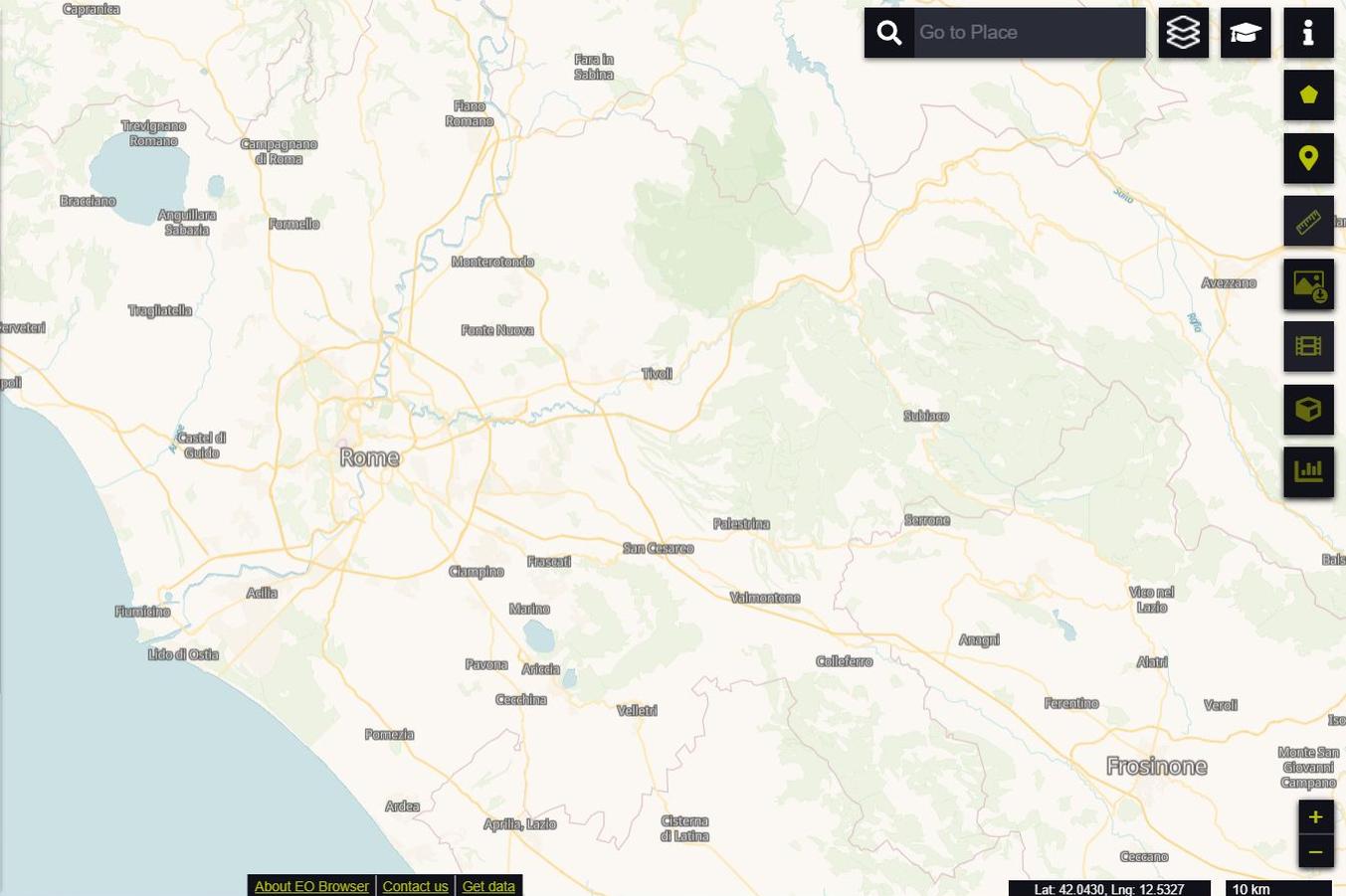
**Theme** ⚙️  
Login to use custom configuration instances.

