

GUIDA PER LA DETERMINAZIONE dell'NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) PARTENDO DAI DATI SATELLITARI (SENTINEL-2) MEDIANTE ELABORAZIONI IN QGIS.

L'indice di vegetazione differenziale normalizzato (NDVI) è l'indice di vegetazione più utilizzato, esso descrive il livello di vigoria della coltura e si calcola come il rapporto tra la differenza e la somma delle radiazioni riflesse nel vicino infrarosso e nel rosso, ossia come $(NIR-RED)/(NIR+RED)$.

NIR = valori dei pixel della banda del vicino infrarosso

Rosso = valori dei pixel dalla banda rossa

$NDVI = ((B08 - B04) / (B08 + B04))$

L'interpretazione del valore assoluto dell'NDVI è altamente informativa, poiché permette di riconoscere immediatamente le zone dell'azienda o del campo che presentano problemi di sviluppo.

L'NDVI è un indice semplice da interpretare. I valori possono variare tra -1 e 1, ma quelli compresi tra -1 e 0 sono tipici di aree non coltivate come corsi d'acqua e zone antropiche.

Nei campi coltivati i valori variano tra 0 e 1 e a ciascun valore corrisponde una diversa situazione agronomica, indipendentemente dalla coltura.

L'equazione NDVI documentata e predefinita è la seguente:

Questo indice restituisce valori compresi tra -1,0 e 1,0.



Condizioni preliminare

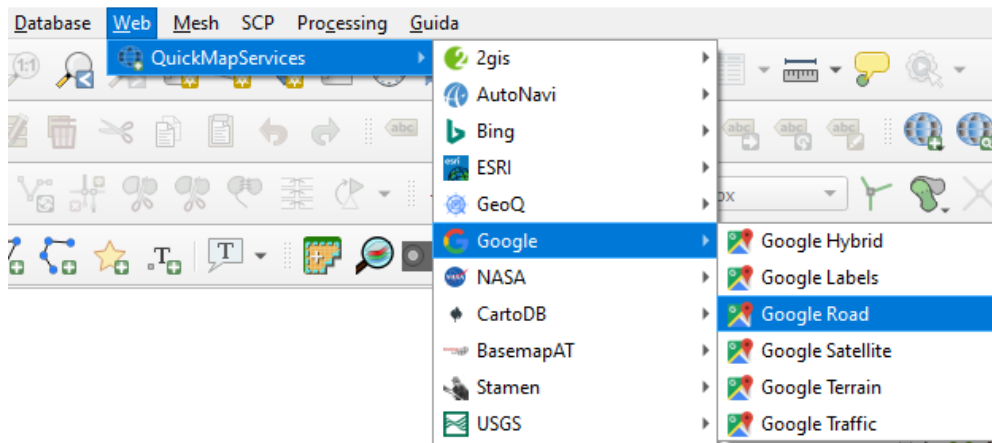
Affinché i **dati siano attendibili** è necessario che:

- Il cielo deve essere privo di copertura nuvolosa, quindi si sceglieranno le immagini satellitari prive di copertura..

PROCESSAMENTO DEI DATI TRAMITE Q-GIS

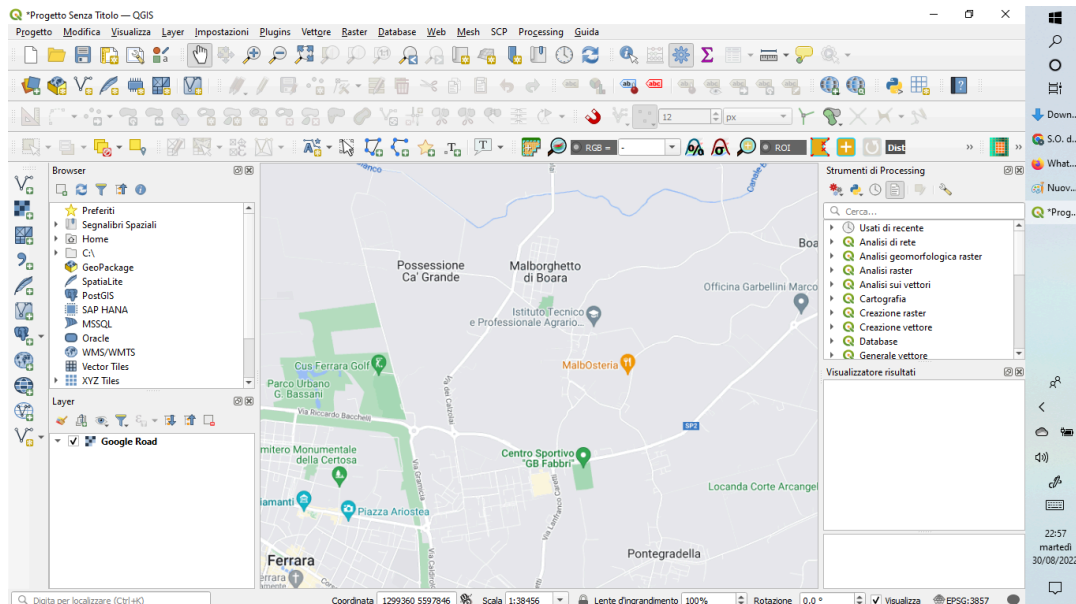
1) Aprire Q-Gis;

2) Sulla Barra dei menù, click su **Web** → **QuickMapServices** → **Google** → **Google Road**,



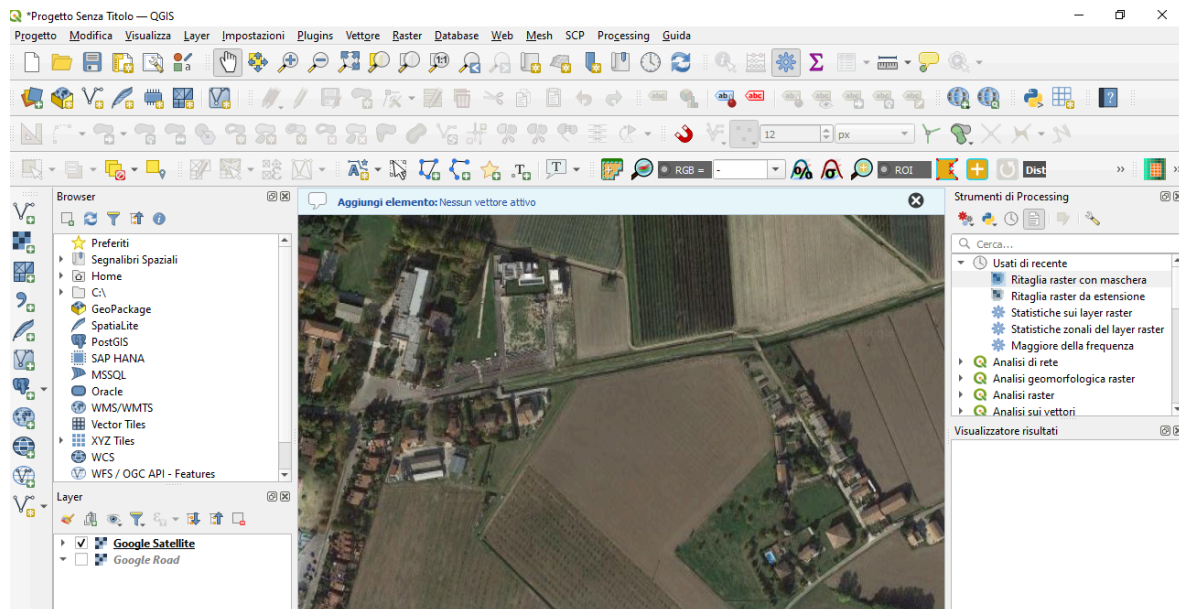
compare al centro la carta politica del globo, e nel pannello dei Layer il Layer Google Road;

