

Geomorfolab – Laboratorio di geomorfologia applicata

Università degli Studi di Genova – Dipartimento di Scienze per l'Architettura
Prof. G. Brancucci
V. Marin, P.Salmona

Dispense per l'uso del software QGIS

Febbraio 2016

Indice generale

1 Introduzione a QGIS.....	4
1.1 Struttura delle dispense.....	4
1.2 Come si presenta QGIS.....	5
1.2.1 Principali comandi di visualizzazione.....	6
2 Impostare un progetto QGIS.....	7
2.1 Il “piano di lavoro”.....	7
2.2 Impostare il sistema di coordinate del progetto.....	8
2.3 Caricare mappe vettoriali in un progetto QGIS.....	10
2.4 Principali comandi di selezione e interrogazione dei dati.....	14
2.5 “Colorare le cartine”, cioè assegnare uno stile alle mappe.....	17
2.6 Esportare una mappa vettoriale.....	20
2.7 Rimuovere una mappa dal progetto.....	21
2.8 Salvare un progetto QGIS.....	21
2.9 Compito a casa:.....	22
3 Elaborazioni con mappe vettoriali.....	23
3.1 Strumenti per lavorare con i vettori.....	24
3.2 Seleziona per posizione.....	25
3.3 Vari tipi di overlay.....	26
3.3.1 Intersezione - “overlay AND”.....	28
3.3.2 Unione - “overlay OR”.....	29
3.3.3 Differenza - “overlay NOT”.....	30
3.3.4 Differenza simmetrica - “overlay XOR”.....	31
3.4 Dissolvenza.....	32
3.5 Buffer.....	33
3.6 Unire mappe vettoriali.....	34
3.7 Unisci attributi per posizione.....	35
3.8 Compito a casa:.....	36
4 Elaborazioni sui raster.....	37
4.1 Importare una mappa raster.....	38
4.1.1 Distribuzione dei valori in una mappa raster.....	39
4.1.2 Quali informazioni mi può offrire un raster?.....	40
4.2 Unire più mappe raster (attenzione ai valori nulli!).....	41
4.3 Ritagliare una mappa raster.....	43
4.4 Analisi geomorfologica.....	45
4.5 Colorare le cartine – assegnare uno stile alle mappe raster.....	49
4.5.1 Mappe in “bianco e nero”.....	49
4.5.2 Mappe a colori.....	50
4.5.3 Mappe con classi differenti.....	52
4.5.4 Mappe a classi uguali.....	54
4.5.5 Rendere uno o più colori trasparenti.....	57
4.6 Compito a casa.....	58
5 Alcuni plugin utili.....	59
5.1 La gestione dei plugin.....	59
5.2 Alcuni esempi di plugin.....	61

5.2.1	Table manager (da installare).....	61
5.2.2	Openlayers Plugin (installato, da attivare).....	62
5.2.3	Georeferenziatore (installato, da attivare).....	63
5.2.4	Plugin di interrogazione spaziale (installato, da attivare).....	67
5.2.5	Geometry Checker (installato, da attivare dalla versione 2.12 in poi).....	68
5.3	Compiti a casa.....	71
6	Modificare una mappa vettoriale.....	72
6.1	Creare un nuovo layer vettoriale.....	73
6.2	Aggiungere nuovi oggetti sulla mappa.....	74
6.3	Cancellare oggetti dalla mappa o dalla tabella.....	76
6.4	Modificare la tabella.....	78
6.4.1	Aggiungere colonne a una tabella.....	78
6.4.2	Eliminare colonne da una tabella.....	79
6.4.3	Collega tabella (join).....	79
6.5	Modificare dalla mappa i dati associati a ciascun oggetto.....	80
6.6	Modificare gli oggetti sulla mappa.....	81
6.6.1	Spostare oggetti.....	81
6.6.2	Alterare la forma.....	82
6.6.3	aggiungere o sottrarre parti.....	83
6.6.4	Spezzare degli oggetti (solo poligoni o linee).....	87
6.6.5	Unire oggetti (appartenenti allo stesso layer).....	88
6.6.6	Semplifica geometrie.....	89
6.7	Trasferire i dati da una mappa all'altra.....	89
6.8	Compiti a casa.....	90
7	Stampare un progetto QGIS.....	91
7.1	Visualizzare un progetto nel compositore di stampe.....	91
7.2	Impostare il layout di stampa.....	93
7.3	Aggiungere alcuni elementi utili.....	95
7.3.1	Aggiungere una legenda.....	95
7.3.2	Aggiungere una barra di scala.....	97
7.3.3	Aggiungere un'immagine.....	98
7.3.4	Aggiungere una tabella attributi.....	98
7.4	Stampare più mappe.....	99
7.5	Esportare un layout di stampa.....	102
7.6	Compiti a casa.....	102

1 Introduzione a QGIS

QGIS nasce nel 2002 da un gruppo di volontari con lo scopo di fornire un visualizzatore di dati geografici facile e veloce come risposta all'impostazione "da esperti" di GRASS. Con l'evoluzione del progetto, emerse l'idea di usare QGIS come Graphical User Interface (GUI) di GRASS.

QGIS è stato successivamente ampliato tramite estensioni che svolgono funzioni specifiche, dette **plugins** e attualmente è un applicativo che può essere utilizzato in maniera indipendente.

Diversamente da altri applicativi GIS piuttosto complicati, QGIS ha un'interfaccia grafica intuitiva che ne facilita molto l'utilizzo, con un'unica finestra in cui si trovano comandi, mappe e layers.

Offre inoltre la possibilità di gestire dati di formati diversi (raster, vettori, servizi web, ecc.) e di interfacciarsi facilmente con altri software di gestione di dati geografici.

QGIS è completamente Open Source ed è scaricabile gratuitamente dal sito ufficiale www.qgis.org dove è inoltre possibile trovare un'ampia documentazione e tutorial sull'applicativo.

Ad oggi (Aprile 2015) l'ultima versione stabile di QGIS è la 2.8. Le versioni con il numero dispari sono considerate "di lavoro", mentre quelle con il numero pari rappresentano avanzamenti di versione o riportano importanti migliorie.

1.1 Struttura delle dispense

In queste dispense verranno presentate le principali funzioni di QGIS e si darà la possibilità di applicarle nello svolgimento di un'esercitazione che porterà a **identificare e analizzare nel bacino idrografico del torrente Bisagno (in provincia di Genova) le aree a maggiore rischio di dissesto idrogeologico, con particolare riguardo ai centri abitati e alle infrastrutture di comunicazione.**

In ciascuno dei capitoli seguenti verrà proposto un obiettivo generale e saranno illustrate le principali funzioni o comandi che permettono di raggiungerlo. Si chiederà quindi di sperimentare quanto letto sul caso di studio della val Bisagno, arrivando via via ad un processo di analisi sempre più approfondito.

I dati utilizzati per l'esercitazione sono per la maggior parte pubblici e scaricabili dal repertorio cartografico della Regione Liguria <http://www.cartografia.regione.liguria.it/templateRC.asp?home=0&itemID=30&level=1&label=REPERTORIO%20CARTOGRAFICO>

Mappa	Formato	Sistema di coordinate	Scala nominale	Estensione	Aggiornamento	Sezione repertorio
Limiti amministrativi (Comunali, provinciali e regionali)	Shape	Gauss-Boaga fuso Ovest	1:5000	Intero territorio ligure	2011	Carte di base/confini
Bacini Idrografici	Shape		1:25000	Intero territorio ligure	2007	Carte tematiche/acque interne
Reticolo idrografico	Shape		1:25000	Intero territorio ligure	2007	Carte tematiche/acque interne
Uso del suolo	Shape		1:10000	Intero territorio ligure	2012	Carte tematiche/pianificazione del territorio e catasto
Inventario dei fenomeni franosi (Progetto IFFI)	Shape		1:10000	Intero territorio ligure	2013	Carte tematiche/informazioni geoscientifiche

DTM - Modello Digitale del Terreno da CTR	ESRI Grid (estensione .asc)		1:5000 risoluzione 5 m	Comuni che fanno parte del Bacino del torrente Bisagno	Dal 2007	Carte di base/quote e prodotti derivati
---	-----------------------------	--	---------------------------	--	----------	---

In particolare i dati predisposti per l'esercitazione (scaricabili insieme a queste dispense dal sito <http://geomorfolab.arch.unige.it>) sono stati “alleggeriti” per ridurre in questa fase i tempi di elaborazione. Viene inoltre fornita la scansione di una tavoletta in scala 1:25.000 dell'Istituto Geografico Militare

1.2 Come si presenta QGIS

The screenshot displays the QGIS 2.8.1-Wien software interface. The main window shows a map of a city area with various data layers overlaid. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar, and several panels on the left side. A legend panel on the left lists several layers: GEN_Albero_isolato, GEN_Manufatto_edilizio, GEN_Edificato, GEN_Area_stradale, GEN_Sede_trasporto_ferro, and GEN_Linea_di_costa_marina. A data query window titled "GEN_Edificato - Attributi elemento" is open in the foreground, showing a table of attributes for a selected building. The table includes fields such as DEF_PORZ_E, PORZ_EST, DEF_STATO, STATO, DEF_SOTTER, SOTTERR, DEF_CAT_US, CAT_USO, DEF_TIPO_E, and TIPO_EDIL. The map shows a dense urban area with buildings, streets, and green spaces. The status bar at the bottom indicates the current coordinates, scale, and rotation.

Barra dei menu

Comandi principali di visualizzazione e interrogazione dati

Legenda

Risultati dell'interrogazione

Modulo di visualizzazione dati

Informazioni sulla mappa visualizzata

1.2.1 Principali comandi di visualizzazione



Sposta mappa



Zoom a ingrandire e zoom finestra



Zoom a diminuire



Zoom alla massima estensione



Zoom al layer attivo



Zoom alla visualizzazione precedente



Zoom alla visualizzazione successiva



Ricarica la mappa (refresh)

2 Impostare un progetto QGIS

Obiettivo:

- *Elaborare ù tavolino'un procedimento per affrontare il tema*
- *Predisporre "l'ambiente di lavoro"*
- *Caricare i dati e valutarne l'effettiva utilità*
- *Individuare l'area di lavoro*

QGIS permette di visualizzare, analizzare, incrociare, interrogare, tematizzare e preparare per la stampa o la pubblicazione web mappe georeferenziate vettoriali e raster a diverse scale. Tali mappe vengono collegate, come layer sovrapposti, in una rappresentazione detta **progetto**.

Teoricamente il numero di mappe che si possono aprire in un progetto non ha limite, in pratica è utile, prima di iniziare, valutare quali dati servono effettivamente per evitare di arrivare a progetti pesantissimi e confusi.

In un progetto QGIS le mappe sono collegate e si lavora direttamente sugli originali, che ogni volta il software va a recuperare tramite il percorso. A questo proposito, prima di iniziare a lavorare con il software è necessario:

- analizzare "a tavolino" il tema che si intende affrontare tramite GIS e **farsi un'idea dei risultati che si vuole ottenere e dei dati e delle elaborazioni necessarie**.
Caricare in un progetto tutti i materiali disponibili per poi vedere cosa si può ricavare nella maggior parte dei casi porta a riottenere i dati di partenza e a perdere un sacco di tempo.
- **organizzare i dati** che si intende utilizzare in una o più cartelle facilmente raggiungibili e riconoscibili, ad esempio:
E:\QGIS\val_bisagno\mappe_raster\fiumi.shp **OK!**
C:\Users\Pippo\Desktop\ file miei & vari\università\giusti.shp **NO!** (c'è un carattere speciale, una lettera accentata e il nome della mappa è troppo generico)
- **fare un back up dei file originali**, separato dalle cartelle di lavoro

2.1 Il "piano di lavoro"

QGIS non da in automatico soluzioni ai problemi di un territorio ma risponde ad una serie di "quesiti". Più precisi sono i quesiti che gli vengono sottoposti, migliore e più utile sarà il risultato. Per questo, prima di iniziare ad elaborare delle mappe è necessario preparare un "piano di lavoro", ovvero uno schema degli obiettivi e dei passaggi da effettuare. Naturalmente non c'è un unico sistema, ma si può procedere in molti modi diversi. Di seguito si riportano alcuni spunti.

A quali informazioni vorrei arrivare? - ovvero quale è il risultato finale. E' importante ricordare che una cartina colorata non si dovrebbe considerare un risultato, se non si riescono ad interpretare e a utilizzare le informazioni che fornisce. *Il risultato finale dell'esercitazione proposta potrebbe essere la delimitazione delle aree a maggior rischio idrogeologico e una classificazione di queste in base ai diversi fattori di rischio.*

Come posso analizzare il problema? - E' necessario individuare gli aspetti principali del tema trattato e le informazioni che li descrivono. *Quali sono i fattori che possono provocare forme di dissesto idrogeologico? pendenza, geologia del territorio, uso del suolo, predisposizione all'erosione, episodi passati di dissesto, vicinanza di corsi d'acqua.... Quali sono gli elementi che potrebbero ricevere maggiore danno da un eventuale situazione di dissesto? Insediamenti, strade, aree industriali....*

Quali dati mi servirebbero? - apparentemente i dati necessari ad un'analisi territoriale sono

moltissimi, in pratica alcuni forniscono informazioni simili, altri sono derivati, altri sono poco rilevanti... *A cosa servono le curve di livello se è disponibile un DTM? È importante avere una carta geologica dettagliatissima lavorando in scala 1:50000?*

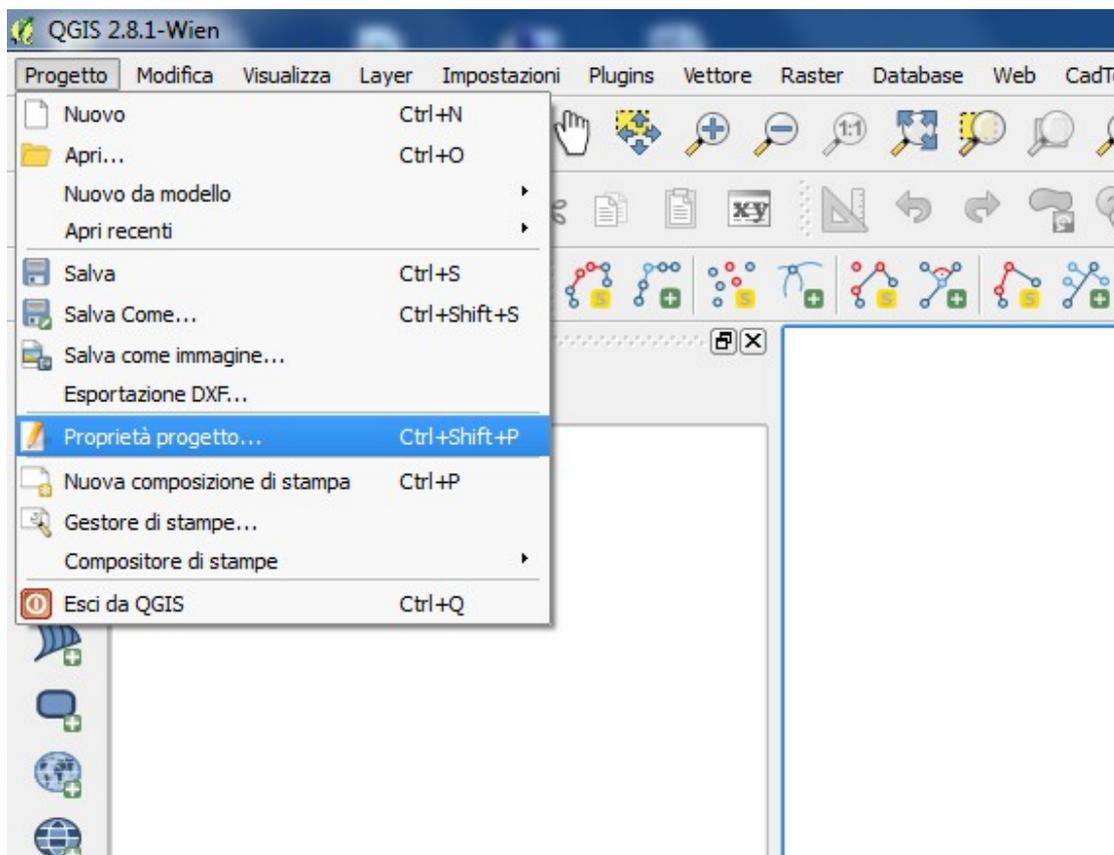
Quali dati ho effettivamente? Alcune informazioni, sebbene utili, non sono disponibili, sono incomplete oppure richiederebbero troppo tempo o denaro. Bisogna quindi valutare la fattibilità del procedimento di analisi ipotizzato, semplificando dove è il caso oppure mettendo in conto di escludere alcune parti se le informazioni non sono sufficienti. *I dati che ho a disposizione coprono tutta la mia area? Vale la pena di ripassare le carte IGM per avere l'estensione dell'urbanizzato agli anni '50? Ricalcare Google Earth è l'unico modo per ricavare l'uso del suolo?*

Riconsidero il procedimento ipotizzato inizialmente alla luce dei dati disponibili, valuto se i risultati attesi sono coerenti con quanto previsto in fase iniziale ed eventualmente faccio le correzioni necessarie. *Riesco ad ottenere informazioni che prima non avevo o ridisegno "cose" già note? Mi servono veramente le informazioni che ricavo o è soprattutto un esercizio di abilità? Come potrei integrare i risultati?*

Una volta elaborato un piano coerente e fattibile ci si può mettere al lavoro.

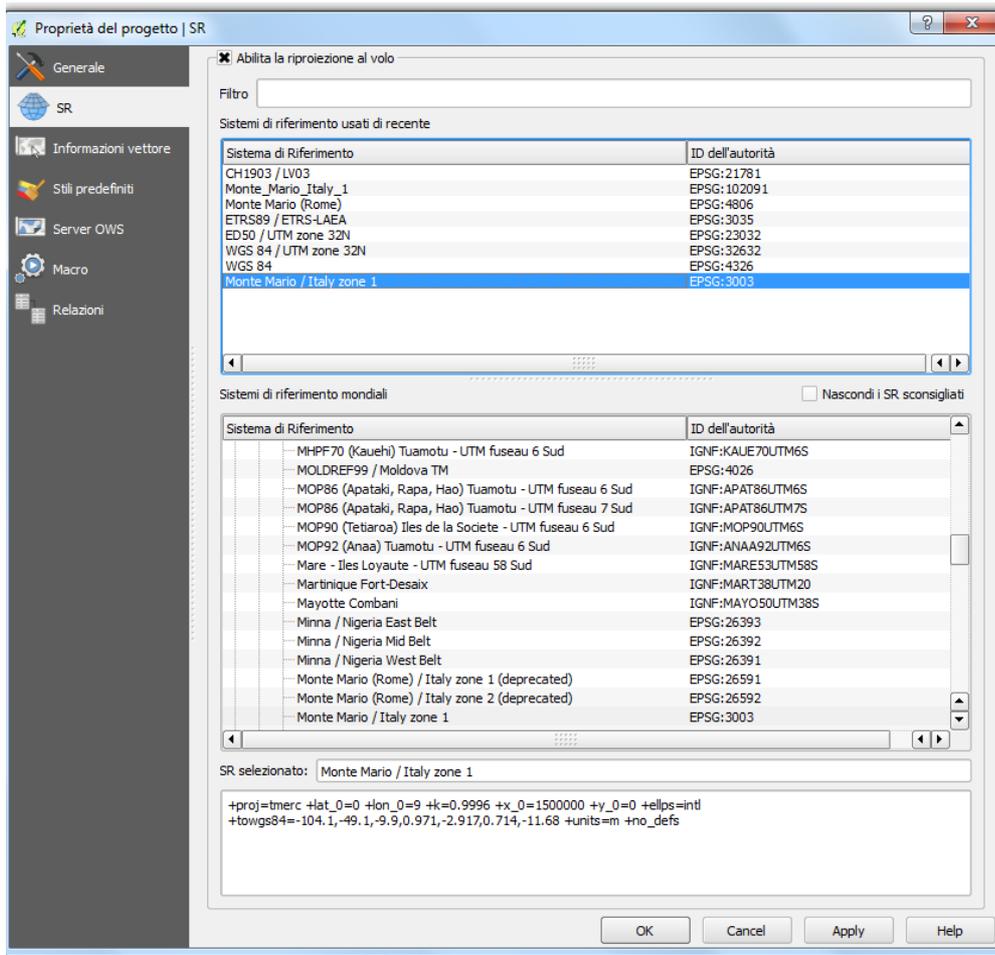
2.2 Impostare il sistema di coordinate del progetto

Per prima cosa, creando un nuovo progetto in QGIS è necessario impostare il **sistema di riferimento** (= sistema di coordinate) cui faranno riferimento tutte le mappe utilizzate.



Siccome siamo in Liguria e si lavora principalmente con dati regionali il sistema utilizzato è **Monte**

Mario / Italy Zone 1 con codice EPSG 3003



Importante, quando si imposta un sistema di coordinate in QGIS è attivare la funzione "abilita la riproiezione al volo", cliccando la casella in alto. In questo modo, tutte le mappe che si andranno ad aprire **verranno automaticamente visualizzate nel sistema di riferimento scelto. Non verranno tuttavia convertite in tale sistema.**

Esistono più di diecimila sistemi di coordinate, a coprire tutta la terra. Una principale divisione è data in:

- sistemi di **coordinate geografiche** (in cui la posizione di un punto è espressa da un angolo rispetto all'equatore (Latitudine) e un angolo rispetto al meridiano di Greenwich (Longitudine) e misurata in gradi decimali o sessagesimali
- sistemi di **coordinate piane** - dette anche proiettate, metriche o chilometriche - in cui la posizione di un punto è espressa dalla sua distanza dall'equatore e da un meridiano di riferimento ed è misurata in metri o in chilometri.

Esistono anche alcuni sistemi di coordinate polari (in cui la posizione di ciascun punto è espressa in una misura ed un angolo rispetto ad un punto di riferimento), ma sono meno utilizzati

In generali i sistemi di coordinate geografiche sono utilizzati a scala globale o territoriale molto vasta (ad esempio un'intera nazione), mentre quelli di coordinate piane sono utilizzati a livello locale, perché presentano meno deformazioni.

Ogni sistema di coordinate è descritto da

- un nome (es. WGS84)
- una descrizione, che comprende l'ellissoide di riferimento e nel caso di coordinate piane il sistema di proiezione utilizzato
- un numero univoco, detto codice EPSG (International Association of Oil & Gas Producers), che fa riferimento ad un database di sistemi di coordinate gestito e aggiornato da quest'associazione

Nonostante la Liguria utilizzi il sistema di coordinate metriche Roma 40 Fuso Ovest (EPSG 3003) sistemi di coordinate più utilizzati in Italia sono:

WGS84 UTM32 Nord (coordinate metriche, codice EPSG 32632) utilizzato soprattutto per i dati regionali e quelli scaricabili dal Geoportale Nazionale)

ED50 UTM32 (coordinate metriche, codice EPSG 23032), utilizzato per gran parte della cartografia dell'Istituto Geografico Militare

WGS84 (coordinate geografiche, codice EPSG 4326) utilizzato per dati internazionali, ad esempio quelli ricavati dai satelliti Landsat

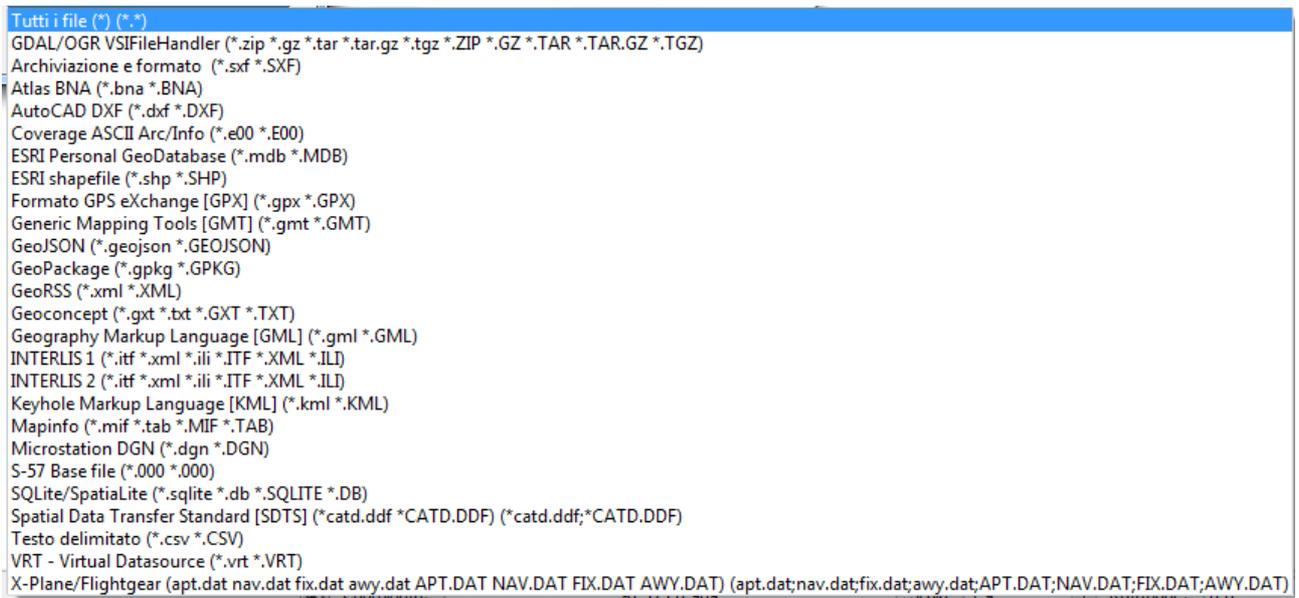
2.3 Caricare mappe vettoriali in un progetto QGIS

Una mappa vettoriale consiste in una serie di oggetti - **punti, linee o poligoni** - cui possono essere associati dati diversi, in forma tabellare. Ad ogni oggetto sulla mappa corrisponde una linea della tabella associata e sono collegati tramite un numero univoco definito automaticamente. **Ogni mappa comprende un solo tipo di geometrie**. Non possono quindi coesistere nello stesso layer punti e poligoni o punti e linee. I dati riportati nella tabella possono essere di quattro tipi:

- numeri interi (**Integer**, fino ad un massimo di 11 cifre)
- numeri decimali (**Real**, fino ad un massimo di 24 cifre, decimali compresi. Si tratta di numeri detti a "virgola mobile" e possono variare da parte intera di una cifra e 23 decimali a una parte intera di 24 cifre e 0 decimali)
- testo (**String**, fino ad un massimo di 254 caratteri)
- data (**Data**, in vari formati fino ad un massimo di 20 caratteri)

Diversamente da alcuni software di gestione di fogli di calcolo, tra cui Excel o simili, in ogni campo (cioè colonna) della tabella possono essere contenuti dati solo di un tipo, ad esempio solo numeri interi, o solo decimali. Se si vuole mescolare numeri e testo, si deve utilizzare un campo testo.

QGIS apre e visualizza numerosi formati vettoriali, anche collegati a software proprietari, ma può modificare solo due tipi di file, i cosiddetti shapefile e i file creati tramite il database SQLite (o ancora meglio la sua versione "spaziale" Spatialite).



Altri formati vettoriali comuni (dxf, e00 di archinfo, gpx, file .TAB di Mapinfo, file KML di GoogleEarth, ecc.) possono essere aperti da QGIS in sola lettura e successivamente convertiti.

Cosa è uno Shapefile (detto anche “Shape”)

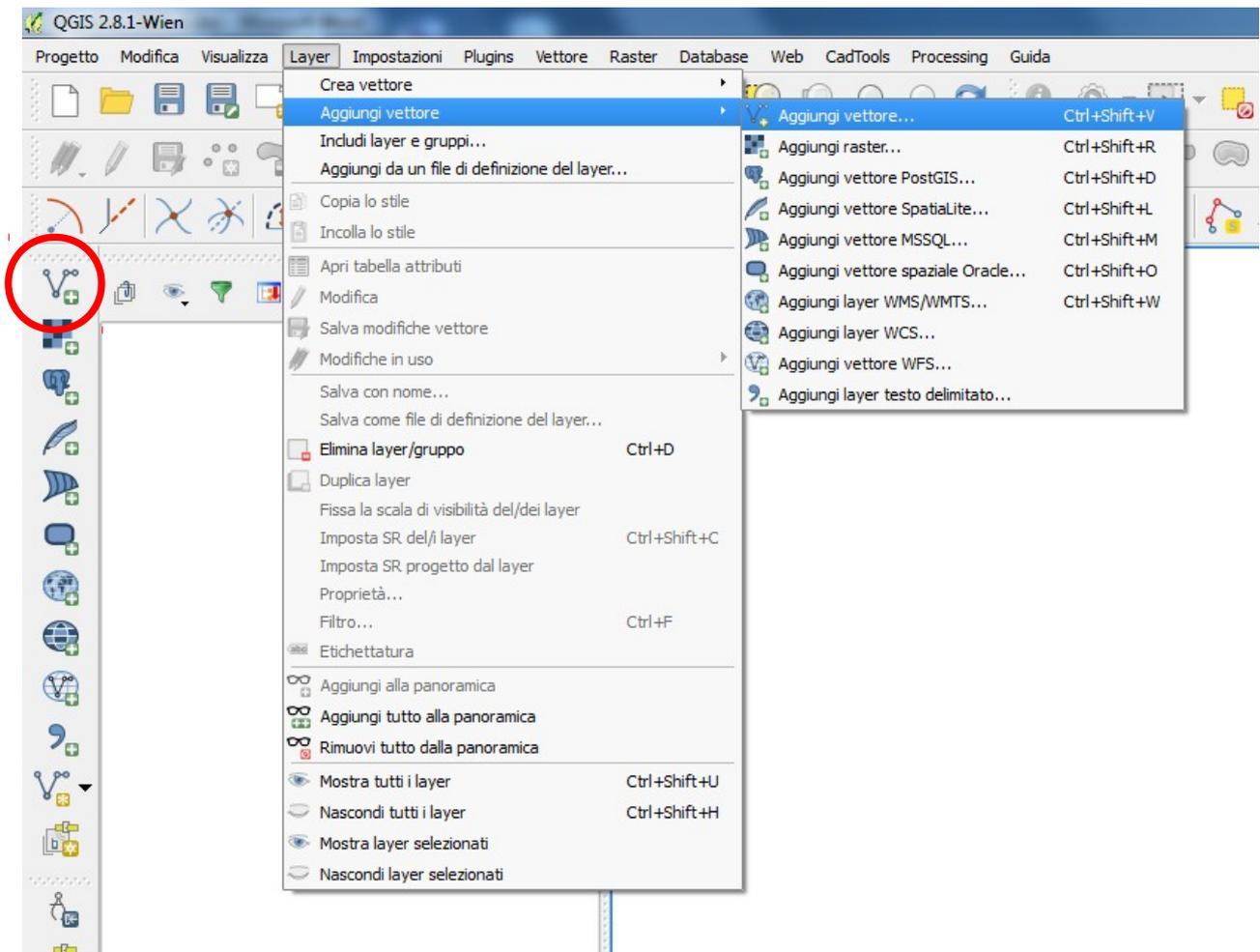
Si chiama shapefile un tipo di mappe vettoriali, originariamente prodotto dalla ditta ESRI e in seguito utilizzato come formato di interscambio tra i vari applicativi GIS, Open e proprietari. Una mappa vettoriale in formato shape è composta da un minimo di tre ad un massimo di sei file.

- **comuni.dbf** tabella associata alle geometrie
- **comuni.prj** file in cui è registrato il sistema di coordinate
- **comuni.shx** estensione della mappa nello spazio
- **comuni.shp** file in cui sono registrate le geometrie della mappa
- comuni.qpj, comuni.sbx, comuni.sbn, ecc. altri file creati dall'applicazione con cui è stato salvato lo shapefile

Perché un software GIS possa leggere uno shapefile è necessario che tutti i file che lo compongono siano salvati nella stessa cartella e abbiano tutti lo stesso nome (naturalmente mantenendo estensione differente)

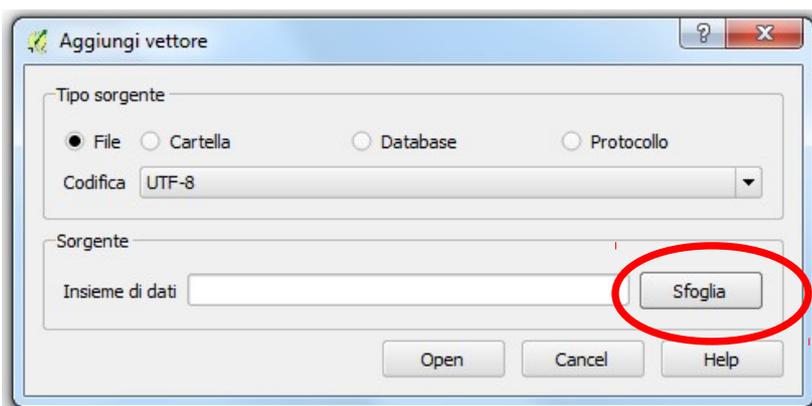
Per caricare in QGIS una mappa vettoriale:

Menu Layer => Aggiungi vettore=> Aggiungi vettore=>

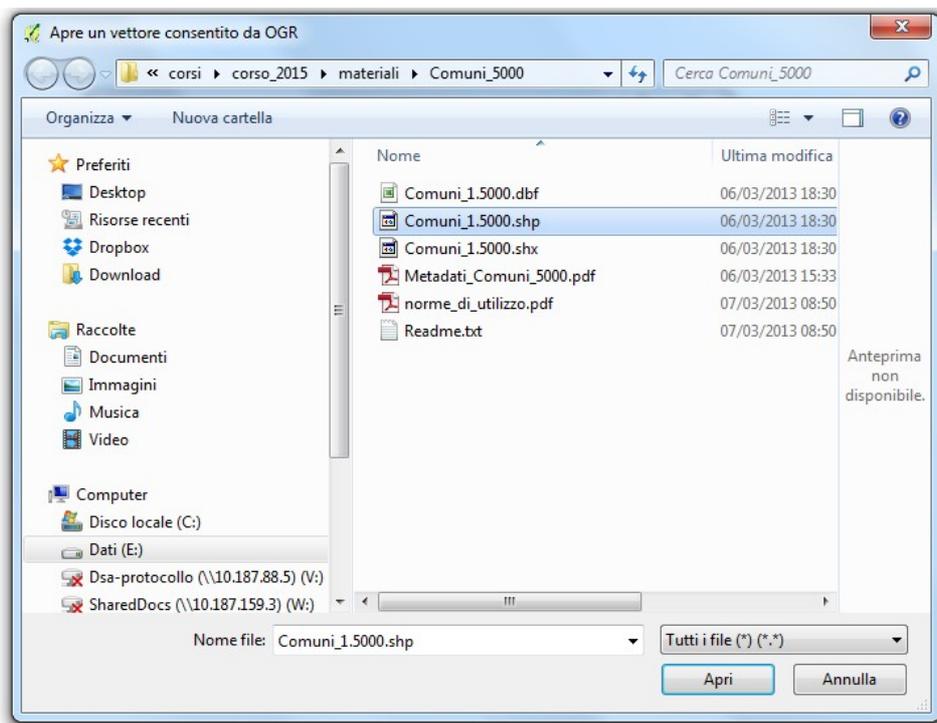


In alternativa si può cliccare sull'icona indicata nel cerchio rosso.

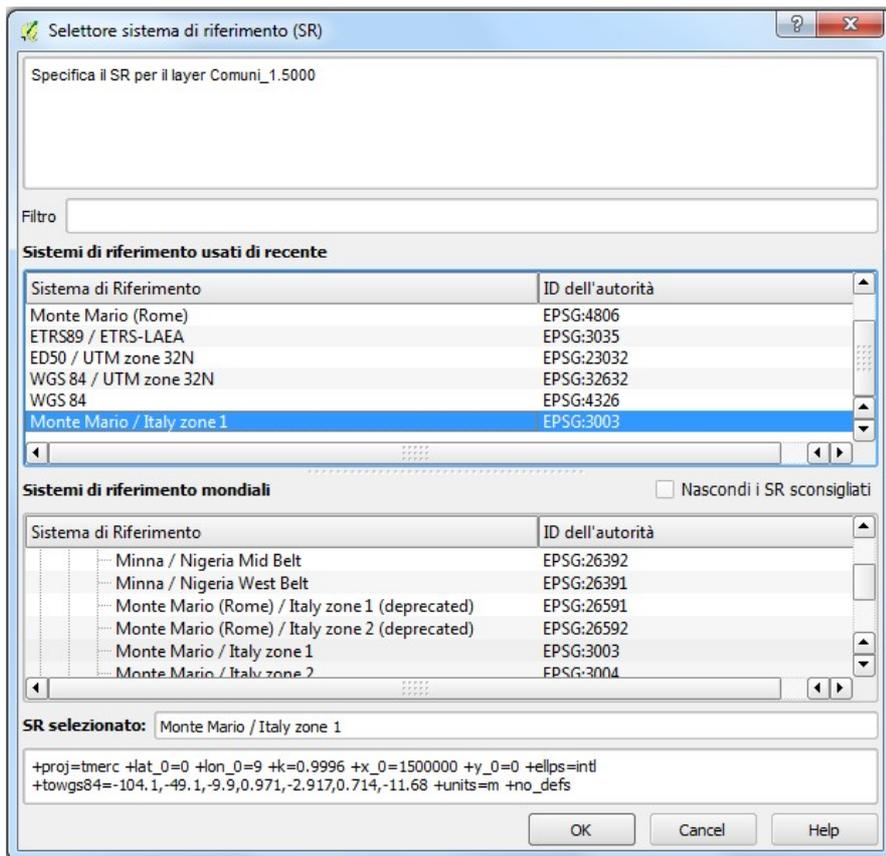
Viene quindi chiesto di indicare il vettore da aggiungere, con tutto il percorso



Selezionare il file o i file da aprire con estensione .shp (per gli shapefile)



Confermare con "Apri" e successivamente con "Open". Se nello shape è presente un file .prj, QGIS legge il sistema di coordinate in cui è salvato il file e lo apre direttamente, se invece non è presente, come ad esempio in alcuni file più vecchi della Regione Liguria,, chiede di indicare manualmente il sistema di coordinate. Se il sistema di coordinate indicato è quello corretto, la mappa viene visualizzata nella posizione reale, se invece viene indicato un sistema di coordinate sbagliato, la mappa viene visualizzata traslata o deformata.



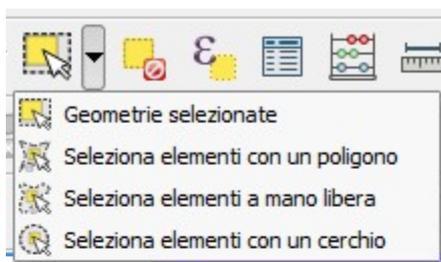
Una volta caricata la mappa, comparirà in legenda il suo nome. Se la mappa non fosse visibile, selezionare il nome del layer in legenda e cliccare sull'icona “zoom al layer attivo”

2.4 Principali comandi di selezione e interrogazione dei dati

La prima operazione che si può compiere su qualsiasi mappa vettoriale è selezionare e interrogare (cioè accedere ai dati collegati) gli elementi che la compongono.

IMPORTANTE: Per compiere qualsiasi operazione su un layer è necessario prima selezionarlo, cliccando sopra il nome nella legenda.

Seleziona elementi Il comando seleziona permette di accedere a diversi modi di selezione



Selezionando con un rettangolo, un poligono o un cerchio vengono selezionati gli elementi che ricadono anche solo in parte entro il contorno. Per selezioni multiple bisogna selezionare



Apri tabella attributi Il comando apre la tabella dei dati collegata all'intero layer

Tabella degli attributi - Comuni_1.5000 :: Totale degli elementi: 235, filtrati: 235, selezionati: 0

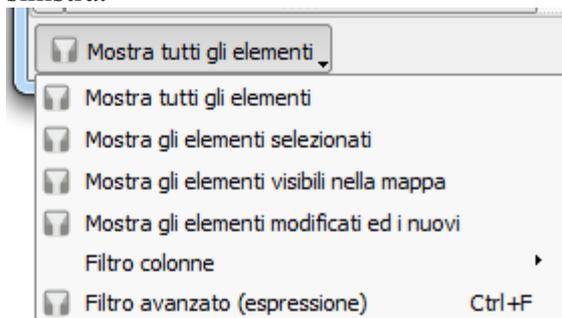
	COD_PROV	COD_COM	CODICE_COM	NOME_PROVI	NOME_COMUN	COD_COM_MO	COM_MONTAN	COD_CONS_C	CONS_COMUN	ID
0	008	038	008038	IMPERIA	OLIVETTA SAN M...	IM1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
1	010	017	010017	GENOVA	COGOLETO	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
2	008	055	008055	IMPERIA	SANREMO	0	Comune fuori co...	CD1	Consorzio Sanre...	
3	010	001	010001	GENOVA	ARENZANO	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
4	010	061	010061	GENOVA	TIGLIETO	GE3	Comunit Mont...	NULL	NULL	
5	010	051	010051	GENOVA	ROSSIGLIONE	GE3	Comunit Mont...	NULL	NULL	
6	010	008	010008	GENOVA	CAMPO LIGURE	GE3	Comunit Mont...	NULL	NULL	
7	010	032	010032	GENOVA	MASONE	GE3	Comunit Mont...	NULL	NULL	
8	010	033	010033	GENOVA	MELE	GE3	Comunit Mont...	NULL	NULL	
9	010	014	010014	GENOVA	CERANESI	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
10	010	009	010009	GENOVA	CAMPOMORONE	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
11	010	035	010035	GENOVA	MIGNANEGO	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
12	010	006	010006	GENOVA	BUSALLA	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
13	010	027	010027	GENOVA	ISOLA DEL CANT...	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
14	010	066	010066	GENOVA	VOBBIA	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
15	010	020	010020	GENOVA	CROCEFIESCHI	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
16	010	057	010057	GENOVA	SAVIGNONE	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
17	010	015	010015	GENOVA	CHIAVARI	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
18	010	028	010028	GENOVA	LAVAGNA	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
19	010	018	010018	GENOVA	COGORNO	GE4	Comunit Mont...	NULL	NULL	
20	010	029	010029	GENOVA	LEIVI	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
21	010	010	010010	GENOVA	CARASCO	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
22	010	053	010053	GENOVA	SAN COLOMBAN...	GE4	Comunit Mont...	NULL	NULL	
23	010	034	010034	GENOVA	MEZZANEGO	GE5	Comunit Mont...	NULL	NULL	
24	010	040	010040	GENOVA	NE	GE5	Comunit Mont...	NULL	NULL	
25	010	003	010003	GENOVA	BARGAGLI	GE2	Comunit Mont...	NULL	NULL	
26	010	021	010021	GENOVA	DAVAGNA	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
27	010	041	010041	GENOVA	NEIRONE	GE4	Comunit Mont...	NULL	NULL	
28	010	013	010013	GENOVA	CASTIGLIONE C...	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
29	010	011	010011	GENOVA	CASARZA LIGURE	0	Comune fuori co...	NULL	NULL	
30	010	049	010049	GENOVA	RONCO SCRIVIA	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL	
31	010	022	010022	GENOVA	FAVAL DI MAIV...	GE4	Comunit Mont...	NULL	NULL	

Mostra tutti gli elementi

Selezionando una o più linee della tabella (cliccando sul numero a sinistra della linea) e poi sul pulsante  la mappa zooma automaticamente sugli oggetti selezionati.

Allo stesso modo, selezionando uno o più oggetti sulla mappa, le corrispondenti linee della tabella vengono selezionate.

È inoltre possibile selezionare degli oggetti dalla tabella utilizzando la funzione filtro in basso a sinistra.



in particolare sono importanti:

Filtro colonne: permette, scegliendo una colonna della tabella, di selezionare quegli elementi che corrispondono ad una determinata condizione (ad esempio tutti i comuni in cui la popolazione è < 200 persone)

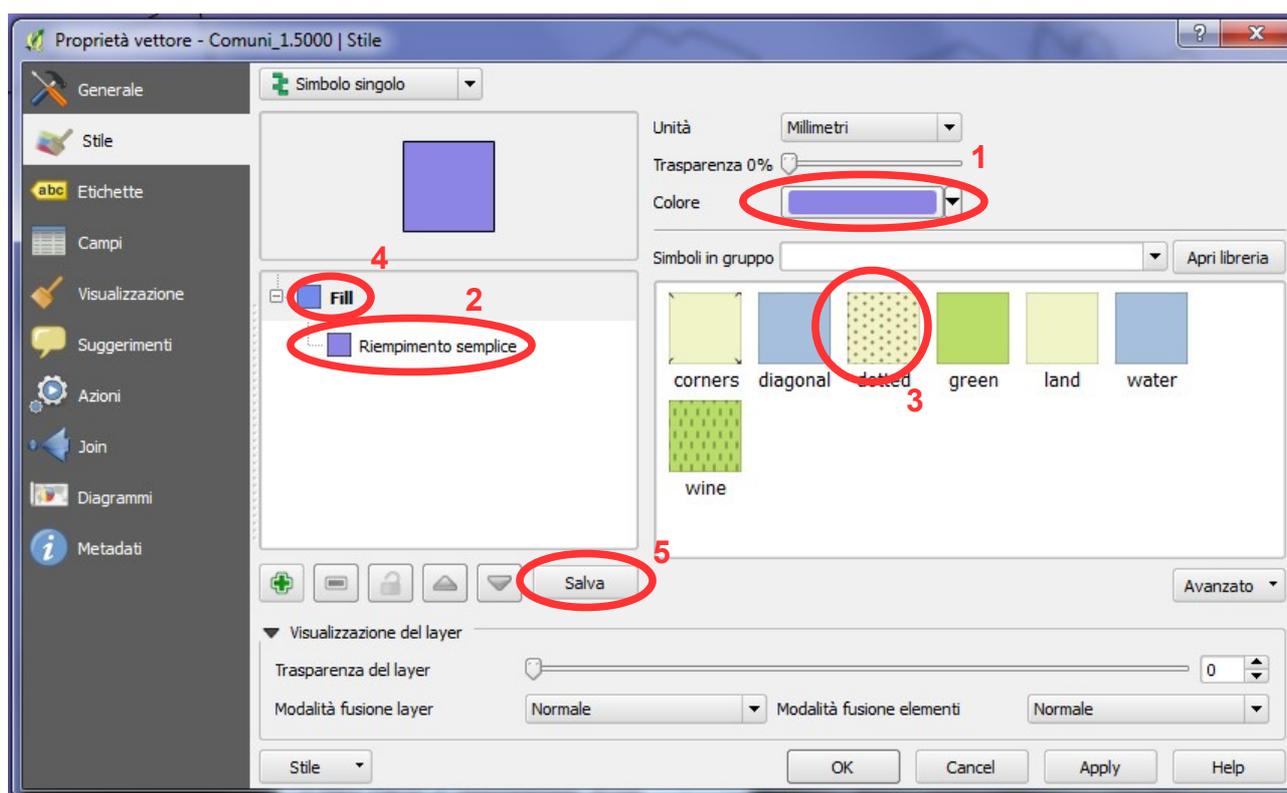
Filtro avanzato: permette di effettuare query anche piuttosto complesse in linguaggio SQL tramite uno strumento che concatena le diverse condizioni (ad esempio tutti i comuni della provincia di Savona con meno di 200 abitanti, che non fanno parte della comunità montana Argentea...)