Default

Search Commercial data Highlights

**Data sources**

- Sentinel-1
- Sentinel-2
- Advanced search:
- Sentinel-3
- Sentinel-5P
- Landsat 4-5 TM
- Landsat 8
- Landsat (ESA Archive)
- Envisat Meris
- MODIS



[Free sign up](#) for all features

Powered by [Sentinel Hub](#) with contributions by [ESA](#) v3.5.1

**URBAN GROWTH IN AFRICA CUSTOM SCRIPT CONTEST**  
THE DEADLINE IS EXTENDED TO SEPTEMBER 5<sup>TH</sup> 2021!

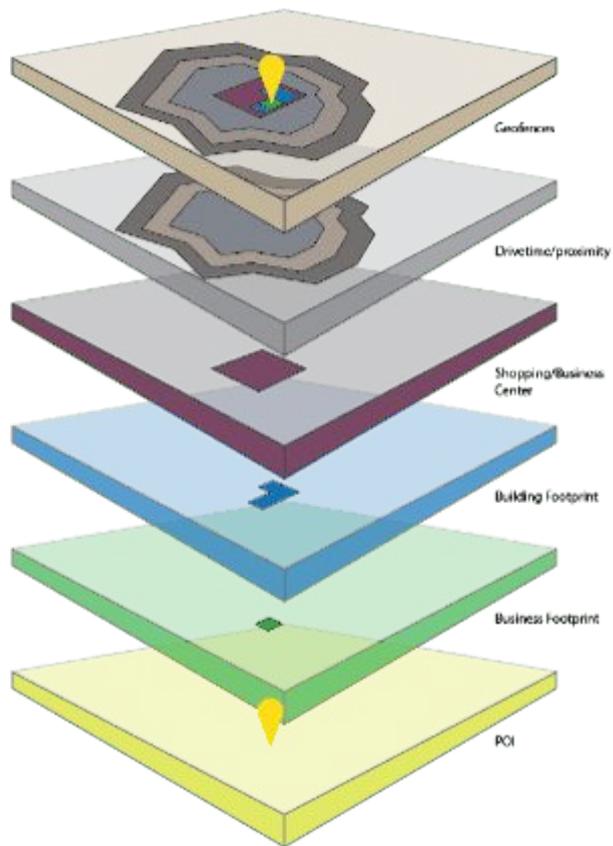
[About EO Browser](#) [Contact us](#) [Get data](#)

# LAVORARE CON I LIVELLI (LAYERS)

in qgis si può lavorare a “livelli” in modo da poter sovrapporre dati provenienti dalla cartografia, dati provenienti dalle immagini satellitari, dati raccolti sul campo. Le varie componenti devono essere inserite in appositi livelli, che sono piani sovrapposti e orientati allo stesso modo. Per sovrapporre le immagini è necessario tenere conto dei sistemi di riferimento (coordinate) utilizzati nei vari dati raccolti.



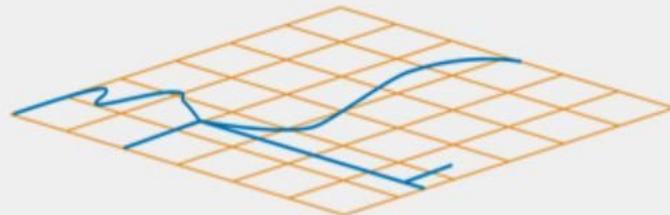
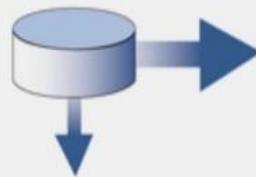
ESEMPI:



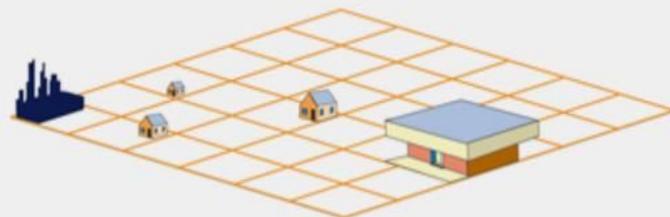
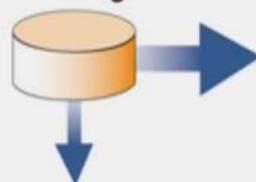
Data source

Data layers

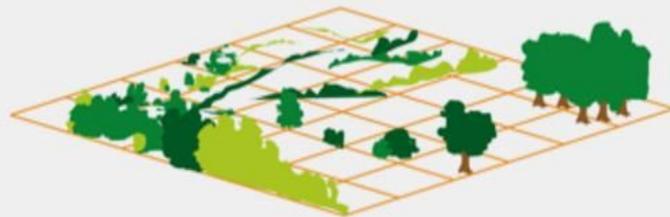
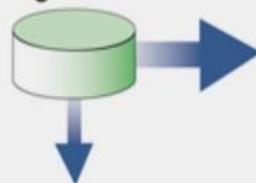
Street data