3) ingrandire la mappa centrando la località che include il terreno in studio;

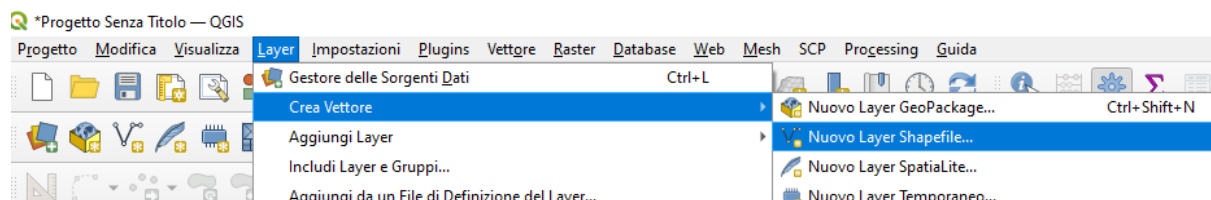


4) sulla Barra dei menù, click su **Web** → **QuickMapServices** → **Google** → **Google Satellite**;

5) togliere la spunta dal Layer Google Street per visualizzare e ingrandire il campo in studio;



6) sulla Barra dei menù, click su **Layer** → **Crea Vettore** → **Nuovo Layer Shapefile...**,



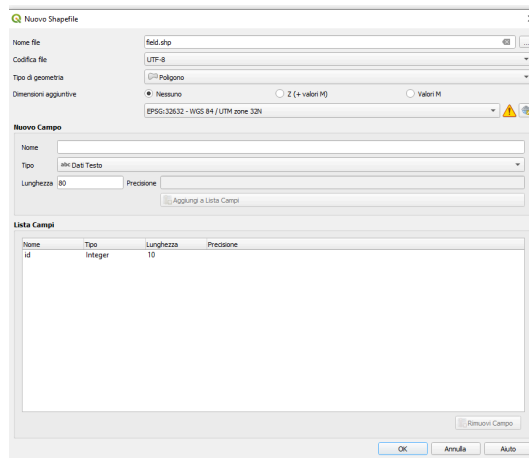
e si apre la **maschera Nuovo Shapefile**:

Nome	Tipo	Lunghezza	Precisione
id	Integer	10	

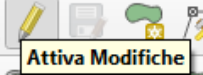
a) **dare un Nome File** (es. field)

b) **Tipo di Geometria** → **Poligonale**

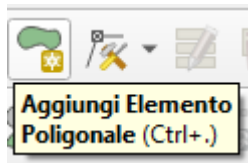
c) sostituire EPSG:4326 - WGS 84 con **EPSG:32632 - WGS 84 / UTM zone 32N**
cioè si sostituisce il sistema di riferimento in gradi con quello metrico per l'Italia settentrionale (32N)



d) click su **OK**, nel pannello Layer compare il Layer Field

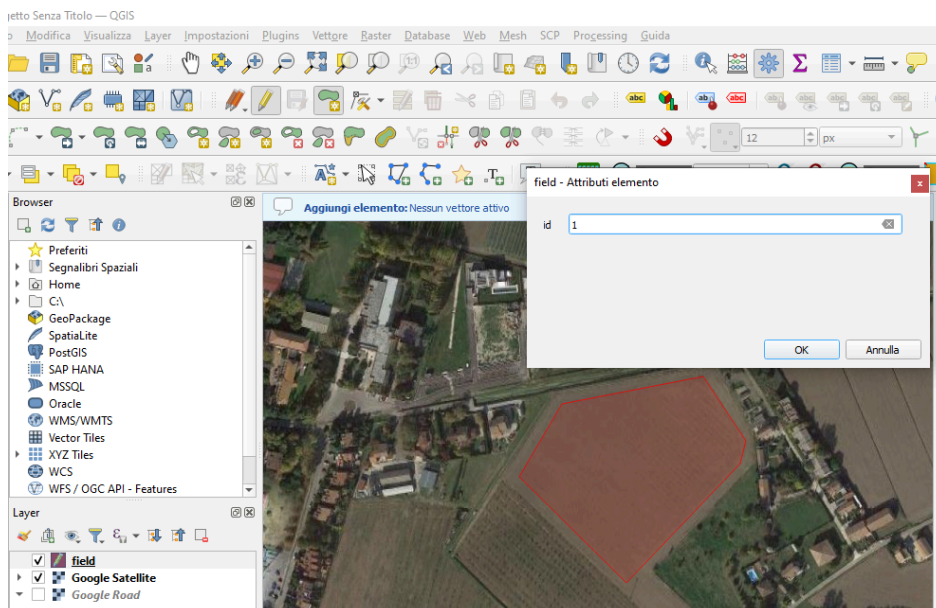
7) click su **icona a matita**  **Attiva Modifiche**, poi click su **seconda icona a destra** della

matita

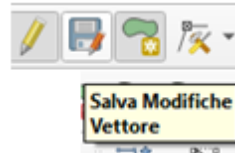


8) **Disegnare il poligono:**

- click col **sx ai vertici del campo** per disegnare il poligono, (stare all'interno di qualche metro rispetto i confini reali perchè le immagini satellitari hanno pixel con risoluzione di 20m), in presenza di curve utilizzare tanti vertici, esc della tastiera per rimuovere un vertice errato,
- Click col **dx per chiudere il poligono**, compare la maschera Attributi Elemento, in id scrivere 1,



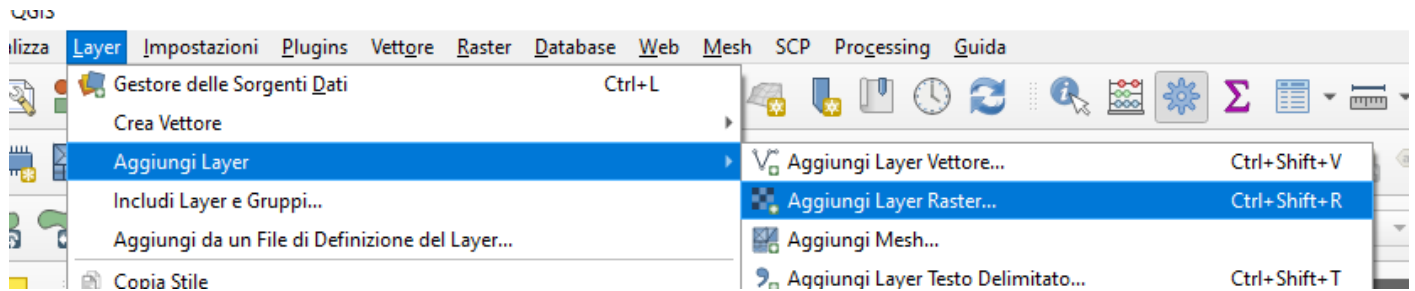
c) click su **OK**, appare il poligono colorato e il **layer field** nel pannello dei layer,