L'utilizzo di questi due filtri non è proprio immediato, ma nella funzione "filtro avanzato" si trovano alcuni esempi della sintassi da utilizzare, che permettono di risolvere la maggior parte dei problemi.

2.5 "Colorare le cartine", cioè assegnare uno stile alle mappe

Ogni volta che viene caricato un layer, QGIS assegna automaticamente uno stile (colore e spessore del contorno, colore e tessitura del riempimento, dimensione e forma dei simboli puntuali) che può essere successivamente modificato.

Si clicca con il tasto destro sul nome del layer => proprietà=>stile

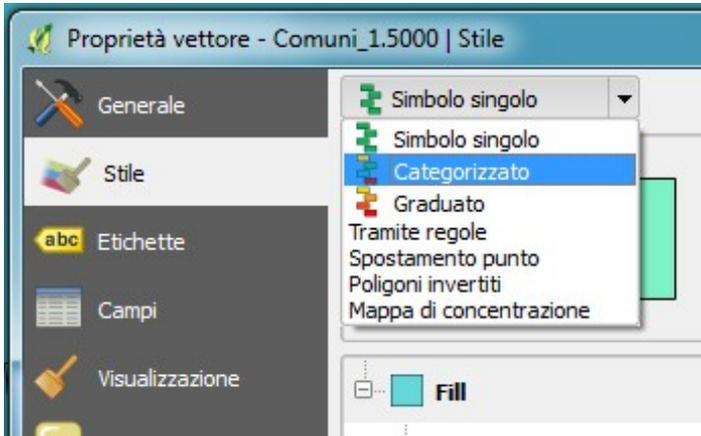


Si può quindi cambiare semplicemente colore al layer cliccando sul rettolincolo *Colore* (1), o modificare riempimento e contorno (spessore, colore e tipo di linea) cliccando su *Riempimento semplice* (2).

Sono inoltre presenti alcuni modelli di texture. Selezionandone uno (3) compaiono diverse opzioni per modificare il colore dello sfondo, la linea di contorno e gli elementi che compongono la texture (punti, tratteggio, ecc.).

Una volta definito uno stile è possibile aggiungerlo tra quelli predefiniti cliccando sulla voce Fill (4) e successivamente su Salva (5).

C'è inoltre la possibilità di realizzare mappe tematiche, secondo diversi criteri, visibili nel menu a tendina che si apre cliccando sul pulsante in alto a sinistra (di default presenta l'opzione *Simbolo singolo*, ovvero nessuna tematizzazione)

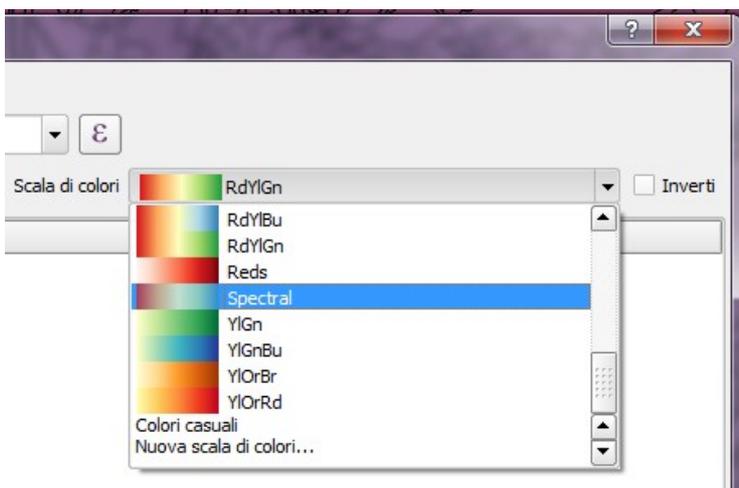


Un tipo di mappe tematiche molto comune, è quello realizzato secondo il criterio *Categorizzato*, cioè che assegna uno stile diverso ad ogni voce che compare in una determinata colonna. Vengono ad esempio rappresentate in questo modo le mappe di uso del suolo.

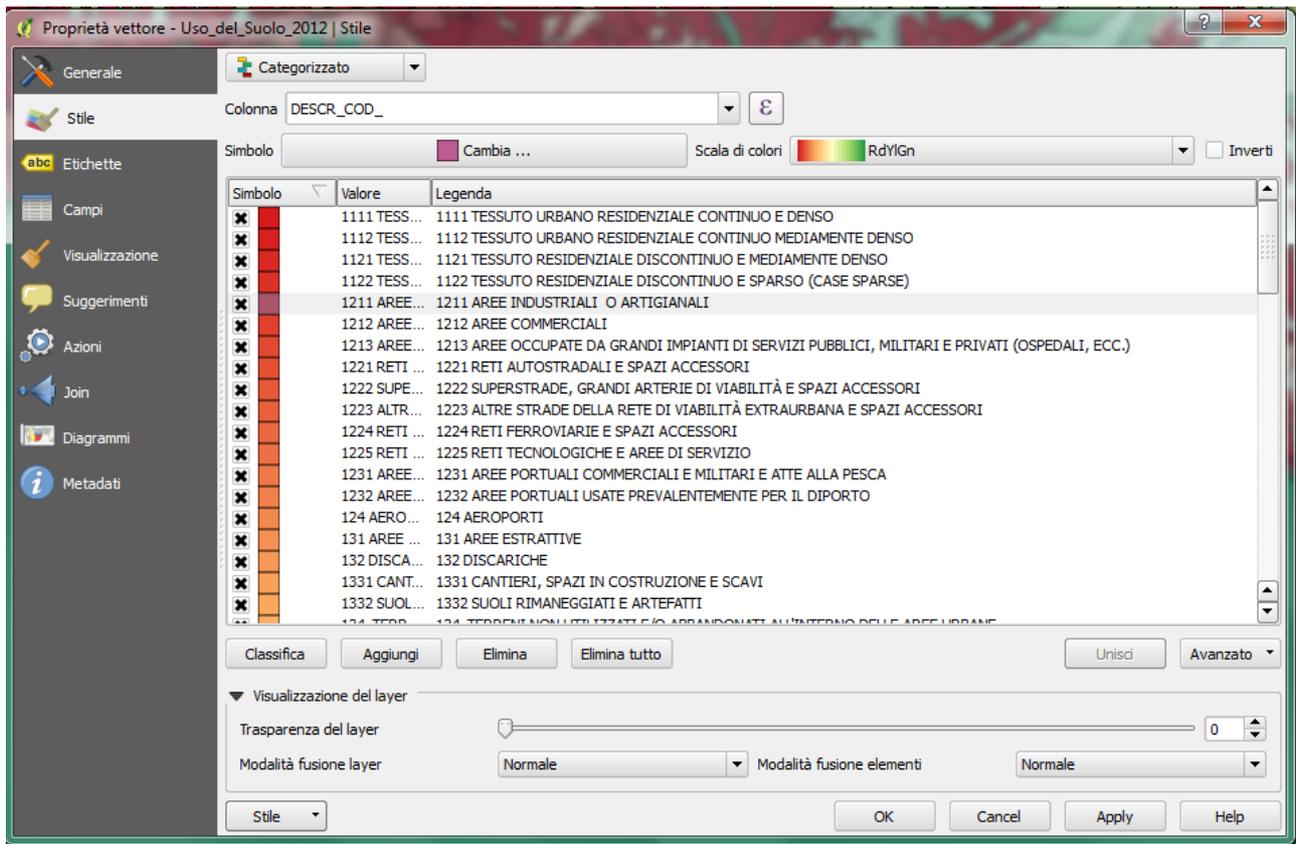
Si seleziona dal menu a tendina *Colonna* la colonna secondo cui si vuole categorizzare la mappa



=> si sceglie il tipo di colorazione che si vuol dare alla mappa dal menu a tendina a destra (opzione di default *Colori casuali*)

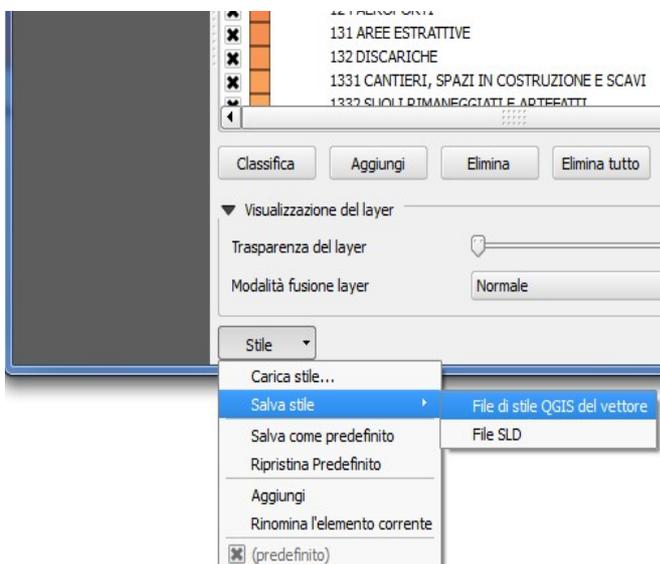


=> si clicca sul pulsante *Classifica*



Ad ogni classe viene assegnato uno stile, che può essere comunque modificato cliccando due volte sul simbolo. Aggiungendo o togliendo la spunta accanto al simbolo inoltre la classe risulta visibile o invisibile. All'ultima classe non corrisponde nessuna voce in legenda e serve per rappresentare tutti gli oggetti eventualmente creati successivamente sulla mappa. Un'anteprima dello stile applicato alla si può visualizzare cliccando sul pulsante *Apply*. Successivamente, se il risultato è soddisfacente si conferma cliccando su *OK*.

In QGIS lo stile è collegato al progetto e non alla singola mappa. Questo significa che per salvare uno stile, non basta salvare la mappa cui è applicato, ma è necessario salvare anche il progetto QGIS. Inoltre, aprendo la stessa mappa in un altro progetto, questa avrà uno stile di default. E' possibile però salvare lo stile come file esterno e applicarlo alla mappa quando questa viene caricata in un progetto nuovo.



Per applicare ad una mappa uno stile salvato è quindi necessario cliccare sul pulsante *Stile => Carica Stile* selezionare lo stile desiderato.

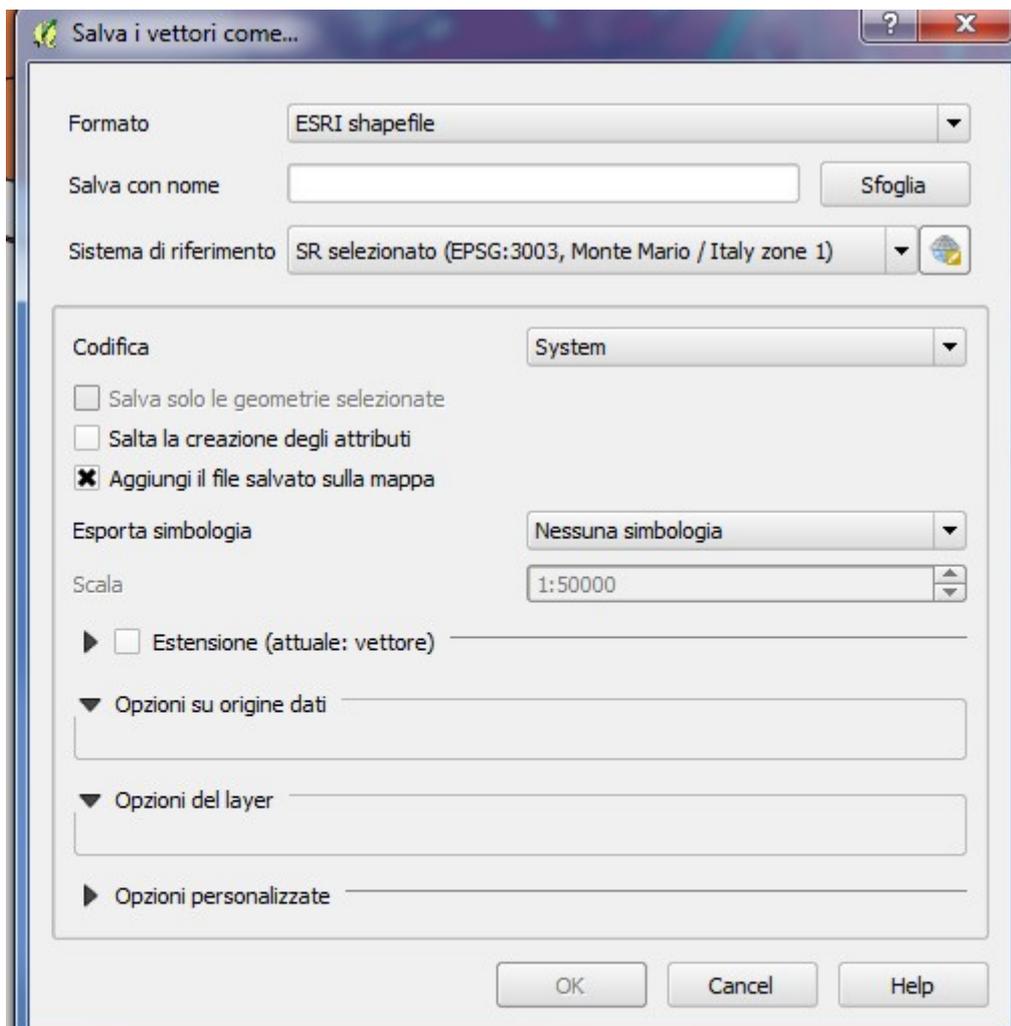
E' importante però ricordare, che se si tenta di applicare uno stile ad una mappa con caratteristiche diverse (ad esempio un numero diverso di classi, colonne con nomi differenti, ecc.), il programma va in crash.

2.6 Esportare una mappa vettoriale

Le mappe aperte in QGIS, indipendentemente dal formato originario, possono essere salvate con nome ed esportate in numerosi formati. Questo procedimento generalmente si utilizza per:

- creare una mappa di lavoro, da modificare salvaguardando l'originale (ad esempio se si prevede di modificare geometrie o dati in tabella)
- riproiettare una mappa in un sistema di coordinate specifico (ad esempio assegnare il sistema di coordinate Monte Mario ad una mappa originariamente in WGS84)
- creare una copia modificabile una mappa originariamente in sola lettura (ad esempio un file KML di Google Earth o E00 di ArchInfo)
- creare una mappa che contenga solo una parte dei dati originari

Menu Layer => Salva con Nome si apre la finestra “*salva i vettori come...*”



=> scegliere il formato in cui salvare la mappa. Il formato più comune è ESRI shapefile, si possono

comunque salvare mappe in numerosi formati, tra cui .kml da visualizzare in Google Earth, .dxf da aprire in AutoCAD (non in tutte le versioni e perdendo gli attributi associati), gpx, da caricare sui dispositivi GPS più comuni, ecc.

=> cliccare su *Sfogli*, **scegliere dove salvare la nuova mappa** e scrivere il nome. **ATTENZIONE:** se si scrive direttamente il nome dalla nuova mappa nella finestra Salva con nome, il programma dà errore e non salva la mappa

=> **scegliere il sistema di riferimento** in cui salvare la mappa. Si può scegliere tra il sistema in cui è impostato il progetto, il sistema originale della mappa o un sistema di riferimento a scelta (cliccando sull'icona con il globo)

=> spuntando l'opzione "*Aggiungi il file salvato sulla mappa*" la mappa salvata verrà caricata nel progetto come nuovo layer, se non si spunta verrà semplicemente salvata nella cartella scelta

=> confermare cliccando su OK

Se si vuole creare una mappa che contenga solo un sottoinsieme degli elementi della mappa originale, si selezionano sulla mappa gli oggetti desiderati e dalla finestra *Salva i vettori come...* si spunta l'opzione *Salva solo le geometrie selezionate*. (quest'opzione si attiva solo se sulla mappa da salvare ci sono degli elementi selezionati)

2.7 Rimuovere una mappa dal progetto

Se si vuole rimuovere una mappa caricata nel progetto bisogna selezionare in legenda il nome della mappa, cliccare con il destro e selezionare "rimuovi" dal menu a tendina. In questo modo la mappa è rimossa dal progetto, ma non è cancellata dal PC. Per eliminare definitivamente una mappa è infatti necessario aprire la cartella in cui è salvata e gettarla via manualmente. Nel caso di shapefile, tutti i file che compongono uno shape andranno cancellati.

2.8 Salvare un progetto QGIS

Un progetto QGIS si salva cliccando sull'icona . Se è la prima volta che lo si salva, il comando corrisponde a "salva con nome", altrimenti semplicemente "salva". In pratica viene registrato un file piuttosto leggero che tiene però memoria dei layer caricati, della loro posizione nel PC, dei loro stili, dei sistemi di riferimento e al momento della riapertura va a cercare tutti i suoi componenti.

Quindi, se si rinominano o si spostano dei file, al momento della riapertura comparirà un messaggio di errore che avvisa che non trova uno o più componenti. QGIS dà la possibilità di indicare il percorso o il nome corretto, ma è sempre meglio evitare di trovarsi in questa situazione perché, soprattutto per progetto complessi è facile perdere dei dati. Prima di salvare, comunque, è sempre meglio accertarsi nella finestra delle proprietà del progetto (menu *progetto* => *proprietà progetto*) che QGIS faccia riferimento al percorso relativo dei file e non a quello assoluto.

Esempio:

percorso assoluto:

E:\Disco_F\lavori_in_corso\corsi\corso_2015\materiali\Comuni_5000\Comuni_1.5000.shp

percorso relativo:

..\corso_2015\materiali\Comuni_5000\Comuni_1.5000.shp

2.9 Compito a casa:

- Impostare un progetto in Monte Mario fuso Ovest
- Caricare le mappe relative a
 - Comuni
 - Bacini Idrografici
 - Idrografia
 - Uso del suolo
 - Inventario dei fenomeni franosi (IFFI)
 - edificato
 - strade
- Selezionare e salvare come nuova mappa il bacino del torrente Bisagno (quello che passa per Genova!)
- salvare il bacino del torrente Bisagno come nuova mappa in coordinate WGS84
- Selezionare e salvare come nuova mappa i Comuni il cui territori è compreso totalmente o in parte nella Val Bisagno
- Organizzare le mappe nel progetto suddividendole in gruppi e assegnando loro uno stile “esplicativo”
- Salvare il progetto

3 Elaborazioni con mappe vettoriali

Obiettivo:

- *Delimitare un'area di lavoro precisa*
- *Identificare gli elementi rilevanti*
- *Identificare le relazioni tra gli elementi delle diverse mappe*
- *identificare le relazioni tra i dati associati alle diverse mappe*

Come la maggior parte dei software GIS, in mancanza di istruzioni in proposito, QGIS lavora sulle mappe intere e non sui singoli elementi. Se da una parte questo permette di evitare operazioni manuali lunghe, ripetitive o con alta possibilità di errori (ad esempio calcolare l'area per 10000 poligoni) e gestisce bene i dati a scala territoriale, dall'altra c'è il rischio di produrre informazioni inutili o ridondanti con tempi di elaborazione lunghi e un notevole utilizzo della memoria RAM. Per ottenere risultati effettivamente utili e ridurre i tempi di lavoro è quindi necessario stabilire alcune “condizioni” che affineranno il lavoro del software.

In quale area si dovrà lavorare? Convieni per prima cosa individuare, anche a grandi linee, l'area di effettivo interesse. Utilizzare un sottoinsieme di una mappa (come visto nel capitolo precedente) è un primo passo che va ulteriormente affinato. *È inutile effettuare elaborazioni su un'intera regione se si deve svolgere un lavoro relativo ad un'area molto più piccola. Inoltre, nel caso di un'analisi del dissesto sarà utile considerare un confine fisico, piuttosto che amministrativo ed evidenziare quanto succede al suo interno escludendo il resto.*

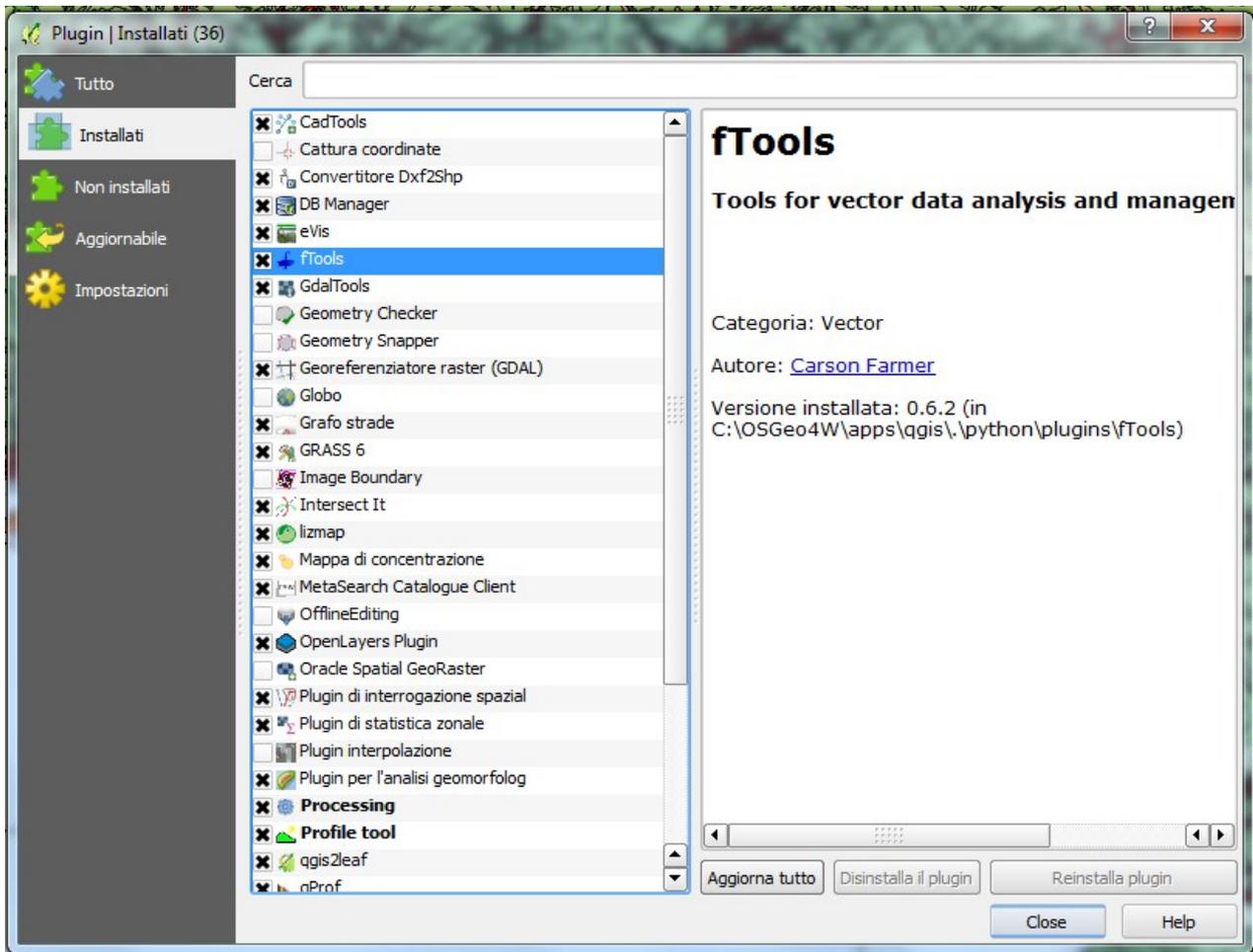
Quali oggetti mi interessano? Una mappa molto complessa può essere poco chiara e far perdere di vista l'obiettivo finale del lavoro. Occorre quindi fare una distinzione tra elementi principali e di contorno ed impostare il lavoro in maniera “ordinata”. *Una mappa che riporta solo edificato e aree in frana può apparire meno completa e meno “bella” di una CTR a colori, ma evidenzia una situazione di rischio potenziale e aiuta a porre le basi per capirla. Successivamente si potranno aggiungere e includere nell'analisi altre informazioni*

Quali informazioni collegate agli oggetti sono effettivamente importanti? Ad un vettore si possono teoricamente associare moltissimi dati, tuttavia è necessario capire quali e in che momento del processo di analisi sono necessari. Va tenuto conto inoltre che queste informazioni nella maggior parte dei casi non sono dinamiche, cioè non si aggiornano con la geometria e quindi possono anche essere fuorvianti... *Solo metà di un comune è inclusa nel bacino che sto analizzando, ma il dato relativo alla popolazione fa riferimento a tutto il comune. Mi serve davvero portarmelo dietro? Non posso proprio fare a meno della colonna con il nome del parroco?*

Nella parte precedente sono stati caricati nel progetto i dati necessari, adesso vengono preparati per essere utilizzati al meglio.

3.1 Strumenti per lavorare con i vettori

Il plugin **fTools** è uno strumento che permette di effettuare le più comuni elaborazione su base vettoriale, in particolare offre funzioni di ricerca, analisi, geoprocessing, gestione dati. fTools è installato di default nelle nuove versioni di QGIS e, prima del primo utilizzo va abilitato nel gestore dei plugin (*plugins=>gestisci ed installa plugin => installati accertarsi che la casella corrispondente a fTools sia contrassegnata*).



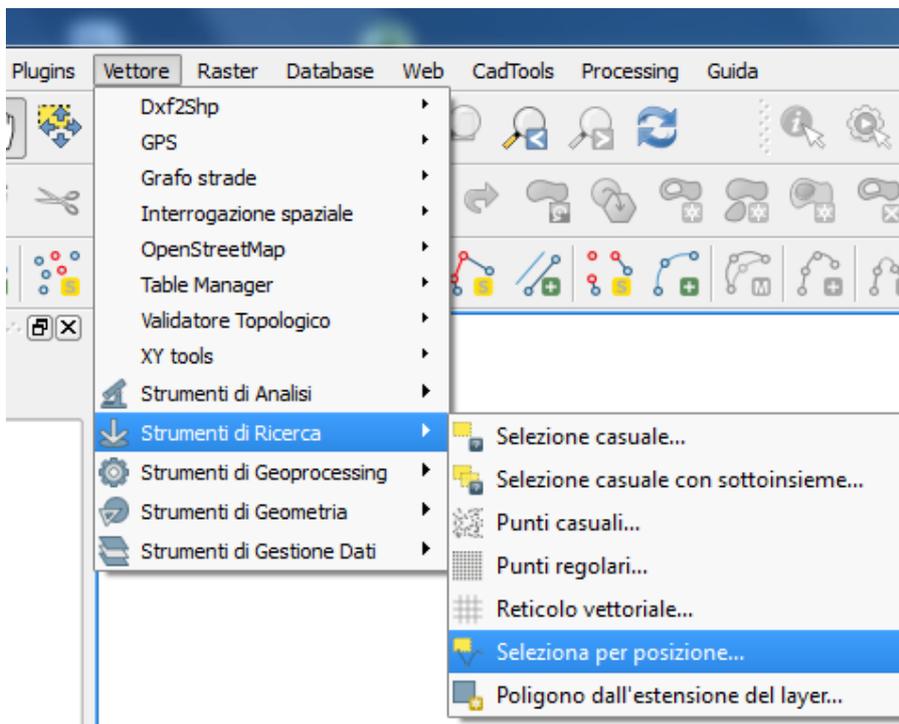
Una volta abilitato, fTools aggiunge una serie di strumenti al menu a tendina che appare selezionando la voce “vettore”.

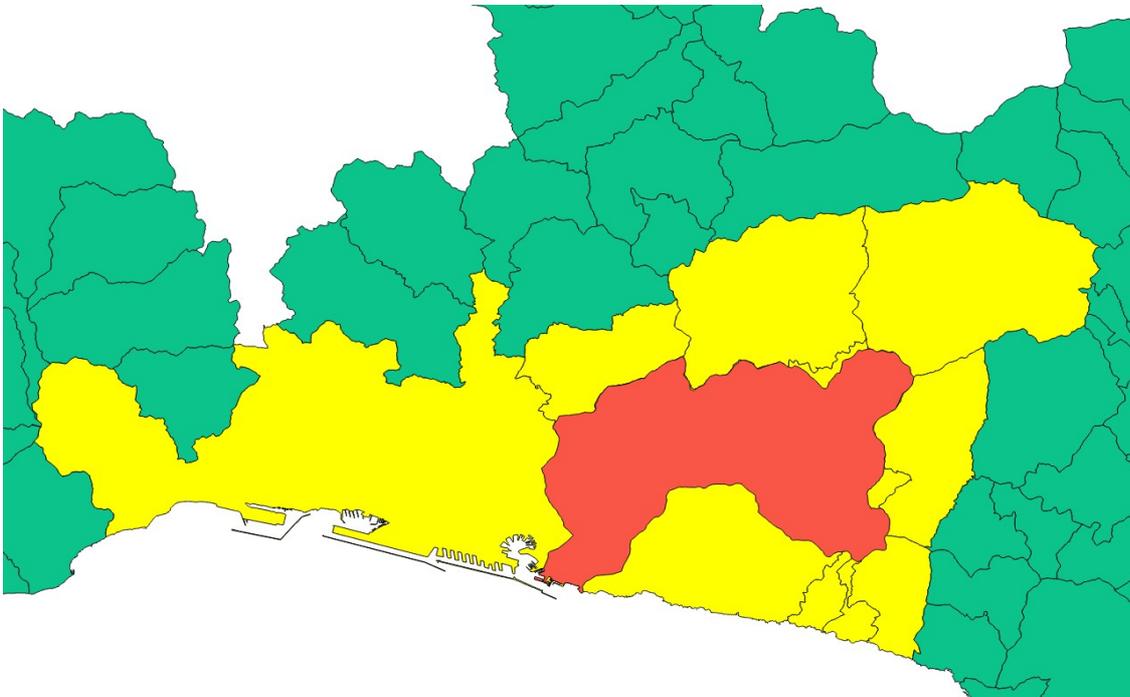
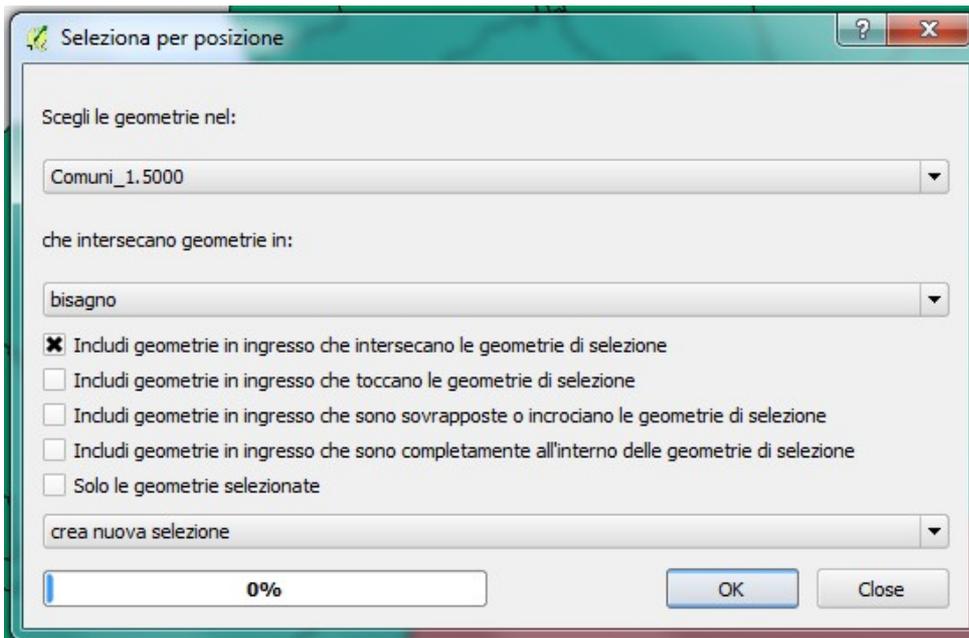


Strumenti aggiunti con il plugin **fTools**

3.2 Selezione per posizione

Il comando “**Seleziona per posizione**” (*vettore => strumenti di ricerca => selezione per posizione*) permette di selezionare gli elementi di interesse di una layer in base alla loro posizione relativa ad un altro layer: crea una nuova selezione oppure aggiunge/sottrae alla selezione corrente. La selezione creata poi può essere salvata come nuovo layer come visto nel capitolo precedente.





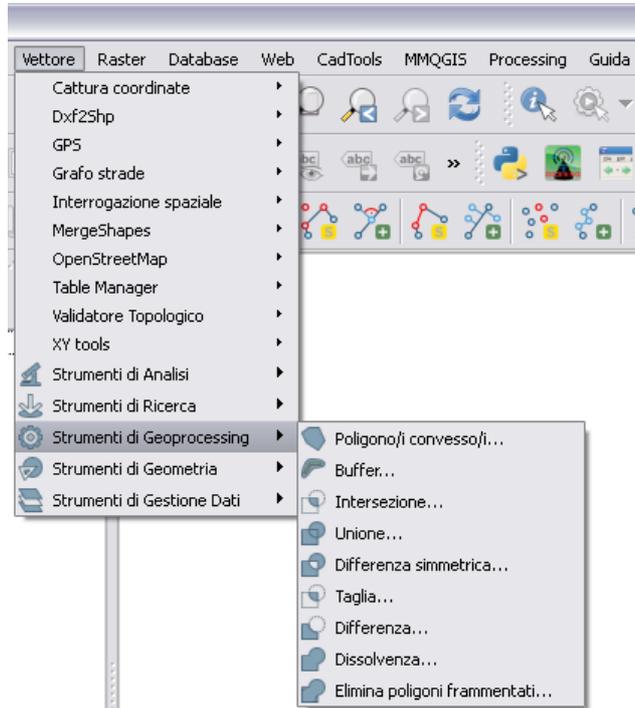
Con questo comando vengono selezionate **tutte le geometrie che anche minimamente intersecano la geometria selezionata**. L'ordine in cui si scelgono i layer fa variare il risultato.

3.3 Vari tipi di overlay

Per “overlay” si intende un tipo di processo che permette di ottenere un vettore attraverso l'incrocio di due layer vettoriali originari; la tabella associata alla mappa risultante **conterrà i campi di entrambe le mappe geo-processate**.

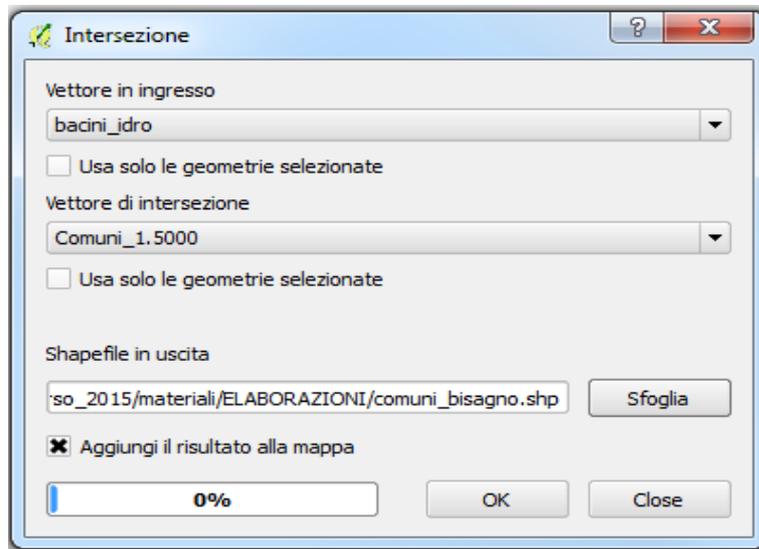
Esistono differenti tipi di overlay, a seconda del risultato che si vuole ottenere.

I comandi sono accessibili selezionando *Vettore=>Strumenti di Geoprocessing*.

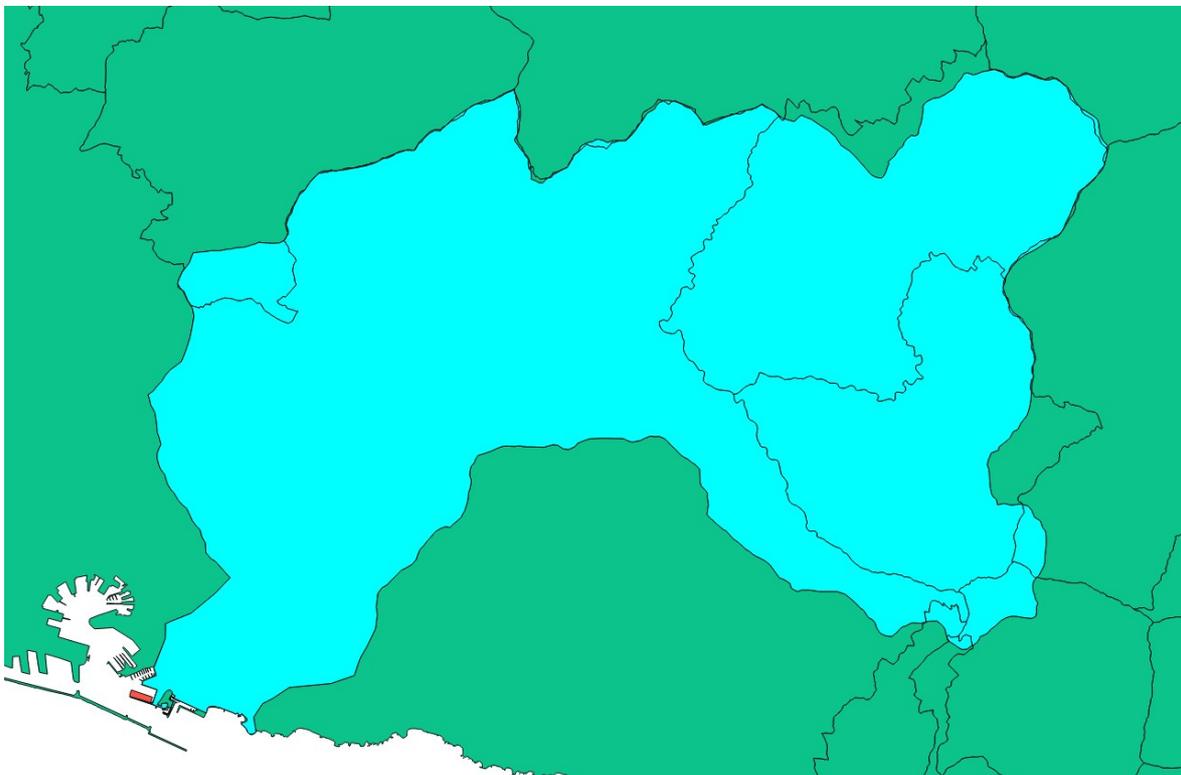


3.3.1 Intersezione - “overlay AND”

Il comando *Vettore* => *Strumenti di Geoprocessing* => *intersezione* permette di intersecare due layer restituendone uno nuovo che **contiene solo le geometrie comuni ad entrambi i layer originari**. Il *vettore in ingresso* può contenere linee o poligoni mentre il *vettore di intersezione* soltanto poligoni.

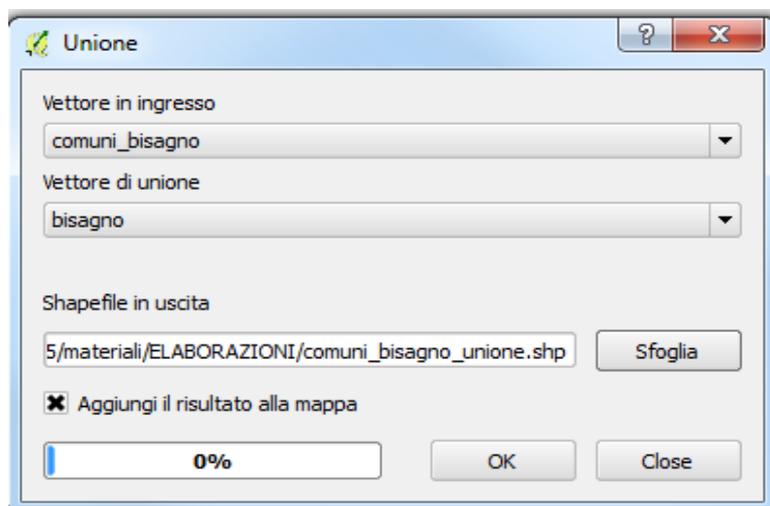


La mappa risultante consiste quindi in un “ritaglio” di quelle originarie. L'ordine in cui sono inseriti il *Vettore in ingresso* e il *Vettore di intersezione* non cambia il risultato

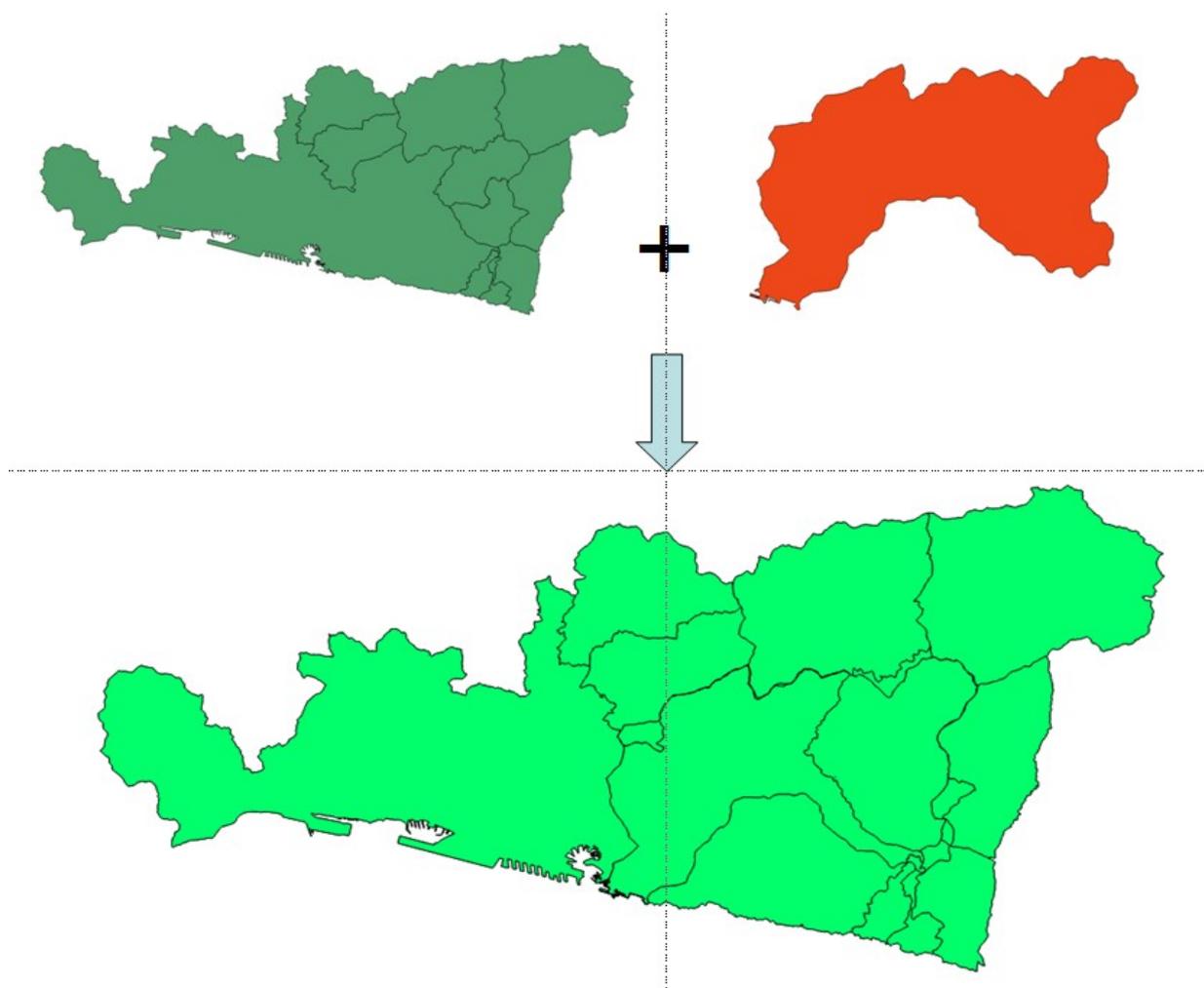


3.3.2 Unione - “overlay OR”

Il comando *Vettore=>Strumenti di Geoprocessing=> unione* permette di unire due layer restituendone uno nuovo che **contiene tutte le geometrie di entrambi i layer originari**. Sia il vettore in ingresso che quello di unione devono contenere soltanto poligoni.

