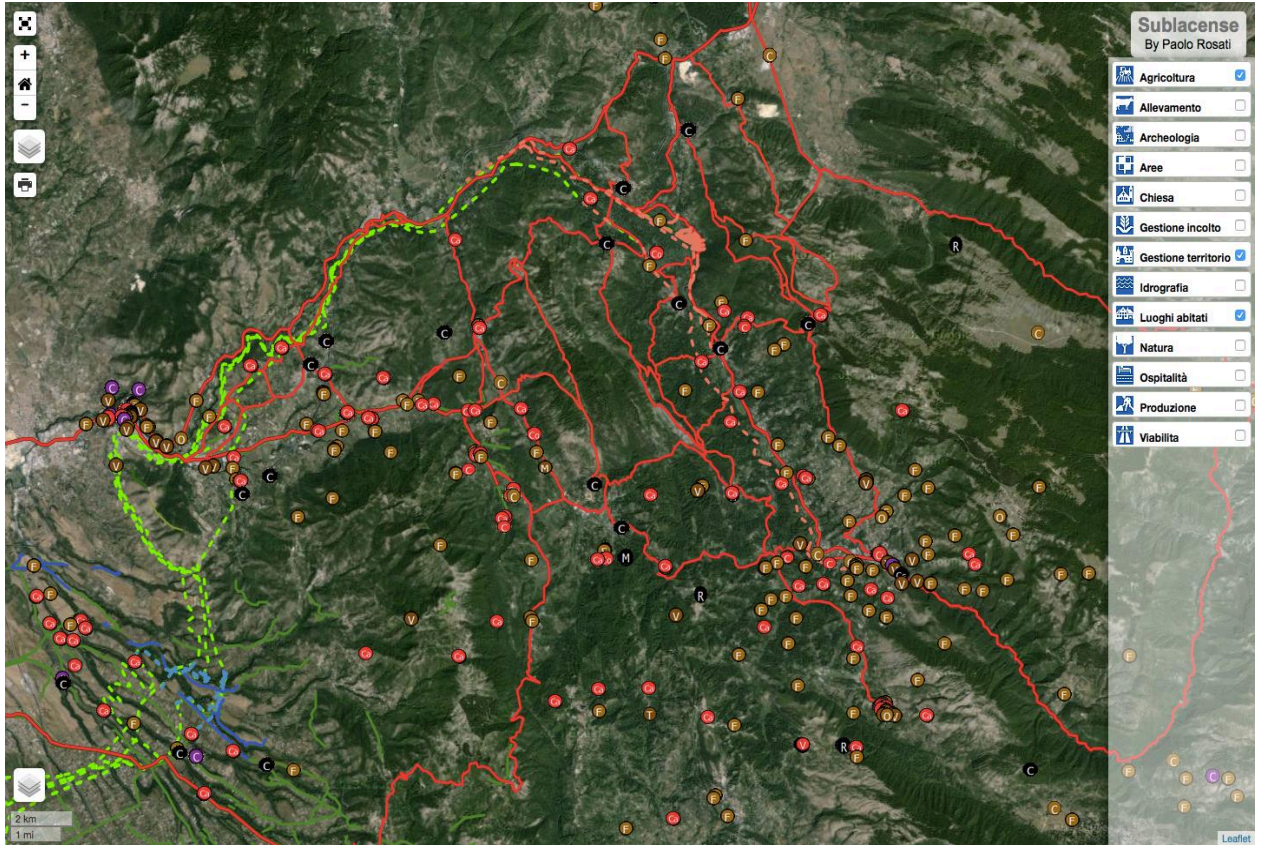


# GIS BASE

a cura di Paolo Rosati



*Dispensa ad uso degli associati*

*Una Quantum inc.*



**Condividere Citando l'autore, Non per uso Commerciale è inoltre vietata la duplicazione dell'opera.**

**Il presente lavoro è frutto delle lezioni accumulate negli anni di docenza Gis per i Beni Culturali dell'autore per Una Quantum inc. Hanno contribuito e raccolto il materiale delle lezioni la dottoressa Sarah Della Giustina, Paola Santospagnuolo, Daniele Quadraccia (Febbraio 2018).**

<b>LEZIONE 1: INTRODUZIONE, STORIA E PRESETTAGGIO</b>	<b>6</b>
<b>QGIS - QUANTUM GIS</b>	<b>6</b>
<b>GIS = GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM</b>	<b>7</b>
<b>CARTOGRAFIA E GEOGRAFIA STORICA</b>	<b>8</b>
<b>IL SUPPORTO</b>	<b>8</b>
<b>STORIA DEI SISTEMI DI RIFERIMENTO O SR CARTOGRAFICI</b>	<b>9</b>
<b>MENÙ GENERALE, PREFERENZE, FORMATTAZIONE E TASTI FONDAMENTALI</b>	<b>13</b>
<b>RIASSUNTO LEZIONE PRECEDENTE</b>	<b>13</b>
<b>PRIMO PASSO IN QGIS</b>	<b>14</b>
<b>SISTEMI DI RIFERIMENTO IN QGIS</b>	<b>15</b>
<b>LEZIONE 2: LE PARTI DELL'INTERFACCIA DI QGIS E PULSANTI</b>	<b>18</b>
<b>MENÙ GENERALE</b>	<b>19</b>
<b>VERSIONE DI QGIS - NOME DELLA VERSIONE - NOME DEL PROGETTO</b>	<b>21</b>
<b>BARRE DEGLI STRUMENTI SUPERIORE</b>	<b>21</b>
<b>PULSANTI DELLE "BARRA DEGLI STRUMENTI SUPERIORE" DA RICORDARE</b>	<b>23</b>
<b>LAYERS PANEL</b>	<b>24</b>
<b>WORKING AREA:</b>	<b>25</b>
<b>STRUMENTI DI NAVIGAZIONE, SCALA E PROIEZIONE:</b>	<b>26</b>
<b>BARRA DEGLI STRUMENTI LATERALE:</b>	<b>26</b>
<b>LEZIONE 3: VETTORI E SHAPEFILE, LA DIGITALIZZAZIONE DI BASE</b>	<b>29</b>
<b>LE NATIVE GEOMETRICHE</b>	<b>29</b>
<b>LO SHAPE FILE O .SHP</b>	<b>30</b>
<b>TEORIA</b>	<b>30</b>
<b>LA CARTA ARCHEOLOGICA</b>	<b>31</b>
<b>CREARE UN NUOVO SHAPEFILE PUNTUALE</b>	<b>31</b>
<b>SEGUI ALLA LETTERA LE ISTRUZIONI</b>	<b>31</b>
<b>CLICCARE SULL'ICONA "CREA NUOVO VETTORE"</b>	<b>31</b>
<b>AGGIUNGERE UN RASTER</b>	<b>33</b>
<b>CANCELLARE DELLE GEOMETRIE DAL LAYER VETTORIALE PUNTUALE</b>	<b>34</b>
<b>CREARE UN NUOVO SHAPEFILE LINEARE</b>	<b>35</b>
<b>DIGITALIZZAZIONE CON LAYER VETTORIALE LINEARE</b>	<b>36</b>
<b>OPZIONE UTILE DURANTE LA DIGITALIZZAZIONE</b>	<b>36</b>
<b>CANCELLARE DELLE GEOMETRIE DAL LAYER VETTORIALE PUNTUALE</b>	<b>36</b>
<b>SPECIFICHE STORICHE ALL'INSERIMENTO DEI DATI STRADALI</b>	<b>36</b>
<b>CREARE UN NUOVO SHAPEFILE POLIGONALE</b>	<b>37</b>
<b>SPECIFICHE STORICHE ALL'INSERIMENTO DEI DATI AREALI</b>	<b>38</b>
<b>SPOSTARE PUNTI E VERTICI, MODIFICARE IL TRACCIATO DI LINEE E LA FORMA DI POLIGONI</b>	<b>39</b>
<b>LO STRUMENTO INFORMAZIONI E LA TABELLA DEGLI ATTRIBUTI</b>	<b>40</b>
<b>LA TABELLA DEGLI ATTRIBUTI</b>	<b>40</b>
<b>LO STRUMENTO INTERROGA ELEMENTI</b>	<b>42</b>
<b>LEZIONE 4: QUESTIONI DI STILE</b>	<b>43</b>
<b>SIMBOLO SINGOLO</b>	<b>44</b>
<b>STILE CATEGORIZZATO</b>	<b>46</b>
<b>STILIZZAZIONE CATEGORIZZATA DEI PUNTI</b>	<b>46</b>
<b>RINOMINARE UN LAYER</b>	<b>54</b>
<b>STILIZZAZIONE CATEGORIZZATA DELLE LINEE</b>	<b>55</b>
<b>STILIZZAZIONE CATEGORIZZATA DEI POLIGONI</b>	<b>58</b>
<b>ETICHETTATURA DI BASE</b>	<b>61</b>

<b>SALVATAGGIO DELLO STILE DEI LAYER</b>	<b>62</b>
<b>CARICAMENTO DELLO STILE DI UN LAYER</b>	<b>63</b>
<b>LEZIONE 5: PLUG-IN... "BABY"</b>	<b>65</b>
<b>RICHIAMARE UN PLUG-IN</b>	<b>66</b>
AUMENTARE LE POSSIBILITÀ	66
<b>LEZIONE 6: L'ARTE DI GEOREFERIRE</b>	<b>70</b>
TEORIA BREVE	71
<b>LA PIATTAFORMA</b>	<b>71</b>
LIMITARE GLI ERRORI	72
CARTOGRAFIA DI BASE	73
<b>GEOREFERENZIAZIONE AUTOPTICA</b>	<b>74</b>
MODALITÀ DI ACQUISIZIONE DELL'IMMAGINE DIGITALE	74
PROCEDIMENTO DI GEOREFERENZIAZIONE	74
TRASFORMATION TYPE	75
METODO DI RICAMPIONAMENTO	75
ALTRE IMPOSTAZIONI	76
INSERIMENTO PUNTI	77
ANALISI E OPERAZIONI CONCLUSIVE	81
ELIMINARE IL BORDO NERO	81
SALVARE I GCP POINTS	82
CARICARE NUOVAMENTE I GCP SALVATI	82
<b>INSERIMENTO MANUALE</b>	<b>82</b>
<b>LEZIONE 7: STILIZZAZIONE AVANZATA</b>	<b>84</b>
<b>LA CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLA CERAMICA</b>	<b>84</b>
CALCOLATORE DI CAMPI: ALGEBRA SEMPLICE	86
ANTEPRIMA:	88
<b>STILIZZAZIONE GRADUATA</b>	<b>90</b>
METODO "COLOR"	90
METODO "SIZE"	91
SIMBOLI PER ICONE	93
SALVARE CON NOME UN LAYER	95
<b>DIAGRAMMI</b>	<b>96</b>
GRAFICO A TORTA, DIAGRAMMI DI TESTO, E ISTOGRAMMI	96
GRADUARE PER 'SIZE' I DIAGRAMMI	98
	<b>100</b>
<b>LEZIONE 8: DATI ALFANUMERICI</b>	<b>100</b>
<b>FILTRO</b>	<b>101</b>
SQL	101
PRIMA QUERY	101
MAPPA DELL'INCASTELLAMENTO NEL SUBURBIUM TIBURTINO	102
VIEW	104
	104
PULISCI	104
<b>SELECT * FROM ... WHERE</b>	<b>104</b>
OPERATORE IN	105
OPERATORE LIKE	105
OPERATORI MATEMATICI	106



OPERATORE AND	106
OPERATORE OR	106
<b>CONDITIONAL FORMAT RULES</b>	<b>107</b>
<b>CALCOLATORE DI CAMPI 'GEOMETRY'</b>	<b>108</b>
<b>GESTIONE DEI CAMPI</b>	<b>110</b>

## LEZIONE 1: Introduzione, storia e presettaggio

### Pyarchinit e Una Quantum inc. cenni di storia.

2005 Luca Mandolesi sviluppa il primo fulcro del codice.

2008 si aggiunge Enzo Cocca che si affianca alla ricerca di Luca.

Entrambi sono archeologi esperti di metodologia e programmatori Python

Nel 2014 si affiancano anche Roberto Montagnetti archeologo esperto

nell'applicazione di nuove metodologie informatiche all'Archeologia e Paolo Rosati esperto in metodologia della ricerca archeologica.

Nasce nel 2015 l'Associazione Culturale Una Quantum inc. con lo scopo di

→ raccogliere fondi per finanziare l'autosviluppo di Pyarchinit

Sito web: [www.unaquantum.com](http://www.unaquantum.com)

Email: [una.quantum@gmail.com](mailto:una.quantum@gmail.com)

il Plug in → è un applicativo di con QGIS

→ OPEN SOURCE:

- lavora con licenza libera --> chiunque può liberamente scaricare, modificare, riutilizzare il programma e parte del suo codice.

Questo tipo di licenza è parte connaturale del lavoro dell'Archeologo il quale normalmente il → usa liberamente il materiale edito con citazione

In informatica quando la licenza di un Software è libera funziona allo stesso modo --> se si vuole scrivere un nuovo programma basato su un codice scritto precedentemente da un programmatore (per esempio in questo caso Luca Mandolesi) basta la citazione del programmatore alla fine del tratto di codice riutilizzato.

Le licenze informatiche libere sono spesso associate a:

→ Scaricabile liberamente

→ Libera circolazione, distribuzione

→ Implementabili gratuitamente

Riflessione:

**Libero non è Gratis!**

In questo mondo, nella nostra vita non esiste nulla di più prezioso del tempo → “Il tempo è denaro”. Quanto tempo utilizzo per imparare un nuovo software? Misurando quel tempo mi rendo conto che il suo utilizzo non è pienamente gratuito.

## Qgis - Quantum Gis

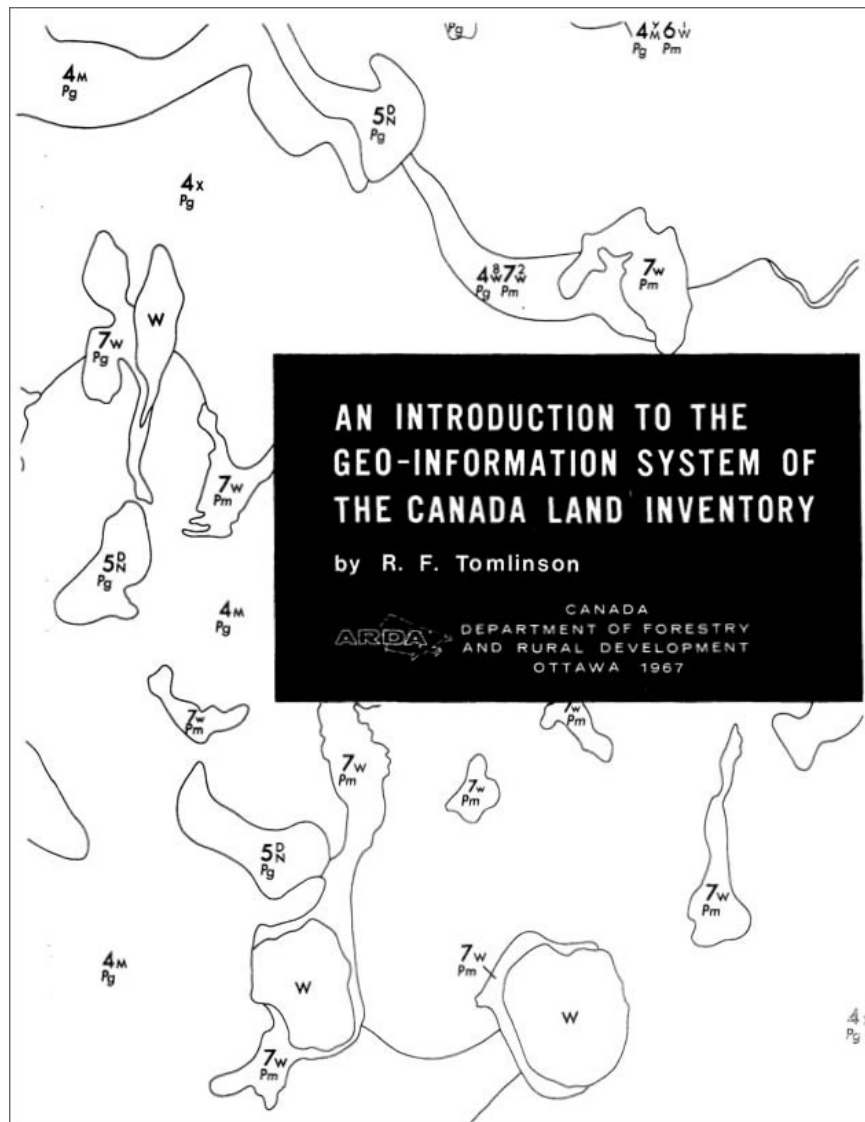
Unica vera alternativa a ArchGis distribuito con licenza chiusa e a pagamento da Esri.

Entrambi i programmi tuttavia sono molto complementari perché implementarono lo stesso formato file → **Esri shapefile** → **.shp**

## GIS = Geographical Information System

- Anni 40-50 → uso militare collegato a tracciamento di aerei, flotte navali, ecc... problemi di calcolo vettoriale informatico su base ortogonale euclideo, perché la Terra non è un sistema ortogonale ma una superficie curva e quindi oltre i 10 km lineari i valori non sono più validi a causa delle forti approssimazioni di calcolo → bisognava trovare un sistema migliore e affidabile. I primi GIS sono quindi ad uso militare e tattico-logistico.
- Anni 50 → L'uso dei GIS viene unito ai bisogni dell'aviazione civile e sanitario → uso civile sistemi geografici + armatori nautici + vettori commerciali terrestri. Iniziano a farsi strada analisi spaziali volte al controllo di epidemie, diffusioni virulente e infezioni croniche della società Usa e Canadese.
- Anni 60-70 → Mentre ognuno sviluppava in proprio sistema, nasce l'esigenza di sviluppare calcoli sempre più accurati → nascita del **Personal Computer** + ESRI → piccole società possono comprare il sistema per gestire in privato le loro esigenze geografiche e cartografiche → possono comprare Arcgis da Esri. Dal punto di vista pubblico, nella storia accademica tra le prime pubblicazioni edite sull'argomento troviamo analisi spaziali pubblicate per l'inventario informatico su mappa dell'uso della terra in Canada:

R.F. Tomlison, *An introduction to Geo-Information System of the Canada Land Inventory*, Canada department of forestry and rural development, Ottawa 1967.



- 1982 → Esri libera lo shapefile per motivi di ricerca e sviluppo.
- Dal 2000 → La crisi economica dei primi anni 2000 e il mantenimento degli standard accademici danno il via per lo sviluppo scientifico di nuovi software  
→ Gis open source Grass Gis, GVs sig e Qgis.

In Italia si parla anche di **SIT = Sistema Informatico Territoriale**

## Cartografia e geografia storica

### Il supporto

La cartografia → nasce con l'Urbanizzazione prime tavolette in argilla → 9000 BP.

Quello che cambierà nei millenni è l'evoluzione del supporto. L'evoluzione dei supporti documentari e quindi cartografici non è lineare e l'uso di materiali sempre più evoluti non andò ovunque a sostituire il supporto precedente in maniera totale, in ogni parte del mondo, abbiamo quindi per elenco di comparsa in occidente delle prime testimonianze documentarie ovvero di ciò che è rimasto fino a noi.

9000 BP → argilla  
5000 BP → papiro  
2500 BP → cera  
2000 BP → pergamena  
500 BP → carta  
50 BP → informatica

Per le civiltà antiche conosciamo molto sul metodo per prendere le misure, ricavare distanze, progettare infrastrutture ecc... ma non conosciamo affatto il loro modo di rapportarsi alle deformità della superficie terrestre, alla sua strana forma irregolare

Riflessione:

#### **Pensare al futuro**

La rincorsa al supporto di validazione del documento è accelerata al punto da introdurre un novo supporto ogni 500 anni. A questo ritmo il prossimo gradino potrebbe essere introdotto entro i prossimi 100 anni. Questo potrebbe avvenire mediante sistemi olografici. In maniera più avanzata avverrà invece con sistemi informatici legati alla biochimica e all'anatomia cerebrale umana. I nuovi documenti e le cartografie potrebbero generarsi direttamente dai nostri pensieri per poi essere condivisi scambiati, validati e resi pubblici.

## **Storia dei sistemi di riferimento o SR cartografici**

Per spiegare cosa è un sistema di riferimento bisogna ripercorrere un po' di storia e passare per una via larga, un po' lunga ma piacevole.

Partiamo da una serie di assunti:

- La superficie terrestre è formata da una serie di superfici curve.
- Quindi oltre 11 km di raggio intorno a noi (tanto è lontana la linea di orizzonte di un uomo in piedi sulla spiaggia di fronte all'oceano a 0 m s.l.m.).
- Il calcolo base con il sistema ortogonale ha delle approssimazioni così ampie che non è più possibile costruire o calcolare linee e superfici metricamente apprezzabili.

Questo gli antichi non lo sapevano e l'umanità l'ha ignorato fino all'introduzione della marineria moderna.

*Ab origine*, gli orizzonti i mezzi di comunicazione e locomozione davano il passo alle esigenze di imperi e regni che generalmente erano ristrette ad ambito locale:.

Troviamo cartografate senza il bisogno di sistemi di riferimento il profilo urbano di un villaggio in Mesopotamia nel 9000 BP, una serie di campi agricoli misurati in Turchia nell'8000 BP.

Nell'antico Egitto trovare un sistema di riferimento fisso per le proprie misurazioni agricole e infrastrutturali non era difficile. L'Egitto era infatti attraversato da un solo immenso vettore → il Nilo → inoltre la zona fertile attorno al Nilo, la sua biosfera, non è mai oltre 10 km dalle sponde del fiume e quindi tutte le misure erano basate su quel vettore (calcolo della larghezza e della lunghezza di terreni, proprietà strade e superfici, dalla sponda del Nilo)



→ stesso discorso vale per ogni grande civiltà mediorientale che nasce vicino al grande fiume.

Il sistema entra in crisi con l'introduzione di sistemi urbani e dell'agricoltura in luoghi dove non possono più essere utilizzati i grandi fiumi come vettori principali → civiltà che nascono nell'entroterra, montuoso, collinoso, roccioso tra età del bronzo e età del ferro.

Non è un caso che la teoria matematica nasce con la geometria vettoriale e nasce in luoghi dove gli assi principali di misurazione devono per forza essere astratti in Grecia. La capacità di astrazione matematica del pensiero greco è legata alla dura conformazione del proprio territorio. Per l'agrimensura e la misura dei propri assi di riferimento i greci utilizzano per la prima volta nella storia assi immaginari basati su punti fissi nel territorio.

Euclide è il padre della sintesi matematica tradizionale nel pensiero greco, altri non fu che un filosofo ovvero colui che studiò e fece una sintesi dei sistemi tradizionali in uso per il calcolo delle superfici catastali delle amministrazioni urbane greche. Infine tramandò questi sistemi tramite la scrittura di trattati. → da allora è nota a chiunque sappia fare semplici calcoli il sistema di misurazione e disegno tramite coordinate piane sul piano formato da assi di tipo Euclideo (X Longitudine - Y latitudine) → sono tradizioni molto antiche almeno 3000 BP la cui sintesi venne fatta circa 2500 BP.

Di lì a poco il mondo cambiò definitivamente e prese dimensioni di connessione fino ad allora inimmaginabili. Alessandro magno conquista e stabilisce un impero che dall'Epiro giunge al Tibet. Costruisce strade e città, fonda la civiltà burocratica ellenistica e ha bisogno di cartografie sempre più aggiornate del suo mondo. In età ellenistica ci si rese conto quotidianamente dei problemi arrecati alle mappe piane e euclidee dalla curvatura terrestre. Si cominciò quindi a cercare di calcolare la portata di tale curvatura per correggere gli errori e per finalità di conoscenza geografica filosofica del mondo → si partì quindi alla ricerca di una soluzione empirica del problema. Il tentativo più famoso e meglio riuscito per gli strumenti dell'epoca fu, nel III secolo a.C., quello di un filosofo geometra greco di nome Eratostene (c. 276-c. 195 a.C.) eseguì la prima misurazione nota delle dimensioni della Terra. Eratostene fu capace di giungere con approssimazione alla misurazione della curvatura terrestre e del suo raggio mediante la misurazione dell'allungamento delle ombre dei gnomoni di due meridiani in Egitto. Tutta la conoscenza empirica ellenistica, molta della filosofia geometrica, tutte le carte create in virtù delle scoperte geografiche e i documenti burocratici sono stati persi nei grandi incendi delle biblioteche delle città antiche, Alessandria, Roma, Cartagine e Atene su tutte.

Nel mentre una storia parallela a quella greca prendeva il sopravvento nella parte occidentale del Mediterraneo. 2300 BP, IV secolo a.C. a Roma, Appio Claudio impianta la *Regina Viarum* → *APPIA* → Qualche decennio prima dei primi acquedotti ellenistici e romani, gli abitanti dell'Urbe si rendono conto che il sistema Euclideo non funziona più sulle grandi distanze e risolvono il problema in maniera pragmatica.

Via Appia (312 a.C.) → tracciato dal valore sacrale, collega *Roma quadrata* a *Alba Longa, mater patria*.

Rettifilo, (i romani si creano il proprio Nilo) di 48 miglia (Roma -Terracina) che risente di due particolarità, è suddivisa ogni miglio da un cippo, questo ne fa un perfetto asse di misura, ed è distesa sulla superficie terrestre oltre i 10 km che segnano la permanenza dell'errore cartografico. Grazie al primo tratto dell'Appia (Roma-Anxur) i romani conoscono in maniera pragmatica l'incidenza della curvatura terrestre sulle misurazioni piane.

Dall'esecuzione dei lavori dell'Appia mediante sicura mediazione della cultura ellenistica da qui partono in contemporanea le applicazioni del calcolo della curvatura terrestre nelle pratiche di calcolo del deflusso delle acque in discesa sulla superficie curva terrestre. Nel medesimo anno venne inaugurato l'Acquedotto Claudio (312 a.C.).

→ dal punto di vista cartografico si sviluppa inoltre una sorta di sistema tipo coltellatio → in cui assi ortogonali al rettilineo dell'Appia vengono usati per calcolare la posizione di qualsiasi altro elemento → ne abbiamo testimonianza dalla *Forma Urbis* tardoantica. Tutta la topografia di Roma è stata disegnata in periodo severiano secondo l'asse Appia – Flaminia, con questo metodo (quindi è per questo tutte le scritte hanno orientamento NORD-EST).

Probabilmente anche le non pervenute carte del Lazio e la *Forma Italiae* sarà stata calcolata con questo metodo empirico del calcolo della sfera terrestre sul sistema di riferimento basato sull'asse Appia-Flaminia.

Ovviamente i romani facendo parte pienamente della cultura ellenistica usano per calcolare le distanze nel resto del proprio impero il sistema di Eratostene di approssimazione del calcolo sferico. Tali metodi, a parte l'apporto pragmatico romano sono metodi giusti nella teoria ma in realtà la superficie terrestre non è decisamente "sferica" né approssimabile a una sfera.

Tutto ciò si perde in Occidente intorno al VII secolo.

1300 BP → La Terra torna piatta! Non serve più a nessuno di calcolare le lunghe e lunghissime distanze in occidente → le scienze geometriche e geomatiche continueranno a svilupparsi ma in Cina, India e nel mondo arabo. Queste sono infatti conoscenze che servono per governare vasti imperi, concludere affari a lungo raggio, costruire città e immense infrastrutture.

Nell'estremo oriente tutto sembra essere più progredito da questo punto di vista, nel I secolo d.C. sappiamo che in Cina si utilizzava già la bussola.

Un nuovo impulso avviene in Occidente solo con le Repubbliche Marinare XI-XII secolo 800 BP, in cui tramite lo scontro delle crociate l'occidente rientra di nuovo in contatto con l'oriente → i due mondi si contaminano → Introduzione della bussola nella marineria occidentale.

Questo segna una forte rivoluzione → la cartografia non si basa più su un solo asse con un sistema ortogonale a questo (*coltelatio*) o su due con il sistema Euclideo, ma su una infinita gamma di assi passanti per il fulcro centrale di una bussola posizionata in un punto di vedetta dal posizionamento noto → visione a 360 gradi → misure non più da distanze lineari, segmenti A-B, ma secondo i gradi della bussola

Es:

- Da A (mia posizione) a B (primo punto che voglio misurare) ci sono 25 miglia a 45 gradi.
- Da A (mia posizione) a C (secondo punto) ci sono 40 miglia di distanza a 60 gradi.
- Da A a D
- ecc..

Il tutto si calcola in questo modo soprattutto dal mare, sulla cima delle piccole isole del mediterraneo e nei suoi promontori → le carte nautiche evolvono in modo molto rapido perché vi sono poche distorsioni in mare.

→ In Italia e Occidente l'evoluzione della cartografia nell'entroterra andrà in maniera più lenta e di pari passo con la riscoperta della scienza ellenistica e romana.

ANTONIO NIBBY e GELL: 1820 → carta dell'AGRO ROMANO

Furono tra i primi a riscoprire l'importanza della via Appia come caposaldo cartografico nei calcoli delle mappature romane. Sono loro quindi i primi che riposizionano su cartografia tutto ciò che di archeologico era visibile nell'agro romano e sulle vie consolari.

Tutta la cartografia pre-unitaria si basa sulla cartografia catastale di singoli regni o comuni → sull'asse x - y → tavolette entro quadrati di max 10 km → l'approssimazione rimaneva comunque grande e già mettendo insieme tre tavolette del catasto, alla terza le misure non sono più reali, o molto approssimate, quindi si doveva smettere di usare la metodologia della cartografia catastale e trovare altri sistemi di riferimento.

Dal 1870 Unità d'Italia → nuovo slancio → dal sistema di asse fisico locale (vie consolari ecc.) si prende un ASSE CARTOGRAFICO UNIVERSALE → a Roma si chiamerà MONTE MARIO perché tale asse passa su Monte Mario (osservatorio astronomico) → tale asse ortogonale N-S divide l'Italia in 2 → Italia zona 1 W / Italia zona 2 E: sistema di riferimento che si aggancia a dei assi fissi e scientifici sul quale basare le misure.

→ Il meridiano di Monte Mario venne quindi utilizzato per la prima cartografia IGM a 1:100000.

Successivamente vi fu il progetto di dividere l'intero Regno in TAVOLETTE di 10 km di lato --> tavolette al 1:25000 dai catasti → Sulle tavolette gli assi sui quali si basano le misurazioni sono poggiati sui meridiani e paralleli della terra.

Quello che vale per l'Italia, cioè la redazione delle carte IGM, vale anche per le colonie (Albania, Libia, Corno d'Africa...) -> idem per le altre nazioni: il sistema di riferimento del paese colonizzatore è usato anche nella colonia.

**II GUERRA MONDIALE:** la cartografia militare italiana era coperta del segreto militare → quando gli alleati sbarcano in Italia ad Anzio, in Sicilia e a Napoli non hanno quindi alcuna mappa d'Italia o solo piccoli stralci.

Dalla Sicilia inviano quindi in avanscoperta la RAF (Royal air force) che tappezza il territorio italiano di ortofotopiani, riprese aeree per i bombardamenti. Tale cartografia fotografica è utilizzata in maniera alternativa all'IGM dell'Asse → in mezzo all'Italia i due eserciti che si fronteggiano con sistemi di riferimento diversi → ED50 per gli

alleati per la RAF e Monte Mario per Italia e Germania → nella primavera del '45 la cartografia della RAF completa è proprietà della Regina d'Inghilterra.

Dopo la guerra, l'Italia sconfitta deve aggiornare le mappe IGM 25.000 e 100.000 e utilizza gli ortofotopiani RAF donati all'Italia dalla RAF → quindi usa il ED50 (European Datum 1950) ma lascia anche il sistema monte Mario → le tavolette IGM post belliche sono infatti divise in cornice con riferimenti ED50 e reticolo interno in Monte Mario.

→ In ED50 il meridiano di riferimento è il meridiano che passa a Greenwich.

Dietro a ED50 → raffinati calcoli di geomatica → branca della matematica che segue i calcoli di approssimazione della forma della terra → l'ED50 si basa su questa scienza che dimostra che la terra è un ellissoide.

ED50 è anche il SR della CTR in Italia.

ANNI 60: vengono inviati i primi satelliti alla fine degli anni 50 (Russia e USA) → vista la distanza dalla terra potevano fotografare grosse porzioni di terreno da cartografare → si riesce finalmente a capire qual'è la reale forma della terra!!! → la mappatura totale della Terra che ne consegue da vita nel 1972 → WGS72 (World Geographical System)

L'ultimo vero cambio con l'uso del GPS --> perché viene affinato l'uso dei satelliti per le misurazioni → 4 satelliti che dialogano e mandano onde radio per misurare e mappare la terra --> questo da vita a un aggiornamento di WGS72 ovvero WGS84 → la forma reale non è più un liscio ellissoide ma assomiglia a un enorme asteroide pieno di deformità lontanamente assimilabile a un ellissoide schiacciato ai poli.

## **Menù generale, preferenze, formattazione e tasti fondamentali**

### **Riassunto Lezione precedente**

Il GIS è una tecnologia che nasce intorno alla seconda metà del 900, intorno al grosso sviluppo tecnologico della seconda guerra mondiale, grazie ai calcolatori USA e britannici.

Famosa in tutto il mondo è la storia della risoluzione del codice cifrato nazista tramite ENIGMA, calcolatore progettato per la decodifica dei messaggi criptati tedeschi.

All'inizio della guerra fredda, il GIS serve a spostare truppe e logistica, a lanciare un missile da un punto A ad un punto B del pianeta.

I Geographical Information Systems, vengono implementati velocemente in questi anni a causa della corsa al sopravanzo tecnologico militare (URSS vs NATO).

Il GIS viene poi importato dalle grandi compagnie mediante aeree e navali civili e mercantili il proprio personale di bordo per poter pianificare meglio le rotte.

All'inizio degli anni '60 erano poche le aziende che si potevano permettere un calcolatore adatto al GIS ma negli anni '70 e '80, con la diffusione del personal computer, le cose iniziano a cambiare, e anche le agenzie più piccole, nonché i privati possono permettersi di lavorare in il GIS.

## Primo passo in Qgis

In alto cliccare → Progetto → Salva come... → Crea: “Nuova cartella” o “New Folder” → Posizionarla sul Desktop e chiamare la cartella “Cartografia” → salvare “progetto\_prova”.<sup>1</sup> A questo punto nella cartella “Cartografia”, come indicato, verrà creato un file “progetto\_prova.qgs”. Il file **.qgs** sta ad indicare il progetto Qgis, ogni qualvolta si vorrà modificare il proprio progetto si dovrà aprire necessariamente la sua estensione .qgs .

Andando alla schermata principale del software, la finestra rettangolare bianca più grande (detta area di lavoro) non è vuota ma rappresenta una porzione della superficie terrestre:



### La forma della terra

- Piatta (Preistoria fino all'Età del Bronzo, Alto Medioevo)
- Sferica (Grecia- Roma classica - Basso Medioevo)
- Ellisoidale (Rinascimento)
- Ellisoidale schiacciata ai poli (Industrializzazione)
- Geoide (Età contemporanea)

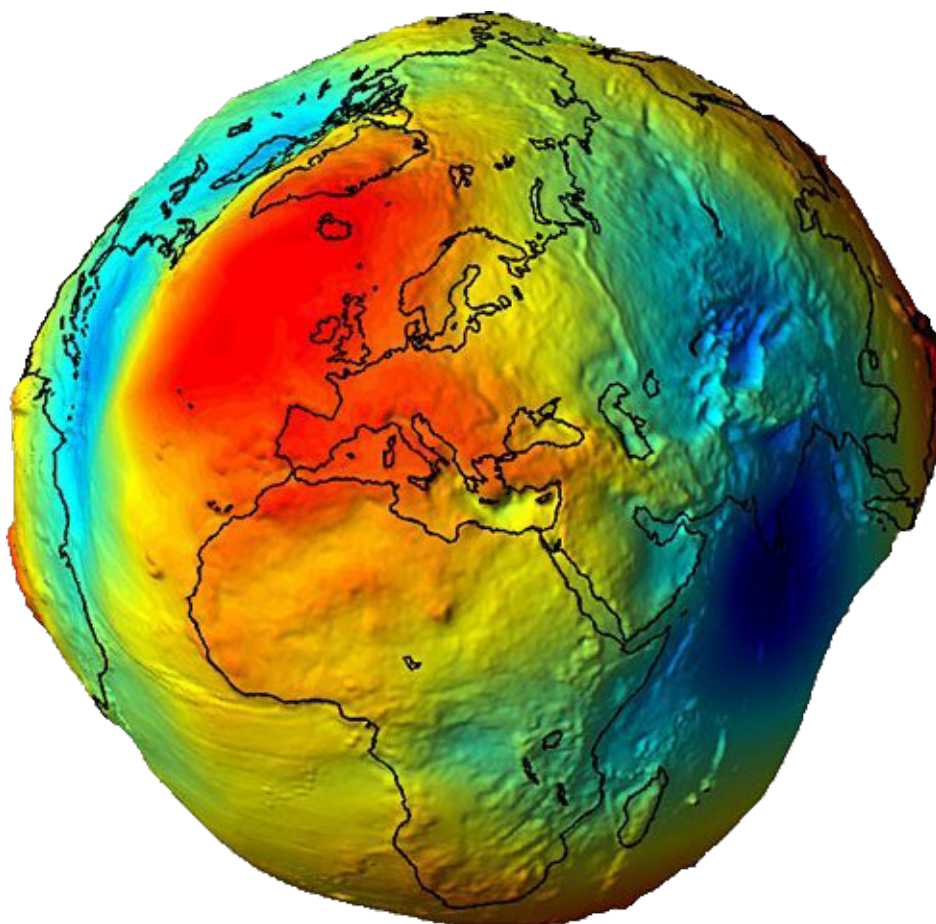
Quale è vera?

Sono vere tutte, in quanto sono tutte approssimazioni

---

<sup>1</sup> Inserire in maniera ordinata il materiale che viene prodotto, agevolerà enormemente la vita di chi lavora in GIS. Nella cartella Cartografia si potranno produrre sottocartelle per ogni singolo progetto svolto o magari per ogni territorio mappato.

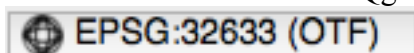




*Figura 1: Geoide WGS84*

## Sistemi di Riferimento in Qgis

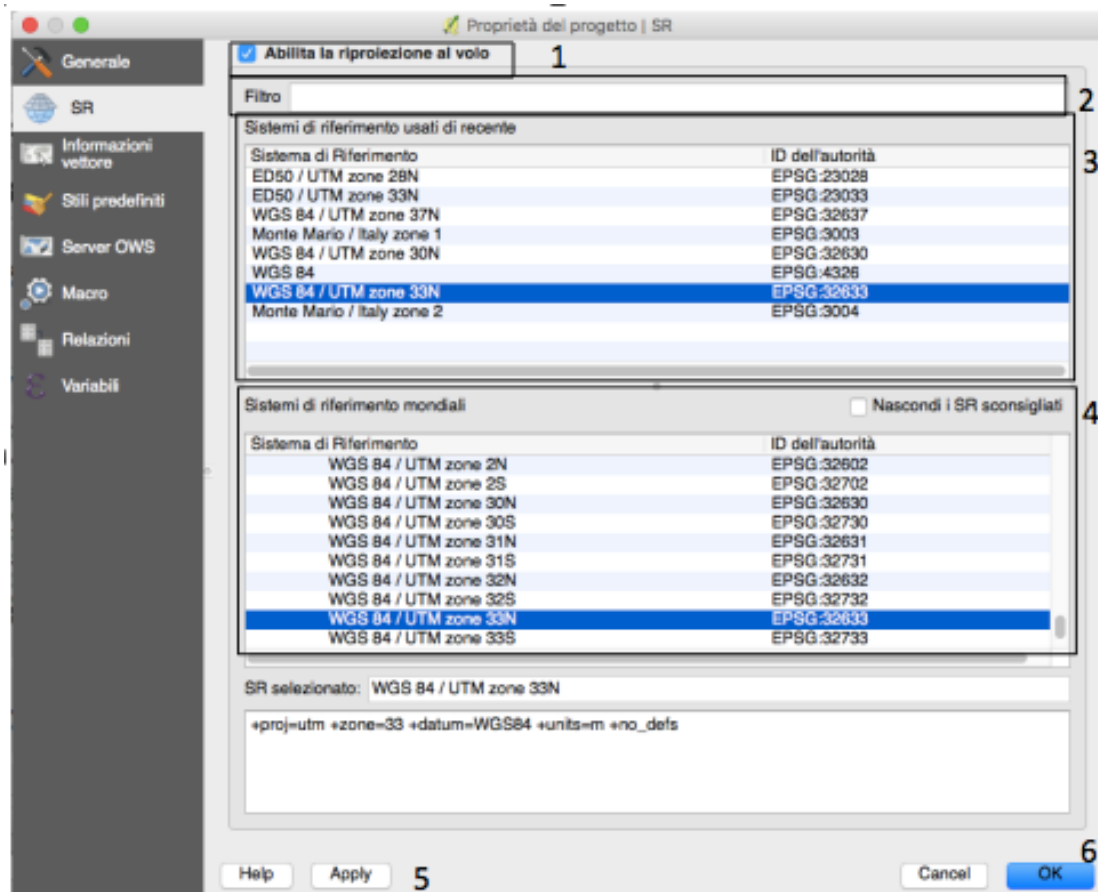
Guardando la schermata di Qgis, in basso nell'angolo a Destra si vede il pulsante



EPSG: European Petroleum Search & Gas

Cosa significa?

È la sigla della associazione europea che unisce le società produttrici di petrolio e gas. Le compagnie petrolifere, che hanno un enorme interesse nei dati territoriali, nel tempo hanno schedato e inserito in un database gli algoritmi capaci di trasformare e leggere la maggior parte delle cartografie mondiali, e poi le hanno restituite a tutti in formato Open-data. Cliccando sul pulsante esce una finestra simile a questa:



*Figura 2: La finestra di gestione dei Sistemi di Riferimento*

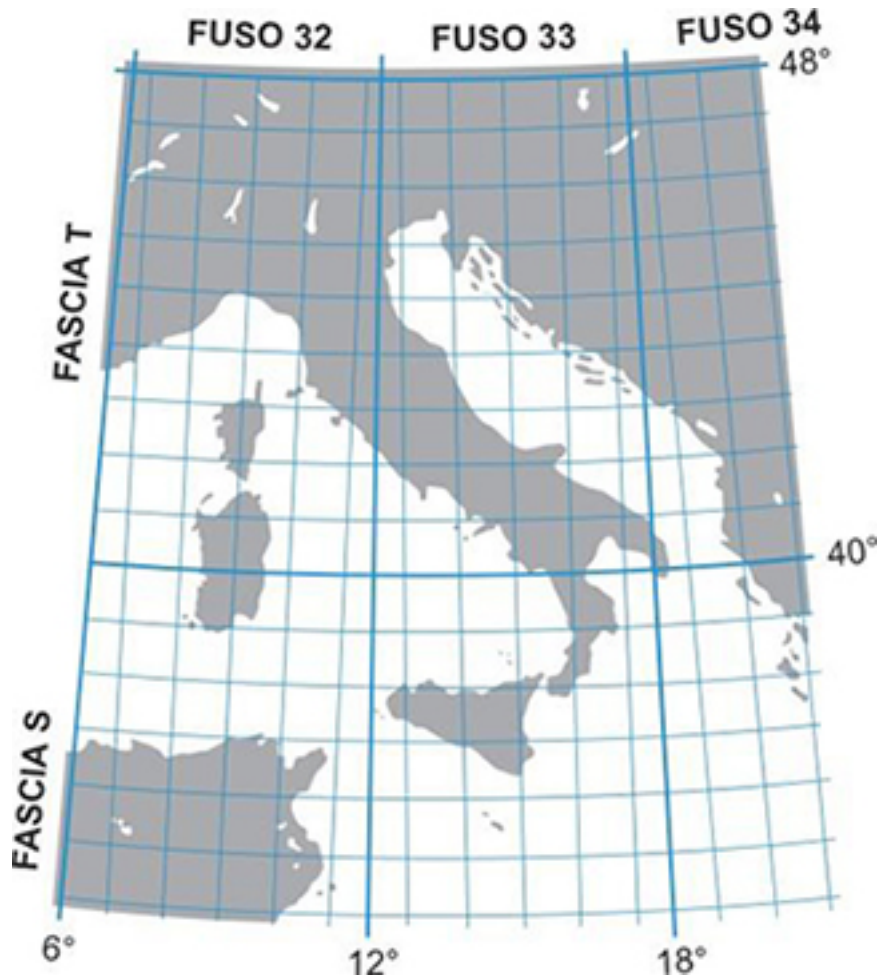
### Spiegazione Figura 2:

1. Spuntare "Abilita la riproiezione al volo", serve per poter lavorare con cartografie proiettate in diversi sistemi di riferimento.
2. Scrivere in filtro il nome del Sistema di riferimento con il quale si vuole proiettare l'intero progetto (Nel nostro caso sarà WGS84/UTM zone 33N)
3. Qui ritroveremo i Sistemi di Riferimento da noi più usati o comunque usati di recente (la prima volta che apri Qgis questa tabella è vuota).
4. Qui c'è l'elenco della maggior parte dei sistemi di riferimento mondiali la tabella, come la precedente (3), è divisa in due: a sinistra il nome del sistema di riferimento, a destra il suo numero identificativo. NEL FILTRO (1) POSSO CERCARE SIA L'UNO CHE L'ALTRO, IL RISULTATO NON CAMBIA
5. applicare, è fondamentale sapere che in qualunque finestra di Qgis si possono applicare modifiche senza chiudere la finestra stessa. Quindi cliccando su "Apply" o "Applica" si possono controllare gli effetti delle proprie scelte sul proprio lavoro senza dover chiudere la finestra di controllo (non è questo il nostro caso)
6. OK, conferma le modifiche al nostro Progetto e chiude la finestra che stiamo utilizzando.

