





# **Introduzione a QGIS**

redatto dal centro di competenza GIS di Informatica Alto Adige SpA

# Manuale

redatto il: 05.10.2015

**aggiornato il:** 19.05.2016

versione: 1.7

file: A.1\_Introduzione\_a\_QGIS\_v1.7\_it.docx

**URL:** <a href="http://geoportale.retecivica.bz.it/pubblicazioni.asp">http://geoportale.retecivica.bz.it/pubblicazioni.asp</a>

autore: rlange

pagine: 46







# **Indice**

1.	Gruppo target del presente documento4							
	1.1 A chi è destinato il presente documento?							
2.	QGIS – Configurazione da parte dell'utente							
	2.1	Archiviaz	zione dei dati generati (impostazioni cache)	4				
	2.2	Configur	azione proxy per l'accesso a Internet	4				
	2.3	Progetti	in QGIS	5				
	2.4	La scelta	del corretto sistema di riferimento delle coordinate (SR)	6				
		2.4.1 Sist	tema di coordinate UTM					
	2.5 Impostazione della lingua							
	2.6 Interfaccia utente QGIS							
3.	Caricamento di dati vettoriali e di dati raster							
	3.1	Caricame	ento di dati vettoriali	11				
	3.2 Caricamento di dati raster							
4.	Nav	rigazione s	sulla mappa	13				
5.	Pro	prietà dei	layer	14				
	5.1 Proprietà dei layer vettoriali (simbologia)							
		5.1.1	Simbolo unico	14				
		5.1.2	Visualizzazione categorizzata	15				
		5.1.3	Visualizzazione graduata	16				
	5.2 Espansione dei colori standard							
	5.3 Etichettatura di layer vettoriali							
	5.4 Proprietà di layer raster							
		5.4.1	Menu 'Generale'	21				
		5.4.2	Menu 'Stile'	22				
6.	Creazione di uno shapefile							
7.	Creazione di un layer a partire da un file di testo (elenco delle coordinate)							
8.	Lavorare con tabelle di attributi							
9.	Digitalizzazione/acquisizione di oggetti puntiformi, lineari e superficiali							
9.1 Impostazione delle opzioni di snapping								







	9.2	Digitalizzazione/acquisizione di oggetti puntiformi	. 31		
	9.3	Digitalizzazione/acquisizione di oggetti lineari	. 32		
	9.4	Digitalizzazione/acquisizione di oggetti superficiali	. 33		
10.		Editing	. 33		
	10.1 Editing di oggetti puntiformi				
	10.2	Editing di oggetti lineari	. 33		
	10.3 Editing di oggetti superficiali (poligoni)				
11.		Collegamenti (join)	. 38		
	11.1	Collegamento di tabelle e shapefile tramite un campo di attributo	. 38		
	11.2	Collegamento di shapefile per posizione (Spatial join)	. 39		
12.		Interrogazioni spaziali	. 41		
	12.1 Interrogazione di relazioni spaziali				
	12.2	Analisi dei dati vettoriali	. 42		
12		Verifica della topologia	11		









#### **Premessa**

QGIS si è recentemente sviluppato in un'alternativa open source di alta qualità al già ampiamente diffuso ArcGIS dell'azienda ESRI. QGIS è un progetto condiviso in tutto il mondo, a cui stanno lavorando parecchie centinaia di sviluppatori. Da qualche tempo a questa parte, QGIS si è già affermato tra liberi professionisti e studi di progettazione ed è sempre più utilizzato nella pubblica amministrazione. Nel Land federale del Vorarlberg (Austria) si punta già fino a quasi al 100% su software open source e su QGIS per l'infrastruttura dei dati geografici.

# 1. Gruppo target del presente documento

#### 1.1 A chi è destinato il presente documento?

Il presente documento è destinato a tutti gli utenti di dati geografici che desiderano visualizzare, analizzare, modificare e presentare i propri dati.

# 2. QGIS – Configurazione da parte dell'utente

#### 2.1 Archiviazione dei dati generati (impostazioni cache)

Immediatamente dopo l'avvio di QGIS, verificare le impostazioni cache per la propria installazione. Voce di menu: Impostazioni / Opzioni / Rete (vedi Figura 1). Nella parte inferiore della maschera viene visualizzata la directory di destinazione dei dati cache. Verificare se si desidera effettivamente utilizzare la directory indicata come directory cache. Si raccomanda di indicare in questo caso una directory su un disco rigido che disponga ancora di notevole spazio di memoria libero. Quando si lavora con QGIS mediante un Web Feature Service (WFS), vengono generati file temporanei. Tali file temporanei richiedono molto spazio di memoria se vengono eliminati solo raramente. Di tanto in tanto è perciò opportuno controllare tale directory ed eliminare i file non più necessari. Selezionare pertanto una directory facilmente individuabile in un secondo momento. Per motivi di prestazioni, ad esempio, non utilizzare directory all'interno di un profilo di Windows. Creare invece una directory direttamente su un disco rigido che non sia contrassegnato dalla lettera "C" e che non sia al tempo stesso un'unità di rete.

#### 2.2 Configurazione proxy per l'accesso a Internet

Negli ambienti di rete complessi l'accesso a Internet viene spesso eseguito tramite un server proxy. In questo caso, registrare i dati necessari nell'interfaccia della propria installazione QGIS. Richiedere i dati relativi al proprio proxy al proprio amministratore di sistema. Un esempio è riportato nella Figura 1.









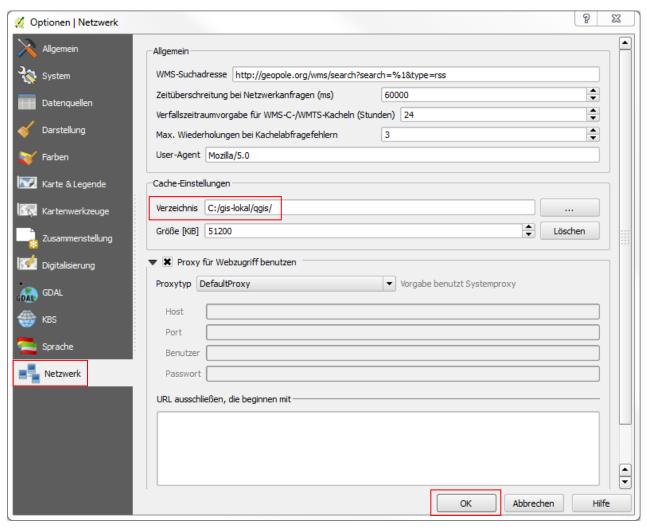


Figura 1. Impostazioni di rete.

#### 2.3 Progetti in QGIS

In QGIS, come molti sicuramente sanno da ArcGIS, è possibile salvare progetti. Il formato di file corrispondente è \*.qgs. Un progetto non è altro che un salvataggio di impostazioni personalizzate all'interno di un frame di dati. È possibile salvare, tra l'altro, il sistema di riferimento delle coordinate, la composizione dei layer, la simbologia dei layer e le impostazioni di sistema e di rete. Si raccomanda pertanto di creare progetti, di gestirli accuratamente e di salvarli spesso (vedi Figura 2). La modalità di lavoro per progetti consente di risparmiare molto tempo per il richiamo del desktop di QGIS e assicura inoltre che i layer cartografici vengano visualizzati nel corretto sistema di riferimento delle coordinate (a condizione che la prima configurazione fosse corretta).









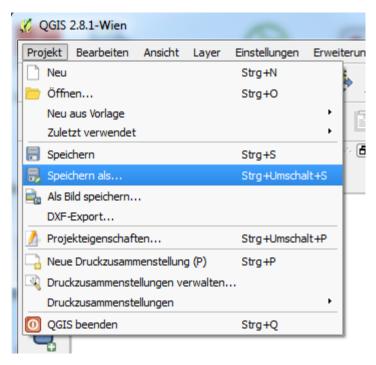


Figura 2. Salvataggio di progetti.

# 2.4 La scelta del corretto sistema di riferimento delle coordinate (SR)

I dati geografici ufficiali dell'Amministrazione Provinciale sono riportati nel sistema di coordinate provinciali ETRS89-UTM Zona 32N (EPSG: 25832). Si raccomanda pertanto, in caso di prevalente utilizzo di dati territoriali della Provincia di Bolzano, di definire tale sistema di riferimento delle coordinate come standard nelle impostazioni di sistema di QGIS (cfr. Figura 3).