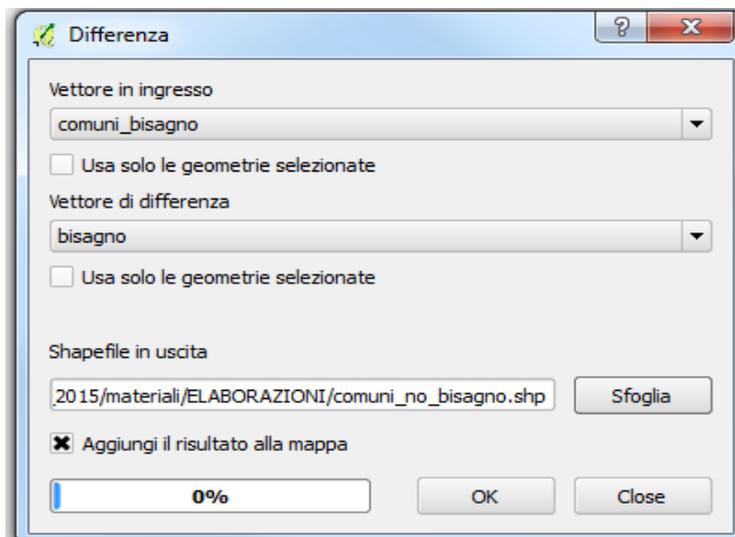


La mappa risultante consiste quindi in una somma di quelle originarie. L'ordine in cui sono inseriti il *Vettore in ingresso* e il *Vettore di unione* non cambia il risultato

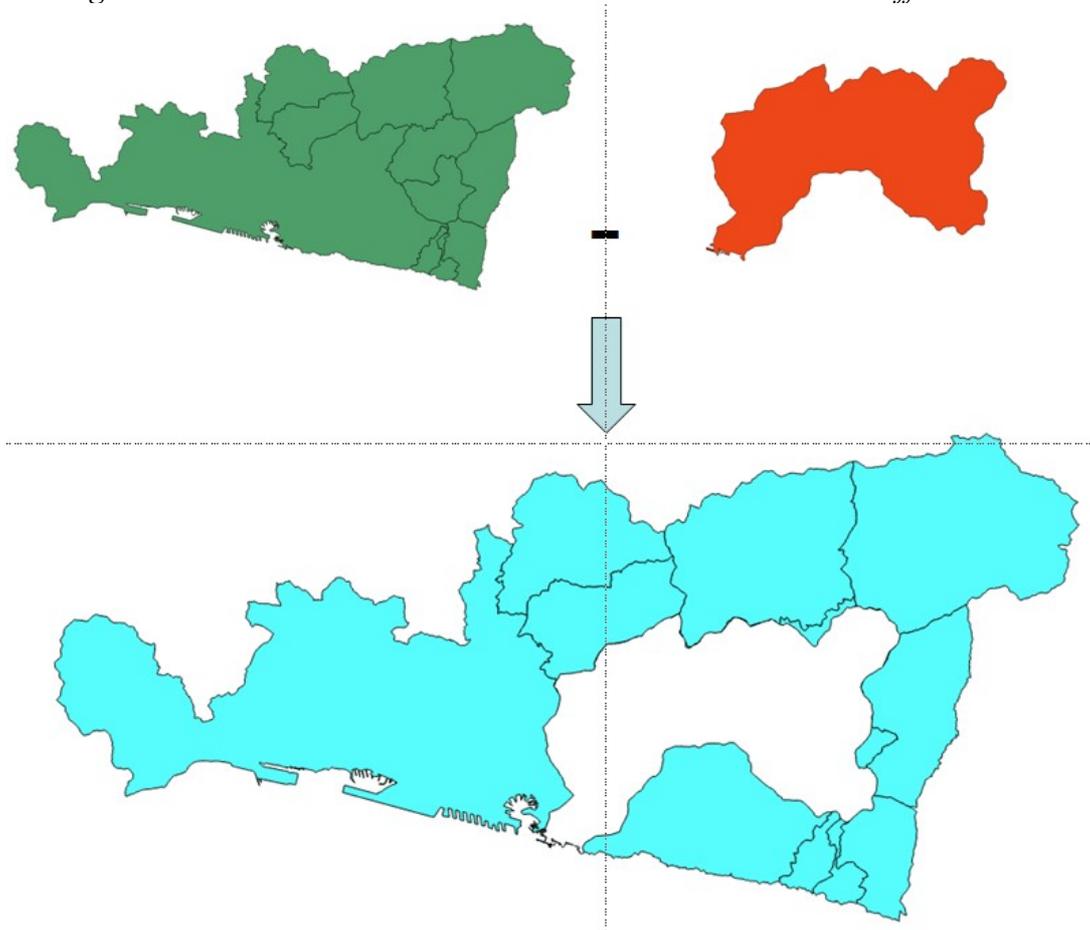


3.3.3 Differenza - “overlay NOT”

Il comando *Vettore=>Strumenti di Geoprocessing=> differenza* permette di effettuare una sottrazione tra due layer restituendone uno nuovo che **contiene le geometrie del primo layer a cui vengono tolte quelle del secondo**. Sia il vettore in ingresso che quello di unione devono contenere soltanto poligoni.

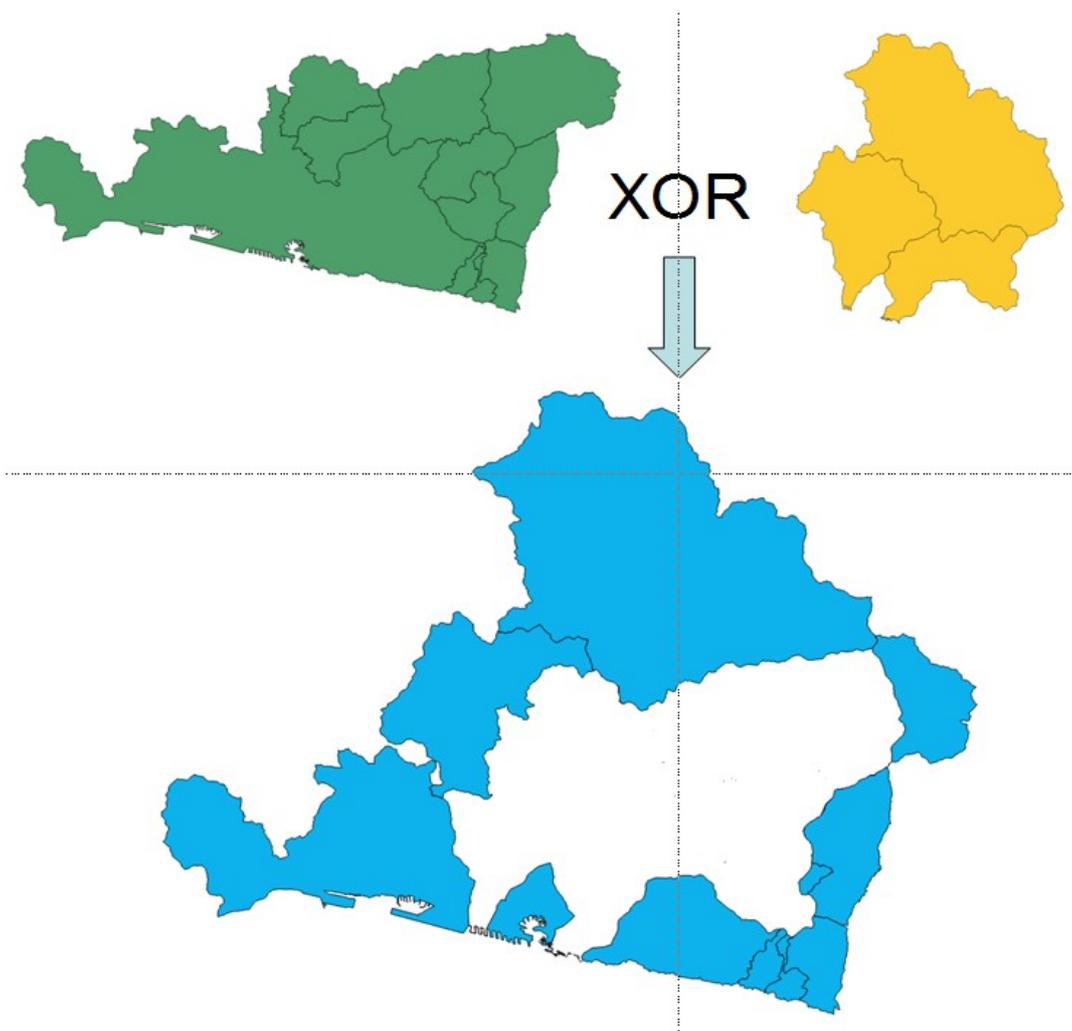
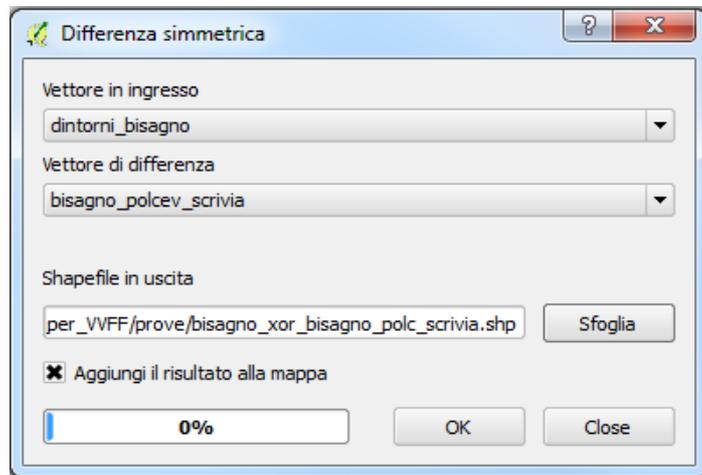


Il *vettore in ingresso* è il vettore a cui si vuole sottrarre l'area del *vettore di differenza*.



3.3.4 Differenza simmetrica - “overlay XOR”

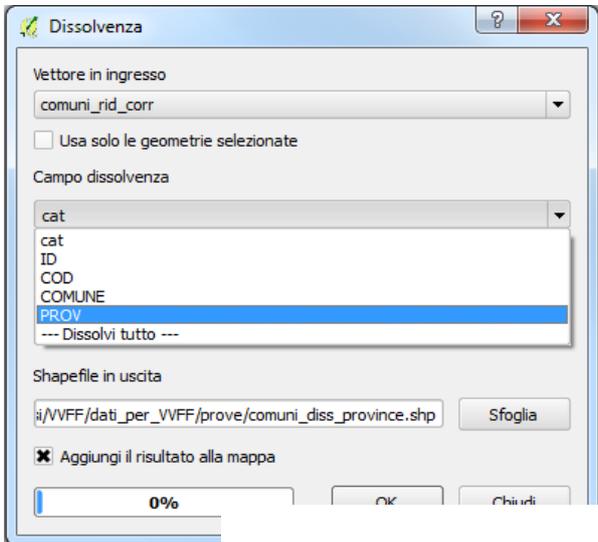
Il comando *Vettore=>Strumenti di Geoprocessing=> differenza simmetrica* permette di effettuare una sovrapposizione di due layer restituendone uno nuovo che **contiene la superficie dei due layer di input tranne la loro intersezione**. Sia il vettore in ingresso che quello di unione devono contenere soltanto poligoni.



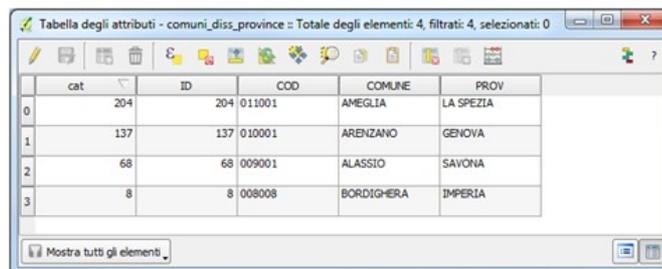
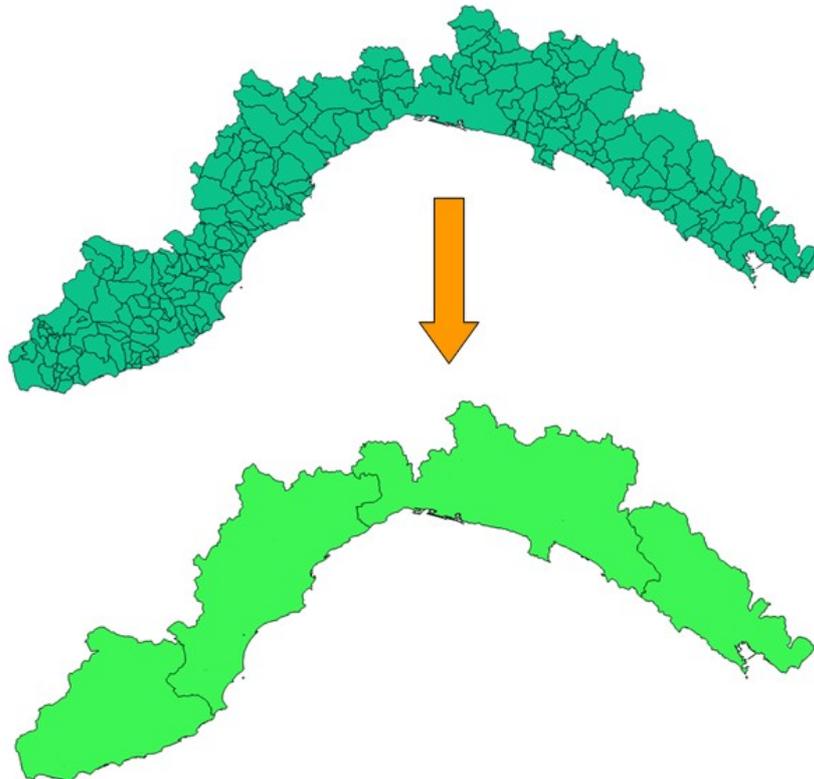
La mappa risultante consiste quindi nell'inverso dell'intersezione di due mappe. L'ordine in cui sono inseriti il *Vettore in ingresso* e il *Vettore di intersezione* non cambia il risultato

3.4 Dissolvenza

Il comando **Vettore**=>**Strumenti di Geoprocessing** => **dissolvenza** permette di **dissolvere i confini tra i poligoni adiacenti di un layer**, in base ai valori di un campo a scelta (campo di dissolvenza). I poligoni con lo stesso valore sono “fusi” in un unico poligono



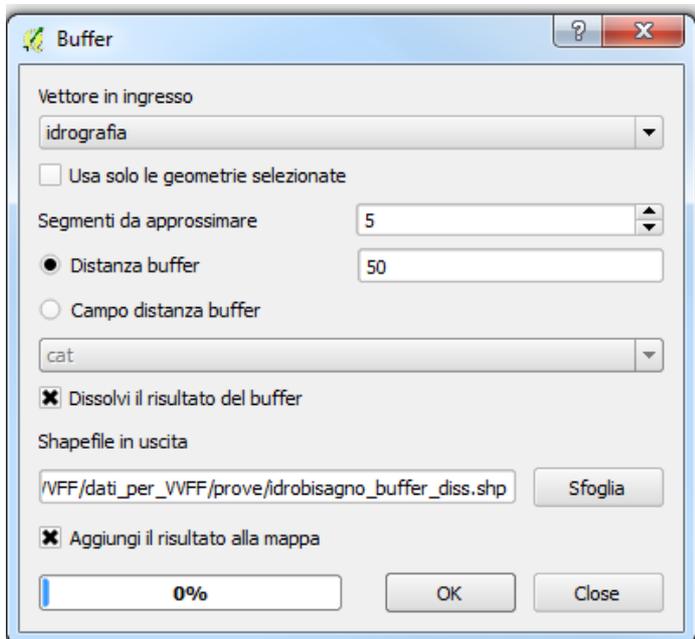
Ai poligoni ottenuti tramite dissolvenza viene associata la prima riga della tabella, tenendo conto del campo di dissolvenza. Se nel menu a tendina si seleziona l'opzione “dissolvi tutto” tutti i confini interni verranno dissolti, a formare un unico poligono



cat	ID	COD	COMUNE	PROV
0	204	011001	AMEGLIA	LA SPEZIA
1	137	010001	ARENZANO	GENOVA
2	68	009001	ALASSIO	SAVONA
3	8	008008	BORDIGHERA	IMPERIA

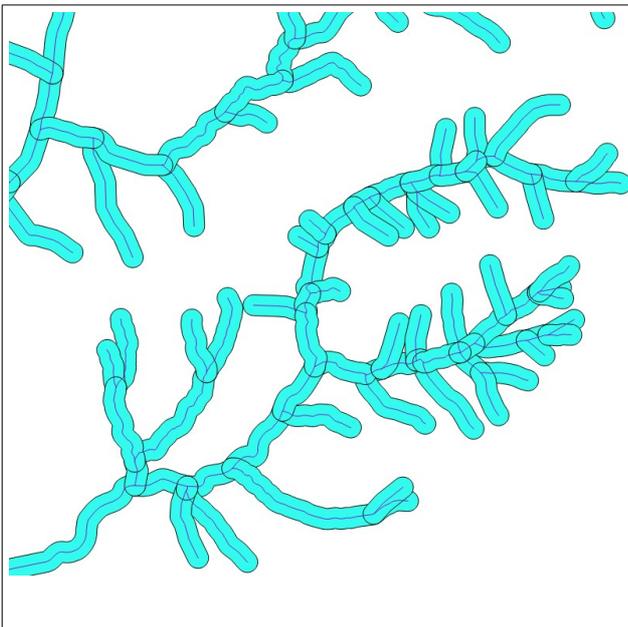
3.5 Buffer

Il comando **Vettore**=>*Strumenti di Geoprocessing* => **buffer** crea un **buffer** (un'area) intorno agli elementi di un layer dato, ad una distanza indicata o sulla base dei valori di un campo (numerico). Si può creare un buffer attorno a punti, linee o poligoni e la mappa risultante sarà sempre un layer di poligoni.

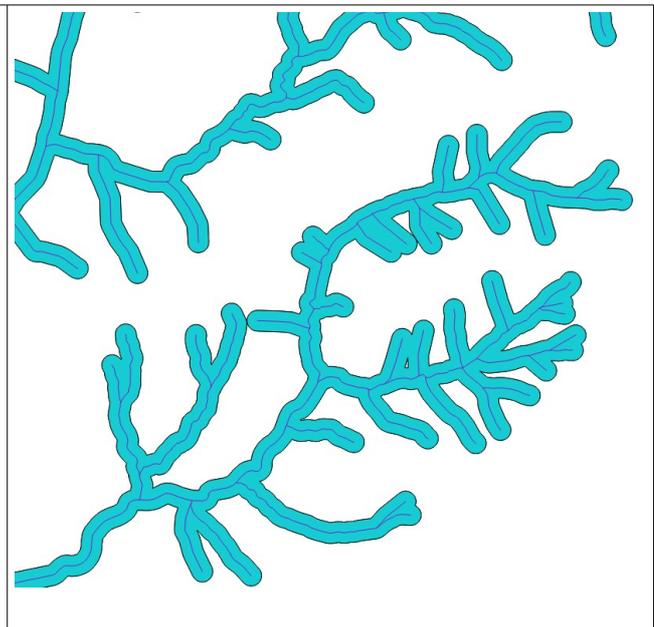


Maggiore è il numero indicato nella casella *Segmenti da approssimare*, più le chiusure dei buffer saranno approssimate ad archi. In generale il valore assegnato di default è accettabile.

Attenzione! Se non si spunta l'opzione "dissolvi il risultato del buffer" la mappa risultante consisterà in una serie di poligoni spesso sovrapposti fra di loro, quindi **geometricamente non corretta**. Effettuare elaborazioni su di essa (overlay con altre mappe, ecc.) sarà pertanto impossibile o porterà a risultati con errori.



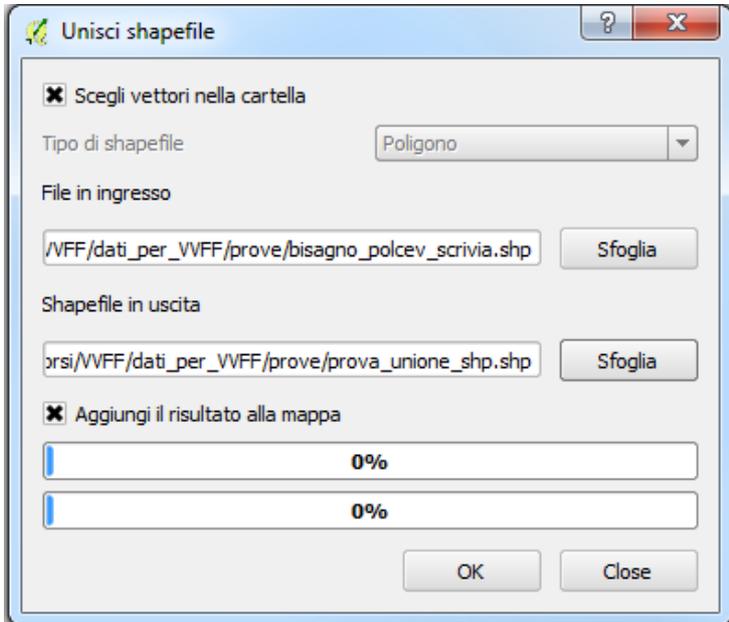
Buffer non dissolto



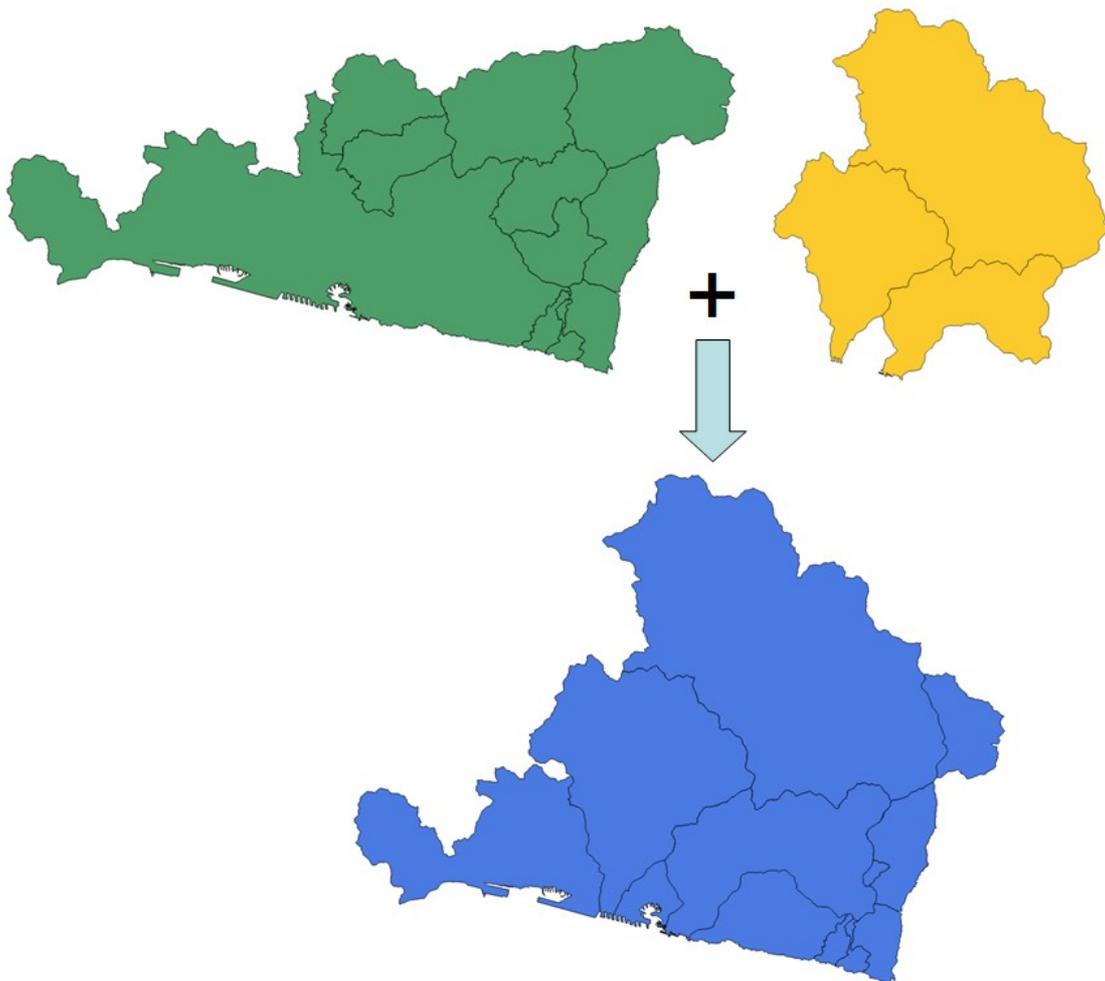
Buffer dissolto

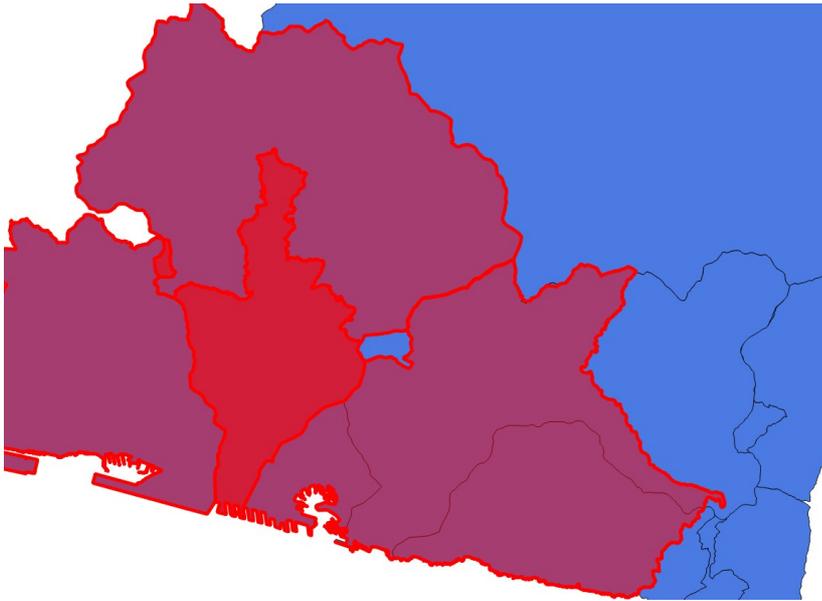
3.6 Unire mappe vettoriali

Il comando **unisci shapefiles** (*vettore=>strumenti di gestione dati=>unisci shapefiles*), consente di unire due o più vettori dello stesso tipo (punti, linee, poligoni) in un unico layer.



Non è necessario che le mappe da unire siano caricate nel progetto QGIS, infatti il comando chiede di scegliere al cartella in cui questa sono salvate. Di default vengono uniti tutti i file presenti in una determinata cartella, se invece si desidera unirne solo qualcuno è necessario spuntare l'opzione *Scegli vettori nella cartella* e selezionarli tenendo premuto il tasto Ctrl. La tabella collegata alla mappa risultante conterrà tutte le colonne delle mappe che sono state unite. Se più mappe hanno colonne con lo stesso nome, queste verranno considerate una volta sola.

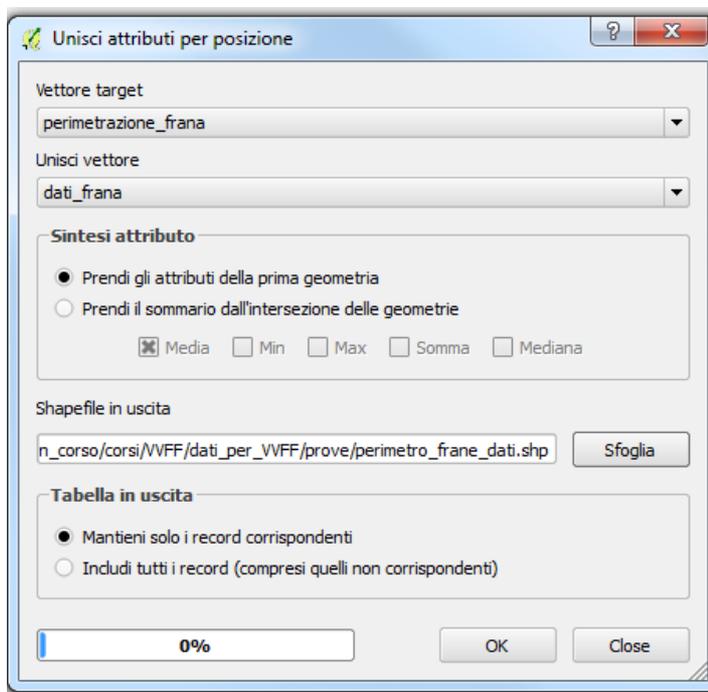




Attenzione!!!! Se le mappe da unire hanno parti comuni, nel layer risultante **saranno presenti poligoni sovrapposti e non sarà geometricamente corretto**. Sarà quindi inutilizzabile per ulteriori elaborazioni. In questo caso, non conviene utilizzare questo comando ma piuttosto unire le mappe due a due con il comando *Vettore=>Strumenti di Geoprocessing=> unione* e quindi pulire le tabelle aggregate.

3.7 Unisci attributi per posizione

Il comando **unisci attributi per posizione** (*vettore=>strumenti di gestione dati=>unisci shapefiles*), consente di trasferire gli attributi degli elementi di un layer agli elementi di un altro, sovrapposti ad essi. Questa situazione si verifica ad esempio quando si desidera trasferire i dati associati a waypoints rilevati sul terreno alle aree in cui tali punti sono contenuti.

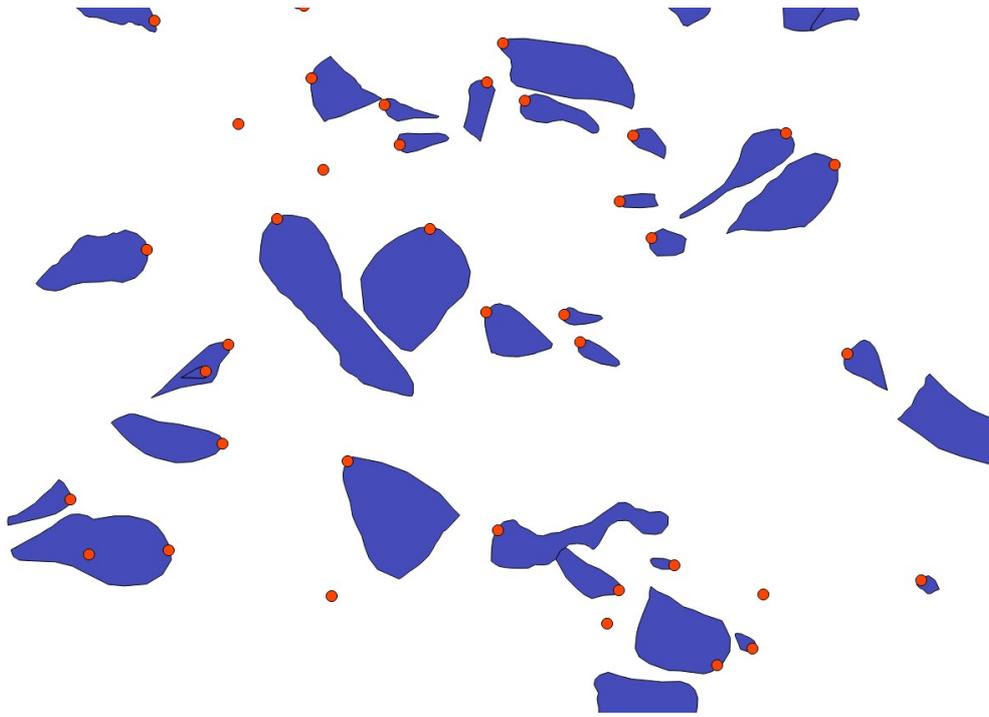


Vettore target :layer a cui si desidera trasferire i dati

Unisci vettore: layer i cui dati devono essere trasferiti

Attivare l'opzione *Prendi gli attributi della prima geometria* per conservare tutte le colonne delle tabelle associate ad entrambi i layer

Nel caso in cui la corrispondenza tra gli elementi dei due layer non sia perfetta (numero di geometrie differente o sovrapposizione solo di alcune), conviene attivare l'opzione *Mantieni solo i record corrispondenti*. La nuova mappa conterrà solo gli elementi sovrapposti. In caso contrario si potrebbero avere linee di tabella non collegate ad alcuna geometria o geometrie senza attributi.



Unendo alle aree (*vettore target*) i dati collegati ai punti si ottiene un vettore di poligoni cui è associata una tabella contenente le colonne delle due tabelle originarie.

3.8 **Compito a casa:**

- Ritagliare comuni, idrografia, uso del suolo, fenomeni franosi sul bacino del torrente Bisagno, accertandosi che le tabelle collegate non contengano dati inutili o sbagliati (codici incomprensibili, area di parti tagliate, ecc.)
- aggregare i comuni per provincia e controllare che le tabelle siano coerenti
- ricavare una mappa della parte di Provincia di Genova che non ricade nella Val Bisagno (divisa per comuni e aggregata)
- aggregare la mappa dell'uso del suolo del bacino del Bisagno per principali categorie (aree boscate, zone agricole, aree urbanizzate + infrastrutture di trasporto, ecc.)
- associare i dati delle frane nel bacino del torrente Bisagno alle relative perimetrazioni
- ricavare un buffer di 50 m dai corsi d'acqua

4 Elaborazioni sui raster

Obiettivo:

- *Visualizzare e interpretare mappe raster*

Un'immagine digitale raster consiste in una “matrice di celle”, in pratica una scacchiera composta da quadratini tutti uguali detti pixel. Un esempio di immagini raster sono le fotografie digitali. Se si ingrandisce una fotografia si può osservare che oltre un certo livello di zoom l'immagine si “sgrana” e diventa meno leggibile fino a mostrare una serie di quadratini affiancati di diverso colore. *In un GIS si utilizzano spesso immagini raster: si va dalle foto aeree o satellitari, ad alcuni tipi di Carta Tecnica Regionale alle scansioni di carte o altri documenti storici, ecc.*

In una mappa raster, ogni pixel è caratterizzato da:

- **posizione** – il punto centrale di ogni pixel, in un GIS è caratterizzato da una latitudine e longitudine, espresse in metri o gradi a seconda del sistema di riferimento (Monte Mario, WGS84, ecc.)
- **dimensione** – ogni pixel è un quadratino il cui lato ha dimensioni “reali”, espresse nell'unità di misura utilizzata nel sistema di riferimento della mappa. La dimensione dei pixel è espressa dalla “risoluzione” dell'immagine: un'alta risoluzione corrisponde a pixel di piccole dimensioni e l'immagine appare più nitida ma occupa più spazio su disco. Ad esempio nelle fotografie satellitari ad alta risoluzione della Regione Liguria, ogni pixel è un quadratino di 60 cm di lato e la foto relativa ad un territorio esteso circa 75 ha occupa circa 350MB
- un'altra proprietà variabile – ad ogni pixel di una mappa **è associato un valore** che può rappresentare grandezze diverse. Ad esempio, in un DTM (Modello Digitale del Terreno), ad ogni pixel è associata la quota sul livello del mare, in una mappa delle temperatura, ad ogni punto è associato il corrispondente valore in gradi, ecc.

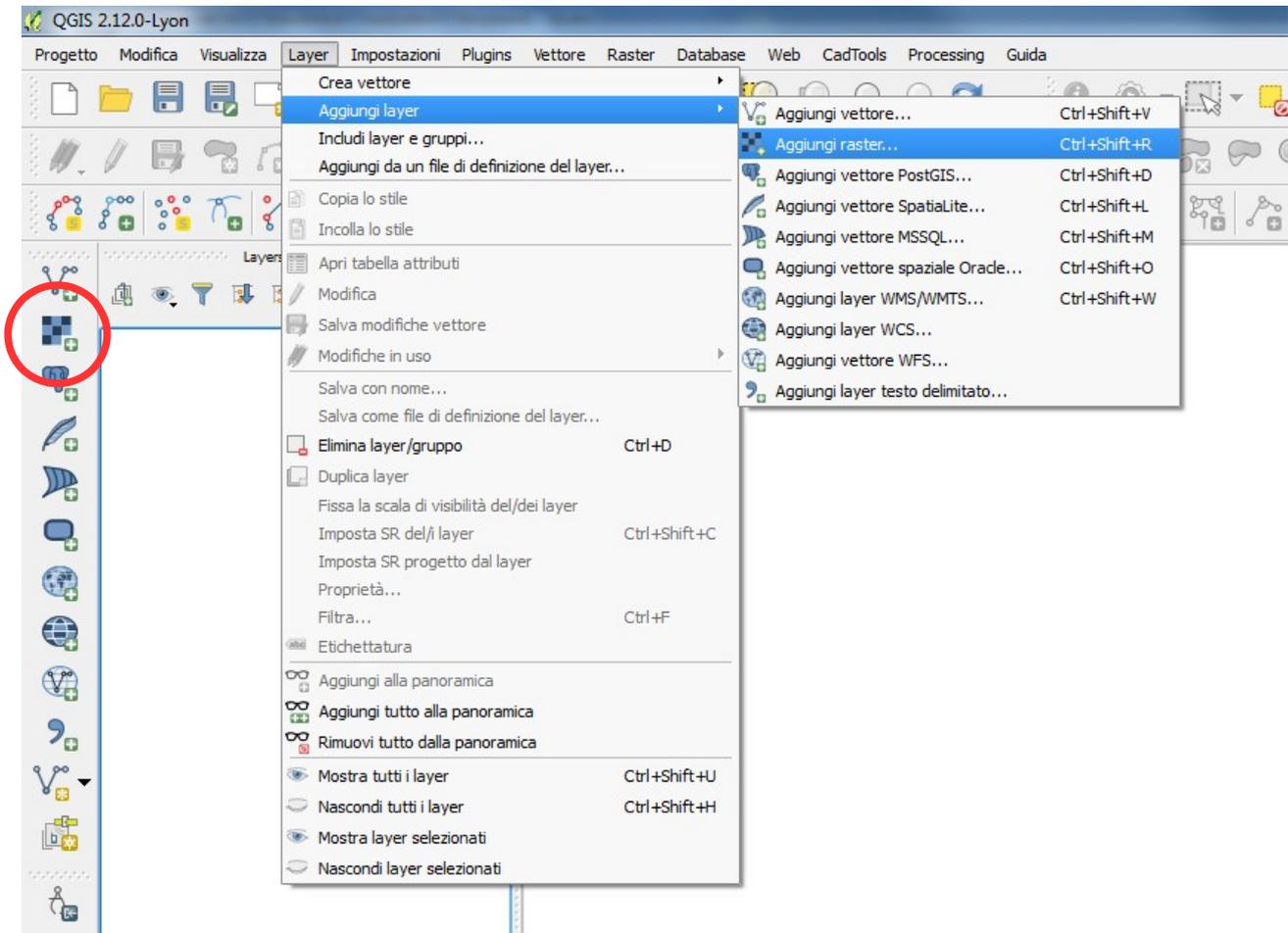
A seconda del formato alcune mappe raster hanno codificato al proprio interno un sistema di coordinate, altre invece devono essere associate ad un apposito file di coordinate (world file). I formati raster che è possibile utilizzare in ambiente GIS sono moltissimi. In generale per ortofoto, immagini da satellite e carte topografiche si utilizzano i formati tiff o geotiff (nel caso in cui il sistema di coordinate sia già codificato nel file) o, soprattutto in passato, ECW¹. Per i modelli digitali del terreno, ovvero le mappe che contengono informazioni relative alla quota e permettono quindi di lavorare in tre dimensioni, comunemente si usano invece vari formati di tipo grid (.dat, .xyz, .asc, grd, ecc.). QGIS, comunque riesce a leggere e ad utilizzare la maggior parte dei formati utilizzati, anche senza che un operatore sappia come sono codificati.

¹ - In effetti, siccome il formato ECW (Enhanced Compression Wavelet) è di proprietà della ditta ERDAS, QGIS non li importa direttamente, ma è necessario o trasformarli prima in un formato open, ad esempio tiff, oppure installare alcune componenti aggiuntive.

4.1 Importare una mappa raster

Per caricare una o più mappe raster, si clicca sull'icona *Aggiungi raster* (nel tondo rosso) oppure dal menu *Layer => Aggiungi layer => Aggiungi raster*.

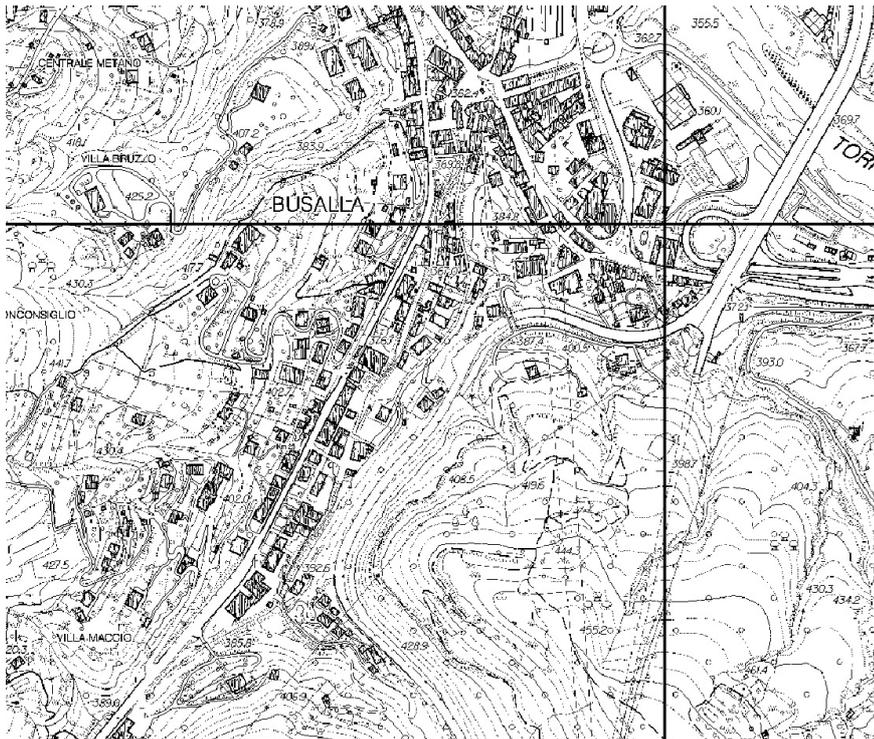
Si aprirà la finestra *Apri un formato raster supportato da GDAL* da cui scegliere le mappe raster da caricare. Si possono caricare più raster contemporaneamente tenendo premuto il tasto Ctrl o Shift e cliccando su più elementi.



4.1.1 Distribuzione dei valori in una mappa raster

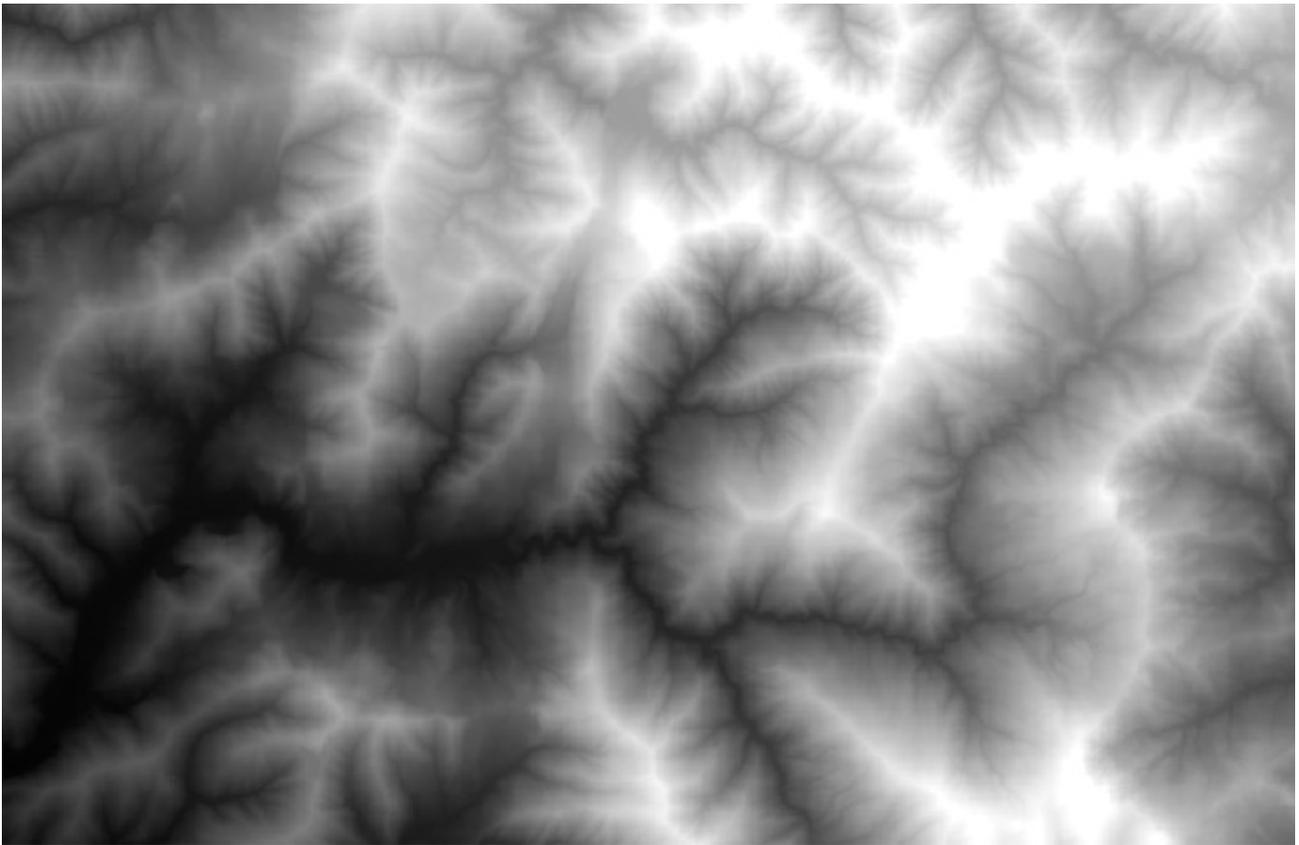
In ambiente GIS si possono distinguere due tipi principali di mappe raster, a valori discreti o a valori continui.

Nel primo caso i valori del raster sono pochi e identificano una serie di oggetti ben riconoscibili, ad esempio manufatti (edifici, strade, acquedotti, ecc), entità giuridiche (stati, comuni, proprietà, ecc.) oppure classi uniformi di dati, che hanno un limite individuabile. Un altro esempio molto comune di mappe a valori discreti sono quelle basate sulla presenza o assenza di un determinato elemento: ad esempio i pixel in cui l'uso del territorio è "uliveti" hanno valore 1, tutti gli altri hanno valore 0)



Esempio di Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000. Le parti in bianco hanno valore = 0, quelli in nero valore =1

Nel secondo caso i raster sono associati a condizioni o fenomeni che si manifestano su tutto il territorio (come l'altitudine, la temperatura, la pendenza del suolo, ...) e non hanno limiti individuabili. Un esempio di mappa raster a valori continui è una foto aerea (ad ogni pixel è associato un valore che identifica il colore), un Modello Digitale del Terreno (ad ogni pixel è associato il valore della quota), ecc. I valori possibili per il raster andranno teoricamente da meno infinito a più infinito ed è molto difficile individuare aree con caratteristiche uniformi e confini ben definiti.



Esempio di Modello digitale del Terreno (Digital Terrain Model, DTM). Ogni pixel è un quadrato di lato pari a 5 m. Le parti più chiare indicano le quote più elevate.

Alcune parti di una mappa raster inoltre possono avere valore **nullo**, questo significa che **in quelle parti non esiste nessun pixel**.

ATTENZIONE!!! Un pixel con valore = 0 NON E' LA STESSA COSA di un pixel con valore nullo!!!! Un esempio un po' approssimativo potrebbe essere il caso in cui, in una mappa delle temperature viene assegnato valore = 0 ai punti in cui la temperatura è uguale a 0°, mentre le parti con valore nullo sono quelle in cui la temperatura non è stata rilevata.

