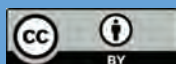


# MICROZONAZIONE SISMICA

## Manuale per l'utilizzo del plugin "MzS Tools"



**A cura di:**

\*Emanuele Tarquini, Giuseppe Cosentino, Francesco Pennica.

**Informazioni sul software:**

Plugin MzSTools di QGIS versione 1.1 – maggio 2019

**Contatti:**

labgis@igag.cnr.it

\*[Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria \(IGAG\)](#) del [Consiglio Nazionale delle Ricerche \(CNR\)](#)

L'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche nasce a Roma nel 2001 dalla fusione di quattro precedenti Istituti operanti in vari campi della geologia, dell'ingegneria, della chimica e della geochimica realizzando così l'integrazione di competenze tipiche delle scienze della Terra, dell'ingegneria geotecnica e mineraria e della chimica ambientale. La missione dell'Istituto consiste nello studio e comprensione dei processi geologici e naturali e delle attività antropiche che interagiscono con l'ambiente, le attività e la vita dell'uomo. L'IGAG afferisce al "Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente" del CNR.

# INDICE

INDICE .....	2
1 INTRODUZIONE .....	3
2 STRUMENTI DEL PLUGIN .....	5
3 CREAZIONE DI UN NUOVO PROGETTO .....	5
4 IMPORTAZIONE DI UN PROGETTO PREESISTENTE .....	7
4.1 IMPORTARE UN PROGETTO.....	7
4.2 IMPORTARE IL FILE “CdI_Tabelle” .....	8
5 EDITING.....	14
5.1 INSERIMENTO INDAGINI.....	17
5.2 EDITING TOPOLOGICO.....	24
5.3 COPIA OGGETTO .....	26
5.4 SITI PUNTUALI CON COORDINATE GEOGRAFICHE (EPSG: 32633) .....	27
5.5 CONTROLLO E VALIDAZIONE .....	28
6 ESPORTAZIONE DEL PROGETTO.....	30
7 LAYOUT.....	31
8 RACCOMANDAZIONI .....	34
9 RIFERIMENTI.....	35
10 APPENDICE 1 - Carta delle frequenze naturali dei terreni.....	36

# 1 INTRODUZIONE

Dopo il terremoto in Abruzzo del 6 aprile 2009, è stato lanciato il “Piano nazionale per la prevenzione del rischio sismico” (legge 77/2009 art. 11) e sono state assegnate risorse sulla base dell’indice medio di rischio sismico dei territori per la realizzazione di studi di microzonazione sismica. Per la realizzazione di tali studi, il documento tecnico di riferimento è rappresentato dagli Indirizzi “*Gruppo di lavoro MS 2008. Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Provincie autonome, 2008*” (di seguito ICMS2008). Per supportare i geologi e per facilitare e omogeneizzare l’elaborazione delle carte di microzonazione sismica (MS), sono stati predisposti gli *Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica, 2015* (di seguito StandardMS).

Questo documento costituisce il riferimento per la creazione di prodotti cartografici e per l’archiviazione delle informazioni utili per lo svolgimento degli studi.

Secondo gli “ICMS 2008” e gli “StandardMS”, le mappe da presentare negli studi di MS sono:

- la “Carta delle indagini”;
- la “Carta geologico-tecnica”;
- la “Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica”;
- la “Carta di microzonazione sismica”.

Attualmente gli StandardMS prevedono la creazione di un progetto per la microzonazione sismica basato su shapefile e tabelle in formato mdb, organizzati secondo una struttura predefinita.

Il Plugin è stato realizzato per sfruttare le potenzialità dei software liberi QGIS e SQLite (Spatialite), e del linguaggio di programmazione Python, per lo sviluppo di un geodatabase leggero e veloce per l’archiviazione dei dati e la redazione delle mappe tematiche.

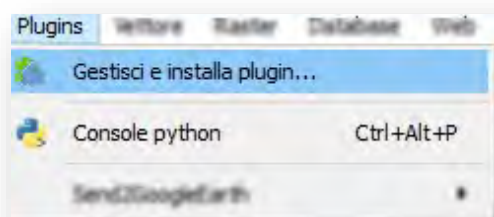


Figura 1 – Installazione dei Plugin di QGIS

Il plugin “MzS Tools” è stato realizzato per la versione di QGIS 2.16 o superiore. Per installarlo, è necessario selezionare, tramite il menu “**Plugins**”, la voce “**Gestisci e installa plugin...**” (Figura 1). Andare in “**Impostazioni**” e spuntare i flag: “**Controlla aggiornamenti all’avvio**” come mostrato in Figura 2

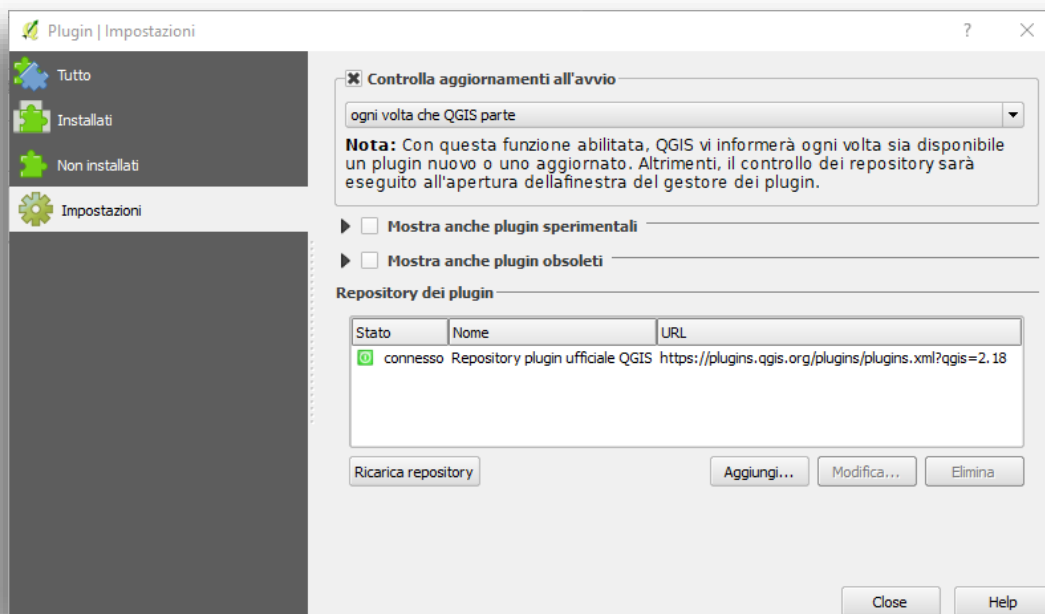


Figura 2 – Impostazioni dei Plugin di QGIS

Successivamente cliccare sulla scheda “**Non Installati**” e digitare, all’interno della barra di ricerca, il nome del plugin (“MzS Tools”). QGIS mostrerà una lista dei plugin presenti con le parole chiavi digitate: selezionare “MzS Tools” all’interno dell’elenco e premere il pulsante “**Installa plugin**”.

Nel caso in cui il plugin non fosse visibile, è possibile abilitare la toolbar tramite il menu **Visualizza** → **Barre degli strumenti** → **MzS Tools**.

## 2 STRUMENTI DEL PLUGIN

Il plugin viene fornito con pulsanti descritti da icone rappresentative dei Tools (Figura 3).



Figura 3 – Descrizione dei Tools

## 3 CREAZIONE DI UN NUOVO PROGETTO

Per creare un nuovo progetto, premere il pulsante “**New project**” . Si aprirà una finestra (Figura 4) in cui verrà richiesto di compilare una serie di campi con le informazioni relative a:

- il Comune oggetto degli studi (**Municipality**);
- il professionista incaricato di eseguire gli studi (**Expert data**);
- l’Ente di riferimento e/o proprietario del dato (**Owner’s details**).

Tali dati saranno utilizzati per redigere il file dei metadati di progetto, il quale verrà salvato all’interno della cartella “**allegati**” del Progetto di microzonazione sismica.

Nel campo “**Output directory**” verrà richiesto di definire la directory di salvataggio del progetto.

Una volta compilati i campi obbligatori, contrassegnati da un asterisco, e quello relativo alla directory di salvataggio, il pulsante “OK” sarà selezionabile e si potrà procedere alla creazione del nuovo progetto.

Il tool aprirà automaticamente il progetto ed eseguirà uno zoom nell’area di studio.



**New project**

**Project metadata**

Municipality (\*)

**Expert data**

Name and Surname (\*)

Phone

Email (\*)

Website

**Owner's details**

Name (\*)

Phone

Email (\*)

Website

**Other data**

Date

Keywords

Map scale (\*) 1 :

Map accuracy

Lineage

(\*): required fields.

**Output directory**




Figura 4 – Creazione di un nuovo Progetto di microzonazione sismica

## 4 IMPORTAZIONE DI UN PROGETTO PREESISTENTE

Il plugin “MzS Tools” consente di importare un progetto preesistente conforme agli StandardMS 4.0b del 2015.

### 4.1 IMPORTARE UN PROGETTO

Per importare un progetto preesistente conforme agli StandardMS, sarà necessario eseguire tre passaggi:

- aprire il file “CdI\_Tabelle.mdb” con Microsoft Access e salvare in formato TXT le tabelle fondamentali di progetto (vedi paragrafo 4.2);
- creare un nuovo Progetto mediante il tool “**New project**” (vedere il cap. 3) e lasciarlo aperto all’interno di QGIS (il progetto non deve essere editato, ovvero, le feature class del geodatabase devono essere vuote);
- eseguire il tool “**Import project folder to geodatabase**”.

Cliccando il pulsante “**Import shapefile to geodatabase**”  si aprirà una finestra (Figura 5) caratterizzata dalla presenza di due campi:

- “**Project folder**”. Inserire la directory del progetto da importare, ossia il percorso e il nome della cartella principale del progetto conforme agli attuali StandardMS;
- “**TXT file folder**”. Inserire la directory di salvataggio dei file TXT, ossia il percorso e il nome della cartella contenente i suddetti file (vedere il paragrafo 4.2).

Una volta compilati i campi suddetti, il pulsante “OK” sarà selezionabile.

Cliccare il pulsante “OK” per importare il progetto.



Figura 5 – Importazione di un progetto di microzonazione preesistente secondo lo StandardMS4.0b

**NOTA:** Al termine, il tool “**Import shapefile to geodatabase**” genererà un **report** sull’esito dell’operazione di importazione. Tale documento verrà salvato automaticamente nel seguente percorso: **nome\_comune\allegati\log**. Il nome del report sarà caratterizzato dalla data e dall’ora



di esecuzione del tool, e dalla dicitura “import\_log” (esempio “2018-06-13\_09-06-23\_import\_log.txt”, Figura 6).

I record degli shapefile “Stab” ed “Instab” da importare, presenti nella cartella “MS23”, che possiedono un valore del campo “Livello” diverso da “2” o da “3”, non verranno copiati. Pertanto, prima di avviare il tool, eseguire un controllo dei suddetti file.

**ATTENZIONE!** L’esecuzione del tool potrebbe impiegare molto tempo.



```
2018-11-06_09-36-24_import_log.txt - Blocco note
File Modifica Formato Visualizza ?
IMPORT REPORT:
-----

Folder structure -> OK
Tables copy -> OK
'Isobate liv 2' shapefile has been copied!
'Elementi lineari' shapefile has been copied!
'Forme' shapefile has been copied!
'Unita' geologico-tecniche' shapefile has been copied!
'Siti puntuali' shapefile has been copied!
'Zone instabili liv 3' shapefile has been copied!
'Elementi geologici e idrogeologici puntuali' shapefile has been copied!
'Comune del progetto' shapefile does not exist!
'Instabilita' di versante' shapefile does not exist!
'Elementi puntuali' shapefile has been copied!
'Zone instabili liv 2' shapefile has been copied!
Geometry error (feature 16 will not be copied)
'Zone stabili liv 1' shapefile has been copied!
'Zone stabili liv 3' shapefile has been copied!
'Zone stabili liv 2' shapefile has been copied!
'Isobate liv 1' shapefile has been copied!
'Siti lineari' shapefile has been copied!
'Isobate liv 3' shapefile has been copied!
'Zone instabili liv 1' shapefile has been copied!
Insert features -> OK
Insert Indagini_Puntuali -> OK
Insert Parametri_Puntuali -> OK
Insert Curve -> OK
Insert Indagini_Lineari -> OK
Insert Parametri_Lineari -> OK
Folder Plot copy -> OK
Folder Spettri copy -> OK
Folder Documenti copy -> OK

Import completed!
```

Figura 6 – Log d’importazione cartella di progetto

## 4.2 IMPORTARE IL FILE “CdI\_Tabelle”

Per eseguire il tool “**Import project folder to geodatabase**” sarà necessario creare una cartella contenente tutte le tabelle di progetto in formato TXT. Queste tabelle, all’interno di un progetto conforme agli StandardMS, sono archiviate nel database “CdI\_Tabelle.mdb” (Figura 7).

Le tabelle di progetto da importare da “CdI\_Tabelle.mdb” sono:

- “Sito\_Puntuale”;

- “Sito\_Lineare”;
- “Indagini\_Puntuali”;
- “Indagini\_Lineari”;
- “Parametri\_Puntuali”;
- “Curve”.

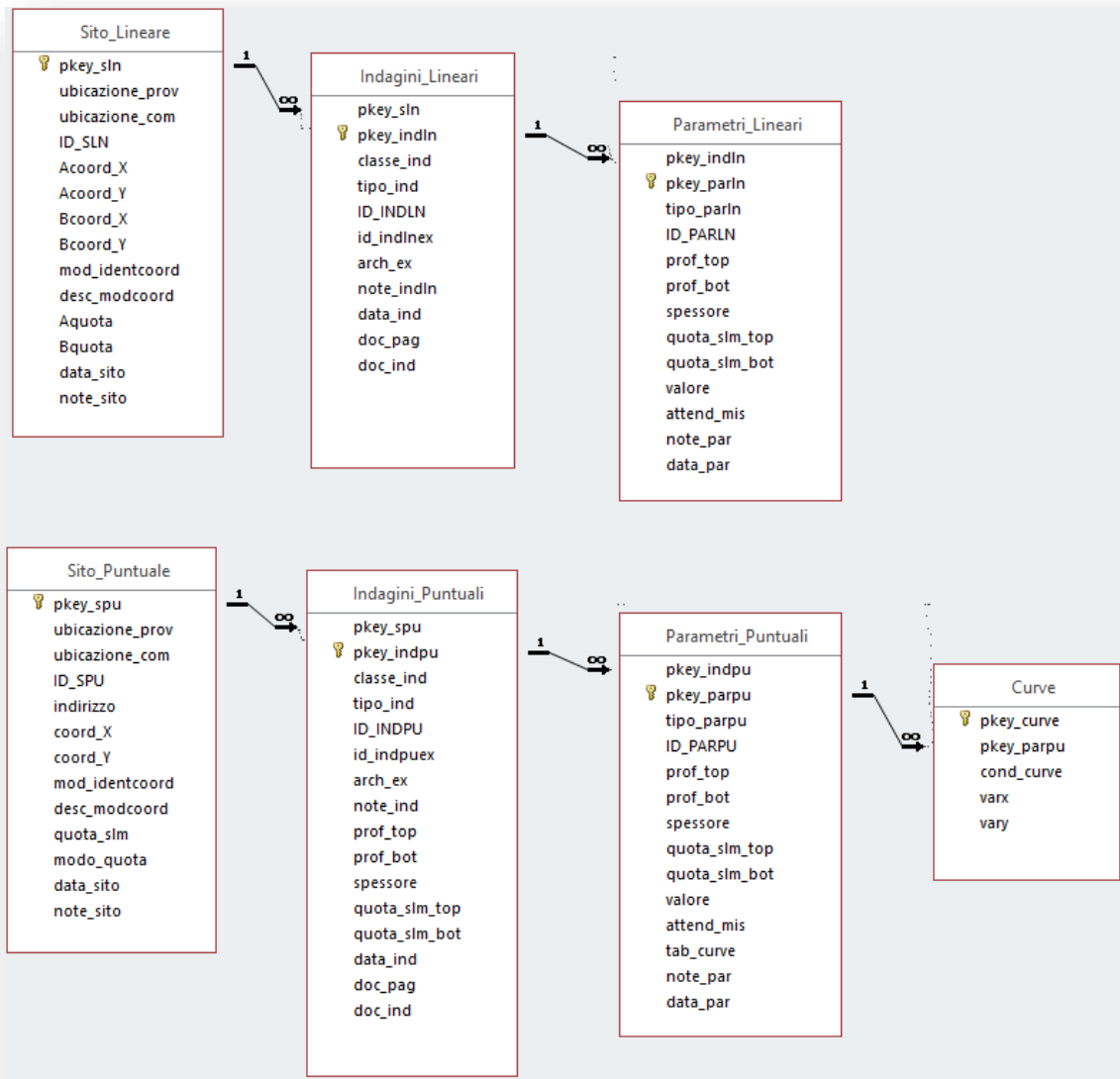


Figura 7 – Schema della banca dati Cdi\_tabelle.mdb secondo StandardMS4.0b

La procedura da eseguire per esportare le suddette tabelle in formato TXT, è la seguente:

1. aprire la cartella principale del progetto da importare;
2. entrare nella cartella “**Indagini**” e aprire il “**Cdi\_Tabelle.mdb**” di Microsoft Access (versione Microsoft Office 2013 e successive);
3. selezionare una delle tabelle di progetto (in Figura 8 è stata scelta come esempio di procedura la tabella “**Sito\_Puntuale**”), premere il pulsante destro del mouse e selezionare **Esporta → File di testo**;
4. si aprirà la finestra “**Esporta – File di testo**” (Figura 9) dove verrà richiesto di selezionare la directory di salvataggio e il nome del file TXT di output. Lasciare invariato il nome di default del file (nell’esempio “**Sito\_Puntuale.txt**”) e selezionare la cartella di destinazione. Lasciare inalterate le altre opzioni e premere il pulsante “**OK**”;

5. si aprirà la finestra “**Esportazione guidata testo**”:
  - a. nel primo step, spuntare la voce “**Delimitato**” e premere il pulsante “**Avanti**” (Figura 10);
  - b. nel secondo step, scegliere “**Punto e virgola**” all’interno del “**Delimitatore campo**”, spuntare la voce “**Includi nomi di campo nella prima riga**” e controllare che in “**Qualificatore testo**” siano selezionate le doppie virgolette (Figura 11). Premere il pulsante “**Avanzate**”;
  - c. si aprirà la finestra “**Avanzate...**”. Alla voce “**Separatore decimale**”, immettere “.” (punto). Premere il pulsante “**OK**” (Figura 12);
  - d. Si tornerà alla finestra “**Esportazione guidata testo**”. Premere il pulsante “**Avanti**”;
  - e. nel terzo step, verrà visualizzata nuovamente la directory di output. Premere il pulsante “**Fine**” (Figura 13);
6. ripetere le operazioni 4, 5 e 6 per tutte le tabelle di progetto elencate precedentemente.

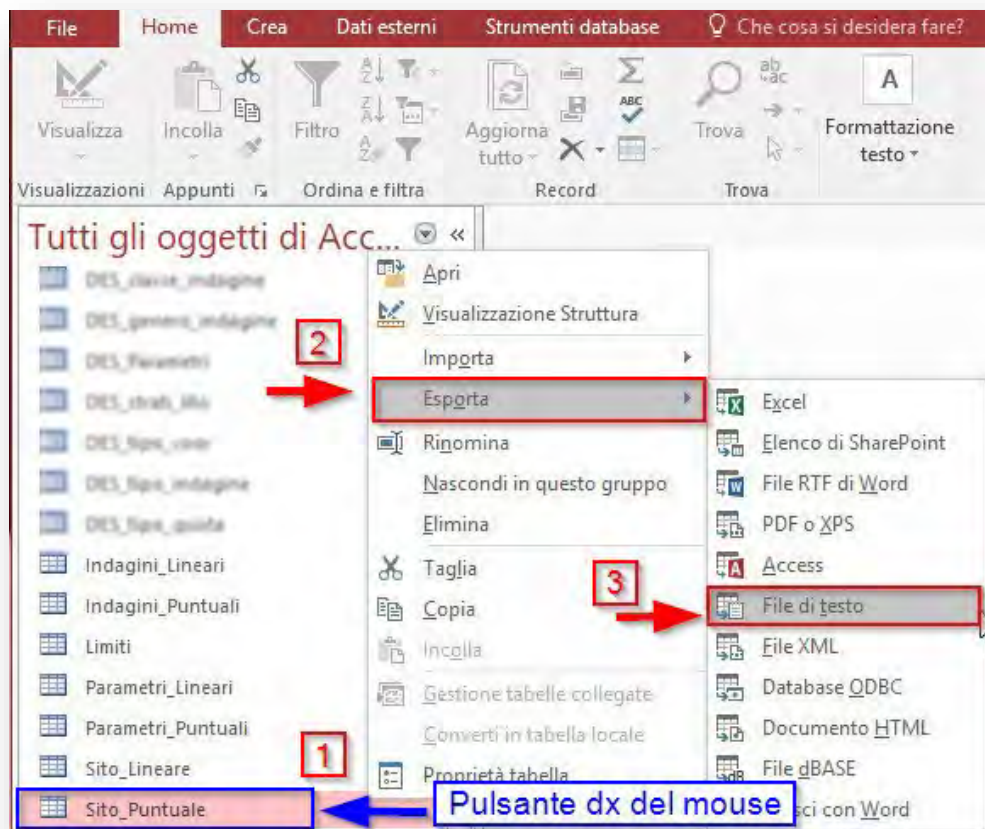


Figura 8 – Procedura d’esportazione delle tabelle del file “CdI\_Tabelle.mdb”

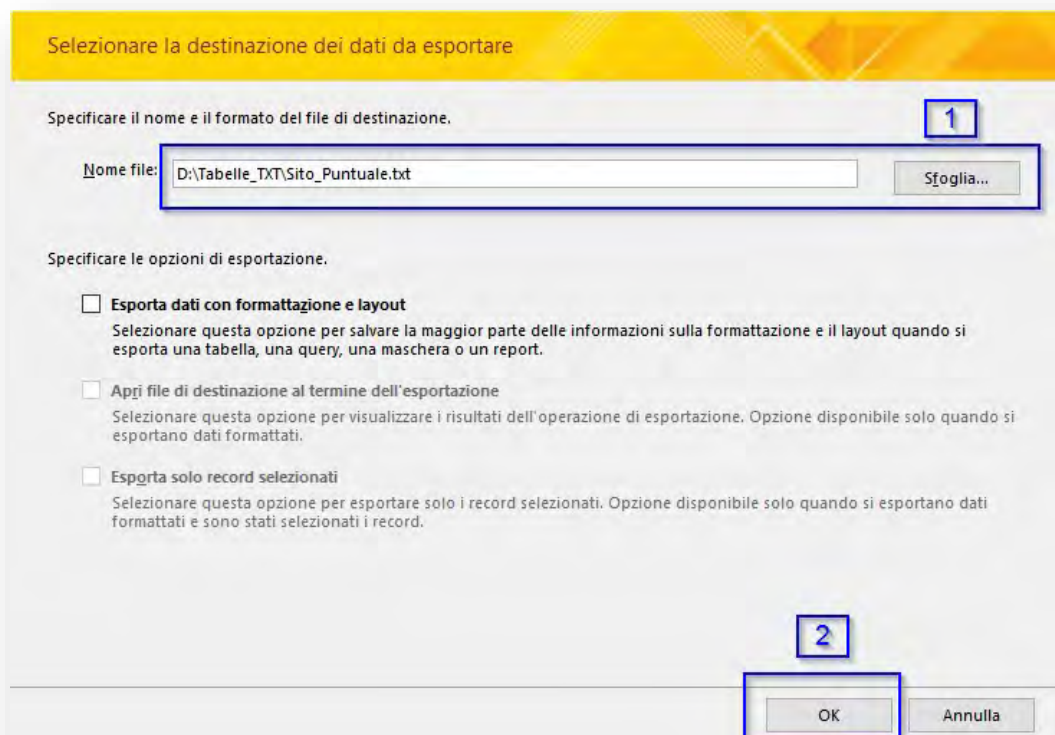


Figura 9 – Selezione della cartella di salvataggio dei file .txt

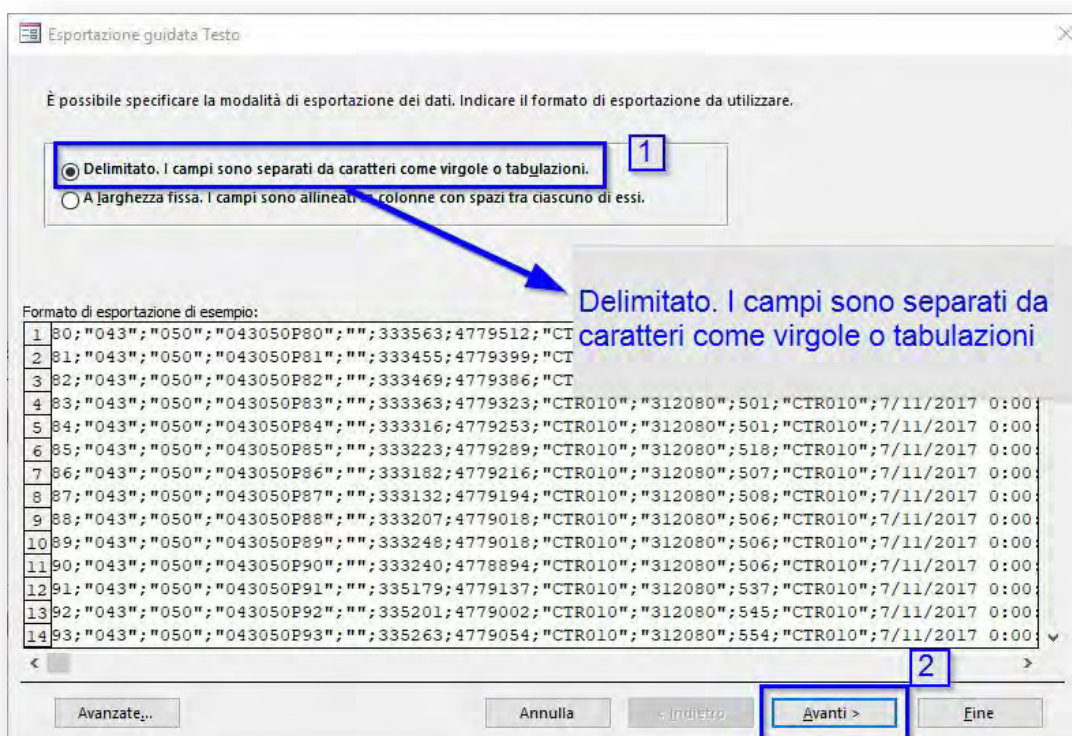


Figura 10 – Esportazione guidata Testo

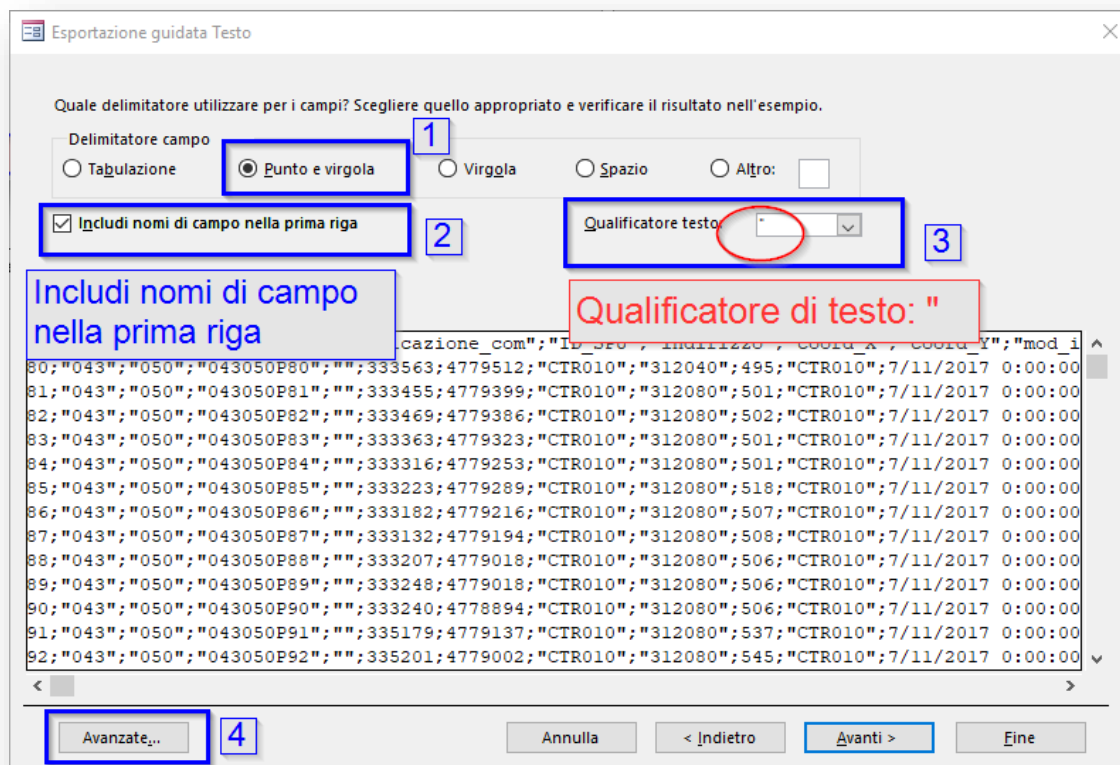


Figura 11 – Settaggio Esportazione guidata Testo

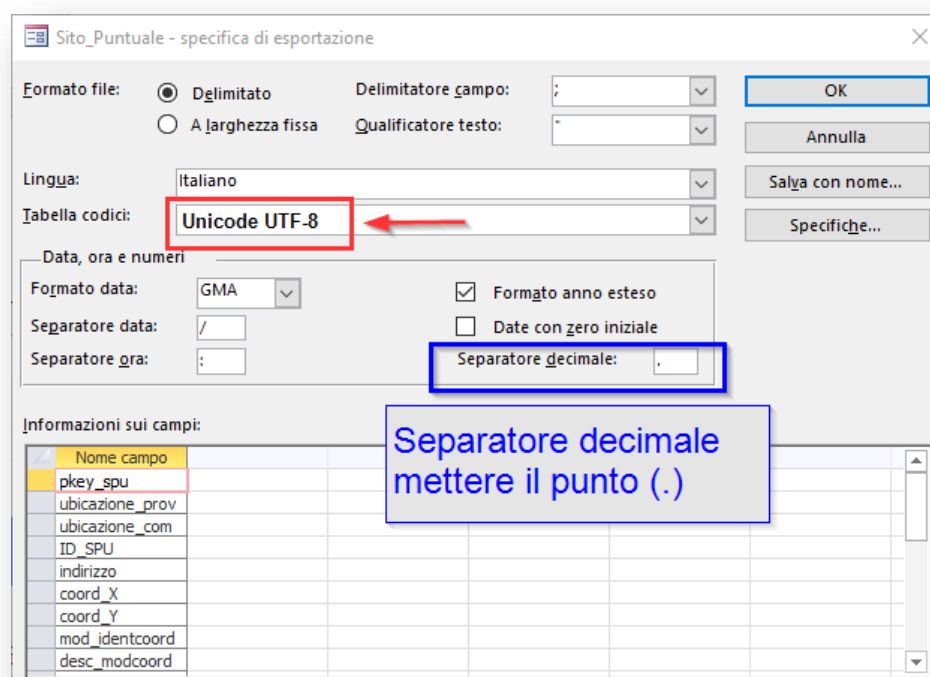
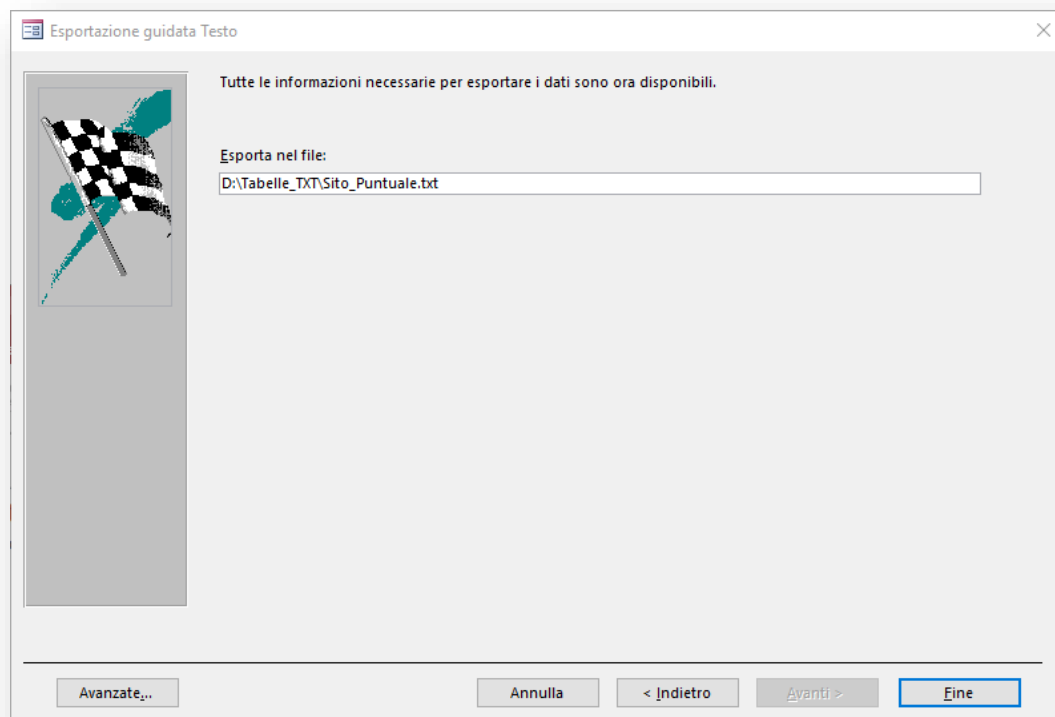


Figura 12 – Specifica d'esportazione del Testo





*Figura 13 – Schermata finale di esportazione del Testo*







## 5 EDITING

Il plugin possiede dei tool che aiutano l'operatore nel disegno e nella creazione di nuovi oggetti secondo determinate regole topologiche preimpostate nel progetto.

La procedura per inserire nuovi dati consiste in:

- selezionare il layer da editare (Figura 14);
- attivare l'editing con lo strumento “Add feature or record”  della barra del plugin;
- disegnare su mappa la geometria dell'elemento (Figura 15);
- una volta conclusa la digitalizzazione (pulsante destro del mouse), QGIS aprirà automaticamente la maschera di inserimento degli attributi relativi alla geometria appena creata (Figura 16);
- dopo aver inserito gli attributi, premere il tasto “OK” della maschera di inserimento;
- per salvare, cliccare il tool del plugin “Save” .

Per modificare gli attributi di una feature già esistente, è possibile procedere in questo modo:

- selezionare il layer da editare;
- attivare l'editing con:
  - lo strumento della toolbar di QGIS “Attiva modifiche” ;
  - lo strumento “Add feature or record”  della barra del plugin;
- solo la prima volta che si apre il progetto come riportato in Figura 17, nel pannello “**Informazioni risultati**”, mettere la spunta su “**Apri modulo automaticamente**” per aprire automaticamente la maschera di inserimento;
- all'interno della maschera, modificare i campi da aggiornare;
- per salvare le modifiche, cliccare in base al tool di editing utilizzato precedentemente, sul pulsante:
  - della toolbar di QGIS “Salva modifiche vettore” ;
  - della barra del plugin “Save” .

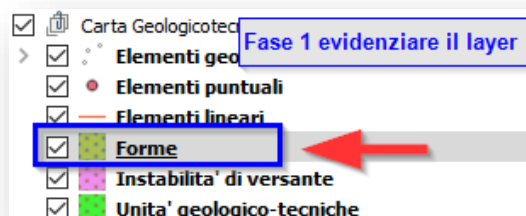


Figura 14 – Fase 1: evidenziare il layer che si vuole editare

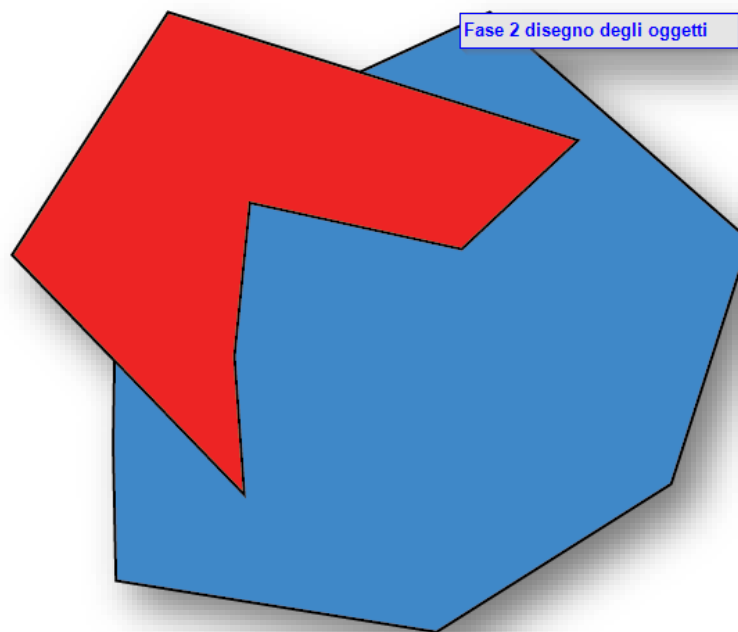


Figura 15 – Fase 2: disegno degli oggetti

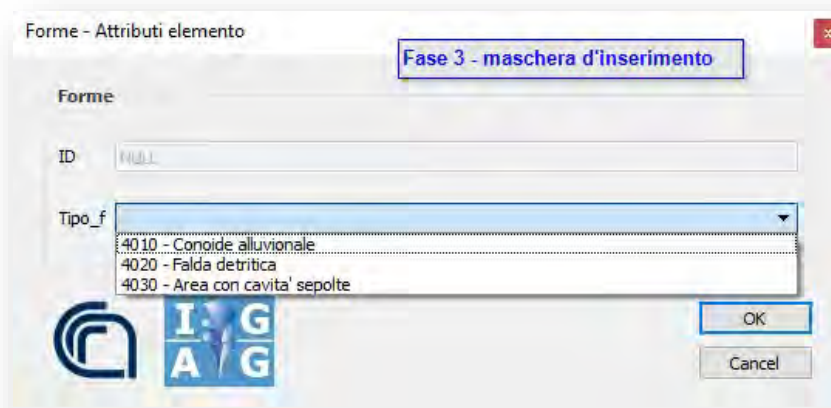


Figura 16 – Fase 3: maschera d'inserimento

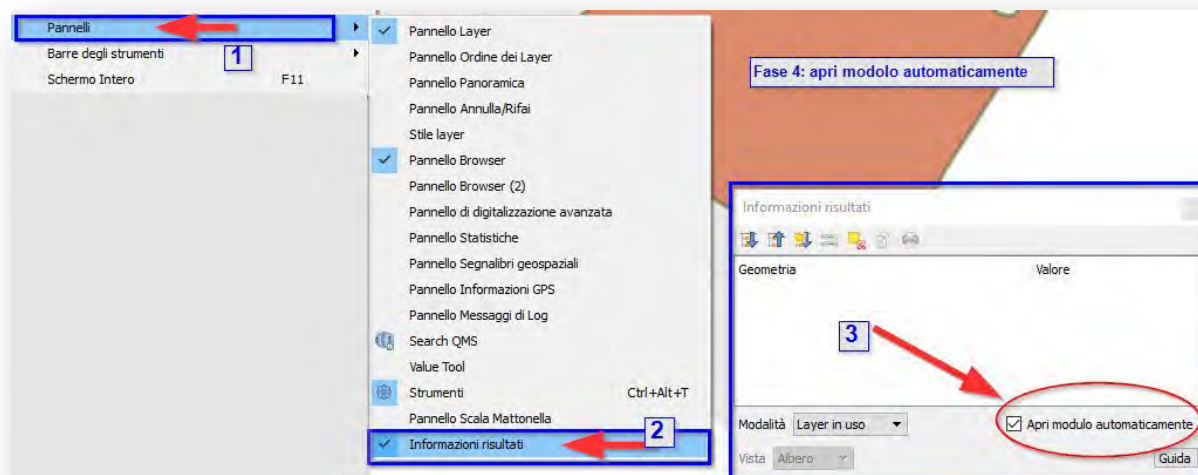


Figura 17 – Fase 4: Apri modulo (maschera) automaticamente: da menu di QGIS: Visualizza →Pannelli →Informazioni risultati →Apri modulo automaticamente

## 5.1 INSERIMENTO INDAGINI

La procedura per l'inserimento delle indagini è la medesima sia per quanto riguarda le indagini puntuali che lineari. In Figura 18 viene riassunto schematicamente il processo di digitalizzazione.

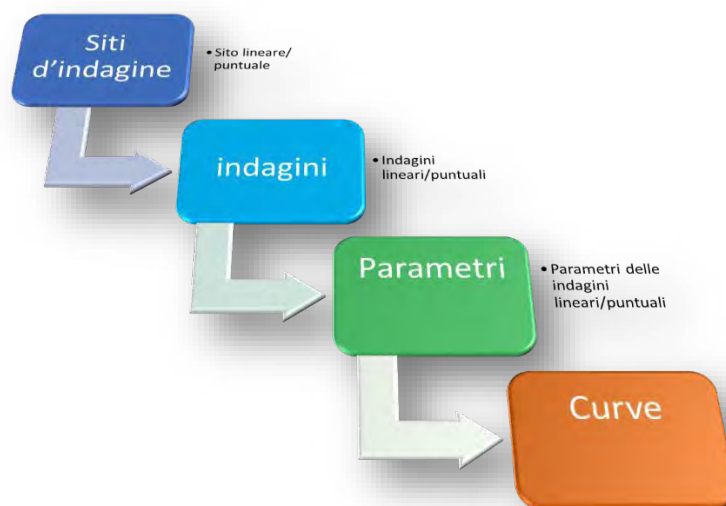








Figura 18 – Schema d’inserimento delle indagini.

Per editare un’indagine si procede nel seguente modo:



### 1. INSERIMENTO DEL SITO




- selezionare **Siti puntuali** o **Siti Lineari** all’interno del Pannello layer (di seguito essendo la procedura la medesima sia per i Siti Puntuali che Lineari si farà riferimento ai solo Siti Puntuali);
- premere il pulsante **“Add feature or record”** , si aprirà una maschera d’inserimento come riportato in Figura 19 che ci permette d’inserire il sito d’indagine.
- premere il pulsante **“Save”**  per salvare.

### 2. INSERIMENTO DELLE INDAGINI








- Selezionare il sito d’indagine con il pulsante **“informazioni elemento”**  si aprirà la maschera **Siti puntuali – attribuiti elementi**
- premere il tab della maschera **“Indagini Puntuali”** si aprirà una maschera come riportato nella Figura 20 a sinistra.
- premere il tasto  e successivamente premere il tasto , all’interno del tab **“Indagini Puntuali”**, si aprirà la finestra riportata in Figura 20 a destra;
- Premere il tasto  per salvare.

### 3. INSERIMENTO DEI PARAMETRI

- Selezionare il sito d’indagine inserito con il pulsante **“informazioni elemento”**  si aprirà la maschera **Siti puntuali – attribuiti elementi**
- premere il tab della maschera **“Indagini Puntuali”** si aprirà una maschera come riportato nella Figura 21 e selezionare l’icona  apri **“modulo vista”**;

- procedere come illustrato in Figura 22 per l'attivazione della maschera d'inserimento dei parametri dell'indagine;
- premere il tasto  e successivamente premere il tasto  , all'interno del tab **“Parametri puntuali”**, si aprirà la maschera riportata in Figura 23;
- premere il tasto  per salvare i parametri inseriti.

#### 4. INSERIMENTO DELLE CURVE

- Selezionare il sito d'indagine inserito con il pulsante **“informazioni elemento”**  si aprirà la maschera **Siti puntuali – attribuiti elementi**
- premere il tab della maschera **“Indagini Puntuali”** si aprirà una maschera come riportato nella Figura 21 e selezionare l'icona  apri **“modulo vista”**;
- premere il tab della maschera **“Parametri Puntuali”** e successivamente selezionare l'icona  apri **“modulo vista”**;
- premere il tab della maschera **“Curve di riferimento”** e successivamente selezionare l'icona  apri **“modulo vista”**;
- premere il tasto  e successivamente premere il tasto  , all'interno del tab **“Curve di riferimento”** si aprirà la maschera riportata in Figura 24;
- premere il tasto  per salvare le curve dei parametri dell'indagine inserite.

Siti puntuali - Attributi elemento

Sito puntuale    Indagini puntuali

ID sito

Cod. Provincia (ubicazione\_prov)

Cod. Comune (ubicazione\_com)

Indirizzo (indirizzo)

**Longitudine/Latitudine**

Longitudine (coord\_X)

Latitudine (coord\_Y)

Modalità per identificazione coordinate XY (mod\_identcoord)

ID della modalità (desc\_modcoord)

**Quota**


Quota slm (quota\_slm)

Modalità per identificazione quota Z (modo\_quota)

**Altro**

Data (data\_sito)

Note (note\_sito)



OK

Figura 19 – Maschera d’inserimento del sito d’indagine



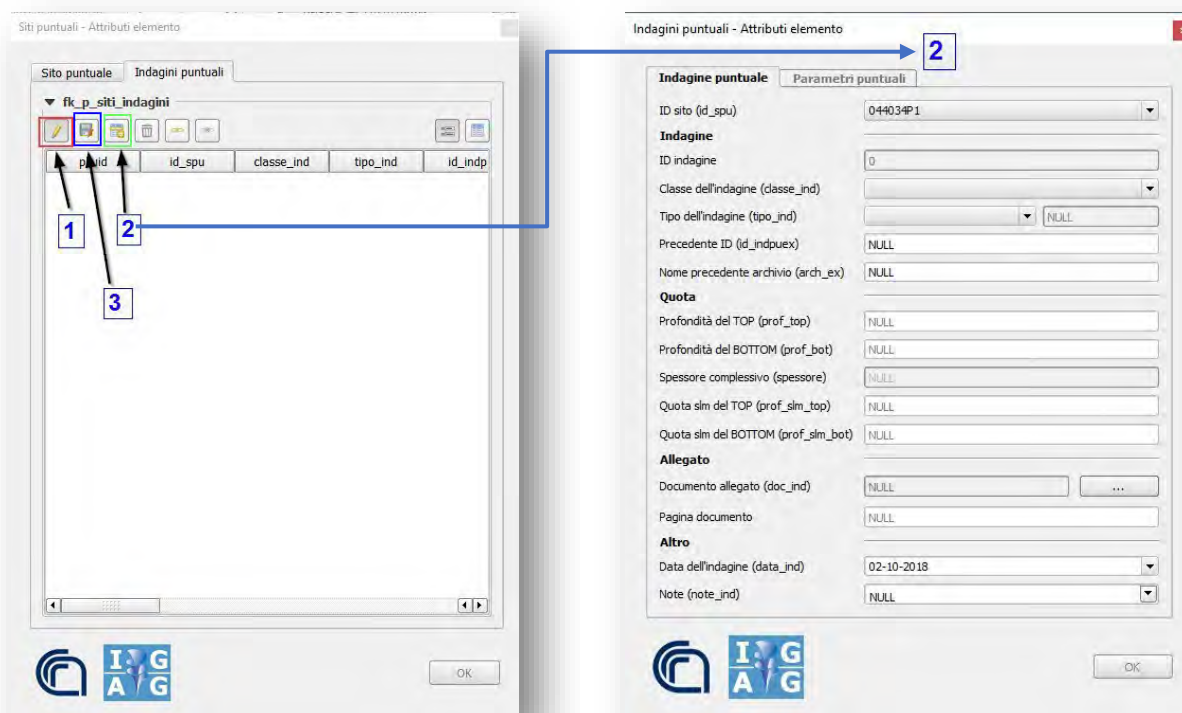


Figura 20 – Inserimento attributi indagini puntuali

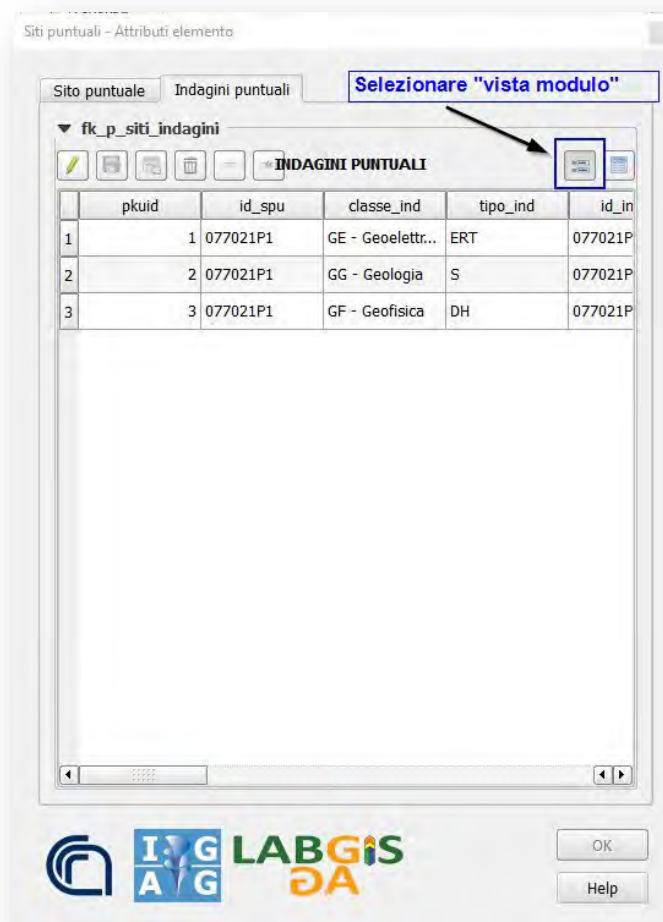


Figura 21 – maschera inserimento e modifica delle Indagini

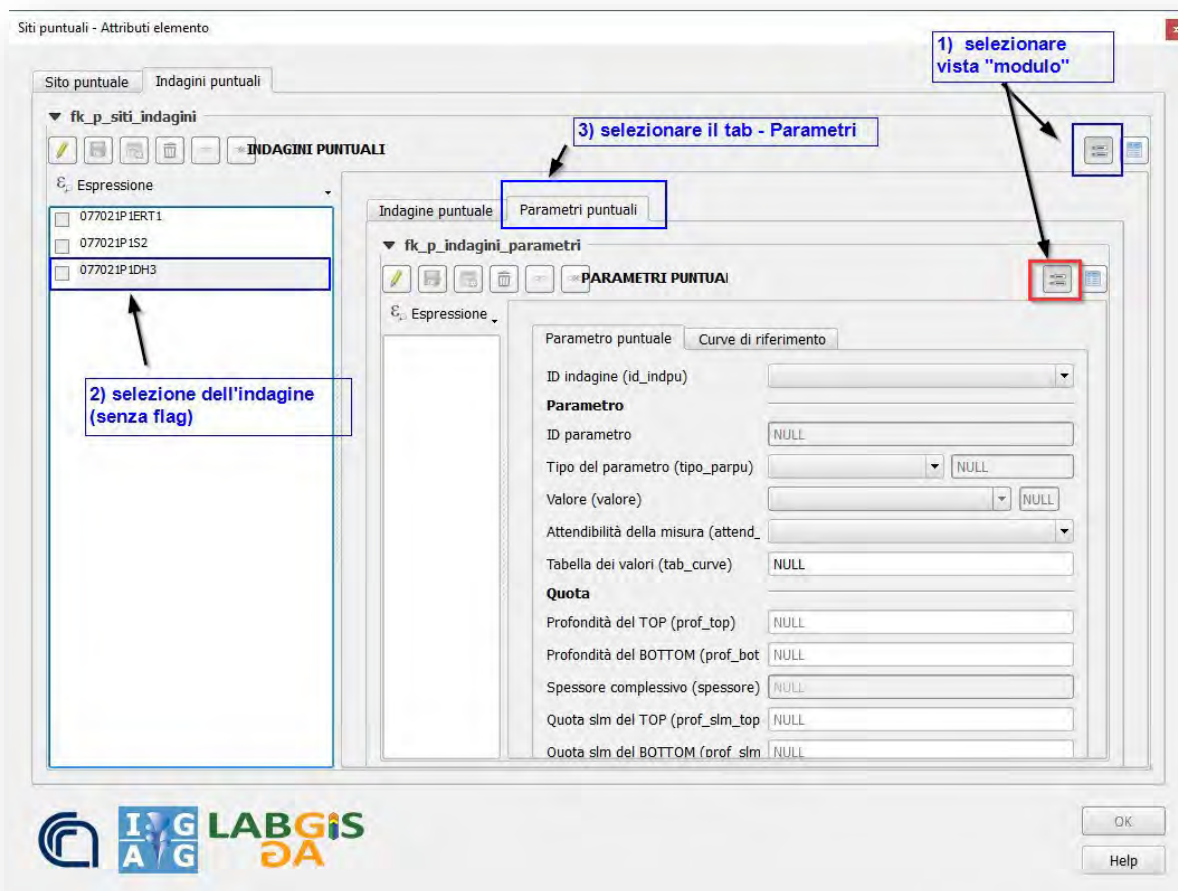


Figura 22 – Attivazione dell'inserimento dei parametri delle indagini

Parametri puntuali - Attributi elemento

**Parametro puntuale** Curve di riferimento

ID indagine (id\_indpu) 077021P1ERT1

**Parametro**

ID parametro 0

Tipo del parametro (tipo\_parpu) NULL

Valore (valore) NULL

Attendibilità della misura (attend\_)

Tabella dei valori (tab\_curve) NULL

**Quota**

Profondità del TOP (prof\_top) NULL

Profondità del BOTTOM (prof\_bot) NULL

Spessore complessivo (spessore) NULL

Quota sim del TOP (prof\_sim\_top) NULL

Quota sim del BOTTOM (prof\_sim\_bot) NULL

**Altro**

Data (data\_par) 02-10-2018

Note (note\_par) NULL

OK Help

IGG LABGIS DA

Figura 23 – Maschera d'inserimento dei parametri dell'indagine

Curve di riferimento - Attributi elemento

**Curve correlate**

ID NULL

Id\_parpu

Cond\_curve

VarX NULL

VarY NULL

OK Help



IGG LABGIS DA

Figura 24 – Maschera d'inserimento delle curve dei parametri delle indagini

## 5.2 EDITING TOPOLOGICO

Il progetto del Plugin ha attivo l'editing topologico. Infatti, durante l'avvio della sessione di editing, il tool applicherà al layer selezionato, le regole topologiche previste in Tabella 1.

Per eseguire una sessione di editing topologico si procede nel seguente modo:

- selezionare un layer all'interno del Pannello layer (Figura 25 -1);
- premere il pulsante **“Add feature or record”** .
- il tool di editing topologico applicherà le regole topologiche previste;
- tracciare la/le geometria/e all'interno dell'area di mappa. Una volta terminata l'immissione, premere il pulsante **“Save”**  per salvare.

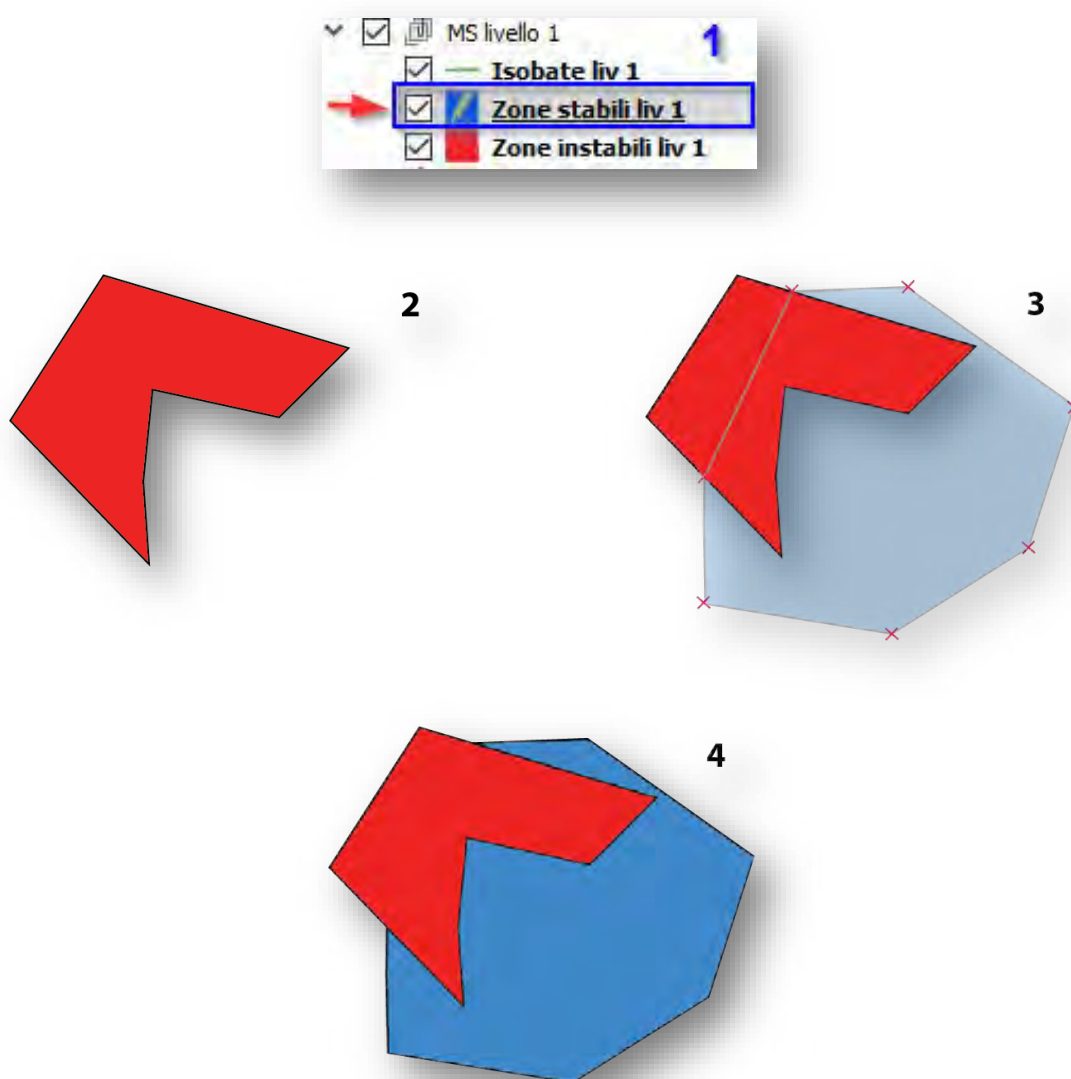



Figura 25 – Selezione del layer da editare nel Pannello layer (1). Editing topologico di un oggetto adiacenti (2-3-4)

Tabella 1- Regole di editing topologico inserite all'interno del progetto

<i>Regola topologica</i>	<i>Nome layer 1</i>	<i>Nome layer 2</i>	<i>Nome SHP contenente errori</i>
Intersezione	Zone stabili liv.1	Zone instabili liv.1	<b>ms1_inters_stab_instab</b>
Intersezione	Zone stabili liv.2	Zone instabili liv.2	<b>ms2_inters_stab_instab</b>
Intersezione	Zone stabili liv.3	Zone instabili liv.3	<b>ms3_inters_stab_instab</b>
Auto-intersezione	Zone stabili liv.1	Zone stabili liv.1	<b>stab1_self_inters</b>
Auto-intersezione	Zone stabili liv.2	Zone stabili liv.2	<b>stab2_self_inters</b>
Auto-intersezione	Zone stabili liv.3	Zone stabili liv.3	<b>stab3_self_inters</b>
Auto-intersezione	Zone instabili liv.1	Zone instabili liv.1	<b>instab1_self_inters</b>
Auto-intersezione	Zone instabili liv.2	Zone instabili liv.2	<b>instab2_self_inters</b>
Auto-intersezione	Zone instabili liv.3	Zone instabili liv.3	<b>instab3_self_inters</b>
Auto-intersezione	Unità geologico-tecniche	Unità geologico-tecniche	<b>geotec_self_inters</b>



### 5.3 COPIA OGGETTO

Il tool “**Copy ‘Stab’ or ‘Instab’ layer**” consente di copiare tutte le feature presenti all’interno di uno dei layer “Zone stabili” (o “Zone instabili”), all’interno di un secondo layer “Zone stabili” (o “Zone instabili”). Infatti, premendo il pulsante “**Copy ‘Stab’ or ‘Instab’ layer**” , si aprirà una finestra (Figura 26) nella quale verrà richiesto di selezionare:

- Selezionare il layer su cui lavorare (“**Zone stabili**” o “**Zone instabili**”);
- all’interno del campo “**Input**”, il layer dal quale copiare le feature;
- all’interno del campo “**Output**”, il layer nel quale verranno copiate le feature.

Premere il pulsante “**OK**” per eseguire l’operazione di copia delle feature.

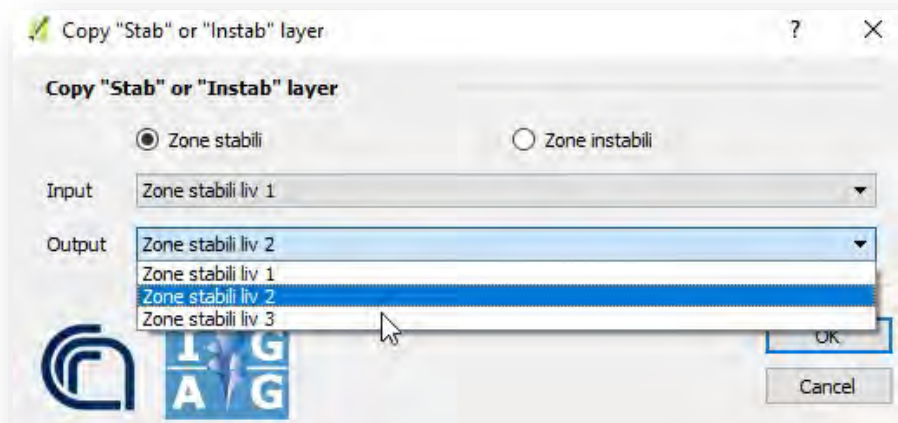



Figura 26 – Finestra ‘Copy “Stab” or “Instab” layer’

## 5.4 SITI PUNTUALI CON COORDINATE GEOGRAFICHE (EPSG: 32633)

Il tool “Add ‘Sito puntuale’ using XY coordinates” consente di aggiungere una nuova feature all’interno del layer “Siti puntuali” mediante l’inserimento dei valori delle coordinate X, Y della feature puntuale.

Per eseguirlo, premere il pulsante “Add ‘Sito puntuale’ using XY coordinates” . All’interno della finestra (Figura 27) inserire nei campi “Coord\_X (\*)” e “Coord\_Y (\*)” i valori delle coordinate secondo il sistema di riferimento “WGS84 UTM 33N – EPSG 32633”<sup>1</sup>.

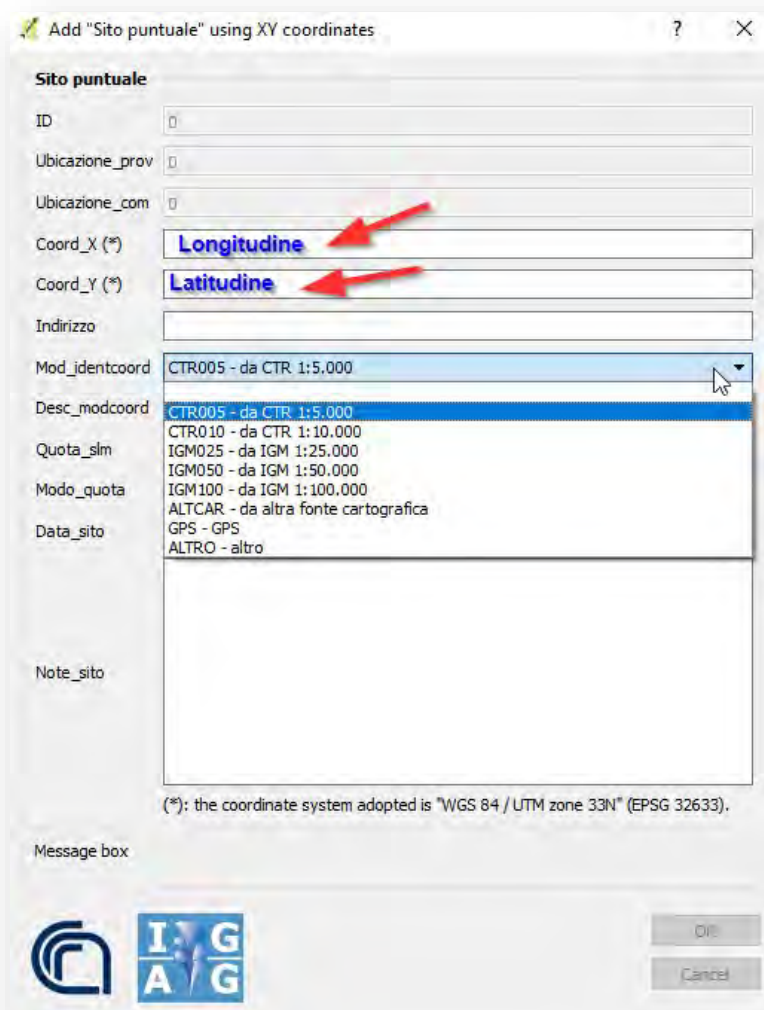



Figura 27 – Aggiungere un sito d’indagine puntuale conoscendo le coordinate geografiche in EPSG: 32633 (WGS84UTM33N)

<sup>1</sup> Si tratta del sistema di riferimento ufficiale del progetto, come definito dagli StandardMS.

## 5.5 CONTROLLO E VALIDAZIONE

Per eseguire la validazione di un progetto, premere il pulsante “Validation” , sarà necessario:

1. aprire il progetto in QGIS tramite “**Apri progetto**”;
2. eseguire il comando “**Validation**” (Figura 28).

Il tool eseguirà:

- il controllo sulla presenza dei layer fondamentali del progetto di microzonazione sismica;
- l’aggiornamento dei record delle tabelle dei Siti-Indagini-Parametri puntuali e lineari;
- il controllo geometrico per i layer del progetto di microzonazione sismica;
- il controllo topologico per i layer del progetto di microzonazione sismica.

In particolare, se durante l’esecuzione, il tool individuerà delle feature che non rispettano le regole topologiche in Tabella 1, segnalerà il problema all’interno del report e genererà degli shapefile in cui verranno evidenziate le aree in cui non risultano rispettate tali regole (Figura 29).

Al termine delle operazioni, il tool genererà un report sull’esito della validazione del progetto. Tale documento verrà salvato automaticamente all’interno della cartella di progetto nel seguente percorso: ...\\allegati\\log. Il nome del report sarà caratterizzato dalla data e dall’ora di esecuzione del tool, e dalla la dicitura “validation\_log” (esempio “2018-06-13\_09-06-23\_validation\_log.txt” - Figura 30).



Figura 28 – Validazione del progetto di microzonazione sismica

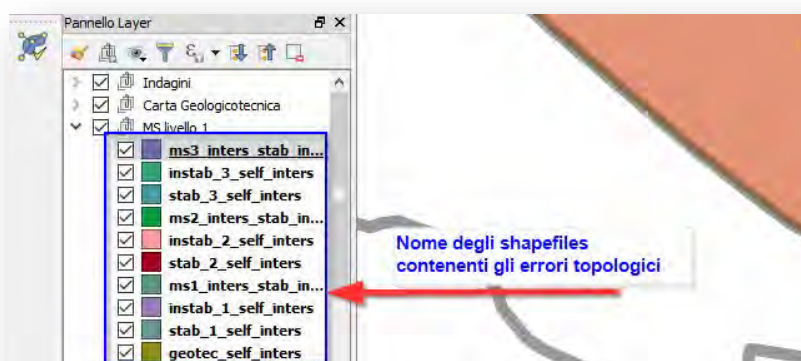
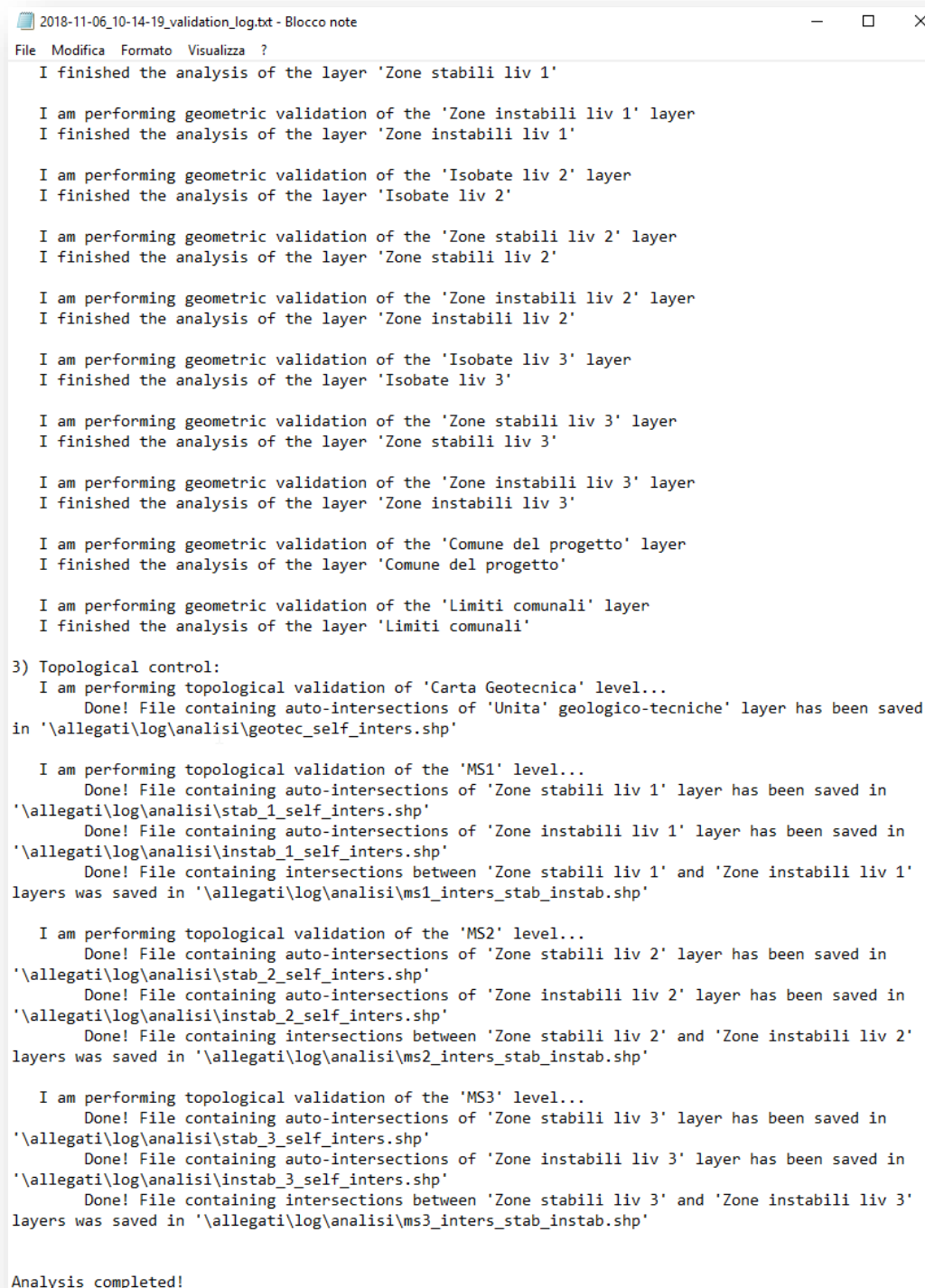


Figura 29 – Shapefile degli errori topologici trovati in fase di editing



```
2018-11-06_10-14-19_validation_log.txt - Blocco note
File Modifica Formato Visualizza ?

I finished the analysis of the layer 'Zone stabili liv 1'

I am performing geometric validation of the 'Zone instabili liv 1' layer
I finished the analysis of the layer 'Zone instabili liv 1'

I am performing geometric validation of the 'Isobate liv 2' layer
I finished the analysis of the layer 'Isobate liv 2'

I am performing geometric validation of the 'Zone stabili liv 2' layer
I finished the analysis of the layer 'Zone stabili liv 2'

I am performing geometric validation of the 'Zone instabili liv 2' layer
I finished the analysis of the layer 'Zone instabili liv 2'

I am performing geometric validation of the 'Isobate liv 3' layer
I finished the analysis of the layer 'Isobate liv 3'

I am performing geometric validation of the 'Zone stabili liv 3' layer
I finished the analysis of the layer 'Zone stabili liv 3'

I am performing geometric validation of the 'Zone instabili liv 3' layer
I finished the analysis of the layer 'Zone instabili liv 3'

I am performing geometric validation of the 'Comune del progetto' layer
I finished the analysis of the layer 'Comune del progetto'

I am performing geometric validation of the 'Limiti comunali' layer
I finished the analysis of the layer 'Limiti comunali'

3) Topological control:
I am performing topological validation of 'Carta Geotecnica' level...
Done! File containing auto-intersections of 'Unita' geologico-tecniche' layer has been saved
in '\allegati\log\analisi\geotec_self_inters.shp'

I am performing topological validation of the 'MS1' level...
Done! File containing auto-intersections of 'Zone stabili liv 1' layer has been saved in
'\allegati\log\analisi\stab_1_self_inters.shp'
Done! File containing auto-intersections of 'Zone instabili liv 1' layer has been saved in
'\allegati\log\analisi\instab_1_self_inters.shp'
Done! File containing intersections between 'Zone stabili liv 1' and 'Zone instabili liv 1'
layers was saved in '\allegati\log\analisi\ms1_inters_stab_instab.shp'

I am performing topological validation of the 'MS2' level...
Done! File containing auto-intersections of 'Zone stabili liv 2' layer has been saved in
'\allegati\log\analisi\stab_2_self_inters.shp'
Done! File containing auto-intersections of 'Zone instabili liv 2' layer has been saved in
'\allegati\log\analisi\instab_2_self_inters.shp'
Done! File containing intersections between 'Zone stabili liv 2' and 'Zone instabili liv 2'
layers was saved in '\allegati\log\analisi\ms2_inters_stab_instab.shp'


I am performing topological validation of the 'MS3' level...
Done! File containing auto-intersections of 'Zone stabili liv 3' layer has been saved in
'\allegati\log\analisi\stab_3_self_inters.shp'
Done! File containing auto-intersections of 'Zone instabili liv 3' layer has been saved in
'\allegati\log\analisi\instab_3_self_inters.shp'
Done! File containing intersections between 'Zone stabili liv 3' and 'Zone instabili liv 3'
layers was saved in '\allegati\log\analisi\ms3_inters_stab_instab.shp'

Analysis completed!
```

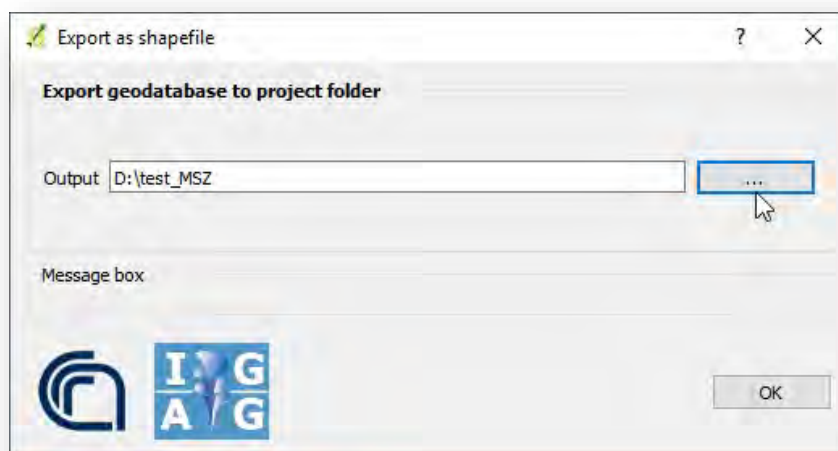
Figura 30 – Log di controllo del progetto.

## 6 ESPORTAZIONE DEL PROGETTO

Il plugin “MzS Tools” consente di esportare un progetto utilizzando la struttura conforme agli StandardMS, tramite la seguente procedura:

- aprire un progetto in QGIS;
- premere il pulsante “**Export as shapefile**” .

Cliccando il pulsante “**Export as shapefile**” si aprirà una finestra (Figura 31) caratterizzata dal campo “**Output**” dove specificare la directory di salvataggio.



*Figura 31 – Esportazione del progetto in shapefile*

Al termine delle operazioni, il tool genererà un report sull’esito dell’esportazione del progetto. Tale documento verrà salvato automaticamente all’interno della cartella di progetto nel seguente percorso: ...\\allegati\\log. Il nome del report sarà caratterizzato dalla data e dall’ora di esecuzione del tool, e dalla dicitura “export\_log” (esempio “2018-06-13\_09-06-23\_export\_log.txt”).

## 7 LAYOUT

Quando viene creato un nuovo progetto, il plugin genera automaticamente i layout di stampa specifici per il Comune selezionato.

Per poter stampare una carta, come richiesto da StandardMS operare come segue:

- all'interno del Pannello Layer togliere la spunta ai seguenti group layer:
  - “Indagini”;
  - “Carta geologico-tecnica”;
  - “MS livello 1”;
  - “MS livello 2”;
  - “MS livello 3”;
  - Carta delle frequenze naturali dei terreni (F0)
  - Carta delle frequenze naturali dei terreni (Fr)
- sempre all'interno del Pannello Layer, nel group layer “Layout”, selezionare il group layer con il nome della carta che si vuole stampare (Figura 32);

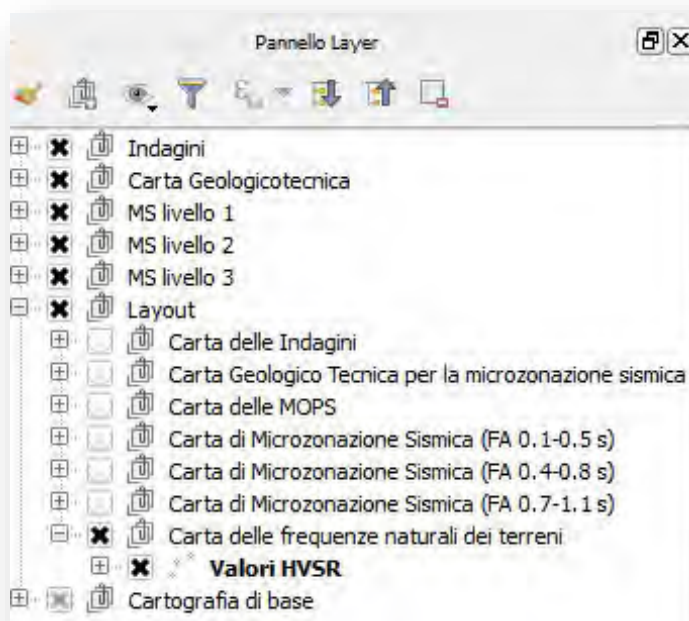



Figura 32 – Pannello Layer con il group layer dei layout e le rispettive mappe con i layer filtrati sugli oggetti da rappresentare

- premere il pulsante “**Aggiorna**”  all'interno di QGIS, o il pulsante “**F5**” sulla tastiera, per eseguire un aggiornamento dei layer di stampa;
- selezionare il layout con il nome della carta che si vuole stampare, nel menu **Progetto** → **Compositore di stampe** (Figura 33);
- si aprirà la finestra del **Compositore di stampe** con il layout desiderato (Figura 34).



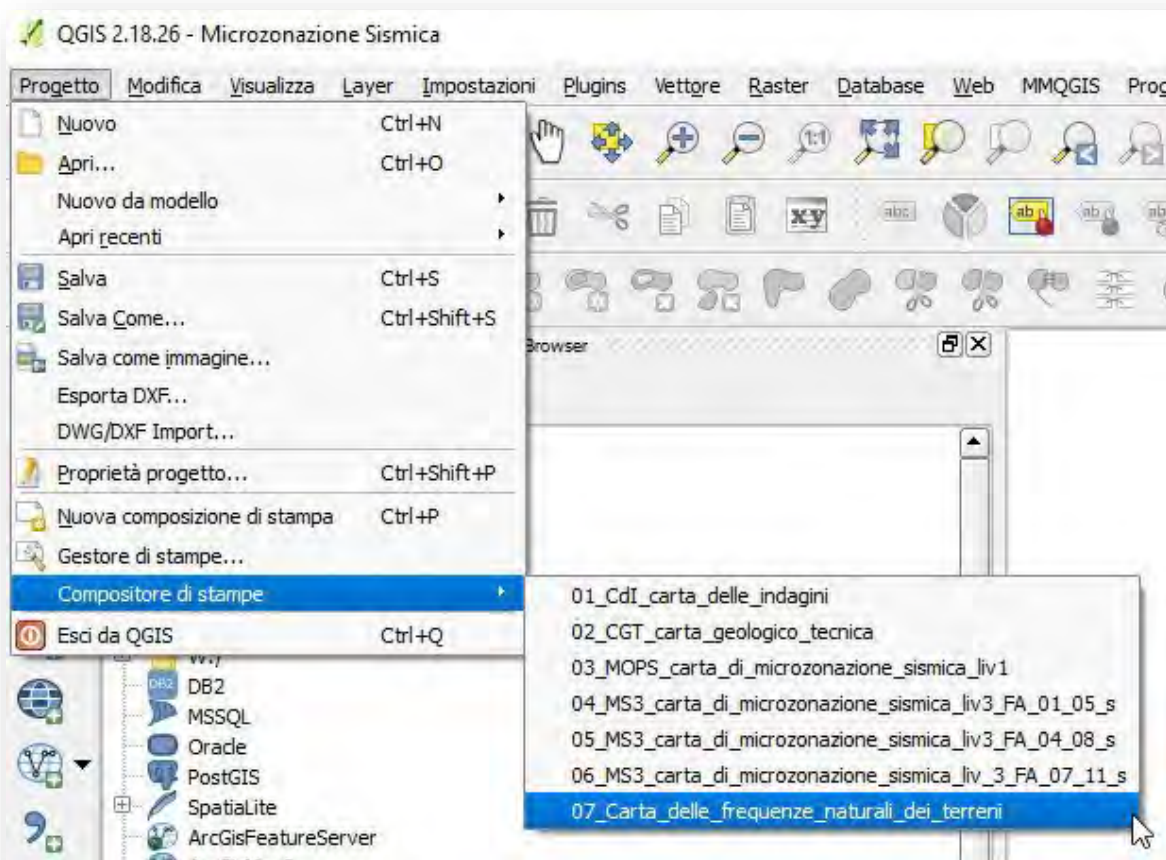


Figura 33 – Compositore di stampa con i layout precaricati

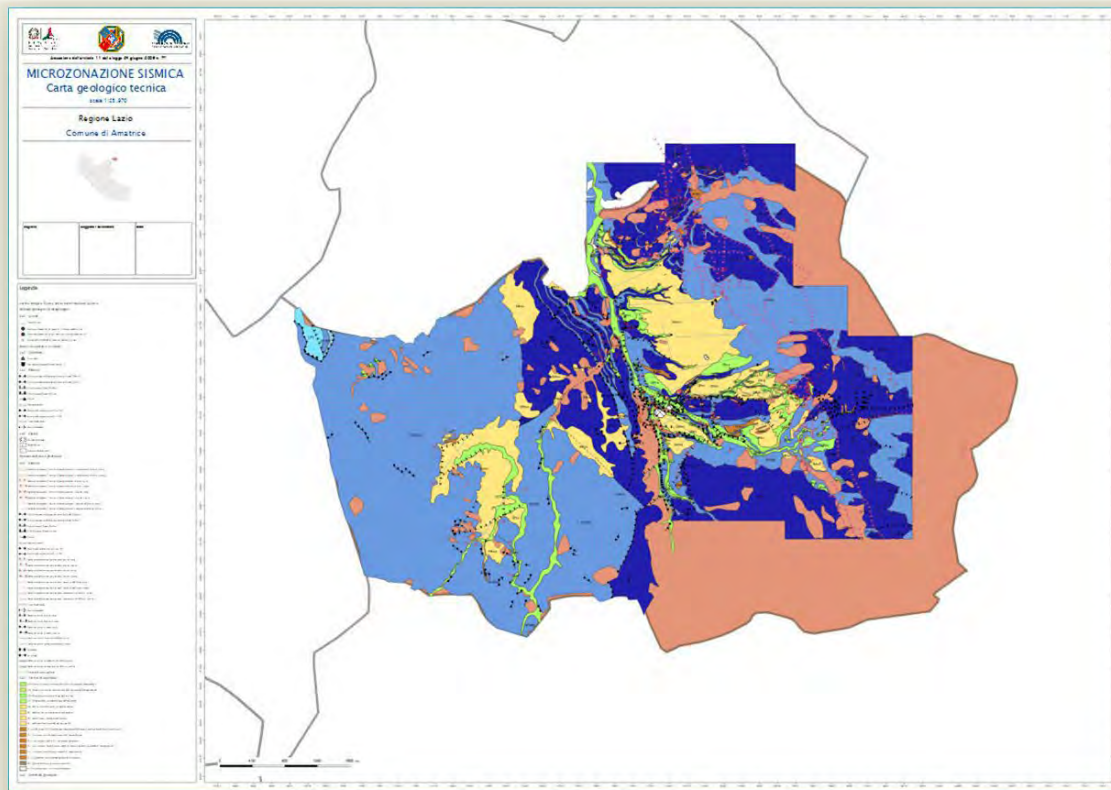


Figura 34 – Layout della Carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica

## 8 RACCOMANDAZIONI

- si consiglia di non superare la dimensione di 4 GB per la cartella di progetto;
- non spostare i file di progetto dalle loro cartelle;
- non modificare nome della cartella di progetto, delle sue sotto-cartelle, del database e/o dei file che costituiscono il progetto;
- non modificare il nome dei layer del progetto QGIS;
- non modificare il nome dei layout di stampa del progetto QGIS;
- quando si utilizza il tool “**Add feature or record**” eseguire sempre il salvataggio con il tool “Save”. In caso contrario, aprire nuovamente una sessione di editing con il tool “Add feature o record” e chiuderla subito dopo con il tool “Save”;
- eseguire il tool “Add feature o record” una sola volta per layer;
- se si sta importando un progetto mediante il tool “**Import project folder to geodatabase**”, è importante sapere che i record degli shapefile “Stab” ed “Instab” da importare, presenti nella cartella “MS23”, che possiedono un valore del campo “Livello” diverso da “2” o da “3”, non verranno copiati. Pertanto, prima di avviare il tool, eseguire un controllo dei suddetti file.

## 9 RIFERIMENTI

- 2008, *Gruppo di lavoro MS 2008. Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Provincie autonome*. Roma: Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile. Tratto il giorno 09 18, 2018 da [http://www.protezionecivile.gov.it/http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/view\\_pub.wp?contentId=PUB1137](http://www.protezionecivile.gov.it/http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/view_pub.wp?contentId=PUB1137)
- 2011, Albarello D., Castellaro S. (2011) Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola. Supplemento alla rivista trimestrale di Ingegneria sismica, Vol. XXVIII - n. 2. pp. 32-61
- 2015, *Microzonazione Sismica - Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica*. Roma: Commissione tecnica per la microzonazione sismica. Tratto il giorno 09 18, 2018 da [http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/standard\\_studi\\_ms.wp](http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/standard_studi_ms.wp)
- 2018, *Manuale utente di QGIS 2.18*. [https://docs.qgis.org/2.18/it/docs/user\\_manual](https://docs.qgis.org/2.18/it/docs/user_manual)



## 10 APPENDICE 1 - Carta delle frequenze naturali dei terreni

### BANCA DATI GEOGRAFICA

La banca dati è sostenuta da uno stato informativo collegato alle geometrie digitalizzate con i siti d'indagini puntuali e riguardanti le posizioni delle misure a stazione singola HVSR.

La struttura della banca dati HVSR prevede l'archiviazione di n. 4 valori di frequenze e relative ampiezze attraverso una maschera d'inserimento (Figura 1).

Indagine stazione singola (HVSR) - Attributi elemento

Indagine stazione singola (HVSR)

ID:

ID indagine (id\_indpu):

Qualità:   
A - H/V affidabile e interpretabile  
B - H/V sospetta (da interpretare)  
C - H/V scadente e di difficile interpretazione

Tipo:   
(nessuna selezione)  
Tipo 1 - Almeno un picco chiaro (possibile risonanza)  
Tipo 2 - Non presenta picchi chiari (assenza di risonanza)

F0:  A0:

F1:  A1:

F2:  A2:

F3:  A3:

Message box

La tabella può essere compilata solamente per le indagini con "tipo\_ind" uguale a "HVSR".

IAG LABGIS

OK Help

Figura 1. Maschera d'inserimento dei valori delle misure di rumore ambientale. Per la definizione di Qualità e Tipo si rimanda a Albarello & Castellaro, 2011.

Le misure dei valori di rumore dovranno essere riportati nei campi F0, F1, F2 e F3 (Frequenze in Hz) e relative Ampiezze (/) A0, A1, A2, e A3.

Nel campo numerico F0 va riportato il valore f0 (Hz) con relativa ampiezza A0, nel campo F1 va riportato il valore di frequenza f1 con ampiezza A1 e così via a crescere in frequenza, per quanti sono i massimi significativi nella curva HVSR.

Nel campo numerico Fr e della relativa ampiezza Ar vanno riportati i valori di riferimento della Frequenza e dell'Ampiezza più rappresentative scelte tra F0, F1, F2, F3.

Per tale scopo sono state creati due layout richiamabili dal compositore di stampa: Carta delle frequenze naturali dei terreni (F0) e Carta delle frequenze naturali dei terreni (Fr); il primo rappresenta la Carta delle frequenze naturali dei terreni basata sui valori di F0, il secondo rappresenta la Carta delle frequenze naturali dei terreni costruita sui valori di Fr.

Il valore 'No Peak' della misura si ottiene dando un valore nullo o '0' (zero) al campo numerico F0 o Fr.

Nella Figura 2 viene rappresentata la struttura della banca dati geografica HVSR.

Id	Nome	Widget per la modifica	Alias	Tipo	Nome tipo	Lunghezza	Precisione
123 0	OBJECTID	Modifica testo		int	Integer	9	0
abc 1	Name	Modifica testo		QString	String	254	0
abc 2	qualit	Modifica testo		QString	String	30	0
123 3	Tipo	Modifica testo		int	Integer	4	0
abc 4	Note	Modifica testo		QString	String	50	0
abc 5	Label	Modifica testo		QString	String	10	0
abc 6	comune	Modifica testo		QString	String	30	0
abc 7	localit	Modifica testo		QString	String	50	0
1.2 8	F0	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 9	A0	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 10	F1	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 11	A1	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 12	F2	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 13	A2	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 14	F3	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 15	A3	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 16	Fr	Modifica testo		double	Real	18	11
1.2 17	Ar	Modifica testo		double	Real	18	11

Figura 2. Struttura della Banca dati geografica HVSR della carta delle frequenze naturali dei terreni con evidenziati i campi dei valori di rappresentazione cartografica

## SIMBOLOGIA

La simbologia della Carta delle frequenze naturali dei terreni è rappresentata dal range dei valori di picco massimo  $F$  (Hz) e dall'ampiezza del rapporto HVSR per i punti di misura.

Nella Figura 3 vengono riportate le simbologie di rappresentazione.



Figura 3. Simboli della carta delle frequenze naturali dei terreni



## LAYOUT CARTOGRAFICO

Per la rappresentazione cartografica dei dati esposti al paragrafo precedente sono stati creati due distinti layout:

- **Carta delle Frequenze Naturali dei Terreni (F0)**, per rappresentare i valori di F0 e relative ampiezze;
- **Carta delle Frequenze Naturali dei Terreni (Fr)**, per rappresentare il valore di frequenza più rappresentativo con relativa ampiezza.

La creazione delle mappe avviene attraverso il compositore di stampe.

La leggenda del frontespizio cartografico è statica ed è applicabile nei range di valori riportati nei layout.

In Figura 4 si riporta la posizione all'interno della barra del menu di QGIS la posizione del compositore di stampa.

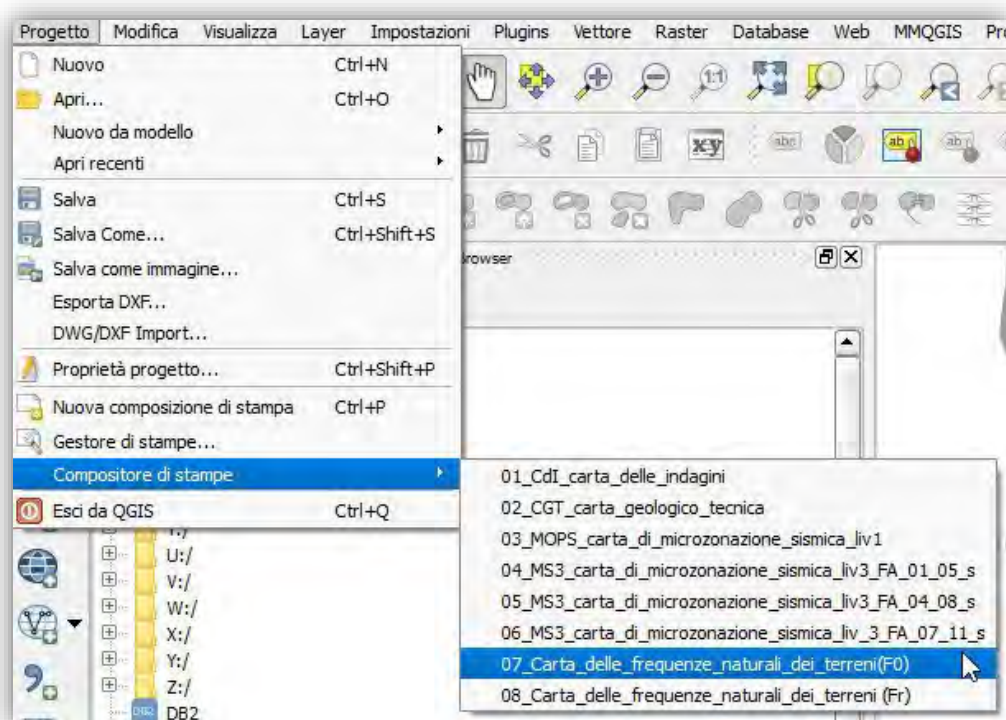


Figura 4. Posizione all'interno del Menu di QGIS del compositore di stampe