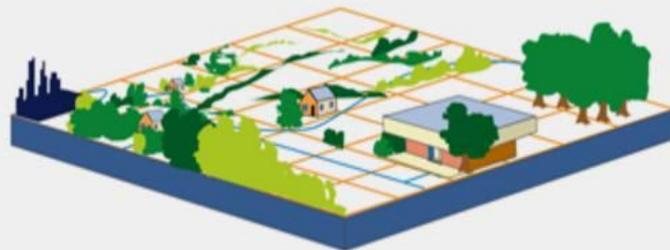
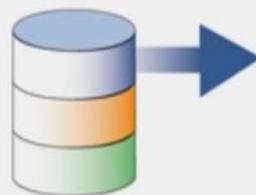
Buildings data



Vegetation data



Integrated data



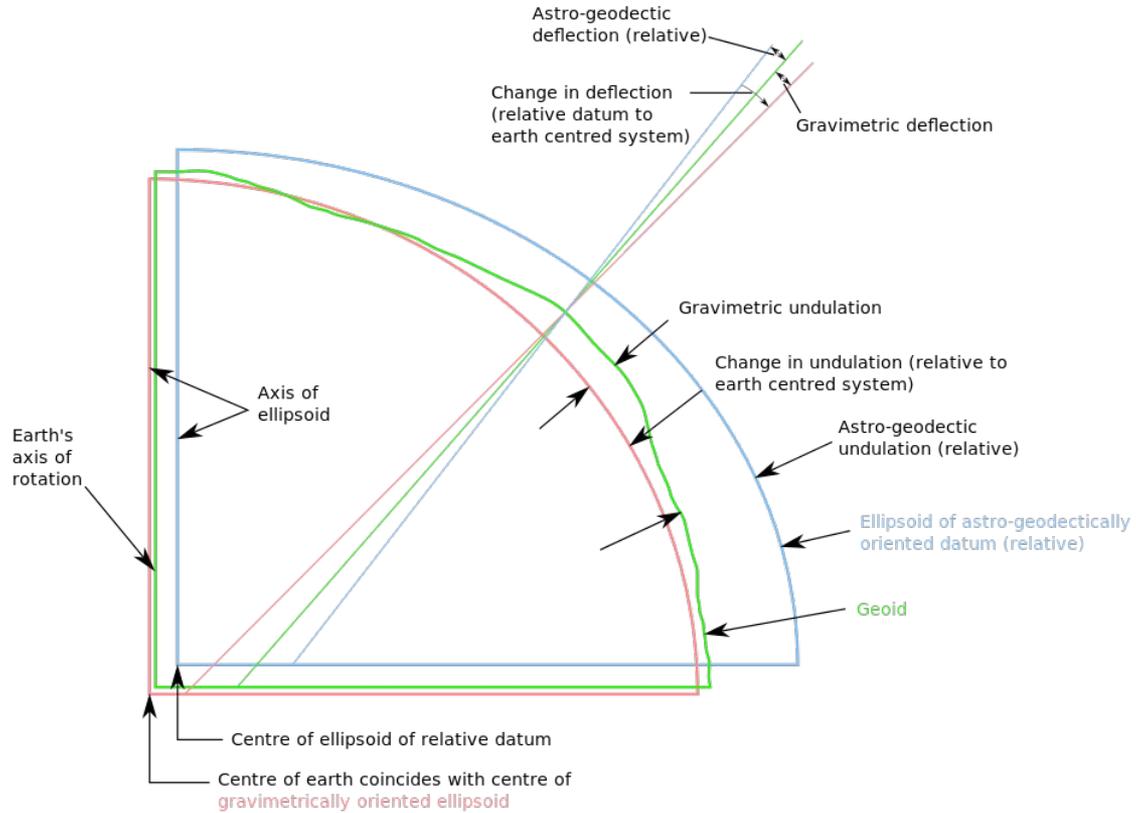
# SISTEMI DI RIFERIMENTO:

E' importante che siano compatibili i sistemi di coordinate utilizzati nei diversi LAYERS in modo da poterli sovrapporre correttamente.

L'ellissoide utilizzato in questo progetto sarà il **WGS 84** perciò dovremo selezionare dati riferiti a questo sistema.

L'ellissoide viene orientato localmente nel punto localizzato vicino il più possibile all'area di interesse (Montemario)

# GRAVIMETRIC DATUM ORIENTATION



# ESERCITAZIONE: UTILIZZO DEI LAYERS

Utilizzare la cartella di lavoro “Esercitazione” contenente le immagini satellitari della zona interessata (Valvarrone-Valsassina)

Tutti i files scaricati o creati devono essere salvati all'interno della cartella di lavoro.