4.1.2 Quali informazioni mi può offrire un raster?

Ogni mappa raster caricata ha incluse una serie di informazioni relative al sistema di coordinate in cui è stata creata, all'estensione, alla sua risoluzione (ovvero alla dimensione dei pixel che la compongono), ai valori riportati (ad esempio quota minima e quota massima), alla presenza di valori nulli. Per accedere a queste informazioni:

Raster => Miscellanea => Informazioni

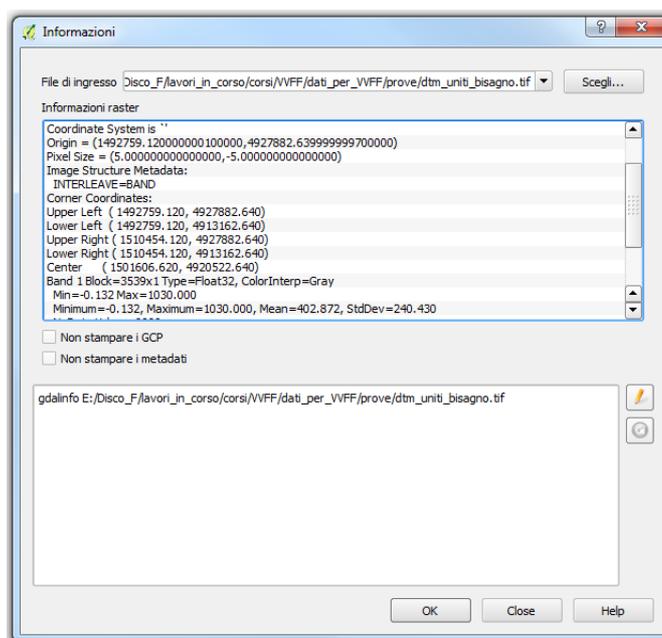
=> *file di ingresso* dal menu a tendina si sceglie il raster su cui si vogliono ottenere le informazioni. E' possibile anche ottenere informazioni su raster non caricati nella mappa cliccando sul pulsante scegli e andando a cercare i raster nelle cartelle in cui sono salvati

=> *OK*

Le informazioni sul raster vengono visualizzate nello spazio "*Informazioni raster*". In particolare:

- Pixel size indica la risoluzione

- Upper Left, Lower Left, Upper Right, Lower Right indicano rispettivamente le coordinate dei quattro angoli estremi della mappa (ovvero del rettangolo in cui è inclusa la mappa)
- Center indica le coordinate del centro della mappa
- Minimum e Maximum indicano rispettivamente il valore minore e maggiore riportato nella mappa
- NoData Value indica quale valore è assegnato ai punti nulli (per le mappe della Regione Liguria e per buona parte delle altre cartografie istituzionali il valore è -9999)



4.2 Unire più mappe raster (attenzione ai valori nulli!)

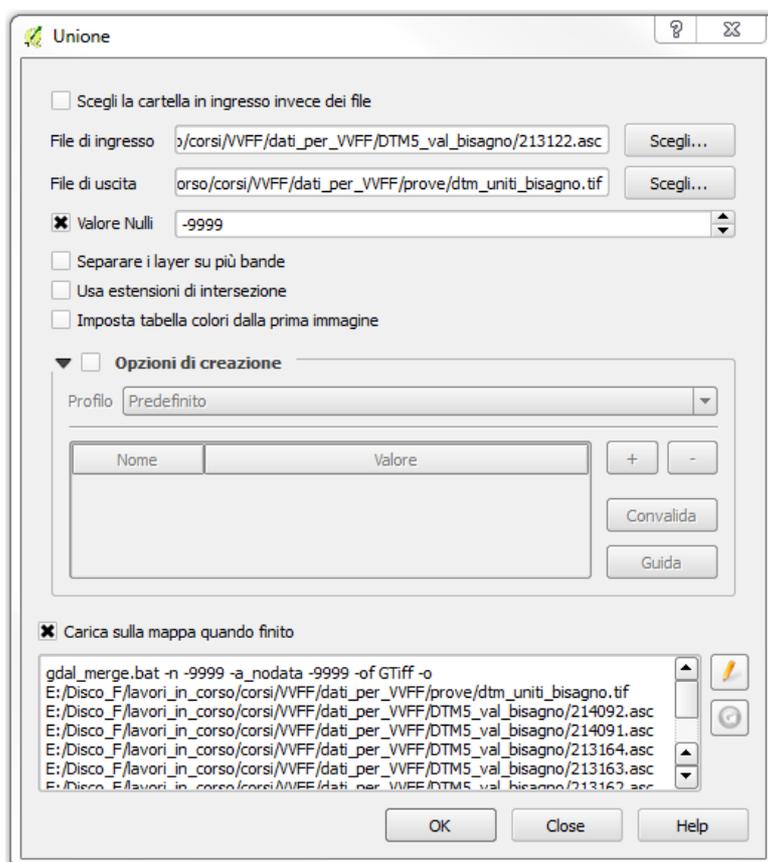
Si possono unire più mappe raster in un'unica mappa attraverso il comando *raster=>miscellanea=>unione*

“File di ingresso”: tramite il pulsante “Scegli” si selezionano i raster da unire tenendo premuto il tasto Ctrl. Si possono unire anche raster non caricati nel progetto. Nel caso si intenda unire tutti i file in una determinata cartella, si può selezionare la spunta “scegli la cartella in ingresso invece dei file” e in questo modo verranno uniti tutti i file della cartella scelta.

“File di uscita”: si salva in una cartella a scelta il file risultante dall'unione

“Valore Nulli”: spuntando questa casella si inserisce il valore assegnato ai punti nulli, nella maggior parte dei casi **-9999**. Nel caso non si spuntasse, viene assegnato di default il valore 0, che **spesso però è fuorviante**. Ad esempio, in caso di mappe di elevazione (DTM), assegnare ai punti nulli il valore 0 porta alla rappresentazione del mare come una continua pianura con quota = 0 m. Inoltre, attorno ad ogni squadro si trova una striscia di punti nulli, che venendo portati a 0 alterano la mappa unita risultante.

=> si clicca su “OK”



ATTENZIONE: in alcune versioni di Windows avviando il comando si ottiene il messaggio di errore riportato sotto.



In realtà la mappa viene creata, ma non viene caricata nel progetto e il sistema di coordinate non è codificato correttamente. In questo caso è necessario importarla dalla cartella in cui è stata salvata e accertarsi, eventualmente risolvendola, che abbia il sistema di coordinate corretto. Accertarsi inoltre che importando la mappa non sia cambiato il sistema di coordinate del progetto.

Eliminando la spunta alla voce “Valore Nulli” non compare nessun messaggio di errore, ma in molti casi la mappa risultante presenta problemi sui valori riportati.



Mappa con i valori nulli indicati correttamente (-9999)



Mappa con i valori nulli lasciati =0 come di default

In alcuni casi, ad esempio lavorando con diversi fogli della CTR, non conviene unire le mappe raster perché si verrebbe a creare un layer troppo pesante e quindi poco gestibile. In questo caso conviene invece tenere le mappe separate e “accenderle” solo nel momento in cui servono.

4.3 Ritagliare una mappa raster

Le mappe raster spesso vengono fornite in “squadri” (ad esempio corrispondenti ai fogli in scala 1:5000 della cartografia della Regione Liguria), che generalmente non coincidono con nessun tipo di confine generalmente utilizzato. Per evitare di avere mappe dall'apparenza “artificiale” e soprattutto di “portarsi dietro” dati inutili conviene ritagliare, come i vettori, anche le mappe raster sui confini dell'area di lavoro.

Menu Processing => Riga di comando

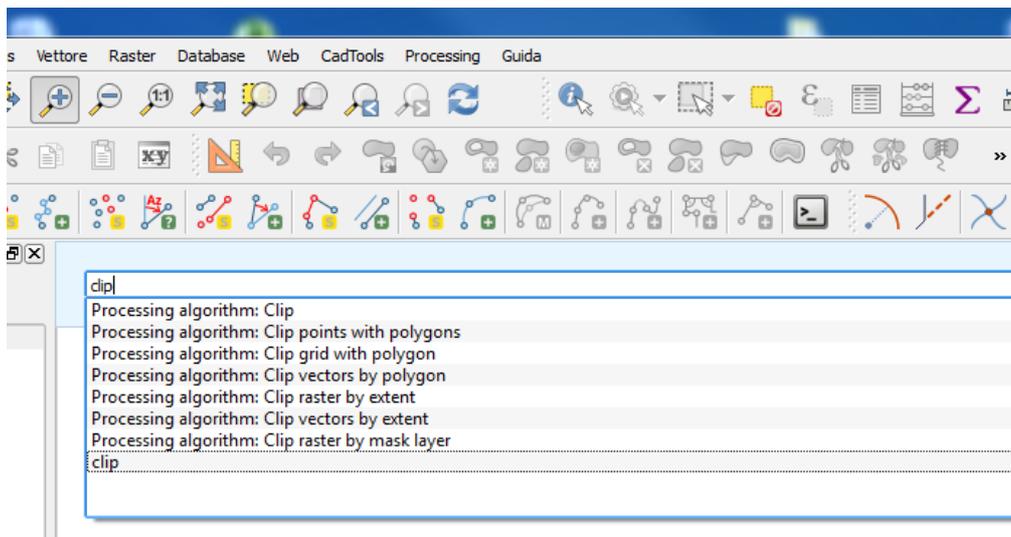
appare nella finestra principale un riquadro in cui si scrive **clip**

=> invio

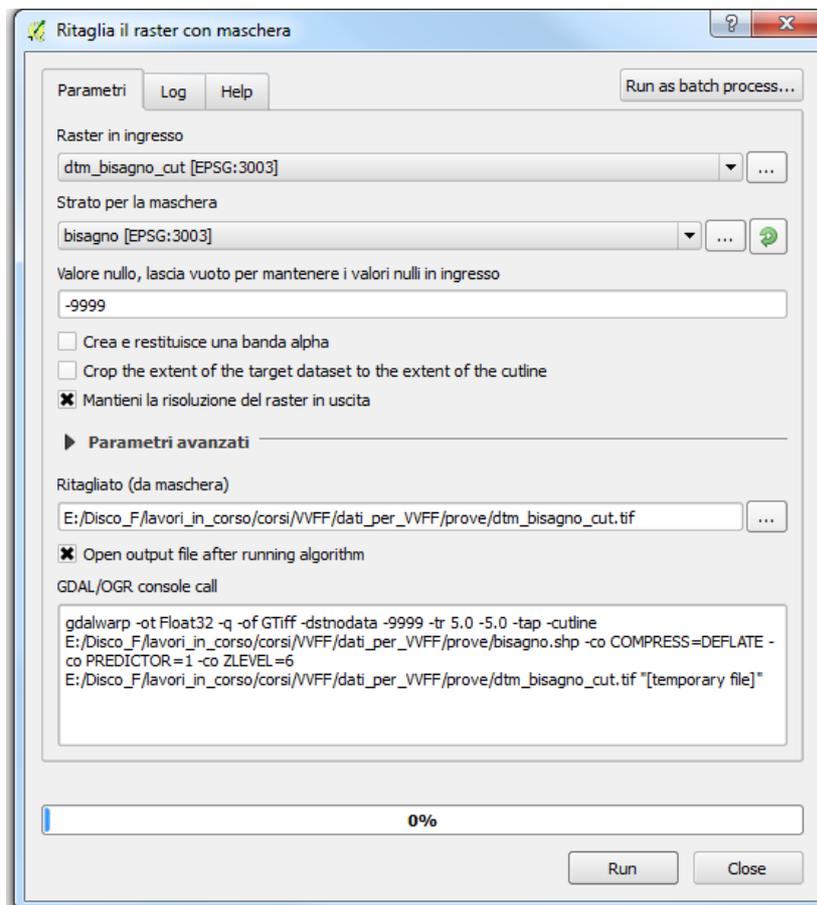
Si apre un menu a tendina

=> selezionare la voce “*Processing algorithm: Clip raster by mask layer*”

=> invio



Si apre la finestra “Ritaglia il raster con maschera” (Attenzione che contiene molte voci, quindi sul lato destro ci potrebbe essere una barra di scorrimento)



Raster in ingresso => scegliere dal menu a tendina o dalla cartella (cliccando sul bottone con i tre puntini) il raster da ritagliare

Strato per la maschera => scegliere dal menu a tendina o dalla cartella (cliccando sul bottone con i tre puntini) la mappa vettoriale del contorno di ritaglio

Valore Nullo: riportare il valore assegnato ai punti nulli

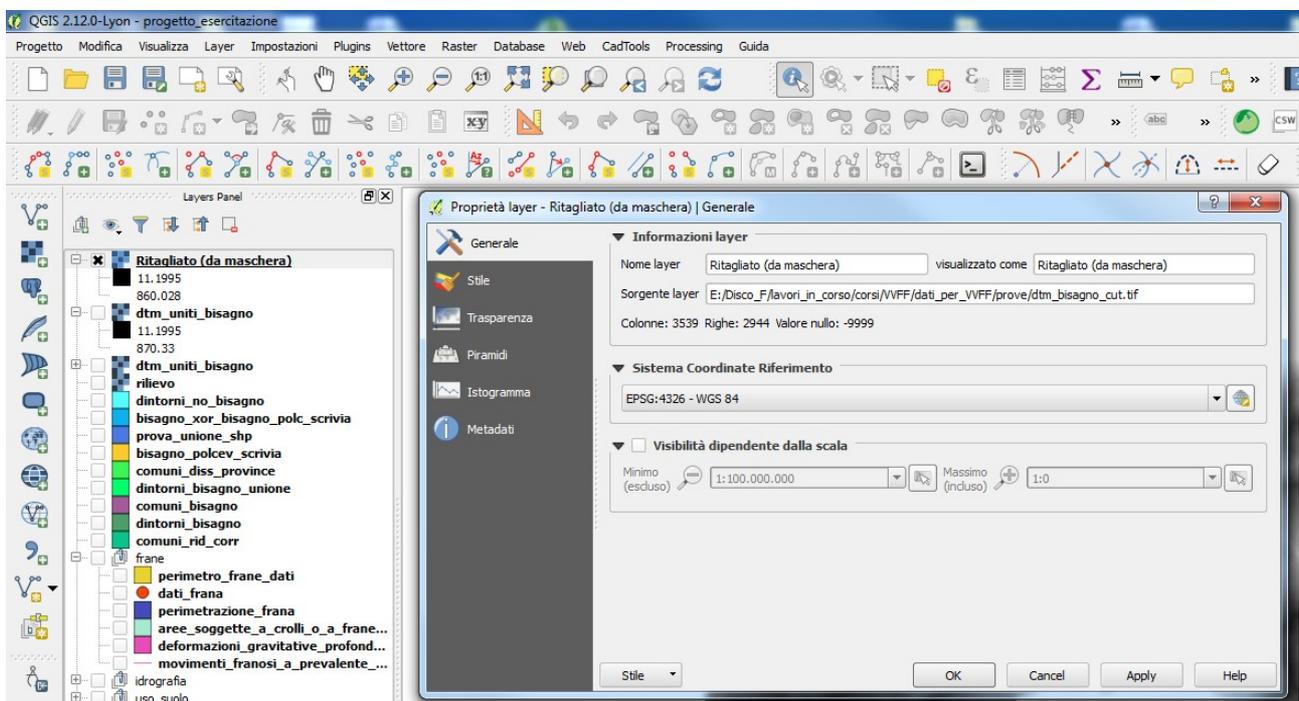
Spuntare la casella “*Mantieni la risoluzione del raster in uscita*”

nella casella “*Ritagliato (da maschera)*” indicare, cliccando il bottone con i tre puntini, percorso e nome della mappa risultante

=> cliccare su *Run*

Il layer ritagliato verrà visualizzato sullo schermo e in legenda con il nome ***Ritagliato (da maschera)***

Per alcuni formati di raster, in ambiente Windows, alla fine dell'elaborazione può comparire un messaggio in cui si avverte che il nuovo layer non ha un sistema di proiezione definito e che quindi gli verrà assegnato il sistema di default del software (di solito WGS84 con codice EPSG 4326). In questo caso bisogna accertarsi che corrisponda con il sistema di riferimento del progetto e, nel caso fosse differente, risalvarlo nel sistema corretto.



La mappa ritagliata, comunque, viene salvata nella cartella che si è indicata come destinazione al momento di lanciare il comando di ritaglio, **nel sistema di coordinate di default di QGIS**. Al momento di importarla in un progetto bisogna quindi tenerne conto.

4.4 Analisi geomorfologica

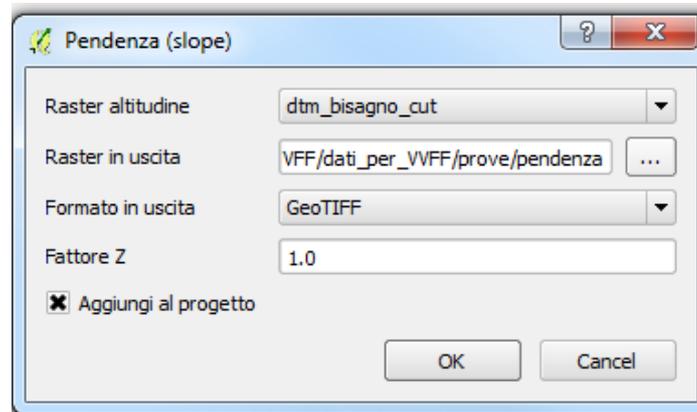
Tra i Plugin preinstallati in QGIS si trova il plugin *Analisi Geomorfologica* (su sistemi operativi Linux e MacOS può essere chiamato anche *Raster Terrain Analysis*), che partendo da un modello digitale del terreno (DTM) permette di calcolare e visualizzare alcune importanti caratteristiche di un territorio.

Il plugin si trova nel menu a tendina “*Raster*”. Se non compare, è necessario attivarlo, una volta per tutte.

Menu Plugins => Gestisci e installa plugins => Installati => si spunta la casella "Plugin per l'analisi geomorfologica" => Close

Principali funzioni del plugin Analisi Geomorfologica

Menu Raster => Analisi Geomorfologica => **Pendenza (Slope)**
calcola la pendenza in gradi per ciascuna cella.

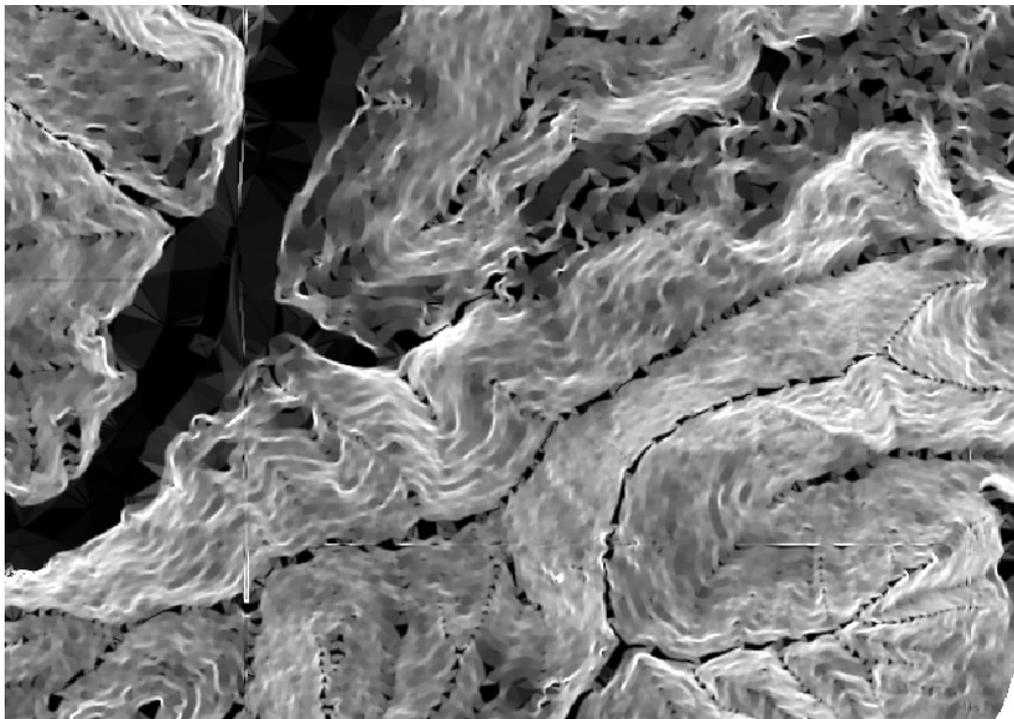


Raster altitudine => selezionare dal menu a tendina il DTM

Raster in uscita => salvare con nome il nuovo raster

Formato in uscita => formato della mappa che si va a creare. Di default viene indicato il formato GeoTIFF e conviene lasciarlo

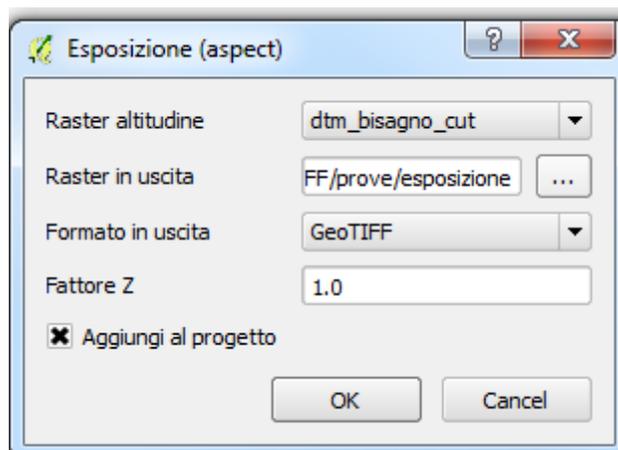
=> OK



Ad ogni punto della mappa viene assegnato un valore che va da **0°** per i punti in piano a **90°** per i punti in verticale.

*Menu Raster => Analisi Geomorfologica => **Esposizione...***

calcola la pendenza in gradi per ciascuna cella.

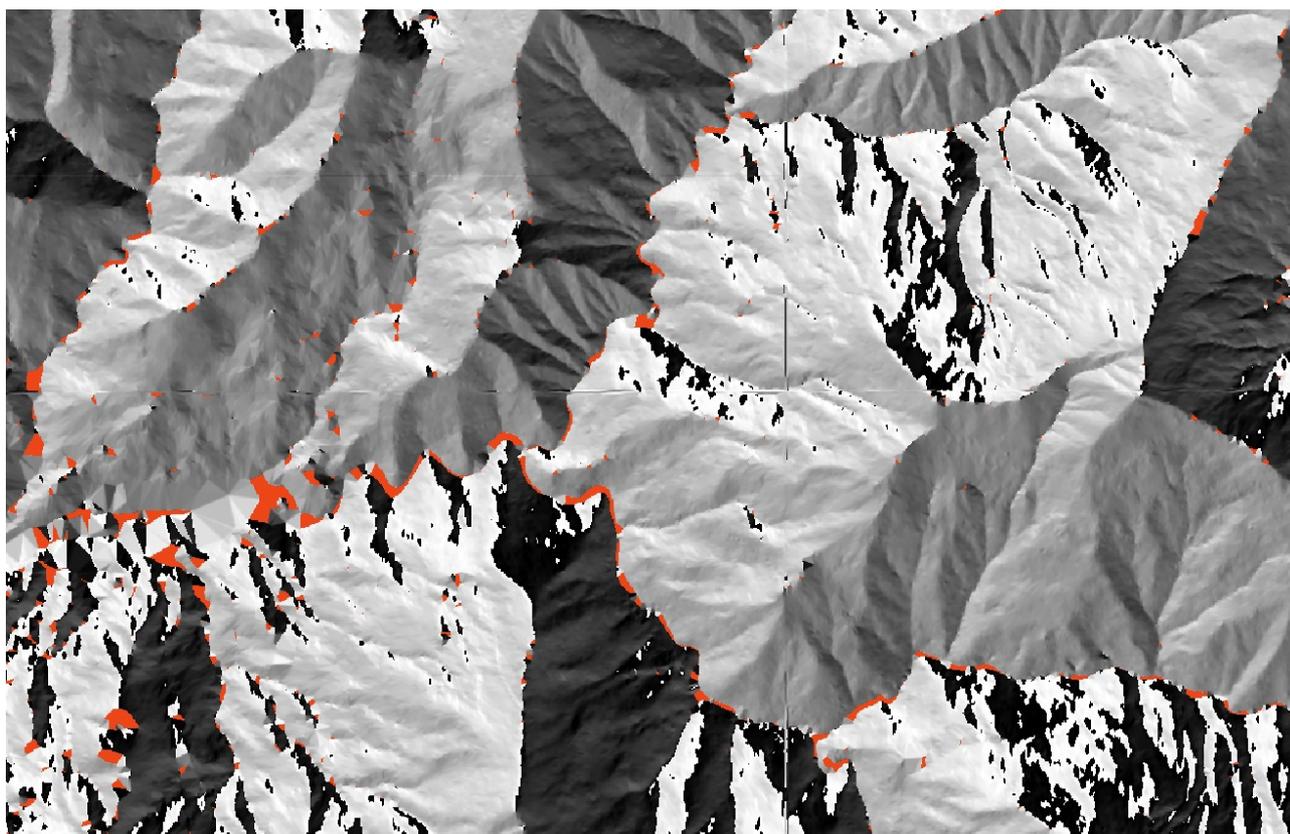


Raster altitudine => selezionare dal menu a tendina il DTM

Raster in uscita => salvare con nome il nuovo raster

Formato in uscita => formato della mappa che si va a creare. Di default viene indicato il formato GeoTIFF e conviene lasciarlo

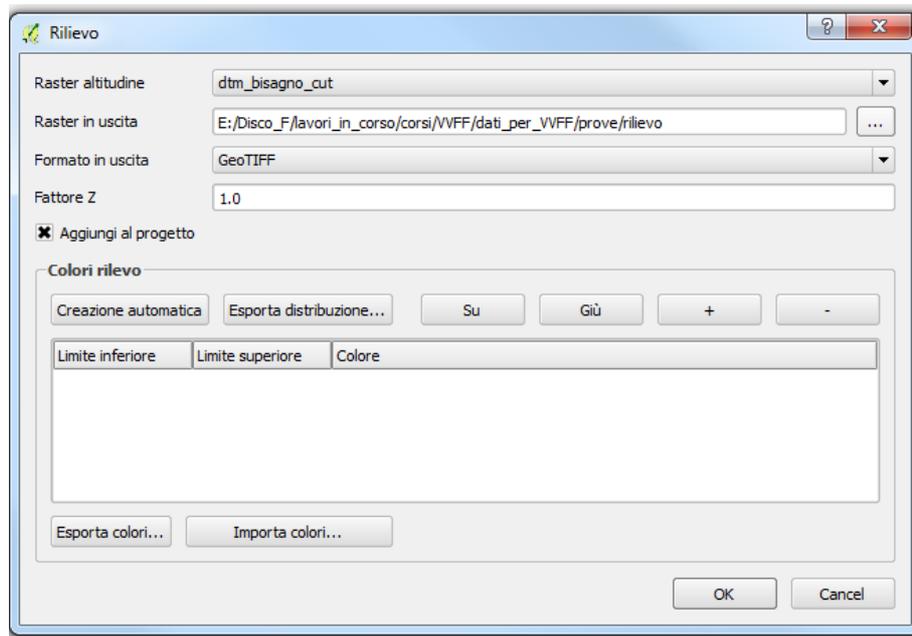
=> OK



Per ogni punto viene calcolato l'angolo in gradi rispetto alla direzione Nord, considerando **Nord =0 e ruotando per 360° in senso orario**. In una mappa delle esposizioni possono trovarsi dei “buchi” ovvero delle **aree in cui l'esposizione non può essere calcolata** (evidenziati in rosso nella figura sopra). Si tratta delle aree pianeggianti, in cui i versanti non sono rivolti verso nessuna direzione.

Menu Raster => Analisi Geomorfologica => Rilievo

Crea una visualizzazione tridimensionale di un territorio. **Si tratta solo di una vista e non va utilizzata per elaborazioni successive.**

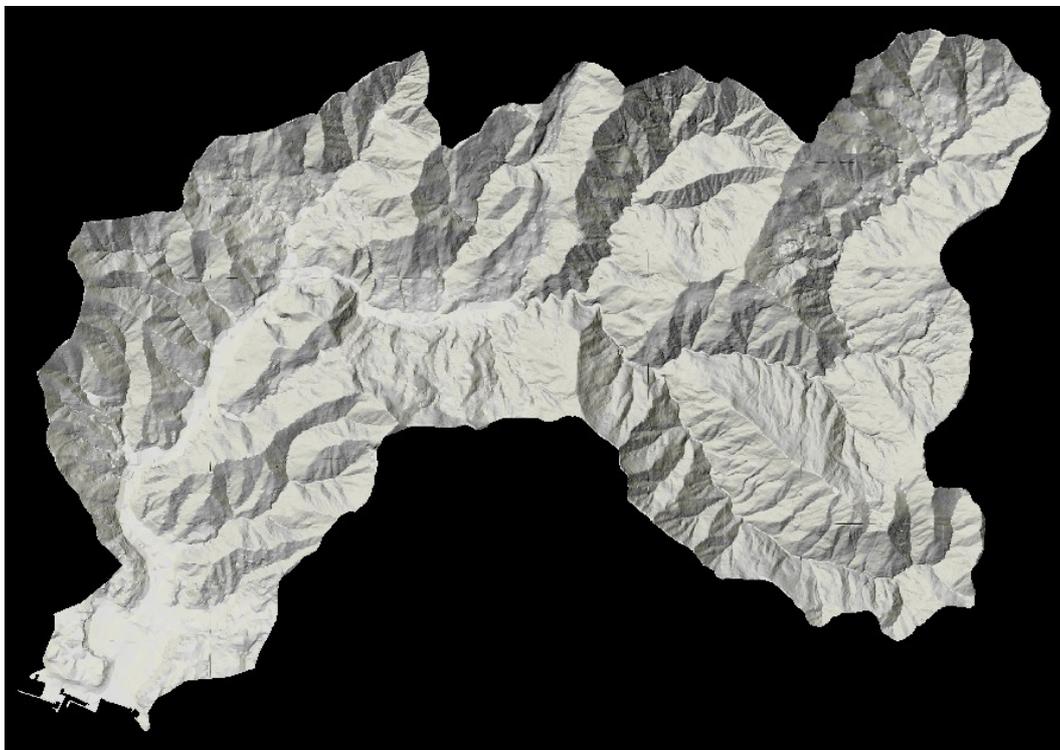


Raster altitudine => selezionare dal menu a tendina il DTM

Raster in uscita => salvare con nome il nuovo raster

Formato in uscita => formato della mappa che si va a creare.

=> OK



Ai punti nulli nel DTM di partenza viene assegnato il valore =0 e vengono riportati in nero.

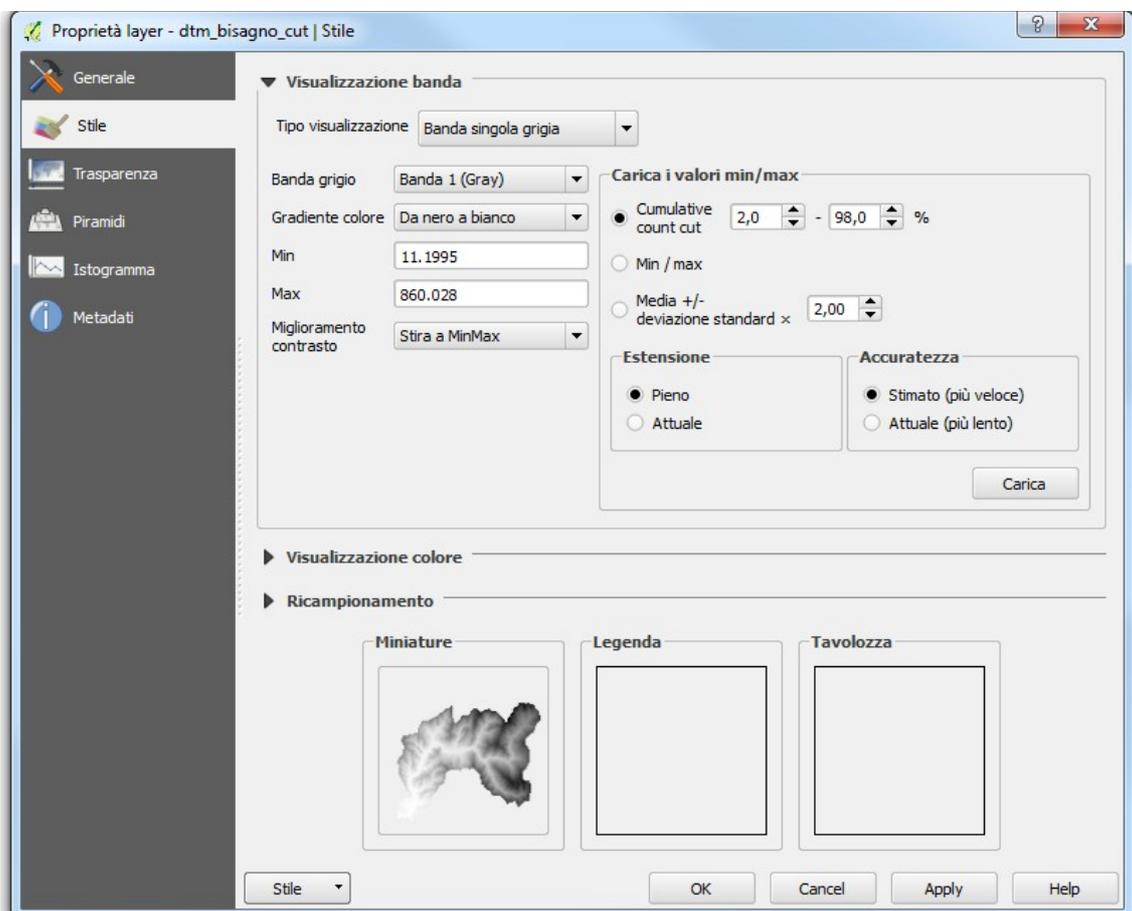
4.5 Colorare le cartine – assegnare uno stile alle mappe raster

Come per i vettori, anche per i raster è possibile modificare lo stile di rappresentazione attraverso la finestra Proprietà Layer (si seleziona il layer nella legenda => tasto destro *Proprietà* => *Stile*)

Inoltre, come nei vettori lo stile può essere salvato e caricato in un'altra mappa (tasto “*stile*” in fondo a sinistra)

4.5.1 Mappe in “bianco e nero”

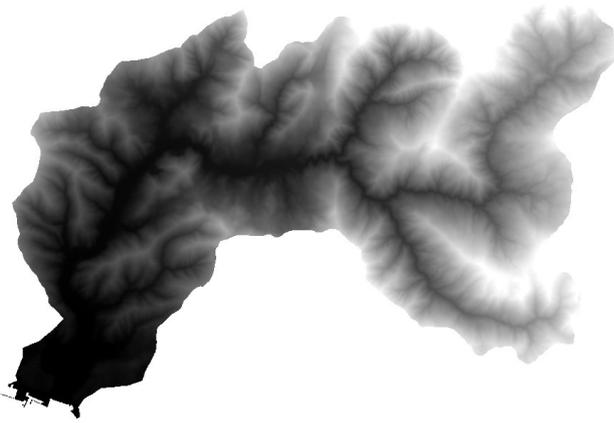
Di default ogni layer raster viene visualizzato “in bianco e nero” cioè in una visualizzazione detta “*banda singola grigia*”, con riportati in colore più scuro i punti con valore più basso e più chiaro quelli con valore più alto (*Gradiente colore da nero a bianco*). Nelle caselle Min e Max, sono riportati rispettivamente il valori minimo e massimo associato ai punti presenti nel layer, eliminando però automaticamente i valori più estremi, ovvero il 2% più basso e più alto.



Cliccando sul menu a tendina “*Gradiente colore*”, si può invertire la distribuzione dei colori assegnando ad un valore più alto un colore più scuro e ad un valore più basso un colore più chiaro.

Inoltre, spuntando l'opzione “*Min/Max*” e cliccando su “*Carica*” si considera tutto il range di valori della mappa.

Per applicare le modifiche si clicca su “*Apply*” => “*OK*”



Visualizzazione di default



Visualizzazione dopo la trasformazione

4.5.2 Mappe a colori

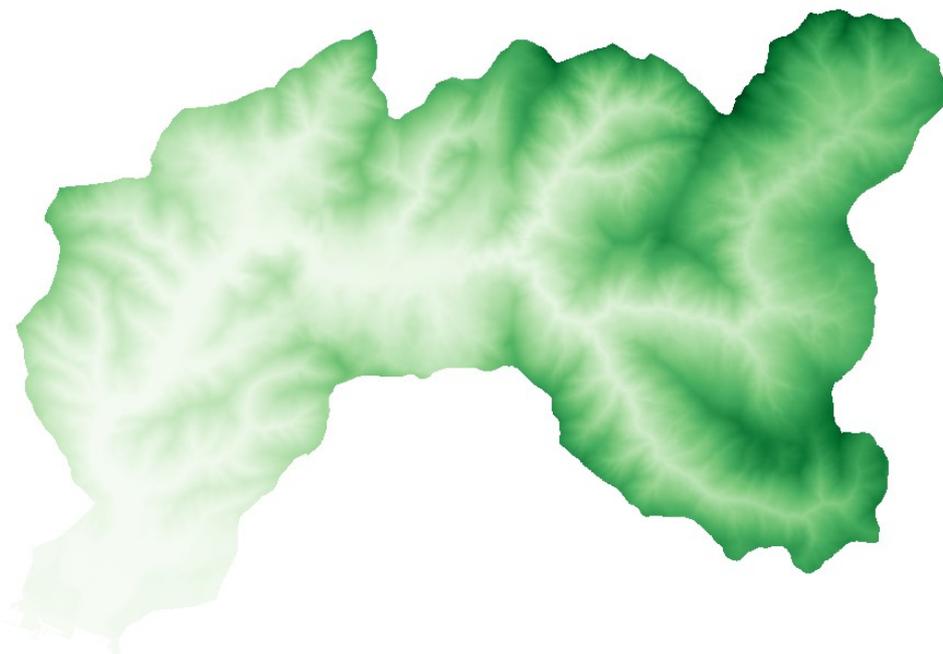
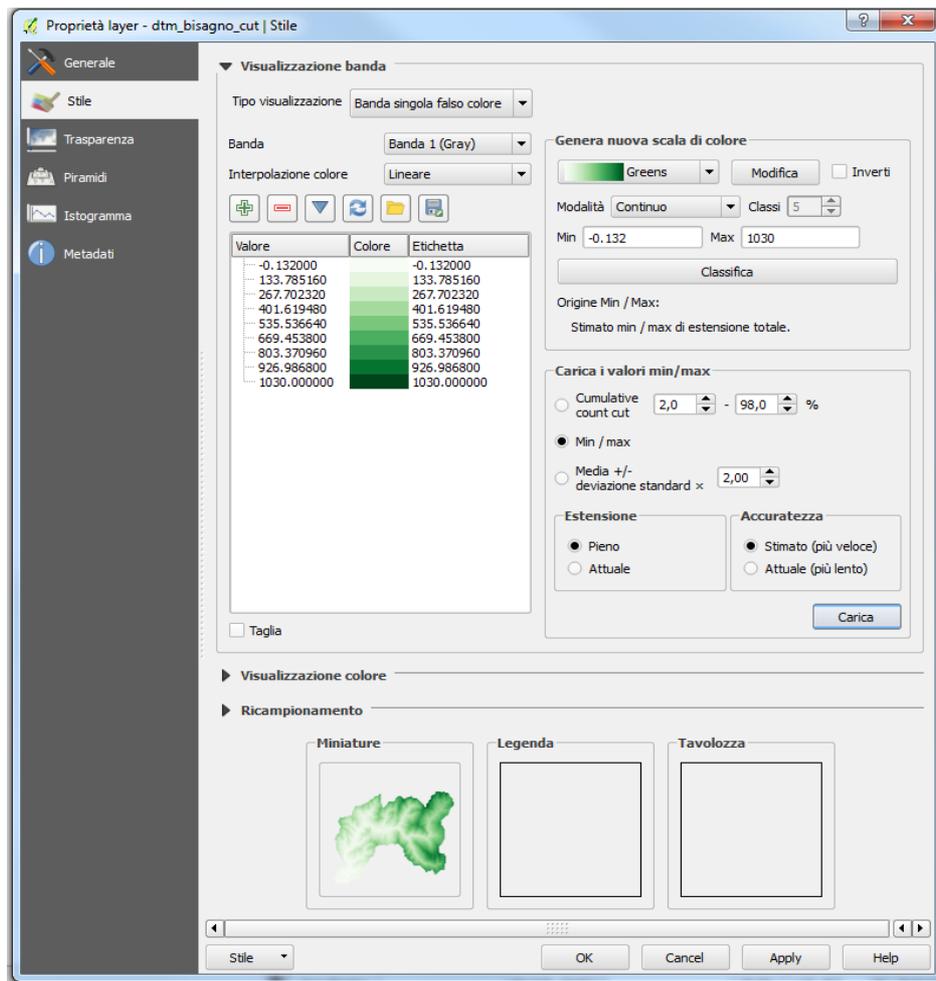
Per realizzare mappe a colori esistono diversi tipi di visualizzazione, il più semplice è il seguente: dal menu a tendina **“Tipo visualizzazione”** scegliere la voce **“banda singola falso colore”** nel riquadro **“Carica i valori min/max”** spuntare l'opzione **“Min/max”** => carica

nel riquadro **“Genera nuova scala di colore”** si sceglie un tipo di colori (ad esempio la scala da bianco a verde) => dal menu a tendina **“modalità”** si sceglie la voce **“continuo”** => si clicca sul pulsante **“Classifica”**

Il comando viene confermato cliccando sui pulsanti **“Apply”** e **“OK”**

In questo tipo di visualizzazione, i valori del raster vengono suddivisi in diverse classi secondo un algoritmo statistico e ad ogni classe è assegnato un colore nella scala scelta.

Si tratta in effetti di una visualizzazione molto "grezza", che può essere migliorata in diversi modi.



4.5.3 Mappe con classi differenti

Nella visualizzazione “*banda singola a falso colore*”, nella colonna “**Valore**”, viene riportato il valore massimo incluso in ciascuna classe. Modificando quel valore, si modifica l'ampiezza della classe, cioè si possono includere in essa valori differenti.

Di default, nella prima classe, il valore massimo coincide con il valore minimo del raster.

Nell'esempio esposto nelle figura sopra, vengono colorati di bianco solo i punti che hanno come valore -0.132. Cliccando due volte sul valore, questo può essere modificato. Se ad esempio desiderassi avere nella prima classe tutti i punti con quota inferiore a 50 m dovrei modificare il valore della prima classe e scrivere 50. Le classi possono avere ampiezza diversa, ad esempio potrei avere nella prima classe tutti i valori inferiori a 50 m, mentre nella seconda tutti i valori inferiori a 150 m. Di default mi viene assegnato un numero di classi dipendente dal range di valori del raster, ma può essere modificato eliminando o aggiungendo classi.

Selezionando una classe e cliccando sull'icona  la classe viene eliminata

Cliccando sull'icona  viene aggiunta una classe in fondo alla lista, con valore di default = 0, che quindi può essere modificata.

Cliccando invece sull'icona  le classi vengono riordinate in modo da essere progressive. Ad esempio, non si può avere come valore massimo della prima classe 300 e come valore massimo della seconda 150, ma i valori massimi di ciascuna classe devono sempre essere progressivi.

Cliccando su ciascun rettangolo colorato si può modificare il colore della classe corrispondente, non è necessario infatti che i colori siano in scala.

Nella colonna “**Etichette**” viene riportata una didascalia per ciascuna classe **indipendente dal valore massimo della classe corrispondente**. Ad esempio, posso avere come valore massimo della prima classe 50 e come etichetta “*aree basse e esondabili*”

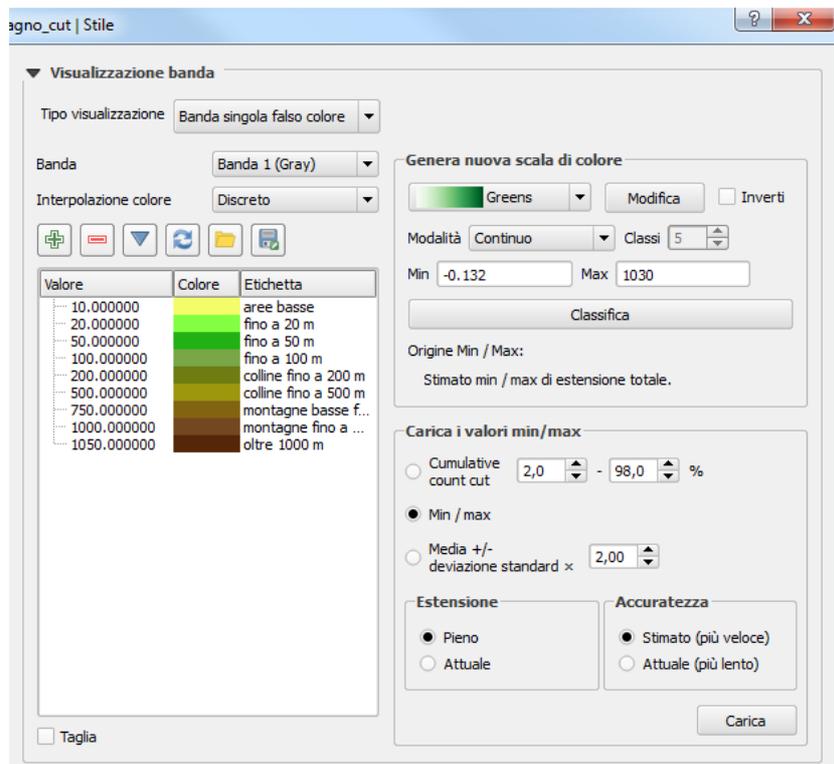
Di default nel menu a tendina **Interpolazione colore** è selezionata la voce *Lineare*. Questo significa che la colorazione di ciascun punto della mappa varia a seconda del valore, senza una divisione netta tra le classi.

Se si seleziona la voce *Discreta*, tutti i punti appartenenti ad ogni classe avranno la stessa colorazione, generando quindi fasce ben definite.