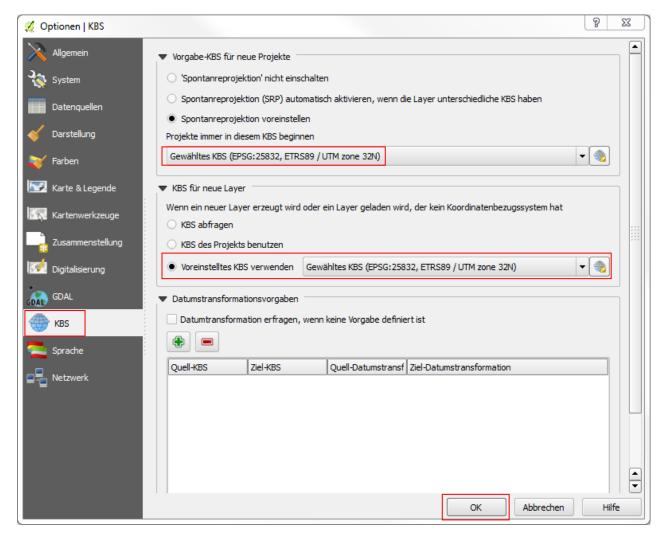


Figura 3. Selezione del sistema di riferimento delle coordinate.

#### 2.4.1 Sistema di coordinate UTM

Il sistema di coordinate UTM utilizza coordinate metriche e suddivide la Terra in 60 fusi, ognuno dell'ampiezza di 6°. Tali zone sono numerate da ovest a est. Il fuso 1 si estende di conseguenza da 180° a 174° di longitudine ovest. Inoltre, i fusi sono suddivisi in zone tramite paralleli aventi tra loro una distanza di 8°. La zona più meridionale è contrassegnata dalla lettera C, mentre quella più settentrionale dalla lettera X (vedi Figura 4).









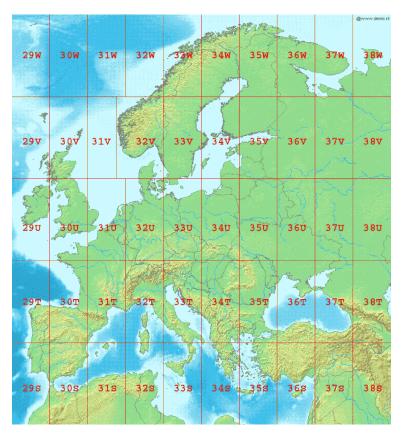


Figura 4. UTM - Suddivisione dell'Europa in zone.

#### 2.5 Impostazione della lingua

All'avvio, QGIS viene aperto con la lingua di sistema (impostazione dell'area geografica e della lingua del PC). Esiste tuttavia la possibilità di modificare la lingua in QGIS. A tal fine, selezionare la voce di menu *Impostazioni / Opzioni / Lingua*, disattivare la crocetta in '*Sovrascrivi impostazioni locali di sistema'* e selezionare la lingua desiderata come indicato nella Figura 5. Per attivare le modifiche, è necessario riavviare QGIS.







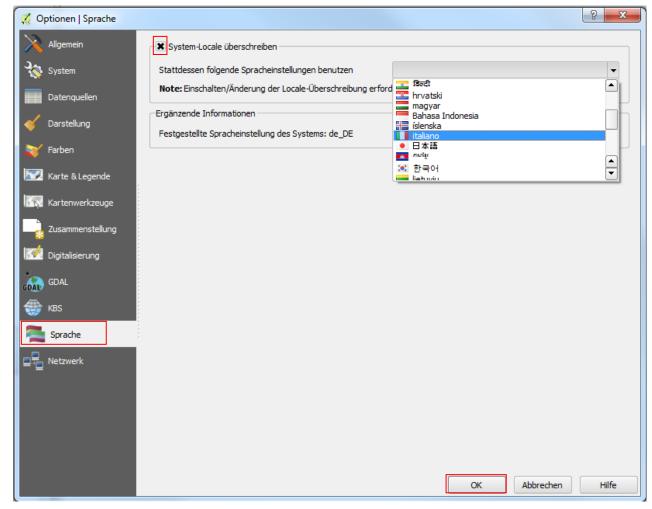


Figura 5. Modifica della lingua.

# 2.6 Interfaccia utente QGIS

Barra dei menu (standard)

- File
- Attributi
- Navigazione nella mappa
- Digitalizzazione
- Digitalizzazione avanzanta
- e altre barre degli strumenti

#### Aggiunta di layer

- Aggiungi layer vettoriale
- Aggiungi layer raster
- Aggiungi layer PostGIS









- Aggiungi layer SpatiaLite
- Aggiungi layer Oracle Spatial
- Aggiungi layer Oracle GeoRaster
- Aggiungi layer WMS/WMTS (servizio OGC, immagini raster, ad esempio ortofotografia, mappa di base)
- Aggiungi layer WCS (servizio OGC, immagini raster)
- Aggiungi layer WFS (servizio OGC, dati vettoriali)
- Importa file di testo come layer
- Crea shapefile
- Crea layer GPX

#### Elenco dei layer

Gestione dei layer del progetto.

- Nome del layer
- Tipo di geometria
- Simbologia

#### Browser dei dati

- Accesso ai dati geografici
- Riconoscimento dei formati di file supportati
- Trascinamento della selezione direttamente nella finestra della mappa
- Nessuna possibilità di eliminazione di layer

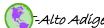
#### Finestra della mappa

- Visualizzazione dei dati
- Zoom avanti/indietro tramite la rotella del mouse o le manopole nella barra dei menu
- Esplorazione della mappa mediante i tasti freccia o il pulsante Panoramica nella barra dei menu

#### Barra di stato

- Posizione del puntatore del mouse nel sistema di riferimento delle coordinate selezionato
- o coordinate dell'extent (finestra della cartina)
- Visualizzazione della scala (dinamica, selezione di scale predefinite o immissione della scala desiderata)
- Rotazione della mappa
- Disegno (attivazione/disattivazione di modifiche all'interno della mappa)











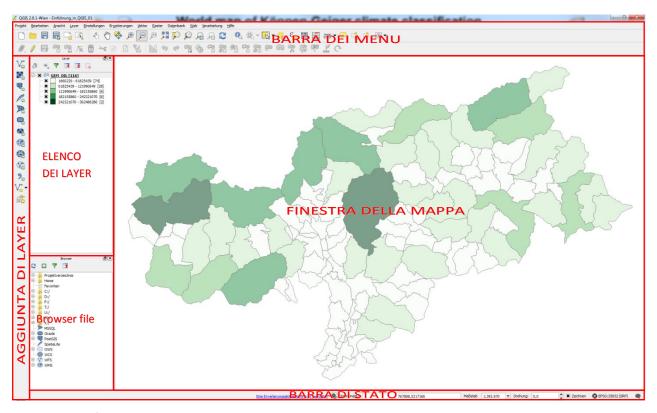


Figura 6. Interfaccia utente QGIS.

# 3. Caricamento di dati vettoriali e di dati raster

#### 3.1 Caricamento di dati vettoriali

QGIS è in grado di leggere e memorizzare vari formati vettoriali differenti. I formati più diffusi sono sicuramente Shapefile, KML, DXF e DGN. L'elenco dei formati leggibili è riportato nella Figura 7.







```
Alle Dateien (*) (*.*)
GDAL/OGR-VSI-Dateihandler (*.zip *.gz *.tar *.tar.gz *.tgz *.ZIP *.GZ *.TAR *.TAR.GZ *.TGZ)
Arc/Info ASCII Coverage (*.e00 *.E00)
Atlas BNA (*.bna *.BNA)
AutoCAD DXF (*.dxf *.DXF)
ESRI-Personal-GeoDatabase (*.mdb *.MDB)
GPS-Austauschformat [GPX] (*.gpx *.GPX)
Generic Mapping Tools [GMT] (*.gmt *.GMT)
GeoJSON (*.geojson *.GEOJSON)
GeoPackage (*.gpkg *.GPKG)
GeoRSS (*.xml *.XML)
Geoconcept (*.gxt *.txt *.GXT *.TXT)
Geography Markup Language [GML] (*.gml *.GML)
INTERLIS 1 (*.itf *.xml *.ili *.ITF *.XML *.ILI)
INTERLIS 2 (*.itf *.xml *.ili *.ITF *.XML *.ILI)
Keyhole Markup Language [KML] (*.kml *.KML)
Komma-separierte Werte [CSV] (*.csv *.CSV)
Mapinfo-Datei (*.mif *.tab *.MIF *.TAB)
Microstation DGN (*.dgn *.DGN)
S-57 Base-Datei (*.000 *.000)
SQLite/SpatiaLite (*.sqlite *.db *.SQLITE *.DB)
Spatial Data Transfer Standard [SDTS] (*catd.ddf *CATD.DDF) (*catd.ddf;*CATD.DDF)
Storage and eXchange Format (*.sxf *.SXF)
Systematic Organization of Spatial Information [SOSI] (*.sos *.SOS)
VRT - Virtuelle Datenquellen (*.vrt *.VRT)
X-Plane/Flightgear (apt.dat nav.dat fix.dat awy.dat APT.DAT NAV.DAT FIX.DAT AWY.DAT)
```

Figura 7. Formati di vettoriali leggibili in QGIS.

Per caricare un layer vettoriale, utilizzare il pulsante "Aggiungi layer vettoriale" nella barra dei pulsanti a sinistra (vedi Figura 8). Nella finestra che si aprirà, lasciare le impostazioni standard per il tipo di fonte (file) e la codificazione (sistema) e fare clic su "Sfoglia" per selezionare il layer o i layer vettoriali desiderati. Facendo clic su "Apri" viene caricato il layer selezionato.