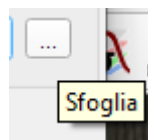
- d) con **click sull'icona a destra della matita** per salvare il layer field (Attenzione se si salta questo passaggio non funzioneranno le elaborazioni);

9) caricare i file del Satellite in QGIS

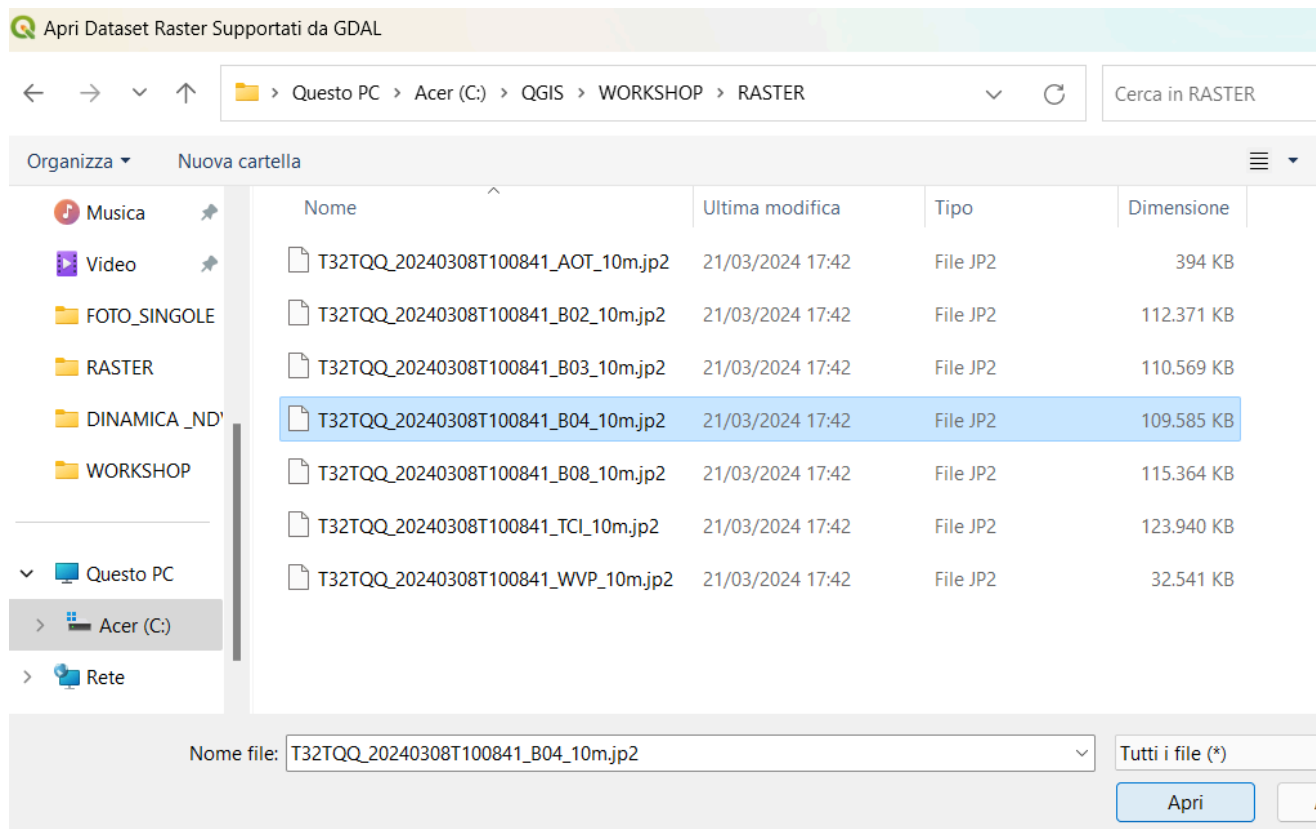
- a) Sulla Barra dei Menù, click **Layer** → **Aggiungi Layer** → **Aggiungi Layer Raster...**,



compare la maschera **Tipo di sorgente**.



- b) click su **icona con ... (sfoglia)**
- c) cercare e **selezionare la cartella "RASTER"** del progetto in oggetto e selezionare il file delle bande spettrali B04_10m (per il rosso)



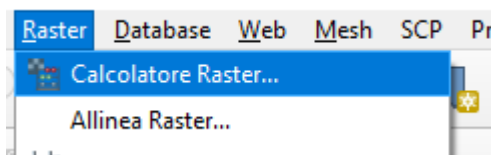
- d) click su **Apri**,
- e) click su **Aggiungi**,

- f) la maschera rimane aperta, click su  per **pulire il campo**,
- g) ripetere i punti c), d), e), f) per aggiungere i layer delle bande B08_10m (per il NIR) e TCI_10m (per la mappa a colori veri in RGB).
- h) togliere la spunta dai due layer per togliere la rappresentazione sulla mappa,
- i) verificare col Layer TCI se nell'immagine c'è nuvolosità nella zona di interesse che inficerebbe, l'analisi, come si potrà vedere nell'esempio seguente



10) creare il Raster NDVI

- a) Barra dei Menù → **Raster** → **Calcolatore Raster...**

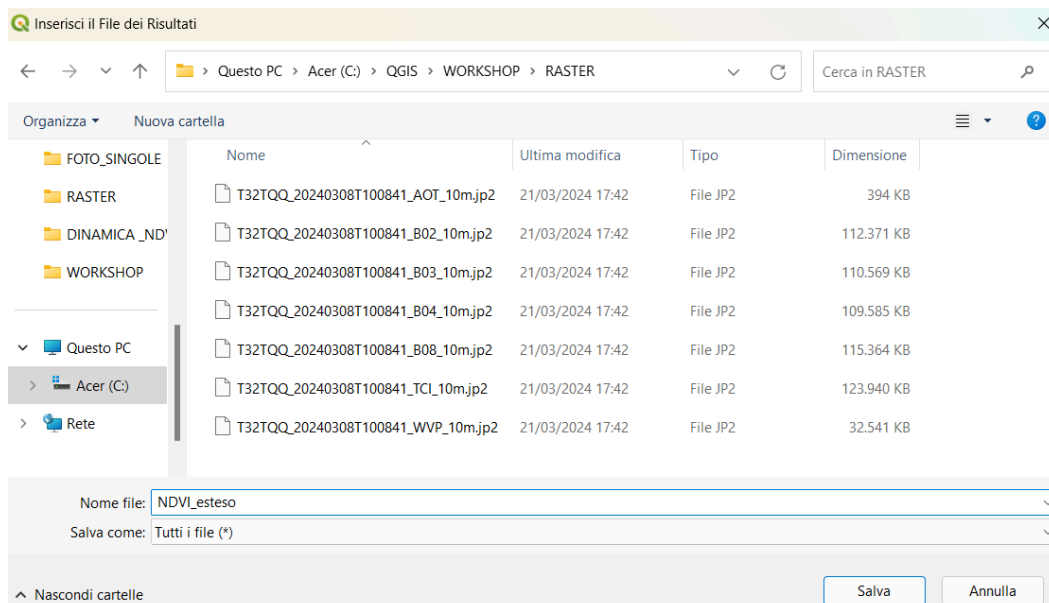


- b) compare la maschera “Calcolatore raster”