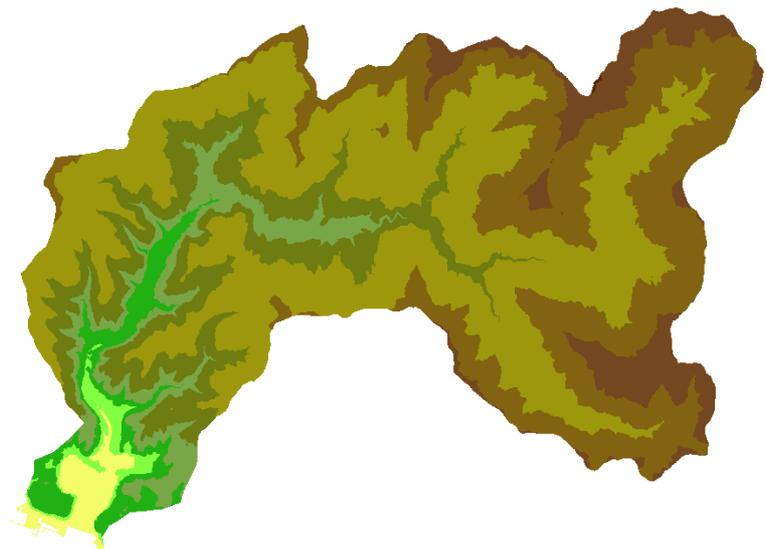
Una volta che si è arrivati ad una suddivisione in classi soddisfacente, si conferma cliccando su “*Apply*” e “*OK*”.

ATTENZIONE!

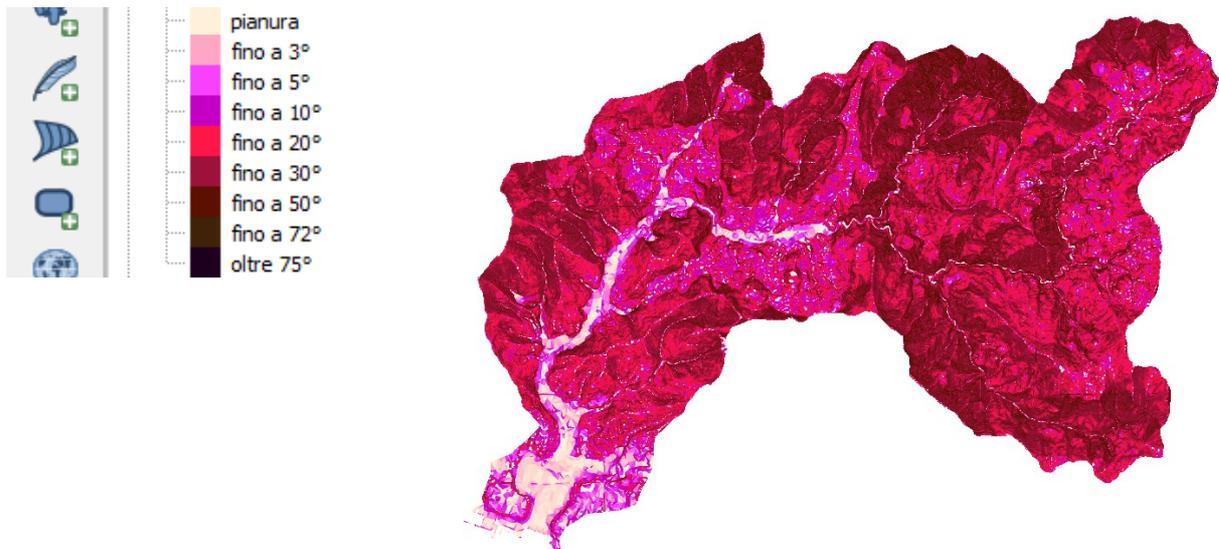
In questo modo non si modificano i valori di un raster, ma solamente li si colora in maniera differente. Se si interroga un punto sulla mappa, il suo valore reterà lo stesso qualunque sia la sua colorazione.



Colori ed etichette vengono riportati nella legenda della mappa.



Un tipo comune di mappe con classi differenti sono le mappe della pendenza, in cui l'attenzione viene concentrata soprattutto su alcune classi, ad esempio in relazione al rischio potenziale di dissesti o per evidenziare eventuali problemi nell'accessibilità al territorio.



4.5.4 Mappe a classi uguali

In alcuni casi conviene visualizzare i valori di un raster secondo un certo numero di classi della stessa ampiezza. Questo può essere fatto modificando manualmente le classi presenti e imponendo che tutte abbiano la stessa ampiezza, oppure in modo (semi)automatico.

Dalla finestra Proprietà layer => stile

“Tipo visualizzazione” => *“Banda singola falso colore”*

Riquadro **“Carica i valori min / max”** => si spunta *Min/max*

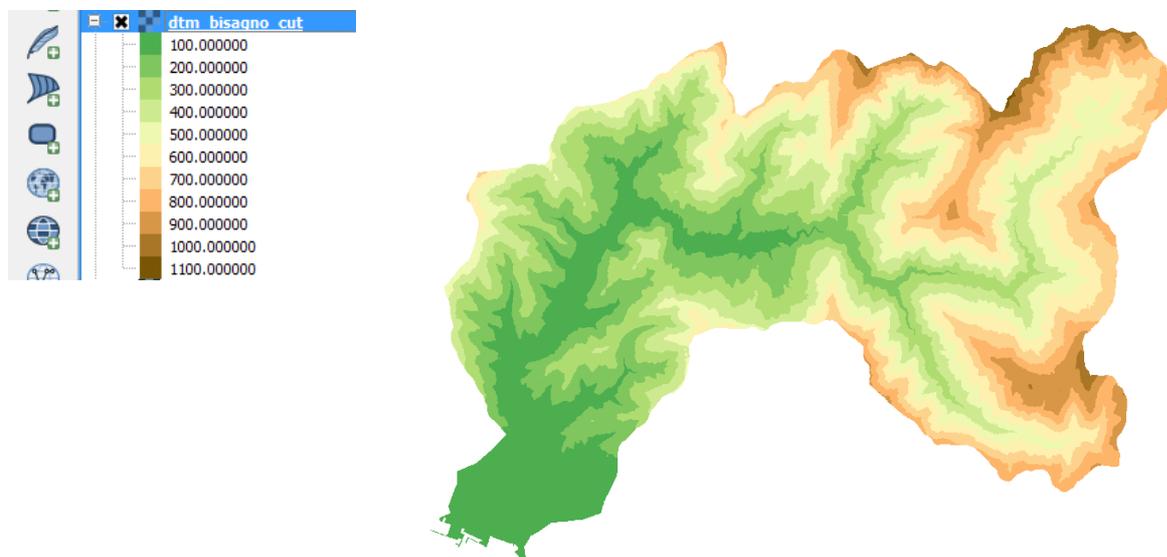
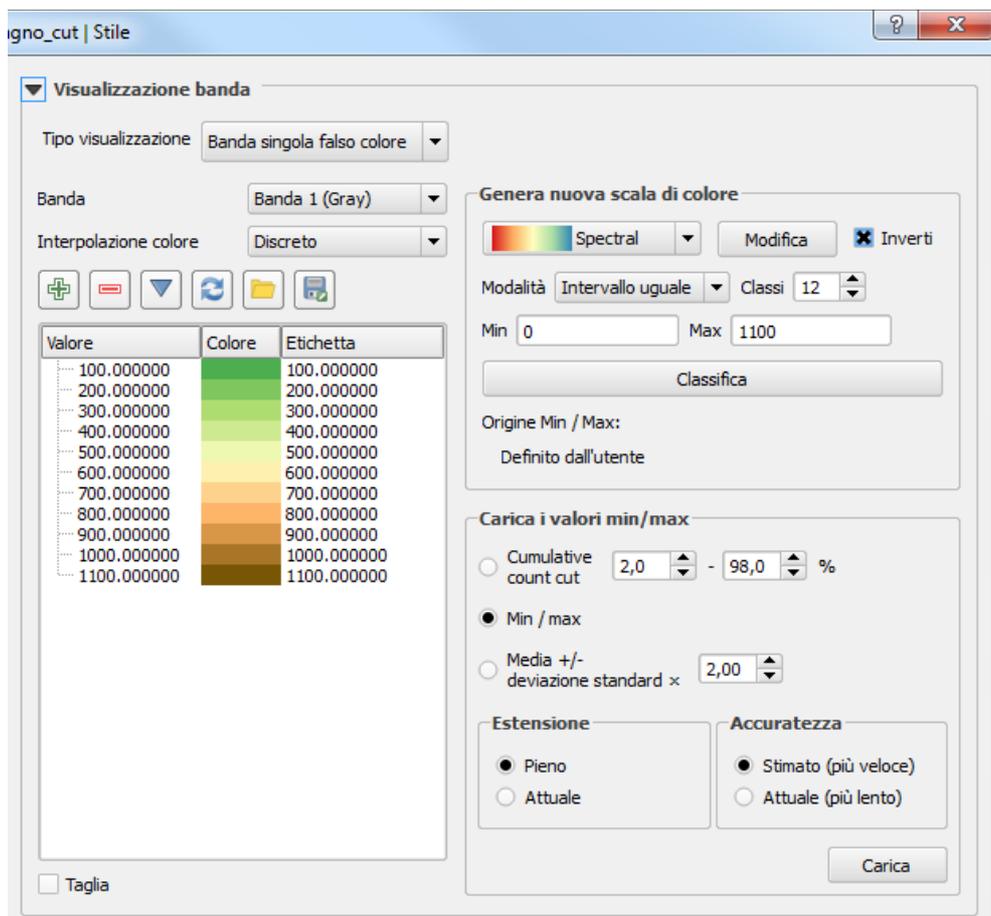
Riquadro **“Genera nuova scala di colore”** => si sceglie la scala di colore => dal menu a tendina *“Modalità”* si sceglie la voce *“Intervallo uguale”* => si indica il numero delle classi +1 (ad esempio se desidero avere 10 classi di uguale ampiezza devo scrivere 11 nella finestra *“Classi”*). Questo perché la prima classe avrà sempre valore massimo pari al valore minimo del raster

=> Si scrive nelle caselle *Min* e *Max* rispettivamente i valori minimi e massimi del raster. In alcuni casi conviene approssimare questi valori, per evitare di avere classi di un'ampiezza poco significativa (ad esempio, una mappa divisa in 10 classi ciascuna con valori massimi multipli di 114.4444 non è molto comprensibile). Nel caso riportato in figura, ad esempio, i valori minimo e massimo corrispondono rispettivamente a -0,132 e 1030. Per visualizzare classi da 100 m. approssimo i valori minimo e massimo rispettivamente a 0 e 1100 e impongo di dividere i valori in 12 classi. In questo modo mi crea una prima classe che comprende solo il valore 0 e 11 classi da 100 m. L'ultima classe, in particolare, conterrà i valori tra 1000 oltre la quota 1000.

=> *Classifica*

=> Si elimina la prima classe, ovvero quella che contiene solo il valore minimo

=> Si conferma cliccando *“Apply”* e *“OK”*

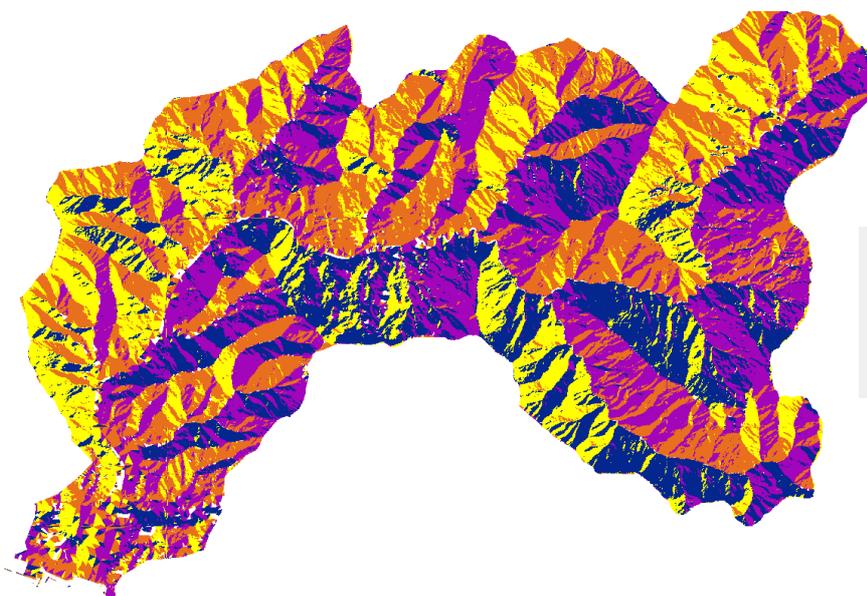
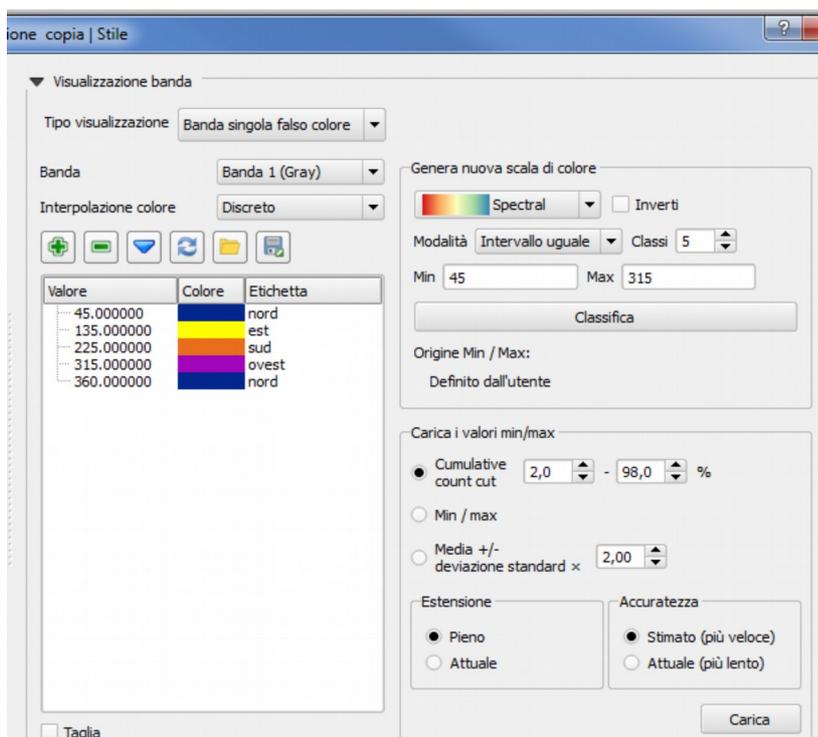


Un caso particolare di mappa divisa in classi uguali è la mappa dell'esposizione dei versanti. Quando viene creata attraverso il plugin di *Analisi geomorfologica*, per ogni punto viene indicato l'angolo che questo forma con la direzione Nord, ruotando in senso orario. In questa forma la mappa può essere poco leggibile perché non è immediato collegare un angolo con il punto cardinale più vicino ad esso. Spesso quindi l'orientamento dei versanti viene raggruppato secondo quattro o otto settori (rispettivamente Nord, Est, Sud, Ovest oppure Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, Sud-

Ovest, Ovest, Nord-Ovest).

Impostando come valori minimo e massimo rispettivamente 0 e 360, imponendo cinque classi, una volta eliminata la prima che contiene solo il valore 0, le altre contengono i valori da 0° a 90°, da 90° a 180°, da 180° a 270° e da 270° a 360°. Però, anche in questo caso non è così semplice collegare i valori degli angoli ad un punto cardinale. Un punto nel settore 0° - 90°, infatti, a seconda del valore può essere orientato a Nord (ad esempio se ha come valore 3°) o a Est (se ha come valore 85°).

Conviene quindi “ruotare” i valori di 45° in senso orario, impostando quattro classi, ma con **valore minimo 45 e valore massimo 315**. In questo caso la classe 1 (Nord) conterrà i punti con valore da 0 a 45°, mentre le classi successive comprenderanno i punti che si trovano in un range di 45° in meno e in più dei punti Est, Sud e Ovest. Rimane un buco, di 45° ovvero la classe dei punti con valore compreso tra 315° e 360°. Si crea quindi un'altra classe, impostando come valore massimo 360 e assegnando il colore della prima classe e l'etichetta Nord.



Analogo ragionamento può essere fatto se si intende visualizzare l'orientamento dei versanti secondo otto settori. In questo caso va impostato come valore minimo 22,5 e come valore massimo 337,5.

4.5.5 Rendere uno o più colori trasparenti

La gestione della trasparenza nelle mappe raster permette, sia di modificare la trasparenza dell'intera mappa, sia di modificare la trasparenza dei singoli valori o classi di valori. Ad esempio questa funzione è particolarmente utile per rendere trasparente lo sfondo di una CTR.

Per modificare la trasparenza dell'intera mappa:

si seleziona il layer => tasto destro => "Proprietà" => "Trasparenza" => "Trasparenza globale"
=> si assegna il valore di trasparenza desiderato

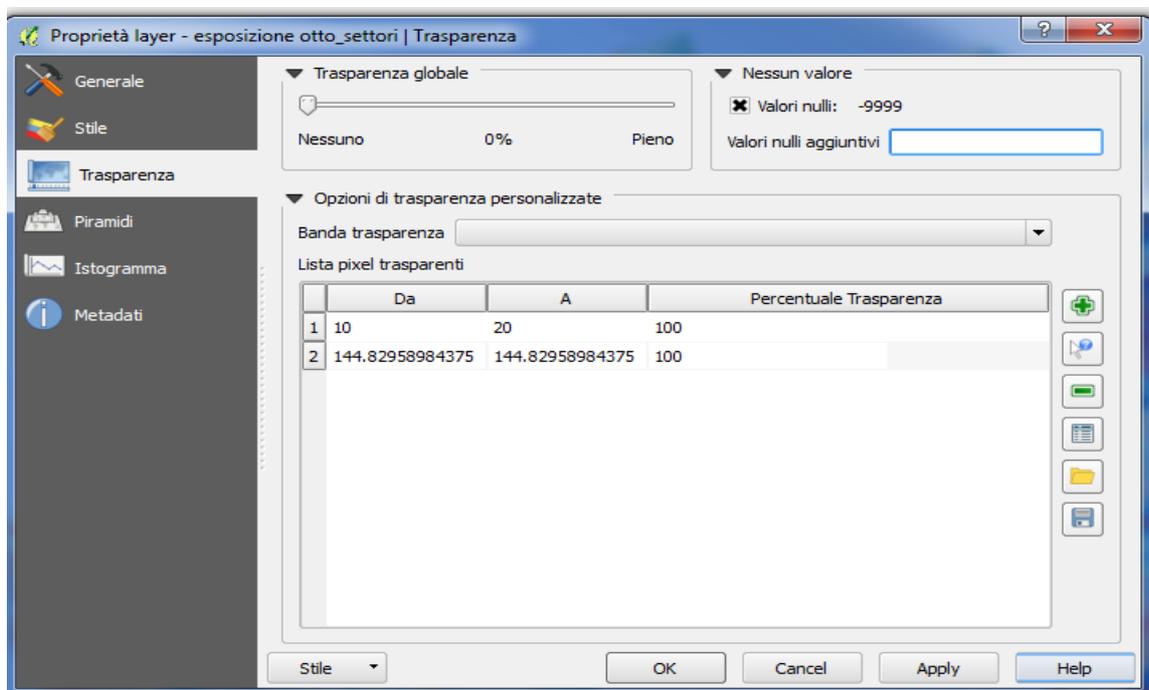
Per modificare la trasparenza di un singolo valore o di una classe di valori:

si seleziona il layer => tasto destro => "Proprietà" => "Trasparenza"

=> Si clicca sull'icona 

=> Nelle colonne *Da* e *A* si scrivono i valori che si intende rendere trasparenti (ad esempio *Da* 50 *A* 100, oppure *Da* 0 *A* 0, ecc..). Cliccando sull'icona  si può scegliere direttamente dalla mappa un punto il cui valore si vuole rendere trasparente.

=> Si conferma con "Apply" e "OK"



Da questa finestra è inoltre possibile mandare a nullo alcuni valori della mappa (il caso più comune è che si siano importati dei punti con valore = 0 e li si voglia rendere nulli)

4.6 Compito a casa

- Caricare tutti i DTM del bacino del Bisagno, unirli e ritagliarli sul contorno del bacino, facendo attenzione alle coordinate, al momento del ritaglio. Attenzione che a volte, senza apparente motivo i layer vengono trasformati in un sistema a caso, quindi è necessario controllare spesso e risalire in Monte Mario (3003) qualsiasi cosa si fosse modificata.
- Partendo ogni volta dal DTM ritagliato sul Bisagno fare le mappe della pendenza, dell'esposizione e del rilievo
- Colorare secondo classi significative le mappe raster dell'altimetria e della pendenza
- Visualizzare la mappa delle esposizioni secondo 8 classi

5 Alcuni plugin utili

Obiettivo:

- *Conoscere come si possono espandere le funzionalità di QGIS tramite l'utilizzo di plugin*
- *Conoscere l'utilizzo di alcuni plugin*

La versione di QGIS come viene scaricata, è solamente il “nucleo” di questo software. Permette infatti di svolgere le elaborazioni più comuni, ma non è particolarmente specializzato in nessun campo. Per elaborazioni complesse e specifiche, è necessario installare altri componenti, detti plugin, che integrano il software principale ed aggiungono diverse funzionalità.

Diversamente dai “pacchetti” forniti da alcune case produttrici di software commerciali, completi ma estremamente pesanti e complicati da utilizzare, questo tipo di struttura fa sì che il software sia particolarmente “leggero” e veloce e contemporaneamente dà la possibilità ad un utente generico, di installare solo le funzionalità di cui ha effettivamente bisogno e ad un utente più avanzato (che abbia cioè una certa base di programmazione) di creare strumenti adatti alle proprie necessità, di integrarli nella parte generale e di condividerli.

Esistono diverse centinaia di plugin, alcuni validati, altri ancora sperimentali, altri infine superati o inclusi nella struttura principale di QGIS. In questa sede si vedrà come accedere al repertorio dei plugin e come scegliere e installare le funzionalità desiderate. Inoltre si approfondiranno alcuni plugin di utilità generale.

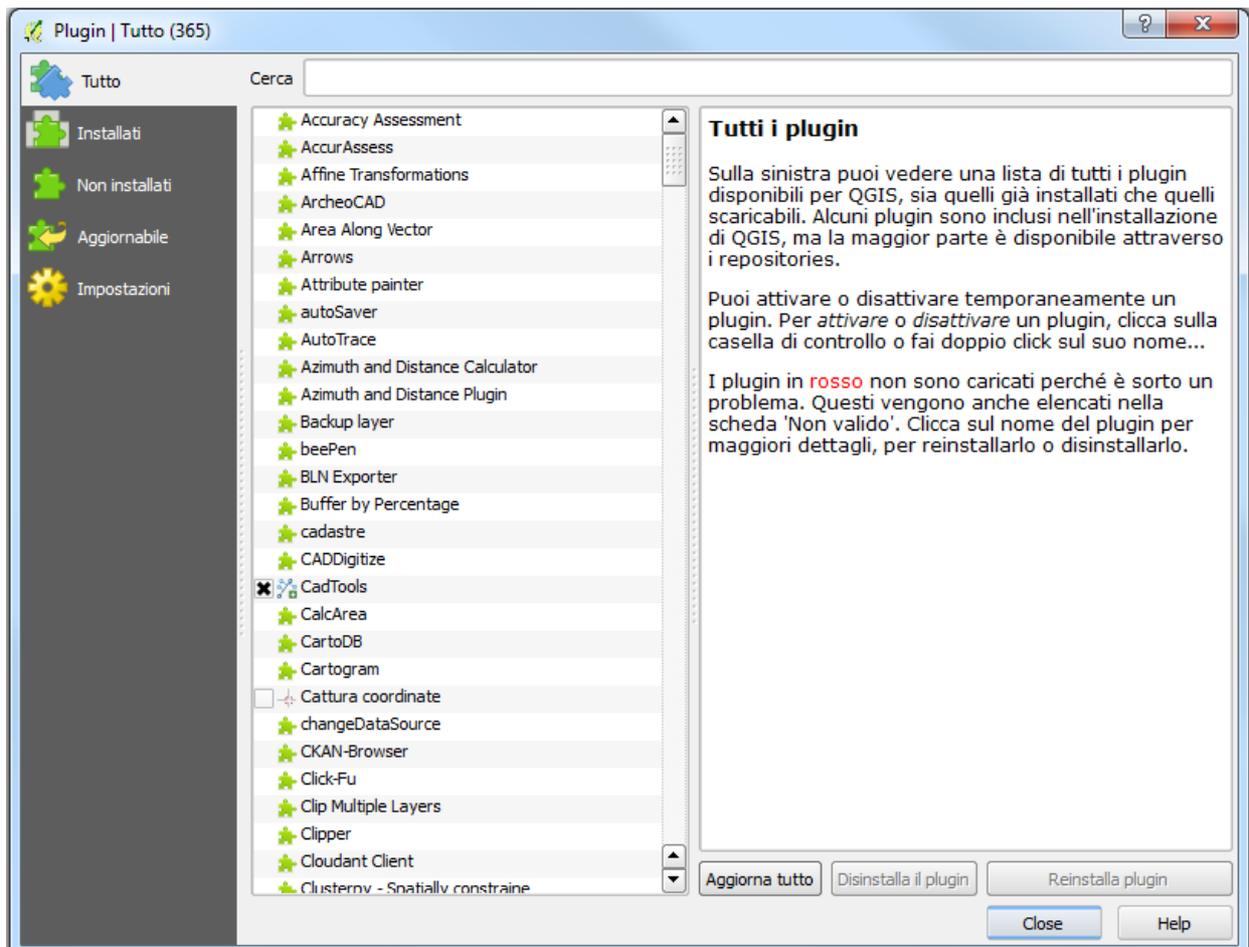
In QGIS non è possibile “cliccare tutte le icone per vedere se c'è qualcosa che mi serve”, ma bisogna partire da un ragionamento diametralmente opposto. Quale problema devo risolvere? Lo posso semplificare? È un problema di geometria o di dati? Una volta che ho scomposto il problema nelle sue parti più semplici posso cercare se esiste uno strumento in grado di effettuare elaborazioni che mi avvicinino o mi portino alla sua soluzione.

Siccome chiunque può contribuire, purché fornisca software open e funzionante, è più facile che la stessa funzione sia svolta da più plugin, piuttosto che nessuno abbia trovato un modo di affrontare un determinato problema. In questo caso può essere necessario sperimentare le diverse soluzioni per individuare quella più adatta alle circostanze, ma è anche importante il contributo in termini di consigli ed esperienze offerto dalla comunità.

5.1 La gestione dei plugin

Alcuni plugin sono già installati nel software principale, ed è sufficiente attivarli, mentre altri si trovano in un “repository” (cioè una sorta di contenitore) accessibile tramite la rete ed è necessario installarli. Per visualizzare i plugin disponibili, verificare quali sono installati o cercare e installarne altri:

Menu “*plugins*” => “*Gestisci e installa plugins*”

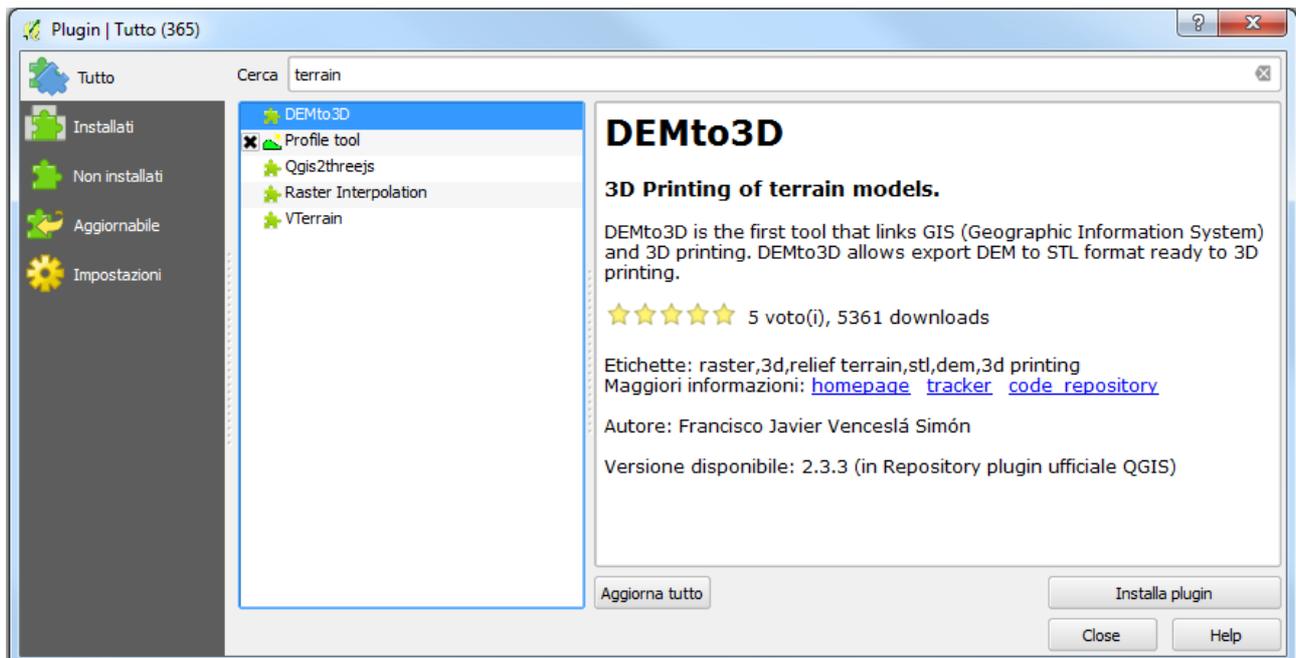


Perché la funzione “Gestisci e installa plugin” funzioni correttamente è necessario che il computer sia connesso ad una rete. In caso contrario sarà possibile solo accedere ai plugin già installati nel sistema ed eventualmente attivarli o disinstallarli.

La scheda **“Tutto”** mostra la lista di tutti i plugin disponibili per QGIS. Cliccando sul nome di ogni plugin compare nella parte destra della finestra una breve spiegazione in inglese delle funzioni del plugin con i riferimenti di chi l'ha sviluppato. Quelli contrassegnati con un quadratino sono già installati e per attivarli è necessario spuntarli.

- Per installare un plugin => selezionarlo nella lista => pulsante **“Installa plugin”**
- Per disinstallare un plugin già installato => selezionarlo nella lista => pulsante **“Disinstalla plugin”**
- Per aggiornare all'ultima versione disponibile un plugin già installato => selezionarlo nella lista => pulsante **“Aggiorna tutto”**
- In alcuni casi, ad esempio se è stato installato sul computer nuovo software (Open o commerciale), o se sono stati effettuati aggiornamenti al Sistema Operativo, può capitare che un plugin non funzioni più correttamente. In questo caso può essere utile reinstallarlo => selezionarlo nella lista => pulsante **“Reinstalla plugin”**

La casella **“Cerca”** funge da filtro. Per trovare un particolare plugin è sufficiente scrivere le prime lettere del nome del plugin (se si conosce) o la funzione che questo dovrebbe svolgere. Se uno o più plugin rispondono alle condizioni richieste vengono visualizzati in una lista. Il filtro funziona sul nome del plugin e sulla descrizione.



La scheda **Installati** mostra la lista dei plugin installati, siano attivati o meno

La scheda **Non installati** mostra la lista dei plugin non installati

La scheda **Aggiornabile** mostra i plugin non ancora aggiornati all'ultima versione. I plugin aggiornabili nella lista generale, comunque, appaiono scritti un grassetto e compare un messaggio di avviso nella parte dedicata alla descrizione.

La scheda **Impostazioni** permette di scegliere quali plugin visualizzare nella lista generale. Di default vengono visualizzati solo i plugin testati ed in uso, ma per utilizzi particolari potrebbe essere necessario utilizzare plugin sperimentali, quindi potenzialmente "instabili" o plugin obsoleti, cioè superati o legati versioni vecchie di QGIS. E' possibile inoltre, attraverso un URL, collegarsi ad altri repository diversi da quello ufficiale.

Una volta installati e attivati, i plugin compaiono come icone nella barra degli strumenti o come voci nel menu "Plugins" o nei menu relativi al tema cui si riferiscono. Ad esempio, il plugin per la georeferenziazione dei raster comparirà nel menu "Raster".

5.2 Alcuni esempi di plugin

Di seguito vengono presentati alcuni plugin di utilizzo comune e di uso piuttosto semplice.

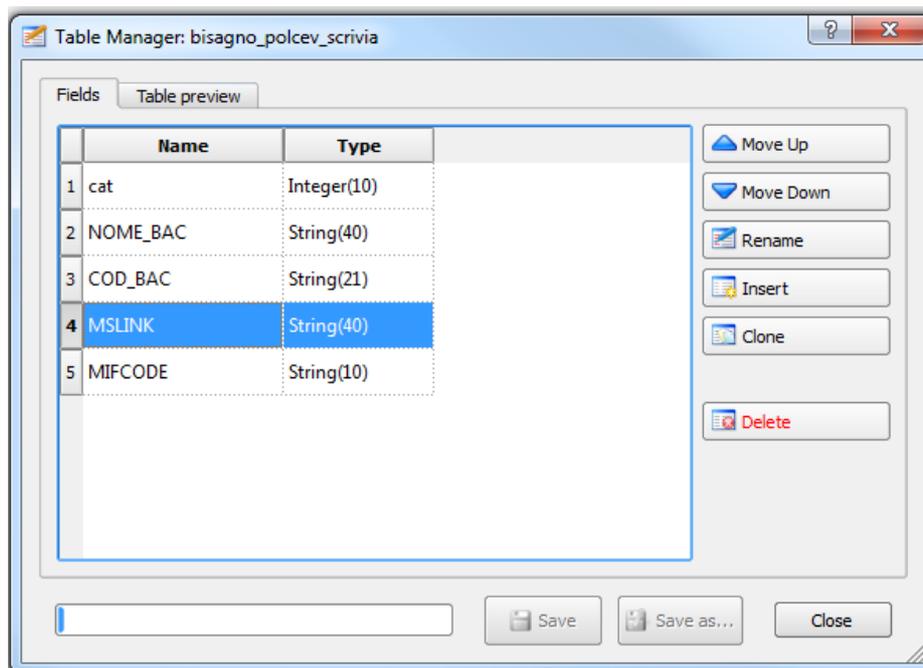
5.2.1 Table manager (da installare)

Il plugin "**Table manager**" (menu "Vettore" => "Table manager") permette di modificare una tabella associata ad un vettore selezionato, utilizzando le seguenti operazioni:

- Aggiungere campi (colonne) specificando il tipo di dati e la lunghezza di ciascun campo
- Rinominare campi (*Attenzione! Il nome di ciascun campo non deve superare i 10 caratteri*)
- Duplicare campi
- Cambiare l'ordine dei campi

- Eliminare campi

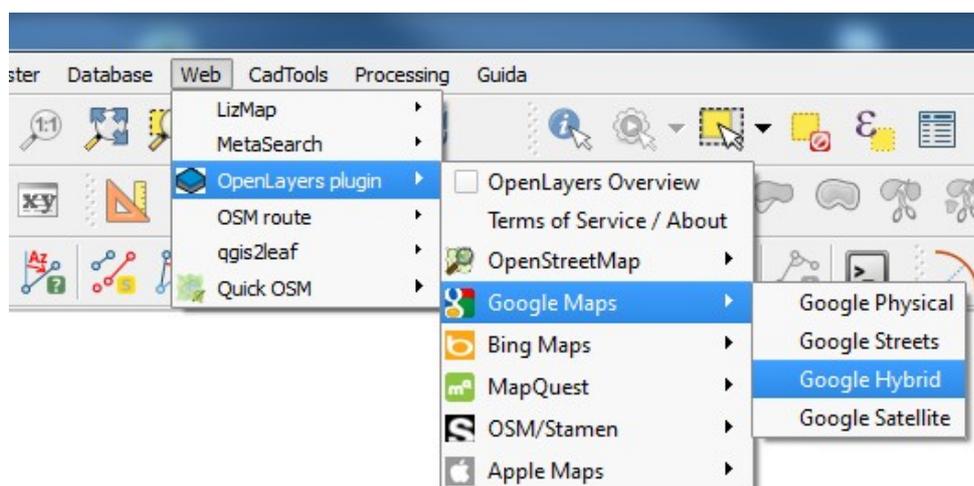
Una volta effettuate le modifiche si attiveranno i pulsanti “Save” per modificare la tabella originale” e “Save as” per creare un nuovo shape con la tabella associata modificata.



5.2.2 Openlayers Plugin (*installato, da attivare*)

Il plugin **OpenLayers Plugin** (menu “Web”=>”OpenLayers Plugin”) permette di visualizzare come sfondo di un progetto QGIS le mappe fornite da diversi fornitori di servizi, open e commerciali.

ATTENZIONE! Quando si utilizza questo plugin è necessario essere connessi in rete, dato che le mappe di sfondo vengono richiamate via web.



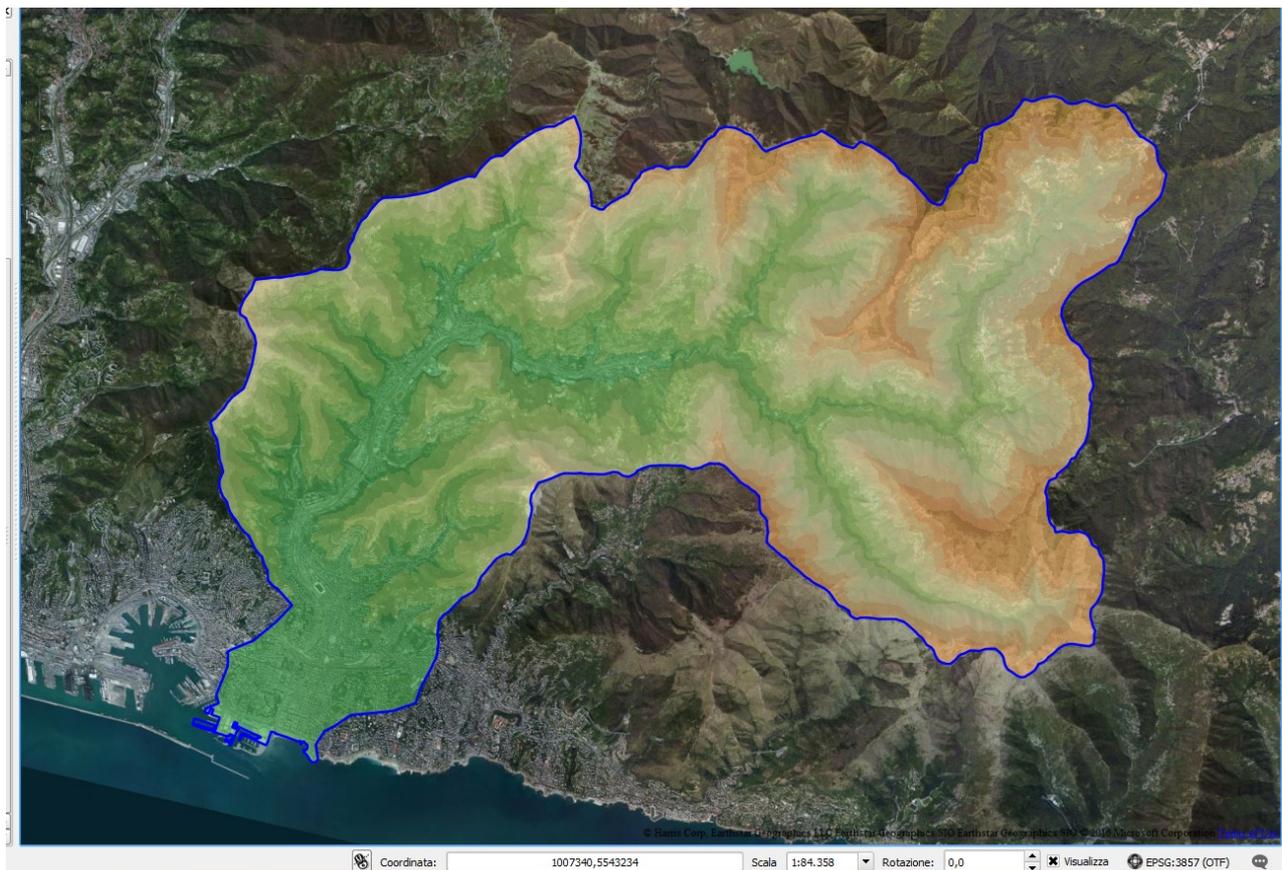
Si visualizza sullo schermo il progetto alla scala desiderata. Non conviene utilizzare il plugin in un progetto vuoto perché in questo caso verrebbe inserito come sfondo un planisfero, con tempi di visualizzazione molto lunghi e la possibilità di bloccare il programma.

Web => OpenLayers Plugin => si sceglie la mappa che si vuole impostare come sfondo

L'efficienza di questo plugin dipende naturalmente dalla velocità della connessione internet. In

particolare, nel caso di operazioni di zoom o di spostamento della mappa, il refresh del progetto può essere anche piuttosto lento.

ATTENZIONE!! Quando si utilizza l'**OpenLayers Plugin**, il sistema di coordinate del progetto viene automaticamente impostato sul sistema di coordinate **“WGS84 / Pseudo Mercator”**, con codice **EPSG 3857**. Tutti i layer vengono comunque visualizzati nella corretta posizione, ma nel caso si crei un layer nuovo (ad esempio ricalcando elementi dalle foto satellitari di sfondo), è necessario reimpostare il sistema di coordinate del progetto e accertarsi di salvare il nuovo layer nel sistema di coordinate corretto. In caso contrario non saranno possibili operazioni tra il nuovo layer e quelli già esistenti.



5.2.3 Georeferenziatore (*installato, da attivare*)

Il plugin **Georeferenziatore** (menu *Raster* => *Georeferenziatore*) permette di georeferenziare, ovvero posizionare mappe raster nella posizione corretta dello spazio, in sistemi di coordinate geografiche o proiettate. L'approccio di base del plugin è determinare, tramite il confronto con una mappa georeferenziata, le coordinate di alcuni punti del raster da georeferenziare. Sulla base di queste informazioni, vengono applicati diversi algoritmi e la mappa viene tralata, ruotata ed eventualmente deformata per far coincidere i punti individuati con le corrispondenti coordinate assegnate. A seconda degli algoritmi che si sceglie di utilizzare il numero di punti noti (punti di controllo) necessari è variabile: si va da un minimo di tre punti nel caso si effettui una semplice traslazione/rotazione ad un minimo di 9 per trasformazioni più complesse. Aumentando i punti di controllo la precisione tende inizialmente a migliorare, per poi diminuire nuovamente superato un certo numero.

Principali comandi del plugin di georeferenziazione

	Carica un raster		Sposta la vista
	Aggiunge un nuovo punto		Ingrandisce la vista
	Sposta un punto GCP		Rimpicciolisce la vista
	Elimina un punto		Zoom sul layer
	Sposta un punto GCP		Zoom precedente
	Carica punti GCP		Zoom successivo
	Salva punti GCP come		Genera uno script GDAL
	Impostazioni di trasformazione		
	Avvia georeferenziazione		

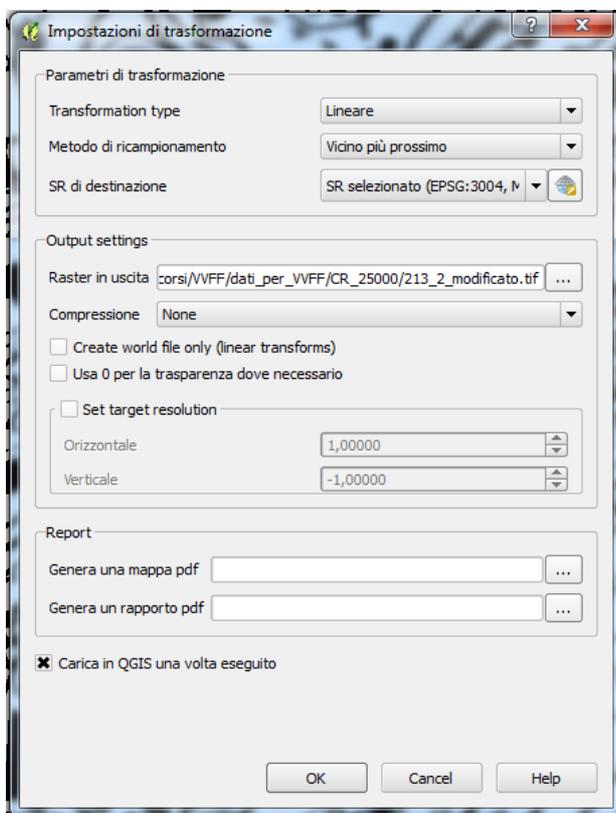
Prima di iniziare un processo di georeferenziazione è necessario avere aperta in QGIS una mappa georeferenziata di scala nominale analoga a quella da georeferenziare. (non ha senso tentare di georeferenziare una mappa in scala 1:1000 confrontandola con una CTR in scala 1:25.000)

Menu *Raster* => *Georeferenziatore* => si apre la finestra “*Georeferenziatore*”

Si importa nel Georeferenziatore il raster da georeferenziare menu “*File*” => “*Apri raster*” o

=> menu “*Preferenze*” => “*impostazioni di trasformazione*” oppure

=> si apre la finestra “*impostazioni di trasformazione*”



=> dal menu a tendina “*Transformation Type*” scegliere il tipo di trasformazione che si intende utilizzare. I tipi più comuni sono “*Lineare*”, che prevede solo una traslazione e rotazione della mappa, indicato soprattutto per la georeferenziazione di mappe già redatte in un sistema proiettato e “*Polinomiale 1*” e “*Polinomiale 2*”, che invece prevedono alcune deformazioni, più adatti in caso di mappe redatte “a occhio”, in sistemi di coordinate relative” (ad esempio un disegno a CAD) o in sistemi di coordinate particolari (catastali, alcuni tipi di rilievi topografici, carte storiche, fotografie aeree, ecc.)