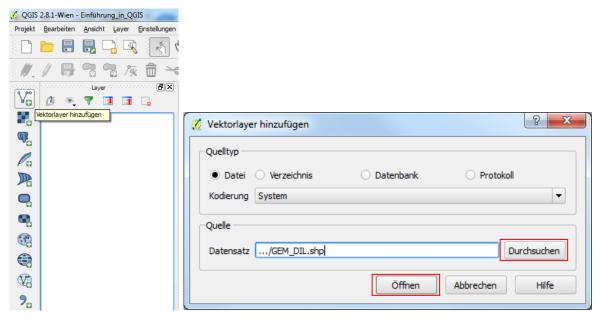


Figura 8. Aggiunta di layer vettoriali.









Quando viene caricato un nuovo layer in QGIS, i colori vengono assegnati in modo casuale. Se vengono caricati più layer vettoriali nuovi, vengono di volta in volta assegnati diversi colori.

Per modificare lo stile di un layer, aprire la finestra di dialogo per le proprietà dei layer facendo doppio clic sul nome del layer nell'elenco dei layer (Table of Content) e facendo clic con il tasto destro del mouse sul nome riportato nella legenda, quindi selezionando "Proprietà" nel menu di pop-up.

#### 3.2 Caricamento di dati raster

QGIS supporta un'intera serie di formati raster. L'elenco completo dei formati attualmente supportati è riportato qui: <a href="http://www.gdal.org/formats\_list.html">http://www.gdal.org/formats\_list.html</a>.

Per caricare un layer raster, utilizzare il pulsante "Aggiungi layer raster" nella barra dei pulsanti a sinistra (vedi Figura 9).



Figura 9. Aggiunta di layer raster.

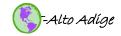
# 4. Navigazione sulla mappa

In QGIS sono disponibili le seguenti funzionalità per navigare all'interno della mappa.



Figura 10. Casella degli strumenti 'Navigazione mappa'.











# 5. Proprietà dei layer

# 5.1 Proprietà dei layer vettoriali (simbologia)

Per i layer puntuali, lineari e poligonali, i metodi di visualizzazione selezionabili si distinguono in funzione della geometria. Qui di seguito è riportata a titolo esemplificativo una descrizione dei metodi di visualizzazione per un layer poligonale. Facendo clic con il tasto destro del mouse sul layer desiderato nell'elenco dei layer (Table of Content), quindi facendo clic su 'Proprietà' oppure facendo semplicemente clic sul layer (cfr. Figura 11), si apre la finestra delle proprietà dei layer (vedi Figura 12).

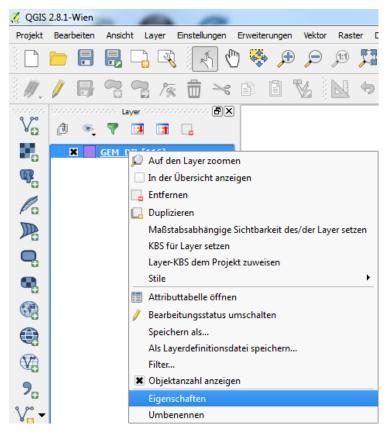


Figura 11. Apertura delle proprietà dei layer.

#### 5.1.1 Simbolo unico

Nella finestra che si aprirà, selezionare il pulsante "Stile", quindi fare clic su "Riempimento semplice". A questo punto è possibile definire le impostazioni correnti per la visualizzazione del layer. L'impostazione più utilizzata sarà sicuramente il tipo di layer del simbolo "Riempimento semplice'. Questa opzione consente di utilizzare le impostazioni effettuate per tutti gli oggetti (feature) del layer. È possibile adattare









i parametri per il bordo (contorno) e il riempimento a seconda della necessità. Per il riempimento sono inoltre disponibili stili di riempimento predefiniti come motivi a linee e punti.

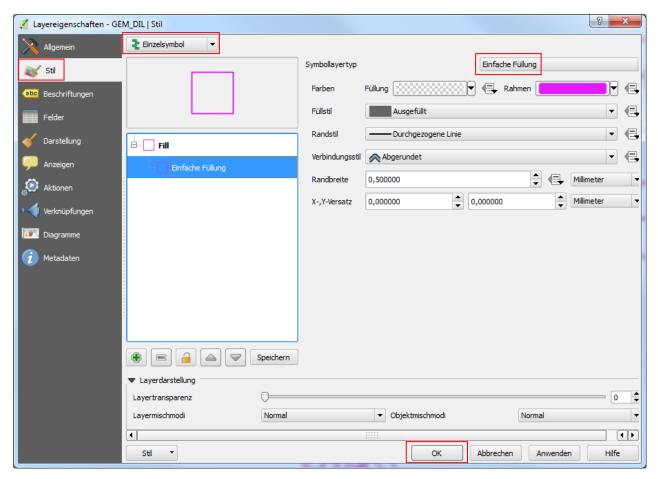
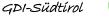


Figura 12. Proprietà dei layer poligonali.

#### 5.1.2 Visualizzazione categorizzata

Un ulteriore metodo di simbolizzazione spesso utilizzato è la visualizzazione categorizzata. A tal fine fare clic su 'Simbolo singolo' nella finestra 'Proprietà layer' e selezionare 'Categorizzato' dal menu a tendina. Anche in questo metodo le impostazioni attivate vengono utilizzate su tutti gli oggetti del layer. La categorizzazione avviene tramite un campo di attributo a scelta, selezionato nel campo 'Colonna'. Nel campo 'Scala di colori' viene selezionato il colore desiderato. Al termine, fare clic su 'Classifica'. A questo punto a ogni attributo viene assegnato un colore. Gli stessi attributi vengono assegnati alla stessa categoria e ricevono lo stesso colore (vedi Figura 13).











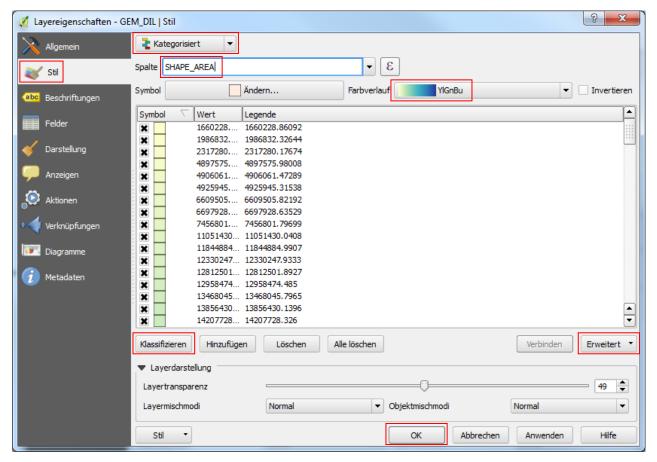


Figura 13. Metodo di visualizzazione 'categorizzato' nelle proprietà del layer.

Per utenti avanzati: Nell'angolo in basso a destra della finestra di dialogo è presente il pulsante 'Esteso', che offre la possibilità di definire livelli di simboli, di indicare un campo di attributo per la rotazione delle feature visualizzate o di indicare un campo di attributo per il ridimensionamento delle feature visualizzate.

#### 5.1.3 Visualizzazione graduata

La visualizzazione graduata viene utilizzata per visualizzare tutti gli oggetti di un layer vettoriale con un simbolo definito. A tale riguardo, il valore del colore rispecchia la classificazione di attributi degli oggetti all'interno di classi definite. Come nella visualizzazione categorizzata è possibile definire la rotazione e il ridimensionamento delle dimensioni a partire da colonne specificate, oltre che a definire i livelli dei simboli (vedi pulsante 'Avanzato'). Analogamente alla visualizzazione categorizzata, la scheda *Stile* consente le seguenti impostazioni:

- l'attributo (selezionando Colonna)
- il simbolo (selezionando Simbolo)











#### il colore (selezionando Scala di colori)

Inoltre, è possibile stabilire il numero di classi e la modalità di classificazione. Le impostazioni effettuate sono visualizzabili facendo clic su 'Classifica'. Nella parte centrale della finestra di dialogo viene visualizzato un elenco delle classi con la relativa visualizzazione, il range (intervallo) e il label (etichetta). A questo punto è possibile selezionare una modalità di classificazione idonea dall'elenco a tendina. Sono disponibili le seguenti 3 modalità:

- Intervallo uguale (range diviso per il numero di classi)
- Quantile (ogni classe contiene lo stesso numero di feature)
- Natural breaks (confini tra classi in corrispondenza di "salti" nei valori)
- Scostamento standard (classificazione in base allo scostamento dalla media)
- Interruzioni di natura arrotondato (confini tra classi in corrispondenza di "salti" nei valori, in ogni caso arrotondati a numeri interi)

#### 5.2 Espansione dei colori standard

Le possibilità di selezione del colore desiderato per la visualizzazione degli oggetti sono molto varie. Per poter richiamare direttamente i colori utilizzati più spesso senza dover immettere nuovamente la combinazione di colori RGB, è possibile configurarli in aggiunta ai colori standard già predefiniti (vedi Figura 14).