Se vorrò lavorare con una carta di Roma o della parte orientale del Lazio redatta negli ultimi anni, dovrò cercare di proiettare il mio progetto interamente in **WGS84/UTM**

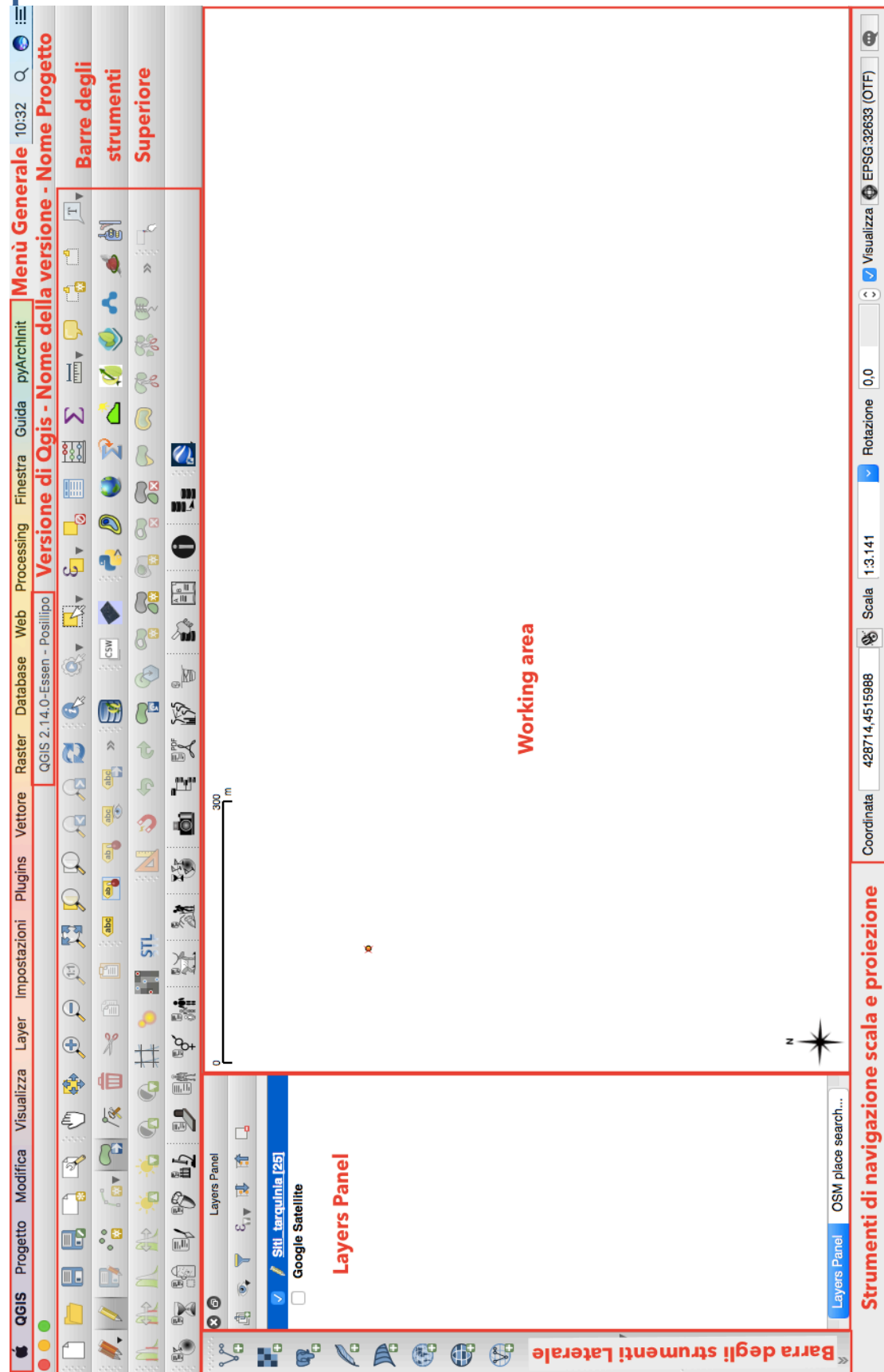
**zone 33N** il cui SRID (il cui numero IDentificativo del Sistema di Riferimento) è: **32633**.

Sa voglio vedere a quale pezzo di mappa corrisponde il Sistema di riferimento da me scelto, se non sono sicuro di aver fatto bene, posso andare su Google e cercare **WGS84/UTM zone 33N**. Nel sito <http://spatialreference.org/> , potremo vedere le informazioni principali dell'SR scelto.



*Figura 3: Italia - fusi UTM zone 32-33-34N – Fasce T-S.*

## LEZIONE 2: Le parti dell'interfaccia di Qgis e pulsanti



*Figura 4: Esempio di schermata di Qgis. La partizione della è stata pensata per rendere il lavoro e le indicazioni future quanto più possibile agevole e comprensibile.*

## Menù Generale

Nel menù generale (che per mac contiene anche la mela e la voce QGis assente nelle versioni Linux e Windows) incontriamo le seguenti voci standard. La maggiorparte degli strumenti sotto elencati sono presenti sia nella barra degli strumenti superiore (S) che in quella laterale (L) o nel Layer Panel (LP) cliccando tasto destro sul Layer da voler modificare:

:

- **Progetto:**

In questo menù troviamo le seguenti sezioni: salvataggi, aperture e inserimenti di nuovi progetti (S); esportazioni e proprietà principali del progetto: compositore di stampa (ovvero l'area di costruzione delle tavole) (S).

- **Modifica:**

Tutto ciò che serve per modificare un layer vettoriale (S), oltre ad Annulla (Cmd- Z per mac; Ctrl-Z per Widows o Linux) e Ripristina (Swift-Cmd-Z per Mac; Swift-Ctrl-Z per Widows o Linux), vi è lo strumento copia (Cmd- C per mac; Ctrl-C per Widows o Linux) e l'incolla geometrie (Cmd- V per mac; Ctrl-V per Widows o Linux) questi ultimi strumenti sono validi solo le le geometrie vengono preventivamente selezionate. Troviamo poi la lista degli strumenti di Digitalizzazione base (S) e quella di Digitalizzazione Avanzata (S).

- **Visualizza:**

Spostamenti sulla mappa e vari tipi di zoom generali, strumento seleziona, strumento interroga, misura e statistiche (tutto in S); zoom specifici (S); decorazioni (Solo in Visualizza), segnalibri e suggerimenti (S); La lista di possibilità da inserire nel Pannello di Controllo (ovvero il Layer Panel, esclusivi nel menù Visualizza) o nelle Barre degli strumenti Superiore o Laterale (possiamo scegliere da queste liste anche facendo direttamente tasto destro su una parte libera dalle icone della barra superiore o di quella laterale).

- **Layer:**

Creazione del Layer *ex novo* (L), aggiungere un layer salvato già nel computer (L); strumento copia e incolla stile del Layer (Esclusivo di Layer); strumento per aprire la tabella degli attributi (S), quello per attivare la modifica del vettore (S), quello per salvare le modifiche del vettore e quello usato per gestire le modifiche durante l'uso del layer (S). Salvataggio, duplicazione eliminazione di un Layer (un layer eliminato dal progetto non è cancellato dalla memoria del computer, bensì resta nella cartella nella quale è stato salvato l'ultima volta), impostazioni di visibilità, impostazioni del Sistema di Riferimento, proprietà filtro ed etichette (l'intera sezione si ritrova in LP). Proprietà di panoramica e per concludere visibilità (anche tutta questa sezione è presente in LP).



Attenzione! Spesso in Qgis le voci layer e vettore sono utilizzati per indicare due cose diverse (Il Layer contiene il vettore) altre volte sono usate come sinonimo, tuttavia non è questo il caso del menù principale.

- **Impostazioni:**

SR avanzato è uno strumento molto “avanzato” si scusi il gioco di parole che permette di creare da zero un nuovo Sistema di Riferimento. Gestore Stili (LP), Configura scorciatoie, Personalizzazione (all’interno vi è una finestra per personalizzare totalmente la propria Working Area, dal colore dello sfondo fino a quello di selezione ecc..), Opzioni (sono le opzioni generali del Progetto) e Opzioni di Snap (durante la digitalizzazione avanzata servono ad agganciare i nuovi layer a vertici, segmenti o entrambi). Queste ultime tre voci sono esclusive del Menù impostazioni.

- **Plugins:**

I Plugins sono quei programmi pensati appositamente dagli sviluppatori esterni e collaboratori di Qgis per migliorare e aggiungere funzioni alla versione standard di Qgis (Pyarchinit è uno di questi). Gli strumenti elencati si trovano esclusivamente nel menù Plugins. Gestisci e installa Plugin, Console Python. Inoltre una volta installati i plug-in possiamo ritrovarli in lista dentro questo menù o in diverse sezioni: nei menù che descriveremo dopo (Raster, Database, Web, Processing), nella barra degli strumenti superiore o in quella laterale.

- **Vettore:**

Oltre a contenere eventuali plug in installati abbiamo in questo menù una serie di strumenti di analisi da poter fare sui layer di tipo vettoriale (se non vi è niente bisogna installare il plugin “Ftools”):

Strumenti di analisi, strumenti di ricerca, strumenti di geoprocessing, strumenti di geometria, strumenti di gestione dati. Sono tutti strumenti esclusivi di questo menù, verranno spiegati più avanti.

- **Raster:**

I dati raster in gis sono immagini georiferite che possiamo utilizzare sia come mappa di fondo oppure come utilissimi strumenti di analisi territoriale, veri e propri database numerici in matrice che georiferiti ci danno molte informazioni statistiche su un territorio con approssimazione dichiarata in base alla grandezza in metri della pixelatura scelta. Se può sembrare complicato per chi è alle prime armi man mano che si lavorerà si capirà la reale capacità di questo formato di dati. Tutti gli strumenti descritti sono esclusivamente in questo menù e sono avanzati. Per ora basti sapere che da questo menù vi sono due sezioni base che useremo: Proiezioni (per cambiare la proiezione di un raster, assegnare da zero a un raster la proiezione che pensiamo abbia perduto oppure estrai proiezione ovvero uno strumento che ci dice in quale proiezione è stato creato un raster in maniera da non sbagliare la sua corretta posizione nello spazio; Estrazione, ci consente di estrarre le curve di livello da un raster DTM o DEM.

- **Database:**

Da qui è possibile gestire qualsiasi tipo di Database opensource supportato da Qgis: Db Manager è un potente strumento di importazione, gestione dei database (se non presente va installato da Plugins) (S).

- **Web:**  
Questa è la sezione dove verranno inseriti i Plugin che connettono Qgis con il Web.
- **Processing:**  
Sono qui strumenti molto avanzati attraverso i quali si può automatizzare e programmare una serie semplice o complessa di operazioni di Qgis, Grass, SagaGis, R ecc.
- **Guida:**  
Per ogni informazione sul mondo di Qgis, informazioni software icone menù e sezioni, inoltre vi è la possibilità di andare sul manuale utenza online.
- ...eventuali menù associati a plugin aggiunti, dopo Guida proseguono l'elenco a destra (in questo caso Pyarchinit)

## Versione di Qgis - Nome della versione - Nome del Progetto

L'interfaccia grafica qui presentata è quella della versione Essen, 2.14.0 per IOS 10.12.6. La versione usata per l'immagine è precedente agli attuali aggiornamenti, come Qgis 3.x. Essen è il nome della versione ed il luogo nel quale la community degli sviluppatori di Qgis si riuniscono per rilasciare la nuova versione.

## Barre degli strumenti Superiore

Come abbiamo osservato, quasi tutte le icone che si trovano nell'interfaccia grafica di Qgis è possibile ritrovarle anche nelle voci del Menù generale e viceversa.

Non bisogna lasciarsi spaventare dal numero e la varietà delle icone, per capire di cosa si tratta uno strumento basterà passarvi il cursore del mouse sopra, dopo qualche istante un cartiglio giallo con la spiegazione comparirà aiutandovi a navigare nell'interfaccia grafica con padronanza e sicurezza.

Spesso le icone dei plugins che installiamo vengono mostrate nella barra degli strumenti superiore; meno spesso, ma accade, in quella laterale.

Ci sono diversi set di strumenti che è possibile aggiungere e utilizzare nella barra superiore solitamente quelli più utili e che serviranno maggiormente durante il corso sono:

- **Barra dei File:** viene usata per creare un nuovo progetto, aprire un progetto precedente, salvare il progetto, salvarlo con il nome aprire e gestire il "compositore di stampa".
- **Gestisci barra di navigazione:** include l'intero set dei possibili zoom, sia quelli sulla mappa che quelli sugli elementi, saranno molto utilizzati più avanti zoom sull'elemento selezionato e zoom sul layer. Zoom sul layer in particolare è una funzione in grado di ricondurci sulla schermata di lavoro









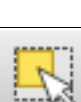

qualora dovessimo perderci e vedere solamente uno schermo bianco a causa di eccessivi spostamenti o di eccessivi zoom (in and out).

- **Barra degli strumenti relativi agli attributi:** include la maggior parte delle possibilità di lavoro con i dati alfanumerici contenuti nei layers. Interrogazione, processing, selezioni, selezioni tramite espressione (quaries), deselezionare tutto, aprire la tabella degli attributi, calcolo e il set di misura.
- **Barra di digitalizzazione:** apriremo qui una panoramica dettagliata del set di strumenti di digitalizzazione per anticipare il lavoro nella “Digitalizzazione Base”. fondamentale per lavorare con i vettori è conoscere questo set di strumenti. I prossimi strumenti funzionano solamente sopra il layer che abbiamo selezionato a sinistra sul layer panel (il quale di solito è blu rispetto agli altri). Attiva modifiche serve per permettere di modificare i nostri vettori. Se non abbiamo pigiato su questo pulsante (matita gialla) non è possibile inserire nuovi vettori, nuovi dati, portare modifica al vettore. Inserisci un nuovo elemento ha tre icone differenti e cambia in dipendenza del tipo di geometria selezionata: punti, linee, poligoni. Basta pigiare una volta il pulsante e possiamo inserire infinite geometria alla nostra mappa, una volta finito la procedura standard è → salvare le modifiche del vettore (non quelle del progetto, errore comune) “floppy con matita rossa” → chiudere la modifica cliccando sulla “matita gialla”. Continuando da sinistra a destra abbiamo quindi salva le modifiche del vettore “floppy con matita rossa”; lo strumento vertici che viene utilizzato per spostare i vertici di linee e poligoni, crearne di nuovi (doppio click su un segmento), eliminare un vertice (selezioniamo il vertice con un click sinistro e poi lo eliminiamo con il tasto “cancella” posizionato sopra l’invio). Il “cestino rosso” serve per eliminare le geometrie, vengono eliminate solo quelle selezionate, per selezionare le geometrie usare lo strumento seleziona (vedi Tabella 2), eliminare una geometria vuol dire cancellarla definitivamente assieme ai dati ad essa associati, non è irreversibile fino a quando non si salvano le modifiche del layer. Se vogliamo ripristinare una geometria eliminata per sbaglio possiamo andare in → modifica → annulla; oppure Cmd-Z per Mac, Ctrl-Z per Windows e Linux). Lo strumento taglia copia in memoria temporanea le geometrie selezionate e i loro attributi e le elimina dalla schermata (vale anche la scorciatoia classica Cmd-X per Mac, Ctrl-X per Windows e Linux); lo strumento copia inserisce in memoria temporanea le geometrie selezionate e i loro attributi mantenendo le geometrie sullo schermo (vale anche la scorciatoia classica Cmd-C per Mac, Ctrl-C per Windows e Linux). Il tasto incolla serve per inserire sullo schermo e nella tabella degli attributi geometrie tagliate o copiate, si può usare incollare nello stesso layer o da un altro layer (vale anche la scorciatoia classica Cmd-V per Mac, Ctrl-V per Windows e Linux).  
ATTENZIONE: Tutte queste funzioni sono possibili solo se le “modifiche del layer” sono attive (matita gialla).
- **Barra di digitalizzazione avanzata:** sono strumenti più complessi dei precedenti applicabili soprattutto a poligoni e in minor modo a linee. Sarà comunque un utile compendio la spiegazione nel dettaglio dell’utilità dei pulsanti principali (Tabella 1).




## Pulsanti delle “Barra degli strumenti superiore” da ricordare

Tra le tante icone presenti sul menù principale di Qgis, ce ne sono alcune che verranno utilizzate più spesso e che vale la pena imparare a riconoscere per poter sviluppare i propri progetti con tutta la padronanza possibile.

*Tabella 1: Pulsanti fondamentali di Qgis*

	<b>Nuovo Progetto</b>	
	<b>Salva Progetto</b>	
	<b>Salva Progetto con nome</b>	Si aprirà la finestra: “Salva Come”
	<b>Sposta mappa</b>	
	<b>Zoom in</b>	Funziona sia cliccando che selezionando un'area di forma rettangolare.
	<b>Zoom out</b>	Funziona sia cliccando che selezionando un'area di forma rettangolare.
	<b>Informazioni layer</b>	Lo strumento “informazioni” serve per interrogare l'elemento, aprirà la scheda degli attributi del singolo oggetto. Perché funzioni bisogna selezionare (blu) il layer di cui aprire la tabella nel “Layer panel” a sinistra.
	<b>Seleziona con rettangolo</b>	Funziona sia cliccando sull'elemento da selezionare che selezionando un'area di forma rettangolare. Disponibile anche, poligonale, circolare, a mano libera. Perché funzioni bisogna selezionare (blu) il layer di cui aprire la tabella nel “Layer panel” a sinistra.
	<b>Apri tabella attributi</b>	La tabella degli attributi è l'interfaccia grafica del database connesso al Layer. Per aprirla bisogna selezionare (blu) il layer di cui aprire la tabella nel “Layer panel” a sinistra.
	<b>Misura lineare</b>	Misura la lunghezza di una tratta lineare, segmento o spezzata. Disponibile anche, aree e angoli.

*Tabella 2: gli strumenti fondamentali di digitalizzazione base.*

	<b>Apri la modifica del Layer</b>	Per compiere una qualsiasi modifica del Layer.
	<b>Salva Modifiche del Layer</b>	Per salvare una qualsiasi modifica del Layer. (Cmd-W per Mac o Ctrl-W per Windows e Linux)
	<b>Inserisci Punto</b>	Per inserire un vettore puntuale. Disponibile anche, linee e poligoni.

## Layers Panel

In questa sezione della schermata si ritroverà la lista dei layer da noi caricati. In alto c'è un set di strumenti da sinistra a destra: aggiungi gruppo, strumenti di visibilità del layer, filtra la legenda in base al contenuto della mappa (vi farà vedere solamente quei layer che rientrano nella working area, strumento molto utile per progettare tavole e stampe). Abbiamo poi la possibilità di filtrare la leggenda tramite una query (espressione), e le possibilità di espandere o chiudere tutte le cartelle insieme infine il tasto "Elimina Gruppo/layer". Questo ultimo tasto elimina dal layer panel solamente il gruppo o il layer selezionato (blu). Eliminare un layer dal layer panel non vuol dire cancellarlo definitivamente dal computer ma solamente escluderlo dalla costruzione del progetto.

La visualizzazione dei Layer è gerarchica e corrisponde ad un ordine ben preciso secondo il quale viene visualizzato nella Working Area sopra ad ogni altro layer il primo presente in lista poi vengono gli altri alla fine è l'ultimo. Non c'è alcuna regola o prassi per il posizionamento di un layer nella lista va da sé che se ne stiamo utilizzando soprattutto uno dovrebbe essere il primo della lista per evitare di farci sfuggire qualche elemento. Solitamente si preferisce inserire in fondo alla lista i layer raster o i WMS ovvero la nostra base cartografica in quanto estesi ed estremamente coprenti.

Se avete aggiunto un nuovo layer e questo misteriosamente non è visibile controllate in maniera preventiva se nel layer panel è finito in fondo alla lista al di sotto di un raster coprente.

La lista dei layer è così formata: a sinistra abbiamo una casellina di spunta, serve per decidere se visualizzare o meno quel tipo di dati nella nostra working area; affiancato a sinistra abbiamo delle simbologie, sono differenti in base alla classe di dati che abbiamo inserito:

- **Vettore:** se abbiamo creato o aggiunto un layer, nel "LP" i simboli di punti, linee e poligoni differiscono tra di loro innanzi tutto in base alla classe di geometria scelta. Il punto sarà identificato da un puntino, la linea da un segmento, il poligono da un quadrato. In maniera secondaria vi verrà mostrato lo stile della geometria inserita. Una volta creato un nuovo layer vedremo che Qgis assegna al vettore uno stile standard con colori random, starà poi a noi cambiare gli stili e modificare il colore delle nostre geometrie in maniera semplice o complessa.



- **Raster:** simbolo univoco indifferente se sia un raster o un layer WMS. In legenda compare la scala di colori con cui il raster è stato caricato o che abbiamo scelto.
- **Database/tabella:** simbolo univoco indifferente dal tipo di fonte o formato.

Per concludere possediamo il nome del layer, inizialmente corrisponde al nome di salvataggio ma è sempre modificabile. La modifica del nome in Qgis non corrisponde alla rinomina automatica del nome del file salvato, se ritenuto necessario l'operazione va fatta a parte. Si consiglia inoltre nel momento di creazione o salvataggio di un layer di usare le lettere minuscole, non inserire accenti, doppie virgolette, apostrofi e parentesi o altri simboli caratteristici, il trattino da inserire è sempre quello basso, evitare gli spazi tra le parole. Questo è di buona prassi e non deve inficiare il lavoro nell'apprendimento base ma avanzando di livello la formattazione del nome dei layer potrebbe creare problemi per la loro analisi con strumenti Python o in Database relazionali semplici o complessi.

Se una volta inserito un layer, ci clicchiamo sopra con il tasto destro del mouse a quel punto possiamo aprire un set di strumenti di cui molti li abbiamo già incontrati nel Menù principale all'interno della voce "Layer" alla quale si rimanda per una panoramica generale circa il significato dei pulsanti. Fondamentale è l'opzione "Proprietà", cliccandoci sopra infatti si aprirà una serie di opzioni possibilmente infinite da poter operare sul nostro layer, padroneggiando le quali potremo dirci capaci di gestire un progetto Qgis.

Infine, i plugins di ricerca luoghi, navigazione live gps, cattura coordinate, aprono sottofinestre nel "LP" con strumentazione adatta allo scopo dell'applicativo installato.

## Working area:

È lo spazio dello schermo nel quale verranno proiettati mappe e punti geometrici in base a coordinate calcolate con algoritmi scientifici. Per cui con gradi di approssimazione che dipendono dall'accuratezza con cui operiamo le nostre mappature possiamo approssimare distanze, angoli e aree tra punti, linee poligoni con le loro equivalenti nel mondo reale. Vi è la possibilità di aggiungere alla nostra "WA" delle decorazioni per aiutarci a comprendere il nostro posizionamento in base ai punti cardinali oppure aggiungere una barretta misurata al fine di avere un colpo d'occhio sulla scala della nostra visualizzazione. Queste funzionalità si ritrovano nel menù generale → visualizza → decorazioni.

Vi sono anche altre due possibilità come l'inserimento del reticolo geografico utilizzato e una etichetta di copyright.

Nella "WA" ci si sposta tramite la "manina" presente nella barra degli strumenti superiori cliccando "man mano" e una volta che il cursore figura la mano si procede spostando la mappa nella direzione voluta. Nella "WA" inoltre si operano gli zoom. Il cursore si trasforma da freccetta in lentina con il simbolo relativo allo zoom scelto (+ o -). Si opera un singolo zoom tramite click sinistro sopra lo spazio da zoomare, oppure inscrivendo le geometrie in un rettangolo che si ottiene tenendo premuto il tasto sinistro e trascinando il cursore (dito del trackpad). È utile sapere che si può

zoomare anche tramite la rotellina del mouse senza spingere su alcuna icona (fare tuttavia attenzione in quanto la rotellina può scorrere velocemente molti zoom). Durante l'inserimento delle geometrie, dopo aver attivato la modifica (matita gialla) e aver cliccato su "aggiungi elemento", passando il cursore sulla "WA" la freccetta si tramuterà in un piccolo mirino.

Sempre nella "WA" si possono interrogare singole geometrie utilizzando lo strumento "Interroga" (freccia bianca con accanto una i bianca inscritta in un cerchio blu) oppure si possono selezionare le geometrie con lo strumento "seleziona" (Tabella 1). In entrambi i casi il cursore cambierà, durante l'interrogazione la freccetta è accompagnata da una piccola "i" minuscola, durante la selezione il cursore viene accompagnato da un quadrato con i bordi tratteggiati.

## **Strumenti di navigazione, scala e proiezione:**





La barra inferiore è normalmente la più statica del programma, quella meno soggetta ad aggiunte e cambiamenti. Si incontrano da Sinistra a Destra innanzitutto il set di coordinate in cui puntiamo il nostro cursore, lette in base al sistema di riferimento scelto per il nostro progetto. Troviamo poi la scala espressa in frazione (120:1; 1:10; 1:100; 1:1243; 1:30202040 ecc...) si agisce su questo valore solamente quando vorremo provare a vedere l'effetto che si ottiene prima di esportare un rilievo o una carta a delle scale standard richieste o decise: architettoniche, topografiche o geografiche. Cliccando sulla freccetta sulla sinistra della visualizzazione della scala abbiamo un set di queste scale standard. La maggior parte del tempo si lavorerà in Qgis senza pensare a tale valore. La barra di rotazione consente di ruotare l'intera "WA" in base a valori da noi decisi tra 0° e 360°. Infine abbiamo il tasto con su indicato l'EPSG scelto da noi per lavorare in Qgis nella maniera più scientifica possibile.

## **Barra degli strumenti Laterale:**

Dall'alto in basso Nella barra degli strumenti laterali abbiamo pulsanti per aggiungere di un vettore presente sul computer (per questa fase delle lezioni basti sapere che per aggiungere un vettore va selezionato solo il file con estensione .shp) e aggiungi raster presente già sul computer. La differenza grafica di azione tra aggiungi e crea è semplice in Qgis. Aggiungi (si inserisce un elemento già esistente dall'esterno) ha un più bianco inscritto in un quadrato verde, crea (costruisce ex novo qualcosa) è una piccola stellina bianca su un quadrato giallo. Questi simboletti accompagnano grafiche differenti in base a ciò che si vuole aggiungere o creare (raster, vettori, formati di database).

Abbiamo poi un set di possibilità di collegamento a database, postgres, spatialite, MSSQL. Dei pulsanti successivi vedremo per ora solo il primo ovvero il globo caratterizzato con il più accanto. Si tratta di Aggiungi layer WMS (Web Map Service). I WMS non sono altro che servizi raster (mappe e cartografie tematiche, topografiche) online che vengono temporaneamente scaricati sul nostro computer. Passiamo quindi all'ultimo pulsante per ora utile che è "crea vettore" (una specie di radice quadrata con una stellina bianca su sfondo giallo accanto), il quale ci servirà molto nel prossimo capitolo per comprendere come funzionano i Vettori in un Gis.

Tabella 2: Pulsanti nella barra degli strumenti laterale

	<b>Aggiungi un vettore</b>	Per aggiungere un vettore già salvato sul pc o in una cartella cloud o in una device.
	<b>Aggiungi Raster</b>	Per aggiungere un raster già salvato sul pc o in una cartella cloud o in una device.
	<b>Aggiungi layer WMS</b>	Per aggiungere un layer WMS dal web.
	<b>Crea vettore</b>	Per creare ex novo un vettore, in questo caso uno shapefile.


### Esercizio 1

#### Domande sull'interfaccia grafica di Qgis:

1. Dove trovo la funzione “Decorazioni” applicabile sulla mia “Working Area”?
2. Se clicco con il tasto destro sopra un layer presente nel Layer Panel cosa comparirà? E come si chiama è l'opzione principale che si userà per modificare il layer?
3. Elenca e descrivi almeno 5 pulsanti fondamentali presenti nelle barre degli strumenti superiore.
4. Quale è la differenza tra le icone che nella grafica riportano un piccolo + bianco inscritto in un quadratino verde e quelle con un \* bianca iscritte in un quadratino giallo?

### Esercizio 2

#### Fare pratica con le icone:

1. Trovare e pigiare il tasto seleziona → scegliere la selezione tramite cerchio → portare il cursore in “Working Area” → descrivi il cursore → clicca con il sinistro e trascina il cursore tenendo premuto. Cosa accade?
2. Trovare e pigiare il tasto “interroga” → portarlo nella WA → descrivi il cursore.
3. Trovare il tasto “attiva modifiche” → descrivi come è fatto → prova a pigiarlo → cosa accade e soprattutto perché?
4. Trova questa icona  e descrivi a cosa servirà.
5. Trova l'icona che indica la tabella degli attributi, sapresti dire a cosa servirà?



## LEZIONE 3: Vettori e Shapefile, la digitalizzazione di base

### Le native geometriche

Punto → entità geometrica formata da una e una sola, coppia di coordinate.

$(x, y)$

Se interrogato restituisce le sue coordinate.

Linea → entità geometrica aperta (le coordinate del primo vertice non corrispondono all'ultimo vertice) formata da almeno due coppie di coordinate.

$(x, y; x_1, y_1; \dots; x_n, y_n)$

Se interrogato restituisce le coordinate dei suoi vertici e il perimetro.

Poligono → entità geometrica chiusa (le coordinate del primo vertice corrispondono alle coordinate dell'ultimo vertice) formata da almeno tre coppie di coordinate

$(x, y; x_1, y_1; x_2, y_2; \dots; x_n, y_n; \dots; x, y)$

Se interrogato restituisce le coordinate dei suoi vertici, il perimetro e l'area.

Alcuni esempi pratici di geometrie nelle tre grandi branche dei beni culturali che è possibile mappare con,

Geometrie puntuali:

- Archeologia: ritrovamento sporadico di reperti, tombe, relitti, edifici, ingresso di cavità, ritrovamenti in bibliografia, luoghi di produzione;
- Architettura: edifici, verde pubblico/privato, stazioni di rilievo, elementi architettonici;
- Antropologia: scatti fotografici e riprese video/audio, domicilio persone intervistate, centri rituali, culturali, lavorativi;
- Storia: luoghi di battaglie, luoghi di residenza, toponimi storici.

Geometrie linerari

- Archeologia: strade antiche, tratturi, acquedotti, paleoalvei, linee paleocostiere, paleoisopse;
- Architettura: sottoservizi, strade, fiumi, linee di costa, isoipse;
- Antropologia: tratte di migrazione, percorsi di pellegrinaggio, strade della memoria;
- Storia: rotte marine, itinerari storici, fronti di conflitto bellico.

Geometrie poligonali:

- Archeologia: area di dispersione frammenti fittili, necropoli, porti, città, rilievi

- tecniche di residenze, ville,
- Architettura: caratterizzazioni costruttive, rilievi tecnici, bacini idrici, aree di verde;
- Antropologia: aree linguistiche, rituali, culturali;
- Storia: confini, aree di influenza, carte tematiche di produzione, politiche, produttive.

## Lo Shape file o .shp

Il termine Esri/Shapefile, contratto shapefile, detto shape o .shp, indica l'estensione più semplice e versatile dei vettori che si possa utilizzare in Qgis.

## Teoria

Quando diciamo di voler creare un nuovo in questo corso → intenderemo creare un nuovo Shapefile.

Una volta settate tutte le opzioni il vettore verrà salvato in una cartella da noi indicata. Il consiglio è sempre quello di lavorare in maniera molto ordinata in una cartella "cartografia" ben riconoscibile, magari sul desktop, divisa in sottocartelle in maniera tale da non perdere nulla e non ingombrare troppo il desktop stesso.

Ingombrare?

Sì, ma non nel senso di creare file pesanti anzi i vettoriali .shp sono molto leggeri e per rallentare un computer odierno bisognerebbe creare e mettere in un unico file le isoipse con equidistanza 10 m di tutta Europa.

Ingombrare in quanto ogni volta che creiamo un nuovo shapefile, in base alle nostre esigenze, questo utile file è sempre accompagnato da 5-6 "amici":

**.dbf** → si tratta del database allegato alle nostre geometrie, che sarà compilato mediante la tabella degli attributi, è una estensione open-source contenente una tabella file alfanumerico collegato alla geometria (si può aprire con altri programmi come ad esempio base di Openoffice);

**.shx** → permette di identificare la grandezza in scala, la rotazione e la posizione del file shape importato;

**.prj** → utilizzato per salvare dati e impostazioni del vettore, oltre a tutti i dati temporanei concernente lo stile (colore, forma, caratteristiche di opacità. ..)

**.cpg** → descrive un set di caratteri per la visualizzazione del testo negli shapefile

**.qpj** → aiuta a decifrare la proiezione in base al datum EPSG, ovvero l'SR di destinazione dello shape.

Quando andremo a salvare quindi troveremo accanto al nostro .shp tutta questa serie di estensioni.

Lo shapefile da solo non vale niente → l'estensione **.shp** è il motore che fa girare tutti altri componenti → ricordare sempre che tali componenti sono legati in maniera inscindibile e devono essere sempre tutti quanti nella stessa cartella (altrimenti il sistema vi dirà che il vostro shapefile "è corrotto") → se invio uno shapefile ad un collega necessariamente gli devo allegare tutti i file con lo stesso nome e le diverse estensioni.

## La carta archeologica

Una carta archeologica è una mappa topografica su cui sono apposte delle informazioni in merito alla presenza di siti archeologici di varia natura ed epoca. È lo strumento principe per l'analisi dei paesaggi e delle loro trasformazioni nel tempo.

Quindi creiamo un “Nuovo progetto”, e lo “Salviamo come” → “inviolata” e lo salviamo → nella nostra cartella “Cartografia”, nella sottocartella da creare chiamata “Lezione1”.

Il progetto riguarderà la digitalizzazione del lavoro di Cairoli Fulvio Giuliani, su *Tibur Pars Altera*, una piccola parte di una forma urbis nel suburbium Est Tivoli. Si percorreranno quindi tra teoria e pratica le fasi del lavoro.

## Creare un nuovo shapefile puntuale

### Segui alla lettera le istruzioni

Allora ci siamo, questo è il *pons-asinorum* ovvero il momento oltre il quale si cambia forma e si passa da ignoranti in materia a neofiti.<sup>2</sup>



### Cliccare sull'icona “Crea nuovo vettore”

Si apre una finestra che riguarda la piattaforma di inserimento delle specifiche di un vettore. Non è una finestra semplice e verrà spiegato tutto in maniera dettagliata in maniera tale da aver ben chiaro ogni passaggio.

L'informazione presente più in alto di tutte riguarda la scelta della propria geometria nativa.

**Tipo** (stiamo formattando l'estensione **.prj**) → Indicare a quale tipo di shapefile si vuole utilizzare tra **Punto**, **Linea** e **Poligono** noi scegliamo per ora **Punto**.

**Codifica file** (stiamo formattando l'estensione **.cpg**) → all'interno del menù a tendina vi sono i dati relativi agli alfabeti utilizzabili per andare a compilare la tabella degli attributi → di base troviamo UTF-8 ossia, Universal Text File 8, che contiene tutti i caratteri alfabetici più comuni al mondo oppure System, sono complementari.

**SR selezionato** (estensione **.qpj**) → cliccando sul menù a tendina in futuro compariranno tutti i sistemi di riferimento che utilizziamo più spesso o abbiamo scelto di recente. Per scegliere il sistema di riferimento in cui creare il nostro shapefile



cliccare sull'iconcina → Cerchiamo e selezioniamo WGS84/ UTM zone 33N → spingiamo ok.

**New field** (estensione **.dbf**) → Nome (attenzione, è qui in questo punto che di solito l'asino casca dal ponte affogando) → Non stiamo salvando con nome lo shapefile, ma stiamo compilando il nome e specifiche del secondo campo del database ad esso associato (dopo l'id, immesso dal sistema di default).

---

<sup>2</sup> Quanto mi piace l'Asino d'Oro.



Ricordarsi che in questi nomi dei campi è (meglio non inserire maiuscole, simboli speciali come accenti, simboli matematici, perché possono dare fastidio in una fase più avanzata).

*Tabella 3: Tipologia di dati da inserire nella piattaforma dedicata alla creazione di un nuovo shapefile*

Nome	Tipo	Lunghezza	Precisione
Va qui inserito il nome dei campi che andremo a schedare nella nostra tabella, ovviamente trattandosi di una carta archeologica tutte le informazioni principali dovranno riguardare le voci principali di una “scheda di sito”.	Si sceglie il tipo di dato che si vuole inserire nel campo. Possiamo scegliere tra Testo, Numeri interi, Numeri decimali, Data.	In questo campo viene deciso il numero di caratteri e la quantità di cifre da poter inserire in ciascun campo.	Si accende solo se in “Tipo” scegliamo, Numeri decimali. Sta ad indicare quante cifre vogliamo inserire dopo la virgola.

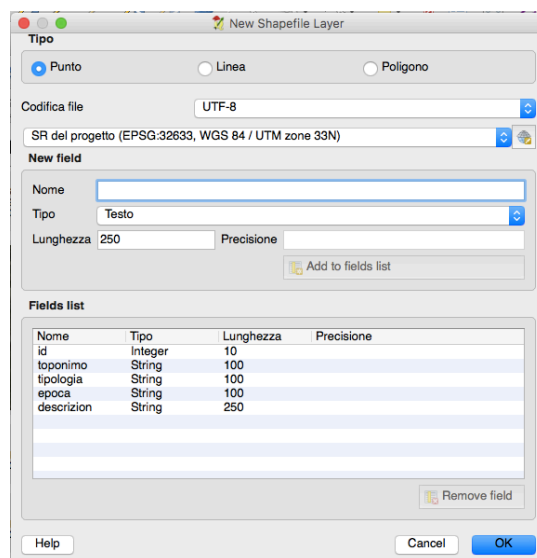
I campi che inseriremo e le loro proprietà sono:

*Tabella 4: Campi da inserire per l'esercizio Pratica 1 - punti*

Nome	Tipo	Lunghezza	Precisione
id (Default)	Numero intero	10	/
toponimo	Testo	100	/
tipologia	Testo	100	/
epoca	Testo	100	/
descrizione	Testo	250	/

Per inserire i campi va pigiato alla fine dell’inserimento, ogni volta sul pulsante: “Add to fild list”.

Se abbiamo sbagliato un inserimento di specifiche di un campo e vogliamo cambiarlo bisogna per forza rimuoverlo e reinserirlo corretto. Quindi va selezionato e poi cliccare su “Remove field”.



*Figura 5: piattaforma per la creazione dello shapefile puntuale "Siti"*

A questo punto spingiamo il tasto “Ok” → salviamo con il nome “siti” nella cartella “Cartografia” → quindi nella sottocartella chiamata “Lezione1” → clicchiamo “Ok”.

Ora è possibile vedere nel Layer Panel che Qgis ha caricato il nostro layer vettoriale “siti”.


Come già detto in precedenza lo stile del nostro vettore è deciso in maniera random dal programma, sarà quindi compito nostro andare a modificare gli stili in base alle nostre esigenze.

Ora che abbiamo il nostro layer per iniziare la digitalizzazione ma ci manca la mappa da lucidare. Nella cartella condivisa **“Gis opensource per i beni culturali”** su Google Drive<sup>3</sup> vi è una sottocartella chiamata “Lezione1” nella quale è presente un’immagine georiferita del territorio da mappare *“Forma Italiae Tibur Pars Altera.tif”*.

Bisognerà quindi copiarla e incollarla nella alla nostra sottocartella “Lezione1” per averla sul proprio computer.

Fatta l’operazione, procediamo con l’aggiungerla al progetto come primo tassello raster della nostra cartografia di Base.

## Aggiungere un raster

Per compiere questa operazione, basterà cliccare sulla seguente icona  presente sulla barra laterale sinistra. Si aprirà una finestra di cui al momento bisogna sapere ben poco, tutte le specifiche a noi utili adesso sono già impostate di default. A questo punto andiamo a ricercare la nostra immagine Forma Italiae Tibur Pars Altera.tif direttamente all’interno della cartella “Cartografia” sottocartella “Lezione1”.

Selezioniamo la nostra immagine e clicchiamo su “Open”.

Un altro metodo molto veloce e pratico per aggiungere un raster è il cosiddetto drag and drop ovvero si trascina l’immagine dalla cartella di riferimento alla “Working area” di Qgis.

L’immagine viene caricata direttamente nel “layer panel” e nella “Working area”. Se nella “working area” si continua a vedere la schermata bianca, portare il cursore nel “Layer Panel” cliccare tasto destro sul Layer *“Tibur Pars Altera”* e selezionare “Zoom sul Layer”. In questo modo lo schermo si porta automaticamente sulla nostra carta.

Da notare, la carta è stata già georiferita dal docente, nelle prossime lezioni verranno illustrati i passaggi per un’ottima georeferenziazione di una immagine per la creazione di n proprio set di basi cartografiche.

Un’immagine georiferita ha subito un processo di georeferenziazione in grado di associare all’immagine una serie di coordinate proiettate in base all’Sistema di riferimento scelto.


---

<sup>3</sup> È possibile trovare il materiale digitando il presente link:

<https://drive.google.com/open?id=1wFKJVXaH15jvGAxwRRWHV09LTcrIHkLR>

Ora è il momento di iniziare la nostra digitalizzazione. Vediamo come la carta sia piena di informazioni puntuali legate a Ville, Castelli, Tombe, Cippi miliari, Casali, Chiese, Cave.<sup>4</sup>

In sintesi, abbiamo creato un layer “siti”, poi aggiunto un raster “*Tibur Pars Altera*”. Per iniziare la digitalizzazione prima bisogna attivare le modifiche spingendo


sull'icona “attiva modifiche”  → solo una volta attivato ora si può selezionare il


commando “aggiungi elemento”  → Passando il cursore sulla mappa si clicca con il sinistro lì dove vogliamo inserire il punto.

Dopo aver fatto il click si apre la “Scheda degli attributi”, all'interno di ogni campo da noi predeterminato inseriamo le sue caratteristiche principali compilando i campi una volta ultimato clicchiamo su “Ok”. Vediamo come il sistema solo a questo punto abbia inserito il puntino (se il puntino non si vede, ricordiamoci di predisporre il “Layer Panel” in maniera gerarchica, il layer vettoriale “Siti” sopra e il raster “*Tibur Pars Altera*” sotto).

L'id è scritto sul punto, il toponimo viene ricavato dalla mappa base IGM, la tipologia si ricava dalla legenda e dallo stile usato per rappresentare l'elemento, l'epoca va distinta per macroaree cronologiche protostorica, romana, medievale, moderna, nella descrizione possiamo inserire dati che ci sembrano utili, rapporti con altre strutture per esempio viabilità o aree di interesse.


Ora possiamo continuare a inserire tutti i punti e le informazioni che preferiamo.


Una volta finito è buona prassi cliccare su “Salva modifiche del vettore” ,

ricordarsi di “chiudere le modifiche” ripigiando sull'icona  (si può anche pigiare solo sull'icona “attiva modifiche” sarà poi il sistema a chiedervi di salvare le modifiche del layer). Da notare è che durante la digitalizzazione, quando la modifica è attiva i punti al centro contengono una piccola x rossa, quel simbolo sta ad indicare che il layer è in stato di modifica, al centro della x ricadono le coordinate del vostro punto, una volta spente le modifiche del layer la x rossa scompare.

### Cancellare delle geometrie dal layer vettoriale puntuale








Mettiamo il caso che una delle geometrie che ora ho ora salvato non mi soddisfi, è errata, non è stata ben centrata o non era da mappare, devo allora cancellarla. Per

procedere devo “attivare le modifiche”  (nessuna operazione è possibile su un vettore se non è attiva la modifica e non è selezionato in blu nel layer panel) →

continuo cliccando sull'icona di selezione  → se si tratta di un unico punto mi basta fare un semplice click destro su di esso per selezionarlo (il punto diventa giallo brillante), se devo selezionare più punti, trascino il mio cursore in maniera da inscrivere nel rettangolo che andrà ad indicare la mia area di selezione → ora che ho

---

<sup>4</sup> Il presente elenco è un abbozzo di ciò che andrà iscritto nel campo tipologia

selezionato clicco sull'icona  → punti selezionati verranno cancellati, se voglio che l'operazione sia definitiva devo salvare le modifiche del layer  → una volta finito chiudo le modifiche del vettore cliccando su “chiudi modifica” . Si può cancellare una geometria anche dalla “Tabella attributi” cliccare sul layer e aprire l'icona . Ricordarsi sempre di aprire la modifica , si seleziona il campo da rimuovere (Cmd nel Mac o Ctrl Windows o Linux per selezionarne più di uno) e click sul cestino  → salvare → chiudere la modifica .

## Creare un nuovo shapefile lineare

Una volta inseriti un numero di punti necessario per imparare questi brevi comandi fondamentali si creerà un nuovo vettore, questa volta lineare con medesimo SR e i seguenti campi:

*Tabella 5: Campi da inserire per l'esercizio Pratica 1 - linee*

Nome	Tipo	Lunghezza	Precisione
id (Default)	Numero intero	10	/
via	Testo	100	/
tipologia	Testo	100	/
epoca	Testo	100	/
descrizione	Testo	250	/

Ogni carta archeologica che si rispetti ha al suo interno uno studio della viabilità storica. La geometria migliore per mappare strade, canali, acquedotti, torrenti, fiumi, linee di costa, dorsali, fronti di cava, e cunicoli, è la linea. La linea in Qgis si presenta come una spezzata formata da un inizio una fine e intervallata da vertici.

Il nostro layer sarà “strade” e deve essere salvato nella sottocartella “Lezione1”.

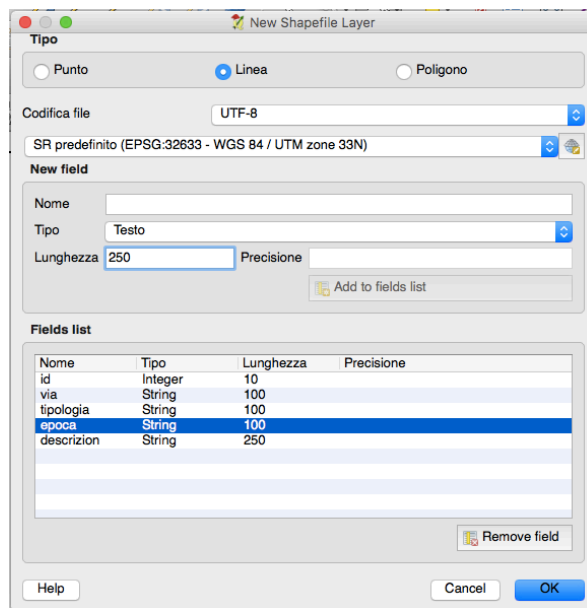



Figura 6: piattaforma per la creazione dello shapefile lineare "Strade"

## Digitalizzazione con layer vettoriale lineare

La modalità di inserimento delle linee rispetto ai punti è differente:

si attiva la modifica → si clicca su aggiungi elementi lineari  → una volta fatto click sinistro sull'inizio del tracciato da digitalizzare, si è posto il capo della linea; si continua quindi a digitalizzare inserendo i suoi vertici lungo il tracciato, una volta finita l'operazione si fa click destro sul punto di stacco e solo allora comparirà la "scheda degli attributi" nella quale vanno inseriti i dati.

Mentre siamo in modalità modifica attiva, il tracciato della nostra linea sarà costellato da piccole x rosse, una per ogni vertice; spenta la modifica le x rosse scompaiono.

## Opzione utile durante la digitalizzazione

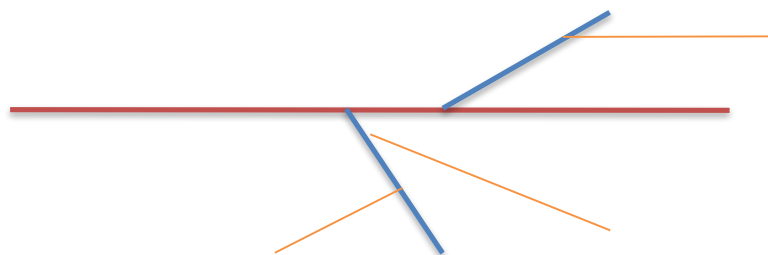
Se per distrazione sbagliamo a cliccare digitalizzando e inseriamo uno o più vertici al di fuori del tracciato non c'è nulla da temere, non dobbiamo ricominciare da capo. Si deve tuttavia spingere il tasto "Canc" posto sopra il tasto "Invio" della tastiera a quel punto si cancelleranno i vertici sbagliati tornando semplicemente all'ultimo punto giusto.

## Cancellare delle geometrie dal layer vettoriale puntuale

Le modalità di cancellazione sono del tutto simili a quelle dei punti, si seleziona sulla "Working Area" o sulla "Tabella attributi" e si cancella.

## Specifiche storiche all'inserimento dei dati stradali

La mappatura di strade è particolare, l'id corrisponderà al numero assegnato in pubblicazione da Giuliani, la tipologia va dalla primaria (via Consolare) alla secondaria (incrocia una via primaria) alla terziaria (incrocia una secondaria).



*Figura 7: schema di viabilità primaria (rosso) secondaria (blu) terziaria (giallo)*

Determinare l'epoca di una strada è molto difficile e dipende dalla struttura della stessa dall'età minima delle infrastrutture ad essa collegata, all'età degli abitati che vi si affacciano si consiglia comunque di inserire l'età di origine certa per esempio la Via Tiburtina e la Via Nomentana che attraversano il territorio sono strade principali con origine certamente protostorica ed infrastrutture romane percorse ancora oggi in gran parte sul medesimo tracciato. Inoltre il tracciato di una strada storica può essere certo o ipotetico. Inserire la parola "ipotetica" nella tipologia potrà essere utile nel momento in cui andremo a differenziare gli stili delle nostre geometrie.

## Creare un nuovo shapefile poligonale

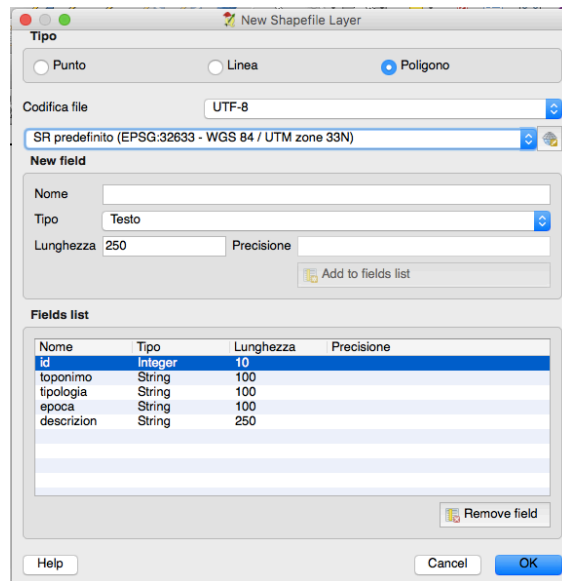
I poligoni sono la terza classe di geometrie presenti nelle possibilità dateci dallo shapefile. Ogni poligono ha l'inizio e la fine nel medesimo punto.

Procediamo quindi con la creazione di un nuovo Layer che questa volta sarà poligonale, nominato con medesimo SR e i seguenti campi:

*Tabella 6: Campi da inserire per l'esercizio Pratica 1 - poligoni*

Nome	Tipo	Lunghezza	Precisione
id (Default)	Numero intero	10	/
toponimo	Testo	100	/
tipologia	Testo	100	/
epoca	Testo	100	/
descrizione	Testo	250	/

Una volta compilato il database di riferimento salviamo con nome "poligoni", nella sottocartella "Lezione1".



*Figura 8: piattaforma per la creazione dello shapefile lineare "Aree"*

Un poligono si digitalizza grossomodo come una linea: si seleziona il nostro layer nel “Layer Panel” → si attiva la modifica del layer → si clicca su aggiungi elementi



poligonalmente → a questo punto nella “Working area” si clicca col tasto sinistro sul margine di un’area da mappare e si procede un vertice dopo l’altro fino alla chiusura dell’area. Una volta chiusa l’area si clicca col tasto destro e si inizia a inserire i dati nella tabella degli attributi. Per la cancellazione dei vertici sbagliati durante la digitalizzazione la procedura è del tutto simile a quella utilizzata per le linee come pure è identica per la cancellazione di intere geometrie.

## Specifiche storiche all’inserimento dei dati areali



La mappatura di strade è particolare, l’id corrisponderà al numero assegnato in pubblicazione da Giuliani. La tipologia può essere distinta in base all’uso primario che storicamente viene attribuita a una parte del territorio. I poligoni sono ottimi per evidenziare aree, sono versatili e pratici soprattutto nella definizione di strutture topograficamente complesse come città, agglomerati di ville, abitati minori, aree di dispersione di materiale fittile, marmoreo, necropoli. In digitalizzazione avanzata vengono usati per lucidare rilievi architettonici. Per l’epoca vanno intesi numerosi dati, provenienti soprattutto dalle ricognizioni sul campo e dalle analisi dei reperti rinvenuti durante le ricerche topografiche. Si inseriranno le macro-epoche di riferimento alle aree mappate in base agli studi effettuati dai due professori. Vi sono poi problemi legati all’indeterminatezza della grandezza delle strutture. Le nostre aree possono avere confini definiti o indefiniti, distinguere queste due specie di tipologia sarà utile nel momento in cui andremo a curare gli stilemi.



## Spostare punti e vertici, modificare il tracciato di linee e la forma di poligoni

Nonostante gli accorgimenti di massima e la precisione ci si ritroverà prima o poi a dover effettuare dei cambiamenti nelle nostre geometrie. Per correggere gli effetti della nostra poca accuratezza nel tratto, vuoi per la fretta, per dimenticanza o distrazione si utilizzeranno due strumenti principali:

*Tabella 7: due strumenti utili per spostare o modificare qualsiasi geometria di uno shapefile*

	<b>Muovi elemento/i</b>	Si può usare solo se è attiva la modifica del layer. È subito a destra di “Aggiungi Elemento”. Una volta cliccata la geometria interessata (punti, linee, poligoni), la sposta in blocco; se è una linea non ne modifica il tracciato, se è un poligono non ne modifica la forma. Se si vuole muovere più di un elemento prima si selezionano i prescelti con lo strumento “seleziona” e poi si procede allo spostamento.
	<b>Strumento vertici</b>	Si può usare solo se è attiva la modifica del layer. È subito a destra dello “Strumento Sposta”. È uno tool decisamente versatile, nei punti sortisce lo stesso effetto dello strumento sposta ma nelle linee e nei poligoni può essere usato per modificare la posizione di uno o più vertici. Cliccando velocemente con il sinistro due volte su un segmento, aggiunge un vertice sul punto dove prestabilito; Possiamo inoltre selezionare i vertici (cliccandoci sopra con lo “strumento vertici” diventa blu) e spingendo il tasto “Canc” sopra l’invio, possiamo cancellare uno o più vertici. Nelle linee cambia i tracciati, nei poligoni ne cambia la forma.

## Lo strumento informazioni e la tabella degli attributi

Abbiamo visto come ciò che distingue un Gis da un qualsiasi programma di disegno tecnico vettoriale è il Database ad associato ad ogni geometria. La presenza di dati alfanumerici permetterà di procedere con analisi spaziali, calcoli base, calcoli statistici.

Il segreto della compilazione di un buon database è nella qualità dei dati che vi si inseriscono. Migliore è la qualità dei dati inseriti, migliore sarà il risultato delle nostre mappature e delle nostre analisi.

Introduciamo quindi due icone base per la gestione dei dati alfanumerici, l'icona “apri

la tabella degli attributi”



e lo strumento “interroga elementi”




### La tabella degli attributi

Iniziamo dal primo. Una volta finita la nostra digitalizzazione, selezioniamo nel “Layer panel” una delle geometrie che abbiamo contribuito a digitalizzare. A quel punto nelle barre degli strumenti superiore clicchiamo sull'icona della “Tabella Attributi”. Si aprirà l'intera tabella contenente i dati del database associato al nostro layer. Nella parte superiore della tabella ci sono icone che hanno una certa affinità con gli strumenti di digitalizzazione base appena utilizzati ripetutamente: “attiva modifica”, “salva layer”, “cestino”. Altre icone invece hanno funzioni più avanzate ma comunque utili nell'uso comune del Gis:


*Tabella 8: I pulsanti principali di modifica di una tabella degli attributi (utilizzabili previa attivazione delle modifiche layer)*


	<b>Aggiungi geometria</b>	Dicitura erronea, serve per aggiungere un record alla nostra tabella, senza alcuna geometria associata.
	<b>Elimina campo</b>	Elimina totalmente un campo/colonna dalla nostra tabella. Utile qualora ci accorgessimo che non usiamo mai un campo o magari è stato inizialmente formattato male. (Cmd-L per Mac o Ctrl-L per Windows e Linux)
	<b>Aggiungi campo</b>	Aggiunge alla nostra tabella un campo/colonna. Per migliorare la schedatura e approfondire nel dettaglio un lavoro precedentemente svolto. (Cmd-W per Mac o Ctrl-W per Windows e Linux)


	<h2>Calcolatore di campi</h2>	<p>Strumento avanzato utilizzato per svolgere operazioni e funzioni matematiche, algebriche, informatiche. Inoltre è utile per operare correzioni massive sulle tabelle. (Cmd-I per Mac o Ctrl-I per Windows e Linux)</p>
---	-------------------------------	---

Oltre a queste icone che sono basilari per la “tabella degli attributi” vi sono anche altre funzioni che si possono utilizzare. Se la modifica del Layer è attiva, nelle singole celle valgono i comandi di copia (Cmd-C per Mac o Ctrl-C per Windows e Linux), Taglia (Cmd-X per Mac o Ctrl-X per Windows e Linux), Incolla (Cmd-V per Mac o Ctrl-V per Windows e Linux), e Annulla (Cmd-Z per Mac o Ctrl-Z per Windows e Linux). Il tasto “Tab” della tastiera manda avanti di una cella, giunta all’ultima cella della riga va a capo e continua con la successiva. La tabella in questione non è un surrogato Excel ma è un derivato database sql; questo vuol dire che non ci sono tutte le funzioni di incremento e di copia automatica dei dati sulla stessa colonna, l’impostazione è molto più rigida e per questo stabile e coerente.

Una funzione particolare è data dalla selezione: si possono selezionare una o più righe del nostro database (tendendo premuto Cmd per Mac o Ctrl per Windows e Linux), cliccando sulla colonna a sinistra esterna alla nostra tabella, dove troviamo in maniera incrementale il numero della riga corrispondente (da non confondere con l’Id, in grigio). Operando in questa maniera non solo selezioniamo le righe all’interno della tabella attributi ma, controllando la “Working Area” su Qgis vedremo che avremo selezionato anche le corrispondenti geometrie. Molto utile a tal fine potrebbe risultare

il seguente pulsante  ossia: “zoom mappa alle righe selezionate” la quale ha pure una scorciatoia (Cmd-J per Mac o Ctrl-J per Widows e Linux), oppure anche “sposta

la mappa sulle righe selezionate” , con scorciatoia di tastiera (Cmd-P o Ctrl-P per Windows e Linux). Sono presenti anche altre possibilità ovvero la deselegione,

“inverti selezione” , utile nel caso in cui i campi da selezionare sono troppi e riteniamo di far prima escludendo solo quelli che non ci interessa di modificare.<sup>5</sup> Solo nella tabella attributi sono altresì valide le scorciatoie per attivare e chiudere le modifiche del layer (Cmd-E o Ctrl-E per Windows e Linux) e il salvataggio del Layer (Cmd-S o Ctrl-S per Windows e Linux).

Tutti questi agili trucchetti sono stati pensati dagli sviluppatori per poter velocemente agire sui dati, amministrando la console di inserimento con pochi tasti e icone, concentrandosi sul corretto inserimento dei dati alfanumerici e loro programmazione.

<sup>5</sup> Questi strumenti saranno molto utili quando si andrà ad agire tramite il potente strumento del Calcolatore di campi.

La tabella degli attributi è il mattone su cui si fonda il database del nostro progetto, è lo standard da cui parte l'intero Gis e la logica di ciò che si inserisce al suo interno. Sarà poi possibile analizzare anche altre funzioni, soprattutto legate a personali clusterizzazioni (insiemistica) dei dati, filtri/queries, espressioni e relazioni con altri database. Per ora basti conoscere le funzioni che sono state qui spiegate.

### **Lo strumento interroga elementi**

Una volta selezionato il Layer da interrogare nel "Layer Panel", si sceglie lo strumento interroga, a quel punto andremo poi a cliccare col tasto sinistro sulla geometria prescelta sulla quale si vuole avere informazioni. Il risultato per chi non ha mai usato qgis sarà che nella parte destra dello schermo verrà aperto quello che in gergo si chiama "vista albero". Questo genere di visualizzazione è molto utile per leggere ciò che è presente in una geometria ma qualora volessimo cambiare i dati pertinenti senza voler ricorrere alla tabella degli attributi dobbiamo cliccare in basso e spuntare "apri vista modulo". In questo modo chiudendo la "vista albero" dall'interrogazione successiva ci si ripresenterà la schedina di compilazione (modulo), nel caso in cui la "modifica del layer" sia stata attivata posso allora agire direttamente sui dati in base alle esigenze.

### **Esercizio 3**

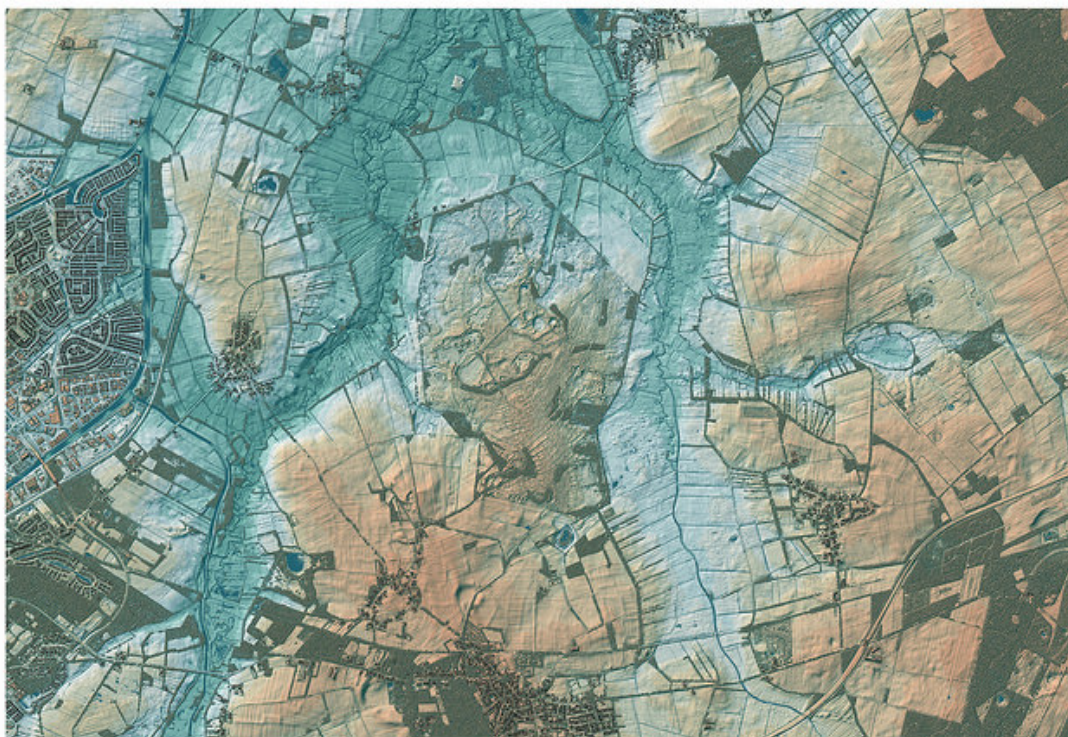
#### **Domande sull'inserimento di un nuovo Shapefile:**

1. In quale pannello è il tasto "Crea un nuovo layer"?
2. All'interno della finestra "Crea nuovo layer" cosa si intende per "codifica"?
3. Prova a pensare a 5 utilizzi che faresti di un layer puntuale, 5 di un layer lineare e 5 di un layer poligonale.
4. Quale tra le componenti fondamentali di uno shape file contiene i dati alfanumerici che noi inseriamo nella tabella attributi?
5. Scrivi la scorciatoia utile per aprire e chiudere la modifica del layer

### **Esercizio 4**

#### **Far pratica con l'esercizio di digitalizzazione**

Crea un nuovo shapefile lineare "Corsi d'Acqua" che abbia come SR (WGS84/ UTM zone 33N), capace di avere all'interno i seguenti dati: Nome (toponimo di riferimento del corso d'acqua), tipologia (se è un fiume, un torrente, un canale), importanza: primaria (es. Tevere), secondaria (es. aniene), terziaria (affluente dell'Aniene) ecc... Salvalo nella tabella degli attributi e ricalca almeno 5 corsi d'acqua presenti nella mappa di background utilizzata per l'esercizio.



*Figura 9: Gis di un complesso paesaggio Italiano*

## LEZIONE 4: Questioni di Stile

Abbiamo detto in precedenza che lo stile delle nostre geometrie è predeterminato dal caso quindi alla creazione o all'aggiunta di un nuovo layer di punti Qgis applica una forma preimpostata, il pallino e un colore random (a caso). Quindi potremo trovarci a mappare situazioni complesse che possiedono una diversificazione di simbologie personalizzate o standard riconosciuti.

In cartografia simbologie e convenzioni sono fondamentali per la lettura dei dati presenti su un territorio, maggiori sono tipi di dati, maggiore sarà la difficoltà di rappresentarli. Per presentare la complessità di un paesaggio medievale in base alle fonti scritte sono necessari un centinaio di simboli di immediata comprensione.

Il design di icone e simboli è un'arte e Qgis permette a quest'arte di iniziare a presentarsi. In questo capitolo verranno presentate le principali caratteristiche della formattazione di stile dei layers. La stilizzazione è una materia complessa e più si sarà capaci di governarla tanto più leggibili saranno le nostre carte. Il capitolo è lungo e



complesso si raccomanda attenzione e pazienza, non sempre i comandi presenti nella versione di Qgis usata per questa dispensa 2.14 si ritrovano nello stesso punto, con la stessa denominazione nelle versioni successive. Per evitare il tedio dovuto dalla lunghezza e dalla complessità, verranno presentati nel dettaglio tutte le funzioni base della stilizzazione, si prega di concentrarsi su un problema alla volta. È vivamente consigliato il riposo mentale e lo svago tra un paragrafo e l'altro per il semplice fatto che una mente e degli occhi ben riposati possono trovarsi freschi ad affrontare lo scoglio successivo, pari tempo tra applicazione e svago e vedrete che anche le questioni più spinose diventeranno facili e di risoluzione chiara.

Detto ciò, ogni volta che mi accingo a cambiare lo stile di un layer devo recare il mio cursore sul layer che preferisco cambiare e fare click destro sul “layer panel” → a quel punto cliccare su “Proprietà”.

Si aprirà una finestra di “Proprietà del Layer” una vera e propria piattaforma di gestione dei layer. A sinistra vi sono elencate tutte le possibilità a cui possiamo attingere nella gestione del nostro livello: “generale”, “stile”, “etichette”, “campi”, “visualizzazione”, “suggerimenti”, “azioni”, “join”, “diagrammi”, “metadati”, “variabili”.

Ciò su cui ci concentreremo ora è però il pannello stile dei punti (1). Per il simbolo singolo vedremo solamente i punti in quanto il principio non è diverso per le geometrie puntuali, lineari e poligonali, cambino e vengono aggiunte alcune funzioni che comunque saranno viste assieme nel capitolo sullo stile categorizzato:

## Simbolo singolo

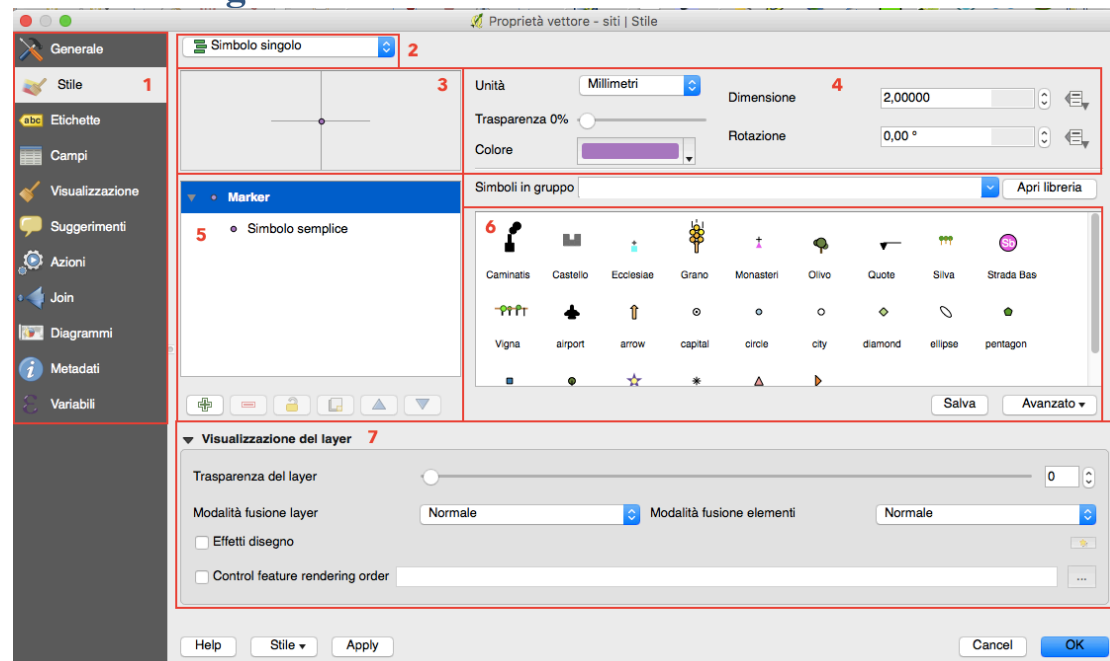


Figura 10: la piattaforma di gestione del layer puntuale con stile “simbolo singolo”

### **1. Stile:**

Sono all'interno di questa sezione tutte le possibilità che possiamo incontrare per vestire con opzioni di base e avanzate il nostro vettore in questo caso puntuale.

### **2. Menù degli stili:**

Ogni volta che si è inserito un nuovo layer automaticamente viene impostato come "Simbolo singolo" dal sistema. Pigiando sulla freccetta blu che indica verso il basso ci accorgiamo che si tratta di un menù a tendina. All'interno del quale ci sono differenti modalità di inserimento. Le modalità su cui ci concentreremo nel corso sono: simbolo singolo, categorizzato e poi andremo a spiegare il simbolo graduato. Scegliendo la modalità di simbologia che preferiamo automaticamente cambierà l'intera interfaccia del pannello. Il simbolo singolo non indica il numero di puntini, freccette, stelline, quadratini che noi possiamo usare per un singolo punto, quanto invece la possibilità di individuare con il medesimo stile l'intero layer. Nel nostro caso sono stati inseriti molte tipologie di siti differenti, tuttavia potremo aver bisogno in una tavola in cui siano presenti univocamente i luoghi ritrovati.

### **3. Visualizzazione:**

Qui troviamo il risultato delle nostre modifiche, che man mano applichiamo al nostro simbolo, modifiche in termini di grandezza, colore, rotazione, quantità e forme scelte, livelli di trasparenza, fusione; tutto sarà subito disponibile in preview in questo spazio.

### **4. Impostazioni base:**

In questa sezione del pannello abbiamo la possibilità di scegliere e modificare i nostri layer con comandi basilari; da sinistra in alto il primo comando fa scegliere le unità in cui impostare la grandezza la lunghezza delle geometrie. "Millimetri", "Pixel" sono unità di misura grafica nelle quali saprete che qualsiasi sarà il formato in scala della vostra mappa il vostro punto avrà sempre la medesima grandezza. "Unità Mappa" invece vi fa scegliere delle tipologie di grandezza che una volta decise sono standard. Per esempio se voglio che i miei siti abbiano un simbolo che a qualsiasi scala sia grande 50 m; basti ricordare che in scale geografiche i nostri punti saranno quasi impercettibili e per scale architettoniche in questo caso saranno molto grandi. Dimensione, aumentando o diminuendo la cifra del modulo dimensione si otterrà una variazione nella grandezza del simbolo in mappa (ricordarsi le impostazioni dell'unità del simbolo). Trasparenza è uno strumento che vi aiuta in percentuale a inserire un grado di opacità al vostro layer, strumento utile nei casi in cui più punti ricalcano posizioni molto vicine, o nel caso in cui il simbolo deciso per il nostro punto è oltremodo invadente e copre altre geometrie, ma non possiamo far altro che tenerlo immutato. Da questo pannello possiamo decidere anche l'angolo di rotazione di un simbolo, se la



forma non è circolare al variare dell'angolo muterà il nostro simbolo (da quadrato a rombo, da rettangolo a barretta verticale ecc...). Ultimo ma non ultimo il colore, cliccando sul colore possiamo andare a modificare a nostro piacimento il colore della geometria.

#### **5. Costruzione di stili complessi:**

È una tabella di costruzione simbolica piuttosto avanzata, nella parte superiore di questa tabellina abbiamo di default un'unica forma geometrica. In realtà i nostri simboli potrebbero essere molto più complessi del singolo pallino comprendendo insieme differenti tipi geometrie.

#### **6. Stili salvati e forme base:**

In questo spazio saranno presentati tutte le forme che di base è possibile utilizzare per personalizzare il proprio stile di layer: cerchi, quadrati, triangoli, rettangoli, asticelle, stelle. Inoltre saranno qui presentati tutti quei nuovi simboli composti che abbiamo creato.

#### **7. Visualizzazione del layer:**

È uno spazio in cui troviamo tutti i *tools* di gestione visuale del layer, ritroviamo la percentuale di trasparenza, la scelta della modalità di fusione del layer serve a cambiare lo stile con il quale il nostro layer si fonde con le carte di background, all'interno vi sarà ad esempio "negativo", "bruciato", "luce intensa"; ognuna di queste opzioni avrà un risultato differente. Modalità di fusione elementi è per quanto riguarda invece la fusione delle geometrie del nostro layer con gli altri layer nel GIS (nel caso in cui si sovrappongano allora avremo un effetto particolare).

## **Stile categorizzato**

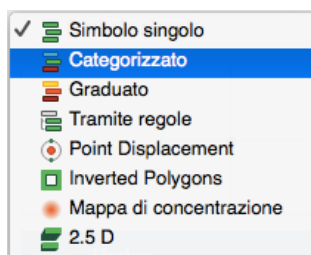
### **Stilizzazione categorizzata dei punti**

Immaginiamoci giovani topografi di archeologia negli anni '60, l'esercizio presentato è stato pensato appositamente per gli studenti che si avvicinano a questo mondo con i nuovi strumenti e le nuove tecnologie. Infatti il volume *Tibur Pars Altera* di Carioli Fulvio Giuliani, altro non è che il risultato pubblicato della sua tesi di Laurea. Ognuno alla fine del corso potrà avere strumenti molto più avanzati dell'epoca per operare raccolte di siti, strade, aree, metterle in relazione e rapporto tra di loro con strumenti informatici che ampliano la mente dell'analista ricercatore. Abbiamo visto come cliccando sul menù a discesa in alto sulla schermata ci accorgiamo di avere molte possibilità di stilizzazione. La seconda delle scelte possibili in Qgis è lo stile categorizzato. Si può quindi decidere selezionando questa opzione di assegnare un simbolo a ogni categoria assegnata in un determinato campo.

Useremo quindi il campo "tipologia" per assegnare simboli semplici differenti a ogni tipo di dato da noi inserito in quel determinato spazio della nostra tabella attributi.

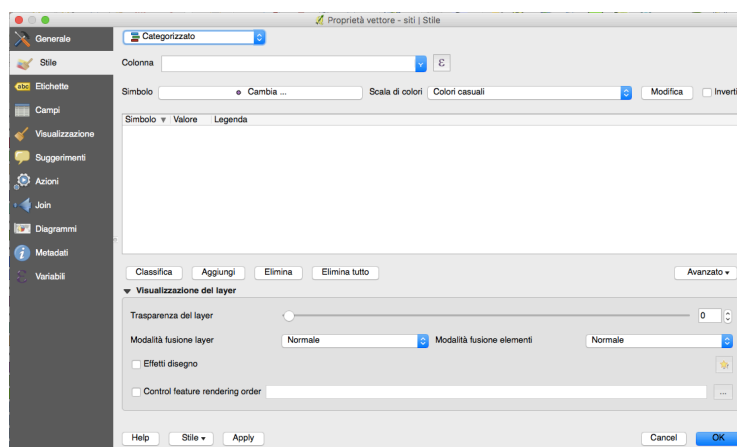
Seguiamo quindi i vari passaggi in maniera ordinata:

1. **Categorizzato.** Scegliere lo stile “categorizzato” per il nostro layer, dal menù in alto a sinistra.



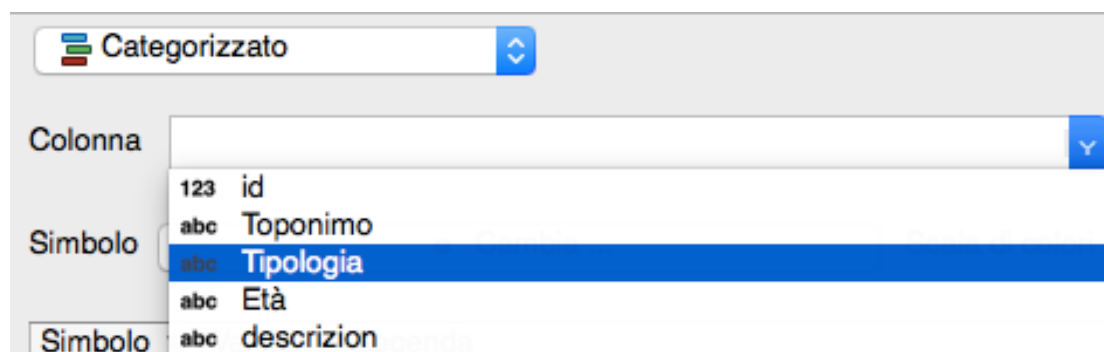
*Figura 11: il menù a discesa nella scelta dello stile Qgis versione 2.14*

2. **Nuova interfaccia.** Non farsi spaventare dal cambiamento totale di menù, l'interfaccia è invece molto intuitiva e con pochi passaggi si può assimilare facilmente l'intero lavoro.



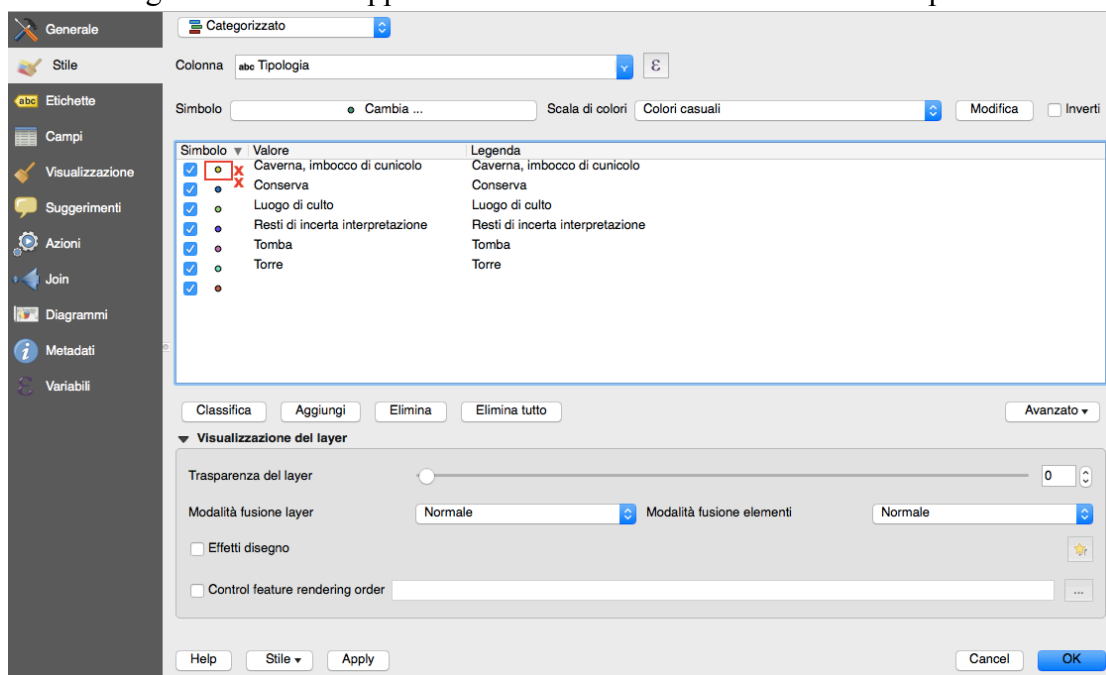
*Figura 12: piattaforma base di stile "categorizzato"*

3. **Scelta colonna.** Nello spazio in cui sta scritto “colonna”, scegliere il campo del nostro layer tramite cui applicare lo stile. Il campo utilizzato per il lavoro di categorizzazione deve essere non totalmente vuoto, deve avere delle voci standardizzate e come vedremo nei passaggi successivi, le voci al suo interno devono essere normalizzate.



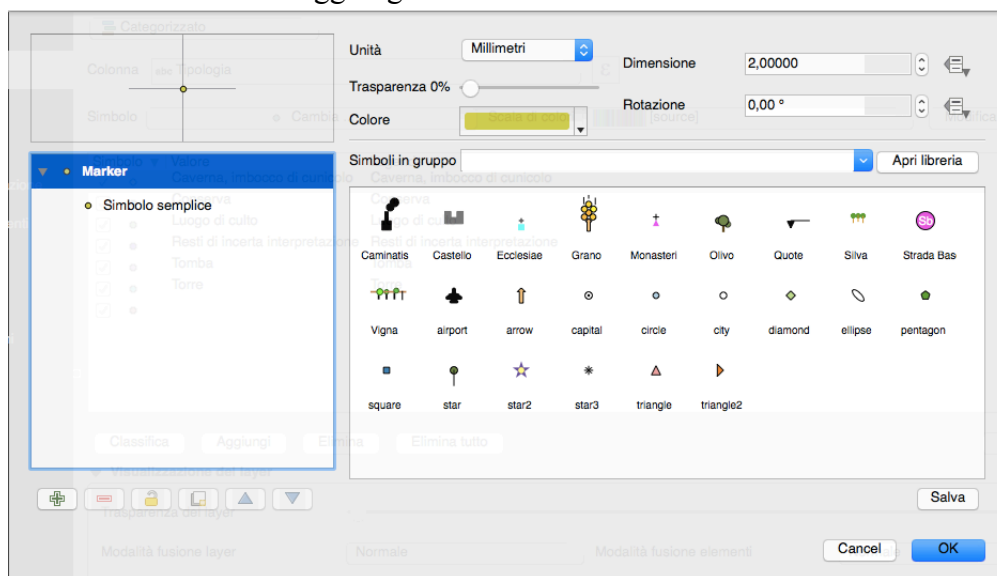
*Figura 13: scelta della colonna di riferimento*

4. **Classificazione.** Una volta scelto il campo “Tipologia” ricercare nell’interfaccia della nostra piattaforma e cliccare su “Classifica”. Classifica serve per prendere tutti i valori univoci che abbiamo inserito all’interno del nostro campo e assegnargli uno stile di default.
5. **Normalizzazione.** A questo punto al centro della nostra piattaforma sarà stilata la lista dei valori univoci presenti all’interno della colonna di riferimento. Sta a noi adesso vedere se si tratta veramente di valori univoci o se ci sono ripetizioni. Bisogna considerare che il sistema distingue “Villa” e “villa”, o “villa” (con lo spazio finale) e li indica come valori univoci differenti. Se dovessero esserci degli errori o delle ripetizioni simili, bisogna chiudere la finestra di stile. Andare sulla “tabella degli attributi” del nostro layer e correggere quegli errori di battitura, refusi inseriti precedentemente durante il lavoro di schedatura. Ritornando sulla piattaforma di stile bisogna “rilanciare la query di categorizzazione”. Ovvero, passaggio obbligato, in “colonna” scegliamo un nuovo campo → clicchiamo su classifica → yes → poi ripetiamo la classificazione sulla colonna campo “tipologia”. Ci sono delle opzioni avanzate che ci consentiranno più avanti di ovviare a questo problema, per ora ci limiteremo alla correzione manuale.
6. **Personalizzazione.** Una volta corretti i valori univoci durante il processo di normalizzazione si andrà tornerà da capo al punto 4 della nostra lista. Una volta spinto nuovamente il tasto “classifica” potremo scegliere come personalizzare lo stile di ogni nostro valore. Lo stile di ogni nuovo punto si sceglierà facendo doppio click sinistro sul simboletto del nostro puntino.



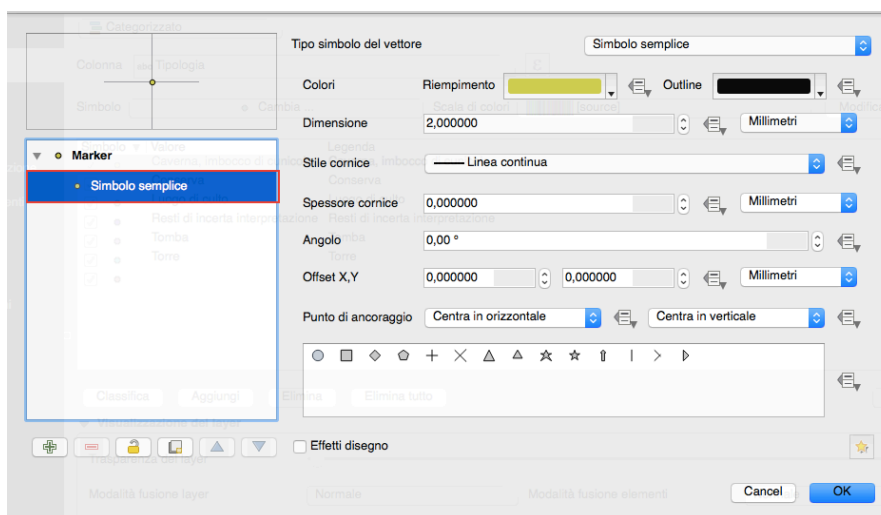
*Figura 14: doppio click sul puntino*

7. **Scelta del nuovo stile.** Così per ogni simbolo potremo andare a scegliere il nostro stile di riferimento. Si aprirà una finestra di “simbolo singolo” nella quale andare a vestire il nostro valore univoco del suo stile specifico. In geografia abbiamo un universo di simbologie utilizzate per le carte tematiche, in archeologia per esempio il Prof. Giuliani ha indicato sin dagli anni '60 le direttive per gli standard topografici (quelli per Tibur Pars Altera sono presentati alla fine del capitolo). Il puntino equivale a una tomba, tre puntini sono alla zona di ritrovamenti sporadici, quattro sono resti di incerta interpretazione. Quindi non ci basta più lavorare con un'unica forma nel simbolo dobbiamo aggiungerne altre.



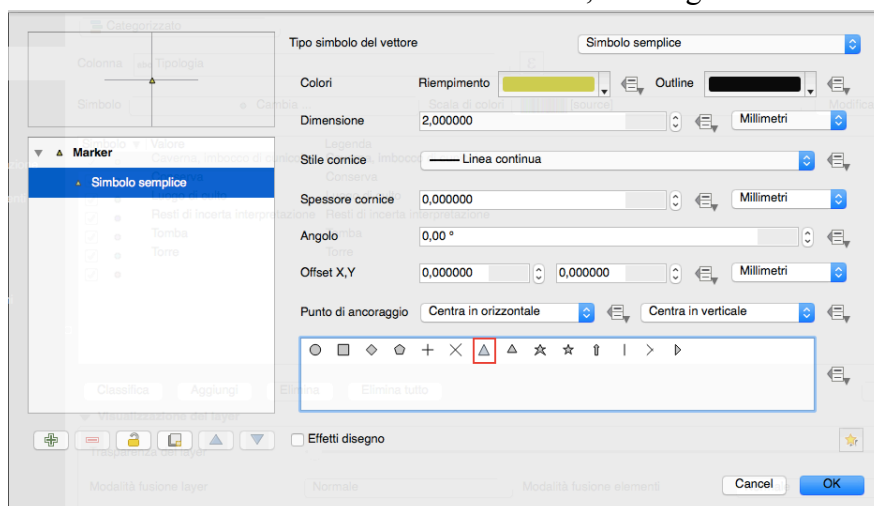
*Figura 15: finestra di gestione dello stile della voce univoca*

8. **Simbologie complesse.** Per decidere ogni volta che tipo di forme associare alla nostra tipologia vanno inserite con “+” nuove forme che poi andranno disposte nel simbolo in base alle convenzioni standardizzate. Possiamo anche eliminare delle forme che abbiamo visto non servire cliccando sul simbolo “-“. Abbiamo poi l'icona del “lucchetto” per bloccare a lavoro finito la nostra scelta simbolica, l'icona “crea gruppo” per lavorare in maniera ordinata sulla costruzione di simboli complessi, la freccia in su e la freccia in giù muovono la disposizione delle nostre forme: l'elenco è gerarchico il sistema vi farà vedere come sfondo la forma più in basso, al top sarà la forma più in alto nella lista. Ad esempio, il primo valore univoco in lista nel caso presentato è “Caverna, imbocco cunicolo”. Nella simbologia di Giuliani si presenta come una doppia forma, un triangolino che sta a significare lo speco e una breve linea nera. Andiamo quindi a scegliere al posto di “Marker” che indica l'intero simbolo e la somma delle forme che lo contengono “Simbolo semplice”.



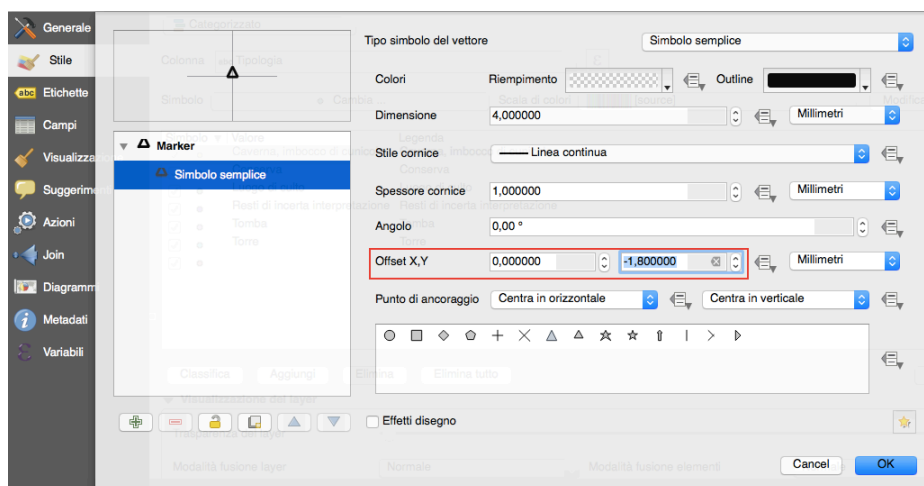
*Figura 16: scelgo simbolo semplice*

A questo punto sceglierò la prima delle due forme che mi sarà utile per avvicinarmi allo stile dettato dal Prof. Giuliani, il triangolino.



*Figura 17: scelgo la prima delle forme, un triangolo*

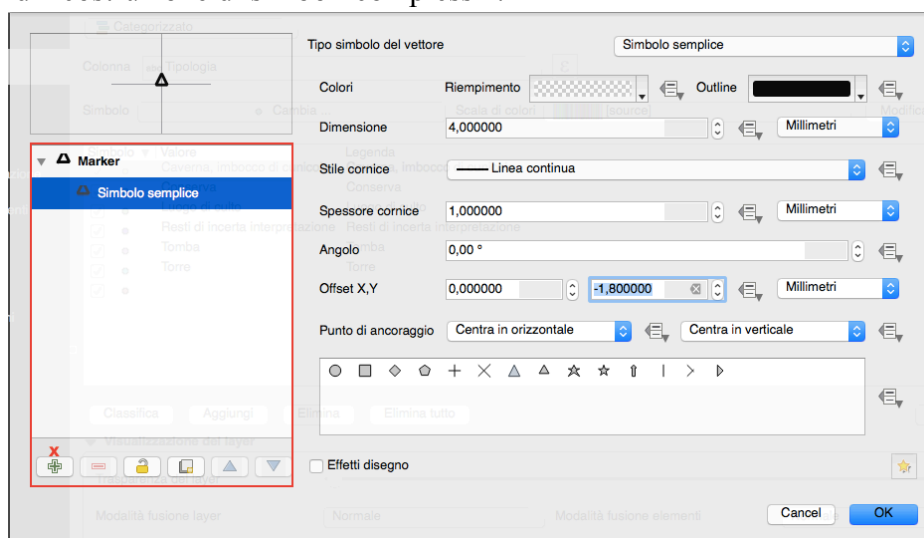
Andrò poi a cambiare nell'ordine la "Dimensione" =4 il colore del "Riempimento" = trasparente, lo "Spessore della cornice" lo porto a 1. Questi sono tutti dati fondamentali. Il prossimo passaggio è spostare leggermente più in alto il triangolo lavorando con le opzioni di "Offset X,Y".



*Figura 18: Aggiustare l'Offset Y per spostare in alto il triangolino*

L'Offset su cui andremo ad agire è quello dell'asse delle Y (Quello più a destra per intenderci), valore che porteremo a -1,8. In questo modo ci accorgiamo che il simboletto cambia di posizione spostandosi sensibilmente verso l'alto.

Terminato con il triangolino dobbiamo inserire una seconda figura nel nostro simbolo, una "Barretta" orizzontale. Andiamo quindi a cliccare "+" nell'area di "costruzione di simboli complessi".



*Figura 19: Aggiungo una nuova figura al mio simbolo*

Di default comparirà un pallino che si andrà a posizionare per metà sopra il triangolo (Ricordarsi che la visualizzazione delle forme è gerarchica e si vedrà ciò che sta sopra in lista).

Devo cambiare forma ma nel set dei simboli disponibili non c'è alcuna barra orizzontale, ma solo una verticale. Faccio di fantasia virtù e scelgo la barra orizzontale.

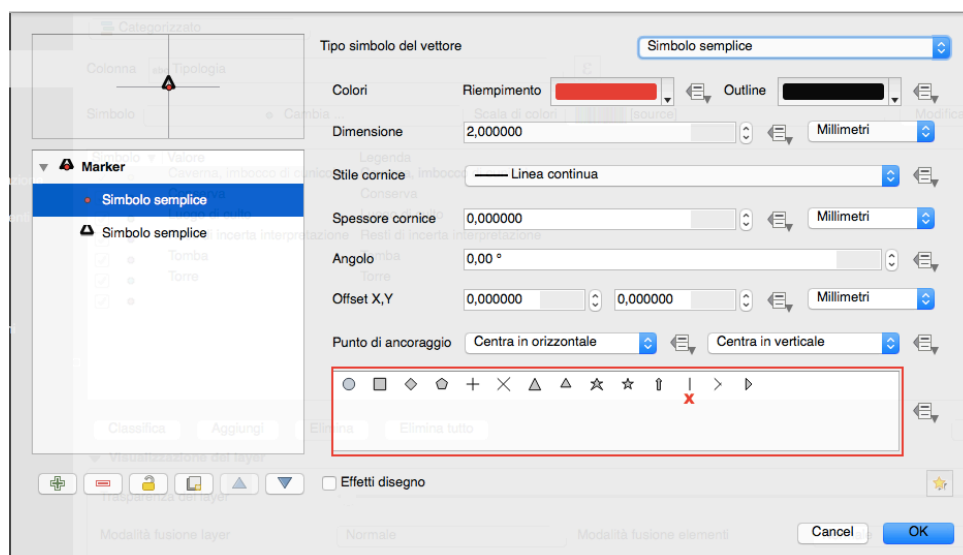


Figura 20: Dopo aver aggiunto un nuovo simbolo inserisco la barra verticale





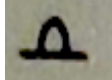
Quindi andrò a settare i seguenti parametri Dimensione = 8, Spessore cornice = 1, Angolo = 90. L'operazione è terminata, non abbiamo bisogno di ulteriori cambiamenti. Se voglio che il mio simbolo diventi sempre disponibile nella scelta base clicco su "Marker" e poi "Salva". Spingere Ok.






Figura 21: risultato

Da adesso è possibile inserire ogni nuovo simbolo puntuale in base alla seguente tabella:

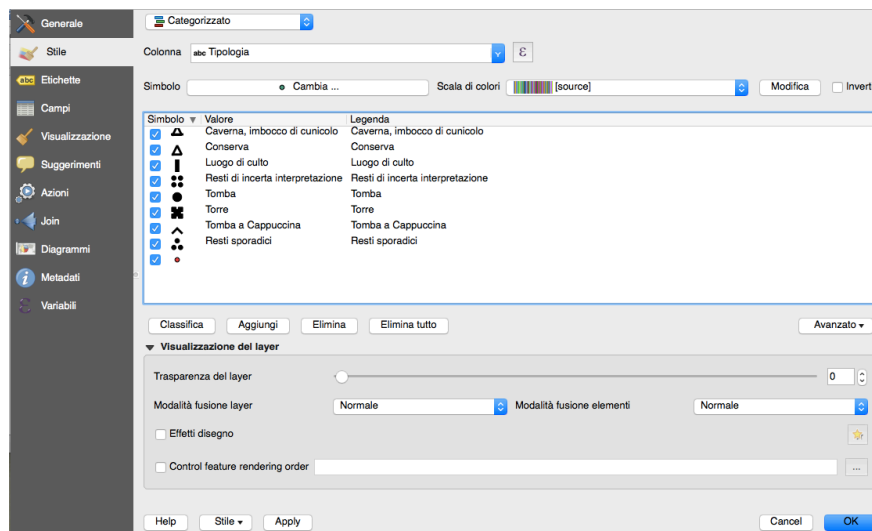
Tabella 9: Stilizzazione di simboli da C.F. Giuliani, Tibur Pars Altera

Simbolo	Significato	Costruzione
	Tomba	Un unico puntino, Dimensione = 3, Riempimento = Nero.
	Tomba a cappuccina	Scegliere il simbolo della freccetta verso destra, Dimensione = 4, spessore cornice = 1, Angolo = 270.
	Conserva	Un unico triangolino, Dimensione= 4, spessore cornice = 1, Riempimento = trasparente.
	Luogo di culto antico	Barretta orizzontale, Dimensione = 4, spessore cornice 2.
	Caverna, imbocco di	Un triangolino Dimensione = 4 spessore cornice = 1, Offset Y = -1,8; + una barretta verticale, Dimensione 8,



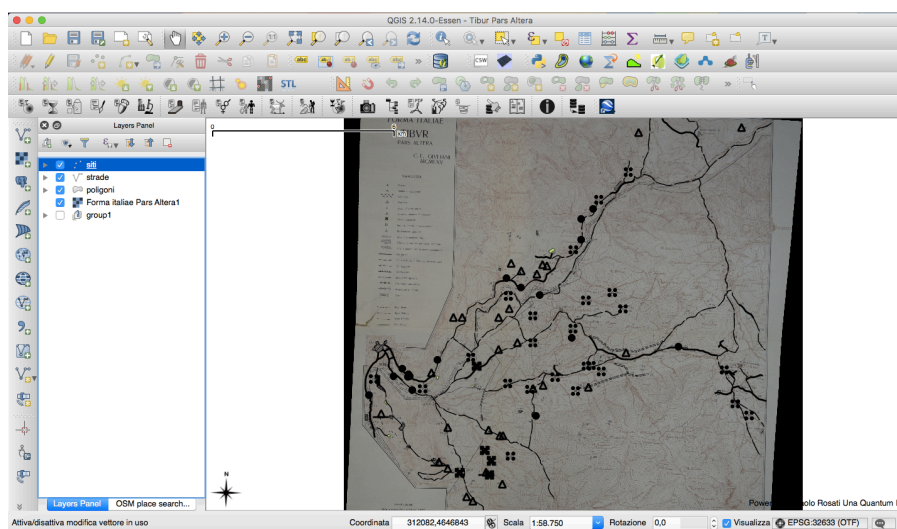
	cunicolo	spessore cornice = 1, angolo = 90.
	Torre medioevale	Un quadrato centrale, Dimensione = 3, riempimento = nero. + quadrato angolare basso destra: Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= 1,5 Y= 1,5. + Quadrato angolare alto destra Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= 1,5 Y= -1,5. + Quadrato angolare alto sinistra Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= -1,5 Y= -1,5. + Quadrato angolare basso sinistra Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= -1,5 Y= 1,5.
	Resti di incerta interpretazione	Cerchio angolare basso destra: Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= 1,5 Y= 1,5. + Cerchio angolare alto destra Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= 1,5 Y= -1,5. + Cerchio angolare alto sinistra Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= -1,5 Y= -1,5. + Cerchio angolare basso sinistra Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= -1,5 Y= 1,5.
	Resti sporadici	. + Cerchio al centro in alto Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset Y= -1,5. + Cerchio angolare basso destra: Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= 1,5 Y= 1,5. + Cerchio angolare basso sinistra Dimensione = 2 riempimento = nero, Offset X= -1,5 Y= 1,5.

Ultima cosa importante da sapere, nonostante noi abbiamo inserito tutti quanti i simboli per ogni valore univoco che abbiamo mappato, vi sarà un simbolo senza legenda ne valore univoco. Quel simbolo viene inserito di default dal sistema in quanto qualora continuassimo a mappare e inseriremo un punto per il quale non viene specificata la tipologia di appartenenza, oppure se sbaglieremo a digitare correttamente il nome di una tipologia, allora Qgis markerà il punto come indicato (ovvero un puntino con colore di default). Terminata l'intera operazione cliccare su "Apply" per vedere il risultato su mappa senza chiudere la piattaforma, se il risultato soddisfa allora spingere "Ok".



*Figura 22: fine stilizzazione*

Il risultato finale è pregevole e si adatta perfettamente allo stile della mappa da noi inserita in origine.



*Figura 23: risultato finale stilizzazione siti, strade, poligoni*

## Rinominare un layer

Si andrà quindi ad adattare l'intera simbologia rimanente di linee e poligoni in base alla categorizzazione. Procediamo con le strade, ci accorgiamo una volta classificato di non aver inserito anche gli Acquedotti. Dopo aver corretto la normalizzazione procediamo a digitalizzare gli acquedotti, facendo molta attenzione in quanto per lunghi tratti corrono tutti molto vicino in questa zona. Una volta finito quindi facciamo tasto destro sul layer nel layer panel strade e clicchiamo su "Rinomina", a quel punto il nuovo nome del layer che inseriremo sarà "strade/acquedotti".<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Rinominare il layer in Qgis non cambia il nome con cui sono stati salvati originariamente i file.

## Stilizzazione categorizzata delle linee

Ci sono alcune specifiche differenti nella stilizzazione per le linee rispetto ai punti. A parte comandi di default come la dimensione della linea, il colore, lo spessore del tratto, c'è l'offset che viene utilizzato per costruire stili complessi.

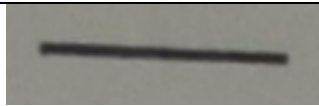
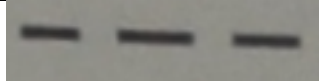
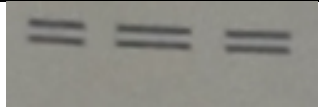
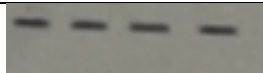
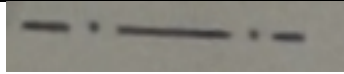
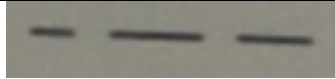
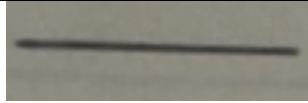
Inoltre, una volta che iniziamo a fare una stilizzazione più complessa, ovviamente possiamo scegliere all'interno della voce "Stile tratto" una serie di linee:

semplice, nessuna linea, linea tratteggiata, linea tratteggiata, linea con tratto punto, linea con tratto e doppio punto.

Ovviamente sono solamente delle tipologie standardizzate. Possiamo a questo punto avventurarci a personalizzarle ancora di più, spuntando "Usa pattern tratteggiato personalizzato" e cliccando su cambia, a quel punto possiamo scegliere la lunghezza del singolo trattino e la distanza tra un trattino e l'altro o tra il trattino e il punto. In questo modo possiamo avere un ventaglio di possibilità pressoché illimitate.

Per le "strade/acquedotti" quindi sceglieremo la colonna "tipologia" e stilizzeremo in base alla seguente tabella:

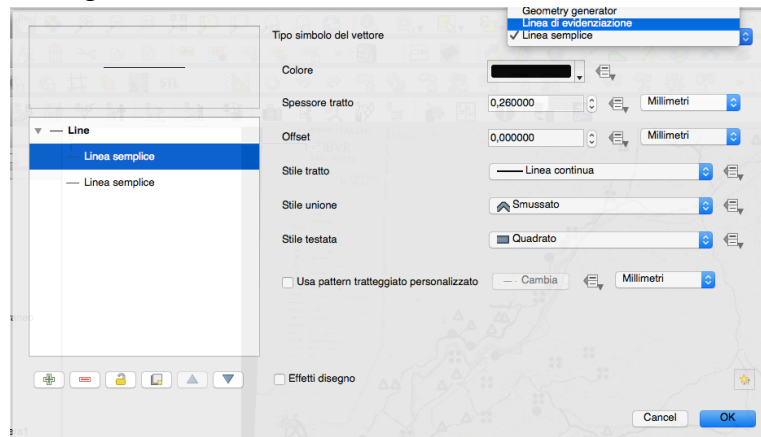
*Tabella 10: Stilizzazione semplice di simboli lineari da C.F. Giuliani, Tibur Pars Altera*

Simbolo	Significato	Costruzione
	Via antica	Linea semplice, Spessore = 0,5; Colore = Nero.
	Via ricostruita in base a elementi certi	Linea tratteggiata, Spessore = 0,5, Colore = Nero. Scegli pattern personalizzato = trattino 8, spazio 2
	Via supposta	Linea tratteggiata, , Colore = Nero. Dimensione= 0,25. + Linea tratteggiata, Colore = Nero. Dimensione= 0,25. Offset della linea superiore = -0,8.
	Anio vetus	Linea tratteggiata, Spessore = 0,7; Colore = Nero. Scegli pattern personalizzato = trattino 6, spazio 2.
	Aqua Marcia	Linea tratto punto, Spessore = 0,7; Colore = Nero. Scegli pattern personalizzato = trattino 10, spazio 2.
	Aqua Claudia	Linea tratteggiata, Spessore = 0,7; Colore = Nero. Scegli pattern personalizzato = trattino 10, spazio 3.
	Anio Novus	Linea semplice, Spessore = 0,7; Colore = Nero.

Ovviamente non tutti i tratti di acquedotto nel suburbio di una città romana possono essere ricondotti a condutture principali note dalle fonti e famosi come i quattro

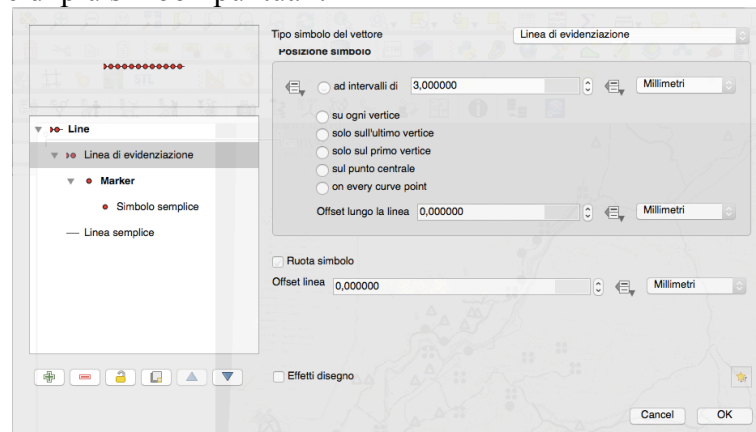
appena elencati. Ci sono anche dei rami secondari, pubblici o privati che meritano attenzione, tutela e mappatura.

Si possono tuttavia aumentare le possibilità di stilizzazione inserendo una linea composta da simboli puntuali detta anche “linea di evidenziazione” giustapposta alla “linea semplice”. Si tratta di simboli complessi quindi una volta stilizzata la linea semplice si aggiunge una seconda linea. Invece che linea semplice in alto a destra nel menù generale scelgo “Linea di evidenziazione”.



*Figura 24: Aggiungere una seconda linea e scegliere: “linea di evidenziazione”*

A questo punto il menù cambia totalmente, la “linea di evidenziazione” si rivela come la successione di più simboli puntuali.



*Figura 25: I simboli di default sono punti circolari con riempimento rosso.*

Da questo passaggio si passa per la scelta del simbolo, il nostro obiettivo è ricreare vettori con simbologie uguali o simili a quelle proposte nella carta del Prof. Giuliani quindi l’acquedotto sopraelevato formato da una linea continua e una successione di rettangolini bianchi al centro. Clicco nel menù di simboli complessi su “Simbolo semplice”.

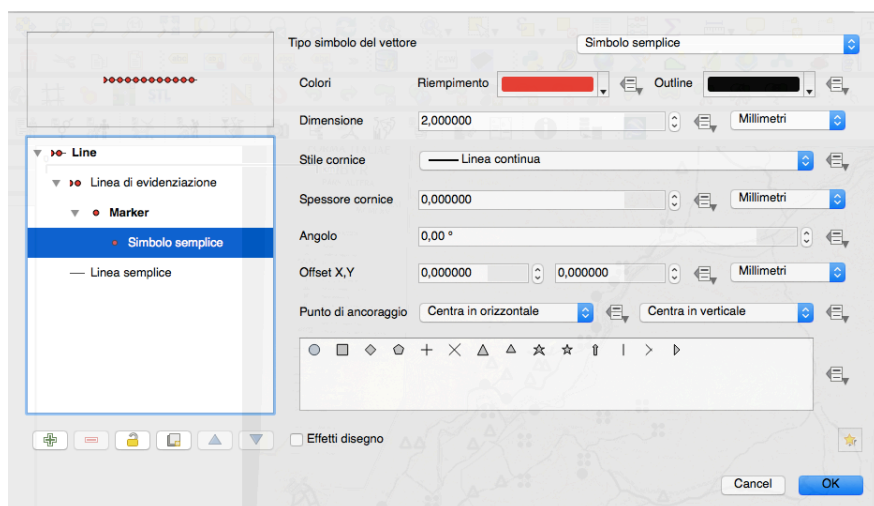


Figura 26: La conformazione del simbolo composto, si clicca su "simbolo semplice"

E vado a settare quindi le impostazioni dei miei punti, scegliamo il quadrato con riempimento bianco, ma notiamo che i simboli sono tra di loro troppo ravvicinati.

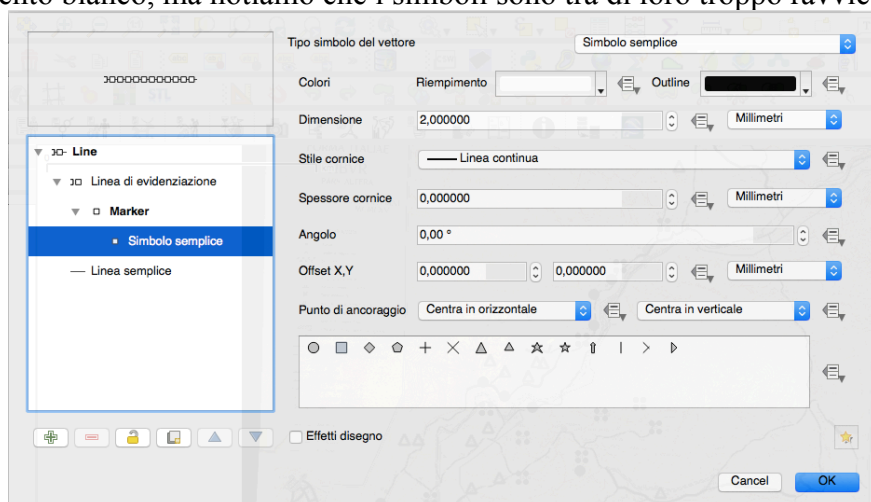


Figura 27: Specifiche per i simboli della "Linea di evidenziazione"

Per ovviare a questo problema devo provvedere apponendo un click su "Linea di evidenziazione". A questo punto andrò a cambiare, aumentandolo, il valore all'interno della voce, "ad intervalli di", portandola da 3 a 5.

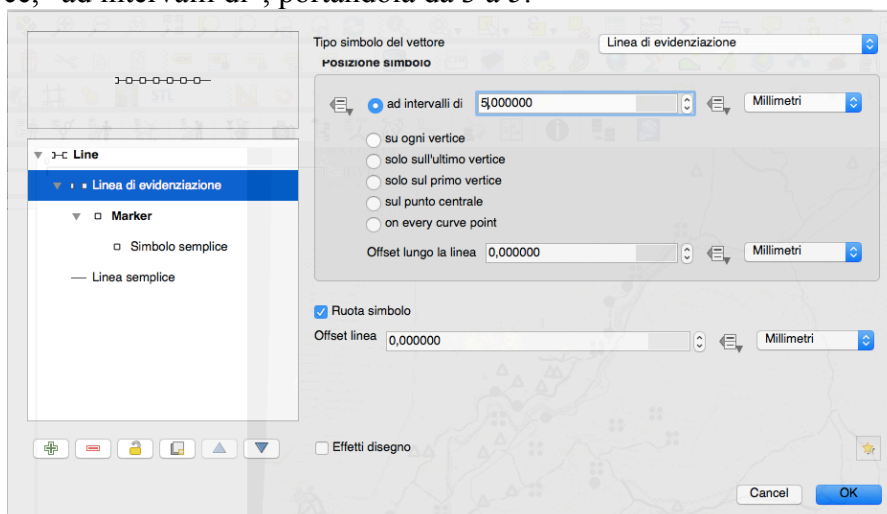
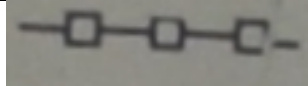
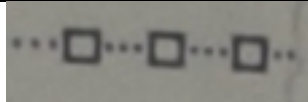
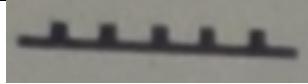
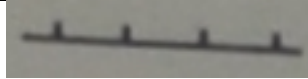


Figura 28: setting base finale della "linea di evidenziazione"

A questo punto spingiamo ok, e i nostri tratti di “acquedotto sopraelevato” avrà una stilizzazione *ad hoc*. Medesimo il procedimento per i tratti di “acquedotto sotterraneo” solo che alla linea semplice devo sostituire la linea punteggiata.

*Tabella 11: Stilizzazione di simboli lineari con linea di evidenziazione da C.F. Giuliani, Tibur Pars Altera*

	Acquedotto sopraelevato	Linea semplice, colore nero, spessore tratto = 0,25. + Linea di evidenziazione, simbolo semplice= quadrato, riempimento bianco, ad intervalli di = 5.
	Acquedotto sotterraneo	Linea punteggiata, colore nero, spessore tratto = 0,25. + Linea di evidenziazione, simbolo semplice= quadrato, riempimento bianco, ad intervalli di = 5.
	Fortificazioni	Linea semplice, colore nero, spessore tratto = 0,25. + Linea di evidenziazione, simbolo semplice= quadrato, dimensione= 1,2, riempimento= nero, Offset Y= -0,8.
	Sostruzioni agricole	Linea semplice, colore nero, spessore tratto = 0,25. + Linea di evidenziazione, simbolo semplice= quadrato, dimensione= 0,6, riempimento= nero, Offset Y= -0,6. “ad intervalli di” = 5.

### Stilizzazione categorizzata dei poligoni

Così come per i punti e le linee anche per i poligoni è possibile distinguere sottoclassi tipologiche di un singolo layer. Quindi una volta svolti i passaggi preliminari ormai ben noti andiamo a visualizzare le parti più complesse. Giuliani distinse le classi di poligoni in due: perimetro definito (area conclusa da un bordo) e perimetro indefinito (area priva di bordo). Per cui una villa con perimetro definito si distingue bene nelle sue carte da una villa con perimetro indefinito, ovviamente il valore dei due dati è differente per potenzialità del sito e dal punto di vista della tutela.

Partiamo quindi dall'esempio più semplice “villa dal perimetro definito” e seguiamo la prassi consolidata. Tale tipologia di area è composta da un poligono con bordo nero continuo e un riempimento a *pattern* regolare formato da linee diagonali. → Click a sinistra “riempimento semplice” → il bordo è di default nero e continuo → cambiare il “Riempimento colore” = Nero, “Stile riempimento” = Diagonale B.

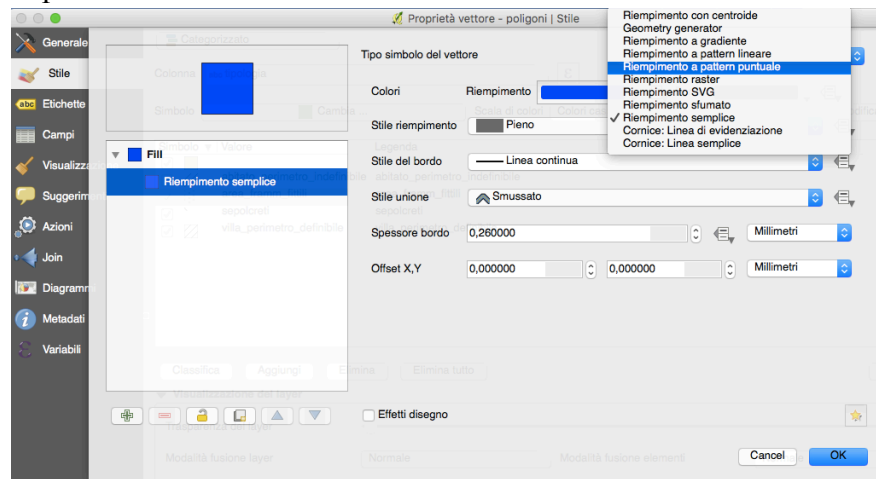
Si clicca su “ok” e si passa al successivo.

“villa dal perimetro indefinito” Tale tipologia di area è composta da un poligono con senza bordo e un riempimento a *pattern* regolare formato da linee diagonali. → Click a

sinistra “riempimento semplice” → il bordo è di default nero e continuo va quindi mutato lo “Stile del bordo” inserendo “Nessuna linea” → andremo quindi a cambiare il riempimento colore = Nero → “Stile riempimento” = Diagonale B.

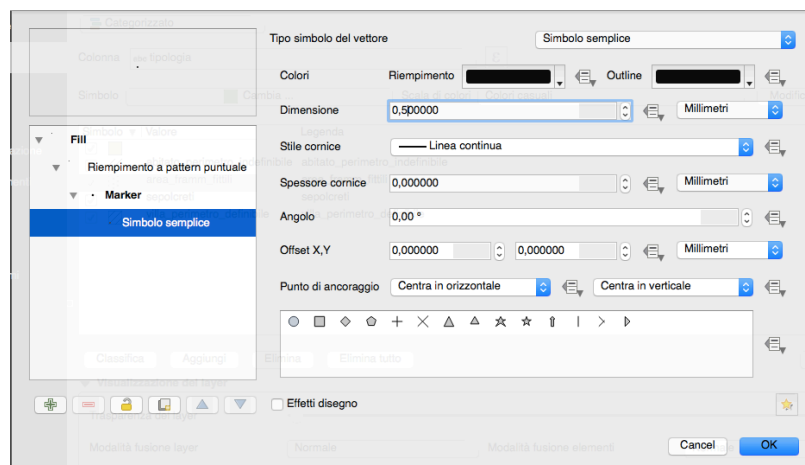
Fin qui nulla di eccezionalmente complicato abbiamo ottenuto con poco sforzo lo stile che preferiamo, notiamo sempre comunque le varie possibilità che ci offrono le voci che andiamo a toccare nei vari menù a tendina (stile di riempimento, stile del bordo hanno innumerevoli possibilità che vi possono essere utili anche in futuro per numerosi altri progetti), si pigia “ok”.

Sarà più complesso però scegliere lo stile per le “Aree di frammenti fittili”, un pattern con dei minuscoli punti senza bordo Una volta scelta la voce → Click a sinistra “riempimento semplice” → nel pannello di controllo, in alto a sinistra va scelto tra l’universo di pattern che vi si dischiuderà sotto gli occhi “Riempimento a pattern puntuale”. Questo vuol dire che il riempimento del vostro poligono sarà d’ora in poi formato da punti.



*Figura 29: la scelta del "Pattern puntuale"*

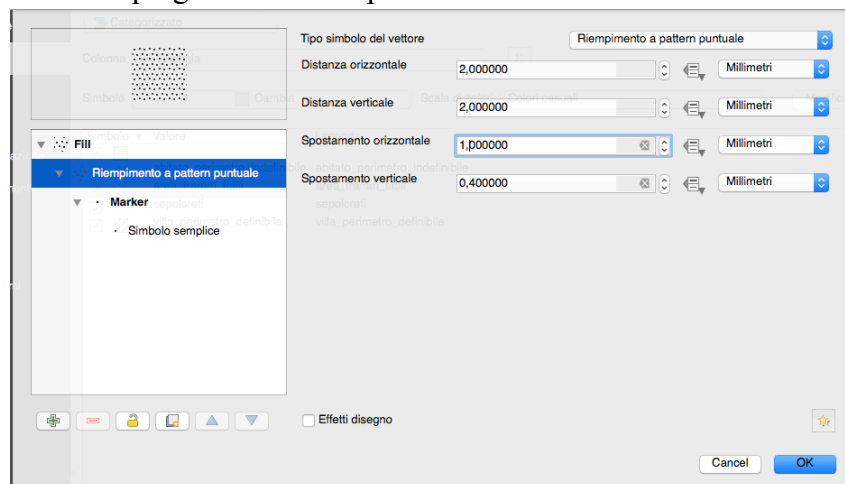
Dopo questo passaggio clicchiamo su “Simbolo semplice” basterà infatti una breve modifica al colore=nero e alla Dimensione = 0,5 dei nostri punti per arrivare allo standard richiesto.



*Figura 30: Scelta dello stile del punto nel pattern puntuale e specifiche*



Non basta, però perché ci accorgiamo che la densità dei puntini inseriti è troppo poca dobbiamo quindi andare ad agire direttamente sul “Riempimento del pattern puntuale”. Ci clicchiamo sopra e andiamo a settare i valori di distanza verticale = 2 → distanza orizzontale = 2 → la disposizione è abbastanza densa ma ancora troppo ordinata, i punti nelle legende delle mappe archeologiche sono fitti ma disposti casualmente → come fare? Dobbiamo intervenire sugli altri due valori “spostamento orizzontale” = 1 → “spostamento verticale” = 4. Una volta finito si spinge su OK. E si passa allo stile successivo.



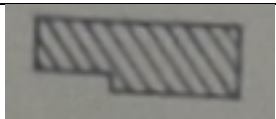
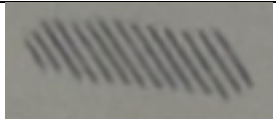
*Figura 31: Riempimento a pattern puntuale settaggio finale per simbolo "Area di frammenti fittili"*

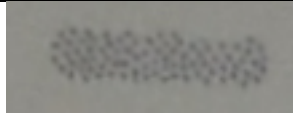
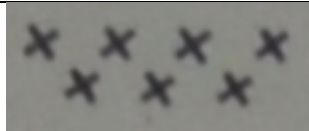
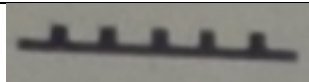
E se per caso l'area di frammenti fittili che ho individuato avesse un perimetro ben definito come si dovrebbe fare?  
Semplicemente aggiungo “+” un nuovo poligono con riempimento semplice colore= trasparente e stile bordo = linea continua colore bordo = nero.

Più semplice sarà lo stile delle aree di “Necropoli” in legenda poligono aperto con “X” poco dense. Come immaginate servirà anche qui un “Riempimento a pattern puntuale” il cui simbolo singolo non è più un pallino ma è una “X” → Scelto il simbolo non devo settare più nulla spingo “ok”.

La seguente tabella riassume i simboli appena descritti:

*Tabella 12: Stilizzazione di simboli poligonali semplici o con “Riempimento Pattern puntuale” da C.F. Giuliani, Tibur Pars Altera*

	Villa con perimetro definito	Riempimento semplice, Riempimento colore = Nero, Stile riempimento = Diagonale B.
	Villa con perimetro indefinito	Riempimento semplice, Riempimento colore = Nero, Stile del bordo = “Nessuna linea” Stile riempimento = Diagonale B.

	Area di frammenti fittili	Riempimento pattern puntuale, simbolo semplice= cerchio, Dimensioni = 0,5; Setting “Riempimento pattern puntuale”: Distanza orizzontale= 2, Distanza verticale =2, Spostamento orizzontale= 1, Spostamento verticale= 0,4.
	Sepolcreti	Riempimento pattern puntuale, simbolo semplice= “X”, dimensioni = 2, spessore cornice 1,6; Setting “Riempimento pattern puntuale”: Distanza orizzontale= 6, Distanza verticale =6
	Fortificazioni	2 simboli: 1) Cornice: Linea di evidenziazione, simbolo semplice= quadrato, dimensione= 1,2 , riempimento= nero, Offset Y= -1 + 2) Riempimento semplice, colore riempimento = nero, Stile riempimento = Diagonale B, dimensione cornice 1,5.

Esercitandosi e compilando legende semplici o complesse in questo modo per un proprio progetto di ricerca, si riuscirà a lavorare con gli stili in maniera autonoma semplice lineare ed elegante. Solitamente si sceglie la monocromia per chiarezza, semplicità e costo di stampa ed eleganza. Non è un caso che l'intera cartografia qui presentata è *total black*. Si prenda quindi una meritata pausa e si gusti navigando la propria cartografia di base con gli stili totalmente settati nella maniera migliore possibile.

## Etichettatura di base

Non tutto è ancora finito, se abbiamo un guizzo di energia rimanente possiamo dedicarci a inserire delle etichette sui nostri punti. In particolare sulla nostra mappa di base le etichette indicano il numero del sito schedato. L'operazione è la medesima per punti, linee e poligoni ed è molto semplice:

Doppio click sinistro nel layer panel su “siti” → “proprietà” → questa volta sulla sinistra si sceglierà invece che “stile” → “etichette”. Senza spaventarsi troppo per la quantità di possibilità offerte clicchiamo in alto su “No Labels” (in inglese “no etichette”) → scegliamo “Show labels for this layer” → al rigo successivo c'è la voce “Etichetta con” clicchiamo sul menù a tendina e andiamo a scegliere il campo per la nostra etichetta → “Id” → “ok”. Tornando alla mappa ci accorgiamo che attorno ai nostri punti “siti” sono comparsi i numeri di riferimento, ognuno il suo.

Fare la medesima operazione per linee e poligoni.

## Salvataggio dello Stile dei layer

Abbiamo visto come possiamo salvare i simboli che di volta in volta andiamo a disegnare e come dopo il salvataggio verranno inseriti all'interno del set delle forme disponibili. Tuttavia può capitare di voler passare interamente il proprio lavoro a un/a collega, un/a professionista, un/ prof.; progetto, layer e stili come fare?

Innanzitutto il consiglio principale è sempre quello di lavorare in un'unica cartella di base con all'interno sia il progetto .qgs, sia l'intero set di vettori che abbiamo utilizzato per digitalizzare le carte, sia la base cartografica raster con la quale abbiamo lavorato.

Per salvare l'intero set dei stili che abbiamo creato per un layer basterà andare sul layer panel fare tasto destro sul layer “siti” di cui si vuole salvare lo stile, andare nelle “Proprietà” → Pannello “Stile”. A questo punto come da figura **XX** clicchiamo in basso sul pulsante “Stile”, si aprirà un set di possibilità per la gestione dello stile da noi costruito.

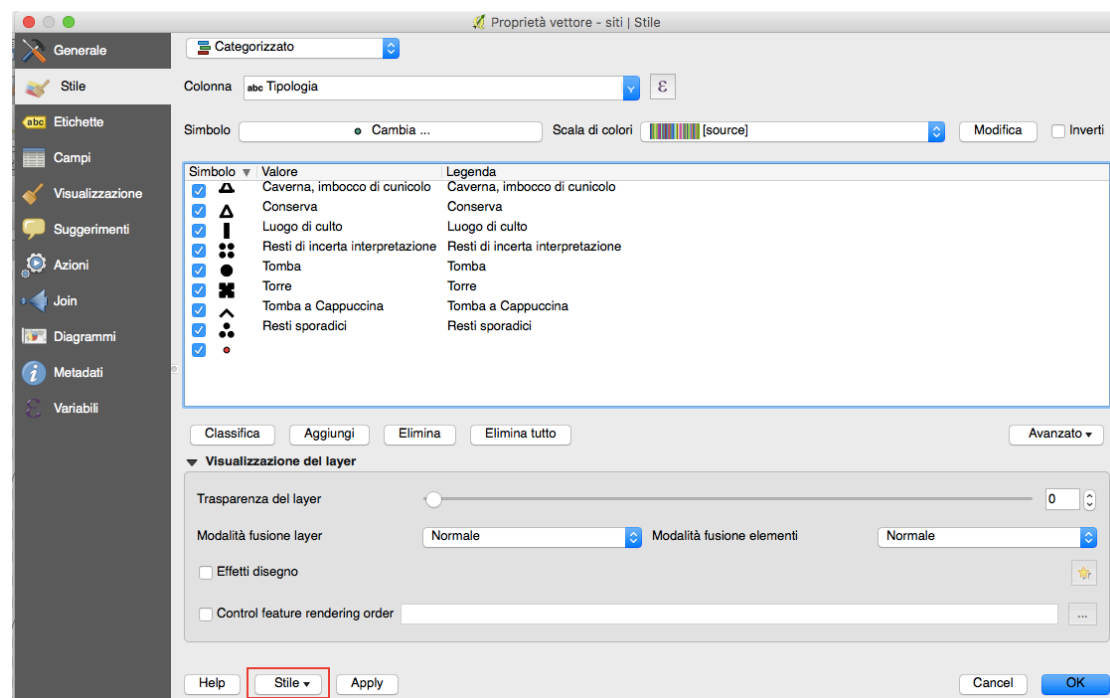


Figura 32: Posizionamento pulsante "Stile" può variare in base alle versioni di Qgis

Per il nostro scopo, a noi servirà la voce “Salva Stile”. In particolare in questa fase servirà salvarlo come “QGIS Layer style File...”.

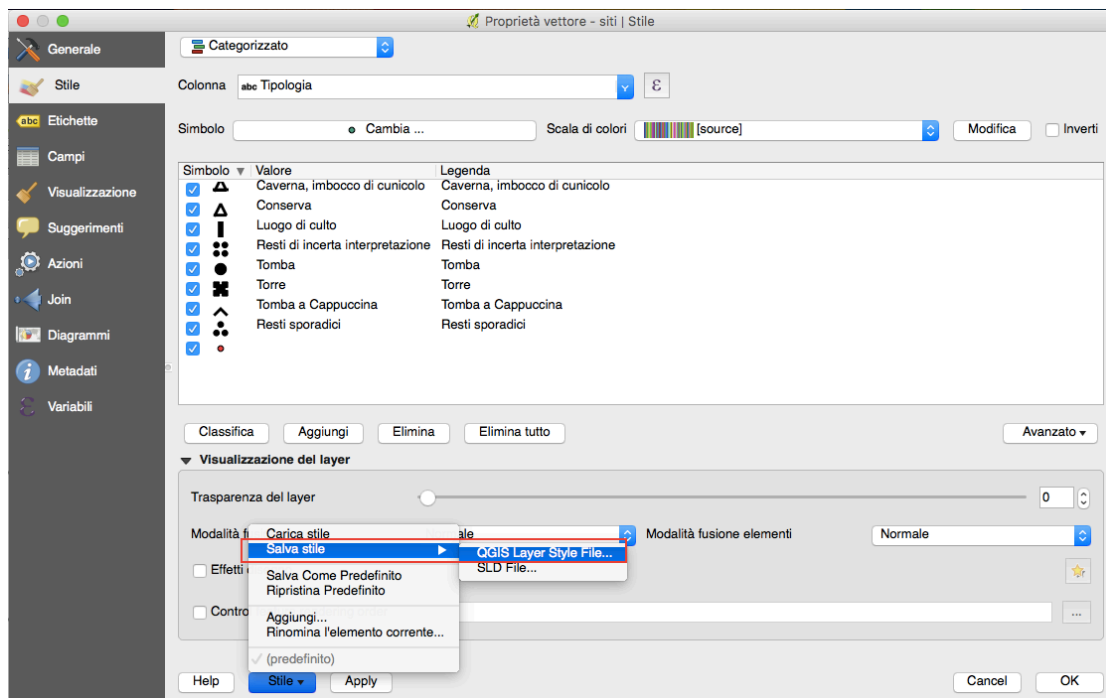


Figura 33: I passaggi di salvataggio con "Salva stile" e "QGIS Layer style file..."

In questo modo salveremo nella cartella “*Tibur Pars Altera*” il file “stile siti”. Nella cartella comparirà un file “stile siti.qml”. Quel file contiene tutte le specifiche del nostro stile. Il salvataggio è valido sia per lo stile “categorizzato” che per tutti gli altri tipi di stile presenti in lista, a partire dal “Simbolo singolo”.

## Caricamento dello stile di un layer

Se al contrario, siamo noi che vogliamo inserire un nuovo layer e il suo stile standard nel nostro progetto Gis, basterà pigiare sul medesimo pulsante “Stile” e cliccare sulla voce “Carica stile”, a quel punto basterà scegliere il file di riferimento con estensione .qml e cliccare su “Ok”. Ovviamente il layer per cui è stato pensato lo stile deve essere lo stesso per cui viene caricato, oppure può anche essere diverso, la cosa importante è che abbia lo stesso campo su cui è stata effettuata la categorizzazione e abbia la maggior parte dei valori univoci.

### Esercizio 5

#### Domande sulla stilizzazione di base:

1. Scrivi nel dettaglio il flusso di lavoro da seguire per giungere alla piattaforma di gestione dello “Stile del Layer”.
2. Quanti figure geometriche sono servite per formare il simbolo “torre”?
3. Dovessi creare uno stile di un poligono che come riempimento ha una serie di quadrati quale tipo di pattern devo scegliere?
4. All’interno della piattaforma “Stile del Layer” cosa si intende per “Simbolo singolo”?
5. Scrivi la scorciatoia utile per aprire e chiudere la modifica del layer

#### Esercizio 6

##### **Far pratica con l'esercizio di stile**

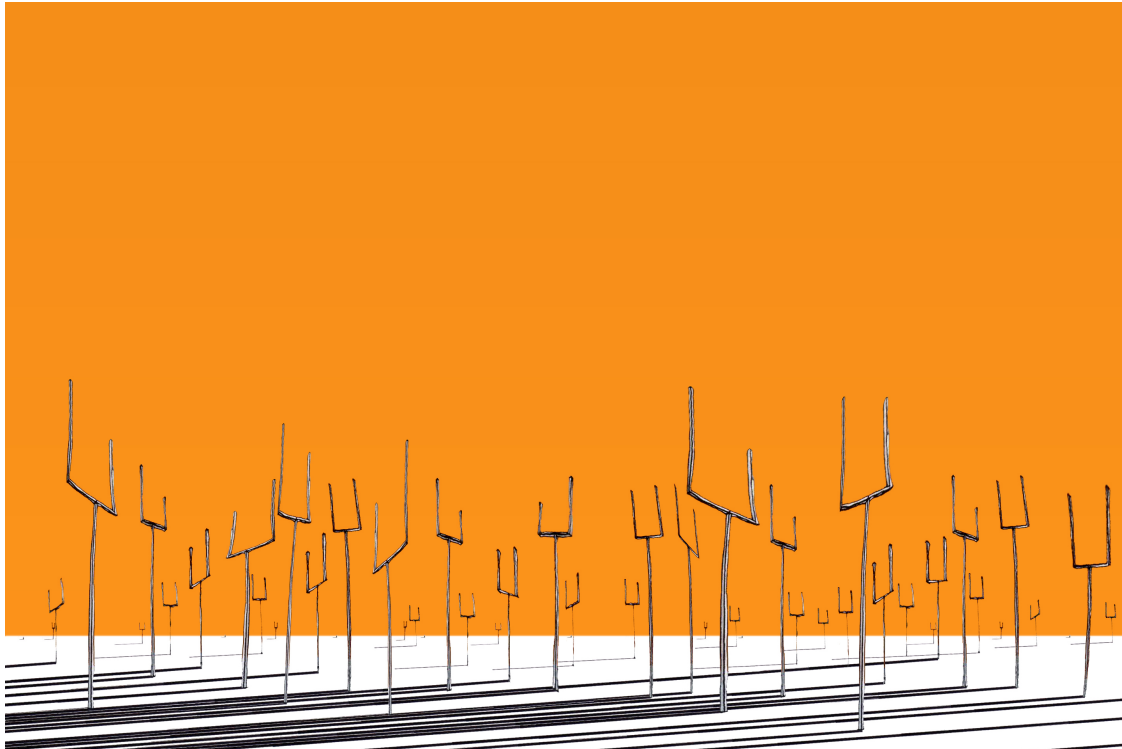
Nello shapefile creato nell'esercizio 4 "Corsi d'Acqua" stilizzare in maniera categorizzata il layer in base al campo "importanza".

Deve essere chiaro che si tratta di "Corsi d'acqua" e che il primario ha portata maggiore di un corso d'acqua secondario e così via.

#### Esercizio 7

##### **Far pratica con l'esercizio di stile 2**

Aggiungere al layer "siti" le geometrie relative alle chiese presenti sul territorio. A questo punto salviamo inventiamo un simbolo per le chiese e vestiamo il nuovo tipo di sito aggiunto.



*Figura 34: Illustrazione usata per la copertina dell'Album "Origin of Symmetry" dei Muse, 2001*

## LEZIONE 5: Plug-in... “baby”

Il titolo di questa lezione parte dalla canzone scritta e arrangiata da Matthew Bellamy, nell'album rivelazione *Origin of Symmetry*, singolo prodotto a Londra nel 2001; brano che appartiene al periodo in cui i Muse facevano ricerca musicale basandosi su teorie fisiche, quantistiche, matematiche e filosofiche nonché musicali proponendo stili di musica ispirata e ispirante. Ma soprattutto questa canzone fa parte del periodo in cui producevano musica ascoltabile, cosa che poi non è più avvenuta (con rare eccezioni) parere personale di chi scrive.

Tutto ciò non centra nulla con quel che troverete scritto dopo, si tratta di una canzone che parla di un amore stressato finito, è una divagazione leggera e riposante.

Tornando in noi, i plug-in sono gli strumenti supplementari per il programma Qgis. Vengono utilizzati per potenziare in maniera esponenziale la piattaforma base del software. Tali programmi sono pensati e creati da sviluppatori professionisti o ricercatori che decidono di utilizzare il versatile strumento Gis per portare avanti le proprie ricerche. Grazie all'estrema diffusione del linguaggio di programmazione Python in cui Qgis è scritto la rete degli sviluppatori di plug-in e funzioni è molto vasta e in espansione.

Tale rete di cui vi ho accennato è il così detto “Mondo degli sviluppatori FOSS” sigla che indica *Free and Open Source Software*. Aprire metodologie e dati, mantenere aperte licenze e permessi d’uso dei programmi sono le regole di questo mondo che si basa sul Dono. I ricercatori infatti utilizzano il codice sorgente di Qgis per i propri plug-in e poi li rilasciano in maniera *open*. La scala gerarchica in questo tipo di comunità si basa sul sapere, sulle capacità del singolo e del gruppo, su quanto si è riusciti a donare in termini di tempo, di semplificazione, pubblicità, tutorial, documentazione, traduzione, denaro al progetto comune.

Si accede ai Plug-in dal “Menù Principale” cliccando sull’apposita voce → Click sinistro su “Gestisci e installa plugin” è il passo successivo. Per caricare l’intera lista dei plug-in, per scaricarli e salvarli serve la connessione alla rete.

Una volta caricati dal “Repository”, il procedimento di caricamento è facile:

### **Richiamare un Plug-in**

si cerca in “Filtro” il titolo del Plug-in richiesto, dopo di che si seleziona e si clicca in basso a destra su “Installa”.

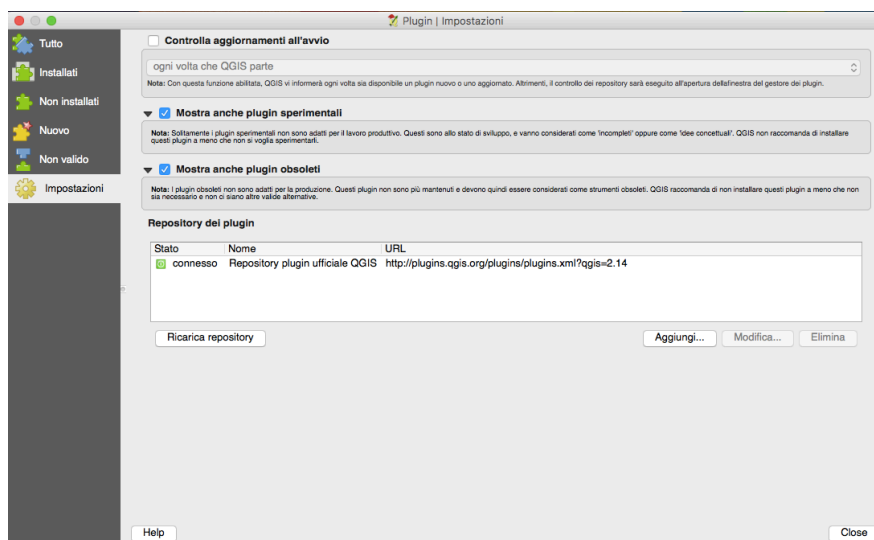
### **Aumentare le possibilità**

A sinistra andando in impostazioni possiamo scegliere di caricare anche i cosiddetti plug-in sperimentali e plug-in obsoleti con le dovute attenzioni. I plug-in sperimentali sono funzionanti, ma solitamente aggiornati di rado o estremamente recenti, a questi potrebbero mancare dei pezzi, avere dei bug, oppure semplicemente per il loro utilizzo bisogna avere conoscenze avanzate o essere addirittura sviluppatori.

Gli “obsoleti” sono stati sviluppati da molto tempo e non funzionano per le versioni più recenti, oppure hanno degli errori che possono inficiare l’utilizzo dell’intero plug-in o del programma stesso, è tuttavia utile sapere quali sono i progetti che sono stati impiantati sulla base del programma Qgis.

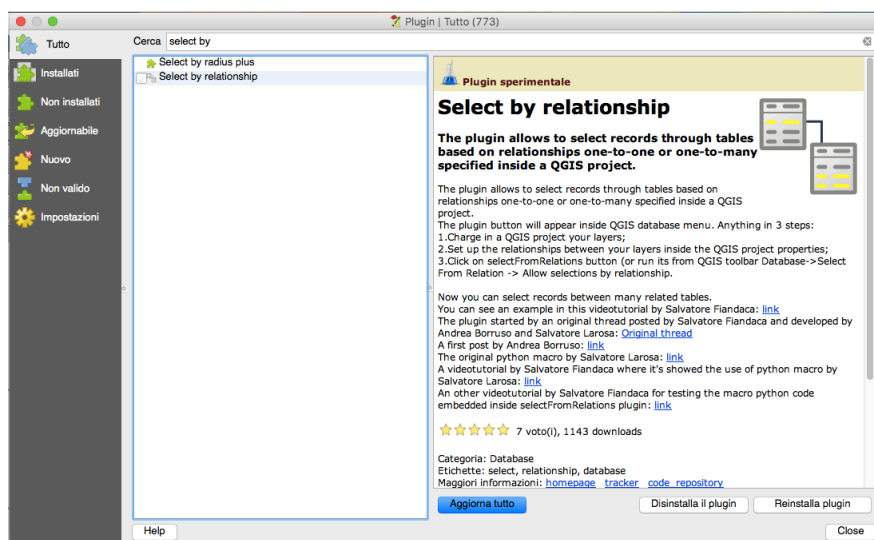
Per vedere nella lista generale anche questi plug-in basterà spuntare le caselline.





*Figura 35: Tabella impostazioni dei Plug-in Qgis*













In base alle nostre esigenze possiamo quindi accedere ora alla lista totale delle possibilità di ampliamento. Guardando i titoli e i simboli dei plug-in e in caso individuassimo qualcosa che ci potrebbe essere utile evidenziando con un click sinistro in lista, a destra si aprirà una scheda sintetica in cui vengono spiegate (in inglese) le funzionalità, vi è un ranking, vi sono link utili soprattutto di documentazione, il nome dell'autore o del gruppo di autori, i loro riferimenti, la versione del programma e quando è stato aggiornato l'ultima volta il programma nel "Repository".



*Figura 36: Inserendo nella voce "filtro" le parole "select by", il sistema ricerca automaticamente le possibilità delle vostre scelte*

La seguente tabella contiene il simbolo, il nome e una breve spiegazione dei principali plug-in che si useranno durante il corso, fondamentali per la continuazione delle lezioni.

Tabella 13: I plug in più utili e versatili per un progetto Qgis Base

Icona	Nome	Utilizzo
	Georeferenziatore	Usato per georiferire un Raster.
	Interpolazione	Utilizzato tramite punti, linee e poligoni per creare un Raster DEM.
	fTools	Set di strumenti avanzati per i vettori.
	OSM place search	Ricercare un luogo sul pianeta tramite il database di Open Street Map
	OpenLayer plugin*	Permette di caricare dal web alcuni layer open come Google satellite, Open Street Map ecc. (Da usare con molta cautela e solo se si è a conoscenza dei problem che può creare sulla proiezione dell'SR di progetto.
	GEarthView	Una volta scaricata la versione free di Google Earth, questo plug in permete il passaggio simultaneo dalla piattaforma Qgis a Google Earth con strumenti di commistione molto interessanti.
	Qgis2web	Creare ed esportare la propria mappa sul Web.
	Qgis2threejs	Tool di visualizzazione e programmazione di modelli 3D.
	qProf	Strumento professionale per la costruzione di profili altimetrici e sezioni.
	Select by relationship	Questo plug-in rende effettivo l'uso delle relazioni tra tabelle nella costruzione di un progetto gis, consente di selezionare geometrie relazionate tra di loro.
	QAD	Plug-in per gli strumenti CAD in ambiente Qgis.
	Pyarchinit*	Il primo plug-in di Qgis per l'Archeologia. Utilizzato tra le molte cose per gestire scavi archeologici. *non scaricare durante il corso base

Questi plug-in sono quelli che verranno maggiormente utilizzati, la loro spiegazione particolare e circa il loro utilizzo con ogni potenzialità e possibilità sarà possibile leggerlo durante il presente testo. Il posizionamento particolare di ognuno di questi plug-in nell'interfaccia di Qgis sarà dove ampiamente spiegato nelle prossime lezioni e comunque sarà indicato durante il testo.

### Esercizio 7

#### **Domande sui plug in.**

1. Quale è la funzione del campo “Filtro” nella piattaforma di gestione dei plug-in?
2. Hai ben chiaro il concetto di FOSS (Free and Opensource Software Society)? Scrivi una lista di almeno 5 software Opensource.
3. Quale linguaggio di programmazione è usato per programmare i plug-in di Qgis?
4. Ricerca e scarica dei plug-in oltre a quelli della lista che potrebbero essere interessanti per le tue ricerche.

### Esercizio 8

#### **Far pratica con un plug-in**

Tramite il plug-in “OSM place search” ricerca i seguenti paesi e città, Tivoli, Castel Madama, Sambuci, Ciciliano.



*Figura 37: Il procedimento di riconoscimento autoptico dei punti somigli,a in pratica all'affissione di puntine su una mappa.*

## LEZIONE 6: L'arte di Georeferire

Georefèrìre, è un verbo della lingua italiana non presente nel vocabolario, che mutua l'inglese *Georefer*, parola composta greco/latina, Gr. → *géos*: Terra, Lat. *re-fèrìre*: riportare. Il senso è “riportare, ricondurre, ricollocare alla terra”. Il verbo sta a indicare quelle modalità di inserimento di dati, analogici (cartografici), o digitali (vettori e raster) su una base cartografica considerata attendibile e la cui collocazione spaziale viene ritenuta certa con approssimazioni di errore trascurabile.

La georeferenziazione è una disciplina a parte nel mondo del Gis, questo è testimoniato dalla complessa vastità del plug-in che ne regola le attitudini principali. Se il sistema diventasse così diffuso da creare specializzazioni all'interno di ditte o pubbliche amministrazioni, suggerirei alle dirigenze di assumere georeferenziatori esperti, in grado di affiggere mappe antiche, distorte, con errori e prodotte con sistemi di riferimento obsoleti.

Georeferire è un'arte di pazienza una sorta di “mandala”, tappeto di sabbia variopinta tibetano, che i monaci stendono per giorni al fine di pura attività di profonda

meditazione. Nel caso del riconoscimento autoptico dei punti, il procedimento si avvicina molto alle regole di misurazione fisica del mondo ed è soggetto ad errori umani che ne determinano la qualità. Ma niente paura, per questo motivo i programmatori hanno dotato il software di georeferenziazione di un raffinatissimo algoritmo che suggerisce la quantità spaziale e la direzione vettoriale dell'errore calcolato in maniera utilmente simultanea. Tutto ciò al fine di aiutare l'utente all'autocorrezione. Quindi è arte, perché come chi si appresta alle arti aiuta gli utenti allo sviluppo della grande dote dell'umiltà facendo riconoscere in maniera inoppugnabile i propri errori e i propri limiti. Nessuno vuol convincere gli studenti che ciò non sia frustrante e magari lento, tuttavia se vi sarà motivo e si riterrà utile georiferire il raster di una mappa o un'ortofoto aerea allora si accenda della buona musica o ci si doti di pensieri profondi, nei casi più difficili l'operazione potrebbe durare qualche ora.

In teoria, basterebbero 4-5 punti ben assestati per georiferire un, rilievo, una mappa, un'ortofoto; ma questa prerogativa è dei "Botticelli" e dei "Leonardo da Vinci" della georeferenziazione. Per noi comuni mortali, la strada è più difficile.

## Teoria breve

Esistono due modi di georiferire un raster, il primo è tramite riconoscimento autoptico dei punti, il secondo è invece tramite punti già georeferiti sul territorio di cui si conoscono le coordinate.

## La piattaforma

Al momento dell'apertura il resto della piattaforma è così diviso in base alle aree indicate nella figura sottostante.

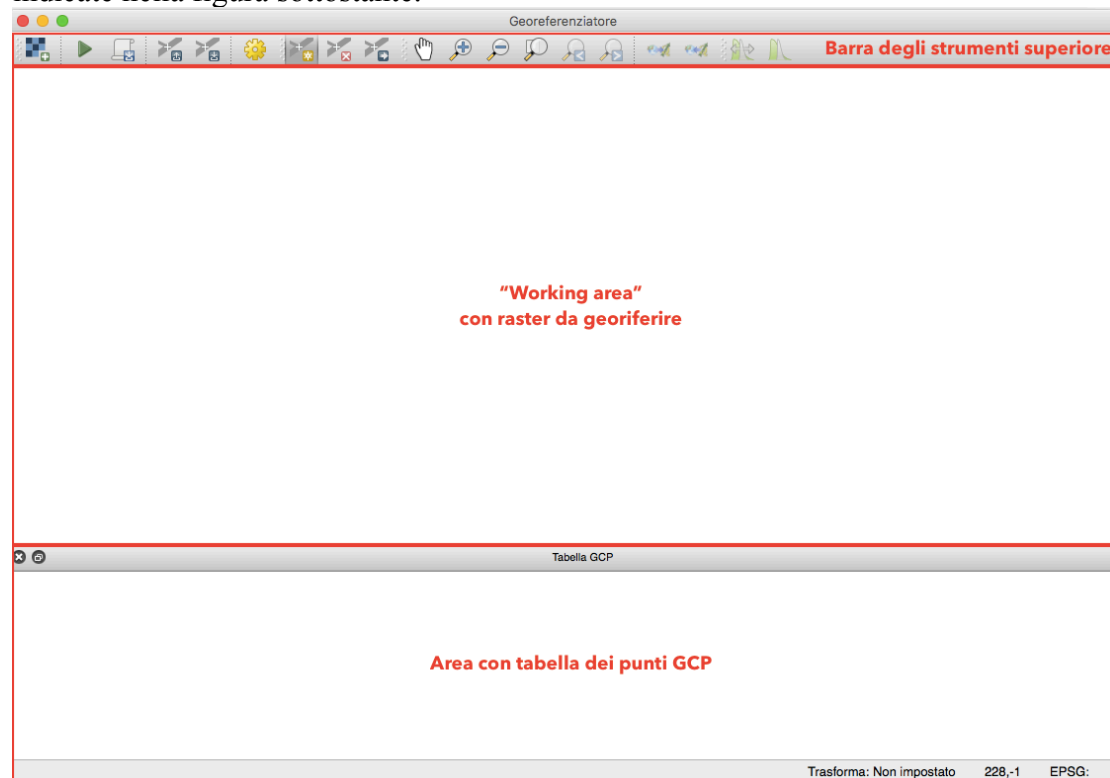









Figura 38: la piattaforma del "Georeferenziatore" al momento dell'apertura.



Questa piattaforma ha comandi totalmente propri che non si trovano in altre parti di Qgis anche se alcune rimandano a concetti già presentati.  
Per una presentazione dei comandi e delle funzionalità base si fa riferimento alla presente tabella:

*Tabella 14: Le principali icone nella barra degli strumenti superiore del "Georeferenziatore"*

Icona	Nome	Funzione
	Aggiungi Raster	Prima di effettuare una qualsiasi operazione bisognerà aggiungere al plug-in il raster ovvero l'immagine che vogliamo georiferire.
	Avvia georeferenziazione	Alla fine del procedimento, dopo aver inserito il raster, dopo aver impostato la trasformazione salvando il file con nome, dopo aver inserito i punti si cliccherà play, il procedimento sarà da qui automatico.
	Impostazioni di trasformazione	Dopo aver aggiunto un raster si passerà a impostare la trasformazione da dare alla mappa da georiferire, l'operazione è molto delicata e richiede il settaggio di impostazioni base dal significato complesso.
	Aggiunge un nuovo punto	Per georiferire si dovranno aggiungere alla mappa i punti GCP, cliccando su questo pulsante e poi sulla mappa si inizierà e procederà alla georeferenziazione. Bastano in teoria 4 punti ma in realtà nella maggior parte dei casi ne andranno messi molti di più.
	Elimina un punto	Elimina i punti GCP.
	Sposta punto GCP	Sposta i punti GCP.
	Naviga	Vi aiuta a navigare nella mappa da georiferire.

Nella "Working area", una volta scelta, apparirà il rilievo architettonico o la mappa da georiferire.

Lo spazio della tabella dei punti GPC (*Ground Point Control*) conterrà come informazioni principali da conoscere, la lista dei punti presi per la georeferenziazione con le loro coordinate e l'errore associato.

### **Limitare gli errori**

Quando il Prof. Cairoli Fulvio Giuliani parlava del rilievo tecnico e del suo stile diceva sempre che se chi disegna proviene da una scuola tecnica o ha profonde conoscenze topografiche ai suoi rilievi non servirà apporre la "Freccia del Nord". Questo perché il rilevatore sa perfettamente che ogni rilievo prodotto dovrebbe essere in maniera automatica e sempre disegnato e stampato già orientato verso Nord.

Purtroppo nelle discipline umanistiche pochi hanno potuto seguire le sue lezioni e c'è la cattiva abitudine di produrre cartografia orientata in base all'angolo rispetto all'azimut maggiormente interessante del territorio (per fare entrare interamente i tematismi in una sola mappa). Questo errore molto grave avviene pure per la grande

maggioranza delle pubblicazioni di rilievi architettonici, per enfatizzare la forma della pianta, per armonia di stile farla rientrare perfettamente nel rettangolo della pagina, per evidenziare l'accesso a un edificio.

Si parla di errore di orientamento perché questa mancanza di sensibilità spesso inficerebbe il lavoro di chi deve poi andare a georiferire una carta, soprattutto se in ambito digitale.

Preventivamente all'inserimento del raster è d'obbligo controllarne l'orientamento, accertarsi che il nord cartografico sia nella parte alta della mappa e nel caso in cui non fosse così correggerla con degli strumenti accurati di photo-editing e fare in modo che nuovamente nell'immagine che si andrà a georiferire il nord sia nella parte alta dell'immagine.

L'errore che scaturirebbe dall'inserimento e la georeferenziazione di una carta non orientata a nord sarebbe molto grave e andrebbe certamente a rendere inutile qualsiasi lavoro di georeferenziazione anche quello più accurato e attento. L'errore ammissibile sarà dipendente dalla scala di rappresentazione finale.

## **Cartografia di base**

Prima di iniziare la georeferenziazione autoptica, bisogna accertarsi di possedere una cartografia di base molto accurata su cui lavorare. Possibilmente bisognerebbe conoscere la base su cui è stato effettuato un rilievo o una mappa e caricarla in Qgis. Se una mappa proviene da un dato catastale, allora si dovrà tentare di caricare una mappa catastale di poco precedente a quella da georiferire; in maniera identica, se si riconosce una provenienza da CTR, IGM o altre ottime carte topografiche si deve tentare di recuperarle: archivi digitali comunali, ex provinciali, comunità montane, autorità di bacino e bonifica, parchi, uffici regionali. Queste mappe sono precedentemente state a loro volta georeferite da ricercatori, topografi, geometri e ingegneri, magari militari in base a punti fiduciali e al ricorso di *survey* pertanto la loro affidabilità è pressoché massima.

Questo faciliterà enormemente il lavoro in quanto annulla quasi del tutto la possibilità di errore umano dell'operatore e ne limita i danni.

Spendere il tempo burocratico per ottenere una cartografia digitale da un ente pubblico è tempo guadagnato in seguito nella vostra vita professionale. Infatti una volta ottenuta andrà a incrementare il vostro archivio personale di mappe base su cui lavorare. Attualmente il ricorso alla burocrazia "da ufficio" si sta snellendo in quanto molti enti stanno lavorando alla pubblicazione on-line dei propri archivi cartografici, distribuiti spesso come layer WMS leggibili dal Gis (Su come caricare i layer WMS e usarli per ottenere una valida cartografia di base vedi Lezione 11: WebLayer).

Durante il corso verrà fornito un raster con la cartografia di IGM del Lazio distribuita dall'Ufficio tecnico della Regione Lazio. Tale cartografia è disponibile nella cartella Google drive, con il nome di *igm\_guidonia\_rm.tif* nella sottocartella "Lezione6".

Si prenderà quindi l'immagine e per centrare la mappa base sulla zona da georiferire, si cliccherà tasto destro nel "Layer panel" su *igm\_guidonia\_rm* → click su "Zoom sul Layer". Per informazione generale, si lavorerà nell'agro romano sull'area tra "Marcosimone", "Setteville" e "Ponte Mammolo", lungo la Via Consolare Tiburtina tra Guidonia e Roma, a Ovest di Tivoli.



L'operazione di riconoscimento non sarà semplice, l'esercizio è pensato appositamente per poter imparare meccanizzando le operazioni, errori, spostamento di punti, cancellazione di punti.

## **Georeferenziazione autoptica**

Se non abbiamo mai ribattuto il rilievo di un edificio e non abbiamo ripercorso i punti fiduciali di una città o in campagna, non si avranno in mano al momento della georeferenziazione le coordinate esatte dei punti da georiferire.

Questo procedimento è il più lungo, complesso e quello maggiormente soggetto ad errori; si basa sul riconoscimento autoptico (fondato sulla testimonianza oculare) della presenza “punti notevoli” che ricorrono per posizione strettamente simile, sia nel rilievo o una cartografia da georiferire che nella base cartografica caricata su Qgis.

Nelle due carte dovranno essere riconosciuti ad esempio: il medesimo angolo di un palazzo, la stessa affluenza di un torrente in un fiume, il medesimo punto fiduciale, l'aiuola con la medesima forma, la conformazione dello stesso incrocio stradale, linee di costa con promontori e insenature strette, rocce isolate. Come possiamo vedere i punti di aggancio possono essere molteplici e la loro tipologia dipende dalla scala in cui il rilievo da georiferire è stato prodotto.

## **Modalità di acquisizione dell'immagine digitale**

Altrettanto importante e decisiva sarà la fase di acquisizione dell'immagine digitale, evitare l'uso di fotocamere con cavalletto per quanto zenitali e in bolla inoltre i software di raddrizzamento immagini riducono sempre la qualità della stessa. Si consiglia quindi di usare uno scanner fisso o manuale impostato su qualità HD. Le app di scannerizzazione sono una scorciatoia da evitare per il medesimo motivo delle fotocamere digitali con fotoritocco.

## **Procedimento di Georeferenziazione**

Il procedimento qui spiegato è uno standard consolidato negli anni da parte di chi scrive. Dopo aver installato il Plug-in o comunque aver controllato che sia già stato installato, cliccare nel menù principale la voce “Raster” → e poi click su Georeferenziatore → ultimo click Georeferenziatore:

Si aprirà la piattaforma di georeferenziazione così come presentata.

Ora il primo passo è inserire la mappa da georiferire, il primo esempio che trattiamo come esercizio è molto semplice ed è georiferire la carta dallo sfondo “muto”, ripresa dall'opera di Lorenzo Quilici e Stefania Quilici Gigli, *Ficulea*, del 1994. Tale carta fu impostata dai due professori sull'IGM del Lazio e le modalità di acquisizione sono state tramite scanner in HD; tuttavia dato il peso fisico del volume, potrebbero esserci state deformazioni nel momento della scannerizzazione.

Il file *ficulea.jpeg* è presente nella cartella Google Drive sottocartella “Lezione6”.


Per facilitare l'operazione di riconoscimento dei punti è stato preso solamente lo stralcio che ci interessa.

Di regola serviranno minimo 4 punti per la georeferenziazione ma per le grandi carte meglio tanti punti, *l'aurea regola* è: più le carte sono dettagliate e si discostano dalla carta usata come base, più punti bisogna riconoscere.

Andare sul georeferenziatore:

Fare quindi click sull'icona "Aggiungi raster" → cercare nel computer la mappa chiamata *ficulea.jpeg* → cliccare su Open → SR di riferimento (bisogna sempre proiettare la propria mappa) WGS84/UTM zone 33N.

Prima di collegare tutti i punti che vogliamo andiamo. in "Impostazioni di

trasformazione" .

## Trasformation Type

Nei parametri scegliere la "Transformation type" più adatta al nostro caso, è il settaggio che permette di decidere quale operazione compiere sul proprio raster digitale. La materia delle trasformazioni delle immagini è molto complessa, soprattutto se applicata a carte che subiscono anche proiezioni geodetiche. Le stesse trasformazioni sono gli algoritmi utilizzati per il foto-raddrizzamento delle immagini. Qui saranno presentate in maniera sintetica quelle presenti nel software e gli effetti che si ottengono dalla loro applicazione.

Per esempio la trasformazione detta:

- "Lineare", compie una semplice traslazione e rotazione parziale inoltre, scala la nostra immagine. Crea esclusivamente il "World File" (libretto file in cui sono inserite le coordinate dell'immagine). Le deformazioni non ci sono, potremo tuttavia avere una perdita di qualità. Calcola e quantifica gli errori commessi.
- "Helmert", è molto utile in quanto può far compiere al raster da georeferire una rototraslazione e inoltre scala l'immagine potrebbe avere i problemi della precedente. Crea una nuova immagine. (Noi sceglieremo Helmert)
- "Polinomiale 1,2,3", detta in maniera diretta: "spianano un foglio di carta ondulato". Vanno applicate se si ha l'idea che il foglio abbia avuto quel genere di problema e non è stato scannerizzato. Rototraslano e scalano l'immagine. L'immagine potrebbe ottenere delle alterazioni evidenti e problemi di scala.
- "Thin Plate Spline (TPS)", costringe l'immagine (entro certi parametri) a deformarsi in base ai GCP inseriti. Esempio culinario: Come quando si stende la pasta della pizza in una teglia, la si deforma dall'iniziale fino a far prendere alla pasta pressappoco la forma che vogliamo. Risulta particolarmente efficace per georeferire immagini di scarsa qualità. I problemi sono soprattutto legati all'estremo livello di deformazione che hanno le immagini alla fine del procedimento oltre alla scala.
- "Proiettivo", utilizzato soprattutto per ortofotopiani in quanto a parte le trasformazioni di scala non applica alcuna alterazione al supporto.

## Metodo di ricampionamento

In statistica, con *ricampionamento* si indicano differenti *metodi* per: stimare la precisione di campioni statistici.

Sono disponibili 5 diversi metodi di ricampionamento:

- . Vicino più prossimo
- . Lineare
- . Cubico
- . Spline cubica
- . Lanczos

Dipende quindi da come vogliamo utilizzare i nostri punti e dalla resa della nostra immagine per applicazioni avanzate. Noi useremo all'inizio vicino più prossimo, è un metodo statistico semplice basato sul principio geometrico della trilaterazione.

## Altre impostazioni

Per completare le impostazioni di trasformazione bisogna definire varie altre opzioni per l'output:

- Si deve a questo punto scegliere il Sistema di riferimento del raster di output, nel nostro caso sarà SRID = EPSG: 32633 ovvero WGS84/UTM zone 33 Nord.
- “Raster in output” serve a salvare la nuova immagine, click quindi su i tre puntini a destra e collochiamo nella nostra cartella il file *ficulea\_georef.tif*; Come modalità predefinita, viene creato un nuovo file ([nomefile]\_modificato) nella stessa cartella del raster di partenza.
- La casella di controllo “Create word file” è attiva solo se si è scelta la trasformazione lineare, quando appunto il raster non viene trasformato.
- Genera mappa pdf. Volendo si possono creare delle mappe pdf e anche dei report in pdf. Il report fornisce informazioni sui parametri di informazione utilizzati, un'immagine dei residui e una lista con tutti i punti GCP con il rispettivo errore standard. Utile se si vuole ricordare come si è proceduto alla georeferenziazione.
- La casella di controllo “Imposta risoluzione finale” permette di definire la risoluzione del raster di output: il valore predefinito è 1.
- Click su la casella di controllo ‘Carica in QGIS una volta eseguito’, la quale carica l'output nella vista mappa di QGIS una volta terminata l'operazione.

Poi click su ‘Ok’.

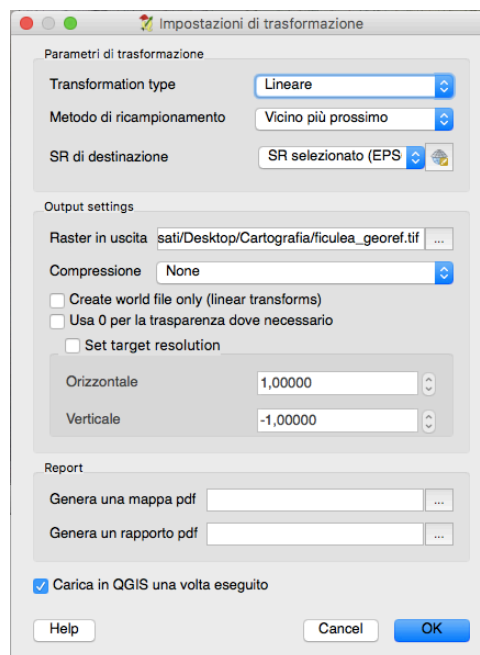


Figura 39: Le impostazioni scelte per l'esercizio in corso sulla georeferenziazione

## Inserimento punti

Ora si procede in maniera meccanica ad inserire i punti di controllo con la seguente routine:

Aggiungere nuovo punto → cliccare sul punto che si sceglie di georiferire → Click su 'Dalla mappa' sulla finestra che si apre → click su il punto che si ritiene corrispondente sulla mappa/ortofotopiano di base → click 'Ok' sulla finestra aperta precedentemente.

Un set di immagini per capire come fare:

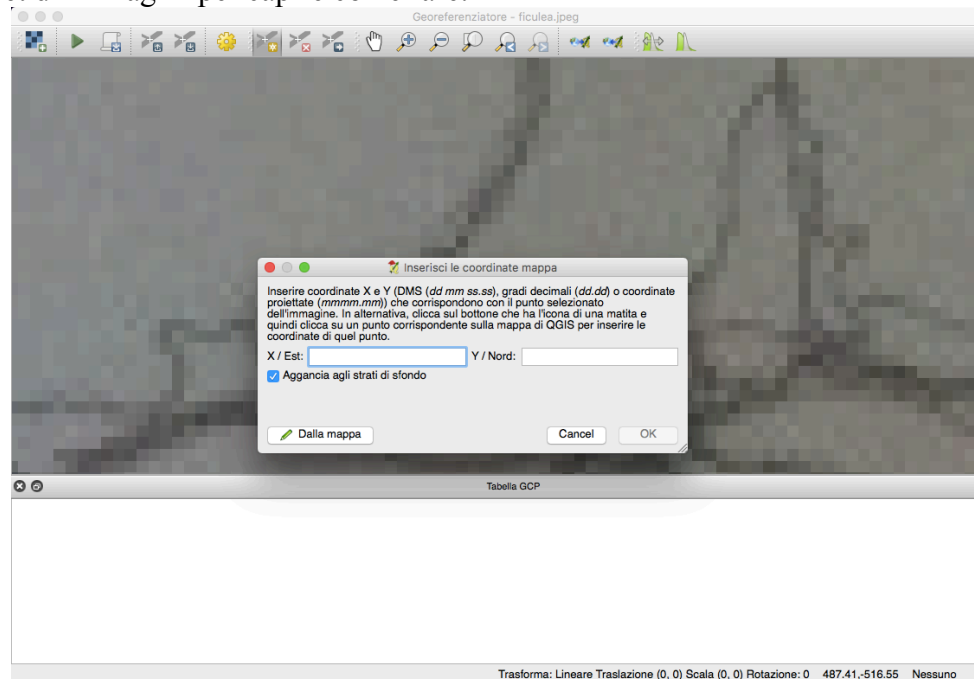


Figura 40: dopo aver selezionato il primo punto cliccare su "Dalla mappa"

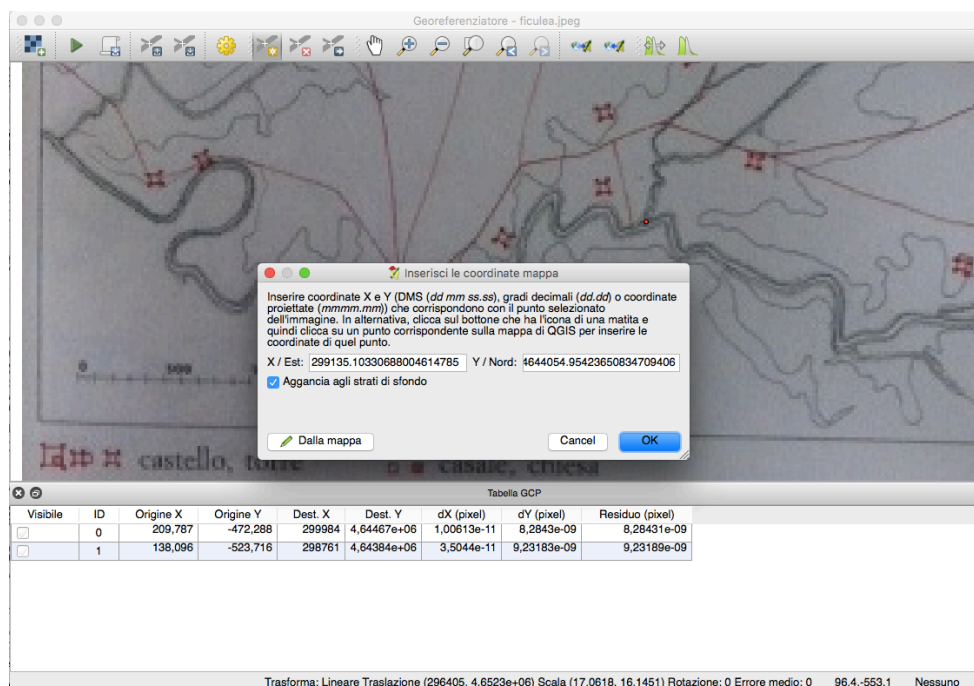
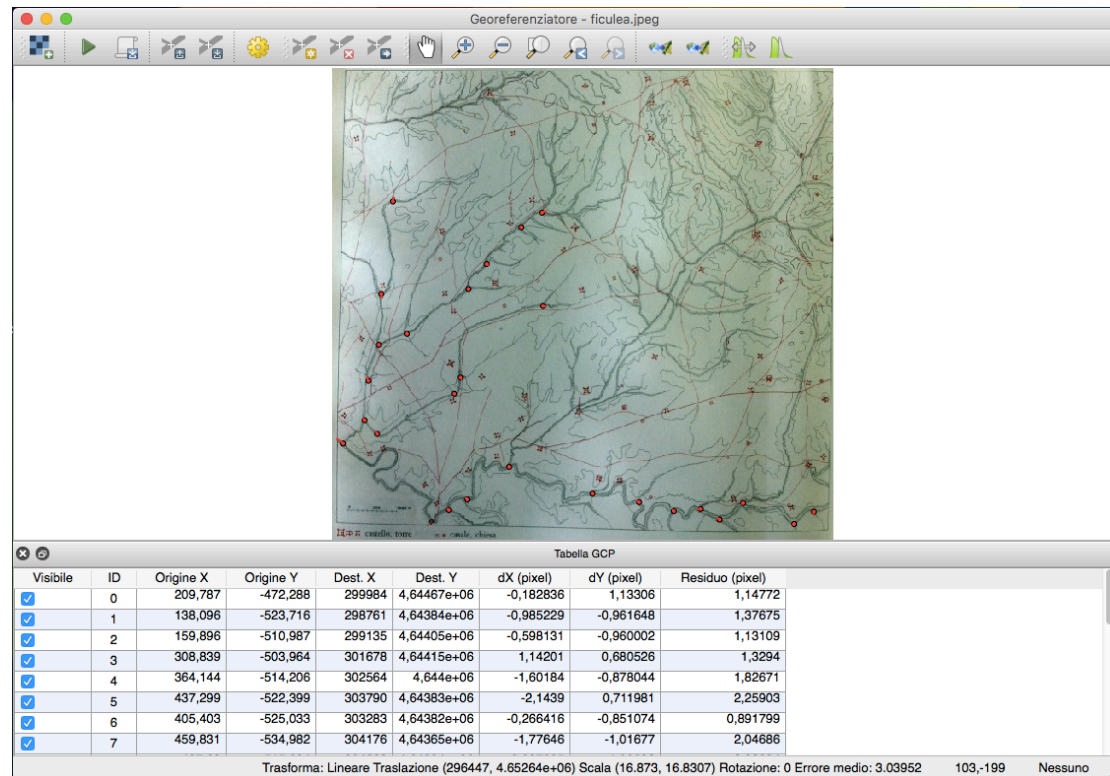


Figura 41: dopo aver trovato il corrispettivo su Qgis cliccare ok

Procedere in questa maniera inserendo almeno 10 punti. Il consiglio è di partire dalla zona vicina al Fiume Aniene, a Sud. Una volta inseriti i punti su tutte le confluenze, poi risalire il singolo affluente e rintracciare i raccordi dei diversi torrenti. I punti di controllo devono essere posizionati uniformemente sulla mappa. Ricordarsi quindi di ricercare e inserire punti anche agli angoli dell'immagine.



*Figura 42: Stato intermedio della georeferenziazione di ficulea.jpg*

Una volta preso il via, al decimo- quindicesimo punto ci fermiamo. Ovviamente ci saranno stati degli errori pesanti, del fatto che alcuni punti siano del tutto sbagliati ce ne accorgiamo visivamente in quanto da alcuni parte una evidente linea rossa. La linea rossa indica portata dell'errore (è lunga almeno quanto il sistema ritiene sia l'errore connesso alla nostra operazione e la direzione secondo cui il sistema suggerisce il reale posizionamento).

Il tipo di trasformazione lineare rende noto gli errori commessi quindi prima di georiferire con qualsiasi altro tipo di georeferenziazione all'inizio va settato "Lineare", solo in seconda battuta faremo partire il procedimento tramite Helmert, Polinomiale o TPS.

In tabella GCP abbiamo molti dati disponibili. Possibilità di rendere visibile un punto, ID, Origine X e Y (sono le coordinate sulla piattaforma del georeferenziatore), Dest. X e Y (sono le coordinate finali che il punto dovrà avere; dX e dY (riguardano l'errore residuo in pixel in ogni coordinata). L'ultimo della lista "Residuo (Pixel)" quantifica la quantità di errore totale presente nel vostro posizionamento in pixel.

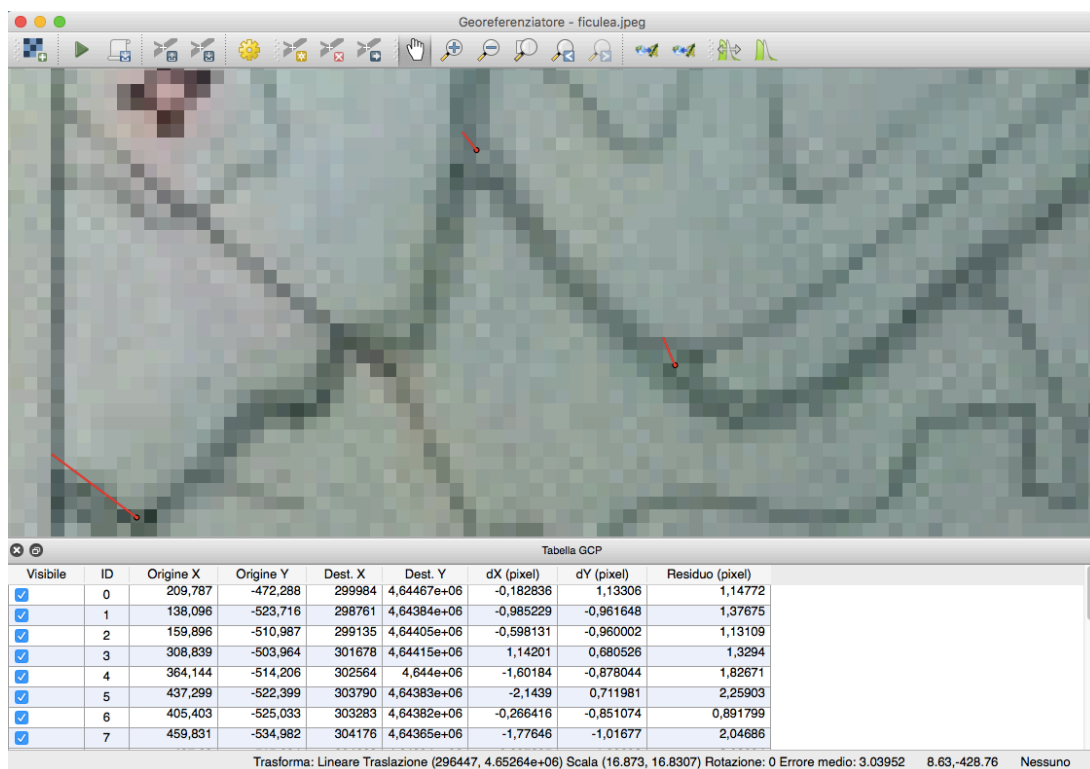




Figura 43: tre punti GCP e la loro cosiddetta “coda” ovvero i loro relativi errori e la direzione in cui il sistema calcola dovessero essere immessi.

Per diminuire l’errore associato ad un punto, basta spostarlo  trascinandolo e seguendo la cosiddetta “coda” nella direzione e pressappoco fino a che la coda non sia prossima a sparire.

Se alcuni sono totalmente errati è meglio eliminarli direttamente  e reinserirli da capo.

Aggiungendo molti punti ci si accorgerà che alcuni sono più errati di altri, dopo una certa soglia di quantità di GCP e soprattutto dopo aver controllato che la densità dei punti sia omogenea su tutta la mappa (continuo a raccomandare gli angoli) ci si può fermare. Un numero minimo non c’è, la quantità è dettata dal grado di accuratezza che si vuole dare alla georeferenziazione. Inoltre come sbagliamo noi da bravi umani sbagliò anche chi fece la carta a mano. Per questo esercizio chi scrive ne ha inseriti 87, in condizioni di estrema importanza si possono pensare di inserire anche i punti tra la viabilità e i torrenti e continuare con diversi espedienti.

Infatti non so se vi siete accorti che nell’angolo NE, l’ultimo piccolo tratto del “Fosso dell’Inviolata” non è stato ricalcato dal topografo del volume. Ovviamente non gli si può dare alcun torto, a mano nel 1994. Lo scrivo solamente per avvertire che se in quella zona i vostri punti non corrispondono vanno tutti spostati seguendo la coda fino all’azzeramento.



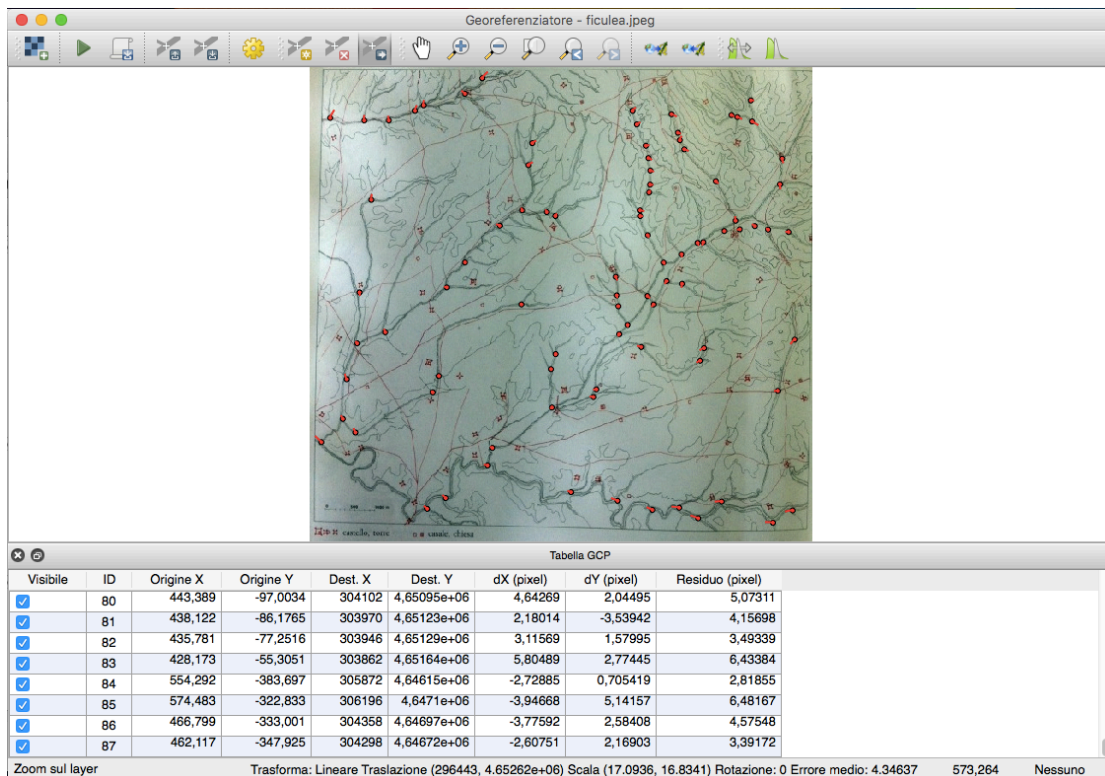


Figura 44: il totale dei punti inseriti per la georeferenziazione della tavola

A questo punto dato che nonostante tutto non siamo sicuri dell'acquisizione della nostra mappa, cambieremo in "impostazioni" la trasformazione da "Lineare" a "Helmert" notare la diminuzione delle 'code'.

A questo punto dopo aver cliccato su 'Ok', sul georeferenziatore spingere il "play"



. Il sistema inserisce automaticamente l'immagine sulla carta.

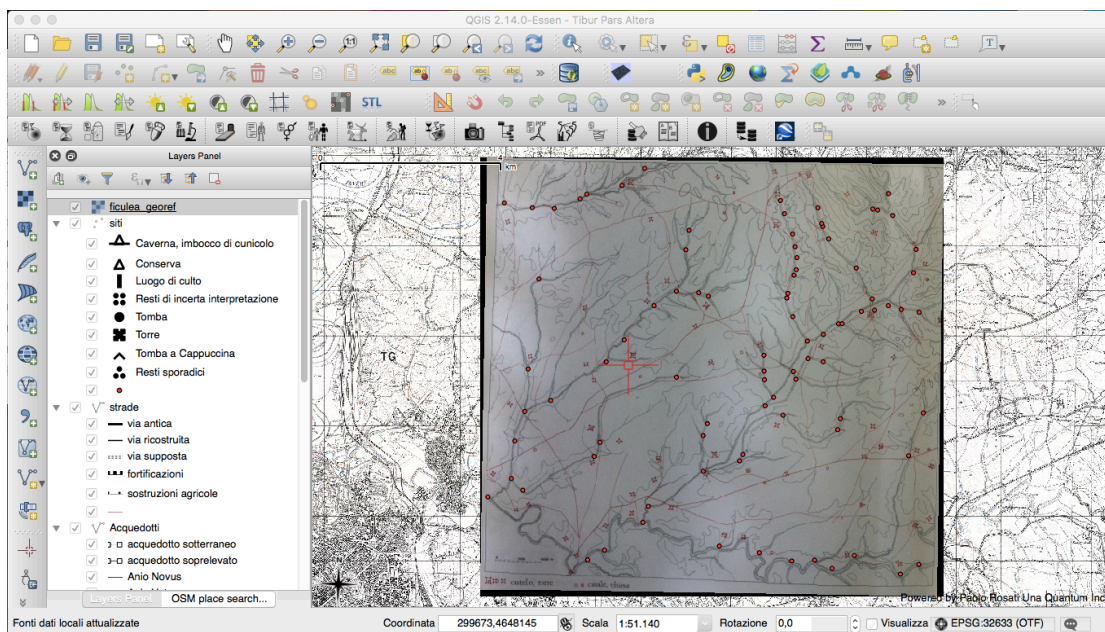


Figura 45: l'immagine ficulea\_georef.jpg posizionata tramite georeferenziazione




## Analisi e operazioni conclusive

Come è evidente l'immagine è ruotata, infatti intorno ai bordi vi sono 4 trafiletti neri. Questo non vuol dire che la pubblicazione fu fatta con un'immagine non orientata, ma dipende dalla nostra scelta dell'SR e quindi dalla riproiezione dell'immagine.

## Eliminare il bordo nero

Spesso i bordi possono dare fastidio alle operazioni successive si può quindi decidere di toglierli.

L'operazione è la seguente fare click destro nel "Layer Panel" → "Proprietà" →

- Sulla sinistra va scelto "Trasparenza"
- In "Opzioni di trasparenza personalizzate" cliccare sull'icona , passandoci sopra il mouse si legge "Aggiungi valori dal display" ed è quello che andremo a fare.
- Senza chiudere la finestra di proprietà, passare il cursore sulla mappa *ficulea\_georef* Qgis e cliccare sopra una delle parti nere.
- Si aggiungerà automaticamente alla tabellina centrale una riga con i valori corrispondenti al colore nero.

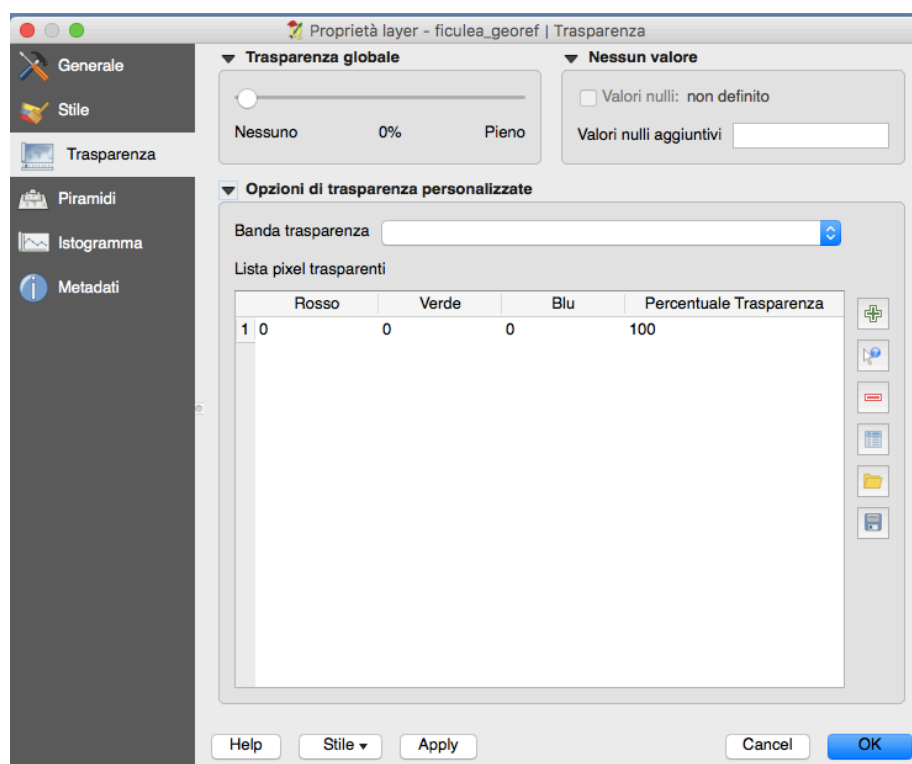


Figura 46: La tabella "Lista pixel trasparenti" con all'interno i codice RGB del nero 0,0,0 e la percentuale della trasparenza di default al 100%

A questo punto clicchiamo su 'Ok' e vediamo che i pixel neri diventano trasparenti, trafileando totalmente l'immagine.

## Salvare i GCP points

Ultima opzione che faremo è tornare sulla piattaforma di georeferenziazione e salvare i GCP. Questo perché potrebbero esserci utili per georeferenziare un giorno la stessa immagine in maniera più accurata.



Nel georeferenziatore cliccare sull'icona: “salva punti GCP come” → salveremo come: *ficulea.points* .

## Caricare nuovamente i GCP salvati

Ora usciamo e rientriamo dal georeferenziatore e proviamo a ricaricare i nostri punti sulla nostra mappa. Reinseriamo l'immagine *ficulea.jpg* (quella non georiferita), e



clicchiamo sull'icona a sinistra del precedente carica punti GCP. Cerchiamo nella cartella *ficulea.points* click su “ok”. Come vediamo i punti ritornano lì dove noi li avevamo posizionati. Dato che alcune georeferenziazioni si rivelano molto lunghe questo è un buon espediente per salvare il lavoro svolto parzialmente e dopo una pausa riprendere tranquillamente da dove si era lasciato.

## Inserimento Manuale

Diverso e molto più veloce è il procedimento per l'inserimento di coordinate che si hanno già. Una volta inserito il raster e settate le impostazioni in maniera corretta, aggiungere il punto, poi invece che spingere “Dalla Mappa” digitare manualmente le coordinate all'interno degli appositi spazi X e Y. E spingere ok, il punto si inserirà sulla piattaforma. Continuare fino alla fine della propria lista di punti e poi avviare la georeferenziazione. Questa prassi è ovviamente molto più veloce, sicura e con molti meno errori della precedente ma consta di un lavoro di rilievo di precisione o del calcolo delle coordinate nei punti giusti della mappa.

Per questo nelle cartografie che escono dal gis e vengono pubblicate su carta bisognerebbe avere la cortesia verso i posteri di pubblicare il reticolo geografico e a fianco dell'immagine le relative coordinate. Nel capitolo stampa vedremo come si fa.

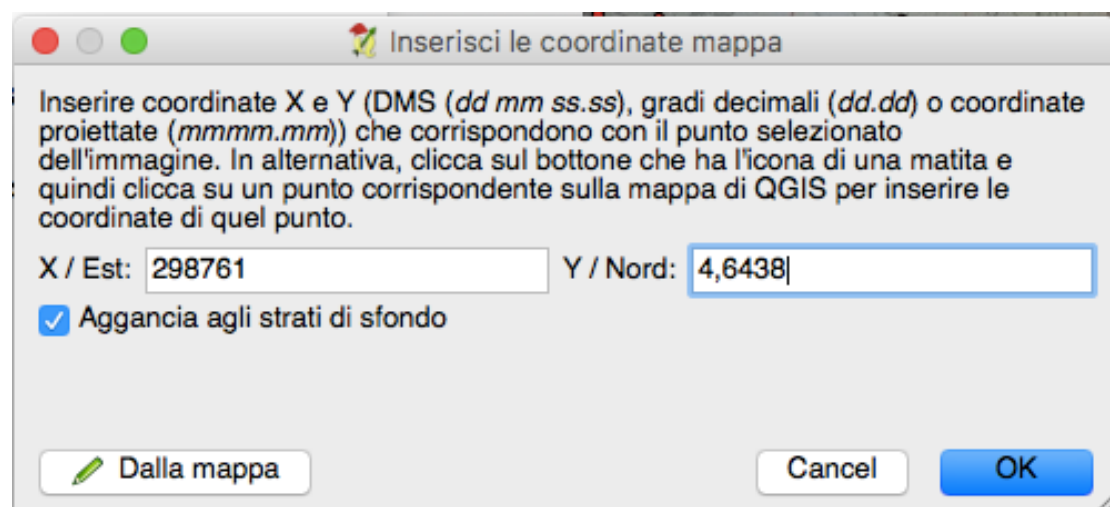


Figura 47: digitalizzazione manuale delle coordinate del GCP

### Esercizio 9

#### **Domande sulla georeferenziazione**

1. Sapresti dire quale è la funzione dei “Metodi di ricampionamento”?
2. Per quale motivo bisogna procedere all’orientamento manuale tramite software di photo-processing delle mappe e rilievi pubblicati con il nord non nella parte alta dell’immagine?
3. Scrivi quale è la sostanziale differenza di procedura tra il metodo di georeferenziazione autoptico e manuale.
4. Descrivi il flusso di lavoro per poter eliminare la “parte nera” intorno al bordo delle immagini georiferite.
5. Secondo te quanti punti basterebbero per georiferire un’IGM conoscendo le coordinate dei quattro angoli della mappa?

### Esercizio 10

#### **Ripassare la digitalizzazione base**

In vista del prossimo capitolo sulla stilizzazione avanzata, utilizza il layer siti per campionare i siti medievali in *ficulea\_georef*, e il layer “strade” per ricalcare la viabilità; tieni presente che la strada che corre lungo il fiume Aniene è la Via tiburtina, consolare e quindi di importanza primaria.

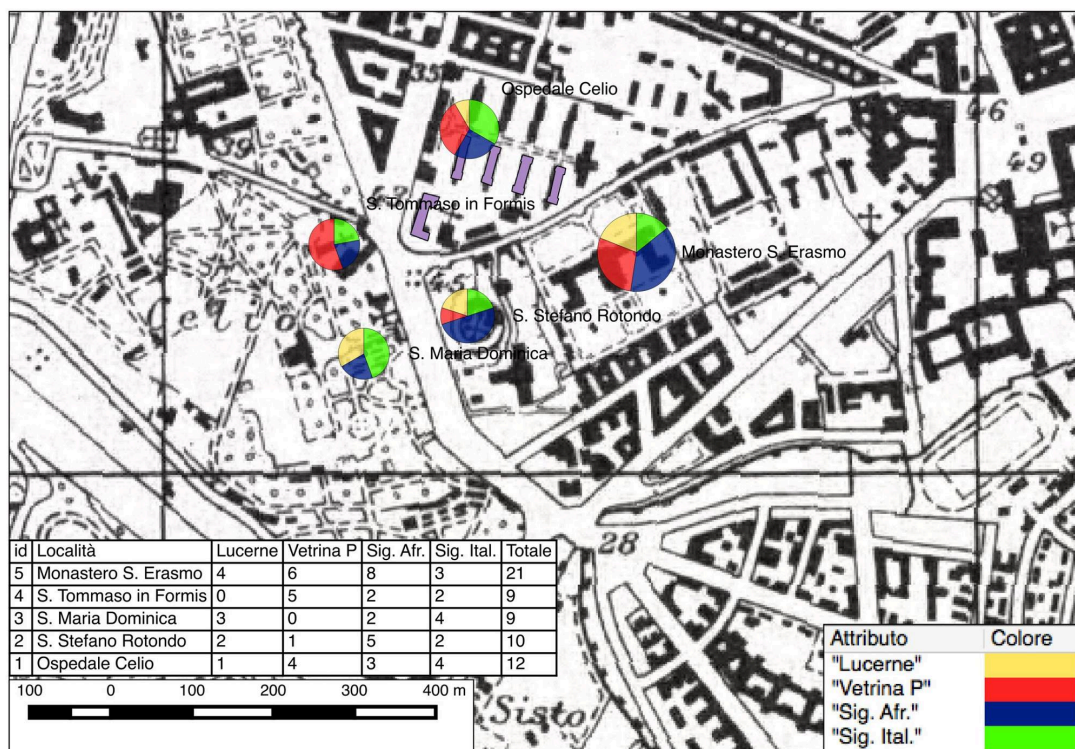


Figura 48: Figura 48: Carta della distribuzione ceramica nel Rione Celio del Primo Municipio di Roma realizzata con Qgis.

## LEZIONE 7: Stilizzazione avanzata

Abbiamo parlato nel capitolo 4 di Stilizzazione Base, affrontando la “Stilizzazione Categorizzata” giungendo a un punto di caratterizzazione dei punti, delle linee e dei poligoni elevato.

Ora in base di quanto si è precedentemente imparato possiamo passare a analizzare un’ulteriore parte della stilizzazione che renderà molto evidente un primo utilizzo banale che si fa in Qgis dei dati numerici. Infatti se la stilizzazione categorizzata è utilizzata soprattutto per dati alfanumerici, per poter operare una graduazione si useranno soprattutto dati numerici interi e decimali. Questa sarà anche l’occasione per utilizzare una prima funzione nel potente strumento chiamato “Calcolatore di campi”.

Per questo lavoro inseriremo in GIS un set di dati precompilato uno shapefile che si può trovare nella cartella Google Drive → “Lezione 7” → *Ceramica.shp*.<sup>7</sup>

### La carta della distribuzione della ceramica

L’esempio scelto è ipotetico per questa lezione è creare la stilizzazione tipica di una carta della distribuzione di manufatti ceramici partendo da uno *shape*.

<sup>7</sup> Ricordarsi sempre di salvare sul proprio pc ogni estensione file dalla cartella, quindi anche *Ceramica.shx*, *Ceramica.dbf*, *Ceramica.prj* ecc...

Poniamo quindi il caso che con il nostro gruppo di ricerca sia andato in ricognizione nelle campagne tiburtine ricalcando quelli che sono i siti già visitati da Giuliani negli anni '60 del XX secolo alla ricerca di informazioni cronologiche. Mettiamo che le nostre capacità di ricognizione siano state limitate a poche giornate, che la maggior parte dei siti oggi ricada in aree recintate o fortemente urbanizzate e che quindi abbiamo potuto coprire solo in parte il totale dei siti mappati in origine. Nei siti in cui siamo stati è stata trovata della ceramica in superficie, ed è stato constatato come solamente tre macro-classi per avere un'idea di massima e aiutarci nella cronologia di vita dei siti:

- Sigillata Africana (Sig. Afric)
- Attica
- Bucchero (per bucchero in ricognizione si intendeva ogni tipo di impasto protostorico a tornio lento)

Inoltre nelle schede di ricognizione si aveva anche un campo in cui inserire il totale dei frammenti ritrovati che tuttavia non è mai stato calcolato a causa del cattivo tempo e della fretta di coprire con i pochi giorni disponibili, il massimo dei siti.

I campi in *ceramica.shp* sono pertanto i seguenti:

*Tabella 15: nome e spiegazione dei campi inseriti nello shapefile utilizzato per l'esercizio.*

ID	Numero identificativo del sito ricognito.
Località	È stato qui inserito il nome del toponimo riferito alla pubblicazione di Giuliani utilizzata per l'esercizio "Tibur pars Altera".
Tipologia	Tipologia di sito ritrovato.
Ceramica	Indica il totale dei frammenti ritrovati.
Attica	Indica il totale dei frammenti di ceramica di classe "Attica" ritrovati.
Bucchero	Indica il totale dei frammenti di ceramica di classe "Bucchero" ritrovati.
Sig. Afric.	Indica il totale dei frammenti di ceramica di classe "Sigillata Africana" ritrovati.

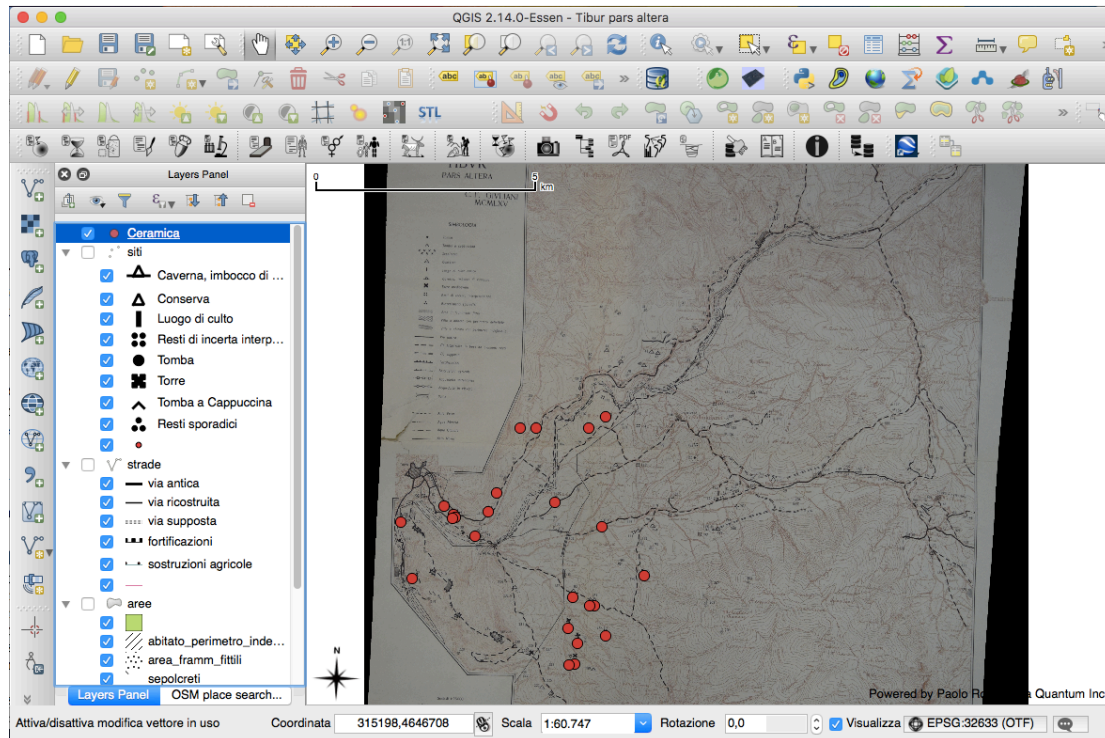
Iniziamo quindi l'esercitazione con il presente procedimento: se non lo abbiamo ancora fatto apriamo il progetto Tibur Pars Altera → Click nella barra degli strumenti





laterale su aggiungi shapefile → Sfoglia → cercare nella propria cartella Cartografia del pc il file ceramica.shp → selezionarlo → click su Open.

A questo punto vediamo comparire nella “Working Area” i punti del nostro *shape*. Nel Layer Panel togliamo la spunta a → Siti e Strade e aree, per nasconderli dalla vista del progetto. In questo modo avremo una visione chiara della pianta georiferita. La prima cosa da fare è modificare lo stile del simbolo per portarlo ad essere meglio visibile. Quindi: nel Layer Panel tasto destro → proprietà → stile → colore = rosso acceso → dimensione = 4 → spingere Ok.



*Figura 49: Risultato del semplice cambiamento di simbolo.*

## Calcolatore di Campi: algebra semplice

Ora che i punti sono ben visibili, passiamo alla seconda fase del lavoro ovvero il riempimento del campo “Ceramica” con la somma dei risultati della raccolta contenuta nei campi ‘Attica’, ‘Buccherò’ e ‘Sig. Afr.’.

Selezionare quindi ‘Ceramica’ nel Layer Panel → Apriamo la tabella degli attributi notando che il campo ‘Ceramica’ è infatti vuoto.

Per operare la somma dei tre campi sopra elencati dovremo normalmente compiere l’inserimento manuale riga dopo riga di ogni singolo risultato.

**Rapida soluzione:** Rimanendo nella tabella degli attributi nella Barra superiore → click su attiva modifiche del layer (per chi non ricorda, icona con matita gialla) →



click su ‘Calcolatore di campi’, icona a forma di abaco ultima verso destra o usare la scorciatoia Cmd+I nel Mac, Ctrl+I in Windows o Linux.

Si aprirà un’interfaccia grafica del tutto nuova che ora ci accingiamo a spiegare:

	id	Località	Tipologia	Ceramica	Attica	Bucchero	Sig. Afric
0	27	Via Tiburtina ...	tomba	NULL	3	12	27
1	14	Via Tiburtina ...	tomba	NULL	38	17	14
2	45	Tiburtina Val...	tomba	NULL	9	20	45
3	3	Tiburtina	tomba	NULL	1	45	3
4	90	Via Tiburtina ...	conserva	NULL	50	84	90
5	59	Via Tiburtina ...	incerto	NULL	93	67	59
6	56	Colle Montola	castello	NULL	4	90	56
7	10	Via Tiburtina ...	tomba	NULL	32	22	10
8	3	Colle Cerreto	castello	NULL	4	36	3
9	1	Colle Cerreto	cunicolo	NULL	89	6	1
10	6	Cava	cunicolo	NULL	45	100	6
11	93	Via Tiburtina ...	conserva	NULL	12	21	93
12	18	Via Tiburtina ...	conserva	NULL	7	41	18
13	56	Monte Papese	conserva	NULL	37	3	56
14	38	Monte Papese	conserva	NULL	9	20	38
15	13	Colle S. Pietro	castello	NULL	23	10	13
16	86	Fosso Tufati	conserva	NULL	34	90	86
17	32	Fosso Tufati	conserva	NULL	100	78	32
18	21	Fosso Tufati	conserva	NULL	45	3	21

Figura 50: posizione del 'Calcolatore di Campi'.

Il 'Calcolatore di campi' è uno strumento molto potente di Qgis in grado di compiere operazioni semplici o complesse sullo *shape* che abbiamo scelto. Le possibilità sono veramente infinite, in questo esercizio andremo a compiere la semplice somma di tre colonne.

☐ Aggiorna solo le 0 geometrie selezionate  
☒ Crea un nuovo campo  
☐ Crea campo virtuale  
 Nome campo in uscita:   
 Tipo campo in uscita: Numero intero (integer)  
 Output field length: 10 Precisione: 0

☐ Aggiorna un campo esistente 1  
 2

Espressione Editor delle funzioni  
 = + - / \* ^ || ( ) 'n'  
 Cerca:   
 row\_number  
 3 Campi e valori  
 id  
 Località  
 NULL  
 Tipologia  
 Ceramica  
 Attica  
 Bucchero 4  
 Sig. Afric  
 ► Colore  
 ► Condizioni  
 ► Conversioni  
 ► Data e ora  
 ► Fuzzy Matching  
 ► Generale  
 ► Geometria  
 ► Matematica  
 ► Operatori  
 ► Recente (fieldcalc)  
 ► Record  
 ► Stringhe di testo  
 ► Variabili

raggruppa Campi e valori  
 Contains a list of fields from the layer. Sample values can also be accessed via right-click.  
 Select the field name from the list then right-click to access context menu with options to load sample values from the selected field.  
 Note  
 Loading field values from WFS layers isn't supported, before the layer is actually inserted, ie. when building queries.

Anteprima:

Figura 51: Primi passi nel calcolatore di campi.



1. Spuntare 'aggiorna campo esistente' → questo perché il campo che conterrà il risultato dell'operazione matematica già esiste nella tabella degli attributi.
2. Scegliere il campo 'Ceramica' → al di sotto della spunta appena effettuata, nel menù a tendina scegliere il campo che conterrà il risultato dell'operazione richiesta.
3. Aprire le possibilità in 'Campi e Valori' → al centro della schermata al di sotto di "Cerca" vedremo un elenco di proprietà ad ognuna di queste sono connesse diverse possibilità → spingendo la freccetta grigia accanto a 'Campi e valori' vedremo che si dipanerà un secondo elenco.
4. Trovare tra le possibilità i campi 'Attica', 'Buccherò', 'Sig. Afric'.

Ora doppio click su 'Attica', vedremo che sulla parte sinistra viene aggiunta la dicitura: "Attica" → digitare '+' o usare l'inconcina nella lista degli operatori matematici presenti nel 'Calcolatore di campi' → doppio click su 'Buccherò' → inserire il '+' → doppio click su 'Sig. Afric'.

Nello spazio bianco di sinistra dovrà comparire quindi la medesima funzione:

"Attica" + "Buccherò" + "Sig. Afric"

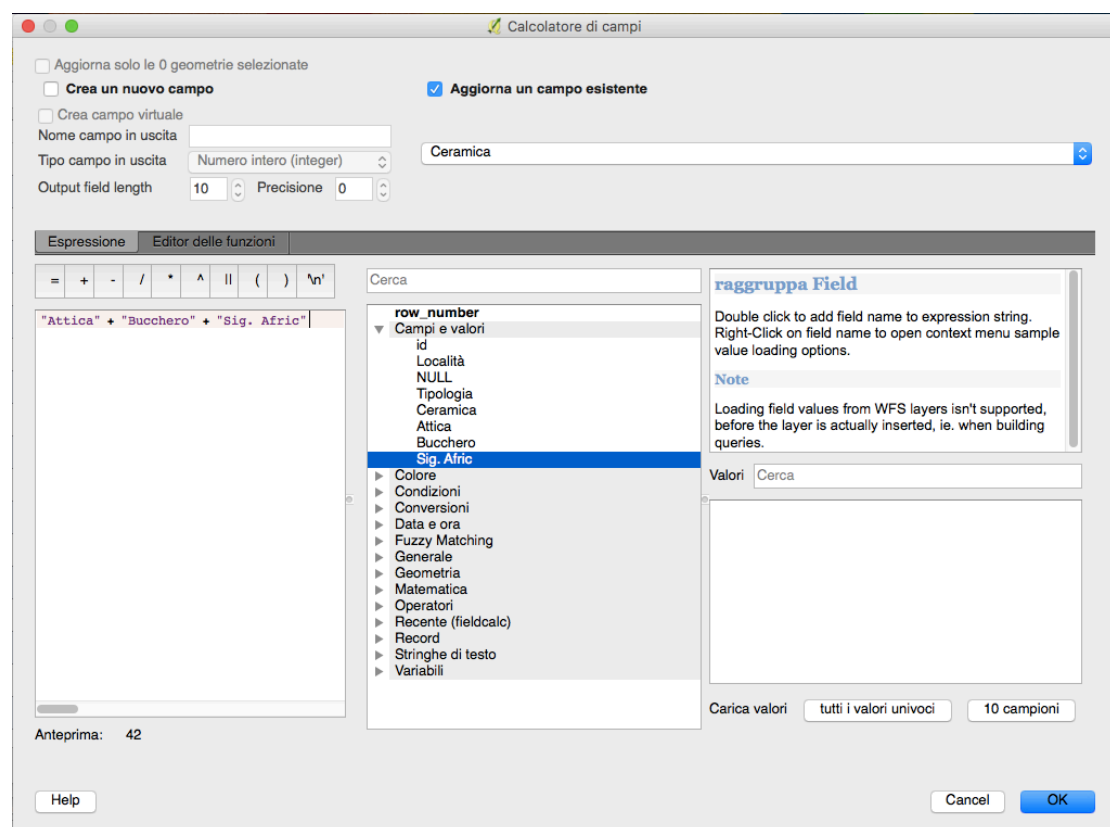


Figura 52: L'addizione di tutti i valori presenti nelle tre colonne: 'Attica', 'Buccherò', 'Sig. Afric'.

### Anteprima:

Per sapere se l'operazione è andata a buon fine dobbiamo notare in basso a sinistra sopra alla scritta 'Help' la dicitura 'Anteprima' in questo caso sarà accompagnata dal numero '42'. Il numero in nero vuol dire che l'operazione è andata a buon fine. Tale

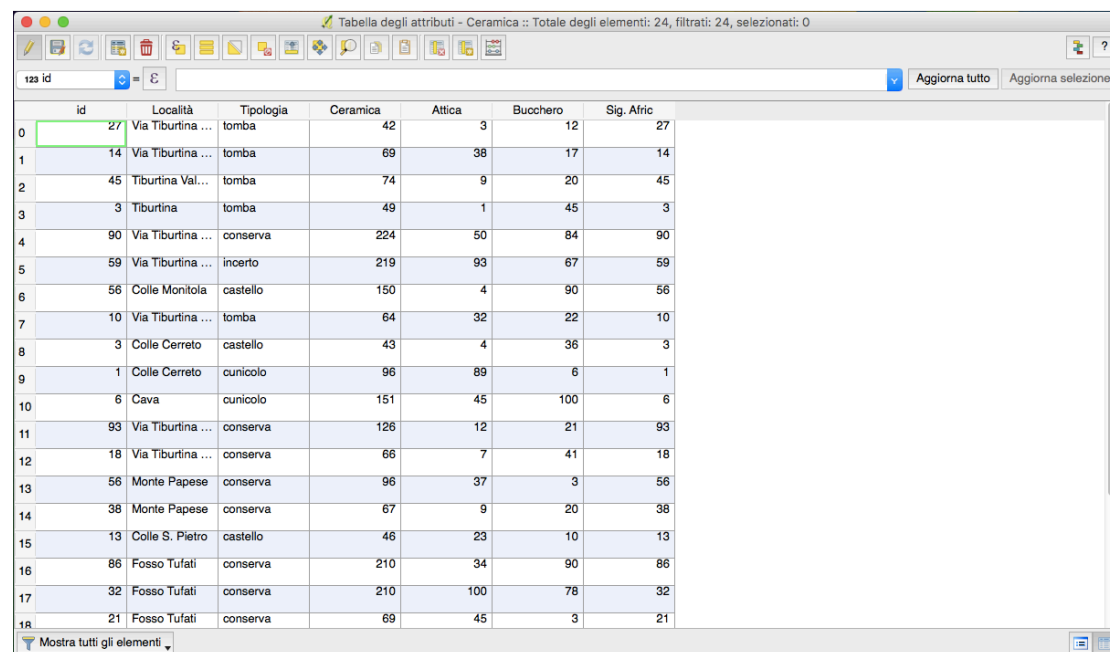
numero corrisponde alla cifra della somma del primo rigo delle colonne selezionate tramite *query*. In generale se l'operazione è giusta troveremo qui il risultato delle nostre espressioni. Se la funzione scritta sarà sbagliata qui troveremo una segnalazione di errore:

“Espressione non valida ([maggiori info](#))”

In generale questo messaggio in rosso nell'anteprima compare anche mentre stiamo digitando la nostra espressione. Basta ignorare il segnale fino a quando non si pensa di aver finito la scrittura della funzione. Se questa produrrà un risultato allora continueremo con il nostro lavoro e pigeremo su 'Ok'. Altrimenti correggeremo il nostro errore e solo successivamente, al giungere dell'esatto risultato → click 'Ok'.

Tornati alla tabella attributi noteremo che l'intera colonna 'Ceramica' sarà riempita del risultato della somma delle colonne con i risultati parziali. Salviamo la modifica e chiudiamo la tabella attributi.

In questo caso avevamo solamente 23 somme da effettuare e magari nel tempo di seguire ogni passaggio avremo pure fatto in tempo a farle a mente o con la calcolatrice del pc. Tuttavia la situazione cambia con la difficoltà della funzione e con la quantità di dati. Possiamo arrivare a combinare insieme i dati di decine di colonne in tabelle contenenti centinaia, decine di migliaia di righe.



	id	Località	Tipologia	Ceramica	Attica	Bucchero	Sig. Afric
0	27	Via Tiburtina ...	tomba	42	3	12	27
1	14	Via Tiburtina ...	tomba	69	38	17	14
2	45	Tiburtina Val...	tomba	74	9	20	45
3	3	Tiburtina	tomba	49	1	45	3
4	90	Via Tiburtina ...	conserva	224	50	84	90
5	59	Via Tiburtina ...	incerto	219	93	67	59
6	56	Colle Monitola	castello	150	4	90	56
7	10	Via Tiburtina ...	tomba	64	32	22	10
8	3	Colle Cerreto	castello	43	4	36	3
9	1	Colle Cerreto	cunicolo	96	89	6	1
10	6	Cava	cunicolo	151	45	100	6
11	93	Via Tiburtina ...	conserva	126	12	21	93
12	18	Via Tiburtina ...	conserva	66	7	41	18
13	56	Monte Papese	conserva	96	37	3	56
14	38	Monte Papese	conserva	67	9	20	38
15	13	Colle S. Pietro	castello	46	23	10	13
16	86	Fosso Tufati	conserva	210	34	90	86
17	32	Fosso Tufati	conserva	210	100	78	32
18	21	Fosso Tufati	conserva	69	45	3	21

*Figura 53: Il risultato dell'operazione nella colonna della tabella: 'Ceramica'*

## Stilizzazione Graduata

Ora tutti i nostri dati sono pronti per la stilizzazione graduata o meglio, le stilizzazioni graduate perché ce ne sono due e mezzo. Come si è già detto questo metodo viene usato unicamente per di dati numerici o alfanumerici in codice di successione per accrescimento ascendente come i numeri di inventario.

### Metodo “Color”

Assegnare uno stile per graduazione di colore vuol dire assegnare al nostro *shape* una funzione in grado di leggere i dati di una colonna in maniera graduata divisa per classi. Potremo decidere noi il numero di intervalli in cui rompere la serie delle nostre classi e il colore in gradiente da assegnare alla nostra stilizzazione.

Esempio banale il gradiente da noi scelto va dal bianco (valore minimo) al nero (valore massimo) i valori intermedi saranno caratterizzati da un colore in scala di grigio in base al loro posizionamento tra il valore minimo (grigio chiaro) e il valore massimo (grigio scuro).

In pratica, tasto dx nel Layer Panel sullo *shape* ‘Ceramica’ → Proprietà → Stile → invece di ‘Simbolo singolo’ in alto scegliere ‘Simbolo graduato’ → scegliere la colonna di riferimento che sarà ‘Ceramica’ → di default il metodo sarà → “Color” → scegliere la scala di colori: blues → Click su ‘Classificazione’.

Se si vuole cambiare il valore e la legenda delle diverse classi basta fare un doppio click e spostare le “forchette”. Cliccando su Ok vedremo i risultati delle nostre scelte.

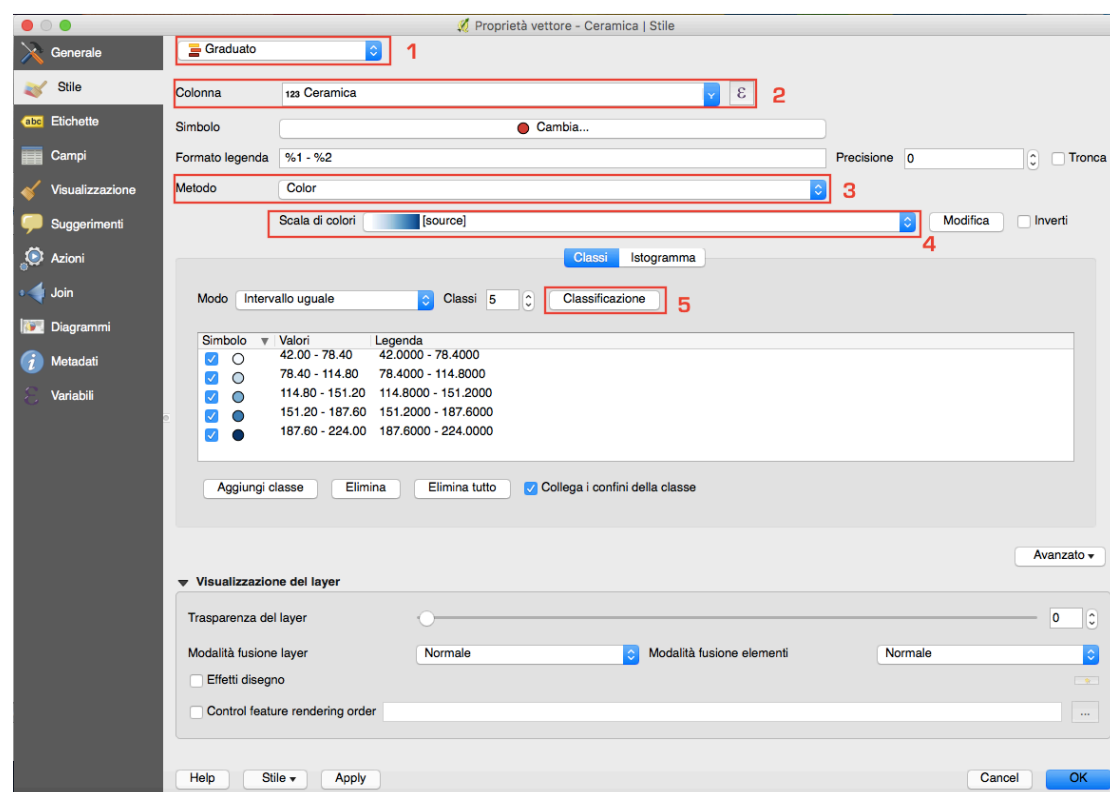
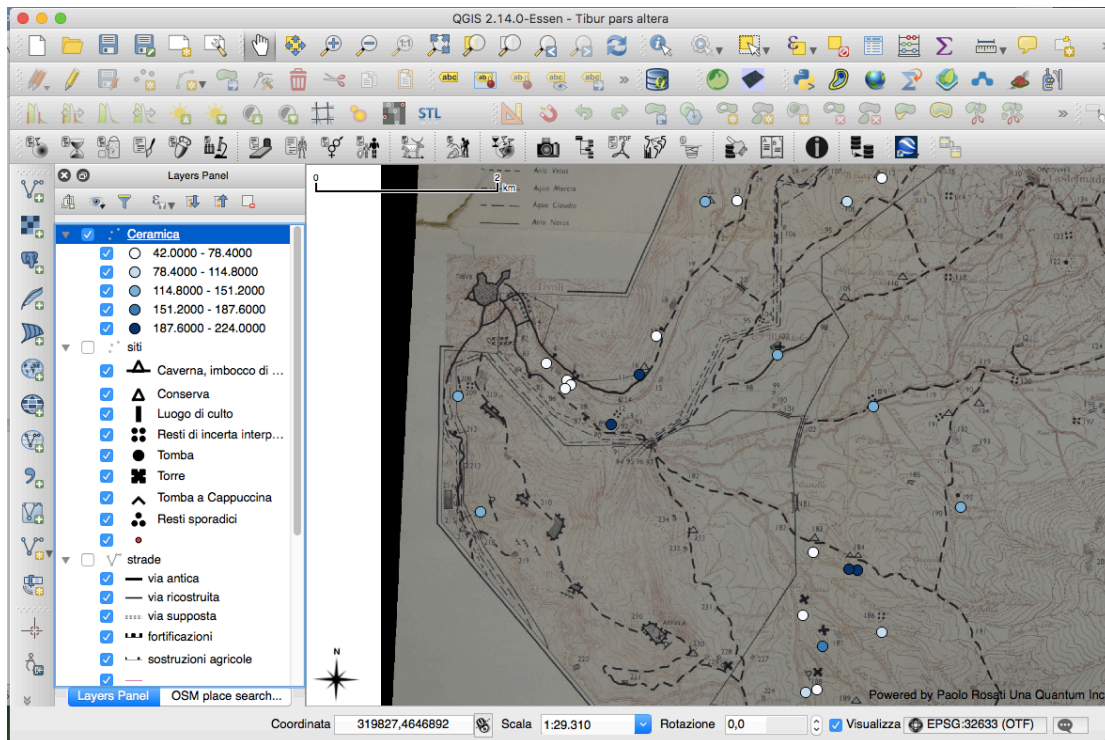


Figura 54: Le fasi di scelta per giungere alla stilizzazione per graduazione di colore.



*Figura 55: Il risultato dello stile di graduazione per colore. I punti in blu scuro sono quelli in cui è stata ritrovata più ceramica, i punti bianchi con meno ceramica.*

Anche se questo appena applicato è un metodo di immediata comprensione. Come tutti i buoni ceramisti sanno, non è questo la prassi principale di visualizzazione della ceramica, obiettivo di questo esercizio. Il vero metodo da applicare è per grandezza (size).

## Metodo “Size”

Si può che decidere di cambiare metodo in **size** e si vedrà la grandezza del pallino che cambia a seconda della quantità.

Stilizzare per grandezza il nostro layer è molto semplice:

tasto dx nel Layer Panel sullo *shape* ‘Ceramica’ → Proprietà → Stile → invece di mantenere ‘Simbolo graduato’ → scegliere la colonna di riferimento che sarà ‘Ceramica’ → cambiare il ‘Metodo’ → “**Size**” → scegliere la scala di grandezza, lasciando invariati i valori proposti di default → Se si vuole cambiare il valore e la leggenda delle diverse classi basta fare un doppio click e spostare le “forchette”. Cliccando su ‘Ok’ vedremo i risultati delle nostre scelte.

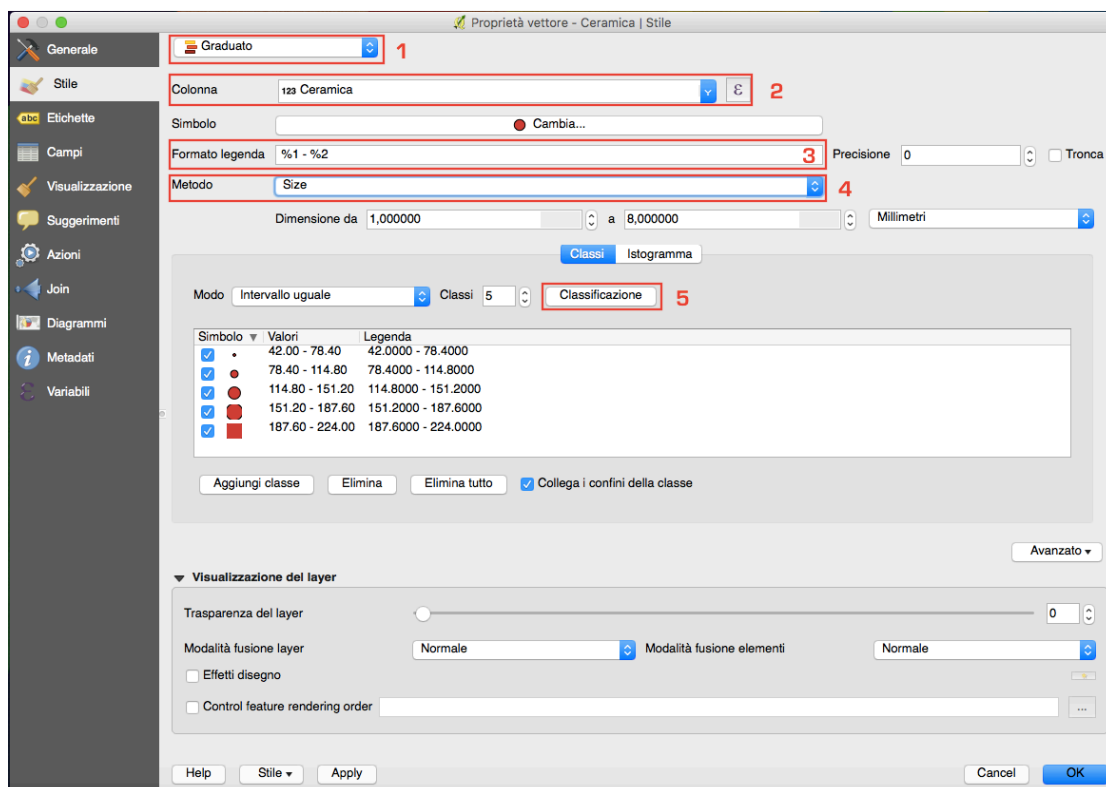


Figura 56: Le fasi di scelta per giungere alla stilizzazione per graduazione di colore.

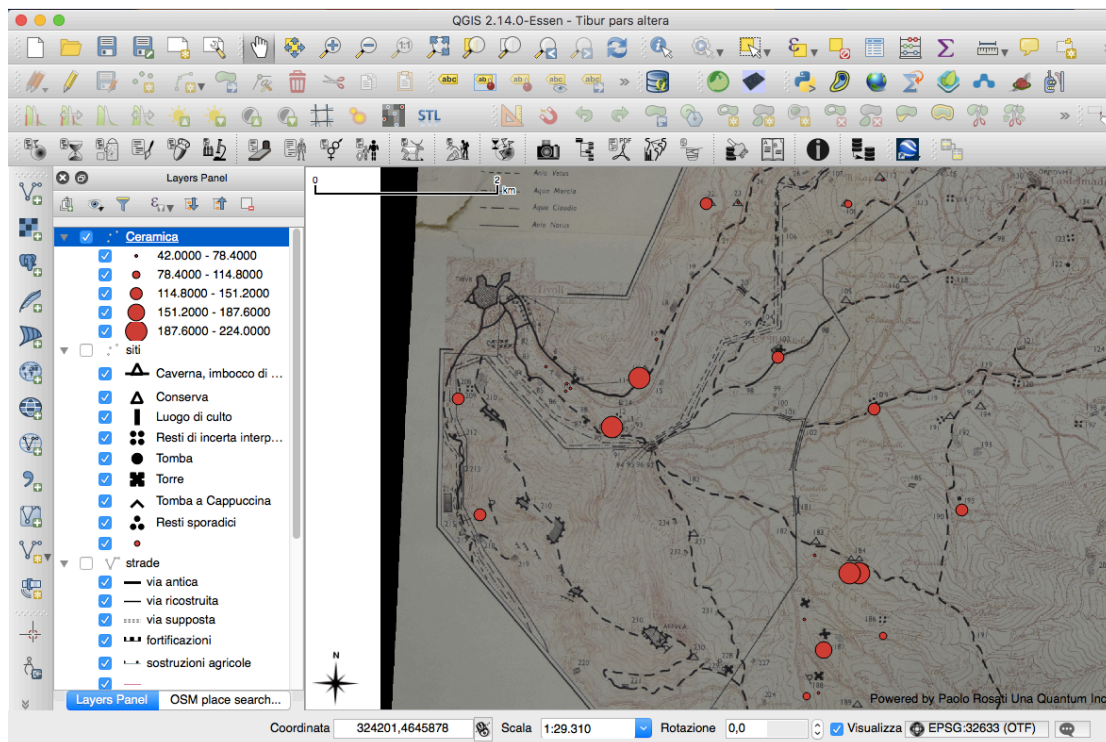


Figura 57: Metodo di stile tramite simboli graduati per grandezza "Size" i punti più grandi sono quelli in cui è stata ritrovata hanno una maggiore quantità di ceramica.

## Simboli per icone

Un breve inserto va fatto in questa fase di spiegazione delle stilizzazioni avanzate. Oltre che geometrie e geometrie composite possiamo utilizzare delle icone, immagini in formato vettoriale *open .svg* che vengono caricate per rendere meglio gli oggetti delle nostre cartografie. Qgis possiede una libreria di icone standard.

Il nostro obiettivo è quello di sostituire il pallino con un'anfora (nessuna delle nostre è una classe anforacea ma scegliamo comunque l'icona che più si avvicina al concetto ceramico).

Tornando in 'Proprietà' → 'Stile' → clicchiamo su 'Simbolo'(Figura 58)→ si aprirà la finestra per il cambiamento del simbolo semplice puntuale identica a quella utilizzata nella "Lezione 4" → Sotto marker 'Simbolo semplice' (Figura 59 - 1) → scegliere nel menù a tendina il 'Tipo forma del vettore' → invece che 'Simbolo singolo' scegliere 'Simbolo svg' (Figura 59 - 2) → tra i simboli .svg che ritroviamo nel riquadro laterale destro scegliamo uno dei primi (Figura 60 - 1) → un'anfora → 'Dimensione' = 5 (Figura 60 - 2) → 'Colore' = marrone chiaro (Figura 60 - 3) → 'Outline' = nero (Figura 60 - 3) → 'Spessore'= 0,3 (Figura 60 - 4). Spingere Ok fino a tornare a visualizzare la 'Working area' (Figura 61).

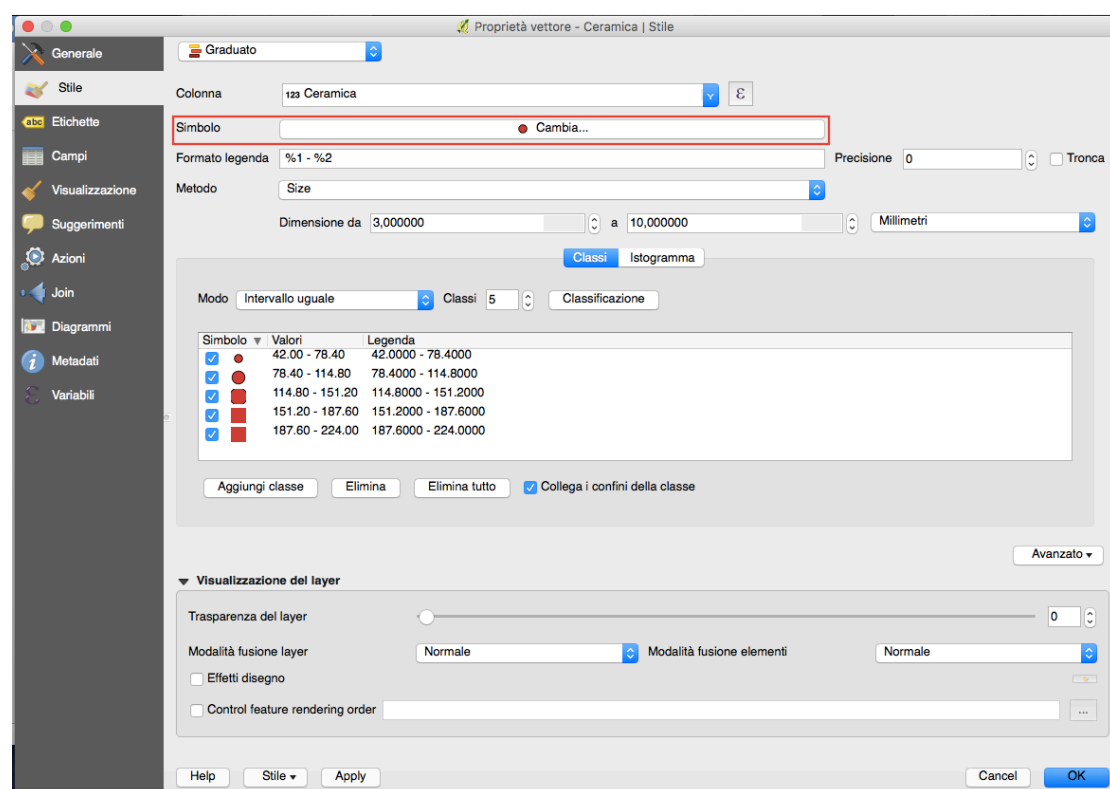


Figura 58



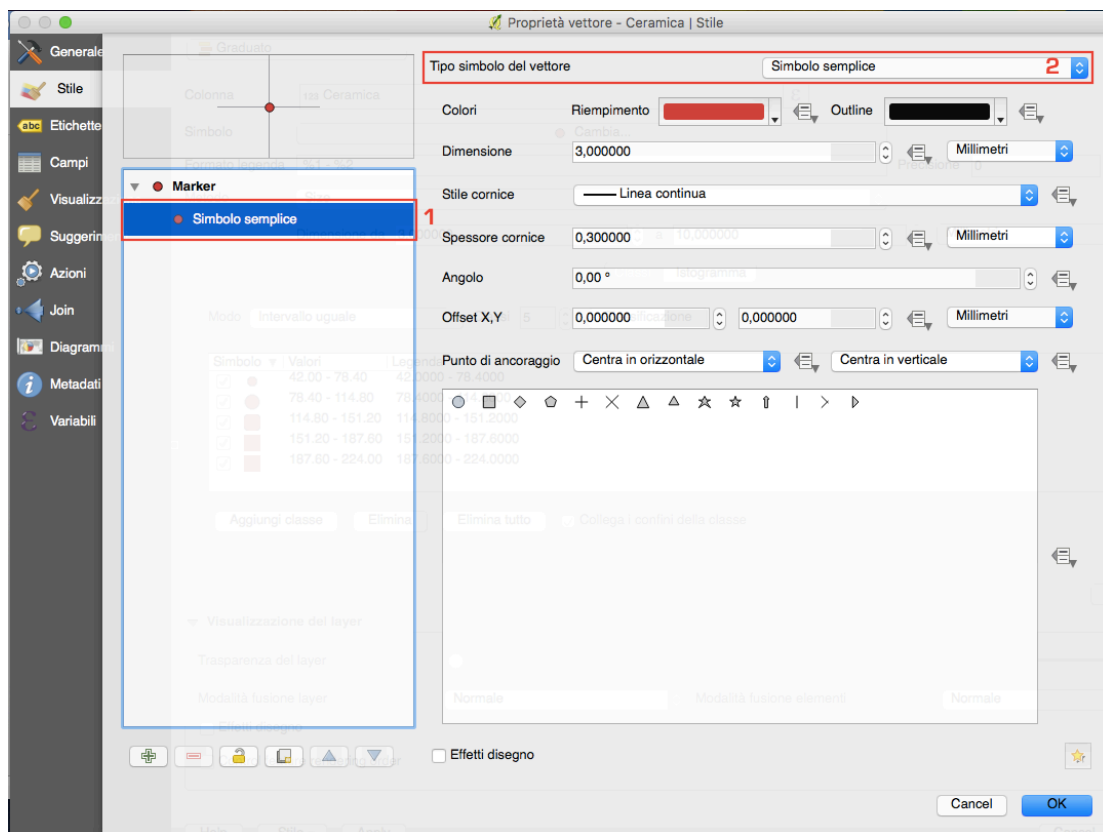


Figura 59

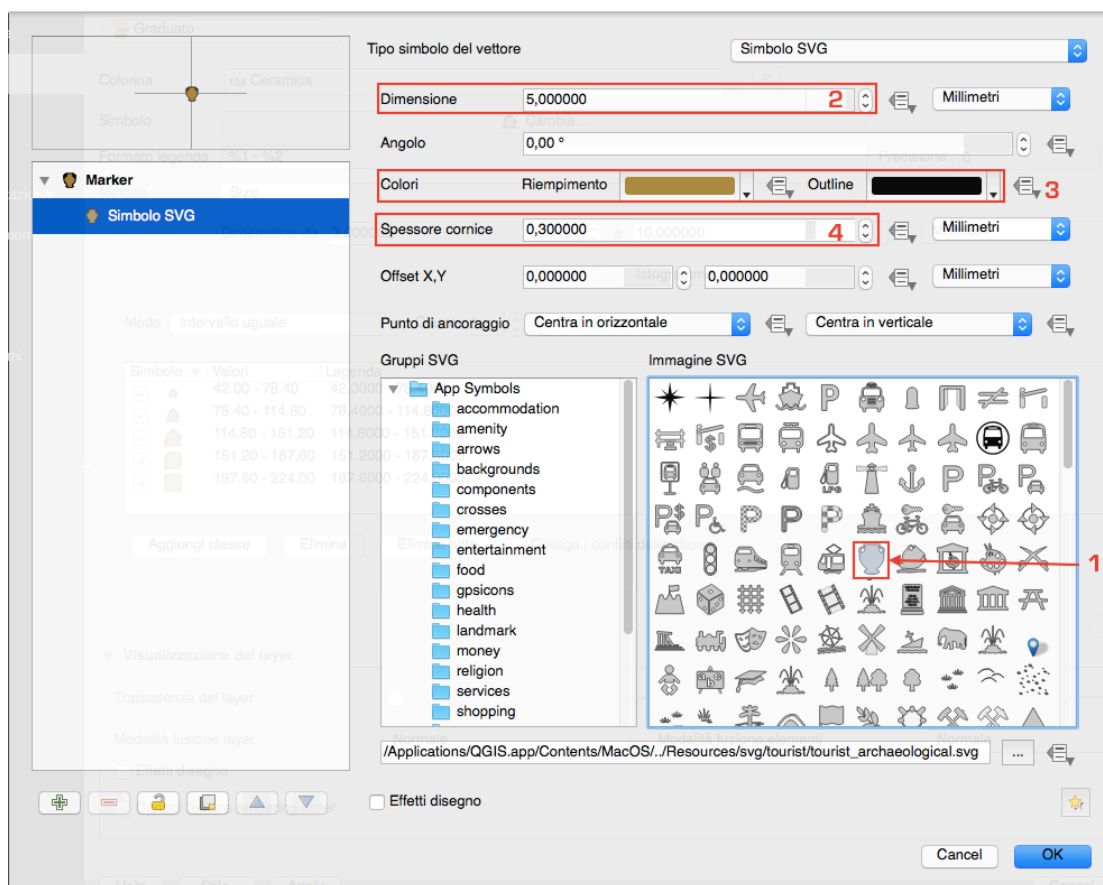
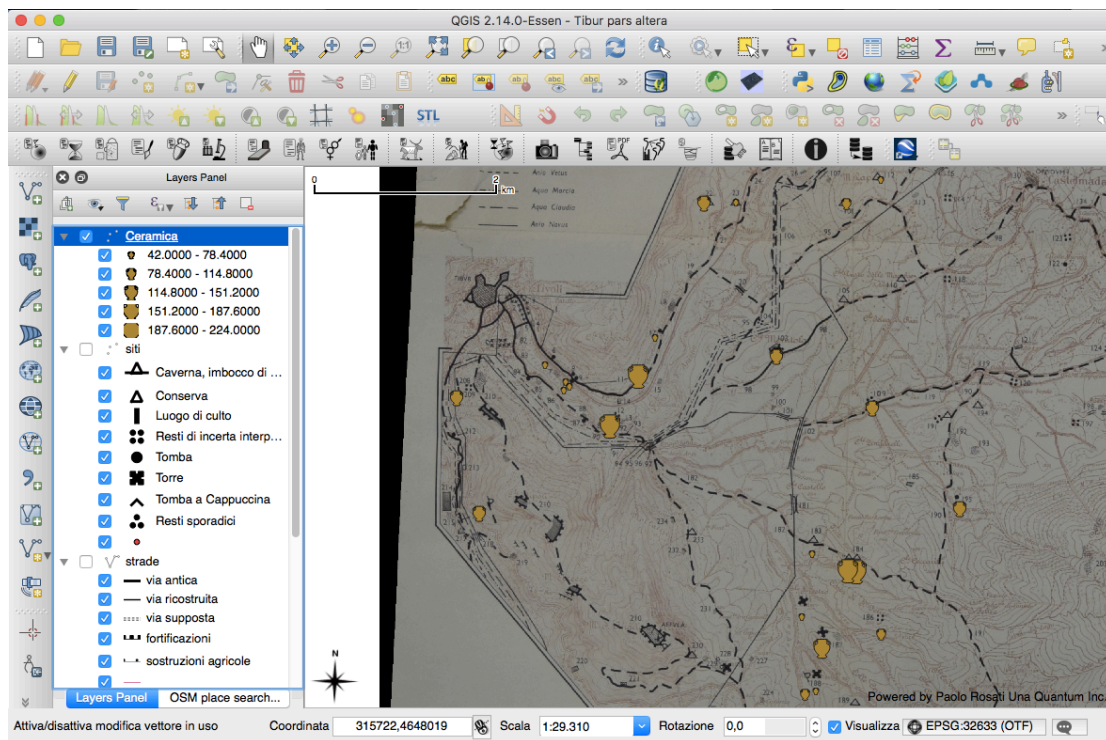


Figura 60





*Figura 61: Risultato.*

Come possiamo vedere la nostra mappa è diventata più interessante della precedente, in legenda i valori indicano le “forchette” di grandezza dei nostri punti da quelli più piccoli ai maggiori. Salviamo lo stile come ‘stile\_ceramica’ per poterlo caricare in futuro.

## Salvare con nome un layer

In base all’esempio precedente, se volessimo lavorare su una sola classe delle tre raccolte ma mantenere questa visualizzazione dei dati totali. Non abbiamo altra scelta che ‘Salvare con il nome’ il nostro layer.

Quindi ‘Layer panel’ → tasto dx su ‘Ceramica’ → ‘Salva con nome’ → si aprirà la finestra di salvataggio → Lasciare di default in alto il ‘Formato’ come ‘ESRI Shapefile’<sup>8</sup> → cliccare su ‘Sfogliare’ e inserire il nuovo file che chiameremo ‘Attica’ nella sua giusta location → Dopo aver cliccato ‘Ok’ → ricordarsi sempre di definire il giusto SR nel quale il nostro Layer verrà utilizzato → accertarsi che sia spuntata la casella ‘Aggiungi il file salvato sulla mappa’ → spingere ‘Ok’.

<sup>8</sup> Da notare all’interno del menù a tendina presente in questo campo quanti formati sono disponibili. Infatti oltre a poter salvare semplicemente uno *shape* possiamo da qui anche convertirlo in tanti formati opensource, tra i più immediati e utili: Autocad DXF → formato di condivisione delle geometrie con gli ambienti Autodesk o open-source; ‘File DBF’ → salva come database; ‘Formato GPS eXchange’ → salva le geometrie in un formato utile per essere caricato in un GPS; ‘Formato testo delimitato CSV’ → è un’estensione molto leggera di solo testo utilissimo per la condivisione di grandi moli di dati per database e fogli di calcolo; ‘Formato GEOJSON’ → altro formato aperto di condivisione formato aperto utilizzato per archiviare una collezione di geometrie spaziali i cui attributi sono descritti attraverso JavaScript Object Notation; ‘Keyhole Markup Language KML’ il formato di sviluppo e condivisione delle native geometrie in Google Maps – Google Earth; ‘MS Office Open XML Spreadsheet XLSX’ → Formato per condividere la propria tabella degli attributi ed aprirla su un qualsiasi foglio di calcolo Excel based; ‘Spatialite’ → trasformare il proprio *shapefile* in un layer con estensione spaziale per Spatialite.

Così si formerà una copia del nostro shapefile all'interno del Layer Panel con il nome 'Attica' che potremo utilizzare per fare una stilizzazione graduata per 'size' della classe ceramica in questione (Esercizio 12).

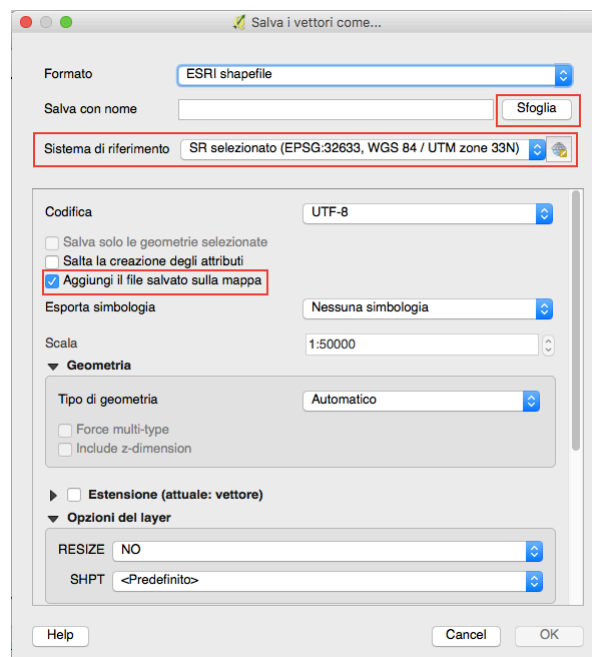


Figura 62: La finestra 'Salva con nome', sottolineate i punti salienti per il salvataggio.

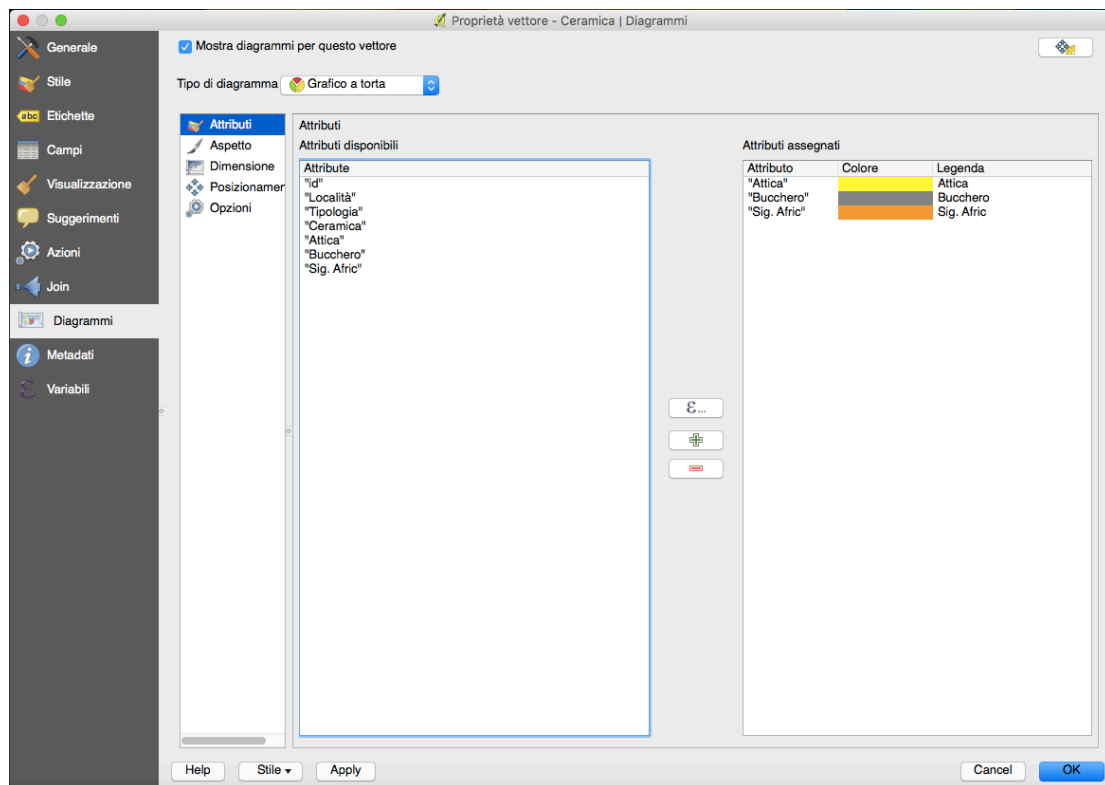
## Diagrammi

Al nostro Gis potremo anche associare due tipi di diagrammi, il diagramma a torta, il diagramma di testo e l'istogramma. Ciò significa che ogni punto possiederà il suo diagramma che sintetizzerà in un solo colpo d'occhio la composizione dell'universo di dati utilizzato per le analisi.

### Grafico a Torta, diagrammi di testo, e istogrammi

Noi vogliamo che vengano mostrati all'interno del nostro layer di 'Ceramica' la quantità di 'Attica', 'Buccheri' e 'Sigillata Africana' raccolte nel sito e quale classe è quindi maggiormente presente.

Nel 'Layer Panel' click destro su 'Ceramica' → andare su 'Proprietà' → ora sulla sinistra invece di andare come sempre su Stile, click su Diagrammi → spuntare 'Mostra diagrammi per questo vettore' per attivare la visualizzazione dei diagrammi → lasceremo 'Grafico a torta' → sulla sinistra della schermata avremo l'elenco di tutte le possibilità di settaggio → si seleziona o si lascia selezionato 'Attributi' → Selezioniamo quindi "Attica" → click su '+' o doppio click sinistro → notiamo che "Attica" passa nella tabella degli 'Attributi assegnati' → facciamo la stessa cosa per 'Buccheri' e 'Sig. Afr'.



*Figura 63: La finestra di settaggio dei Grafici a Torta.*

A questo punto possiamo scegliere il colore cliccando sopra al rettangolo con colore random assegnato al nostro attributo → Attica = Giallo → Bucchero = Grigio → Sigillata Africana = Arancione. In legenda facendo doppio click sinistro su 'Sig. Afr' cambiamo il nome in 'Sigillata Africana'.

In questa maniera a colpo d'occhio potremo dare la percezione di quantità del dato raccolto e di quale classe è preponderante all'interno dei dati raccolti per una più facile e immediata lettura della cronologia del sito.

Il medesimo procedimento è valido anche per gli istogrammi e i diagrammi di testo. Per fare in modo però che siano visibili gli istogrammi bisogna andare in → 'Dimensione' nel menù a sinistra → attributo (scegliere la colonna Ceramica) → 'Valore Massimo' click su 'Trova' solo a questo punto potremo fare click su 'Ok'.

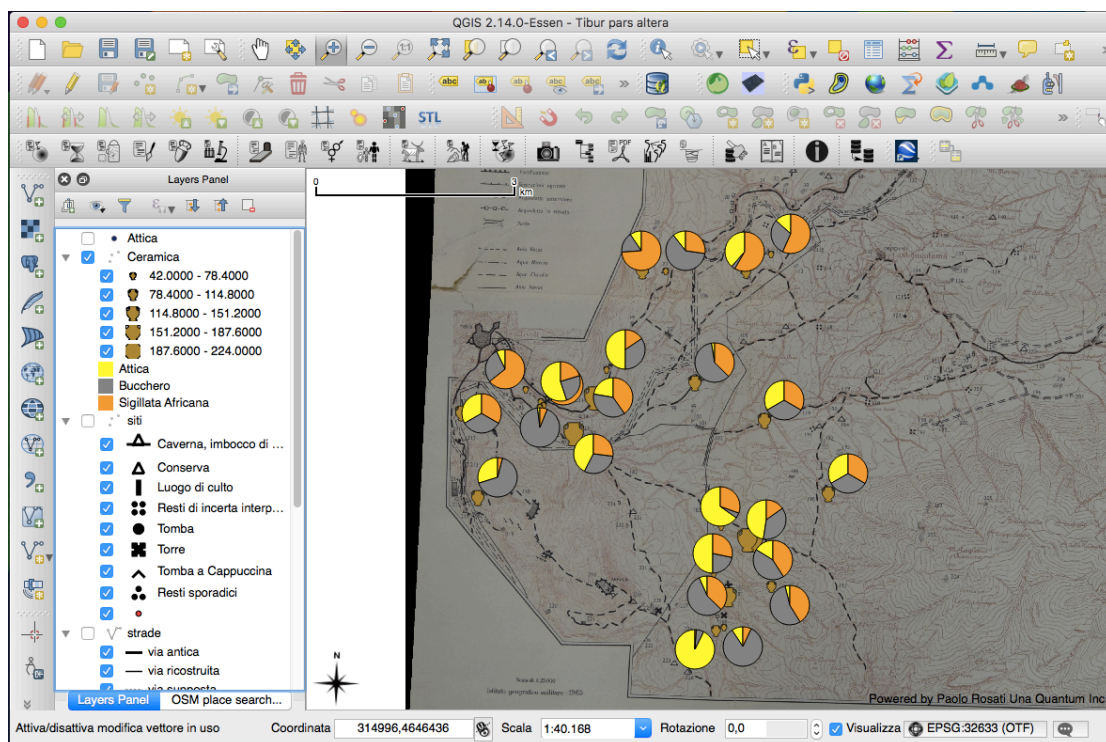


Figura 64: Risultato ottenuto mediante l'inserimento dei grafici a torta.

## Graduare per 'Size' i diagrammi

Se volessimo fare una graduazione in base alla grandezza dei nostri Grafici a Torta. Significherebbe fare in modo che i grafici con minor dati siano più piccoli dei grafici con più dati per rendere ancora più visibile e immediato il nostro lavoro.

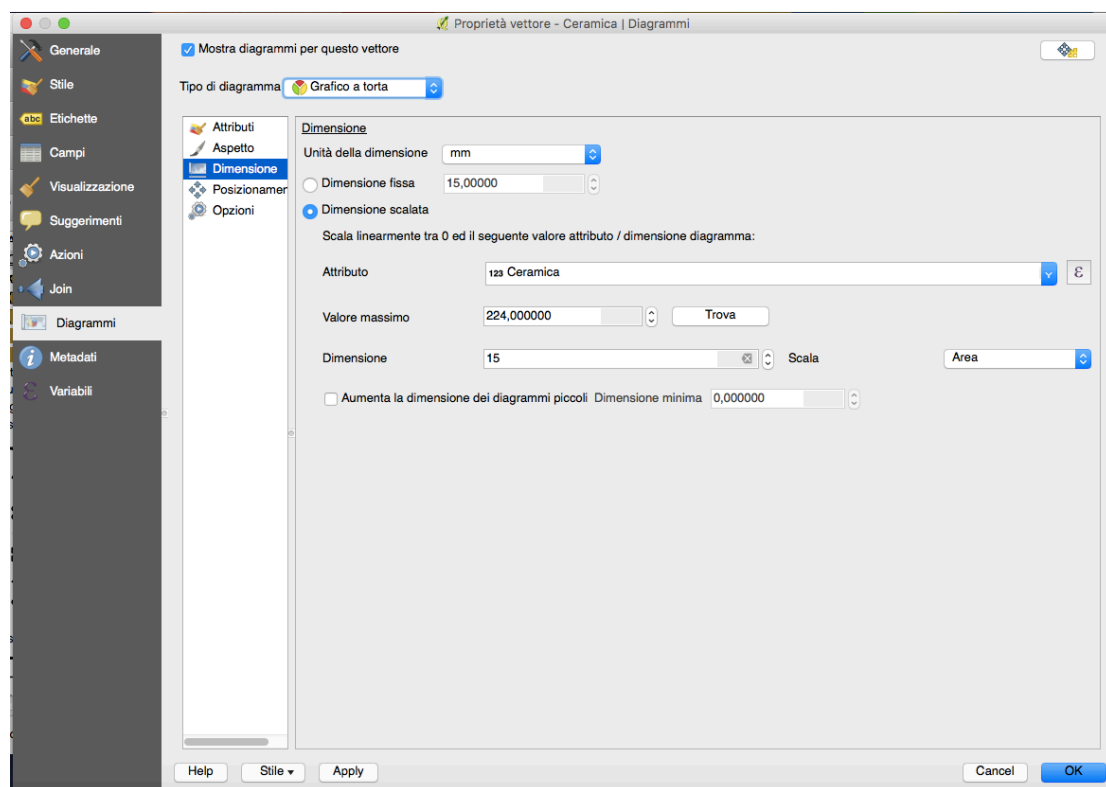
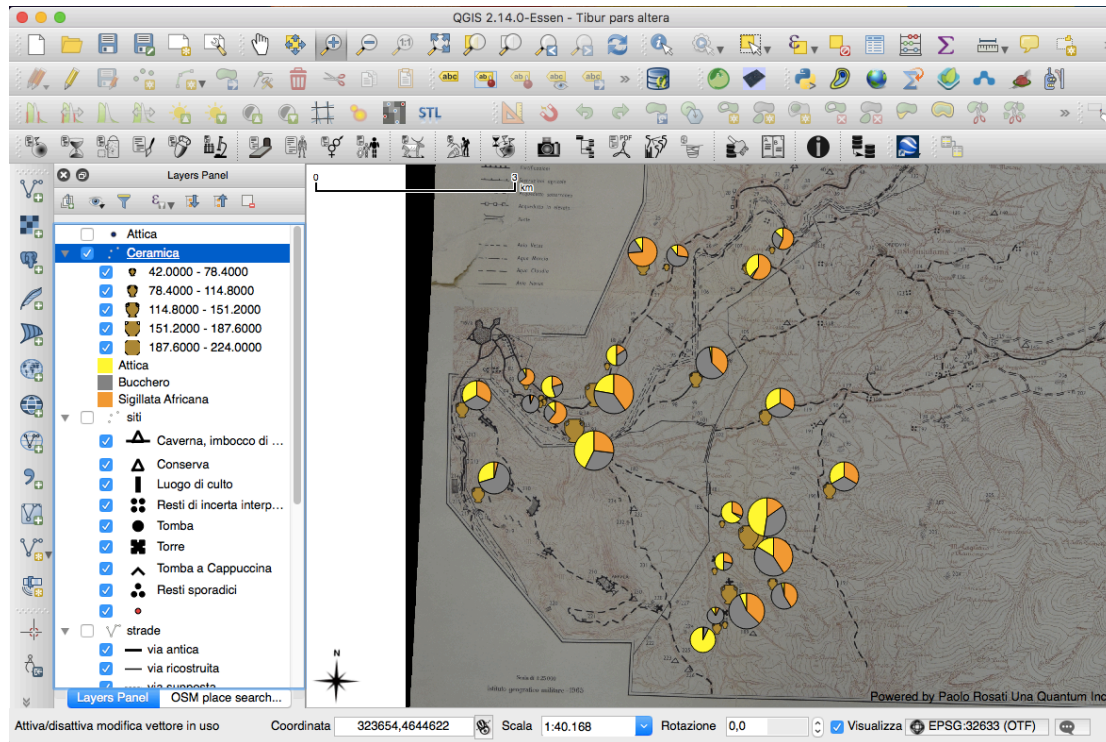


Figura 65: graduare per "size" i diagrammi, le specifiche da settare nell'esercizio.

Cliccare a sinistra su ‘Dimensione’ → andare a scegliere invece di ‘Dimensione fissa’ → ‘Dimensione scalata’ → Attributo = ‘Ceramica’ → ‘Valore Massimo’ click su ‘Trova’ → ‘Dimensione’ = 15 → ‘Scala’ = ‘Area’ → click su Ok. Apprezziemo il risultato ottenuto. Lo stesso risultato possiamo applicarlo per diagrammi di testo e istogrammi.



*Figura 66: il risultato finale ottenuto.*





## LEZIONE 8: Dati alfanumerici

Pochi sanno che la prima stampa a caratteri mobili d'Italia fu a Subiaco, Probabilmente è su invito del cardinale Nicola Cusano alla fine della sua vita (si quel Cusano) che i due chierici Arnold Sweynheym e Conrad Pannartz, già tipografi nella bottega di Fust e Schoeffer a Magonza, raggiungono nel 1464 Subiaco, dove i monaci benedettini li accolgono creando le condizioni che consentono loro di impiantare la prima tipografia d'Italia. Il primo libro stampato fu il *De oratore* di Cicerone. Nella riflessione di inizio capitolo mi sono soffermato su questo episodio, perché è uno di quei nodi che cambiarono per sempre la storia dell'umanità.

L'archeologa Denise Shmandt-Besserat tracciando “rapidamente le traiettorie compiute dalla comunicazione e dalla matematica durante i loro primi 10 millenni,”<sup>9</sup> pone l'invenzione del “torchio per la stampa nel 1450 d.C.” tra i tre eventi non contemporanei che hanno segnato definitivamente la storia della comunicazione scritta dell'umanità negli ultimi 5000 anni.<sup>10</sup> Tornando indietro nel tempo Gli altri due sono: la biblioteca di Assurbanipal (Sardanapalo) nel 650 a.C., l'invenzione dell'alfabeto 1500 a.C..

Abbiamo tuttavia vissuto secondo la studiosa due eventi di questa portata nella contemporaneità: l'avvento del pc negli anni 70, e il primo sito www. sviluppato dal Cern nel 1991.

---

<sup>9</sup> DENISE SCHMIDT-BESSERAT, “*I prossimi diecimila anni*” in Carlo Bordini (a cura di), “*Immaginare il futuro: La società di domani vista dagli intellettuali di oggi*”, Mimesis Edizioni, Sesto San Giovanni, Milano 2016. pp. 137-142

<sup>10</sup> DENISE SCHMIDT-BESSERAT p. 138.

Cosa corre tra il 1500 a.C. e oggi, l'alfanumerico ovvero quell'invenzione di 3500 anni fa che nonostante il cambiamento dei supporti → argilla→ legno→ papiro→ cera → pegamena → carta→ silicio, rimane immutata ed è il perno della catalogazione della memoria e del sapere umano.

Ci addentriamo quindi ad esaminare uno degli ultimi e più avanzati sistemi di inserimento dati e analisi degli archivi informatici, il metodo informatico SQL Based, punto di arrivo e rampa per future evoluzioni del sapere umano.

Con la stilizzazione avanzata ci si affaccia sulle vere potenzialità dei sistemi cartografici digitali. Gestire i dati alfanumerici delle tabelle con padronanza è il vero scopo dell'uso del Gis.. Per questo si è introdotto in maniera sistematica il 'Calcolatore dei campi' nella Lezione 7, formulando una breve *query* contenente una funzione matematica di addizione.

Le possibilità del sistema sono infinite ed è giunto il momento di imparare a padroneggiare i comandi di filtro e impadronirsi degli strumenti principali del sistema informatico.

## Filtro

Il 'Filtro' è la principale piattaforma per formulare le prime query in Qgis su un'unica tabella. La piattaforma principale da cui poter imparare l'utilizzo e il legame delle *query* con i vostri dati.

## SQL

Le richieste che andremo a fare al nostro sistema saranno basate sul linguaggio informatico conosciuto come SQL (*Structured Query Language*).

La conoscenza del codice è decisamente utile per lavorare con il GIS, tanto più si sarà capaci di costruire codici di richiesta complessi, tanto più si riuscirà ad analizzare e sondare l'universo dei nostri dati raccolti.

## Prima Query

La *query* è una formula di richiesta che imponiamo al nostro sistema informatico sui dati che abbiamo inserito nelle nostre tabelle. Il sistema informatico controlla e utilizza tali nostre richieste per ricavare delle risposte. Per poter giudicare la validità di una ricerca sono essenzialmente due le condizioni in una formula molto semplice: le migliori analisi sono basate su ottime domande e ottimi dati.

Nel Tasto destro sul Layer 'Siti' →Filtro → Si aprirà una nuova interfaccia, si tratta della scheda di inserimento dei filtri in Qgis. Come vedremo stiamo compilando automaticamente in SQL il primo tratto di *query*.



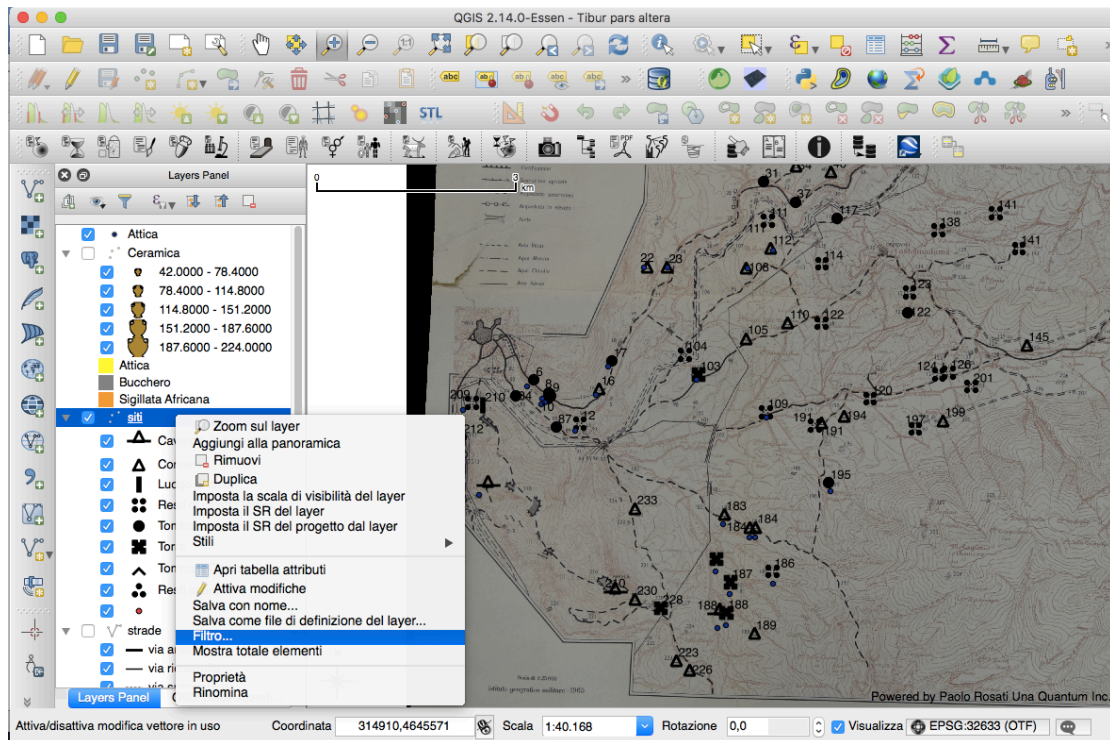


Figura 67: tasto destro nel layer panel su 'siti' e scelgo 'Filtro'.

## Mappa dell'incastellamento nel suburbium tiburtino

Ora inseriremo una semplice richiesta per fare in modo che il sistema filtri la tabella siti e prenda dall'intero universo delle schede che abbiamo inserito all'interno del sistema solo le torri.

Abbiamo due *chances* la prima è digitando nello spazio bianco in fondo alla scheda:

"Tipologia" = 'Torre'

Rispettando ogni tratto virgoletta e apici.

Altrimenti tramite la procedura guidata:

Cliccare due volte sulla voce 'tipologia' in 'Campi' → poi, in 'Valori' a destra cliccare su 'Tutto' → cliccare '=' tra gli operatori messi a disposizione dal sistema → selezionare il valore 'torre' cliccandoci sopra due volte.

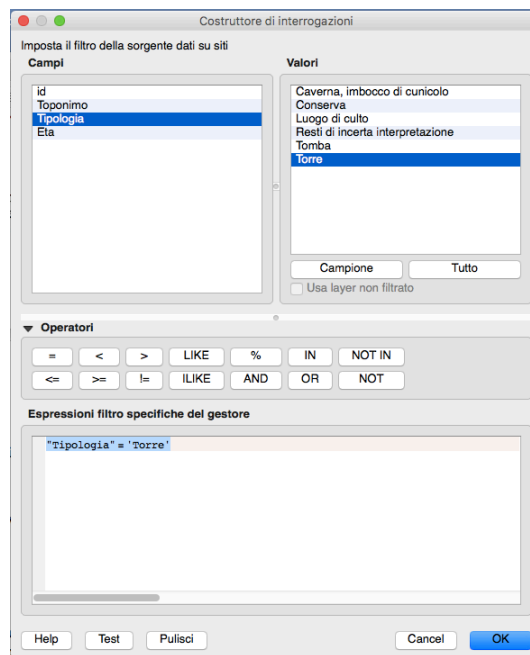


Figura 68: La piattaforma di filtro in Qgis.

Per sapere se la nostra richiesta è andata a buon fine cliccare su ‘Test’, se abbiamo inserito tutti i dati che Giuliani ha mappato dovremo avere il seguente risultato:

“Clausola di condizione Where restituisce 63 righe”<sup>11</sup>

Ovvero la nostra richiesta ha restituito 63 risultati, risultato credibile, procediamo → click su ‘Ok’.

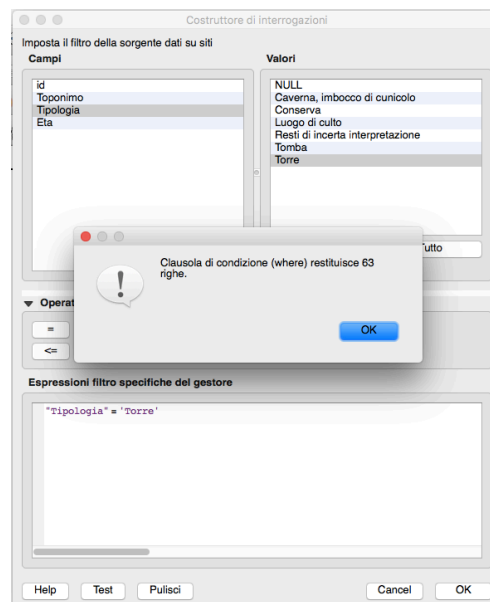


Figura 69: Il messaggio di Test.

Il risultato è che di tutti i siti che abbiamo mappato ora abbiamo sulla mappa saranno visibili solamente le torri.

<sup>11</sup> In virtù dello svolgimento dell'Esercizio numero 12, altrimenti saranno 5.

## View

Un layer sul quale è stato applicato un filtro è detto *View*, ovvero il risultato prodotto è in sola visualizzazione.

In alcun modo un risultato di filtro può essere modificato, infatti se provate a inserire un nuovo punto in 'siti' filtrato, il sistema non ve lo permette.

Per superare l'ostacolo → selezionare tutte le geometrie trovate tramite il filtro → 'Salvare con nome' il layer in un nuovo shapefile con nome 'torri' nella directory e con l'SR che conosciamo bene → spuntare 'Salva solo le geometrie selezionate'.

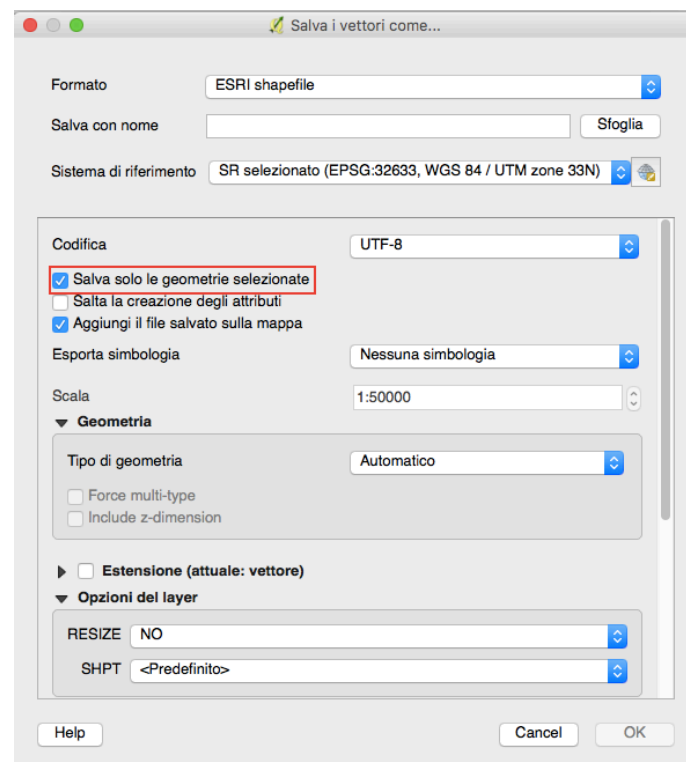


Figura 70: è necessario spuntare 'Salva solo le geometrie selezionate'.

Una volta salvato con nome in un nuovo shapefile il risultato della *view* potremo iniziare a modificare il nuovo shapefile 'torri'.

## Pulisci

Senza questa operazione di pulizia possiamo applicare nuovi filtri solamente nei risultati della prima ricerca.

Per eliminare i risultati del filtro, dobbiamo ritornare nel 'Costruttore di interrogazioni' e cliccare in basso su Pulisci. In questa maniera sulla mappa compariranno di nuovo tutti i punti mappati e potremo applicare nuovi filtri.

## SELECT \* FROM ... WHERE

Cosa vuol dire l'incipit della frase la: "Clausola di condizione Where", quale clausola, dove sta scritta?

In realtà ogni volta che lavoriamo ad un filtro in Qgis, a partire dal click destro che facciamo sul Layer prescelto, il nostro sistema formula un frammento di *Query* essenziale per la buona riuscita dell'interrogazione.

Infatti ogni volta che iniziamo a digitare o a compilare un filtro il sistema sottintende la seguente frase:

```
SELECT * FROM siti WHERE
```

Questa stringa non la ritroverete in Qgis, è sottintesa e vuol dire la seguente cosa: seleziona (SELECT) tutto (\*) da (FROM) la tabella siti, dove (WHERE)...

Noi per le nostre necessità abbiamo completato:  
il campo "Tipologia" è = a 'Torre'.

Ricapitolando anche se la nostra *query* sembra essere unicamente la seconda parte dell'intero script in realtà quel che noi abbiamo inteso scrivere è:

```
SELECT * FROM siti WHERE "Tipologia" = 'Torre'
```

Dove la parte sottolineata è quella sottintesa dal sistema informatico.

Passeremo a presentare con degli esempi i principali operatori di *query* applicabili sugli *shape* presenti nel progetto. Per lo *shapefile* 'siti':

## Operatore IN

*Seleziona nei siti tutte le torri le tombe e le conserve:*

1. "Tipologia" IN ('Torre', 'Tomba', 'Conserve')

Se dopo il nome della *query* inserisco IN dentro parentesi e divise da virgole posso inserire un elenco di dati in questo caso selezionerò insieme i punti che contengono 3 tipologie.

## Operatore LIKE

*Tutti i toponimi che iniziano con la parola Casale:*

2. "Toponimo" LIKE 'Casale%'

L'operatore LIKE necessita del sotto-operatore '%' per identificare tutto il resto della stringa. Questa importante funzione ci restituisce quindi tutti i toponimi che possiedono il nome 'Casale' e qualcos'altro dopo.

Il simbolo percentuale '%' è utile in questo caso perché senza averlo immesso la *query* non restituirebbe alcun risultato dato che alcun Toponimo in siti contiene univocamente il nome 'Casale' da solo. Inserendo il simbolo percentuale prima di '%Casale' avremo voluto selezionare i toponimi che finiscono con quella parola, se vogliamo cercare toponimi che contengono la

dentro la parola 'Casale' senza specificare se all'inizio o alla fine dobbiamo scrivere '%Casale%'. Ovviamente in questo caso ha senso solamente la prima funzione scritta ma il resto delle informazioni possono essere universalmente utili. Possiamo generare un nuovo *shapefile* selezionando il risultato e salvando con nome questa *query* per iniziare a mappare con molta facilità i casali moderni dell'agro romano orientale, notando quanti abitati medievali hanno avuto continuità di insediamento in epoca moderna.

*Tutti i toponimi che iniziano per C:*

3. `"Toponimo" LIKE 'C%'`

L'operatore LIKE ora è usato per estrapolare dall'intero universo di dati raccolti tutti i toponimi che hanno come inizio la lettera 'C'. Il sotto-operatore % può essere usato come nel precedente esempio della funzione 2.

## Operatori matematici

Nello *shape* 'Ceramica' saranno di immediata comprensione le seguenti funzioni su dati numerici proviamo quindi ad effettuare quattro ricerche in cui il numero dei pezzi è: inferiore a 50; superiore a 50; diverso da 50; compreso tra 30 e 60. Avremo rispettivamente:

4. `"Ceramica" < 50`
5. `"Ceramica" > 50`
6. `"Ceramica" <> 50`
7. `"Ceramica" BETWEEN 30 AND 60`

## Operatore AND

*Luoghi in cui la ceramica è maggiore o uguale a 180 e la località inizia per C:*

8. `"Ceramica" >= 180 AND "Località" LIKE 'C%'`

L'operatore AND è una congiunzione di costrizione. Questa funzione infatti cercherà quei luoghi corrispondenti al valore numerico segnalati che iniziano per forza per 'C'. Infatti il risultato è un solo valore.

## Operatore OR

*Luoghi in cui la ceramica è maggiore o uguale a 180 o la località inizia per C:*

9. `"Ceramica" >= 180 OR "Località" LIKE 'C%'`

L'operatore OR è una congiunzione di facoltà. La presente funzione selezionerà infatti tutti i luoghi in cui vi sono stati ritrovati più di 180 frammenti e tutte le località che iniziano per 'C'. Infatti il risultato ottenuto è la selezione di 12 valori.

## Conditional format rules



Nella tabella degli attributi in alto a destra vi è un'iconcina con una funzione utile chiamata 'Conditional format rules'.

Serve a stilizzare la tabella degli attributi.

Potrebbe infatti essere utile organizzare il proprio lavoro in maniera tale da lavorare sulla compilazione di alcuni campi e non su altri. Ad esempio se volessi approfondire lo studio all'interno del layer 'siti' di tutti quanti i luoghi mappati che sono di epoca medievale.

Per far questo mi sarà più facile visualizzare la portata del lavoro totale e individuare immediatamente ad occhi i campi che necessitano del lavoro nella mia tabella degli attributi se sono vestiti con una icona o con uno stile particolare.

Possiamo quindi compilare un 'Ruolo condizionale' con i seguenti passaggi.

Apriamo la tabella degli attributi di 'siti' → in alto a destra clicchiamo sull'iconcina



→ si aprirà a destra una sotto-finestra → scegliamo 'Campo' → selezioniamo la colonna 'Tipologia' → Clicchiamo su 'New Rule'. Si apriranno altri settaggi → In nome metteremo il titolo della nostra ricerca, ad esempio: "Studio Medievale" → in condition di default alcuni hanno '@value', cancellandolo scriveremo →

"Eta" = "Medievale"

→ 'Situazione', scegliere un colore 'Verde chiaro' → Testo, scegliere un colore 'Rosso acceso' → click su 'Fatto'.

Il risultato sarà come nell'immagine:

id	Toponimo	Tipologia	Eta
149	NULL	(Casale)	(Moderna)
148	NULL	(Chiesa)	Medievale
147	NULL	(Chiesa)	Medievale
146	NULL	(Chiesa)	Medievale
141	NULL	(Casale)	(Moderna)
139	NULL	(Chiesa)	Medievale
76	80	Conserva	Romana
75	71	Conserva	Romana
74	56	Tomba	Romana
73	59	Tomba	Romana
72	173	Resti di incer...	NULL
69	150	Tomba	Romana
67	226	Conserva	Romana
66	223	Conserva	Romana
63	183	Conserva	Romana
61	212	Tomba	Romana
60	111	Resti di incer...	NULL
59	209	Resti di incer...	NULL
58	87	Tomba	Romana
57	16	Conserva	Romana

Conditional Format Rules

Nome  
Studio Medievale

Condition  
"Eta" = "Medievale"

Preset  
abc - 123

Situazione   Testo  

☐ Icona

B I U S Helvetica

Fatto Annulla Elimina

Figura 71: I valori nel campo "Tipologia" che rispondono al ruolo condizionale vengono riempiti in verde chiaro, il testo viene colorato in rosso.

## Calcolatore di campi ‘Geometry’

Comando abaco nella tabella degli attributi: abbiamo già visto in Lezione7 come si può aggiornare un campo esistente tramite la semplice funzione di addizione. Ora però entriamo nel merito di funzioni più complesse alla scoperta di altri operatori utili.

Per questo esercizio lavoreremo sullo *shape* aree digitalizzato in Lezione3. Si tratta di siti mappati con poligoni e stilizzati il Lezione4.

### Problema

Si vuol trovare di ogni poligono l’area e inserirla all’interno della tabella degli attributi.

### Soluzione nel mondo privo di Calcolatore di campi

Potremo aggiungere una colonna alla tabella attributi e poi inserire manualmente l’area approssimative calcolate utilizzando lo strumento ‘Misura Area’. Tuttavia oltre all’approssimazione è veramente un’operazione troppo lenta e macchinosa.

### Svolgimento con Calcolatore di campi

Aprire la tabella attributi di aree→Spuntare Crea un nuovo campo → Inserire il nome del campo ‘Area’ → Poi si sceglie il tipo di dati che vogliamo inserirvi dentro: Decimali → Lunghezza = 10 → Precisione = 2.

Aprire il calcolatore di campi (abaco)→ nello spazio di operazione digitare:

\$area

oppure andare nell’elenco delle funzioni → ‘Geometry’ → scegliere \$area → spingere ‘Ok’.

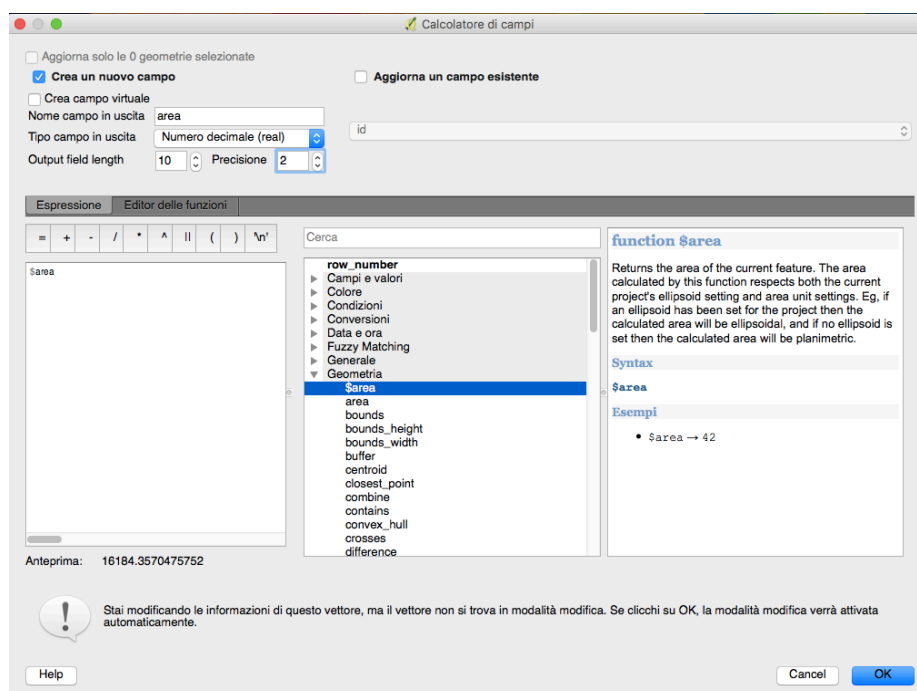


Figura 72: inserimento del nuovo campo, sue specifiche e funzione semplice inserita.



La nostra funzione è stata aggiunta a una nuova riga chiamata 'area' che contiene ogni dato da noi richiamato espresso in metri.

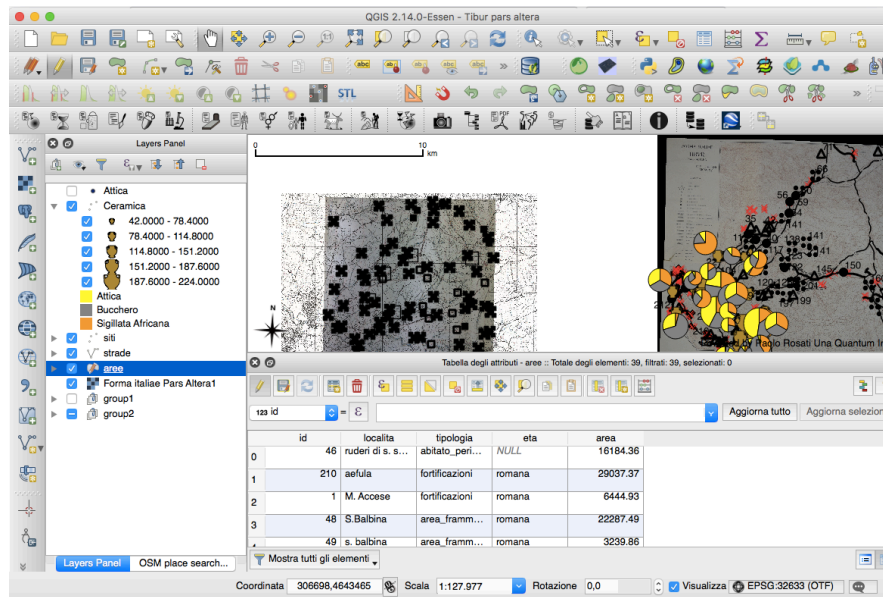


Figura 73: risultato della funzione \$area.

Navigando all'interno dell'elenco 'Geometry' possiamo vedere quante funzioni abbiamo a disposizione, per questo modulo basti sapere che ogni volta che troviamo una funzione con davanti il simbolo '\$' questa richiama informazioni native dalla nostra geometria. Infatti volendo potremo creare una nuova riga, chiamarla 'perimetro', tipo decimale, lunghezza = 10 e precisione =2. Nel calcolatore di campi ci basterà scrivere \$perimeter o sceglierlo nell'elenco 'Geometry'.

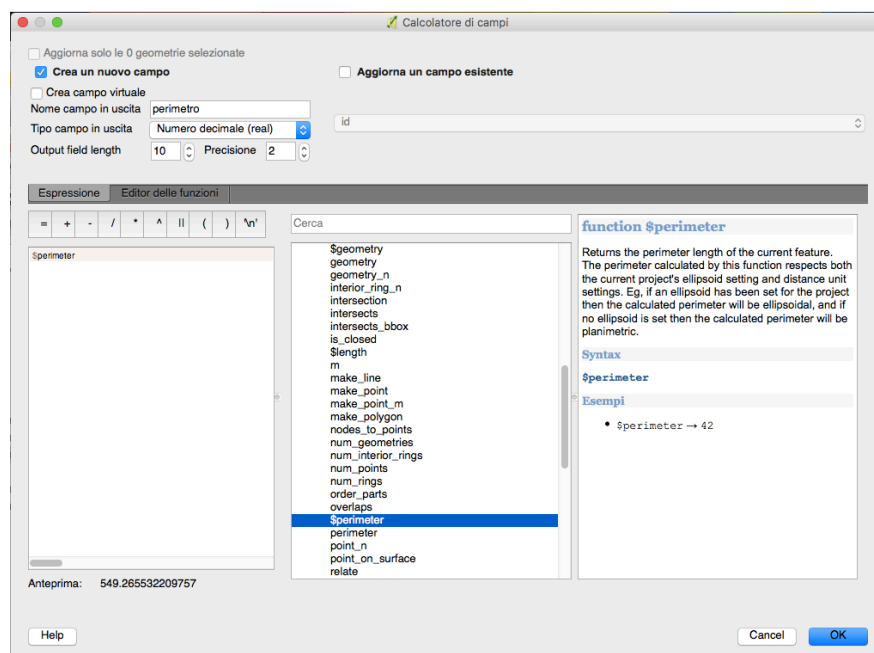
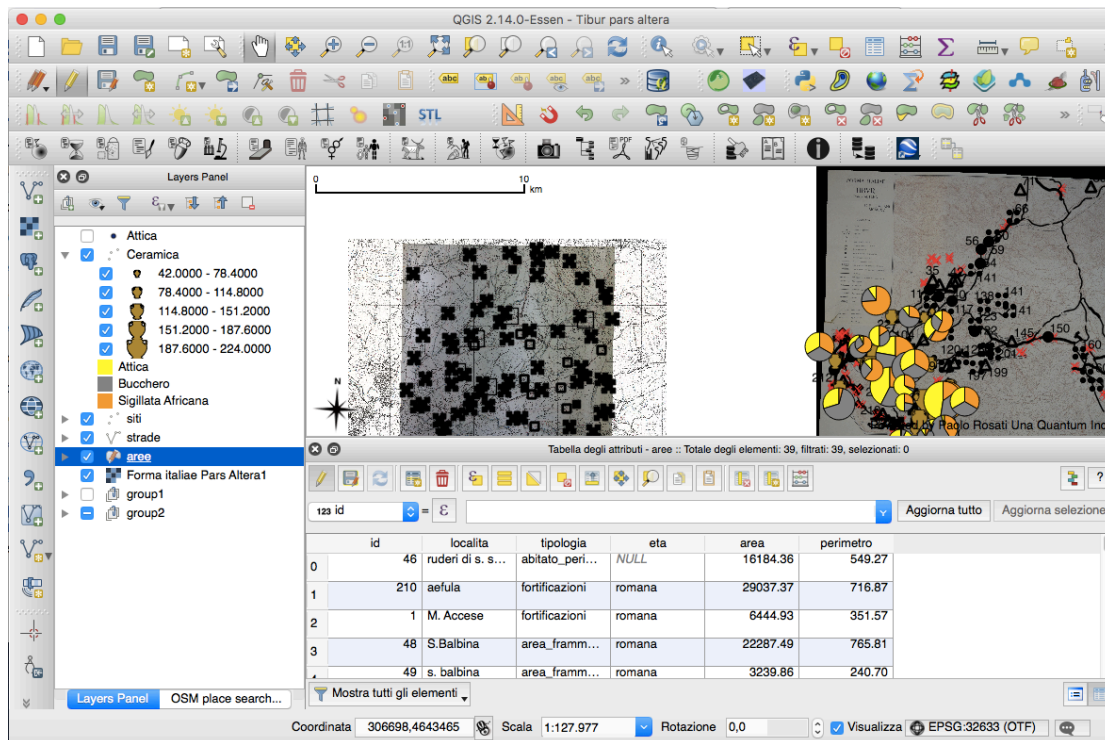


Figura 74: funzione \$perimeter.



*Figura 75: risultato della funzione \$perimeter.*

Se inseriamo una nuova geometria bisognerà calcolarne l'area e il perimetro di nuovo.

## Seleziona tramite espressione

Questo ci offre un ulteriore spunto, in quanto possiamo tramite il calcolatore di campi modificare solamente le geometrie che selezioniamo aggiungendo nella colonna indicata il valore che desideriamo. Questa operazione è molto utile soprattutto se si lavora con un gran numero di dati.

## Da Torre a Rocca


Se abbiamo effettuato ogni esercizio alla lettera avremo ormai un layer *siti* carico di geometrie. Di queste la maggior parte sono state schedate come Tipologia: 'Torre'.

Mettiamo quindi che dopo una revisione del vostro lavoro da parte di un eminente professore o di una commissione come spesso accade durante un dottorato, si sia acceso il classico dibattito sulla terminologia che potrebbe durare settimane e che il centro della diatriba sia proprio il termine da noi scelto: 'Torre'. Alla fine della revisione tutti converranno che per scelta storica e per continuità sarebbe stato meglio si utilizzasse il termine 'Rocca', soprattutto perché si parla di Campagna Romana; in fin dei conti ci può stare. A te l'arduo compito di riscrivere la voce nelle delle schede.

## Molteplici soluzioni

Ora vi mostreremo con un esercizio di stile come le soluzioni, al solito, possono essere molteplici ma in particolare alcune una più lunghe e difficili, altre più semplice e una è immediata.

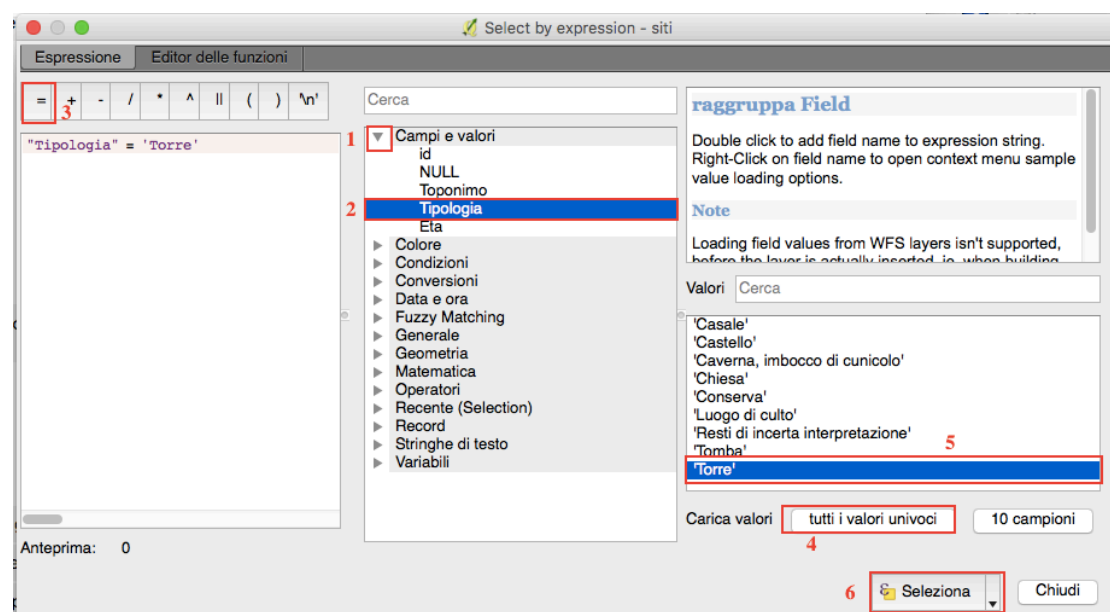
La prima è scrivere il termine 'rocca' al posto di 'torre', una riga dopo l'altra ma è veramente un compito ingrato. La seconda copiare (Cmd-C per Mac, Ctrl-C Windows-Linux) e incollare (Cmd-V per Mac, Ctrl-V Windows-Linux) il termine 'Rocca' al posto di 'Torre'; questa è una strada a metà. Un'altra è selezionare a mano (tenendo premuto Cmd per Mac e Ctrl per Windows-Linux) nella tabella degli attributi tutte le colonne nella cui Tipologia è stato inserito il nome 'torre' e poi cambiarlo in 'rocca' tramite calcolatore di campi. La pigrizia è la benzina

dell'informatica. La più veloce è selezionarle tramite espressione  e cambiarle tutte contemporaneamente tramite 'Calcolatore di campi' in questo modo.

Mantenendo selezionato il layer *siti* nel 'Layer panel' → click su 'Seleziona tramite espressione' che si trova nella barra superiore a destra dello strumento 'Seleziona'. La finestra è divisa in tre riquadri, quello a sinistra conterrà le espressioni, quello al centro è un elenco di funzioni (del tutto simile al 'Calcolatore di campi'), il riquadro più a destra mostrerà i valori → scriviamo nel riquadro a sinistra della finestra la seguente espressione:

"Tipologia" = 'Torre'

Oppure cliccate nel riquadro al centro, sulla freccetta accanto a 'Campi e valori' → cercate all'interno il Campo "Tipologia" e fate doppio click per inserirlo nel riquadro a sinistra → inserite l'operatore di uguaglianza '=' da tastiera o cliccando sugli operatori sopra il riquadro di sinistra → mantenendo selezionato "Tipologia" fate click su 'Tutti valori univoci' al di sotto del riquadro di destra → scegliete dall'elenco 'Torre', fate doppio click per aggiungerlo all'espressione → infine prima di uscire cliccate su 'Seleziona' → click su 'Chiudi'.



*Figura 76: le 6 fasi per il componimento dell'espressione di query al fine di selezionare tutti i record contenenti 'Torre' nel campo "Tipologia".*

Il risultato dell'espressione sarà subito visibile.

## La sostituzione del termine nelle geometrie selezionate

Aprire la tabella attributi del layer 'siti' → fare click su 'Calcolatore di campi' → in alto sarà già spuntata l'opzione 'Aggiorna solo le 58 geometrie selezionate'<sup>12</sup>, se non lo è spuntare l'opzione → spuntare 'Aggiorna campo esistente' → scegliere sotto "Tipologia" → nel riquadro di sinistra scrivere la seguente espressione:

'Rocca'

→ notare che la parola deve essere inserita tra apostrofi così come scritto sopra, altrimenti l'espressione non funziona → spingere 'Ok' e notare come la sostituzione è avvenuta automaticamente per tutti i record inseriti → salvare le modifiche → chiudere le modifiche.

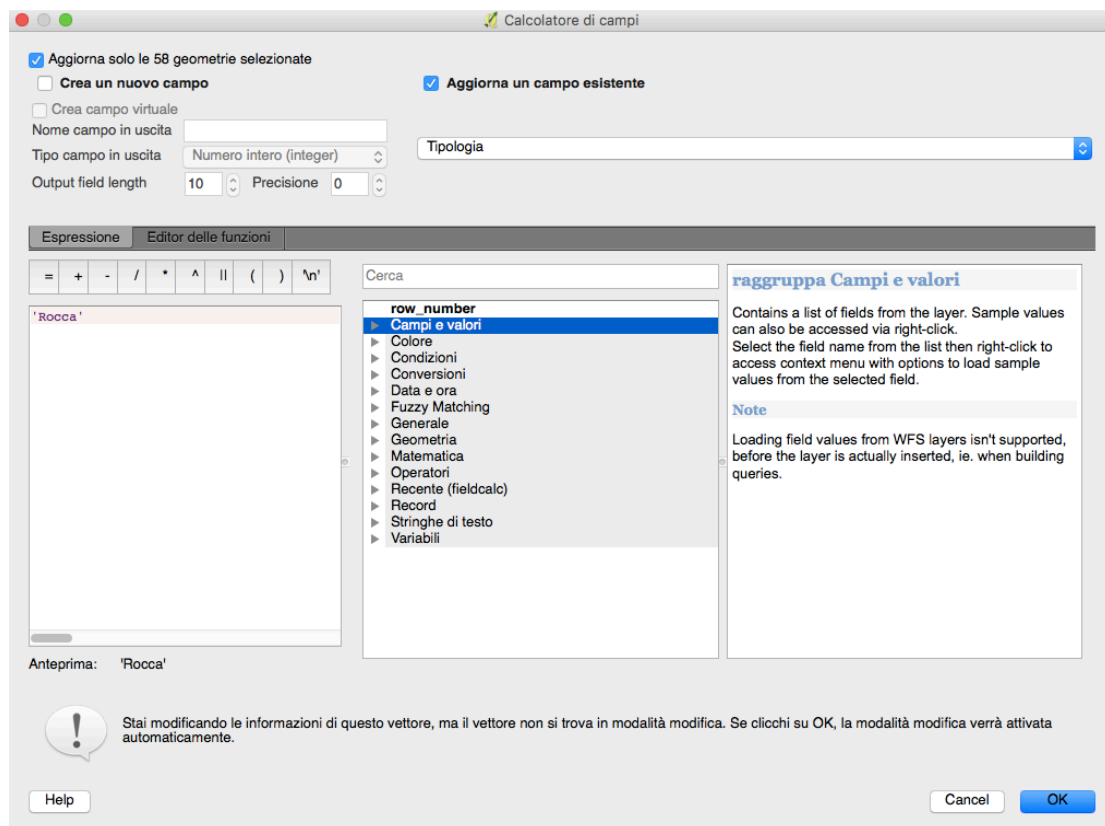


Figura 77: Modificare contemporaneamente un campo delle geometrie selezionate.

Dato che la query di stile non riconoscerà più il termine 'Rocca' il simbolo associato a questo stile tornerà ad essere un puntino semplice. Si dovrà quindi procedere a riassegnare il simbolo della 'Torre' alla 'Rocca' e salvare lo stile ma queste sono operazioni già affrontate e che saprete di certo fare da soli a questo punto del corso.

<sup>12</sup> Il numero può variare in base a quante torri abbiamo mappato.

## LEZIONE 9: Raster

Teoria

→ si può creare dalla dispersione di punti nello spazio x, y, z -> **ovviamente il fattore + importante per il DEM**

COME FARE? → da file .csv o .asci (file di testo)

Es. NIGIN

→

aprire nuovo progetto

Impostare SR

LAYER – AGG. LAYER – AGG. LAYER TESTO

DELIMITATO

In nome file inserire il file di testo

Codifica → UTF-8 (universale)

Formato file: DELIMITATORI PERSONALIZZATI → TAB

→ VIRGOLETTE “ → CARATT. CONTR. “

Levare la croce su “Il 1° record ha il nome dei campi” -> per

creare campi nella tabella degli attributi

Selezionare la colonna del campo x e del campo y (in questo caso field-2 e field-3)

[COME CAMBIARE IL NOME DEI CAMPI → plugin

TABLE MANAGER]

→ DEM fatto di pixel -> ogni pixel ha un fattore numerico che puoi interrogare

Per creare un DEM da questi punti → **INTERPOLAZIONE** (unisce tutti i punti con delle linee formando dei triangoli, e distribuisce in maniera statistica il valore del punto sulle linee)

per la DEFINIZIONE DELLE IMMAGINI [-> più la definizione è alta -> HD; meno pesante -> LD]: la dimensione dei pixel darà la definizione → pixel 1x1 m molto pesante ÷ 30x30 m

Stile Raster

LAVORARE SULLO STILE

→ tipo di visualizzazione: banda singola falso colore

→ interpolazione: esatto

→ genera nuova scala colore -> sd\_a

→ modalità: continuo (default) o intervallo uguale

Cliccare su CLASSIFICA (ATTENZIONE: con min e max selezioniamo le quote min e max del progetto)

Estrarre curve di livello da DEM

RASTER -> ESTRAZIONE -> CURVE DI LIVELLO

Ingresso = DEM

Uscita -> dare il nome

Intervallo 1 = curve ogni metro

Crociare “Nome Attributo” e “carica sulla mappa”

Interpolazione

quindi: **RASTER -> INTERPOLAZIONE** (PLUGIN)

(si può fare sia su layer punti, linee o poligoni)

Con l'interpolazione puoi anche fare un **DAM (Modello di Analisi)**, utile per le **carte del rischio** (in questo caso non si usa la quota ma il numero del campo. Per esempio percentuale di umidità, indice di insolazione, indice demografico, ...)\

INGRESSO [INPUT]:

- VETTORE: Nigin...
- ATTRIBUTO DI INTERPOLAZIONE: field\_4 (QUOTA)  
e poi "aggiungi" (puoi aggiungere quanti vettori vuoi)

RISULTATO [OUTPUT]:

- METODO -> TIN (triangolo) ; IDW è più potente
- NUMERO COLONNE + RIGHE = dimensione file  
Dim x = 1,5 m  
Dim y = 1,5 m  
→ immagine più definita: più si restringono le celle più la definizione aumenta
- Inserire il file di uscita
- Cliccare aggiungi risultato al progetto

Profile tool

Spatial analysis base

## LEZIONE 10: Digitalizzazione Avanzata

Strumenti di digitalizzazione avanzata

Snap

Esercizio

-> il modo più rapido e di fare un grande poligono di tutto l'ingombro, e poi inserire buchi, tagli ecc..

Si crea un nuovo shapefile > poligono poi si seleziona, attiva modifiche, aggiungi elemento, attiva gli strumenti di digitalizzazione avanzata, e poi si inizia a fare il contorno dell'oggetto.

QAD

Plugin per avere gli strumenti di autocad --> QAD --> installarlo --> per cominciare ad usarlo premere il mondo (chiamato QAD) = attivo la modifica, ed utilizzare i comandi Per esempio inserisco un cerchio per la colonna. Poi se voglio continuare a fare le altre colonne posso riprendere i comandi GIS e selezionare l'elemento, ctrl c ctrl V, comando sposta, e spostare il cerchio su un'altra colonna. --> ATTENZIONE: visto che lavoriamo in gis conviene riempire gli attributi del primo elemento prima di copiarli sennò si dovrà poi inserirli manualmente...

Per fare un PAVIMENTO --> prendere il comando Aggiungi elemento, attivare l'osnap, attivare lo strumento CALAMITA, e poi il poligono si calamiterà direttamente su tutto il perimetro. . Molto rapido!

### Gestione dei Campi

Il menù per la gestione dei campi è presente all'interno delle del *layer* e serve per poter creare facilmente delle maschere di inserimento dei dati

NORMALIZZAZIONE DEI DATI > THESAURUS > collegato a un menu a tendina  
Come si fa : tasto destro sul layer -> PROPRIETÀ -> CAMPI --> WIDGET PER LA MODIFICA -> MAPPA VALORI -> CARICA DATI DAL VETTORE O CARICA DA CSV



# LEZIONE 11: Web layer

## WMS

Andare sul sito web: **Geoportale Nazionale** > progetti > Servizi di visualizzazione WMS

scegliere la mappa > URL > COPIA IL LINK

POI SU QGIS -> aggiungi layer da server WMS/WMTS

(piccola mappa sul lato sinistro dello schermo--comandi)

NUOVO nome + URL > ok > CONNETTI > SCEGLIERE LA MAPPA CON LA SR CHE VOGLIAMO > AGGIUNGI

(Adesso si lavora con il server, ma possiamo anche salvare dei pezzi di questa carta per poterli lavorare direttamente)

Ora vogliamo puntare velocemente un punto preciso (Villa Adriana in questo caso) --> caricare PLUGINS (barra degli strumenti > gestisci e installa plugin) in impostazione "mostra anche plugin sperimentali" poi in tutto cercare **OSM place search** (serve a trovare punti precisi tipo Google map/earth), si cerca villa Adriana poi dopo click e trova la villa Adriana.

Per salvare il pezzetto di mappa --> progetto salva come immagine --> salva l'immagine e il Word file

Poi si cancella il riferimento WMS e si inserisce l'immagine con SR buono

Poi andiamo a cercare un'altra mappa sul Geoportale - ortofotopiani Lazio e Umbria 2008 -> stesso procedimento

STILIZZATE IL RASTER (fare in modo che l'IGM vada a stilizzare l'ortofoto) : proprietà sul layer > stile > visualizzazione colore > modalità di fusione > moltiplica --> andiamo a fondere i due layer > si cambia la luminosità e lo stile per rendere la carta come vogliamo.

## WCS

## WFS

## Servizi Web

## LEZIONE 12: Output Web e 3D

### Web Output

#### Qgis2threejs

-> = plugin che permette di visualizzare il GIS in **3D**

(Per poter visualizzarlo bisogna cliccare con il tasto destro sui gli strumenti per aprire i pannelli dei comandi, e accendere Barra web)

Cliccare il plugin, quando si entra vediamo tutti i nostri layer.

Clicchiamo su un, si aprono le opzioni sulla sinistra

--> object type -> estruded

--> Z coordinate = il campo per scegliere la quota da cui partono le strutture: in modo, poi vedere le opzioni. Se avessimo inserito un campo quota con la quota assoluta potevamo sceglierla. Noi lasciamo relative to Dem

--> style --> colore, transparency, height ( si può scegliere un valore fisso e mettere il campo con le altezze; multiplier = per moltiplicare o meno l'altezza)

--> Feature --> features that intersect with map.... -> Clio geometries

--> Attribute and label --> export attributes (si passa da gis a **BIM** - Building Information model - modelli architettonici 3D interrogabili)

SI FA TUTTO IL PROCEDIMENTO PER OGNI LAYER

poi RUN

--> aggiungere una colonna quota nella tabella degli attributi

Serve a fare gradini per esempio (vedi esempio nella piazza d'oro fatto da paolo)

Nello strumento qgis2threejs bisogna inserire nel menu z coordinate - mode - **+quota**

Template file: fileexport.html (ATTENZIONE: dare il nome al file perché sennò non lo salva)

OUTPUT UTM file path

-> run -> you can save 3D models export ...

-> formato .stl = per le stampe 3D (-> fablab)

-> formato .collada e .dae = per elaborare in Blender

-> wavefront .obj (idem)

## LEZIONE 13: Stampa

- **CLASSIFICAZIONE LAYER:** selezionare il layer, tasto destro -> proprietà -> STILE -> in altro a sinistra selezionare CATEGORIZZATO, scegliere la colonna della categoria-> sotto il quadrato bianco premere CLASSIFICA, poi apply, ok. E si creano le categorie sotto al layer.  
STILE GRADUATO (solo per le informazioni numero): scegliere la colonna, metodo **color**, la scala di colori -> CLASSIFICAZIONE. Poi decidere di cambiare il valore e la leggenda delle diverse classi. Si può che decidere di cambiare metodo in **size** e si vedrà la grandezza del pallino che cambia a seconda della quantità.  
(Se si vuole tenere le classi diverse - tipologie, piuttosto che n\_frammenti... - si può anche decidere di duplicare il layer e tenere da una parte una classe, dall'altra un'altra, ecc)  
Si usa molto di più lo stile graduato per la size che quello per il color !
- **CALCOLATORE DEI CAMPI** (comando abaco nella tabella degli attributi): si può creare un nuovo campo aggirare un campo esistente. Poi si sceglie la colonna sotto Campi e valori, doppio click sulla colonna e si iscrive nel campo a sinistra, poi si mette l'operazione (somma, sottrazione, ecc) e si doppio click su un'altra colonna, ecc...,
- **AGGIUNGERE L'INFORMAZIONE DEL DIAGRAMMA:** in proprietà invece di andare su STILE si va su DIAGRAMMI. Si sceglie il **grafico a torta**, e poi si selezionano gli attributi (attributo disponibile, click +, passa negli attributi assegnati). Puoi scegliere il colore clickando sopra. Clickare in dimensione "dimensione fissa". Per fare l'istogramma bisogna andare in dimensione > attributo (scegliere la colonna) > trovare il valore massimo
- **COME CALCOLARE L'AREA INDAGATA -> POLIGONI DI THYSSEN**, chiamati in gis POLIGONI DI VORONOI Vettore > strumento di geometria > poligoni di VORONOI