=> dal menu a tendina “*SR di destinazione*” scegliere il sistema di coordinate in cui si vuole georeferenziare la mappa

=> nella casella “*Raster in uscita*” indicare il nome e il percorso con cui verrà salvata la mappa georeferenziata. Di default la mappa viene salvata in formato geotiff e conviene

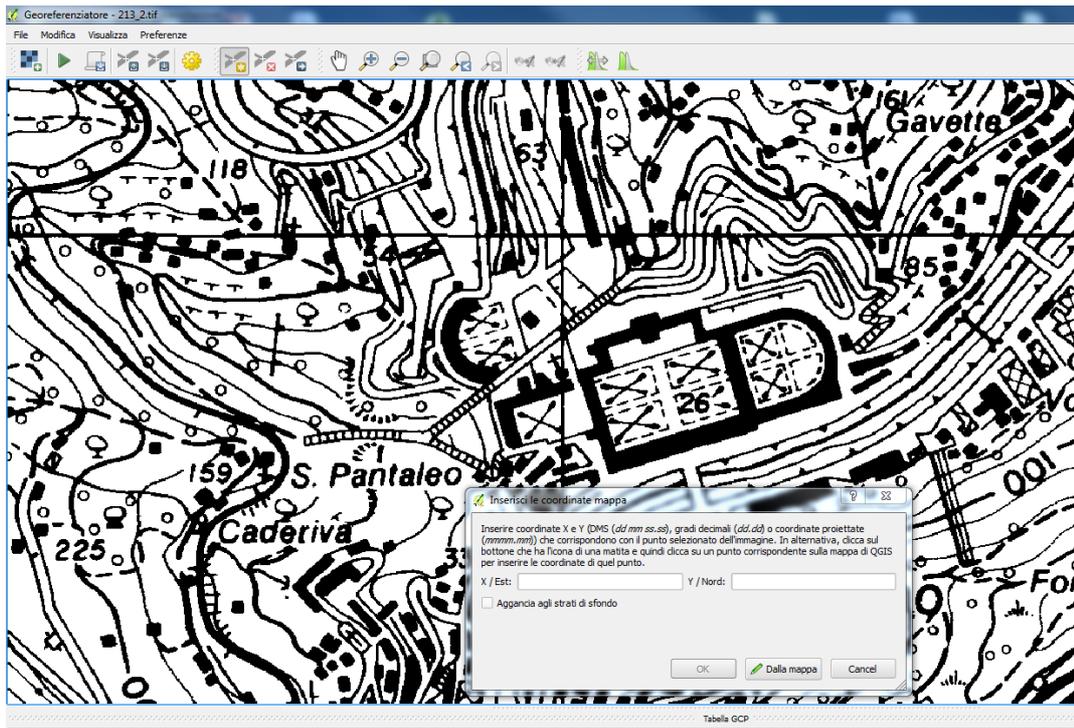
lasciarla così.

=> accertarsi che la casella *“Carica in QGIS una volta eseguito”* sia spuntata.

=> Cliccare sul pulsante *“OK”*. A questo punto sono state definite le modalità di trasformazione e si iniziano a selezionare i punti di controllo.

=> si individua aiutandosi con le funzioni di zoom e spostamento mappa nel georeferenziatore un punto di cui si conoscono le coordinate o che si è in grado di ritrovare su una mappa georeferenziata aperta in QGIS.

=> menu *“Modifica”* => *“Aggiunge un nuovo punto”* oppure  e si clicca sul punto individuato



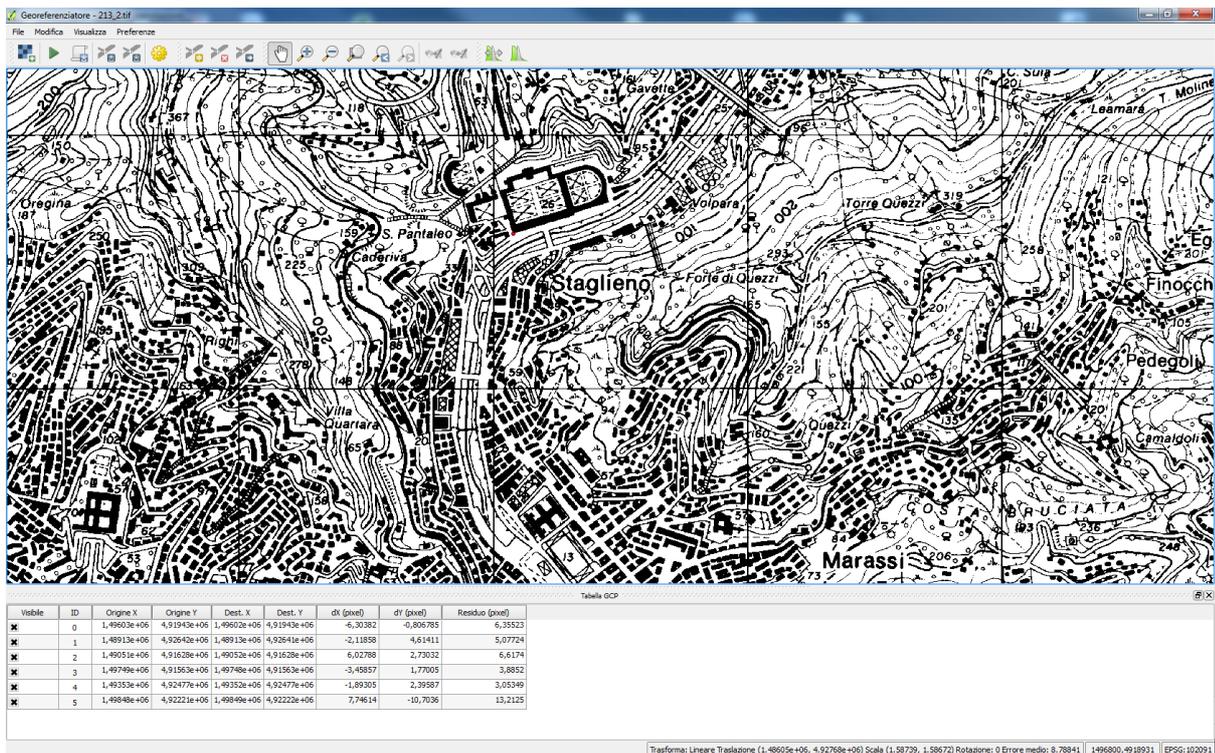
=> si apre la finestra *“Inserisci le coordinate mappa”*. Se si conoscono le coordinate del punto selezionato (ad esempio nel caso si prendano come punti di controllo gli angoli di una vecchia CTR) si scrivono direttamente negli spazi, altrimenti si clicca il pulsante *“Dalla mappa”*

=> si viene riportati alla finestra principale di QGIS, e il cursore appare a forma di croce (la finestra del georeferenziatore viene ridotta e spostata in basso a sinistra)

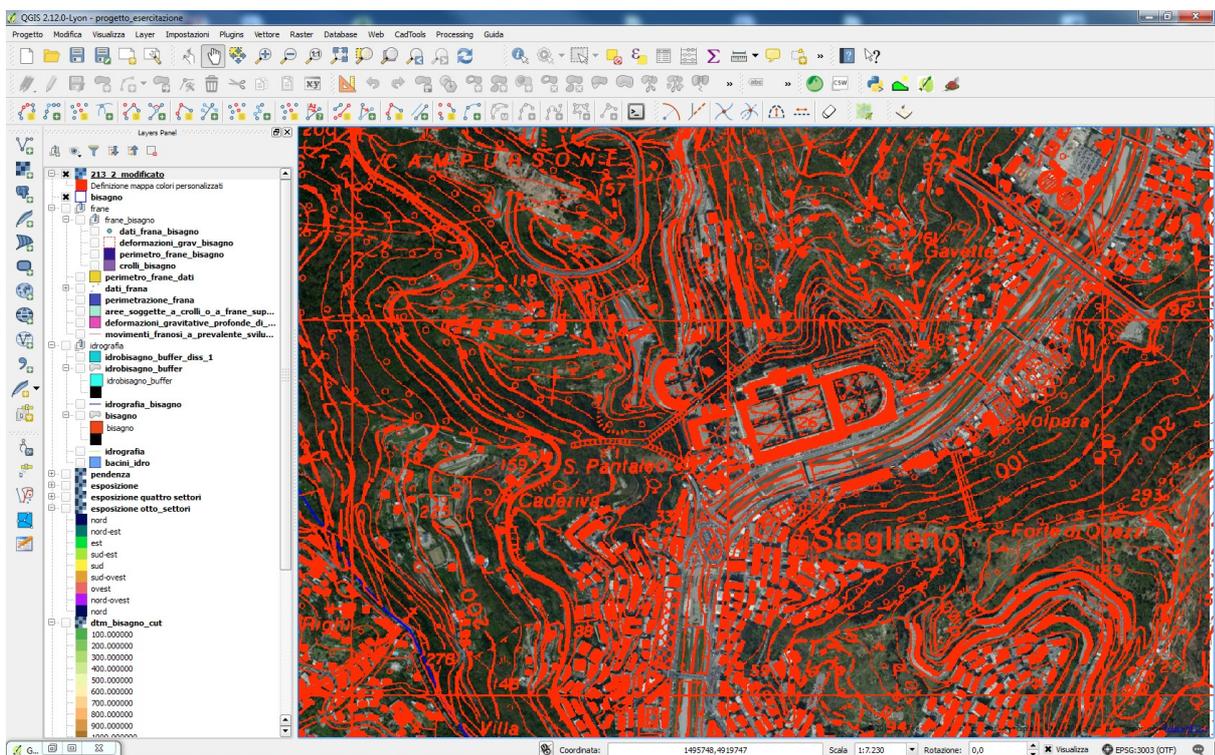
=> cliccare sul punto corrispondente a quello selezionato nel georeferenziatore. **ATTENZIONE! Se si usano le funzioni di zoom e sposta mappa per individuare il punto da cliccare, si esce dal georeferenziatore ed è necessario ingrandire la finestra e cliccare nuovamente sul pulsante *“Dalla mappa”***

=> si viene riportati nuovamente al georeferenziatore. Nella finestra *“Inserisci le coordinate mappa”* gli spazi destinati alle coordinate appaiono compilati => si clicca sul pulsante *“Ok”* => nel punto selezionato appare un pallino rosso e nella parte bassa della finestra una linea di tabella in cui sono riportate le coordinate del punto nel georeferenziatore e nel sistema di riferimento del progetto QGIS.

=> si ripete l'operazione per più punti, possibilmente distribuiti uniformemente su tutta la mappa.



=> quando è stato individuato almeno il numero minimo di punti richiesto per la trasformazione menu "File" => "Avvia georeferenziatore" oppure



La mappa viene caricata nel progetto QGIS e minimizzando il Georeferenziatore la si può visualizzare (per verificarne l'accuratezza può essere utile renderla parzialmente trasparente). Se il risultato è soddisfacente si può chiudere il georeferenziatore, altrimenti si possono scegliere altri

punti o modificare quelli già individuati. **ATTENZIONE! Conviene sempre salvare i punti di controllo, sia per tenere traccia della trasformazione eseguita, sia per eventuali correzioni future.** Menu “File” => “Salva punti GCP come...” oppure  e si salva un file contenente le impostazioni della trasformazione e i punti di controllo.

Per elaborazioni successive questi possono quindi essere caricati nel georeferenziatore

Menu “File” => “Carica punti GCP” oppure 

5.2.4 Plugin di interrogazione spaziale (*installato, da attivare*)

Il plugin “**Interrogazione spaziale**” (menu “Vettore” => “Interrogazione spaziale”) permette di selezionare elementi in un layer (sorgente degli oggetti) facendo riferimento alla loro posizione rispetto agli elementi di un altro layer (riferimento).

Gli operatori spaziali sono:

Contenuto => sono selezionati gli oggetti del layer sorgente che **sono completamente contenuti** in uno o più oggetti del layer di riferimento

Contiene (solo poligoni) => sono selezionati gli oggetti del layer sorgente che **contengono uno o più oggetti** del layer di riferimento

Interseca => sono selezionati gli oggetti del layer sorgente che **sono contenuti del tutto o in parte** in oggetti del layer di riferimento

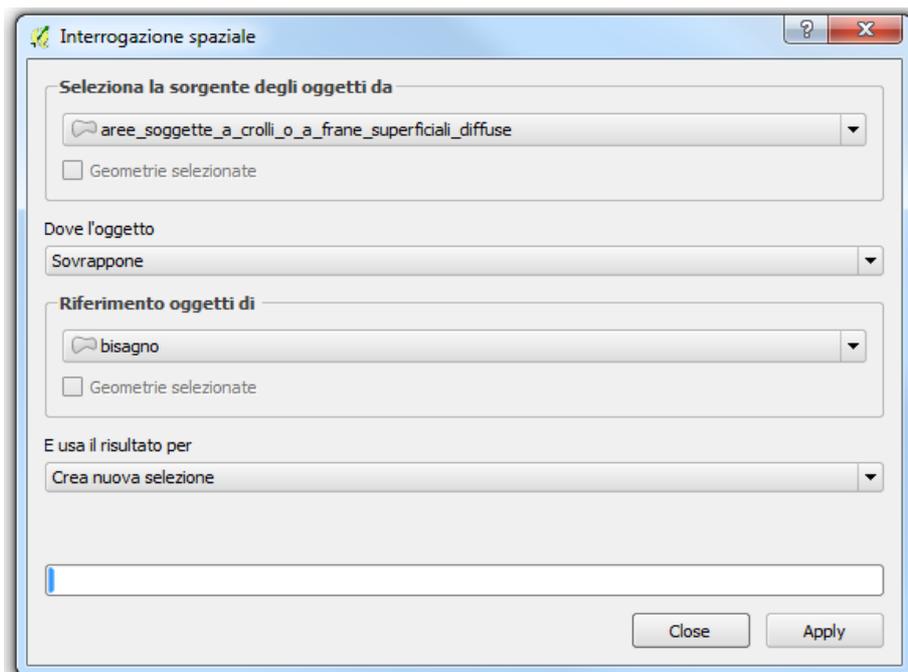
Sovrappone (solo poligoni) => sono selezionati gli oggetti del layer sorgente che **toccano i confini** di uno o più oggetti del layer di riferimento

Tocca => sono selezionati gli oggetti del layer sorgente che **hanno confini in comune** con il layer di riferimento

E' disgiunto => sono selezionati gli oggetti del layer sorgente **che non toccano in nessun punto** gli oggetti del layer di riferimento

E' uguale a (solo poligoni) => sono selezionati gli oggetti del layer sorgente che **coincidono con oggetti** del layer di riferimento

Attraversa (solo linee e punti) => sono selezionati gli oggetti del layer sorgente che **toccano i confini** di uno o più oggetti del layer di riferimento



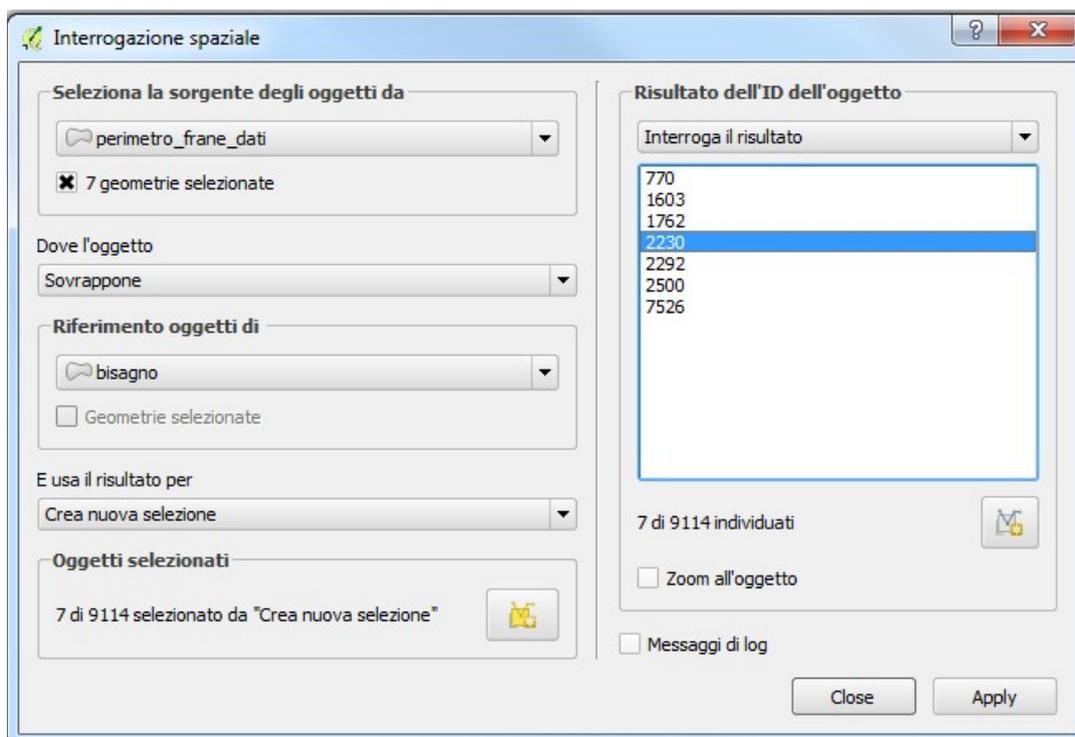
Selezionare il layer sorgente dal menu a tendina “*Seleziona la sorgente degli oggetti da*”
 => Selezionare l'operatore spaziale dal menu a tendina “*Dove l'oggetto*”
 => Selezionare il layer di riferimento dal menu a tendina “*Riferimento oggetti di*”
 => Click su “*Apply*”

Di default viene creata una selezione contenente solo gli gli oggetti che corrispondono alla condizione scelta. Se nel progetto sono già selezionati altri oggetti si può scegliere dal menu a tendina “*E usa il risultato per*” se aggiungerli a quelli già selezionati o sottrarli da quelli. Questa possibilità si utilizza soprattutto quando si devono concatenare più condizioni (ad esempio, tutti gli oggetti che hanno un confine coincidente con il bacino del Bisagno e che non sono compresi nel comune di Genova)

Si apre una finestra contenente sulla destra la lista degli oggetti selezionati che rispondono alla condizione imposta.

Questa lista può essere salvata come nuovo vettore cliccando il pulsante 
 Si può inoltre selezionare un singolo elemento della lista e individuarlo spuntando la casella “*Zoom all'oggetto*” oppure salvarlo come vettore cliccando il pulsante 

Per trasformare il layer creato in uno shape, va quindi salvato con nome.



5.2.5 Geometry Checker (installato, da attivare dalla versione 2.12 in poi)

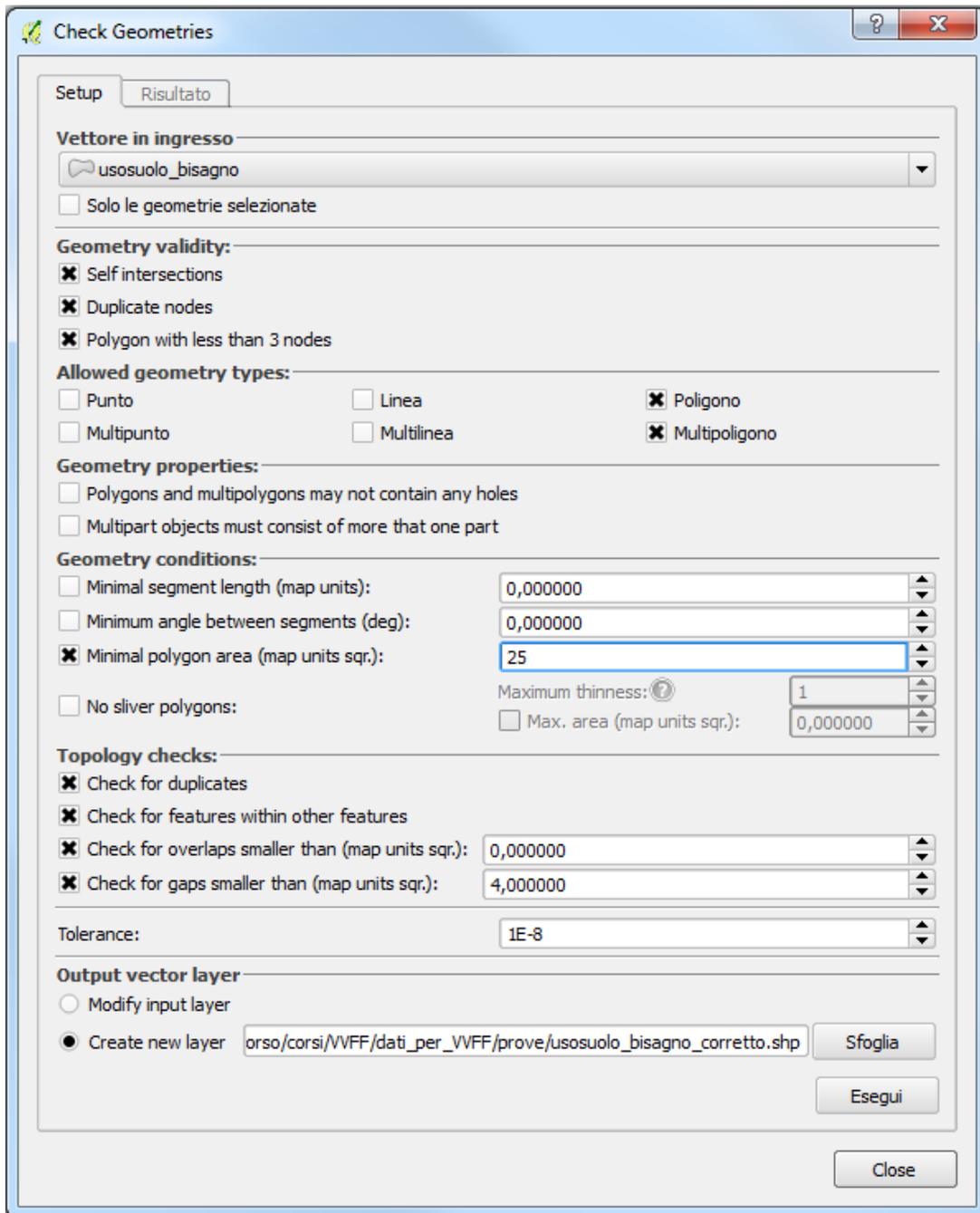
Può capitare che le geometrie di una mappa vettoriale non siano corrette, per errori nella digitalizzazione dei dati, ripetuti passaggi di conversione in formati compatibili solo parzialmente (es. da dxf a shp), modifiche poco accurate, ecc.. La presenza di tali errori detti “errori topologici”,

anche se toricamente poco rilevanti rispetto a tutta la mappa, può portare tuttavia al cattivo funzionamento del software e alla perdita di dati. Un esempio comune è dato dall'unione di due mappe di poligoni: se almeno una riporta errori topologici, nella mappa risultante possono apparire “buchi” bianche in corrispondenza dei poligoni contenenti errori.

I principali errori topologici sono:

- geometrie duplicate
- geometrie sovrapposte
- poligoni non chiusi
- “caramelle”, ovvero incroci all'interno dello stesso oggetto
- punti duplicati in una linea o nel contorno di un poligono.

Il plugin **Geometry Checker** (menu “*Vettore*” => “*Strumenti di geometria* => *Check Gometries*”) permette di individuare gli errori topologici in un layer e di correggerli in maniera automatica.



Dal menu a tendina “vettore in ingresso” selezionare il vettore da correggere

=> spuntare le caselle relative agli errori da correggere (“*Geometry validity*”)

=> spuntare le caselle relative ai tipi di geometria ammessi nel layer (“*Allowed geometry types*”). QGIS in ogni layer accetta solo un tipo di geometria (punti/multipunti, linee/multilinee e poligoni/multipoligoni), altri software accettano più tipi di geometrie nello stesso layer, altri (ad esempio i software di supporto alla maggior parte dei dispositivi GPS) non accettano multipunti, multilinee e multipoligoni

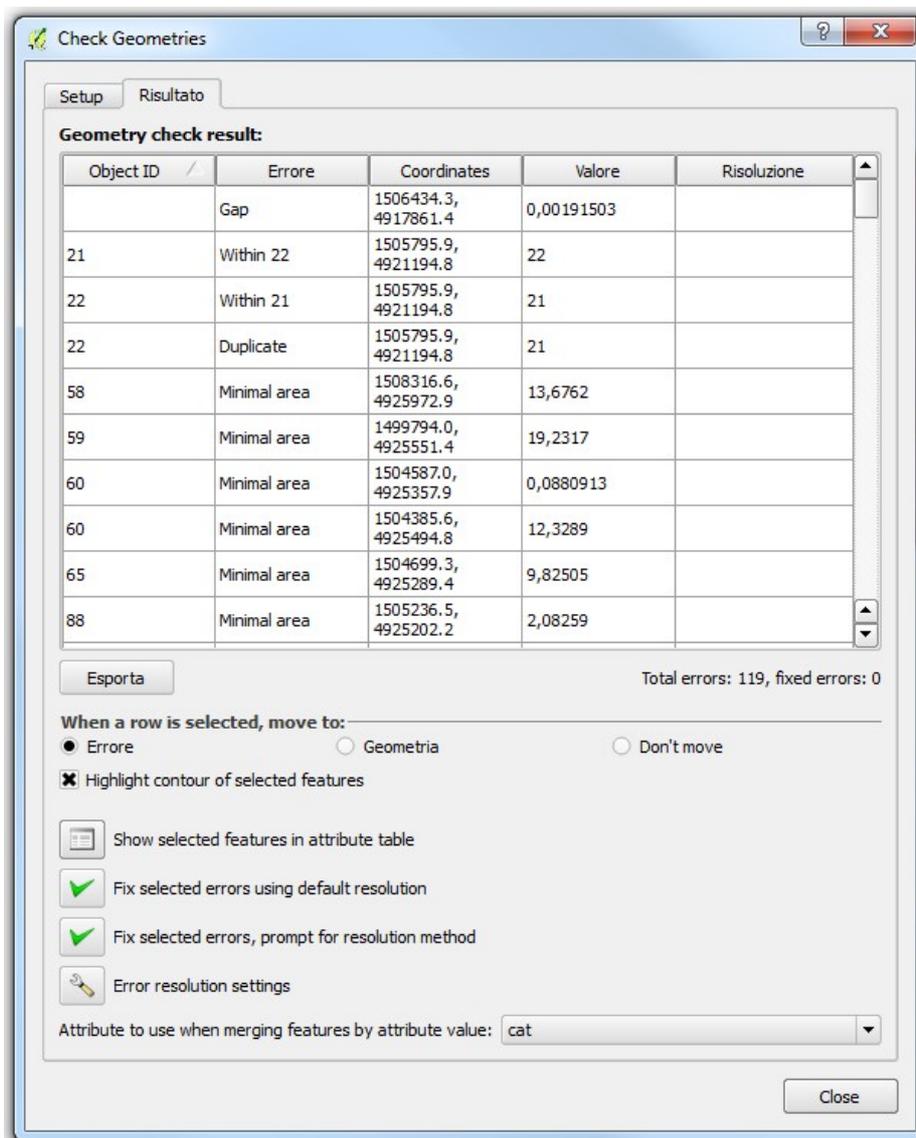
=> spuntare le caselle relative ai valori minimi della geometria e assegnare delle soglie (“*Geometry*”)

conditions”). Aree o segmenti “troppo piccoli” o angoli prossimi allo zero molto spesso sono il risultato di errori nella digitalizzazione o di conversioni tra raster e vettore o tra formati diversi o di incerci di mappe poco precise.

=> spuntare le azioni che si desidera far compiere al pulgin per correggere il layer (“Topology checks”)

=> indicare se le correzioni devono essere applicate al layer selezionato o se si desidera farne una copia. (opzione preferibile)

=> Click su “Esegui” => viene visualizzata la scheda “Risultato”



In questa viene riportata la lista degli oggetti contenenti errori e per ciascuno il tipo di errore.

=> selezionare gli errori che si desidera correggere (di solito tutti, se sono tanti si può procedere in più volte)

=> Scegliendo l'opzione "*Fix selected errors using default resolution*" tutti gli errori vengono corretti automaticamente, oppure

=> scegliendo l'opzione "*Fix selected errors, prompt for resolution methods*" viene chiesto per ciascuno se e come deve essere corretto.

Siccome alcune errori possono derivare dal concatenarsi di oggetti topologicamente errati, può succedere che sia necessario ripetere il procedimento, o viceversa, che eliminando l'errore "sorgente" si risolvano automaticamente anche gli altri.

5.3 Compiti a casa

- Mettere come sfondo un visualizzatore di mappe a scelta (Google Earth, Bing, ecc.)
- Utilizzarlo come riferimento per georeferenziare la tavoletta IGM in scala 1:25.000 relativa alla zona di Sant'Olcese
- Selezionare i corsi d'acqua completamente inclusi nella Val Bisagno
- Selezionare le frane della Val Bisagno che in qualche modo intersecano un corso d'acqua e salvarle come nuovo layer
- Accertarsi che tutte le geometrie dell'uso del suolo della Val Bisagno siano corrette e intersecarle con le aree in frana.
- Sistemare la tabella delle aree risultanti, lasciando solo i dati significativi e assegnando alle colonne nomi comprensibili

6 Modificare una mappa vettoriale

Obiettivo:

- *Aggiungere o eliminare elementi da una mappa*
- *Creare mappe “ex novo”*
- *Disegnare in QGIS*
- *“Pulire” le mappe eliminando errori topologici o elementi inutili*
- *Lavorare sulle tabelle eliminando i dati associati inutili o incomprensibili e aggiungendo in automatico dati relativi a tutto il layer*

Finora si è lavorato su dati già preparati da altri e ogni elaborazione fatta ha portato alla creazione di una nuova mappa. In questo capitolo invece si vedrà come realizzare partendo da zero nuove mappe e come modificare quelle su cui si sta lavorando, in termini di geometria e di dati associati.

Buona parte delle mappe vengono create come sottoinsiemi o unioni di mappe preesistenti, ma può ad esempio capitare di dover vettorializzare, ricalcandoli, alcuni elementi di una foto, o di una vecchia mappa, o di rappresentare “a mano libera” le aree su cui prevedere interventi generali, l'ingombro di una discarica o di un cantiere, il tracciato di un nuovo sentiero, una serie di punti in cui effettuare rilievi, ecc.

Certamente QGIS non offre la varietà di strumenti di disegno e grafica offerti da un software dedicato, ad esempio AutoCAD, ma fornisce il necessario per disegnare mappe funzionali. Più che presentare una mappa “bella”, in un GIS è infatti importante visualizzare chiaramente delle informazioni e offrire la possibilità di metterle in relazione fra di loro e con dati provenienti dall'esterno, di eseguire ricerche nei dati, di aggiornarle con il minimo sforzo possibile. *Non è tanto importante il colore con cui sono indicate le aree in frana, ma piuttosto lo è considerare la distanza tra queste e i centri abitati, la loro estensione rispetto alla superficie totale del territorio, il fatto che i versanti siano o meno tagliati da strade, ecc.*

Per rappresentare ed interpretare correttamente i rapporti tra i diversi elementi che caratterizzano un territorio è molto importante garantire la correttezza delle mappe con cui si lavora, sia che siano realizzate ex novo, sia che si stia lavorando su dati istituzionali o comunque raccolti da altri. Errori topologici, ovvero relativi alla geometria delle mappe e alle relazioni tra i diversi elementi rendono impossibili molte elaborazioni o ne falsano i risultati, così come attributi non corretti o non aggiornati. *Per calcolare la via più veloce per arrivare con un mezzo di soccorso in un determinato punto, tutti i tratti stradali devono congiungersi correttamente, non avere buchi e parti raddoppiate o incrociate. Lunghezze o informazioni relative alla percorribilità devono essere corrette e aggiornate.*

Dopo avere trovato, caricato e preparato nelle parti precedenti le mappe che ci servono, adesso si tratta di garantirne, per quanto possibile l'accuratezza, e la rispondenza con le nostre necessità. In parallelo si inizierà a produrne di nuovi, specificamente finalizzati al progetto.

6.1 Creare un nuovo layer vettoriale

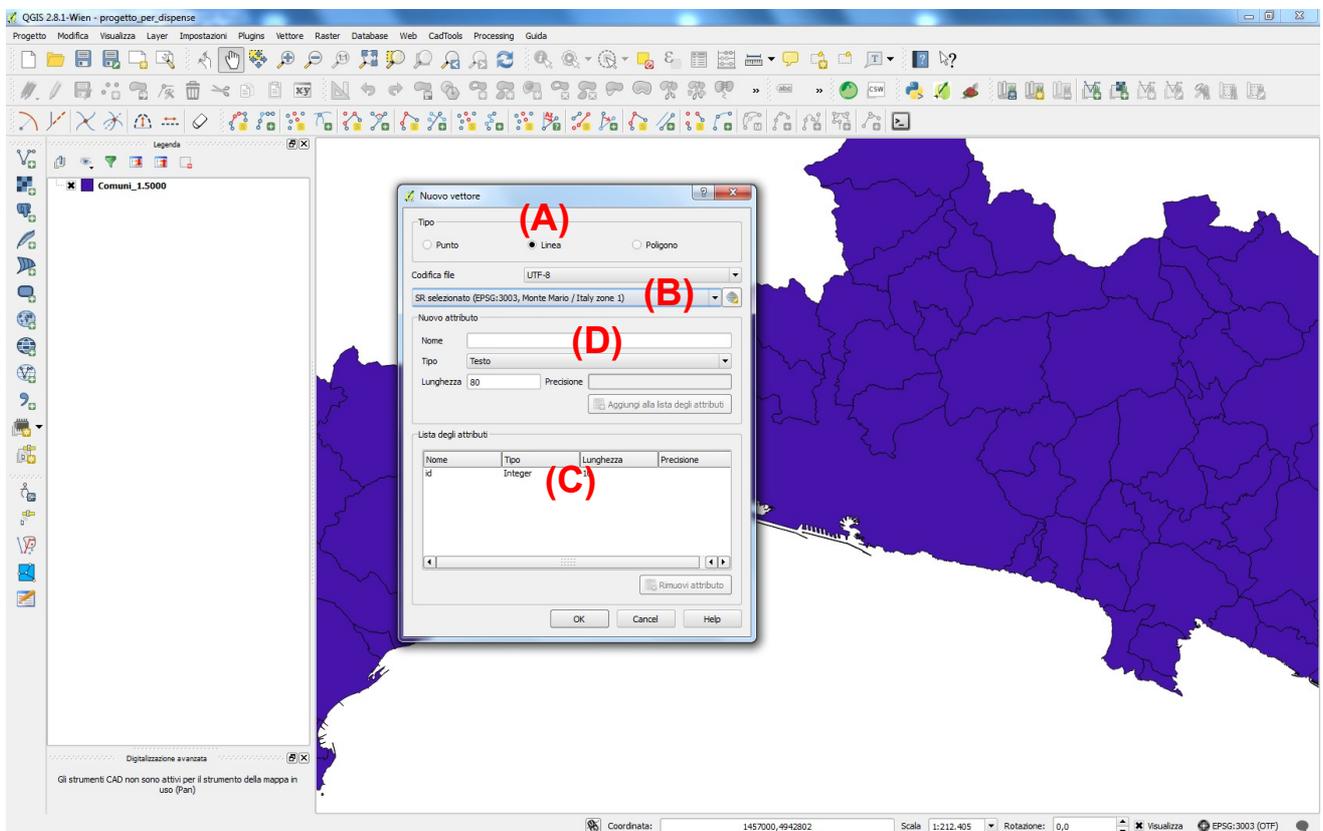
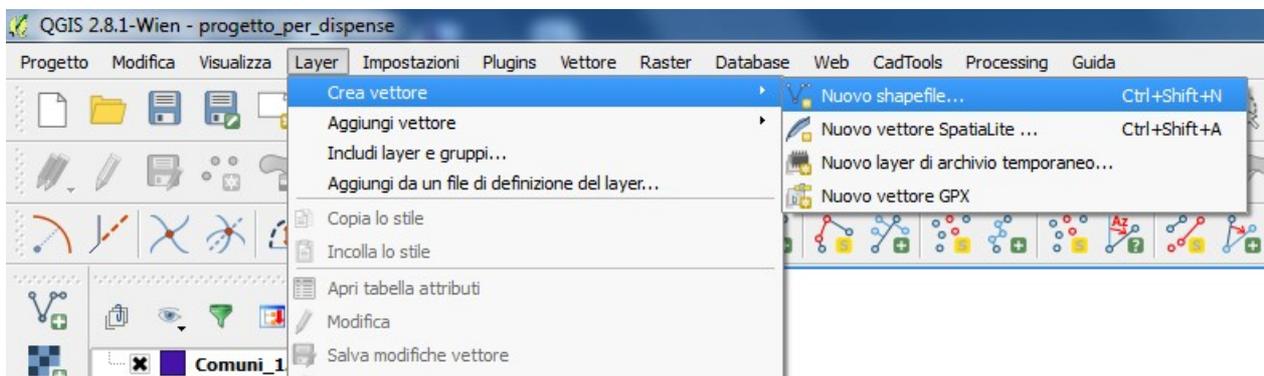
Se si devono creare nuove mappe vettoriali QGIS offre diverse possibilità:

- shapefile, cioè mappe singole, ogni mappa è indipendente dalle altre
- vettori spatialite, cioè tabelle di un database in cui ad ogni record è associata una geometria. Ogni mappa quindi può essere associata ad altre.
- mappe gpx, cioè nel formato di interscambio comunemente utilizzabile dalla maggior parte dei dispositivi GPS.

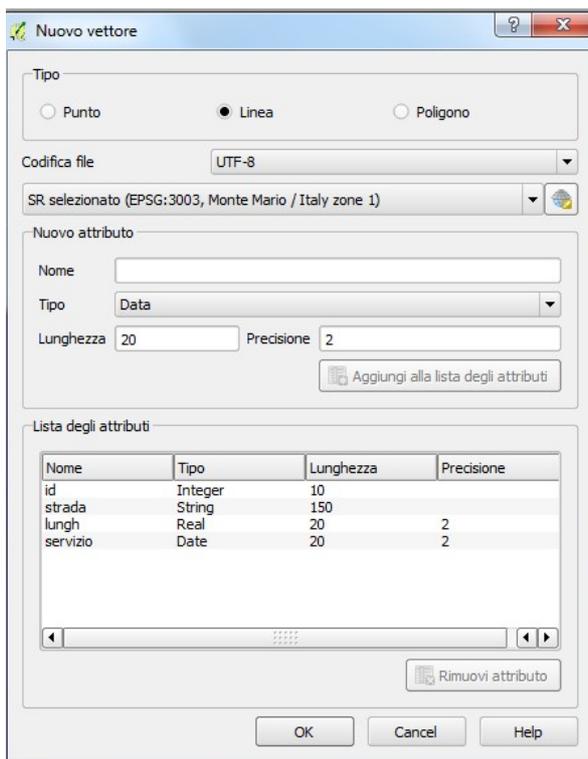
Dalla versione 2.8 è inoltre possibile creare delle mappe di lavoro temporanee, che si cancellano automaticamente alla chiusura del progetto.

E' importante ricordare che una mappa in formato shapefile o spatialite **può contenere solo un tipo di geometria**, cioè punti, linee o poligoni. Una mappa in formato gpx può invece contenere punti e linee.

In questa sede si spiegherà come creare un nuovo shapefile.



E' necessario per prima cosa indicare che tipo di geometrie dovrà contenere la nuova mappa vettoriale, se punti, linee o poligoni **(A)**. Successivamente si deve specificare il sistema di coordinate in cui verrà creata la nuova mappa **(B)**. QGIS sceglie automaticamente quello in cui è impostato il progetto, ma a volte potrebbe essere necessario creare un vettore in un sistema differente. Di default, creando un nuovo vettore viene assegnato un campo ID, di numeri interi **(C)**, ma è possibile aggiungere nuovi campi specificando il tipo di dati (testo, numeri interi, numeri decimali o data), la lunghezza del campo, ovvero quanti caratteri può contenere e nel caso di numeri decimali, la precisione cioè quanti decimali devono essere scritti dopo la virgola. Una volta definite le caratteristiche dei campi si conferma cliccando sul pulsante "Aggiungi alla lista degli attributi" **(D)**.



I nomi dei campi (cioè l'intestazione delle colonne della tabella) devono contenere al massimo 10 caratteri che comprendono lettere maiuscole o minuscole o numeri, ma **senza spazi e senza caratteri speciali o lettere accentate**.

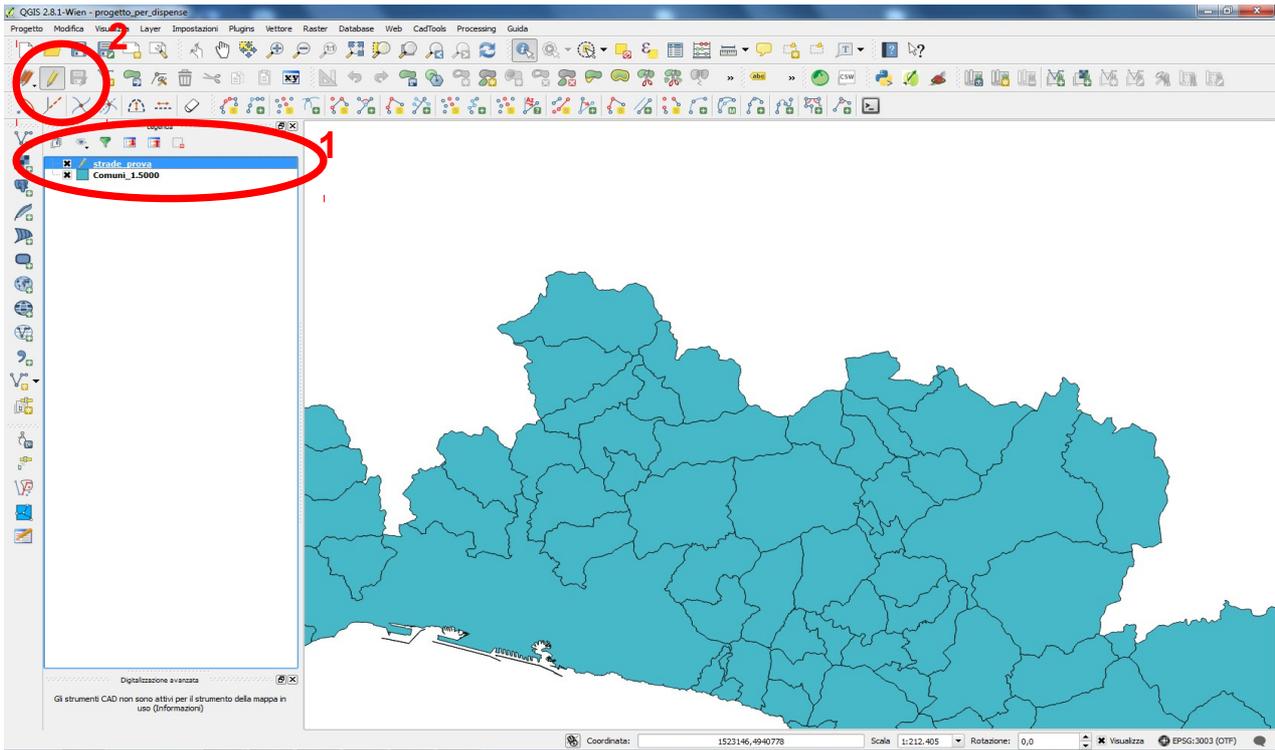
Una volta confermato cliccando su *OK*, il nuovo vettore è creato, compare in legenda ma è vuoto. Se si apre la tabella si vedranno le intestazioni di colonna ma senza alcuna riga. Man mano che si aggiungeranno elementi sulla mappa verranno automaticamente aggiunte le corrispondenti righe in tabella.

6.2 Aggiungere nuovi oggetti sulla mappa

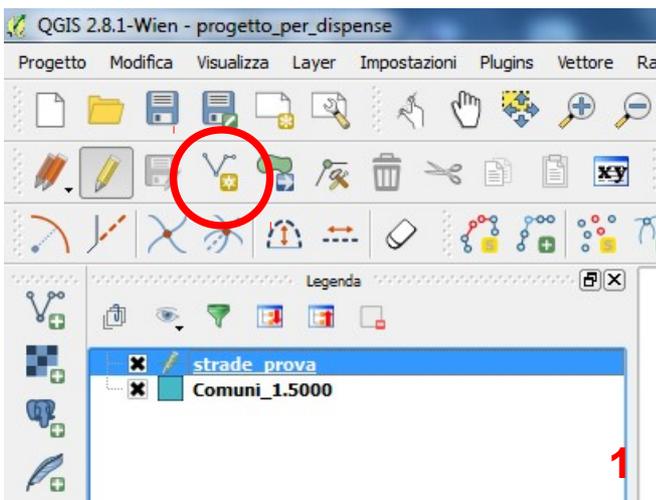
Di default, un layer appena creato è vuoto e in modalità "sola lettura". Per aggiungere elementi è necessario quindi, per prima cosa attivarlo, cioè renderlo modificabile.

1. Selezionare il layer da modificare
2. renderlo modificabile cliccando sulla "matita"

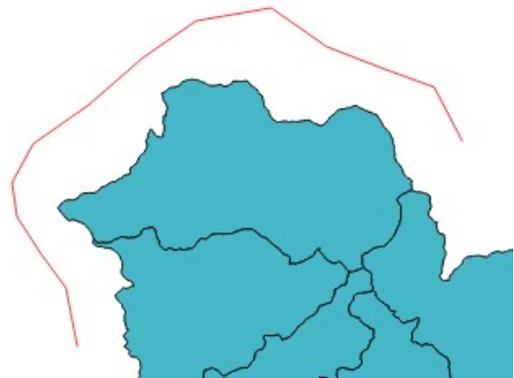
Nelle mappe in modalità modificabile i vertici di linee e poligoni vengono visualizzati come crocette e i campi della tabella allegata diventano scrivibili. Quando una mappa è in modalità modificabile lo è automaticamente anche la tabella associata e viceversa



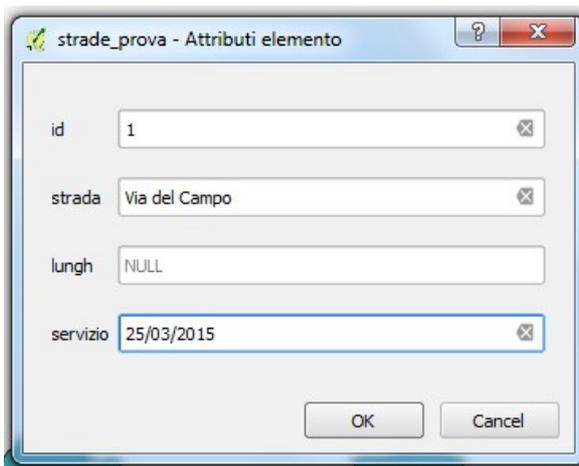
Una volta attivato il layer è possibile aggiungere oggetti come illustrato sotto.



Selezionare lo strumento *Aggiungi elemento*

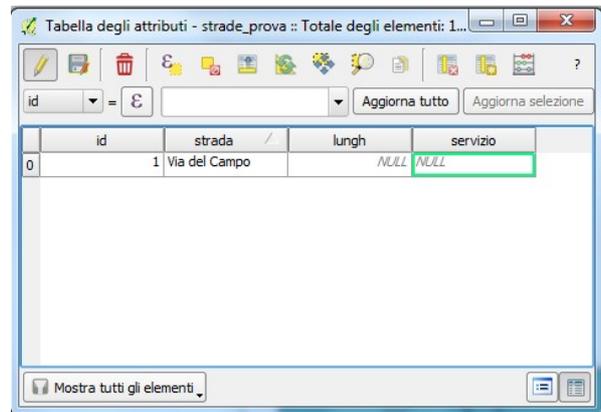


Disegnare un nuovo elemento e confermare cliccando con il tasto destro del mouse



3

Aggiungere nel modulo i dati associati e confermare con OK



4

La tabella viene automaticamente aggiornata

Quando sono stati aggiunti gli elementi desiderati si salva il layer cliccando sull'icona



Lo si rimette quindi in sola lettura cliccando sull'icona



Nel caso si debbano disegnare oggetti adiacenti **è fondamentale evitare sovrapposizioni e incroci delle geometrie e piccoli spazi tra una e l'altra**. A questo proposito è necessario impostare correttamente le **opzioni di snap**, cioè impostare una tolleranza, attorno ai vertici e ai lati di una geometria, in modo che un punto inserito entro quel limite venga automaticamente portato a coincidere con l'oggetto esistente.