- c) a destra della voce “Raster in uscita” cliccare sull'icona con tre puntini 2

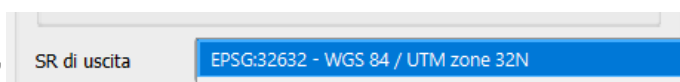


- d) comparare la maschera “Inserisci il File dei Risultati” individuare il percorso della cartella “RASTER” del progetto



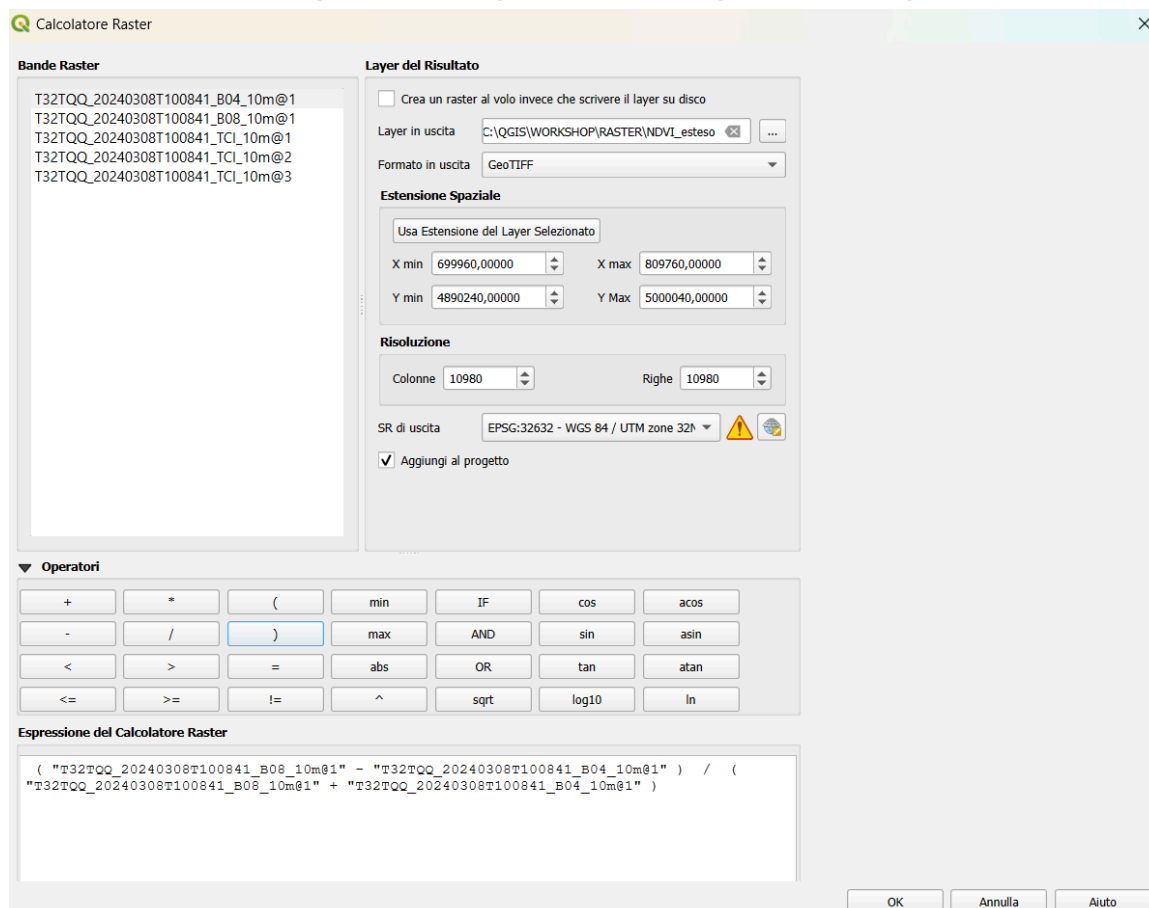
in “Nome File” scrivere “NDVI_esteso”, click su “Salva”, ricompare la maschera “Calcolatore raster”

- e) Impostare il “SR in uscita”



- f) sotto **Espressione del Calcolatore Raster** scrivere la formula dell’NDVI (cliccando due volte sulle Bande raster queste vengono inserite nella formula)

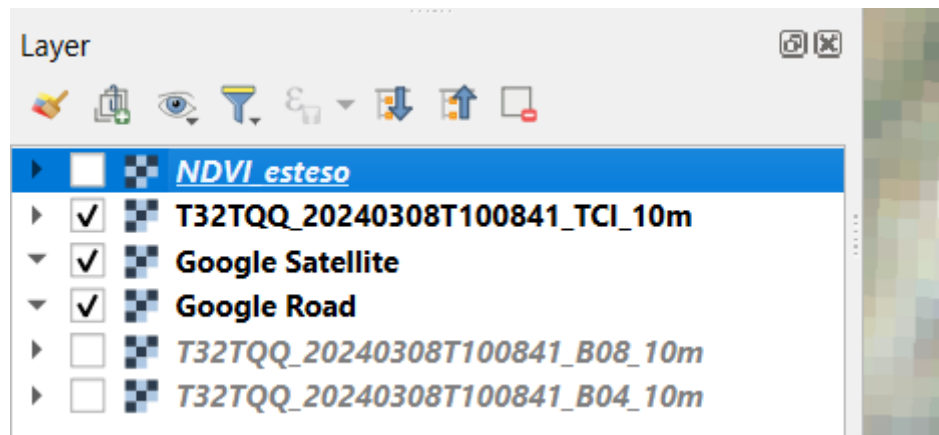
$$("B08@1" - "B04@1") / ("B08@1" + "B04@1")$$



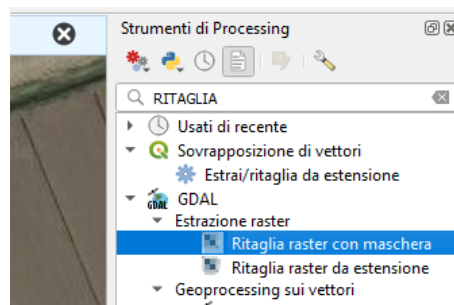
g) click su **OK**, l'elaborazione richiede alcuni secondi,

h) **togliere la spunta** dal Layer NDVI_esteso ed eventualmente cliccare sulla freccetta a sx del nome per coprire i valori di max e min

i) Cliccare sul **layer NDVI_esteso**, si evidenzia in blu



j) nel pannello **Strumenti di Processing**, nella banda di ricerca scrivere **ritaglia** → doppio click su **Ritaglia raster con maschera**



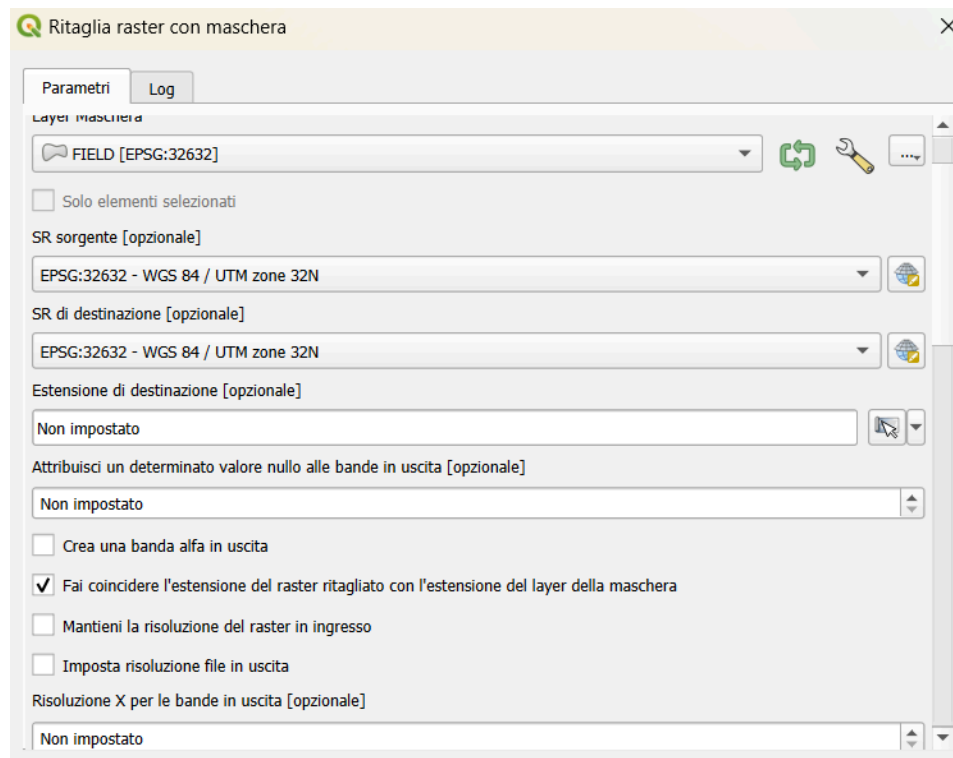
compare la **maschera Ritaglia raster con maschera**

k) Layer in ingresso è già impostato con NDVI_esteso

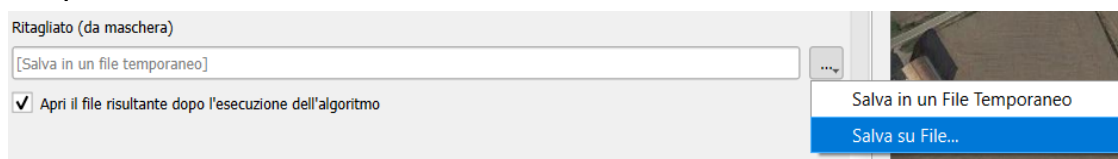
l) sotto **Layer Maschera** selezionare **field**

m) sotto **SR Sorgente** selezionare **EPSG:32632 - WGS 84 / UTM zone 32N**

n) sotto **SR di destinazione** selezionare **EPSG:32632 - WGS 84 / UTM zone 32N**

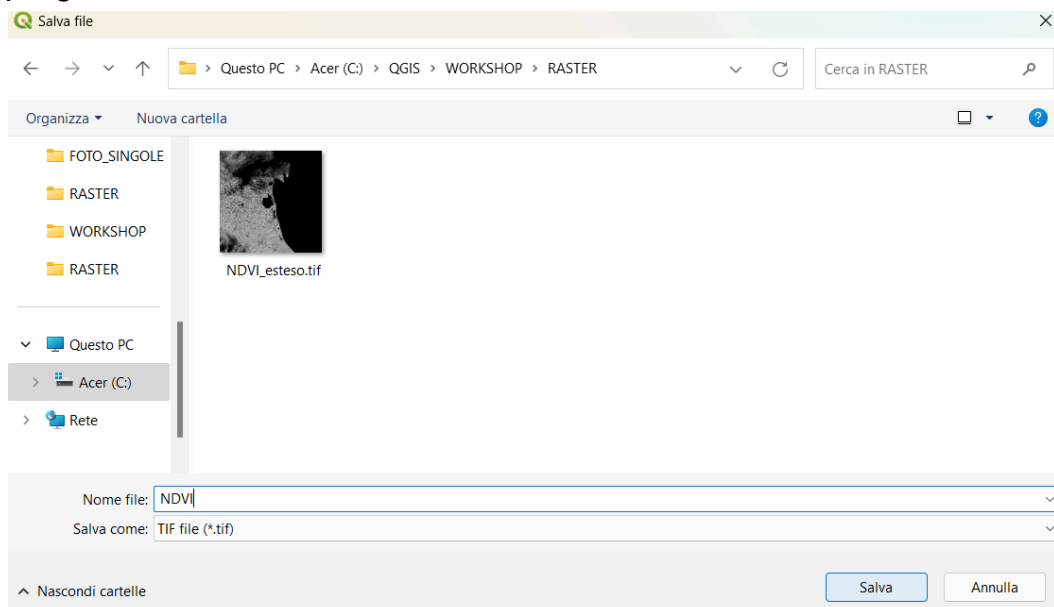


- o) Scorrere in basso la maschera, sotto **“Ritagliato (da maschera)”** click su icona a 3 puntini, click **“Salva su file”**

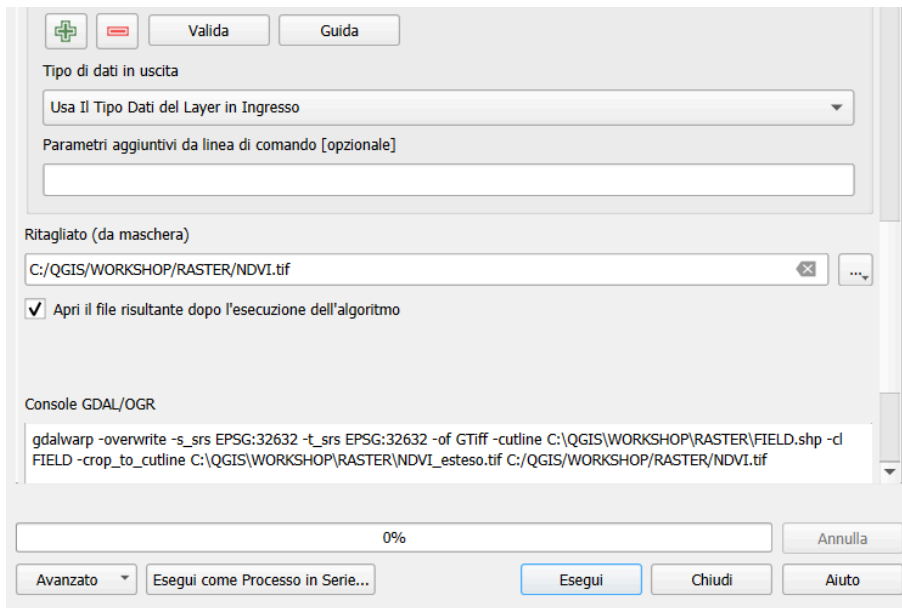


si apre

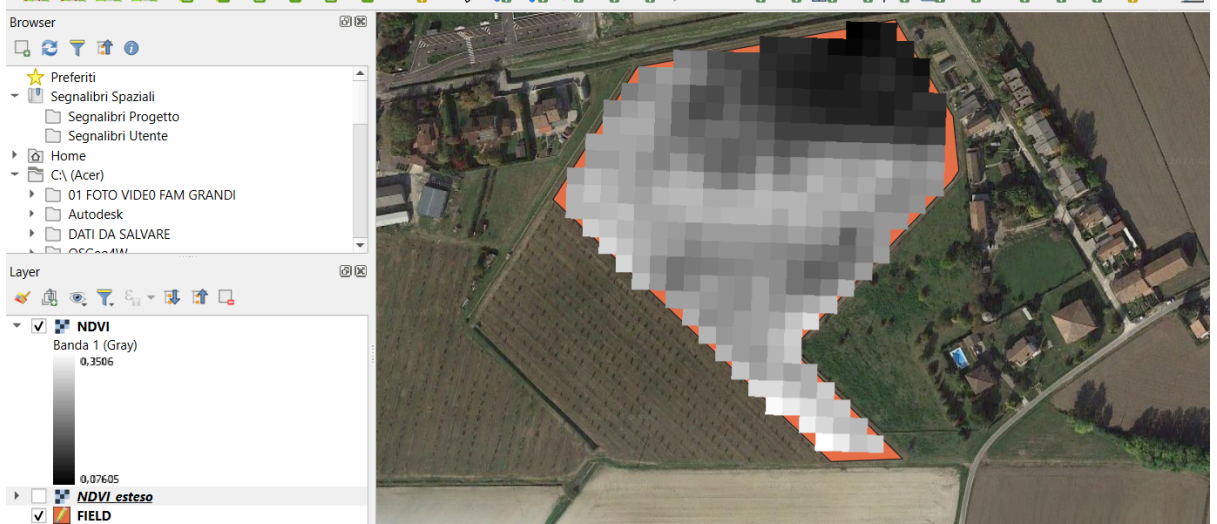
la maschera **“Salva file”** selezionare il percorso della cartella **“RASTER”** del progetto, in **“Nome file”** scrivere **“NDVI”**, click su **“Salva”**



p) click su **Esegui** → click su **Chiudi**,

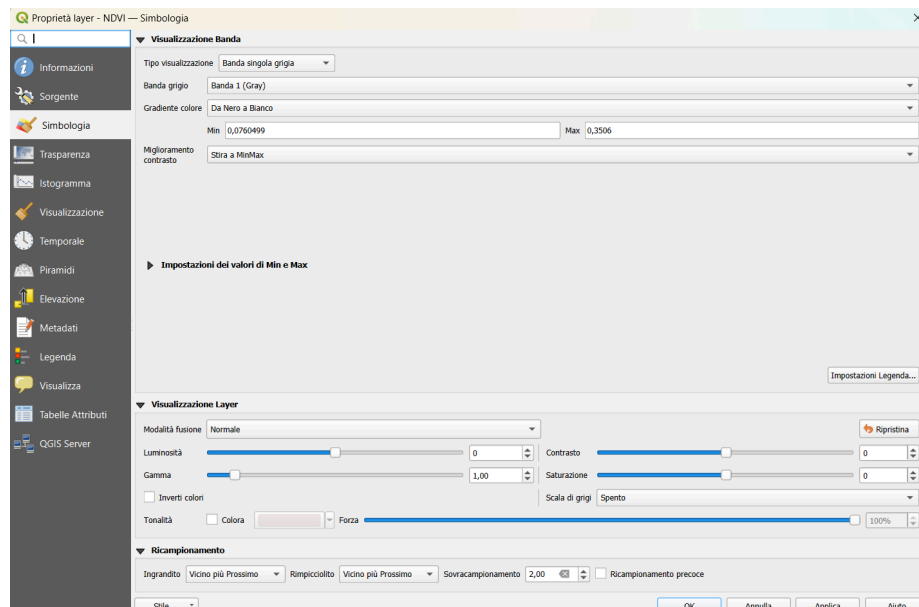


q) compare il Layer “NDVI” dell’appezzamento in studio in scala di grigi.



clickare sulla **freccetta a sinistra** del Layer NDVI per **rendere o meno visibili i valori di min e max**

r) doppio click sul layer **NDVI**, compare la maschera **Proprietà Layer-NDVI**



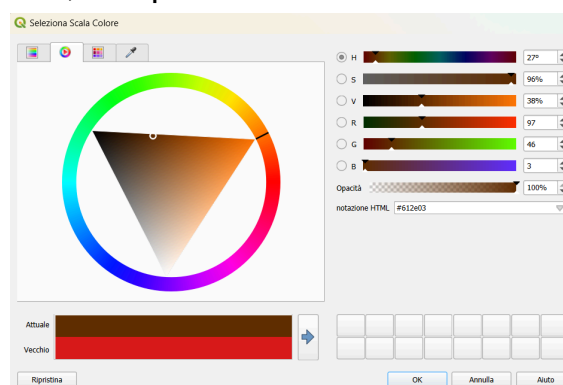
s) click su **Simbologia**,

t) **Tipo di Visualizzazione**: sostituire Banda singola grigia con **Banda singola falso colore**,

u) **MIN** → **0**, **MAX** → **1**,

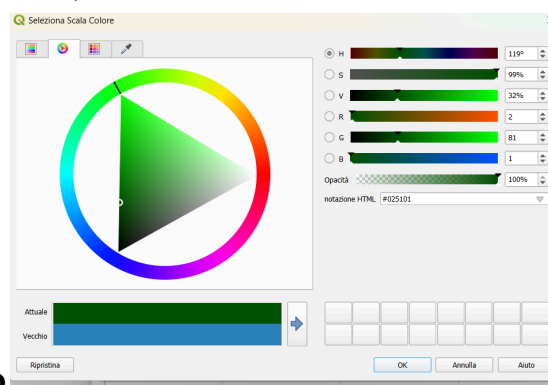
v) **Interpolazione**: sostituire lineare con **discreto**,

w) click sulla **banda colorata**, compare la maschera Seleziona Scala Colore ,



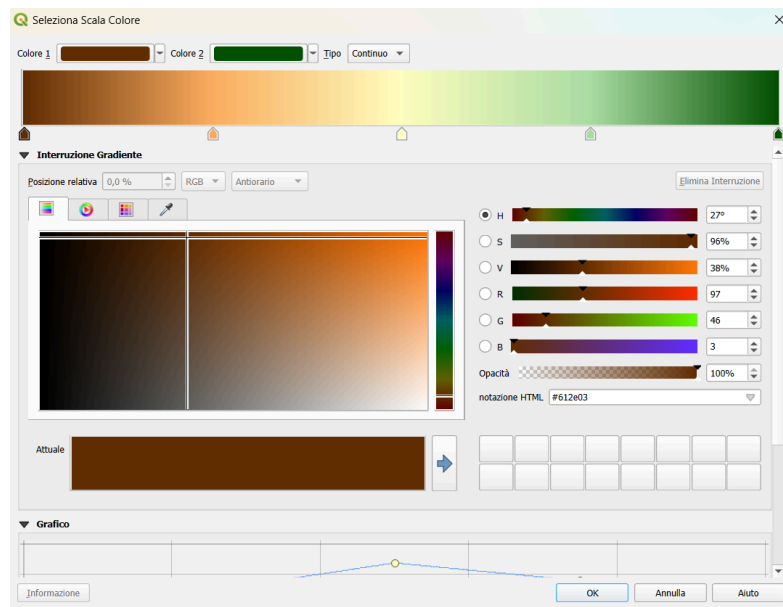
colore 1 → **marrone**,

, click **“OK”**, colore



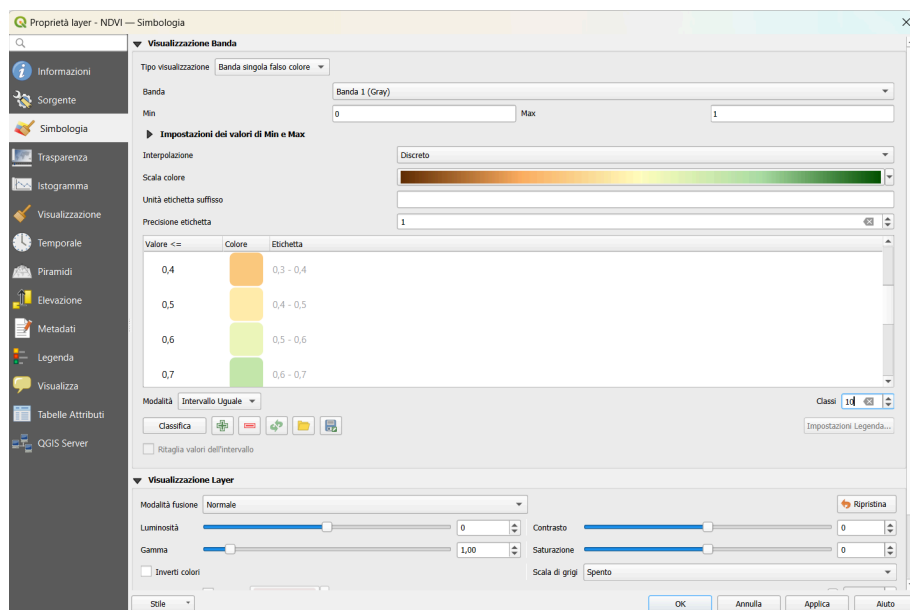
2 → **verde scuro**

, click **“OK”**,

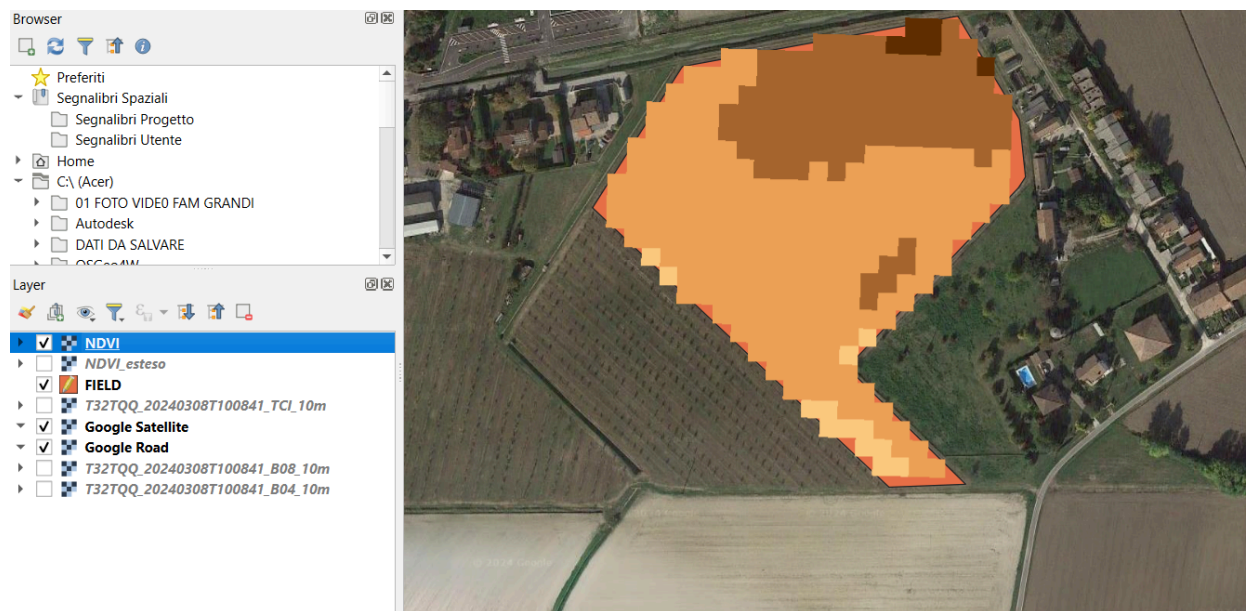


click **OK**

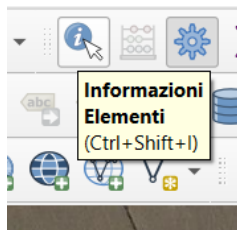
- x) **Precisione etichetta: 1,**
- y) **Moda:** sostituire “Continua” con “Intervallo Uguale”,
- z) **Classi: 10,**



- aa) click su **Applica** → click su **OK**;



11) Per visualizzare i valori dei singoli pixel sulla **barra degli strumenti** click sulla “i” di



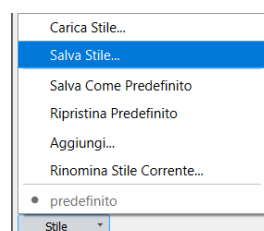
12) E' possibile salvare l'impostazione dei colori per utilizzarla in altri progetti:

a) doppio click sul Layer “NDVI”, compare la maschera “**Proprietà layer - NDVI**”, click su “Simbologia”,

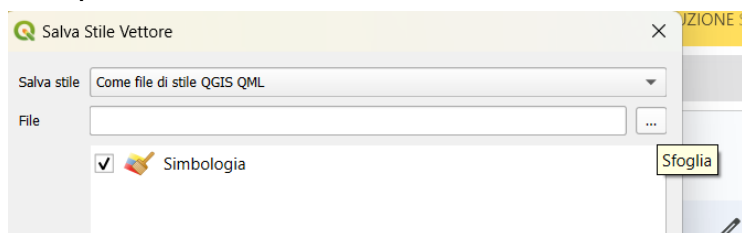
b) click su “Stile” in basso a sx



c) click su “Salva stile”



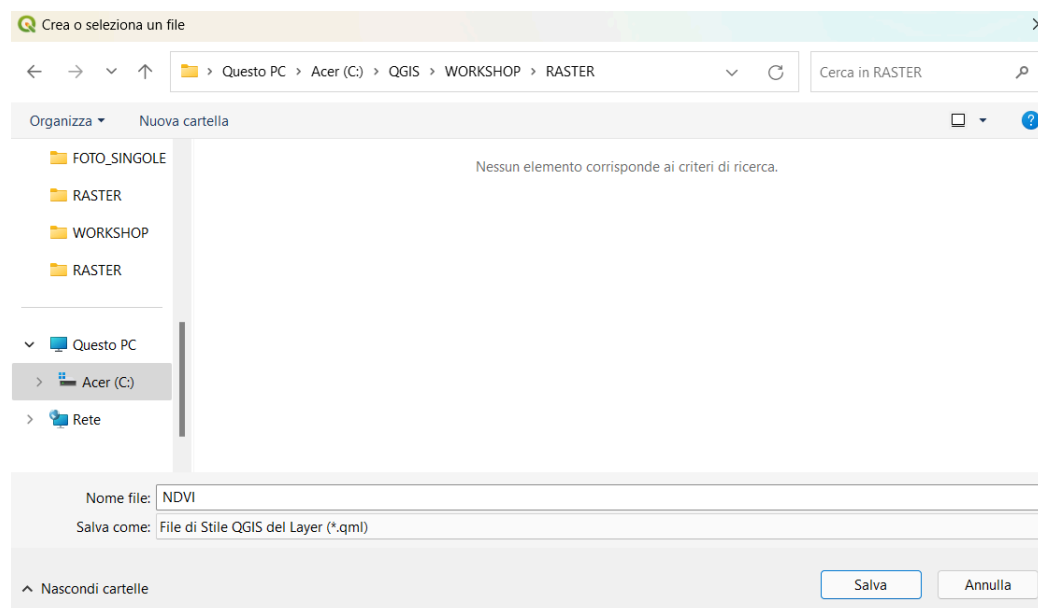
d) Comparare la maschera “Salva stile vettore”,



click su icona a 3 puntini

“Sfoggia”

e) Comparare la maschera “**Crea o seleziona un file**”, individuate il percorso della cartella “RASTER” del progetto, in “**Nome file**” scrivere NDVI



f) click su “**Salva**”

STILI INDICI PREIMPOSTATI

13) E' possibile caricare uno **stile preimpostato** (click su per trovare i file .qml con i colori preimpostati per alcuni indici, oppure il link sotto):

https://drive.google.com/file/d/17j-0Y56CwAIIILJu_QBnwih8dRRzNHUA/view?usp=sharing

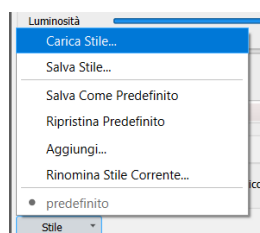
a) Salvare nella cartella “RASTER” del progetto, estrarre i file dalla cartella compressa con il file “NDVI.qml” relativo allo stile preimpostato

b) doppio click sul Layer “NDVI”, comparare la maschera “**Proprietà layer - NDVI**”, click su “Simbologia”,

c) click su “Stile” in basso a sx

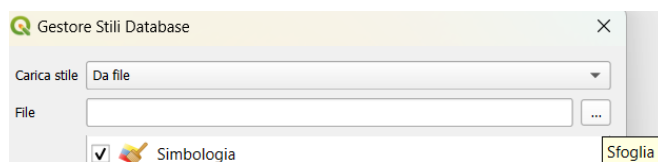


d) click su “Carica stile”



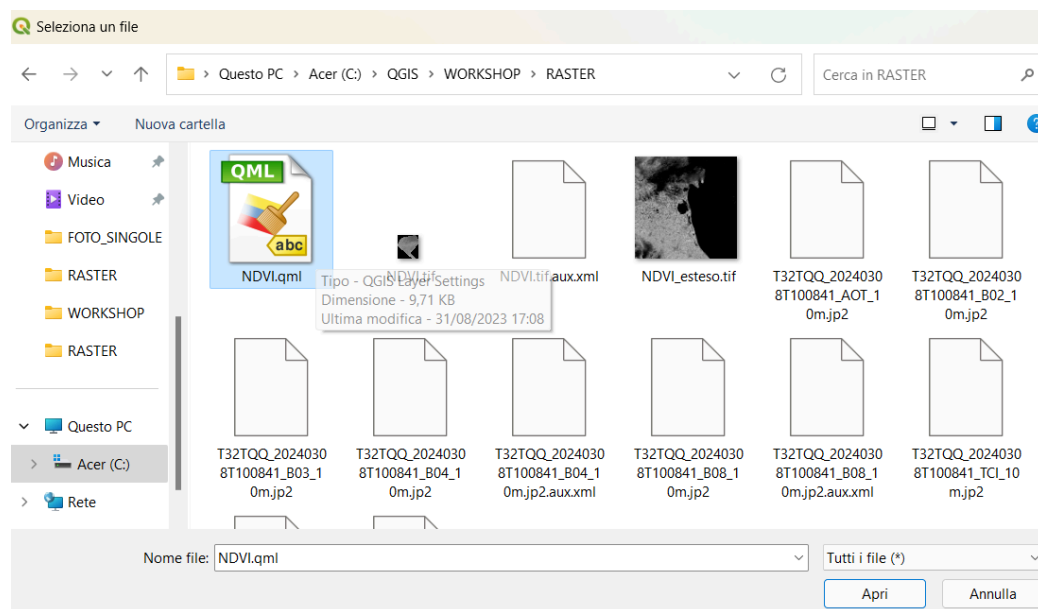
e) Comparare la maschera “Gestore Stili Database”, alla destra di “File” click su icona

a 3 puntini



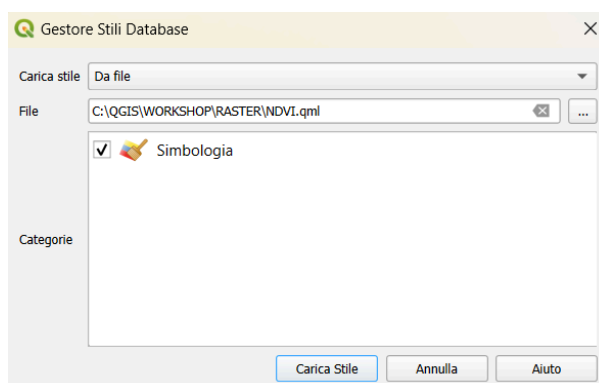
f) impostare il percorso della cartella “RASTER” del progetto,

g) doppio click sul file “NDVI.qml”



h) click su “Apri”,

click su “Applica”, click su “OK”



click su “Carica Stile”,

ALTRI INDICI VEGETAZIONALI

N.B. Il procedimento sopra esposto può essere applicato per qualsiasi indice multispettrale, scaricando le bande necessarie e impostando la relativa formula.

A titolo Esemplificativo:

GNDVI = (NIR - Green) / (NIR + Ggreen) ovvero $GNDVI = (B08 - B03) / (B08 + B03)$

NDMI = (NIR - SWIR1)/(NIR + SWIR1) ovvero $NDMI = (B08 - B11) / (B08 + B11)$

MSI = NIR/MIR ovvero $MSI = B08/B11$

NDRE = (NIR-RE)/(NIR+RE) ovvero NDRE=(B8-B5)/(B8+B5)

CVI = NIR/GREEN x RED/GREEN ovvero CVI = B08/B03 x B04/B03