Inseriremo nel progetto di Qgis le mappe CTR, le immagini satellitari nelle bande RGB e Near Infrared, i dati raccolti su campo. Potremo poi calcolare l'indice NDVI per determinare le zone con maggiore o minore vegetazione, creare immagini a falsi colori o altri tipi di manipolazione dei dati

# DOWNLOAD CTR

Download CTR: Carta Tecnica Regionale (scala 1:10000)

Ogni file è espresso nel sistema di coordinate piane UTM32N riferito al sistema geodetico di riferimento WGS84 (codice EPSG 32632)

Geoportale -> Scarica Dati -> Accedi al servizio -> Cercare "ctr"-> Selezionare Carta Tecnica Regionale (edizione storica) cliccare su icona DOWNLOAD

Cercare le mappe B3D4 e B3D5 e scaricare nella cartella di lavoro

B3D4 - Valvarrone

B3D5 - Alta valsassina

# CREAZIONE LAYER CON CARTA TECNICA REGIONALE

Aprire nuovo progetto in Qgis

Menu Layer-> Aggiungi Layer-> Aggiungi Layer Raster

-> selezionare il file con estensione .tif dalla cartella B3D4

-> cliccare “aggiungi”

La carta è caricata in un layer raster e cliccando su progetto/proprietà si può verificare il sistema di coordinate utilizzato

Ripetere tutto con la zona B3D5

Le zone interessate sono B3D4 e B3D5

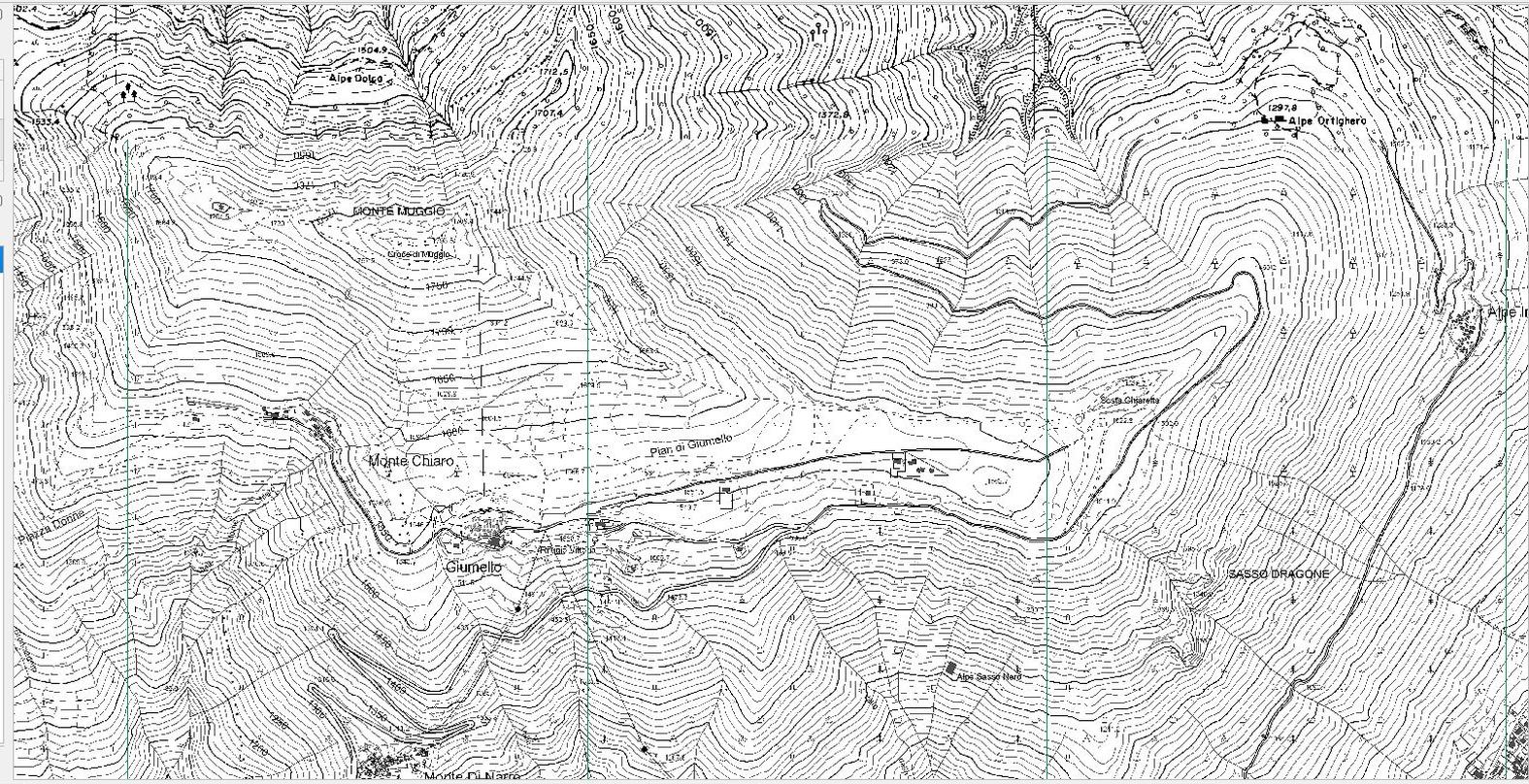


Browser

RGB =    ROI + Dist 0,010000 Min 60 Max 100 Preview T 0 S 200 KML 0 1 2

- Browser
- ★ Preferiti
  - ▶ Segnalibri Spaziali
  - ▶ Home del progetto
  - ▶ Home
  - ▶ (C)

- Layer
- Dati raccolta - Foglio1
  - ▶  Rosso
  - ▶  Verde
  - ▶  Blu
  - ProvaEsercitazione
  - ▼  Output
    - 0.448276
    - 0.875
  - ▼  Output
    - 0.428571
    - 0.883212
  - Virtuale
  - ▶  NIR
  - B3D5
  - ▼  B3D4
    - 0
    - 1



Layer SCP Dock

# CARICAMENTO DATI RACCOLTI IN CAMPO

In EXCEL o foglio di dati di GOOGLE impostare una tabella come la seguente con Codice/X/Y (X è la Longitudine e Y la Latitudine)

Salvare con estensione .csv nella cartella apposita

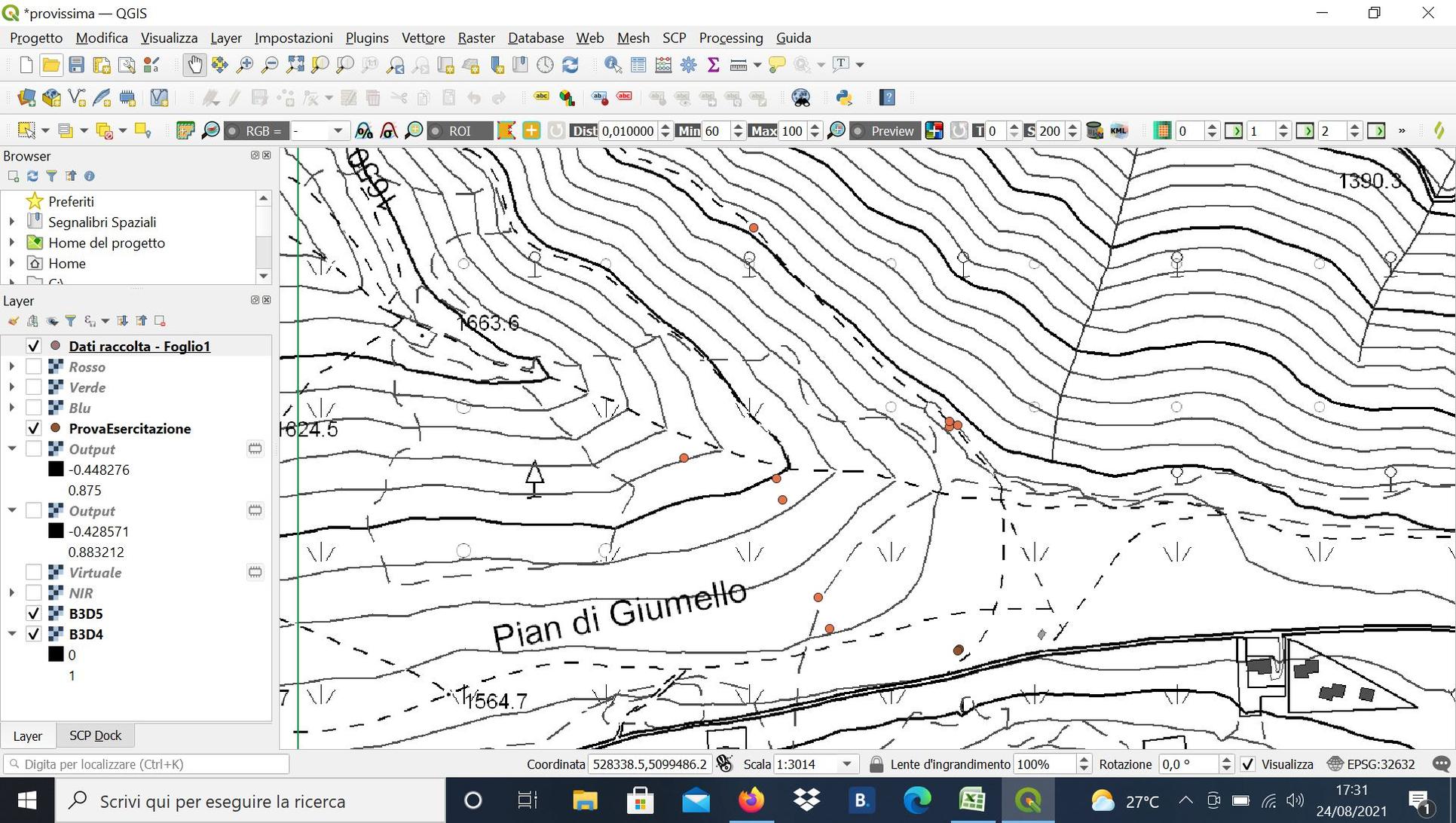
Codice	X	Y
1		
2		
3		
...		

# FILE CSV: CHIARIMENTI

Il file con estensione .CSV (ovvero comma-separated-values) è un file di testo dove i campi sono separati da segni di interpunzione detti appunto separatori. Possono essere:

Punto, Virgola , oppure punto e virgola, o altri caratteri..

è importante verificare nelle impostazioni che Qgis fornisce nella finestra di caricamento che il separatore sia lo stesso con cui abbiamo salvato il file.



# CREAZIONE LAYER CONTENENTE I DATI RACCOLTI

Nello stesso progetto Qgis:

Layer->Aggiungi Layer->Aggiungi layer Testo Delimitato

selezionare CSV e inserire il file appena creato

selezionare “delimitatore espressione regolare” e nell’espressione inserire il carattere ; (o virgola, in base al delimitatore utilizzato nel CSV che avete creato)

Controllare che l’impostazione del sistema di riferimento sia corretta

Cliccare “Aggiungi”

# SISTEMA DI RIFERIMENTO

é importante verificare che le impostazioni relative al sistema di riferimento siano compatibili con quello utilizzato:

WGS 84 / UTM zone 32S

EPSG:32632

come nell'immagine seguente



Browser

- Vettore
- Raster
- Mesh
- Testo Delimitato
- GeoPackage
- Spatialite
- PostgreSQL
- MSSQL
- Oracle
- DB2
- Layer Virtuale
- WMS/WMFS
- WFS / OGC API - Features
- WCS
- XYZ
- Vector Tile
- ArcGIS Map Service
- ArcGIS Feature Service
- GeoNode

Layer

- Foglio di lavoro senza nome - Fogli...
- B3D5
- 0

SCP Dock

Home SCP Version 7.9.5 - Matera

News

Plugin

- Major Update: Semi-Automatic Classification Plugin v. 7.8 [Read more](#)
- Tutorial: Random Forest Classification [Read more](#)
- Basic Tutorial: Unsupervised Classification [Read more](#)

Services

- Landsat download: **OK**
- ASTER, and MODIS download: **OK**
- Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 download: **OK**

User manual

Ask a question

Support the SCP

Gestore delle sorgenti dati | Testo Delimitato

Nome file

Nome layer

Codifica UTF-8

Spazio

Altri

Caratteri di controllo "

Operatore decimale

Campo Z

Campo M

WGS 84 / UTM zone 32N

Controlla file

Chiudi

Aggiungi

Aiuto

Selettore sistema di riferimento delle coordinate

Filtro

Sistemi di Riferimento Coordinate Usati Recentemente

Sistema di Riferimento delle Coordinate	ID dell'autorità
WGS 84 / UTM zone 30S	EPSG:32730
WGS 84 / UTM zone 31N	EPSG:32631
WGS 84 / UTM zone 31S	EPSG:32731
WGS 84 / UTM zone 32N	EPSG:32632

Sistema di Riferimento delle Coordinate Predefinito  Nascondi SR sconsigliati

Sistema di Riferimento delle Coordinate	ID dell'autorità
WGS 84 / UTM zone 32N	EPSG:32632

WGS 84 / UTM zone 32N

WKT

```
PROJCRS["WGS 84 / UTM zone 32N",
  BASEGEOGCRS["WGS 84",
    DATUM["World Geodetic System 1984",
      ELLIPSOID["WGS 84
```

OK Annulla Aiuto

Seleziona un file in ingresso

1 voci in legenda eliminate.

Coordinata 527666,5099890

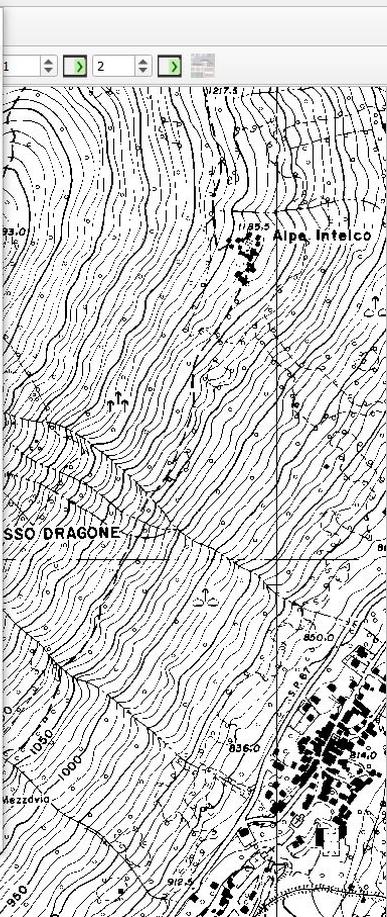
Scala 1:9207

Lente d'ingrandimento 100%

Rotazione 0,0°

Visualizza

EPSG:32632



# CREARE LAYER CON IMMAGINI SATELLITARI

Nella cartella di lavoro sono disponibili le immagini relative alla zona interessata nelle bande identificate dai seguenti codici:

02 BLUE

03 GREEN

04 RED

08 NEAR INFRARED

IMMAGINE NIR (NEAR INFRARED)



# CALCOLO DI UN INDICE DI VEGETAZIONE: NDVI

Le piante assorbono la radiazione solare mediante la **radiazione fotosinteticamente attiva** (in inglese nota anche come *Photosynthetically active radiation* - PAR) nella regione spettrale, che poi utilizzano come fonte di energia nel processo di **fotosintesi**.

Le cellule delle foglie si sono evolute a disperdere (cioè, riflettere e a trasmettere) la radiazione solare nel vicino infrarosso della regione spettrale (che trasporta circa la metà dell'energia solare in arrivo totalmente), perché il livello di energia per fotone in quel dominio (lunghezze d'onda più lunghe di 700 nanometri) non è sufficiente per essere utile per sintetizzare molecole organiche.

Un forte assorbimento a queste lunghezze d'onda potrebbe solamente provocare il surriscaldamento della pianta ed eventualmente danneggiarne i tessuti. Quindi, le piante appaiono relativamente scure nel PAR e relativamente luminose nel vicino infrarosso.<sup>[3]</sup>

# NDVI

Al contrario, nuvole e neve tendono ad essere piuttosto brillanti nella banda rossa (così come altre lunghezze d'onda visibili) e piuttosto scure nel vicino infrarosso. Il pigmento delle foglie, la clorofilla, assorbe fortemente la luce visibile (da 0,4 a 0,7  $\mu\text{m}$ ) per l'utilizzo nella fotosintesi. La struttura cellulare delle foglie, invece, riflette fortemente la luce nel vicino infrarosso (da 0,7 a 1,1  $\mu\text{m}$ ). Più è grande il numero di foglie che una pianta ha, maggiori lunghezze d'onda sono colpite e quindi maggiore è la quantità di luce che viene coinvolta.

Poiché gli strumenti iniziali di osservazione della terra, come ERTS della NASA e AVHRR del NOAA, acquisiscono dati nel visibile e nel vicino infrarosso, è stato naturale sfruttare le forti differenze di riflettanza delle piante per determinare la loro distribuzione spaziale nelle immagini satellitari.

(Wikipedia)

Calcolo dell'NDVI

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$$

# CALCOLO DELL'INDICE NDVI

NDVI=normalized difference vegetation index  $(NIR-RED)/(NIR+RED)$

Ricordiamo che il valore di NIR e RED va a 0 a 1 (con valori codificati da 0 a 255)

Il valore di NDVI varia da -1 a +1

Valore 1 : vegetazione florida

I valori più bassi indicano una perdita di vegetazione, perciò è uno strumento utile per il MONITORAGGIO delle zone con presenza di vegetazione

Il percorso per ottenere l'immagine processata:

processing - > analisi raster - > raster calculator

all'interno del calcolatore vanno inseriti i nomi dei layer come se fossero variabili all'interno di una espressione matematica

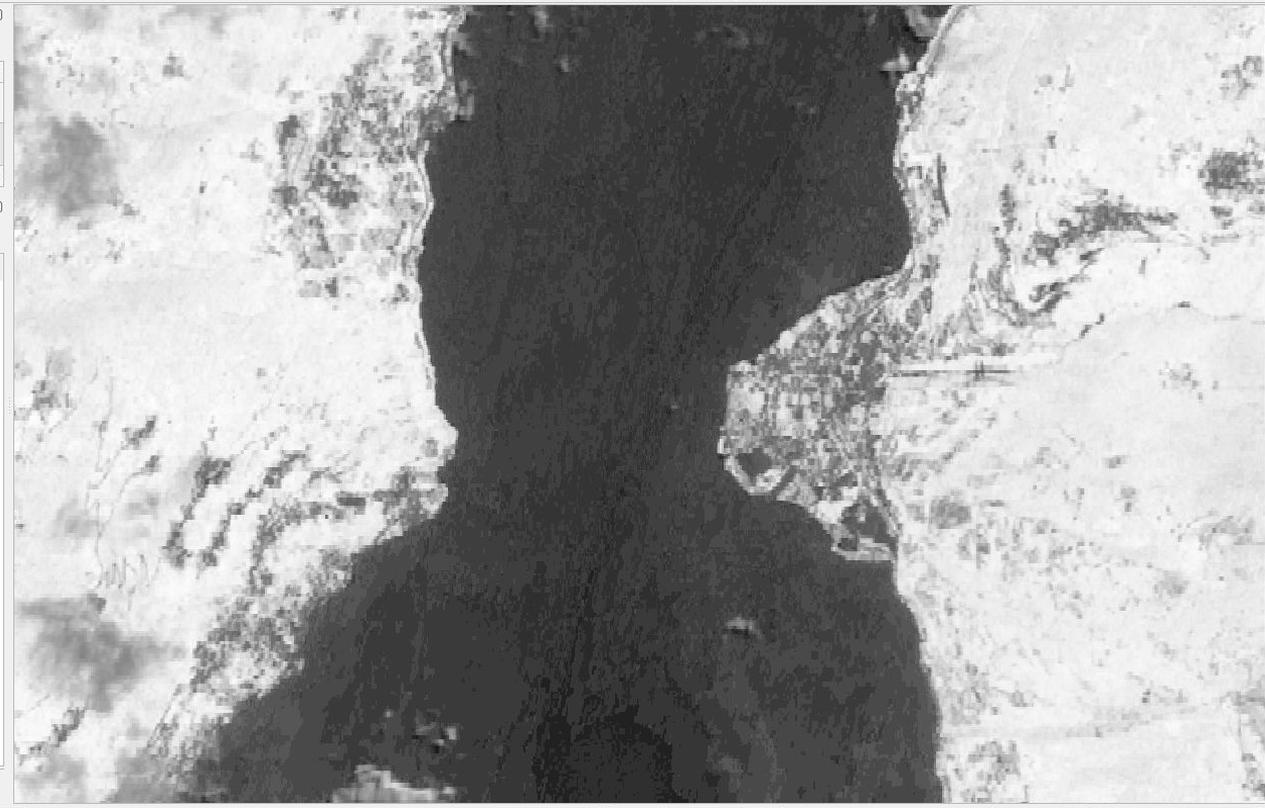


Browser

- Preferiti
- Segnalibri Spaziali
- Home del progetto
- Home

Layer

- Rosso
- Verde
- Blu
- ProvaEsercitazione
- Output
  - 0.448276
  - 0.875
- Output
  - 0.428571
  - 0.883212
- Virtuale
  - NIR
  - B3D5
  - B3D4
    - 0
    - 1



Strumenti di Processing

Cerca...

- Usati di recente
- Analisi di reti
- Analisi geomorfologica
- Analisi raster
  - Arrottonda raster
  - Campiona valori raster
  - Istogramma zonale
  - Maggiore della freq...
  - Minore della frequen...
  - Posizione più alta nel...
  - Posizione più bassa ...
  - Rapporto sui valori ...
  - Raster AND booleano
  - Raster calculator**
  - Raster OR booleano
  - Rendi fuzzy un raster...
  - Riclassifica con tabella
  - Riclassifica per layer
  - Riscalda raster
  - Statistiche cella
  - Statistiche raster

# COMPOSIZIONE DI IMMAGINI

Le immagini delle diverse bande possono essere composte attraverso una “fusione” ad esempio sommando Red Green e Blue per ottenere l’immagine “visibile”

(Verde nel canale del verde, Rosso nel canale del rosso, Blu nel canale del blu)

Dovremmo ottenere così una fotografia satellitare come siamo abituati a vedere.

Una composizione utile può essere invece quella a FALSI COLORI che ci mostra anche la radiazione NON VISIBILE

# IMMAGINE A FALSI COLORI

Possiamo ottenere un'immagine in questo modo

NIR nel canale del RED

RED nel canale del GREEN

GREEN nel canale del BLUE

In QGis si devono aprire le finestre PROPRIETA' di ciascuna delle bande e secondo il percorso

Proprietà -> Simbologia -> Selezionare Multibanda

-> impostare Fusione: Addizione