Menu "Impostazioni" => "Opzioni di snap..."

=> Dal menu a tendina "Modalità di snapping" scegliere a quali layer si desidera applicare gli snap. In particolare, se si seleziona "Layer in uso" solo i punti del layer selezionato saranno "calamitati", se si seleziona "Tutti i layer", lo saranno tutti, se si seleziona "Avanzate" è possibile scegliere quali lo debbano essere.

=> dal menu a tendina "Snap a" si seleziona il tipo di oggetti che dovranno essere "calamitati"

=> nella casella "Tolleranza" si inserisce la distanza entro la quale è attiva la funzione di snap.

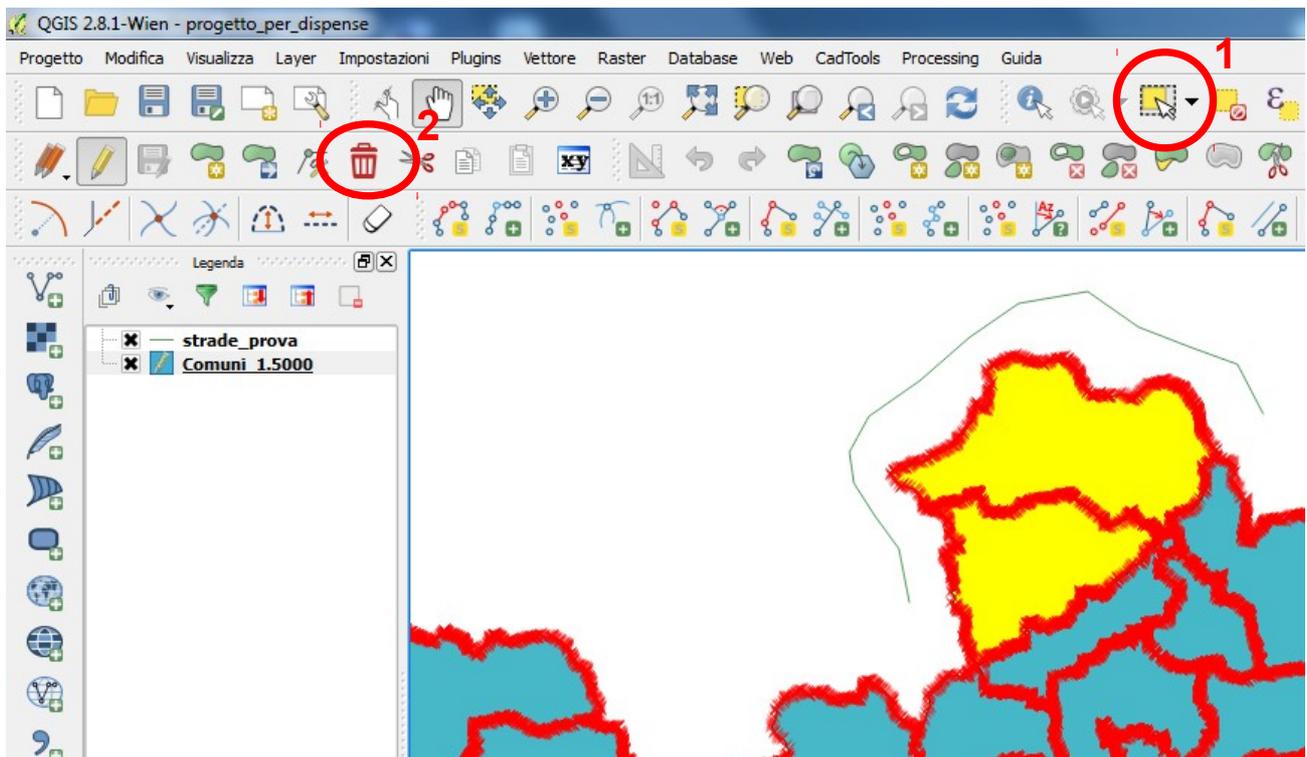
Questa varia a seconda della scala in cui si intende lavorare, conviene comunque lasciarla impostata in "unità di mappa" ed effettuare diversi tentativi.

6.3 Cancellare oggetti dalla mappa o dalla tabella

Per cancellare oggetti dalla mappa.

Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

1. Selezionare con lo strumento di selezione che si ritiene più appropriato gli oggetti da cancellare
2. Eliminarli cliccando sull'icona *Elimina il selezionato*



Per cancellare oggetti dalla tabella

Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

1. Selezionare le linee di tabella corrispondenti agli oggetti da eliminare
2. Eliminarli cliccando sull'icona *Elimina il selezionato*"

Tabella degli attributi - Comuni_1.5000 :: Totale degli elementi: 235, filtrati: 235, selezionati: 4

COD_PROV =

Aggiorna tutto Aggiorna selezione

	COD_PROV	COD_COM	CODICE_COM	NOME_PROVI	NOME_COMUN	COD_COM_MO	COM_MONTAN	COD_CONS_C	CONS_COM
12	010	006	010006	GENOVA	BUSALLA	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL
13	010	027	010027	GENOVA	ISOLA DEL CANT...	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL
14	010	066	010066	GENOVA	VOBBIA	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL
15	010	020	010020	GENOVA	CROCFIESCHI	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL
16	010	057	010057	GENOVA	SAVIGNONE	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL
17	010	015	010015	GENOVA	CHIAVARI	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
18	010	028	010028	GENOVA	LAVAGNA	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
19	010	018	010018	GENOVA	COGORNO	GE4	Comunit Mont...	NULL	NULL
20	010	029	010029	GENOVA	LEIVI	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
21	010	010	010010	GENOVA	CARASCO	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
22	010	053	010053	GENOVA	SAN COLOMBAN...	GE4	Comunit Mont...	NULL	NULL
23	010	034	010034	GENOVA	MEZZANEGO	GE5	Comunit Mont...	NULL	NULL
24	010	040	010040	GENOVA	NE	GE5	Comunit Mont...	NULL	NULL
25	010	003	010003	GENOVA	BARGAGLI	GE2	Comunit Mont...	NULL	NULL
26	010	021	010021	GENOVA	DAVAGNA	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
27	010	041	010041	GENOVA	NEIRONE	GE4	Comunit Mont...	NULL	NULL
28	010	013	010013	GENOVA	CASTIGLIONE C...	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
29	010	011	010011	GENOVA	CASARZA LIGURE	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
30	010	049	010049	GENOVA	RONCO SCRIVIA	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL
31	010	023	010023	GENOVA	FAVALE DI MALV...	GE4	Comunit Mont...	NULL	NULL
32	011	012	011012	LA SPEZIA	DEIVA MARINA	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
33	011	030	011030	LA SPEZIA	VERNAZZA	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
34	011	010	011010	LA SPEZIA	CARRODANO	SP1	Comunit Mont...	NULL	NULL
35	010	065	010065	GENOVA	VALBREVENNA	GE1	Comunit Mont...	NULL	NULL

Mostra tutti gli elementi

6.4 Modificare la tabella

Una volta messa la tabella in modalità modificabile è sufficiente cliccare due volte sulla cella da modificare e riscriverne il contenuto.

	COD_PROV	COD_COM	CODICE_COM	NOME_PROVI	NOME_COMUN	COD_COM_MO	COM_MONTAN	COD_CONS_C	CONS_C
12	010	006	010006	GENOVA	BUSALLA	GE1	Comunit↔Monta...	NULL	NULL
13	010	027	010027	GENOVA	ISOLA DEL CANTONE	GE1	Comunit↔Monta...	NULL	NULL
14	010	066	010066	GENOVA	VOBBIA	GE1	Comunit↔Monta...	NULL	NULL
15	010	020	010020	GENOVA	CROCEFIESCHI	GE1	Comunit↔Monta...	NULL	NULL
16	010	057	010057	GENOVA	SAVIGNONE	GE1	Comunit↔Monta...	NULL	NULL
17	010	015	010015	GENOVA	CHIAVARI	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
18	010	028	010028	GENOVA	LAVAGNA	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
19	010	018	010018	GENOVA	COGORNO	GE4	Comunit↔Monta...	NULL	NULL
20	010	029	010029	GENOVA	LEIVI	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
21	010	010	010010	GENOVA	CARASCO	0	Comune fuori co...	NULL	NULL
22	010	053	010053	GENOVA	SAN COLOMBANO CERTEN...	GE4	Comunit↔Monta...	NULL	NULL
23	010	034	010034	GENOVA	MEZZANEGO	GE5	Comunit↔Monta...	NULL	NULL

6.4.1 Aggiungere colonne a una tabella

Mettere la tabella in modalità modificabile

=> Click sull'icona “Nuova colonna”  => si apre la finestra “Aggiungi colonna”

Nome(a) Popolaz

Commento

Tipo Numero intero (integer)

Tipo sorgente dati integer

Lunghezza 10

OK Cancel

=> Inserire nella casella nome il nome della colonna. **ATTENZIONE!!! al massimo 10 caratteri, senza spazi e caratteri speciali**

=> Scegliere dal menu a tendina “Tipo” il tipo di dati che saranno contenuti nella colonna. QGIS accetta solo quattro tipi di dati (Testo, Numeri interi, Numeri decimali e Data)

=> Inserire nella casella “Lunghezza” il numero massimo dei caratteri che può contenere il campo. (nel caso di numeri decimali viene chiesta anche la precisione, cioè quanti decimali devono essere aggiunti dopo la virgola)

ATTENZIONE! Una volta scelto il tipo di dati e la lunghezza del campo non si può cambiare

=> Click su “OK”

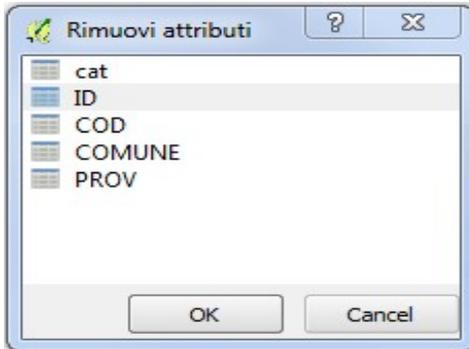
6.4.2 Eliminare colonne da una tabella

Mettere la tabella in modalità modificabile

=> Click sull'icona "Elimina colonna"  => si apre la finestra "Rimuovi attributi"

=> Selezionare i nomi delle colonne che si desidera eliminare

=> Click su "Ok"



6.4.3 Collega tabella (join)

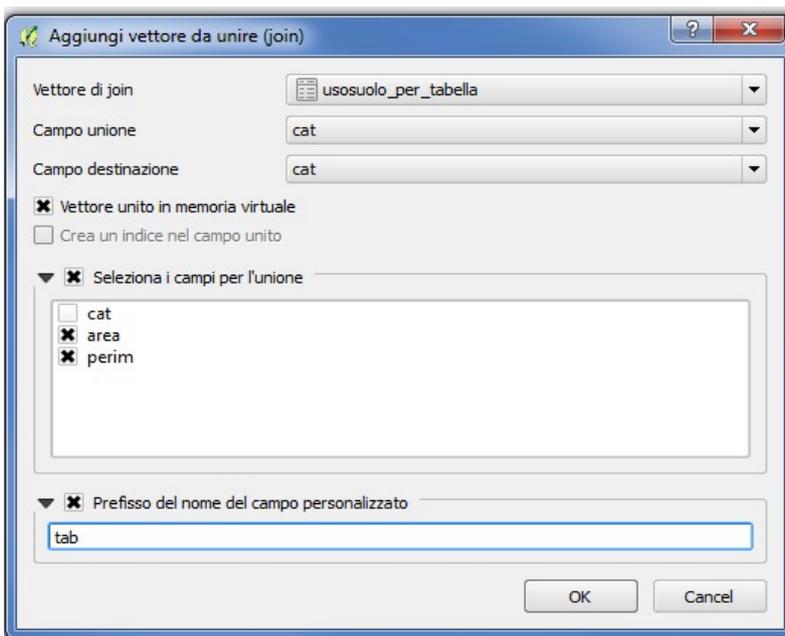
Tramite l'operazione di **Join** è possibile collegare un foglio di calcolo (ad esempio una tabella Excel) ad un vettore caricato nel progetto QGIS, purché abbiano una colonna in comune, cioè che contenga gli stessi dati.

Trascinare nel progetto QGIS la tabella che si desidera collegare ad un vettore. L'icona della tabella comparirà nella legenda

=> Selezionare il vettore cui si desidera unire la tabella

=> Click con il tasto destro => "Proprietà" => "Join"

=> Click sull'icona  Si apre la finestra "Aggiungi vettore da unire (Join)"

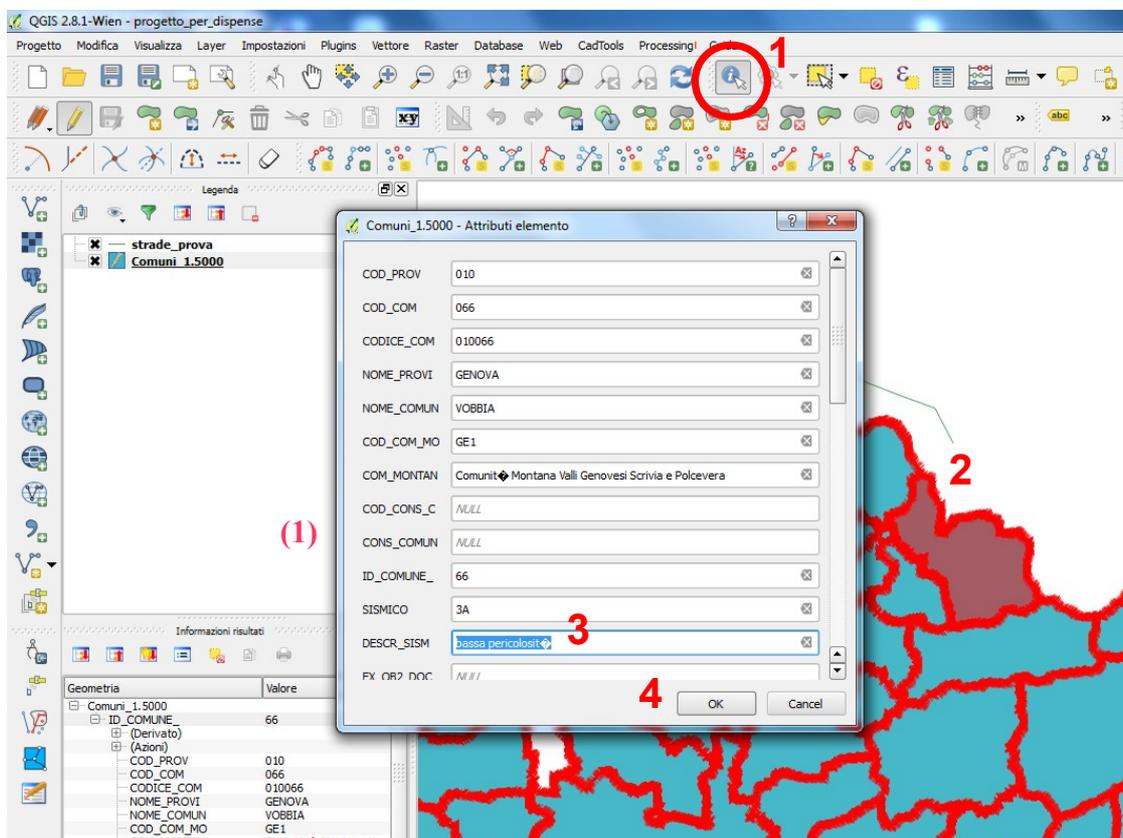


Dal menu a tendina "Vettore di join" selezionare la tabella

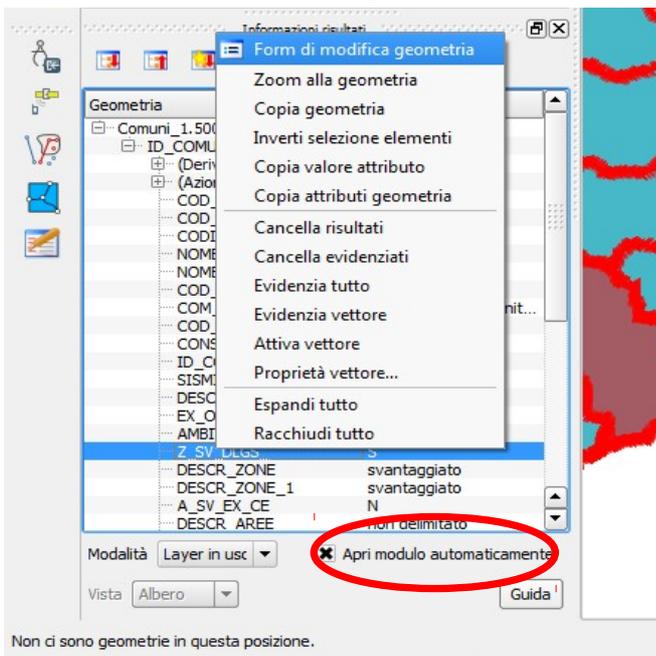
- => Dal menu a tendina “*Campo di unione*” selezionare il campo della tabella in comune con il vettore
- => Dal menu a tendina “*Campo destinazione*” selezionare il campo di attributi del vettore in comune con la tabella che si desidera unire
- => spuntando la casella “*seleziona campi per l'unione*” è possibile scegliere quali campi della tabella si intende unire al vettore
- I campi uniti al vettore dalla tabella avranno un prefisso prima del nome. Spuntando la casella “*Prefisso del nome del campo personalizzato*” è possibile indicare un prefisso
- => Click su “*Ok*”
- => Click su “*Apply*” e “*Ok*” nella finestra “*Proprietà vettore*”

La tabella associata al vettore avrà in fondo i campi presi dalla tabella “esterna” e contrassegnati dal prefisso scelto. **Per rendere il join permanente è necessario salvare il layer modificato come nuovo shape.**

6.5 Modificare dalla mappa i dati associati a ciascun oggetto



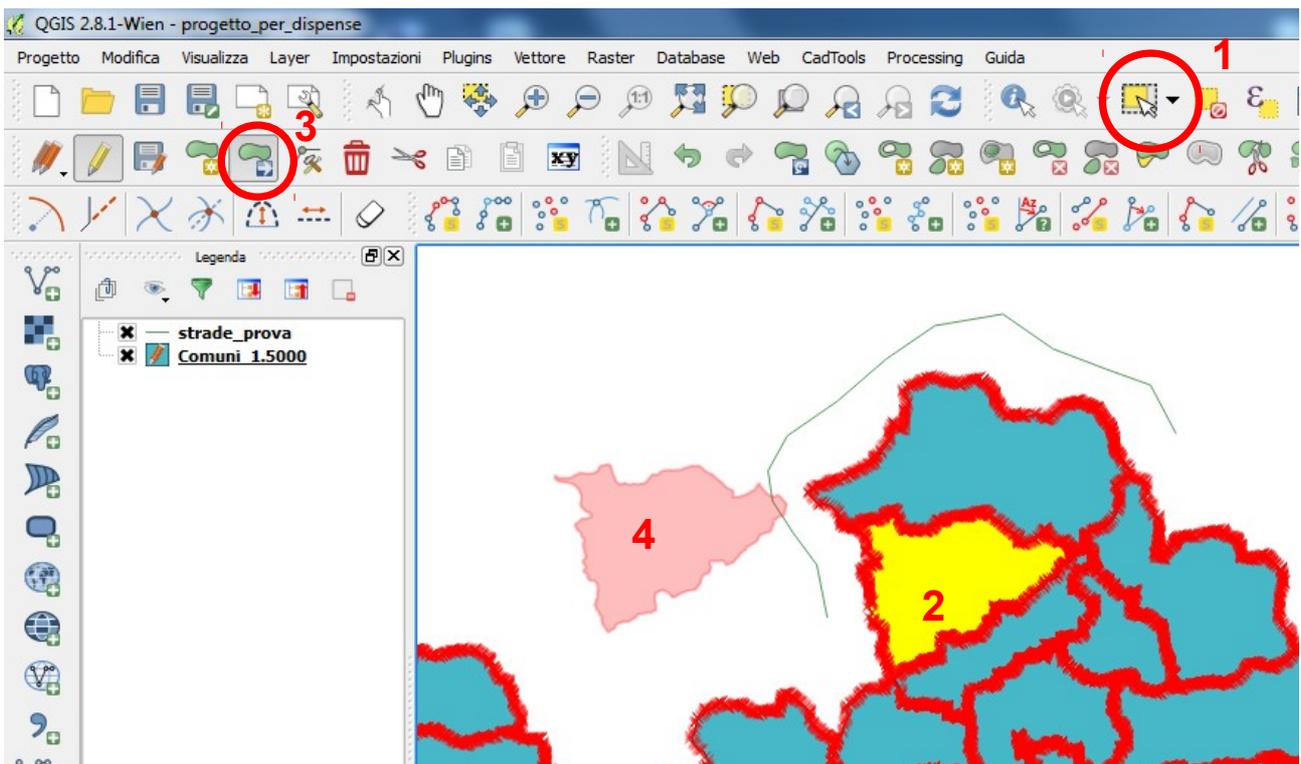
Dopo aver messo la mappa in modalità modificabile
 Con lo strumento "Informazioni elementi" (1) cliccare sull'oggetto di cui si vogliono modificare i dati (2). Fare doppio click sul dato da modificare nel "Form di modifica geometria", effettuare i cambiamenti (3) e alla fine confermare cliccando su OK (4).



Se cliccando sull'oggetto non si dovesse aprire il modulo di modifica, ma solo la lista dei dati associati, cliccare con il destro sulla lista e selezionare "Form di modifica geometria". Per far sì che si apra in automatico accertarsi che sia selezionata al casella "Apri modulo automaticamente"

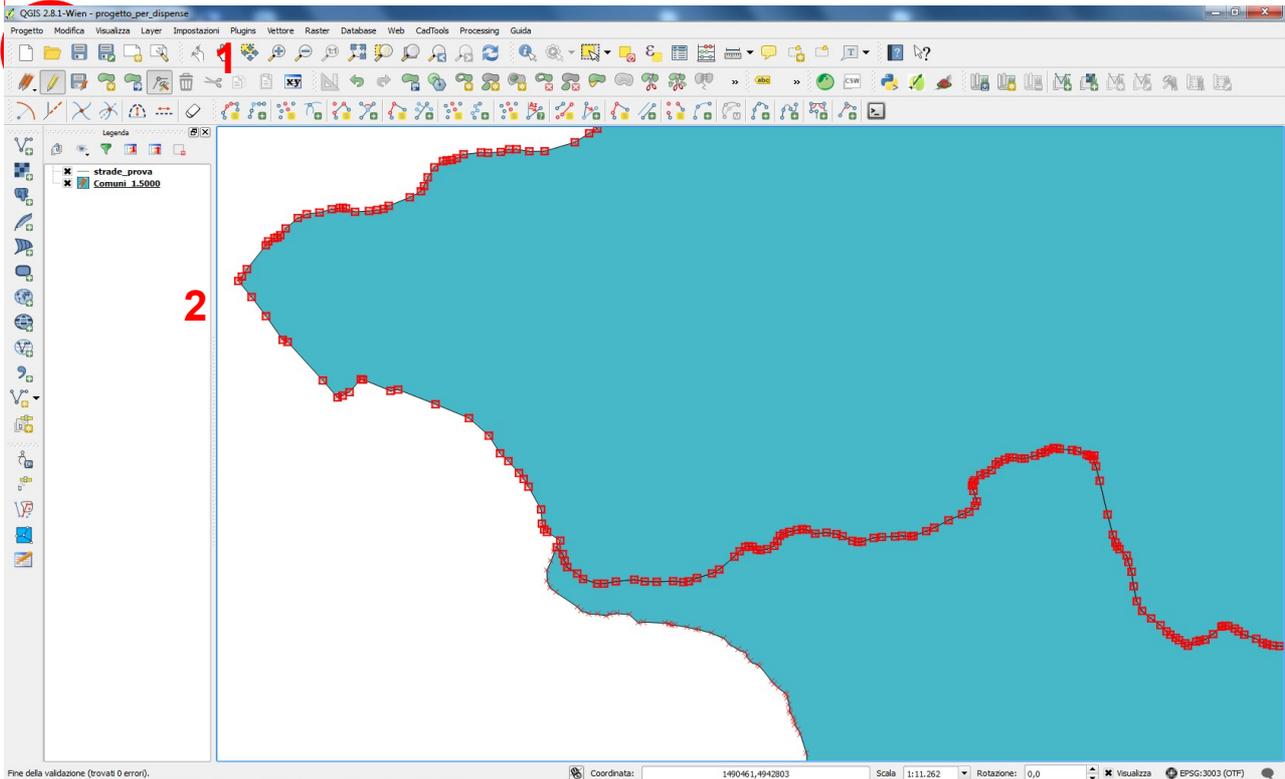
6.6 Modificare gli oggetti sulla mappa

6.6.1 Spostare oggetti



Con lo strumento di selezione che si ritiene più adatto (1) si selezionano gli oggetti da spostare (2). Si seleziona lo strumento "Muovi elemento/i" (3), si clicca sopra gli oggetti selezionati e si trascinano nella posizione desiderata (4). Per annullare lo spostamento *Ctrl + z*

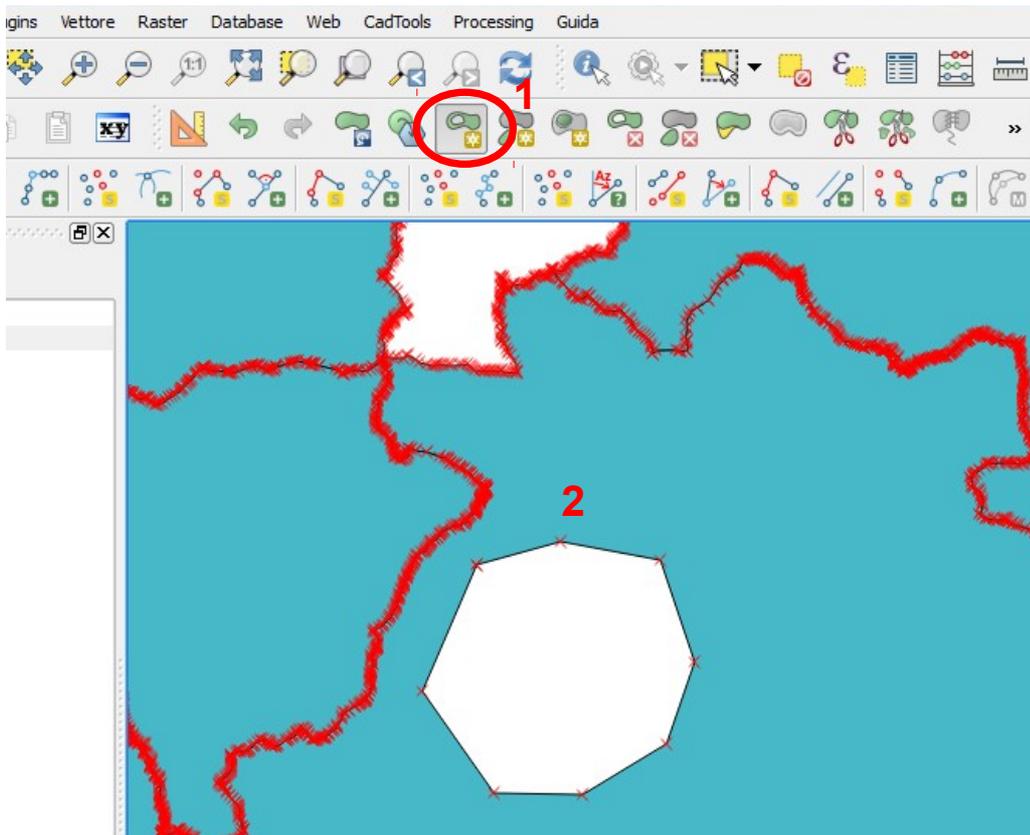
6.6.2 Alterare la forma



Selezionare lo strumento "*Strumento vertici*" e cliccare su un punto della mappa che si vuole modificare (in modalità modificabile). Le crocette sui vertici si trasformeranno in quadratini rossi.

- Per spostare un punto => posizionarsi sopra il punto, fare click con il tasto sinistro e trascinarlo nella posizione desiderata
- per cancellare un punto => posizionarsi sopra il punto e fare click con il tasto sinistro. Il quadratino diventerà blu. A questo punto cancellarlo premendo il tasto *Canc*
- per aggiungere un punto => posizionare il cursore nella posizione desiderata e cliccare due volte con il tasto sinistro

6.6.3 - aggiungere o sottrarre parti

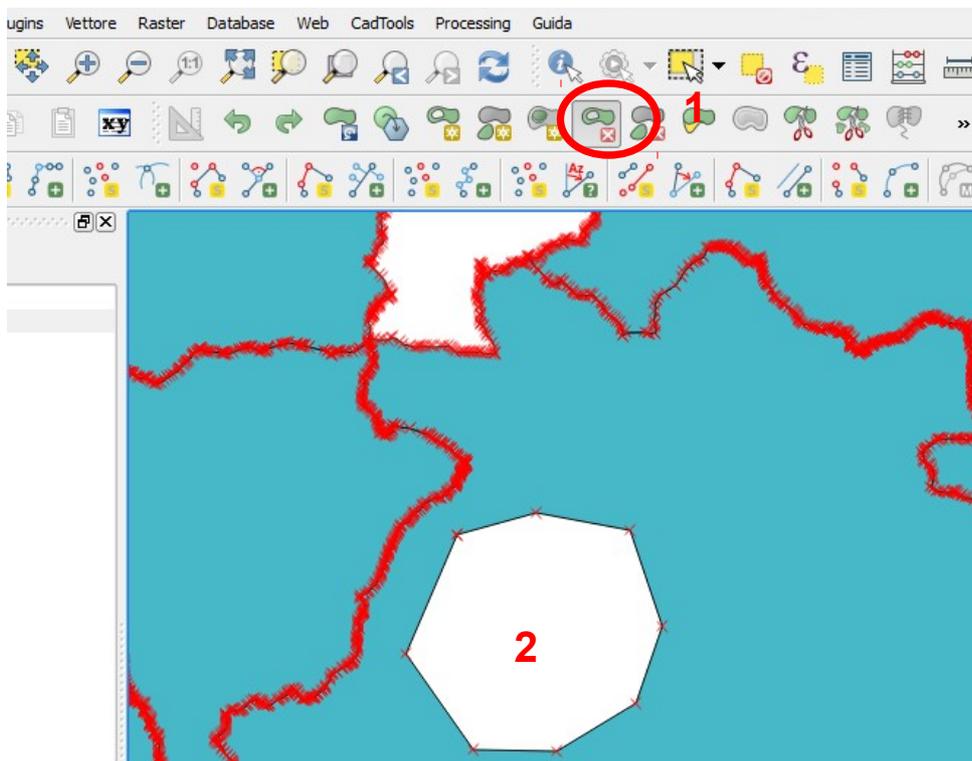


Per ritagliare un buco in una mappa

Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

1. Selezionare lo strumento "Aggiungi buco"
2. disegnare il buco e concludere il comando cliccando con il tasto destro

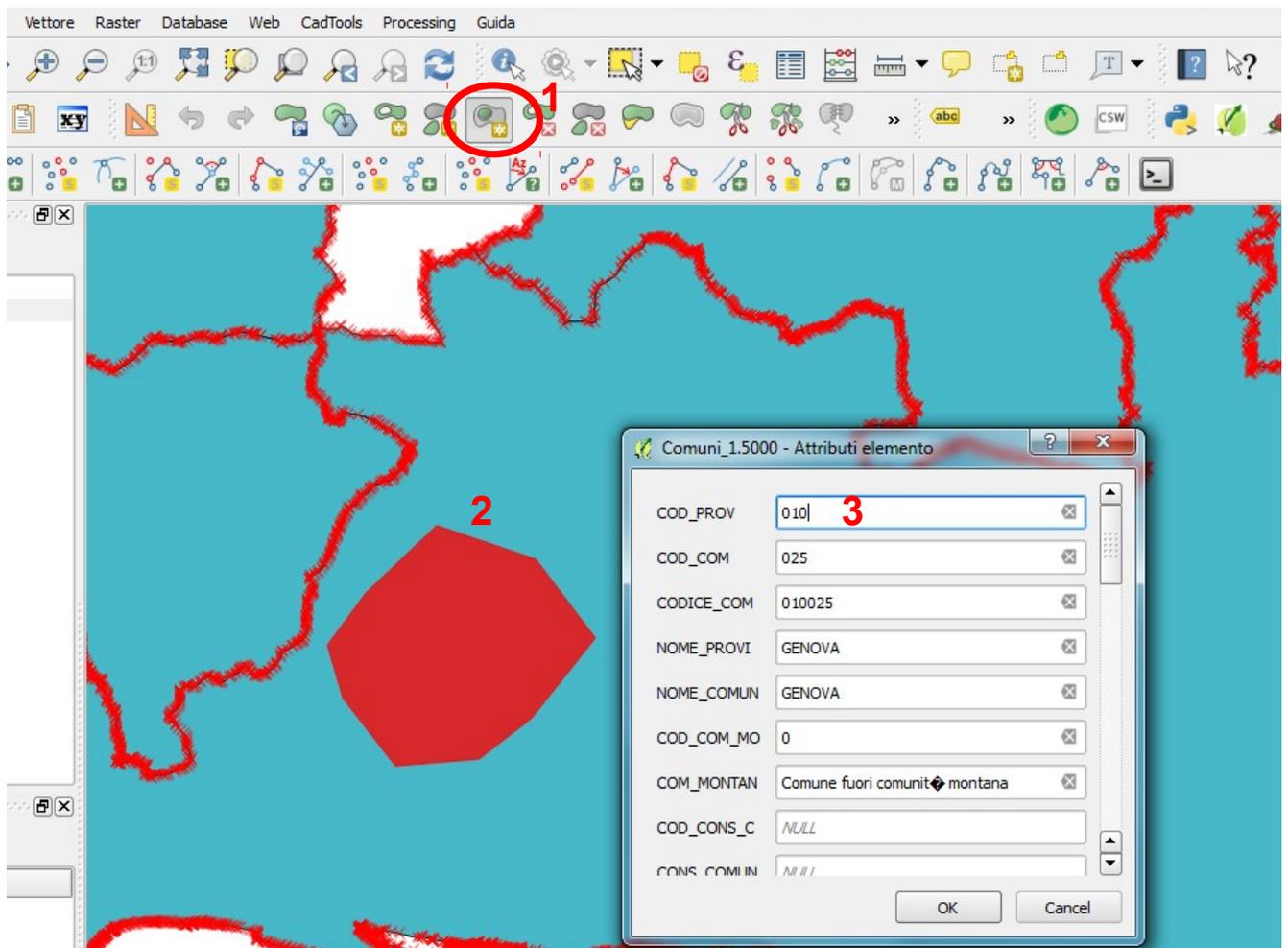
Attenzione: il buco deve essere completamente contenuto dentro un solo poligono



Per eliminare un buco in una mappa

Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

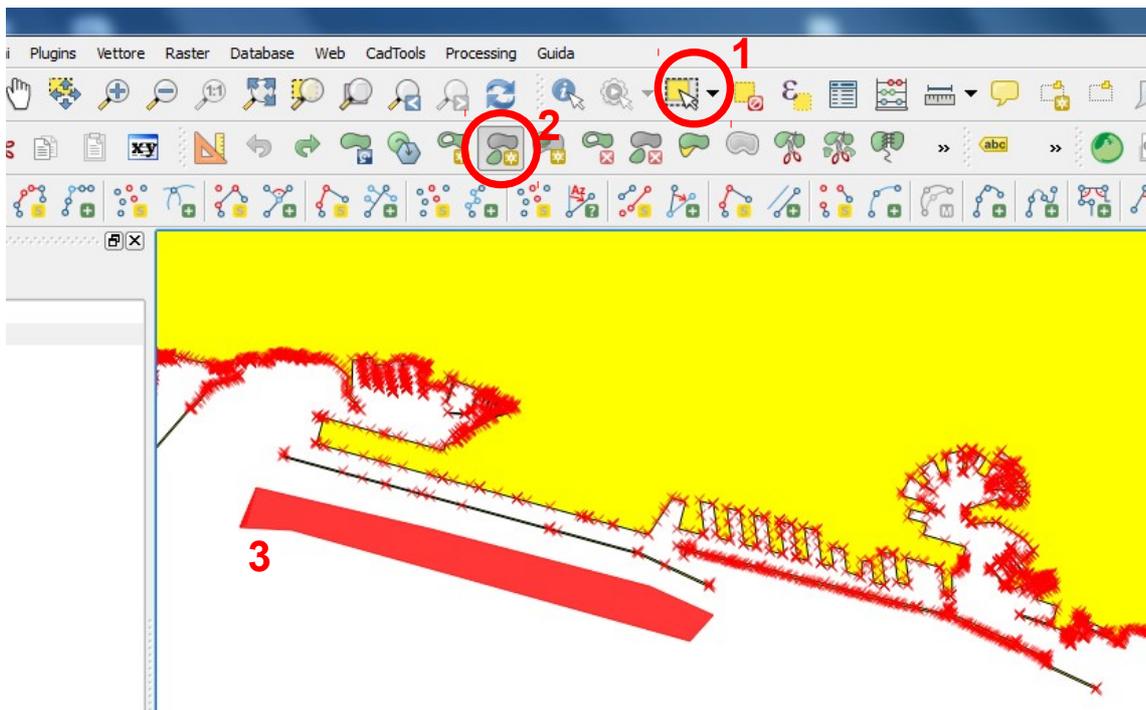
1. Selezionare lo strumento *Elimina buco*
2. cliccare all'interno del buco da eliminare.



Per **disegnare** un buco in una mappa (cioè per ritagliare all'interno di un poligono un altro poligono)

Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

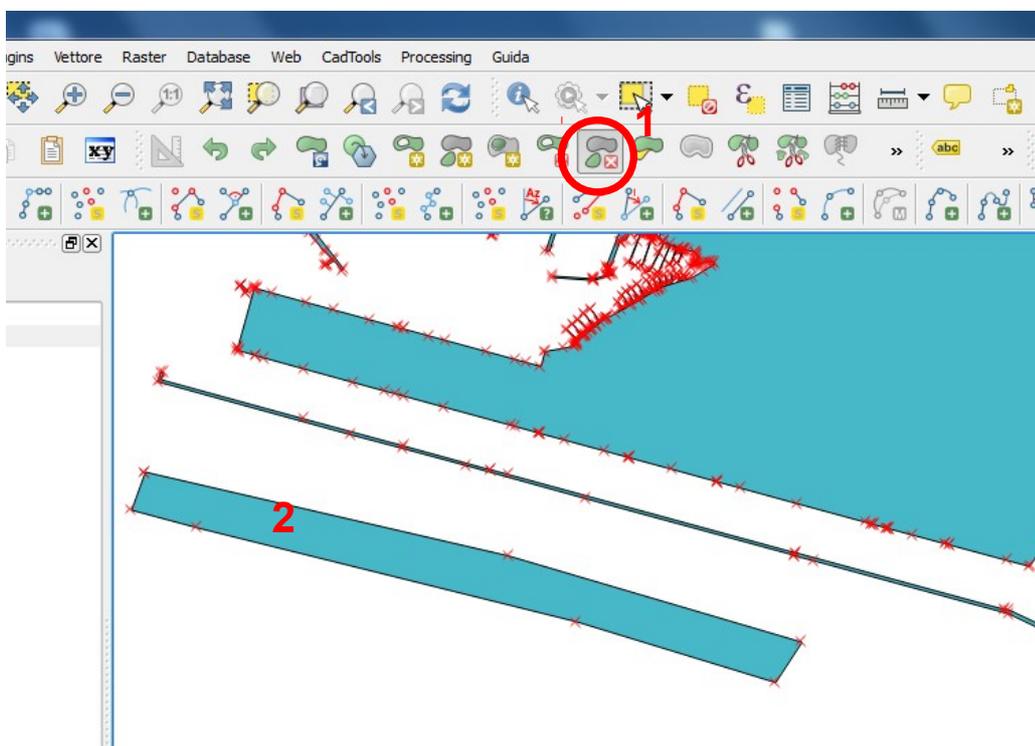
1. Selezionare lo strumento *Riempi buco*
2. disegnare il buco e concludere il comando cliccando con il tasto destro
3. modificare il *"Forma di modifica geometria"* (che si aprirà in automatico) con i dati relativi al nuovo poligono disegnato e confermare cliccando sul pulsante *"OK"*



Per aggiungere una parte ad un oggetto sulla mappa

Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

1. Selezionare l'oggetto cui si vuole aggiungere una parte
 2. selezionare lo strumento "Aggiungi parte"
 - 3 disegnare la parte che si vuole aggiungere e concludere il comando cliccando con il tasto destro.
- Si possono aggiungere più parti allo stesso oggetto, formando così un oggetto detto "multiparte".
 Selezionando una delle parti che lo compongono, verranno selezionate anche tutte le altre.

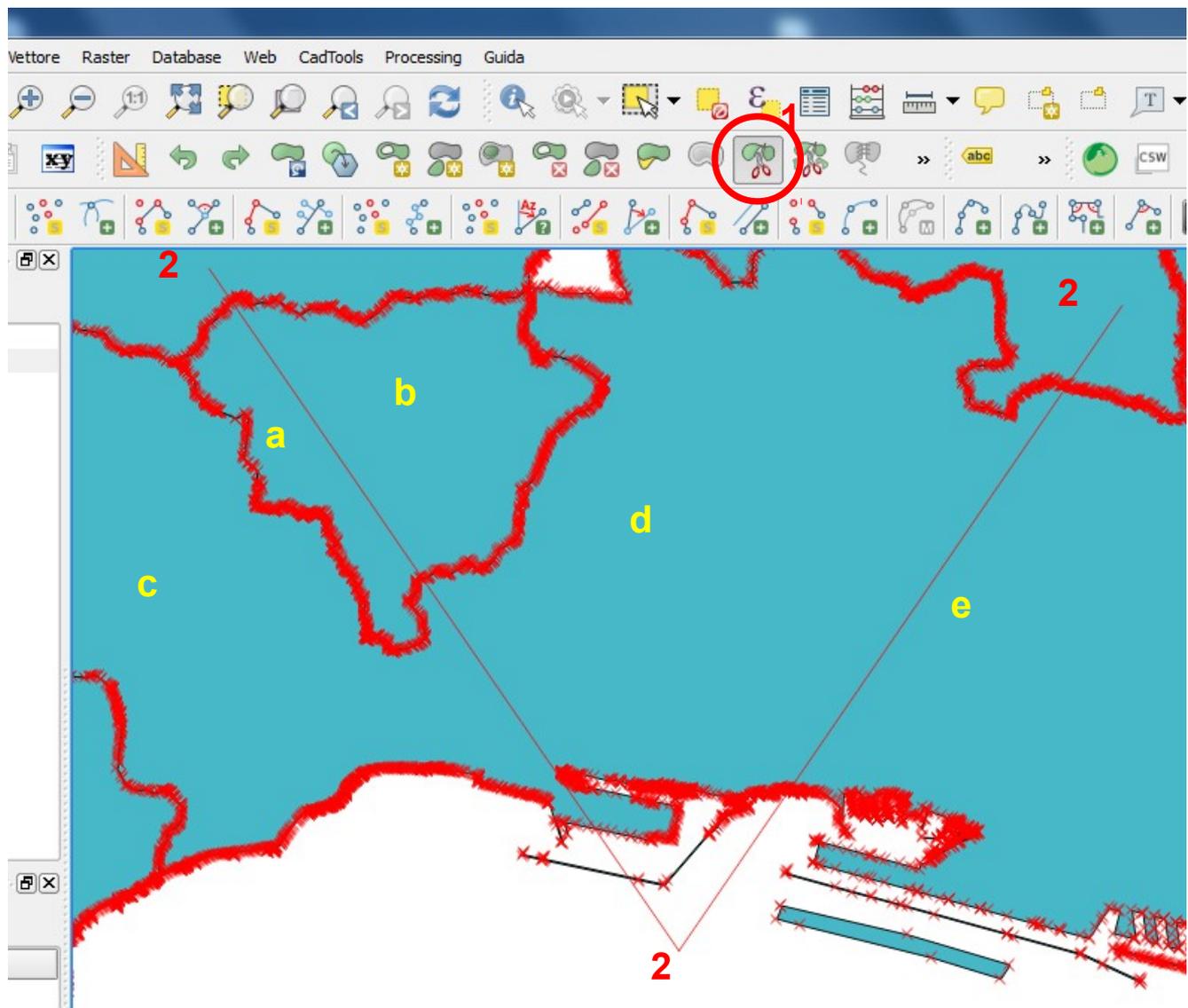


Per eliminare una parte in un oggetto multiparte

Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

1. Selezionare lo strumento *Elimina parte*
2. cliccare sulla parte da eliminare. Se si clicca su un oggetto composto da una sola parte (ad esempio un solo poligono, o un solo punto o una sola linea) *non succede niente*.