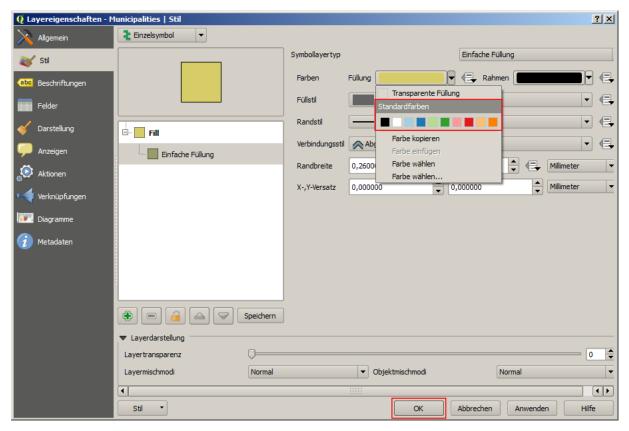


Figura 14. Colori standard predefiniti.

Alla voce di menu 'Impostazioni/Opzioni/Colori' è possibile selezionare colori tramite il pulsante 'Aggiungi colore' e aggiungerli alla tavolozza dei colori standard. Parimenti, è possibile eliminare, importare ed esportare colori standard (cfr. Figura 15).









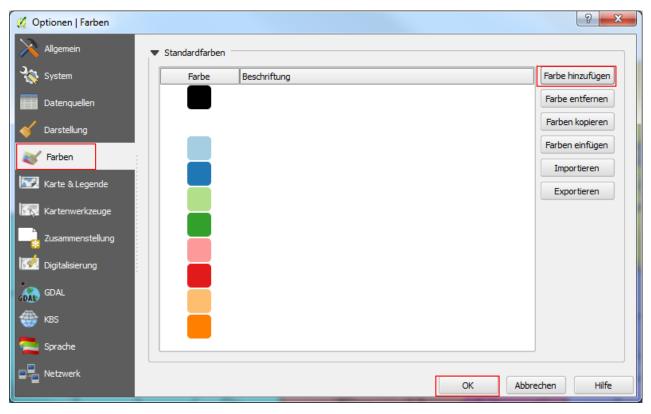


Figura 15. Aggiunta di colori standard.

#### 5.3 Etichettatura di layer vettoriali

In QGIS esiste un'intera serie di impostazioni per l'etichettatura di oggetti. Le opzioni di etichettatura si trovano nel menu delle proprietà dei layer (doppio clic su Layer). È possibile definire i seguenti parametri:

- Testo
- Formattazione
- Contorno
- Sfondo
- Ombra
- Posizionamento
- Visualizzazione









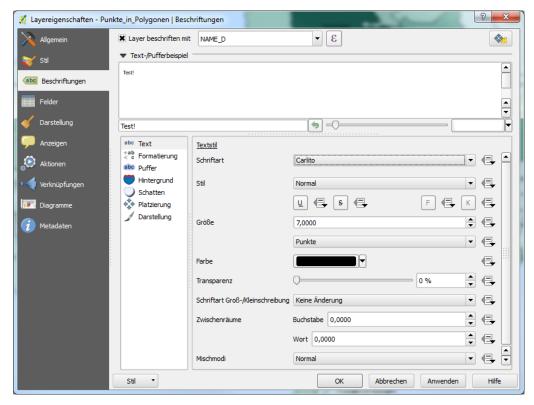


Figura 16. Etichette.

Le etichette molto lunghe possono essere suddivise su più righe. L'espressione da utilizzare per l'interruzione di riga è 'wordwrap'.

Esempio: wordwrap("NOME\_D", 5)

L'etichettatura di più campi di attributi l'uno di seguito all'altro funziona con la seguente espressione:

Esempio: "NOME\_D" || '\n' || "NOME\_I"

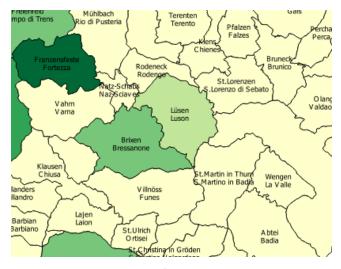


Figura 17. Etichettatura di più campi di attributi.









# 5.4 Proprietà di layer raster

Facendo clic con il tasto destro del mouse sul layer desiderato nell'elenco dei layer (Table of Content), quindi facendo clic su 'Proprietà' oppure facendo semplicemente clic sul layer (cfr. Figura 18), si apre la finestra delle proprietà dei layer (vedi Figura 19).

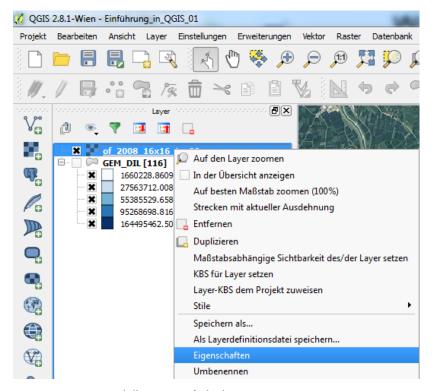
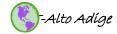


Figura 18. Apertura delle proprietà dei layer raster.

La finestra di dialogo contiene 6 sottomenu. I principali sono 'Generale', 'Stile' e 'Trasparenza'.

#### 5.4.1 Menu 'Generale'

Nel menu 'Generale' è possibile definire il nome del layer, il sistema di coordinate e la visibilità del layer a seconda della scala. Tutte e tre le impostazioni influiscono "solo" sul progetto QGIS e non sul layer fisico (cfr. Figura 19).











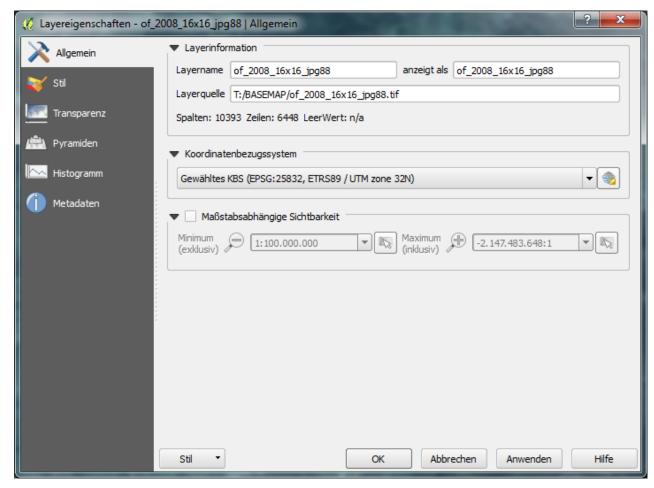


Figura 19. Proprietà dei layer raster - Menu 'Generale'.

#### 5.4.2 Menu 'Stile'

Le impostazioni fondamentali relative alla visualizzazione del layout raster possono essere effettuate nel menu 'Stile'. Come illustrato nella Figura 20, è possibile eseguire diversi parametri per la visualizzazione dei canali, la visualizzazione dei colori e il ricampionamento. Dato che il presente documento è destinato a nuovi utenti e utenti principianti di GIS, in questa sede viene considerata solo la visualizzazione dei colori. Per la visualizzazione dei canali e il ricampionamento è opportuno attenersi alle impostazioni standard. I 3 parametri chiave per la visualizzazione di layer raster sono 'Luminosità', 'Contrasto' e 'Saturazione'.









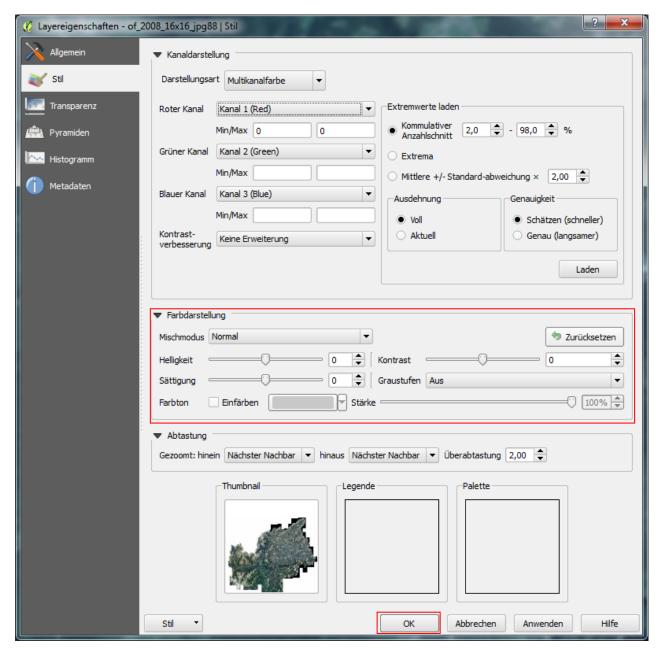
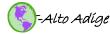


Figura 20. Proprietà dei layer raster - Menu 'Stile'.

# 6. Creazione di uno shapefile

È possibile creare nuovi shapefile direttamente in QGIS. Fare clic sul pulsante "Nuovo shapefile" come illustrato nella Figura 21 e definire il tipo, il sistema di coordinate (di norma EPSG: 25832). Il tipo di geometria deve essere selezionato accuratamente e nel rispetto delle proprietà degli oggetti contenuti in futuro, dato che successivamente non può più essere modificato. Inoltre, possono essere definiti ulteriori campi di attributi già durante la generazione dello shapefile. A tal fine occorre registrare il nome e il











formato (testo, numero ecc.) dell'attributo negli appositi campi, quindi premere il pulsante "Aggiungi elenco attributi". Il campo di attributi appena creato viene visualizzato nell'elenco degli attributi. Una volta effettuate tutte le impostazioni e creati i campi di attributi desiderati, fare clic su "OK" e salvare il nuovo shapefile nella cartella idonea con un nome associato.

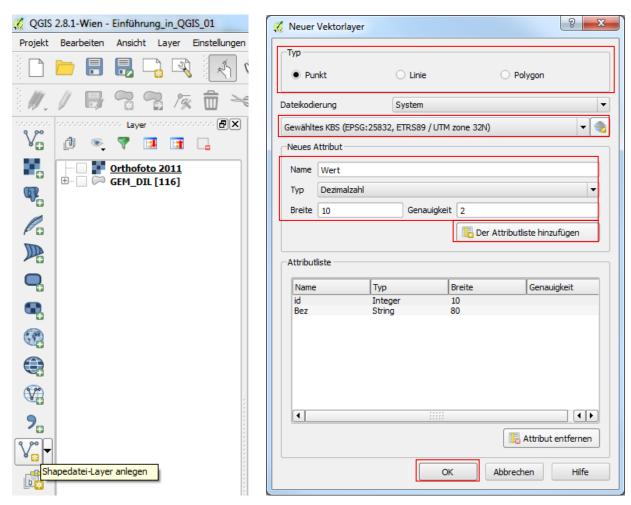


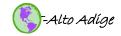
Figura 21. Creazione di uno shapefile.

La generazione di oggetti (feature) in Shapefile è illustrata al capitolo 9.

# 7. Creazione di un layer a partire da un file di testo (elenco delle coordinate)

Questa funzionalità offre la possibilità di creare un layer geografico a partire da un elenco di coordinate. Facendo clic sul pulsante illustrato nella Figura 22, si apre la finestra corrispondente.











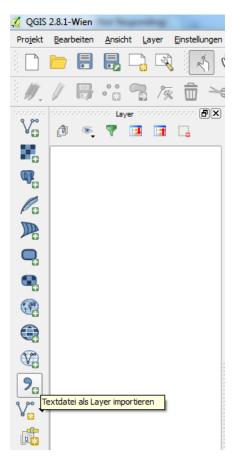


Figura 22. Layer a partire da file di testo.

Nella finestra di dialogo selezionare il file di dati desiderato mediante il pulsante "Sfoglia". Il seguente parametro "Formato file" si riferisce al segno di separazione che separa le singole colonne. Di norma si tratta di "virgola", "tabulazione", "spazio vuoto" o "punto e virgola". Nella selezione del segno di separazione, ma anche di ulteriori parametri (opzioni di record di dati, opzioni di campo) si raccomanda di dare un'occhiata alla parte inferiore della finestra e di attenersi alle variazioni della struttura dei dati. Affinché QGIS possa leggere il file di testo come layer geografico, per il parametro "Definizione geometria" è necessario selezionare l'opzione "Coordinate del punto". Tramite tale opzione è possibile indicare entrambi i campi di coordinate per la coordinata X e Y. Facendo clic su "OK" le coordinate del punto vengono visualizzate nella finestra della mappa.









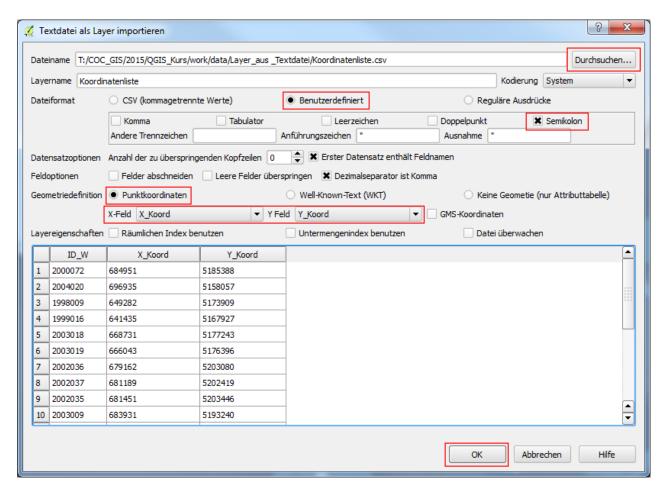


Figura 23. Finestra di dialogo - Layer a partire da file di testo.

Il file di testo visibile nell'elenco dei layer (Table of Content) e visualizzato nella finestra della mappa (cfr. Figura 25) può a questo punto essere salvato come shapefile (cfr. Figura 24).







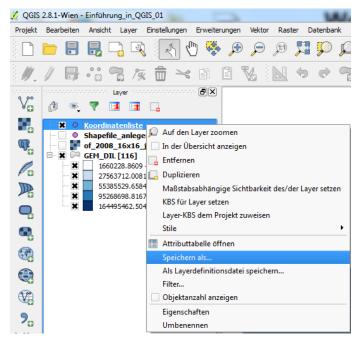


Figura 24. Salvataggio di un file di testo come shapefile.

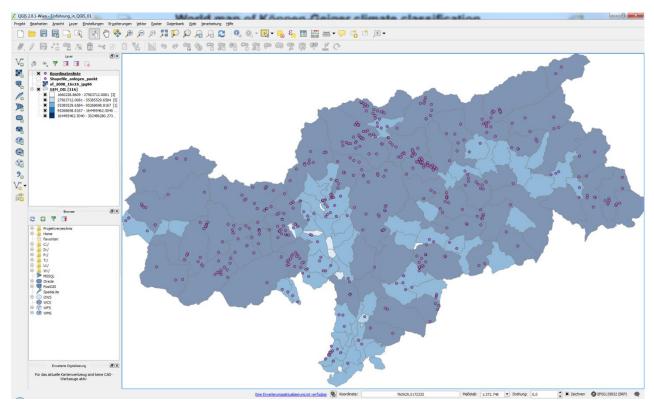


Figura 25. Rappresentazione grafica del file di testo (coordinate).









# 8. Lavorare con tabelle di attributi

Oltre ai dati geometrici, i layer grafici contengono anche dati di attributi e dati fattuali. Per aprire la tabella degli attributi di un layer, fare clic mediante il tasto destro del mouse sul layer, quindi selezionare "Apri tabella attributi" (cfr. Figura 26).

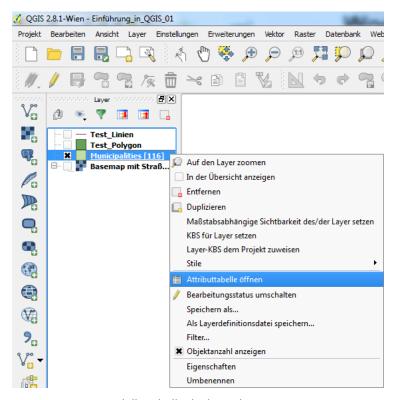


Figura 26. Apertura della tabella degli attributi.

Nella tabella degli attributi sono visibili gli oggetti con i relativi attributi (proprietà) (cfr. Figura 27). A ogni oggetto può essere assegnato un numero illimitato di attributi. Di norma, questi sono predefiniti e non possono essere modificati. Possono tuttavia essere aggiunte nuove colonne di attributi. Inoltre è possibile filtrare oggetti e raggruppare colonne. Qui di seguito sono illustrate le funzionalità della tabella degli attributi.













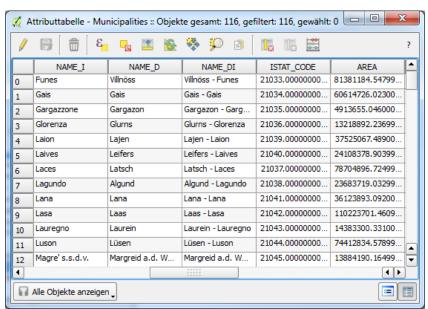


Figura 27. Esempio di tabella degli attributi.







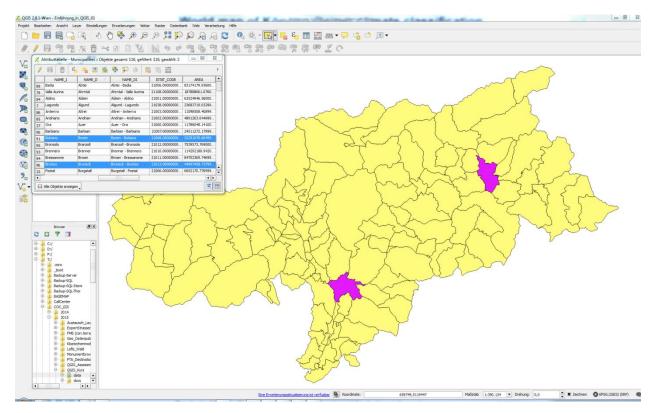


Figura 28. Interazione tra tabella degli attributi e finestra della mappa.

Dato che il calcolatore di campi contiene numerose funzionalità pratiche, viene a questo punto illustrato in modo più dettagliato. L'elemento più interessante per l'utente standard è il calcolo dei parametri geometrici "Area", "Lunghezza" e "Estensione". A tal fine, nel campo Funzioni, occorre selezionare il parametro desiderato tramite doppio clic. Il colore selezionato viene acquisito nella finestra adiacente e può essere eseguito mediante 'OK'.

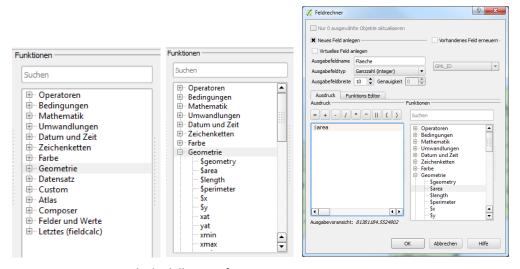
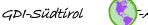


Figura 29. Esempio - Calcolo della superficie.











# 9. Digitalizzazione/acquisizione di oggetti puntiformi, lineari e superficiali

# 9.1 Impostazione delle opzioni di snapping

Prima di poter procedere alla digitalizzazione di oggetti, è molto importante attivare e definire la tolleranza di snapping e il raggio di ricerca per i vertici. La tolleranza di snapping è la distanza utilizzata da QGIS per cercare il vertice più vicino o il segmento di linea più vicino. Le opzioni di snapping possono essere richiamate mediante la scheda 'Impostazioni' (vedi Figura 30). È possibile impostare la modalità di snapping, il tipo di snapping ('Snap a') e la tolleranza di snapping. La modalità di snapping si limita al layer attuale oppure si riferisce a tutti i layer del progetto. Inoltre, esiste la possibilità di stabilire se lo snapping debba essere utilizzato solo su vertici (vertices) e/o anche su segmenti di linea. Il parametro 'Tolleranza' indica il raggio di ricerca con il quale vengono ricercati vertici e segmenti.

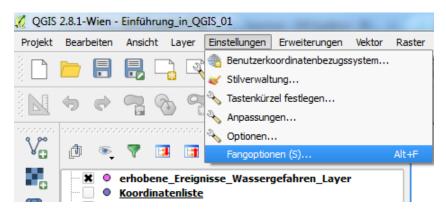


Figura 30. Richiamo delle 'Opzioni di snapping'.

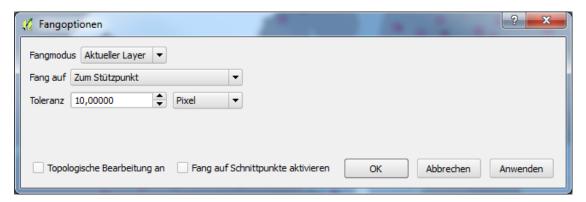


Figura 31. Finestra 'Opzioni di snapping'.

#### 9.2 Digitalizzazione/acquisizione di oggetti puntiformi

Per acquisire oggetti puntiformi è necessario anzitutto evidenziare un layer puntiforme nell'elenco dei layer e attivare la modalità di elaborazione. La modalità di elaborazione può essere attivata tramite il









pulsante corrispondente nella barra dei menu oppure facendo clic con il tasto destro del mouse sul layer da elaborare e su 'Modifica'. Facendo clic sul pulsante 'Aggiungi elemento' è possibile acquisire oggetti puntiformi facendo clic all'interno della finestra della mappa (cfr. Figura 32).

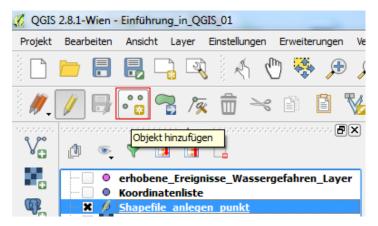


Figura 32. Aggiunta di un oggetto puntiforme.

Si apre immediatamente una finestra, in cui è possibile registrare gli attributi. Ciò può essere effettuato anche in un secondo momento nella tabella degli attributi. Infine, mediante il pulsante 'Salva modifiche dei layer' è possibile salvare gli oggetti acquisiti (cfr. Figura 33).

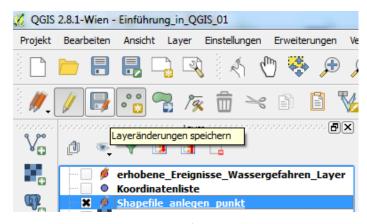


Figura 33. Salvataggio delle modifiche dei layer.

#### 9.3 Digitalizzazione/acquisizione di oggetti lineari

L'acquisizione di oggetti lineari funziona in modo molto simile all'acquisizione di punti. Nell'elenco dei layer occorre evidenziare il layer delle linee da elaborare, quindi premere il pulsante per l'attivazione della modalità di elaborazione nella barra dei menu. Infine, mediante lo strumento 'Aggiungi elemento' è possibile acquisire oggetti lineari nella mappa. A tal fine, ogni clic all'interno della mappa corrisponde a un vertice (vertex) della linea.









#### 9.4 Digitalizzazione/acquisizione di oggetti superficiali

L'acquisizione di oggetti superficiali (poligoni) funziona in modo molto analogo all'acquisizione di punti e di linee. Nell'elenco dei layer occorre evidenziare il layer dei poligoni da elaborare, quindi premere il pulsante per l'attivazione della modalità di elaborazione nella barra dei menu. Infine, mediante lo strumento 'Aggiungi oggetto' è possibile acquisire poligoni nella mappa. A tal fine, ogni clic all'interno della mappa corrisponde a un vertice (vertex) del poligono.

# 10. Editing

#### 10.1 Editing di oggetti puntiformi

La modifica di oggetti puntiformi si limita allo spostamento dell'oggetto che viene attivato mediante il seguente pulsante, all'immissione di una determinata coordinata per il posizionamento dell'oggetto puntiforme e alla creazione di multipoint feature.

#### 10.2 Editing di oggetti lineari

Gli oggetti lineari sono modificabili in vari modi. Dato che le funzionalità per la modifica di oggetti lineari sono molto simili a quelle per la modifica di poligoni, si rimanda a questo punto al seguente paragrafo.

#### 10.3 Editing di oggetti superficiali (poligoni)

Le possibilità di modifica di poligoni in QGIS sono molto varie. Qui di seguito vengono illustrate le singole funzionalità:













Qui di seguito sono riportati alcuni esempi per la modifica di poligoni.

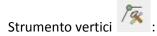












Mediante lo strumento vertici è possibile spostare, aggiungere ed eliminare vertici ma anche segmenti (linea tra 2 vertici).

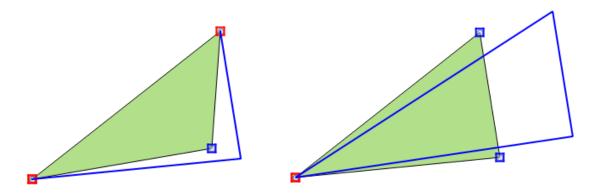


Figura 34. Esempio di strumento vertici (a sinistra spostamento del vertice, a destra spostamento del segmento).

Numerical Vertex Edit

Questo strumento consente di impostare vertici nella posizione desiderata. Clic con il tasto destro del mouse su un vertice e immissione della tupla della coordinata.

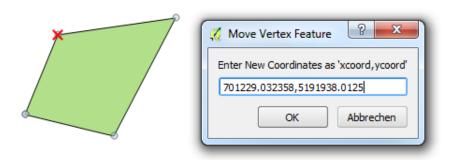


Figura 35. Esempio vertice - immissione delle coordinate.

Ruota elemento :

Gli oggetti possono essere ruotati attorno al vertice facendo clic e tenendo fermo il tasto sinistro del mouse sull'oggetto. Il punto di rotazione può essere spostato individualmente mediante il tasto STRG. A tal fine è in ogni caso necessario selezionare prima l'oggetto mediante lo strumento di selezione.









#### Semplifica geometria



Questo strumento consente di eliminare vertici non necessari, che non sono rilevanti o sono poco rilevanti per la forma geometrica del poligono. Dopo aver selezionato lo strumento fare clic con il tasto destro del mouse sull'oggetto da semplificare. Si apre una finestra con la possibilità di immettere la tolleranza e l'unità di misura. Dato che l'unità di misura dei layer standard è impostata su 'Metri', tramite questa impostazione è possibile valutare al meglio la variazione della geometria. La Figura 36 illustra un esempio con un poligono con 35 vertici. Già con una tolleranza di 1 m, il numero di vertici si riduce a 11 (=31%).

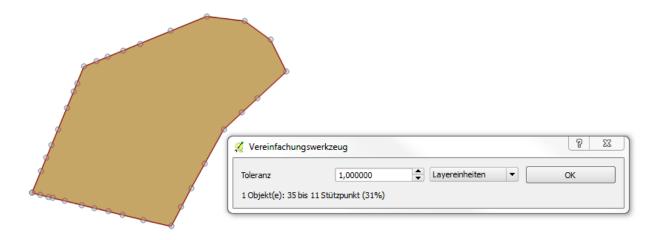
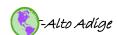


Figura 36. Esempio 'Semplifica geometria'.



Mediante lo strumento 'Aggiungi buco' è possibile praticare "buchi" in poligoni già esistenti. Una volta selezionato lo strumento, all'interno del poligono è possibile digitalizzare un ulteriore poligono che definisce il 'buco'. A tale riguardo occorre prestare attenzione al fatto che i vertici vengano fissati all'interno del poligono principale (vedi Figura 37). Mediante lo strumento 'Elimina buco' è possibile eliminare i 'buchi' con un clic.











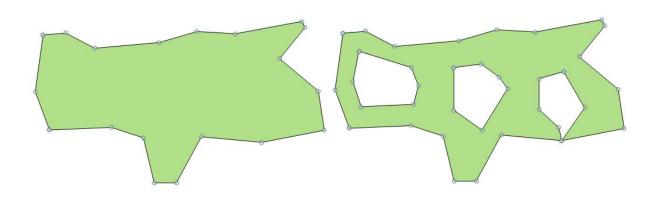


Figura 37. Esempio 'Aggiungi buco'.

Aggiungi parte ed Elimina parte

Tramite questo strumento vengono generate geometrie multiple. Ciò significa che è possibile aggiungere a una feature qualunque numero di feature desiderato, anche se queste non dispongono di un collegamento spaziale. Si creano, a seconda del tipo di geometria, feature Multipoint, Multiline o Multipolygon. Mediante lo strumento 'Elimina parte' è possibile eliminare le singole parti della multifeature.

Modifica la forma (reshape)



Mediante lo strumento 'Modifica la forma' è possibile ingrandire o rimpicciolire poligoni presenti. Durante l'elaborazione del poligono è importante che vengano digitalizzate almeno due intersezioni con la linea di contorno del poligono. Tra i due punti di intersezione il poligono viene "ridisegnato".

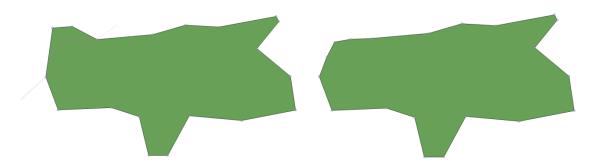


Figura 38. Modifica la forma (reshape).









Questi due strumenti spezzano un poligono in 2 o più parti. La differenza consiste nel fatto che nella suddivisione viene generata effettivamente una nuova feature (oggetto), mentre nella scomposizione si crea una feature Multipolygon.

Unisci attributi degli elementi selezionati (merge)



Lo strumento 'Unisci attributi' fa esattamente il contrario dello strumento 'Dividi parti'. Vengono uniti perciò non solo gli attributi degli oggetti selezionati, bensì anche gli oggetti stessi. A tale riguardo è possibile selezionare l'oggetto dal quale devono essere acquisiti gli attributi.

# 11. Collegamenti (join)

#### 11.1 Collegamento di tabelle e shapefile tramite un campo di attributo

Il collegamento di tabelle e shapefile è molto semplice. Facendo clic con il tasto destro del mouse sullo shapefile nell'elenco dei layer e selezionando la voce 'Proprietà' oppure facendo doppio clic sul layer, si apre la finestra delle 'Proprietà dei layer'. Qui occorre selezionare la scheda 'Join' e fare clic sul segno più di colore verde nella parte inferiore della finestra. Si apre un'ulteriore finestra, in cui possono essere immesse la tabella da collegare e i campi di collegamento corrispondenti.

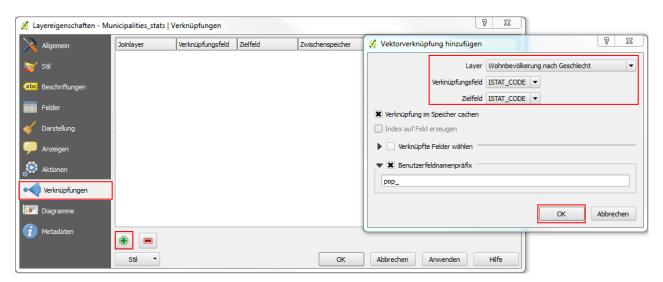


Figura 39. Creazione di un collegamento.









	E 🗓 🍱 🚱	🤻 🞾 🗿		00- 0-0						
NAME_I	NAME_D	NAME_DI	Area_qkm	OBJECT_ID	BEZIRK	ISTAT_CODE	pop_Gemeinde	pop_MÃ×nner	pop_Frauen	pop_Insgesamt
Funes	Villnöss	Villnöss - Funes	81	273	6	21033	033 Villnöss	1286	1317	2600
Gais	Gais	Gais - Gais	61	274	8	21034	034 Gais	1646	1581	322
Gargazzone	Gargazon	Gargazon - Garg	5	275	2	21035	035 Gargazon	834	863	169
Glorenza	Glurns	Glurns - Glorenza	13	276	1	21036	036 Glurns	466	428	89-
Laion	Lajen	Lajen - Laion	38	279	6	21039	039 Lajen	1317	1338	265
Laives	Leifers	Leifers - Laives	24	280	3	21040	040 Leifers	8736	8870	17606
Laces	Latsch	Latsch - Laces	79	277	1	21037	037 Latsch	2590	2593	5183
Lagundo	Algund	Algund - Lagundo	24	278	2	21038	038 Algund	2400	2602	5000
Lana	Lana	Lana - Lana	36	281	2	21041	041 Lana	5637	6016	1165
Lasa	Laas	Laas - Lasa	110	282	1	21042	042 Laas	1997	1977	397
Lauregno	Laurein	Laurein - Lauregno	14	283	2	21043	043 Laurein	184	153	33:
Luson	Lüsen	Lüsen - Luson	74	284	6	21044	044 LÃ ¼sen	764	767	153
Magre' s.s.d.v.	Margreid a.d. W	Margreid a.d. W	14	285	3	21045	045 Margreid a.d	631	670	130
Malles Venosta	Mals	Mals - Malles Ven	247	286	1	21046	046 Mals	2609	2522	513
Marebbe	Enneberg	Enneberg - Mare	160	287	8	21047	047 Enneberg	1494	1469	2963
Marlengo	Marling	Marling - Marlengo	13	288	2	21048	048 Marling	1290	1304	259
Martello	Martell	Martell - Martello	144	289	1	21049	049 Martell	483	400	883

Figura 40. Tabella degli attributi con colonne collegate.

#### 11.2 Collegamento di shapefile per posizione (Spatial join)

In QGIS è anche possibile eseguire un collegamento di più layer tramite la posizione di singoli oggetti. Per richiamare questo strumento selezionare Vettore/Strumenti di gestione dati/Unisci attributi per posizione (cfr. Figura 41).

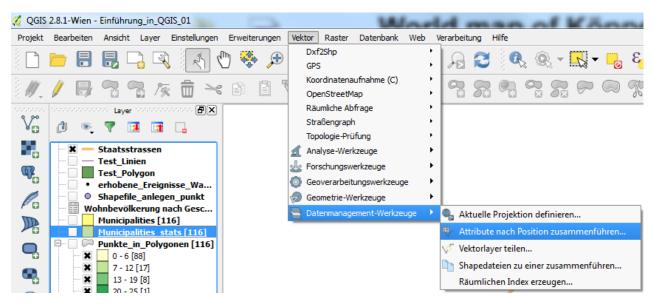


Figura 41. Collegamento per posizione (join by location).

Nella finestra che si aprirà è possibile stabilire i due layer che devono essere collegati. A tale riguardo il layer del vettore di destinazione prescrive il tipo di geometria. Gli attributi del secondo layer vengono assegnati agli oggetti nel layer del vettore di destinazione in funzione della posizione degli oggetti.









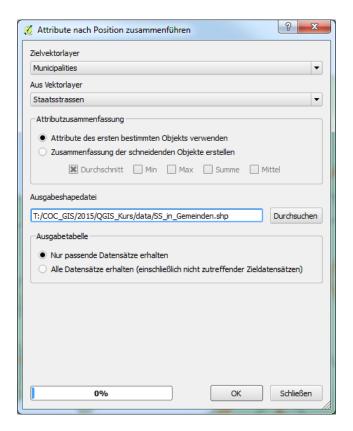


Figura 42. Finestra 'Unisci attributi per posizione'.

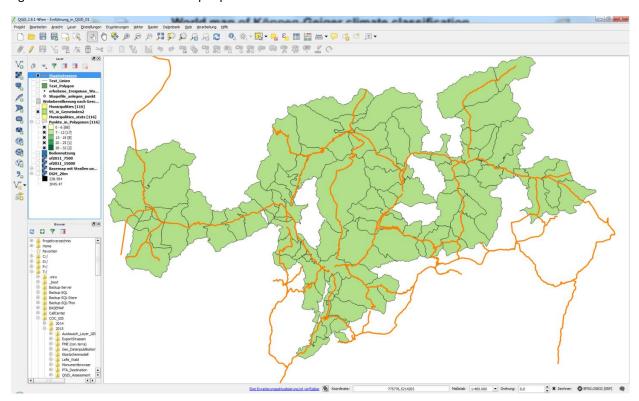


Figura 43. Risultato – Comuni con strada statale.













# 12. Interrogazioni spaziali

# 12.1 Interrogazione di relazioni spaziali

Questo strumento consente di esaminare i rapporti spaziali tra 2 layer.

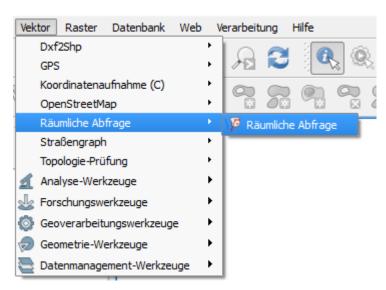


Figura 44. Richiamo – Interrogazione spaziale.

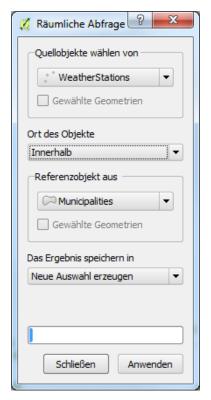


Figura 45. Finestra – Interrogazione spaziale.









#### 12.2 Analisi dei dati vettoriali

Qui di seguito sono riportati alcuni esempi delle possibilità offerte da QGIS riguardo all'analisi dei dati vettoriali.

Esempio della statistica di base:

La funzione 'Statistiche di base' calcola i parametri statistici, quali media, scostamento standard, somma, minimo, massimo ecc. per un attributo selezionabile (cfr. Figura 46 e Figura 47).

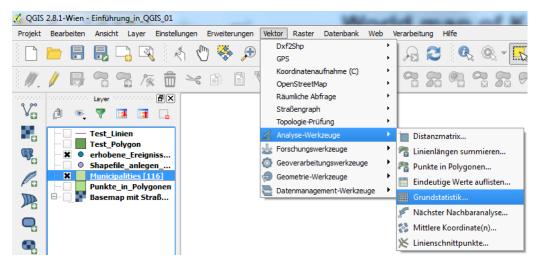


Figura 46. Richiamo della statistica di base.

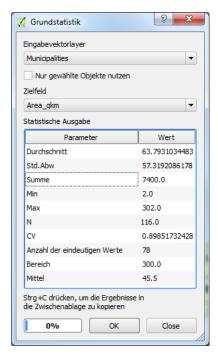


Figura 47. Risultato della statistica di base.









# Esempio 'Punti in poligoni':

Viene generato un nuovo shapefile con una colonna contenente il numero di punti nei singoli poligoni.

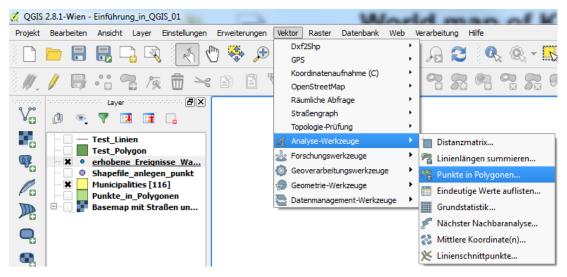


Figura 48. Richiamo dello strumento di analisi 'Punti in poligoni'.

A titolo di esempio viene visualizzato il numero di eventi di pericolo naturale 'Pericoli idraulici' rilevati, calcolati e classificati per Comune.

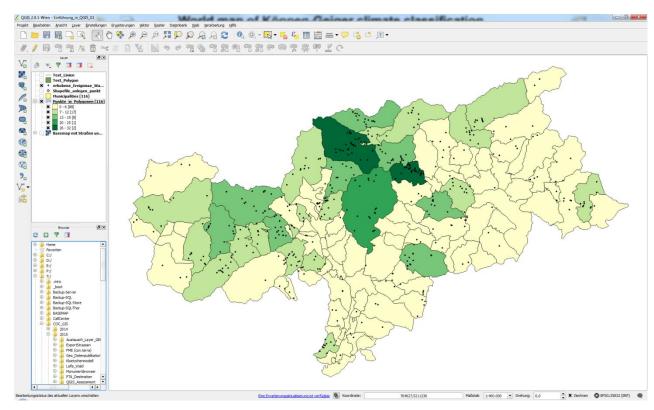


Figura 49. Classificazione dei risultati per Comune.









Esempio 'Analisi del punto vicino più prossimo"

Questa analisi consiste nel determinare un valore, indicante la distanza media dei singoli oggetti di un layer puntiforme dal rispettivo punto vicino più prossimo. Ad esempio, è possibile determinare su una mappa delle stazioni meteorologiche dell'Alto Adige quanto distano in media tali stazioni tra loro.

Esempio: Download 'Stazioni meteo' di <a href="http://geocatalogo.retecivica.bz.it/geokatalog">http://geocatalogo.retecivica.bz.it/geokatalog</a>

# 13. Verifica della topologia

Per topologia, come nell'ambito dei sistemi di informazioni geografiche, si intende la relazione di posizione tra i singoli oggetti. Gli oggetti possono essere nodi (punti), angoli (linee) o catene (poligoni). Mediante lo strumento "Validatore topologico" è possibile verificare la topologia mediante più regole topologiche. Tali regole verificano mediante relazioni spaziali se i propri oggetti sono tra loro 'Coincidenti', 'Coprenti', 'Coperti', 'Coperti da', 'Incrociati', 'Disgiunti', 'Intersecanti', 'Sovrapposti', 'A contatto' o 'Uno all'interno dell'altro'.

Questo strumento consente di utilizzare contemporaneamente più regole topologiche per diversi record di dati. Facendo clic su 'Configura' è possibile definire le regole (cfr. Figura 51). Successivamente, facendo clic sul pulsante 'Verifica tutto' è possibile avviare la verifica della topologia con le regole definite. I risultati vengono visualizzati sia in forma grafica che sotto forma di tabella (cfr. Figura 52).

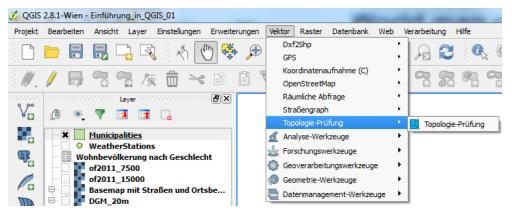


Figura 50. Richiamo – Strumento verifica della topologia.











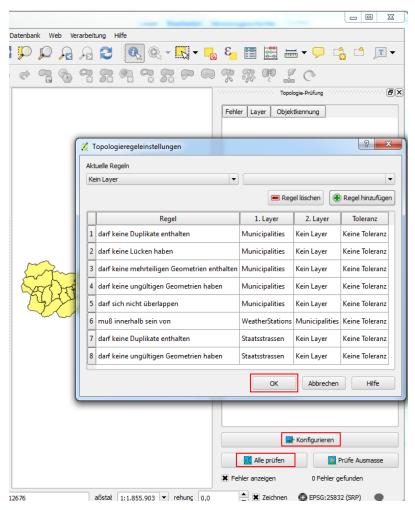


Figura 51. Definizione delle regole di topologia.









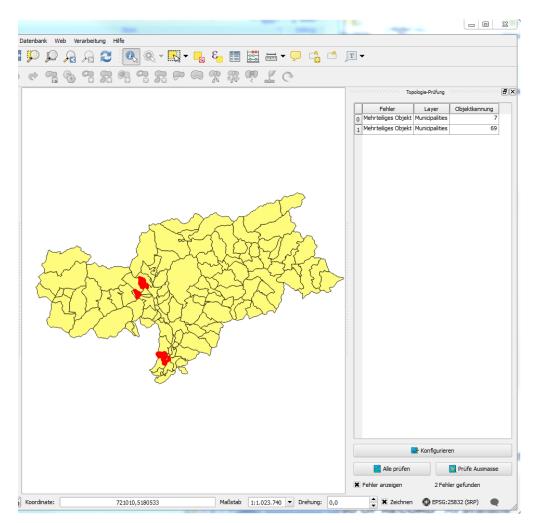


Figura 52. Esito della verifica della topologia.

# Ulteriori argomenti:

Scorciatoie da tastiera

Geoprocessing (clip, erase, dissolve, intersect ecc.)

Creazione di profili a partire dal modello digitale del terreno (DTM) mediante l'estensione ProfileTool

# Bozen/Bolzano, 19.05.2016

Centro di competenza GIS Via Siemens – Str. 29 39100 Bozen – Bolzano