6.6.4 Spezzare degli oggetti (solo poligoni o linee)



Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

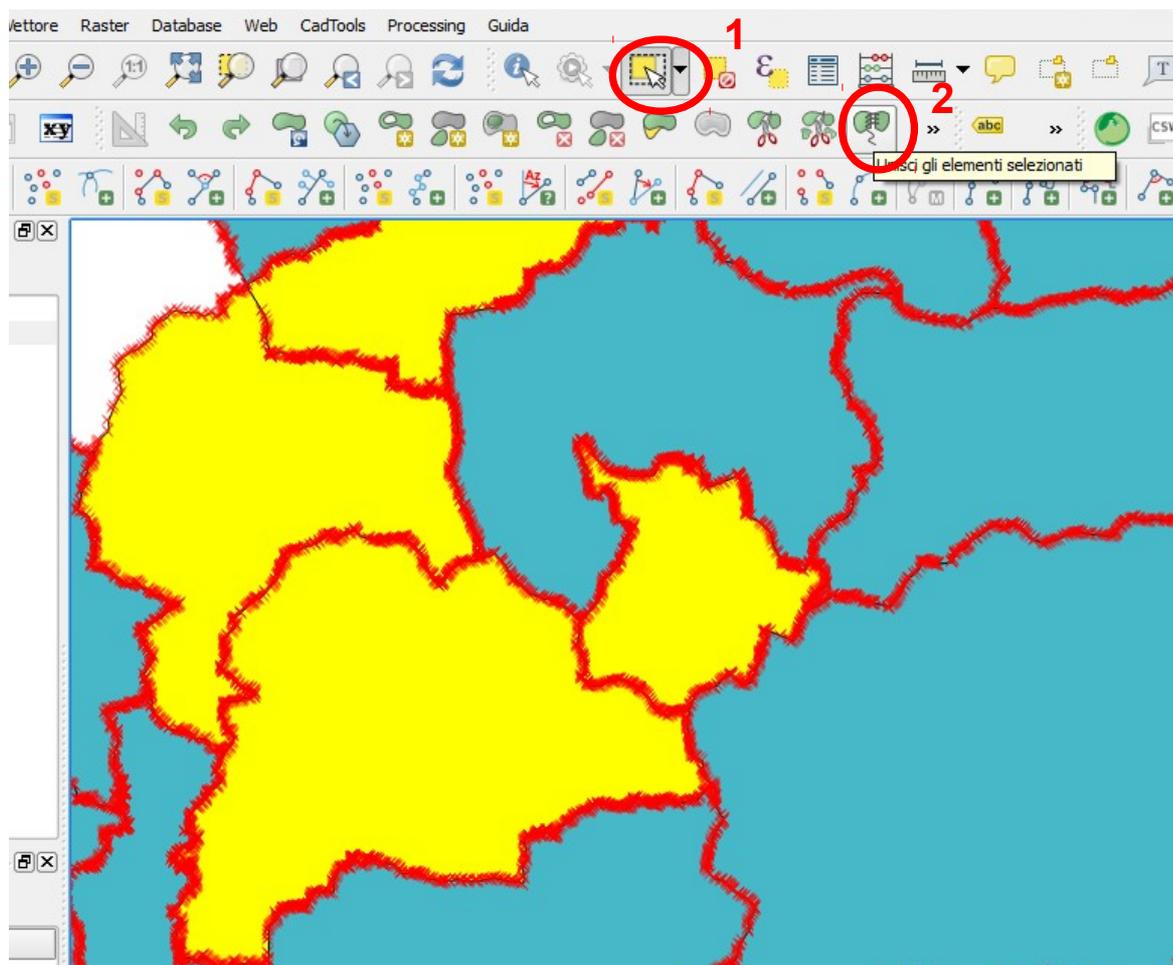
1. Selezionare lo strumento *Spezza elemento*
2. tracciare la linea (o le linee) di taglio e concludere il comando cliccando con il tasto destro.

Verranno tagliati solo gli oggetti attraversati completamente da una linea

a - b- c- d- e => nuovi poligoni

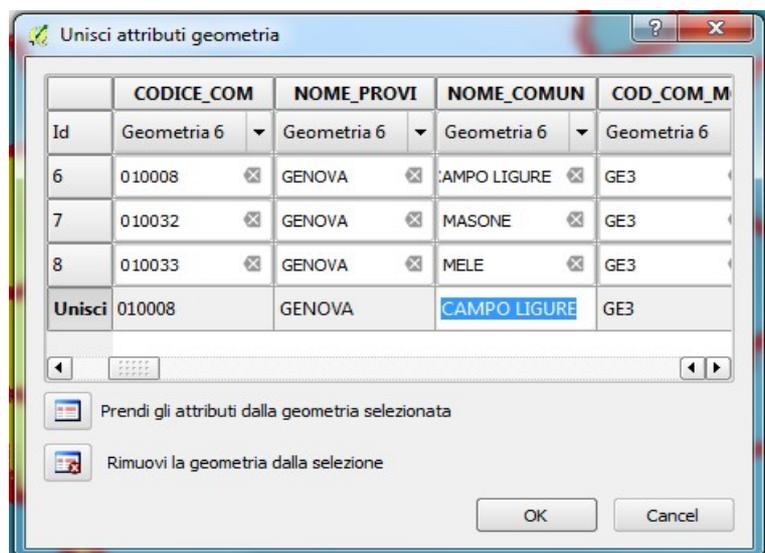
Ciascun nuovo oggetto avrà associati i dati dell'oggetto spezzato.

6.6.5 Unire oggetti (appartenenti allo stesso layer)



Dopo aver messo il layer in modalità modificabile:

1. Selezionare gli oggetti da unire
2. selezionare lo strumento "Unisci elementi selezionati" . Si aprirà automaticamente il form "Unisci attributi geometria"



3. L'ultima riga in basso riporta i dati che verranno associati agli oggetti uniti e può essere modificata.

In alternativa possono essere associati i dati di uno degli elementi selezionando la linea corrispondente e cliccando il pulsante sul modulo "*prendi attributi dalla geometria selezionata*" (4.) Confermare con il pulsante OK. Se gli oggetti da unire sono adiacenti le linee che li dividono spariranno. Se non lo sono verrà costruito un oggetto multiparte

3

6.6.6 Semplifica geometrie

Il comando (*Vettore =>Strumenti di geometria => Semplifica geometrie*) consente di ridurre il numero di vertici di un oggetto, a patto che non venga cambiata la geometria. In primo luogo, trascinare selezionare l'oggetto: i vertici saranno evidenziati in rosso mentre il colore della funzione cambierà e una finestra di dialogo in cui è possibile definire una tolleranza della mappa (*unità o pixel*). QGIS calcola la quantità di vertici che possono essere eliminati mantenendo la geometria e utilizzando la tolleranza definita. Più alta è la tolleranza, più vertici possono essere cancellati.

La tolleranza utilizzata verrà salvata quando si lascia un progetto o quando si lascia una sessione di modifica.

6.7 Trasferire i dati da una mappa all'altra

Gli elementi contenuti in un layer vettoriale possono essere tagliati, copiati ed incollati tra layer dello stesso progetto di QGIS a patto che i layer contengano lo stesso tipo di oggetti (non posso incollare punti in un layer di poligoni) e abbiano lo stesso sistema di coordinate.

Per esempio se vogliamo copiare alcuni elementi da un layer ad un altro:

1. Caricare il layer dal quale vogliamo copiare gli elementi (layer sorgente)
2. Caricare o creare il layer nel quale vogliamo incollare gli elementi copiati (layer di destinazione)
3. Impostare entrambi i layer in modalità modifica
4. Rendere attivo il layer sorgente cliccando sul relativo nome nella legenda
5. Selezionare gli elementi dal layer sorgente, dalla mappa tramite uno degli strumenti di selezione, oppure selezionando le linee di tabella corrispondenti

6. Cliccare sull'icona  *Copia elementi* (oppure Ctrl + C)

7. Rendere attivo il layer di destinazione cliccando sul relativo nome nella legenda

8. Cliccare sull'icona  *Incolla elementi* (oppure Ctrl + V)

9. Salvare e uscire dalla modalità modifica

Attenzione!!!!

Se il layer sorgente e quello di destinazione hanno differenti tabelle (ovvero differenti nomi e tipologia di campi) QGIS copia gli elementi nei campi corrispondenti mentre ignora i restanti. Se non si presta attenzione si rischia di perdere alcuni attributi, per cui si raccomanda di controllare che il layer ricevente abbia le stesse colonne di tabella del layer sorgente.

Se layer sorgente e layer di destinazione hanno stesso sistema di proiezione, gli elementi incollati manterranno la stessa geometria, ma se il layer di destinazione ha un sistema di riferimento differente, questi verranno traslati e deformati.

6.8 *Compiti a casa*

- Disegnare (senza impazzirci, ma assicurandosi che le geometrie siano corrette) la mappa dell'uso del suolo negli anni '50 ricalcando la tavoletta IGM georeferenziata nel capitolo precedente, associando al vettore una tabella in cui per ogni poligono si riporta il tipo di uso.
- Incrociare l'uso attuale dell'area con quello degli anni '50 e evidenziare le aree in cui l'uso è cambiato. **ATTENZIONE!!! questa consegna fa riferimento a quanto spiegato in tutti i capitoli precedenti, può essere svolta in molti modi diversi, ma è fondamentale che le tabelle dei due vettori siano strutturate in modo compatibile**

7 Stampare un progetto QGIS

Una volta predisposto un progetto in QGIS è importante rendere fruibili le informazioni contenute anche al di fuori degli “addetti ai lavori”. Il metodo più “tradizionale” è realizzare mappe stampate o mappe digitali statiche, cioè che contengono informazioni non modificabili. QGIS fornisce uno strumento per la stampa di tavole, che permette di visualizzare una o più mappe e corredarle con le informazioni necessarie alla loro comprensione.

Si tratta di uno strumento pensato per un utilizzo in campo tecnico, quindi non offre molte possibilità di realizzare mappe artistiche o particolarmente suggestive, ma d'altra parte è facilitata la rappresentazione delle informazioni collegate alle mappe e l'esplicitazione delle relazioni che intercorrono tra i diversi elementi.

C'è bisogno di una mappa stradale affidabile per raggiungere velocemente alcune località lontane dai percorsi principali. Servono quindi un reticolo geografico e riferimenti precisi alle coordinate utilizzate, un'indicazione di scala precisa e facilmente interpretabile, informazioni relative alla percorribilità di ciascun tratto di strada, alle distanze e ai tempi di percorrenza, indicazioni per raggiungere i principali servizi disponibili sul territorio, ...

Qual'è il modo migliore per rappresentare la pericolosità di alcune aree in frana? Si potrebbe utilizzare come sfondo la mappa delle pendenze, etichettare le aree in frana, inserire per ciascun'area una fotografia, visualizzare i dati collegati come linee di tabella, aggiungere un titolo e una descrizione per punti dei contenuti della carta...

Un progetto quindi non porta ad una sola mappa, ma ad una serie, permettendo di:

- realizzare una panoramica sui diversi argomenti
- approfondire uno stesso tema su scale diverse
- evidenziare le relazioni di un tema con tutti gli altri
- selezionare solo alcune informazioni rilevanti per ogni tematiche
-

7.1 Visualizzare un progetto nel compositore di stampe

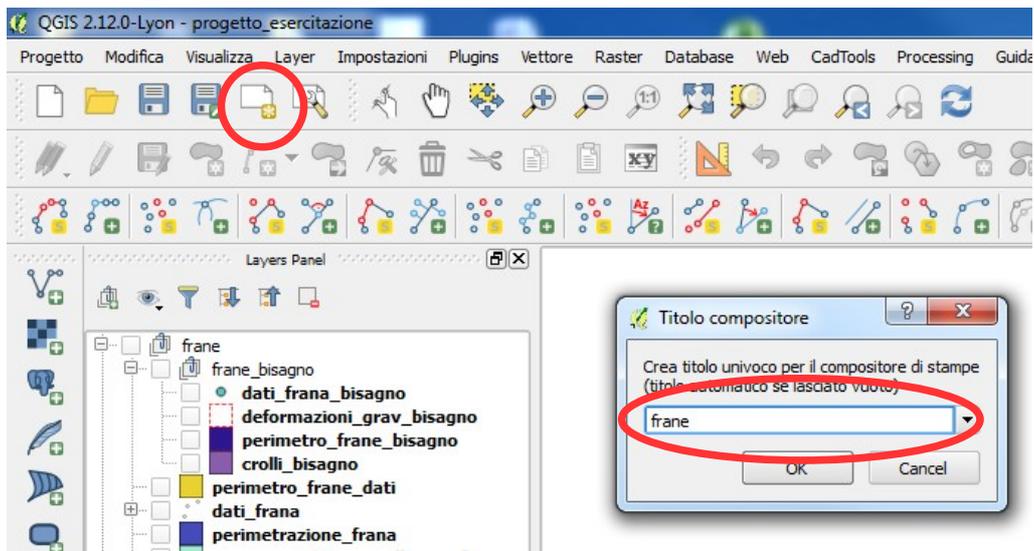
Lo strumento per la realizzazione di mappe statiche è il compositore di stampe che opera in parallelo con la finestra principale di QGIS.

Menu “Progetto” => “Nuova composizione di stampa”

oppure si clicca sull'icona corrispondente (1)

=> si indica un titolo per il nuovo layout di stampa che si va a creare (2)

=> “OK”



Si apre la finestra del compositore di stampe. La parte centrale è dedicata alla visualizzazione della stampa, la parte superiore contiene i menu e le icone delle principali funzioni e la parte destra contiene i comandi per modificare e personalizzare i diversi elementi della mappa. Di seguito sono presentate le icone delle principali funzioni.

	Aggiungi mappa		Nuovo compositore
	Aggiungi immagine		Duplica compositore
	Aggiungi etichetta		Gestore composizione
	Aggiungi legenda		Salva come modello
	Aggiungi nuova barra di scala		Blocca gli oggetti selezionati
	Aggiungi freccia		Sblocca tutti gli elementi
	Aggiungi tabella attributi		Stampa
	Add shape (rettangolo/triangolo/ellisse)		Esporta come immagine
	Scegli /Sposta oggetto		Esporta come SVG
	Sposta contenuto elemento		Esporta come PDF
	Raggruppa oggetti		
	Rimuovi raggruppamento (separa)		

7.2 Impostare il layout di stampa

Una volta creato un layout di stampa conviene subito impostare la dimensione del foglio. Da questa infatti dipenderà la scala di stampa e lo spazio a disposizione per i vari elementi da aggiungere alla mappa vera e propria.

Nella parte destra della finestra

=> scheda *Composizione* => click su *Page size* => si sceglie il formato della pagina da stampare e l'orientamento (verticale o orizzontale)

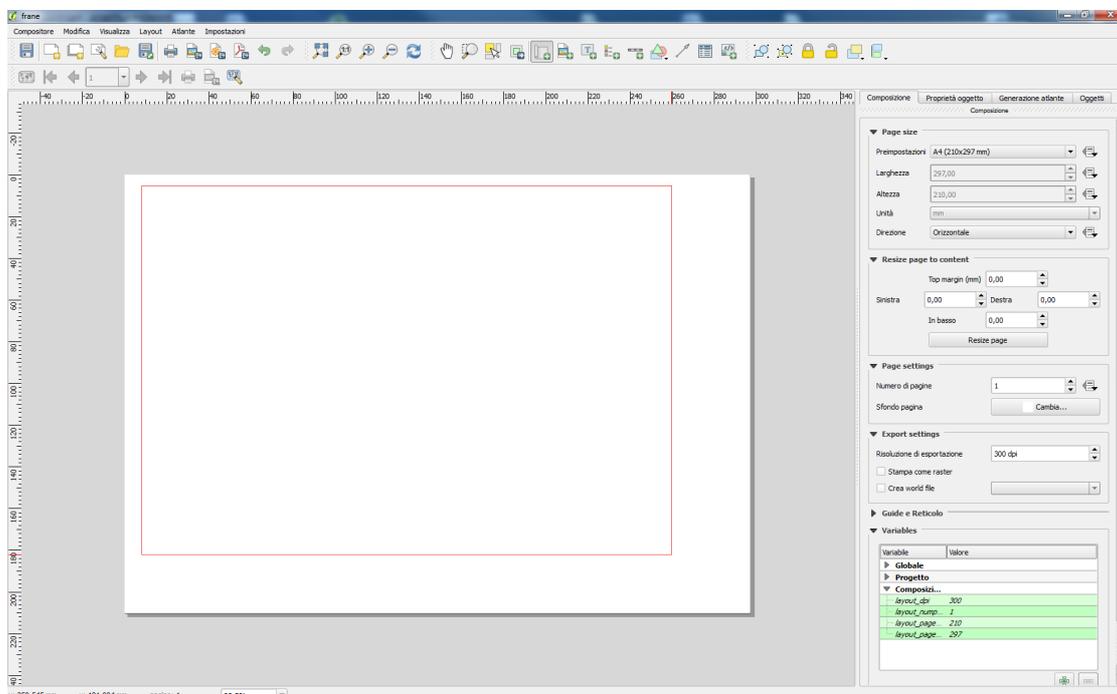
=> scheda *Composizione* => click su *Export settings* => si indica la risoluzione della stampa (di default è indicato 300 dpi, che è già una risoluzione molto buona per la stampa)

- se si intende salvare i diversi presenti nella composizione di stampa su diversi livelli, accertarsi che l'opzione "*Stampa come raster*" **non sia spuntata**. In caso contrario tutti gli oggetti saranno salvati come immagini raster su un unico livello. In effetti, ad oggi, la possibilità di mantenere i livelli nel file di stampa non funziona ancora molto bene e soprattutto nel caso di mappe grandi, pesanti o con uno sfondo raster, è necessario spuntare l'opzione "*Stampa come raster*"
- se si vuole ottenere come "stampa" un'immagine raster georeferenziata, si spunta l'opzione "Crea world file".

Nel compositore di stampe si può ora visualizzare il progetto QGIS come appare nella schermata principale (layer accessi, stili, sfondi, ecc.):

Menu "*Layout*" => "*Aggiungi mappa*" (oppure )

=> si disegna sul "foglio" una finestra grande quanto lo spazio che si desidera occupare con la mappa



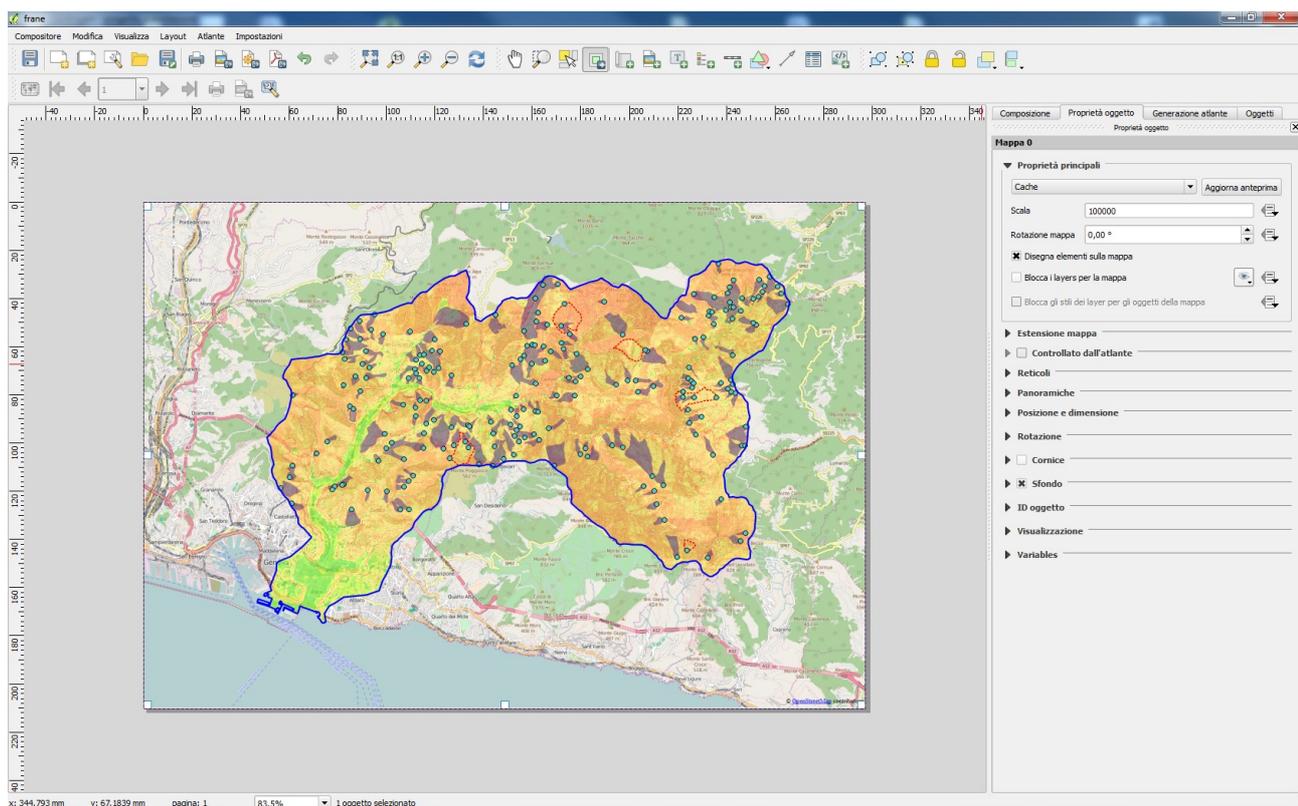
Nello spazio delimitato dalla finestra comparirà la mappa visualizzata nel progetto. Conviene adesso impostare la scala di rappresentazione nella parte destra del compositore.

Scheda “Proprietà oggetto” => click su “Proprietà principali” => “Scala”

Anche se è possibile aggiungere una barra di scala grafica **conviene sempre impostare la stampa ad una scala nominale “standard”** per facilitarne la comprensione a colpo d'occhio (meglio una mappa in scala 1:50.000 piuttosto che in scala 1:67.289)

Si può modificare la grandezza della finestra contenente la mappa cliccandovi sopra e trascinando le maniglie che compaiono sugli angoli e a metà dei lati della finestra.

ATTENZIONE! Se si desidera stampare una mappa che abbia come sfondo una mappa collegata via web (ad esempio tramite il plugin OpenLayers o tramite un servizio WMS) **la finestra di stampa deve coincidere con l'estensione del foglio**, altrimenti sfondo ed elementi disegnati risulteranno sfalsati.



- **Per spostare la finestra della mappa:**
Menu “Layout” => “**Scegli /sposta oggetto**” (oppure ) => si clicca in un punto della finestra e la si trascina nella posizione desiderata
- **Per spostare il contenuto visualizzato all'interno della finestra della mappa**
Menu “Layout” => “**Sposta contenuto elemento**” (oppure ) => si clicca in un punto della finestra e si trascina il contenuto nella posizione desiderata

7.3 Aggiungere alcuni elementi utili

Per completare la mappa con una serie di elementi utili alla sua comprensione, si segue il criterio generale di aggiungerli tramite lo specifico comando nel menu “Layout”, selezionarli e personalizzarli attraverso la scheda “Proprietà oggetto” nella parte destra del compositore di

stampe.

Di seguito sono presentati alcuni esempi

7.3.1 Aggiungere una legenda

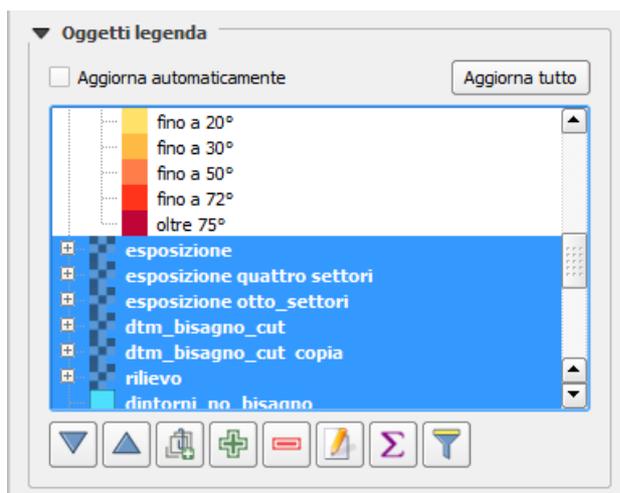
Menu "Layout" => "**Aggiungi legenda**" oppure  => si clicca nel punto del foglio in cui si vuole posizionare la legenda.

Comparirà una legenda con tutti gli elementi contenuti nel progetto, siano essi visibili o meno. Soprattutto nel caso di progetti molto complessi è assolutamente spropositata, quindi va adattata attraverso le opzioni nella scheda "proprietà oggetto"

La prima cosa che conviene fare è eliminare dalla legenda tutte le voci che si riferiscono a elementi non visibili (ad esempio layer spenti o completamente coperti da altri) o non rilevanti (ad esempio relativi alle mappe di sfondo). Quando sono rimaste solo quelle effettivamente utili si può modificare il testo, la posizione, lo stile dei simboli e del testo, la spaziatura e la disposizione delle voci

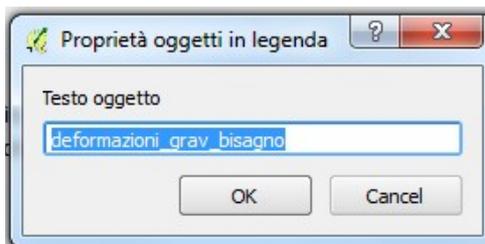
- **Eliminare voci**

"Proprietà oggetto" => click su "Oggetti legenda" => accertarsi che la casella "aggiorna automaticamente" **NON** sia spuntata => si selezionano le voci da eliminare (si può fare una selezione multipla tenendo schiacciati i tasti Maiusc o Ctrl) => si clicca sull'icona 



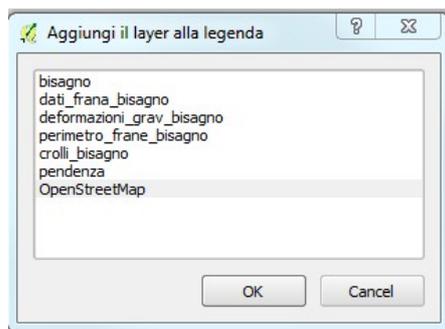
- **Modificare il testo delle singole voci della legenda**

"Proprietà oggetto" => click su "Oggetti legenda" => si seleziona la voce di cui si vuole modificare il testo => si clicca sull'icona  => si scrive il nuovo testo nella casella "Proprietà oggetti in legenda"



Per eliminare un testo in legenda è sufficiente cancellare quanto scritto nella casella "Proprietà oggetti in legenda"

- **Cambiare l'ordine delle voci**
 “Proprietà oggetto” => click su “Oggetti legenda” => si seleziona la voce da spostare => click sull'icona  o  per spostare in basso o in alto la voce selezionata
- **Aggiungere voci alla legenda**
 “Proprietà oggetto” => click su “Oggetti legenda” => si seleziona la voce da spostare => click sull'icona  => compare la lista dei layer visualizzati nel progetto => si sceglie quello che si vuole aggiungere alla legenda => OK => il layer aggiunto comparirà in fondo alla legenda



- **Modificare lo stile del testo**
 “Proprietà oggetto” => click su “Caratteri” => si seleziona la voce da spostare => click sul pulsante relativo al tipo di testo di cui si desidera modificare lo stile:

Carattere del titolo => modifica lo stile del titolo delle legenda

Carattere del sottogruppo => modifica lo stile del nome di un elemento

Carattere del gruppo => modifica lo stile del nome di un gruppo

Carattere dell'oggetto => modifica lo stile di un tematismo

- **Modificare lo stile dei simboli**
 “Proprietà oggetto” => click su “Simbolo” => si impostano le dimensioni dei simboli

Ulteriori aggiustamenti sono inoltre possibili attraverso le altre opzioni visualizzate nella scheda “Proprietà oggetto”.

Per eliminare una legenda dal compositore di stampe è sufficiente selezionarla e premere il tasto backspace (freccia verso sinistra sulla tastiera)

7.3.2 Aggiungere una barra di scala

Menu "Layout" => "**Aggiungi nuova barra di scala**" oppure  => si clicca nel punto del foglio in cui si vuole posizionare la barra di scala.

Di default la barra di scala è divisa in 6 segmenti, due a sinistra dello 0 e quattro a destra. Per chiarezza questa struttura potrebbe essere modificata, ad esempio eliminando le due prima dello zero

“Proprietà oggetto” => click su “Segmenti” => si indica il numero di unità che si desidera avere prima e dopo dello zero

Si può quindi modificare il tipo di barra, l'unità di misura, lo stile della barra e dei numeri, ecc.

- **Modificare il tipo di barra**
“Proprietà oggetto” => click su “Proprietà principali” => dal menu a tendina “Stile” si sceglie il tipo di barra da visualizzare
- **Modificare lo stile della barra**
“Proprietà oggetto” => click su “Visualizza” => variando i valori nelle caselle di testo si modifica la distanza della barra dal bordo della “finestra, la distanza dei numeri dalla barra e lo spessore delle linee della barra stessa. Il colore della barra e lo stile dei numeri invece si possono modificare dalla scheda “Proprietà oggetto” => click su “Caratteri e colori”

Ulteriori aggiustamenti sono inoltre possibili attraverso le altre opzioni visualizzate nella scheda “Proprietà oggetto”

Per eliminare una barra di scala dal compositore di stampe è sufficiente selezionarla e premere il tasto backspace (freccia verso sinistra sulla tastiera)

7.3.3 Aggiungere un'immagine

Questa funzione permette di visualizzare nel compositore di stampe immagini raster o vettoriali esterne al progetto (fotografie, disegni, loghi, ecc.).

Menu "Layout" => "**Aggiungi immagine**" oppure  => si clicca nel punto del foglio in cui si vuole posizionare l'immagine e si trascina fino alla dimensione desiderata. Apparirà un riquadro vuoto in cui verrà contenuta l'immagine.

“Proprietà oggetto” => click su “Proprietà principali” => “Sorgente dell'immagine” => click sul pulsante con i tre puntini = si va a selezionare l'immagine da inserire.

Siccome l'immagine può non essere della stessa dimensione del riquadro disegnato sul foglio, è possibile ridimensionarla secondo diversi criteri riportati nel menu a tendina “Modalità di ridimensionamento” e posizionarlo all'interno del riquadro con le diverse opzioni del menu a tendina “Posizione”.

Se si desidera aggiungere un disegno vettoriale (ad esempio il simbolo delle farmacie, o i segni lungo un percorso)

“Proprietà oggetto” => click su “Cerca cartelle” => compare l'anteprima di una serie di simboli vettoriali => se ne seleziona uno e questo comparirà nel riquadro indicato.

Questi disegni fanno parte di una libreria di simboli preinstallata in QGIS, comunque, se si desidera inserire in una stampa altri simboli vettoriali è sufficiente salvarli in formato .svg (Scalar Vector Graphics, formato Open compatibile con i più comuni software di grafica) e, cliccando sul tasto “Aggiungi”, aggiungere alla lista “Percorso di ricerca per le immagini” la posizione della cartella in cui sono salvati. Per caricarli nel compositore di stampe:

“Proprietà oggetto” => click su “Cerca cartelle” => “Percorso di ricerca per le immagini” => si scorre la lista fino ad incontrare la cartella in cui sono salvate le immagini che si desidera caricare

Per eliminare un'immagine dal compositore di stampe è sufficiente selezionarla e premere il tasto backspace (freccia verso sinistra sulla tastiera)

7.3.4 Aggiungere una tabella attributi

Questa funzione permette di aggiungere alla stampa la vista della tabella collegata ad un layer presente nel progetto (visualizzato nel compositore di stampa o meno).

Menu "Layout" => "**Aggiungi tabella attributi**" oppure  => si clicca nel punto del foglio in cui si vuole posizionare la tabella. Verrà visualizzata l'intestazione della tabella collegata al primo layer vettoriale in ordine alfabetico presente nel progetto.

Proprietà oggetto" => click su "*Proprietà principali*" => "*Vettore*" => si sceglie dal menu a tendina il vettore di cui si desidera visualizzare la tabella nel compositore di stampe. Verrà quindi visualizzata l'intestazione di questa. Trascinando verso il basso il bordo dell'intestazione vengono via via visualizzate le righe successive. Se la tabella è molto lunga, naturalmente, se ne potrà visualizzare solo una parte.

Proprietà oggetto" => click su "*Proprietà principali*" => "*Attributi...*" => si apre la finestra "*Seleziona attributi*". Nella parte superiore si può aggiungere colonne alla tabella (icona ) , eliminarle (icona ) o spostarle (icone  e ).

Nella parte inferiore invece si impostano i criteri secondo cui ordinare i dati nella tabella.

Selezionare il nome del campo => selezionare il criterio di ordinamento => click su 

ATTENZIONE! Con queste operazioni non si modifica la tabella nel progetto, ma solo la visualizzazione nel compositore di stampe

Nella scheda "*Proprietà oggetto*" sono inoltre disponibili diversi strumenti per modificare lo stile della tabella visualizzata.

Per rimuovere una tabella dal compositore di stampe è sufficiente selezionarla e premere il tasto backspace (freccia verso sinistra).

7.4 Stampare più mappe

Nel compositore di stampe si visualizza quello che è visibile nel progetto. Quindi, **se nel progetto si cambia l'ordine dei layer, o lo stile o vengono modificati dei dati, anche il layout di stampa ad esso collegato cambierà.**

Per stampare più aspetti dello stesso progetto, quindi, conviene predisporre e salvare più layout di stampa a seconda degli elementi che si intende "stampare".

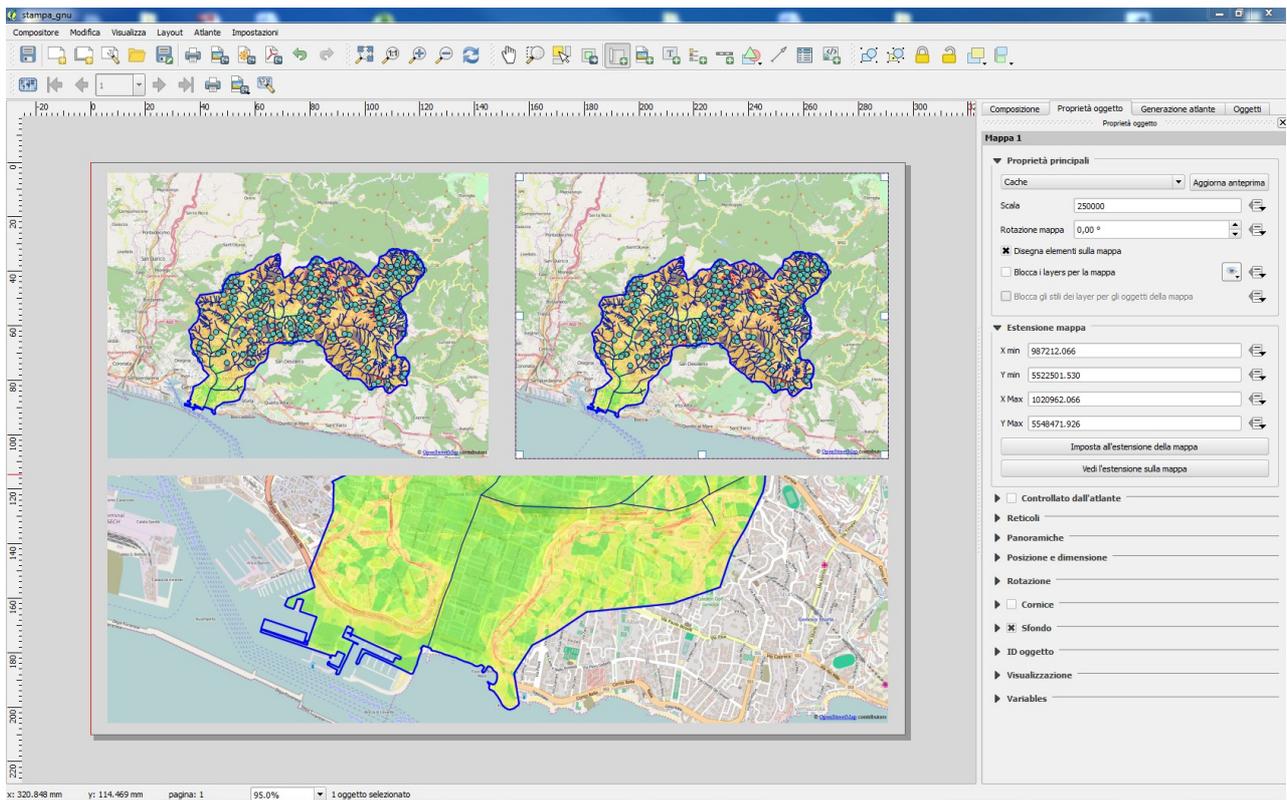
Se invece si desidera stampare più mappe presenti nel progetto nello stesso layout di stampa:

si crea un nuovo compositore e si impostano le dimensioni del foglio e la risoluzione dell'output=>

=> menu "*Layout*" => "*Aggiungi mappa*" => si disegna una finestra

=> si ripete questo passaggio per il numero di mappe che si desidera visualizzare nello stesso layout. In ciascuna finestra comparirà la stessa mappa. Selezionando di volta in volta ciascuna finestra sarà possibile impostare la scala di ciascuna mappa e la posizione della mappa all'interno della finestra ed eventuali elementi "accessori" (testo, immagini, ecc.).

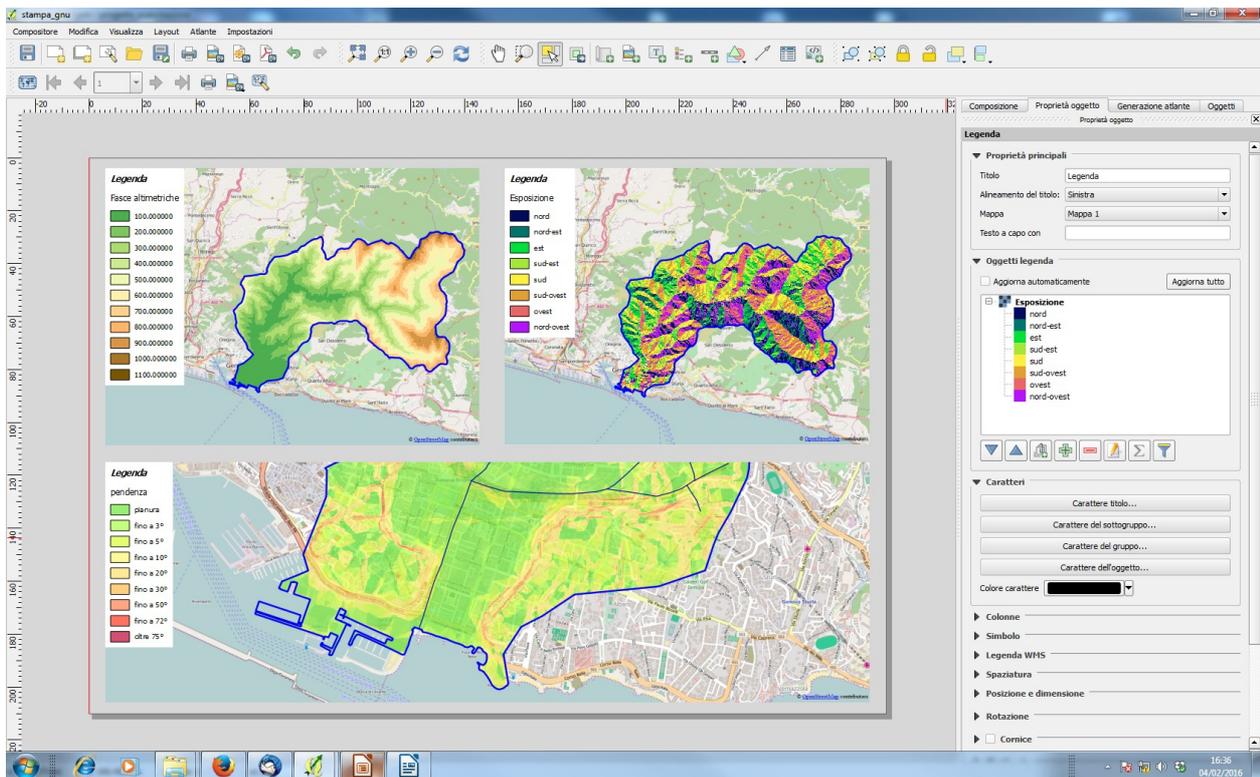
Modificando il progetto, le modifiche saranno riportate in tutte le mappe presenti nel layout di stampa



Per bloccare la visualizzazione di una mappa, cioè renderla indipendente dal progetto: Selezionare la finestra della mappa => "Proprietà oggetto" => si spunta la casella **"Blocca i layers per la mappa"**. In questo modo i layers visualizzati nel layout di stampa resteranno sempre gli stessi, anche se quelli visualizzati nel progetto cambieranno. Tuttavia, se si cambia lo stile ad un layer nel progetto, se questo è visualizzato nel layout di stampa, verrà aggiornato anche lì. Per rendere anche gli stili indipendenti dal progetto è necessario spuntare la casella **"Blocca gli stili dei layer per gli oggetti della mappa"**.

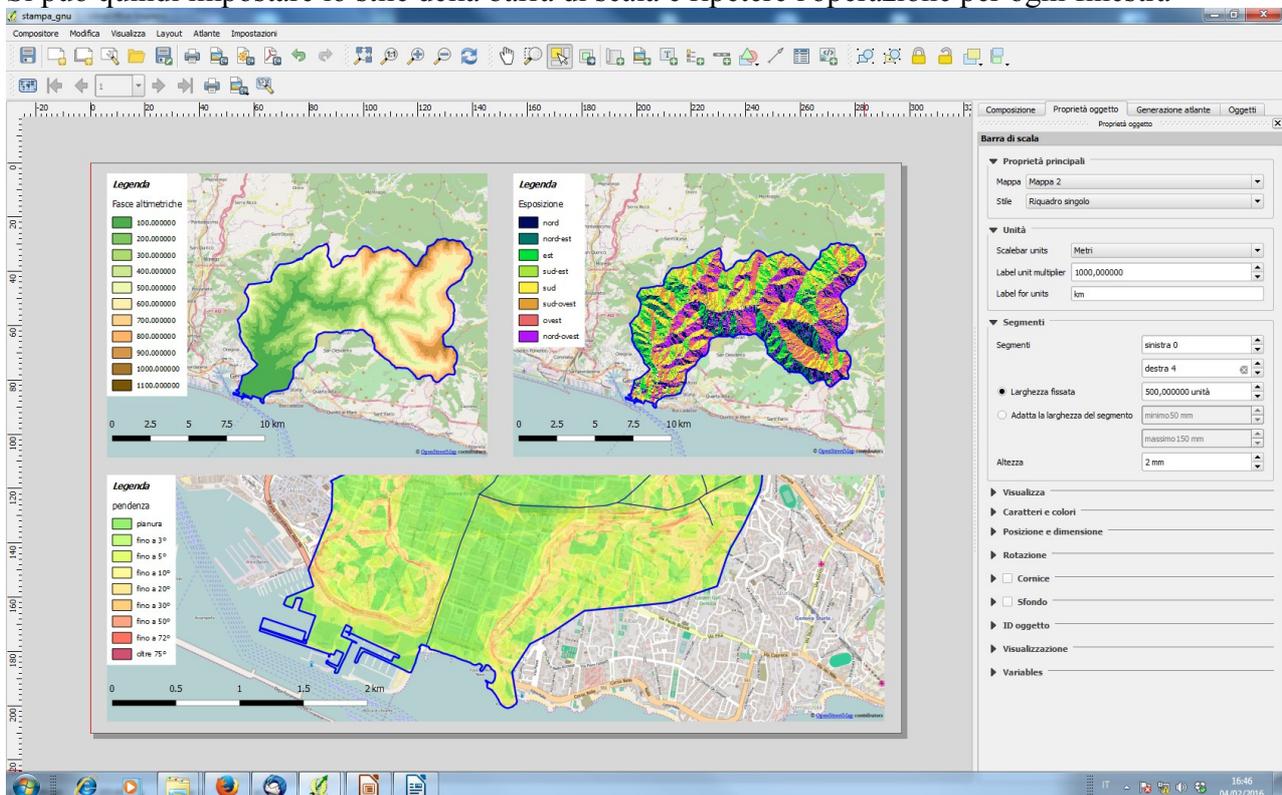
Modificando ora il progetto verranno aggiornate solo le mappe non "bloccate".

Per ciascuna mappa si può quindi aggiungere una legenda, mantenendo di volta in volta solo le voci effettivamente presenti.



Per aggiungere una barra di scala in ogni mappa:
 Menu "Layout" => "Aggiungi barra di scala" => si clicca nel punto in cui si desidera posizionare la barra. **ATTENZIONE!** Accertarsi che nella scheda "proprietà oggetto" => Proprietà principale => Mappa => **accertarsi che sia riportata la mappa sulla quale si sta effettivamente lavorando**, altrimenti la scala potrebbe risultare falsata.

Si può quindi impostare lo stile della barra di scala e ripetere l'operazione per ogni finestra



7.5 Esportare un layout di stampa

Il layout di stampa ottenuto può quindi essere inviato direttamente alla stampante, ma può essere anche salvato come file pdf, immagine o disegno vettoriale.

- Per stampare direttamente: 
- Per salvare come immagine:  **ATTENZIONE! in caso di layout particolarmente grandi o pesanti (alta risoluzione, presenza di sfondi, presenza di fotografie, ecc.) l'immagine raster risultante dall'esportazione può contenere aree bianche o non essere completa.** Per superare questo inconveniente si suggerisce di lanciare l'esportazione a PC freddo e, nel caso il risultato non migliorasse, di diminuire la risoluzione.
- Per esportare in formato SVG (disegno vettoriale):  Gli oggetti vettoriali vengono esportati come vettori, mentre le immagini raster, se grandi, vengono suddivise in “tiles”, cioè riquadri e incluse così nel disegno. **ATTENZIONE! Questa funzione è ancora in corso di sviluppo, per cui può non essere molto stabile o non dare risultati di buona qualità.** Nel caso si suggerisce di “stampare” il layout come file pdf (ad esempio utilizzando PDF Creator, o Adobe Acrobat).
- Per esportare in formato .pdf:  Per mantenere i livelli nel file esportato accertarsi che non sia spuntata la casella: “Composizione” => “Export settings” => “Stampa come raster”. Aprendo il file risultante in un software di grafica i diversi oggetti sono indipendenti (il risultato è molto simile alla funzione per esportare in formato .svg). Anche in questo caso si potrebbero verificare problemi a esportare mappe grandi o complesse. Questo può essere superato “stampando” il layout come file pdf (vedi sopra), unendo i livelli attraverso l'opzione stampa come raster”, oppure, come nel caso dell'esportazione come immagine, lanciando l'esportazione a PC freddo e diminuendo la risoluzione.

E' infine possibile esportare il layout di stampa, cioè **la disposizione degli elementi** per poterla utilizzare con altre mappe dello stesso progetto o di altri progetti.

Menu “Compositore” => **“Salva come modello”** oppure 

Per inserire in un compositore di stampa gli elementi salvati in precedenza come modello:

Menu “Compositore” => **“Aggiungi oggetti da modello”** oppure 

7.6 Compiti a casa

- Preparare una “cartina” turistica della Val Bisagno (rilievo del terreno, strade, località, legenda, ecc. in generale tutte le informazioni per renderla comprensibile e “accattivante”)
- Preparare un layout di stampa che permetta di confrontare tre caratteristiche principali della Val Bisagno

This is a human-readable summary of (and not a substitute for) the [license](#).

[Disclaimer](#)

You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material

The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

Under the following terms:



Attribution — You must give [appropriate credit](#), provide a link to the license, and [indicate if changes were made](#). You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.



NonCommercial — You may not use the material for [commercial purposes](#).



ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the [same license](#) as the original.

No additional restrictions — You may not apply legal terms or [technological measures](#) that legally restrict others from doing anything the license permits.

Notices: