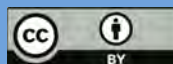


MICROZONAZIONE SISMICA

Manuale d'uso del plugin MzS Tools



MzSTools - Manuale d'uso

Release 2.0.8

CNR-IGAG LabGIS

12 mag 2026

1	Introduzione	3
1.1	Gli studi di microzonazione sismica in Italia	3
1.2	Il plugin MzSTools	5
1.3	Videoguide	6
1.4	Riferimenti	6
2	Il plugin MzS Tools	7
2.1	Installazione	7
2.1.1	Componenti aggiuntive	7
2.1.2	Installazione di Java	7
2.1.3	Controllo ed installazione delle dipendenze del plugin	8
2.1.3.1	Installazione librerie Python	8
2.1.3.2	Installazione librerie Python con QPIP	9
2.1.4	Installazione versione di sviluppo	10
2.2	Strumenti del plugin	10
2.2.1	Toolbar	10
2.2.2	Strumenti di gestione del progetto	11
2.2.3	Strumenti di gestione dei layer	12
2.2.4	Strumenti di importazione ed esportazione dati	12
2.2.5	Strumenti di utilità	12
2.2.6	Interfacce di inserimento dati	12
2.2.7	Layout di stampa	12
2.3	Creazione di un nuovo progetto	13
2.3.1	Struttura di archiviazione	14
2.3.2	Il progetto QGIS	15
2.3.2.1	Sistema di riferimento del progetto	16
2.4	Importazione dati da un progetto standard	18
2.4.1	Esportazione dei dati da Microsoft Access	19
2.5	Inserimento dati ed editing	24
2.5.1	Inserimento dati vettoriali e relativi attributi	24
2.5.2	Inserimento indagini puntuali e lineari	25
2.5.3	Inserimento parametri puntuali e lineari	27
2.5.4	Inserimento delle «curve» associate ai parametri	28
2.5.5	Indagini a stazione singola	28
2.5.6	Strumenti di editing avanzato	30
2.5.6.1	Impostazioni di aggancio (snapping)	30
2.5.6.2	Editing topologico	30
2.5.6.3	Controllo delle sovrapposizioni tra layer diversi	32
2.6	Esportazione del progetto in una struttura standard	33
2.7	Layout di stampa	34
2.7.1	Layout per le stazioni singole HVSR	36

2.8	Altri strumenti	38
2.8.1	Inserimento e modifica dei metadati	38
2.8.2	Controllo dei file allegati	38
2.8.3	Impostazioni di MzS Tools	39
2.8.4	Controllo delle dipendenze del plugin	40
2.8.5	Strumento di consultazione rapida indagini	41
3	About	43
3.1	Licenza	43
3.1.1	Codice del Plugin	43
3.1.2	Documentazione	43
3.2	Changelog	43
3.3	Credits	48

Il manuale è disponibile in formato PDF [cliccando su questo link](#).

1.1 Gli studi di microzonazione sismica in Italia

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 e criteri per la microzonazione sismica»** («Gruppo di lavoro MS 2008. *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, 2008*»), di seguito **ICMS 2008**.

Per supportare i geologi e per facilitare e omogeneizzare l'elaborazione delle carte di microzonazione sismica (MS), sono stati predisposti degli **standard** (*Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica, versione 4.2, 2020*), di seguito **Standard MS**. Questo documento, in particolare, 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 «Standard MS», i principali prodotti cartografici 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”.

In generale, per ognuno di questi elaborati cartografici gli Standard indicano:

- le **tipologie di dati** necessari per la realizzazione delle carte (ad esempio indagini puntuali, indagini lineari, poligoni che rappresentano i terreni di copertura ed il substrato geologico, ecc.);
- i **simboli grafici** con cui rappresentare gli oggetti georeferenziati; è da evidenziare che gli standard riportano, per ogni simbolo, un esempio grafico con relativo codice e descrizione, ma non forniscono specifiche tecniche precise per la loro costruzione tramite un programma di grafica o GIS;
- i **layout delle carte**, riferibili ai diversi formati (A0, A1, A2), con specifiche riguardanti le dimensioni e la composizione di alcuni elementi quali ad esempio il cartiglio, la legenda ed il posizionamento delle informazioni relative all'autore o agli autori che hanno condotto gli studi; queste indicazioni servono alla costruzione dei layout per la produzione delle carte all'interno di specifici software GIS o di grafica, a discrezione dell'autore dello studio.

Suggerimento

Per ulteriori informazioni sugli strumenti disponibili per la Microzonazione Sismica in Italia, è disponibile il volume *La cartografia di microzonazione sismica in Italia: metodi e strumenti*, liberamente scaricabile dal sito web del [CentroMS](#) (licenza CC-BY 4.0). Le informazioni su MzS Tools riportate nel volume si riferiscono alla versione 1.x del plugin, pertanto si consiglia di fare riferimento a questo manuale per i dettagli sulle funzionalità aggiornate.



I prodotti cartografici devono essere accompagnati da una relazione illustrativa per ogni livello di approfondimento, oppure da una singola relazione nel caso in cui lo studio sia condotto su più livelli contemporaneamente. Tutti i prodotti dello studio, inoltre, devono essere inseriti all'interno di una **struttura di archiviazione ben definita**, costituita da cartelle e file, rispettando una serie di indicazioni riguardanti il numero, formato, struttura e nome di ogni file. La conformità dello studio alle indicazioni degli Standard viene verificata in una fase di istruttoria che precede l'approvazione finale dello studio.

Nella prima parte degli standard ("Rappresentazione") sono descritte le legende ed i layout delle carte, in modo conforme a quanto previsto dagli ICMS, nella seconda parte ("Archiviazione") vengono descritte le specifiche tecniche per la predisposizione delle strutture di archiviazione dei dati alfanumerici e dei dati cartografici per la MS, con tavole sinottiche di aiuto alla costruzione delle Carte e dei dataset geografici ed alfanumerici. In particolare vengono qui descritte la struttura di archiviazione dei dati attraverso tabelle, la struttura dei dati georeferenziati vettoriali e le corrispondenze tra le simbologie da utilizzare nelle carte e le codifiche utilizzate nelle tabelle.

Attualmente gli Standard MS prevedono l'archiviazione delle informazioni all'interno di file in formato *shapefile*, per l'archiviazione delle informazioni georeferenziate, e di database in formato *Microsoft Access* (con estensione .mdb) per l'archiviazione delle informazioni tabellari sulle indagini.

1.2 Il plugin MzSTools

La realizzazione di uno studio di MS richiede l'utilizzo di strumenti software che permettano di svolgere diversi tipi di operazioni sui dati e che possano semplificare compiti ripetitivi e facilmente soggetti all'introduzione di errori:

- creazione, gestione ed editing di dati all'interno di strutture di database e geodatabase;
- gestione di progetti GIS contenenti i diversi layer cartografici, sia di base che tematici;
- inserimento e codifica di dati strutturati;
- utilizzo di strumenti di elaborazione e visualizzazione;
- allestimento dei layout per la produzione delle carte;
- importazione di dati pregressi ed esportazione verso altri formati;
- controllo degli errori topologici e di coerenza dei dati.

Gli ICMS 2008 e gli Standard MS definiscono le linee guida e le specifiche tecniche per l'esecuzione degli studi di MS. L'esecutore dello studio ha la facoltà di organizzare il proprio lavoro e di scegliere in autonomia gli strumenti da utilizzare:

- sistema di gestione di database per l'inserimento, la codifica e la gestione dei dati alfanumerici;
- software GIS per l'editing dei dati georeferenziati e la visualizzazione dei layer cartografici (ad esempio ESRI ArcGIS o QGIS);
- software per la gestione dei layout delle mappe e per la produzione cartografica, (software GIS oppure programmi di elaborazione grafica).

L'obiettivo che ha guidato lo sviluppo del plugin **MzSTools** è la *semplificazione delle procedure di realizzazione dei progetti e degli elaborati cartografici* che costituiscono uno studio di MS, secondo quanto stabilito dagli ICMS e dagli Standard, sfruttando le potenzialità dei software liberi quali **QGIS** ed **SQLite/SpatiaLite**.

Il plugin MzSTools riunisce in un unico ambiente una serie di strumenti utili alla conduzione degli studi di MS:

- **generazione automatica un progetto personalizzato**, pronto all'uso, per un qualsiasi comune oggetto di studio, contenente la struttura di file e cartelle necessaria, un database predisposto all'inserimento dei dati ed un progetto GIS preimpostato con layer cartografici, simbologie, layout di stampa ed una toolbar tramite la quale eseguire gli strumenti nelle varie fasi di lavoro;
- **geodatabase in formato SQLite/SpatiaLite** che permette di superare molte delle limitazioni insite nell'utilizzo del formato shapefile per i dati vettoriali georeferenziati, e del database Microsoft Access per la gestione delle indagini;

- **strumenti per l'editing** delle geometrie georeferenziate, coadiuvati da controlli topologici per assicurare la correttezza e coerenza dei layer cartografici;
- **interfacce di inserimento dati** user-friendly per le tabelle degli attributi dei layer vettoriali e per il database delle indagini, con sistemi per semplificare la codifica delle informazioni ed il rispetto dei vincoli imposti dagli standard con riferimento alle tipologie di dato, valori ammissibili per i diversi parametri, relazioni fra le tabelle, ecc.;
- **strumenti di importazione dei dati** presenti in un progetti già esistenti contenenti shapefile e database Access;
- **strumenti per l'esportazione del progetto** MzSTools in una struttura conforme agli Standard per il processo di validazione degli studi;
- **automatizzazione di alcune procedure di gestione dei dati**, come il calcolo degli spessori della colonna stratigrafica, l'applicazione di regole topologiche relative all'editing geometrico degli oggetti poligonali, ecc.;
- **librerie di simboli pronti all'uso**, create in formato vettoriale .svg;
- **progetto GIS predisposto** con i principali layer cartografici necessari alla produzione delle carte di MS, completi di appositi filtri e regole di visualizzazione per l'inserimento nei layout di stampa;
- **layout cartografici preimpostati** che riducono i tempi di realizzazione delle mappe.

Il plugin MzSTools è pubblicato tramite il [repository ufficiale](#) dei plugin di QGIS ed è scaricabile direttamente tramite l'interfaccia di gestione delle estensioni di QGIS. Inoltre lo sviluppo del Plugin è aperto e i contributi, sotto forma di codice, suggerimenti e segnalazioni, possono essere proposti da chiunque tramite la piattaforma [GitHub](#).

1.3 Videoguide

Il plugin MzSTools è corredato da una serie di videoguide che illustrano le principali funzionalità del plugin.

Le videoguide sono disponibili sul [canale YouTube](#) del plugin.

1.4 Riferimenti

- Gruppo di lavoro MS 2008. *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*. Conferenza delle Regioni delle Province autonome. Roma: Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile. Tratto il giorno 10/06/2021 da <https://www.centromicrozonazioneismica.it/it/download/category/24-linee-guida>
- Manuale utente di QGIS 3.16 tratto il giorno 10/06/2021 da https://docs.qgis.org/3.16/it/docs/user_manual/
- *Microzonazione Simica - Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica* versione 4.2 Roma dicembre 2020: Commissione tecnica per la microzonazione sismica. Tratto il giorno 10/06/2021 da <https://www.centromicrozonazioneismica.it/it/download/download/38-standardms-42/98-standardms-4-2>
- La cartografia di microzonazione sismica in Italia: metodi e strumenti. CNR Edizioni, 2022. ISBN: 978-88-8080-513-7 - DOI: https://doi.org/10.32053/LA_CARTOGRAFIA_DI_MICROZONAZIONE_SISMICA_IN_ITALIA_METODI_E_STRUMENTI_2022

2.1 Installazione

Per installare MzS Tools è necessario selezionare, tramite il menu **plugin**, la voce «**Gestisci e installa plugin...**».

Importante

Il plugin è compatibile esclusivamente con **QGIS versione 3.26** o successive. E' consigliabile scaricare (ed aggiornare regolarmente) l'ultima versione **LTR** (*long term release*) disponibile sul [sito ufficiale](#).

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 Plug-in**».

2.1.1 Componenti aggiuntive

Le funzionalità di importazione ed esportazione dati di MzS Tools da/verso database Microsoft Access (database «*Cdi_Tabelle.mdb*» definito dagli Standard MS), richiedono l'installazione di alcune componenti aggiuntive:

- una release recente di Java runtime environment (JRE o JDK versione 11 o successiva) a **64 bit** installata sul sistema operativo;
- driver JDBC per Access (*UcanAccess*) (incluso nel plugin);
- librerie Python (*JayDeBeApi*) per l'accesso alle funzionalità Java, installate tramite lo strumento integrato del plugin (vedi: *Controllo delle dipendenze del plugin*) oppure tramite il plugin per QGIS *QPIP* (da installare separatamente).

2.1.2 Installazione di Java

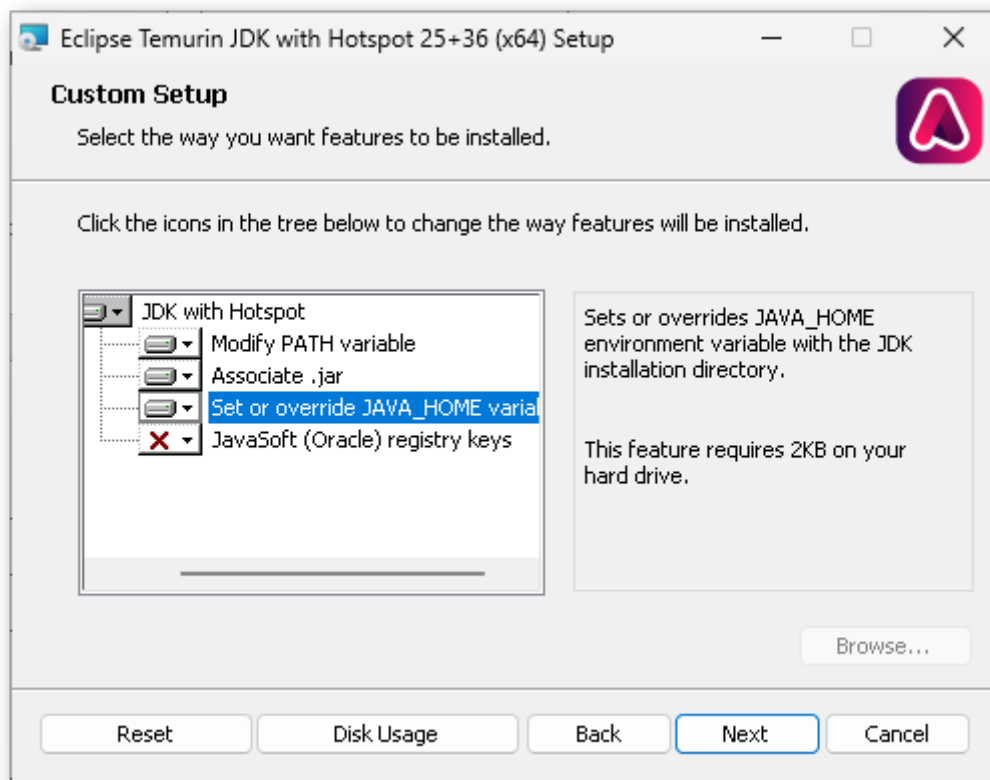
Per abilitare le funzionalità del plugin che richiedono l'accesso ai database in formato Microsoft Access, è necessario installare una versione recente di Java Runtime Environment (JRE o JDK) a **64 bit** sul sistema operativo.

Attenzione

La versione 8 di Java disponibile sul sito www.java.com **NON è compatibile** con il driver JDBC UcanAccess, che dalla versione 5.1.0 richiede **Java 11 o superiore**. Si consiglia di scaricare una versione recente di OpenJDK (free ed open source) tramite ad esempio il sito [Adoptium](https://adoptium.net), oppure la [JDK Oracle](https://www.oracle.com/technetwork/java/javase-downloads-2132671.html) (licenza NFTC).

Dopo aver installato la JDK o JRE, potrebbe essere necessario impostare la variabile di ambiente di sistema JAVA_HOME con il percorso della cartella di installazione (ad es. C:\Program Files\Eclipse Adoptium\jre-25.0.0.36-hotspot\).

Durante l'installazione dei pacchetti per Windows scaricati da [Adoptium](https://adoptium.net), è possibile selezionare un'opzione per l'impostazione automatica della variabile di ambiente JAVA_HOME:

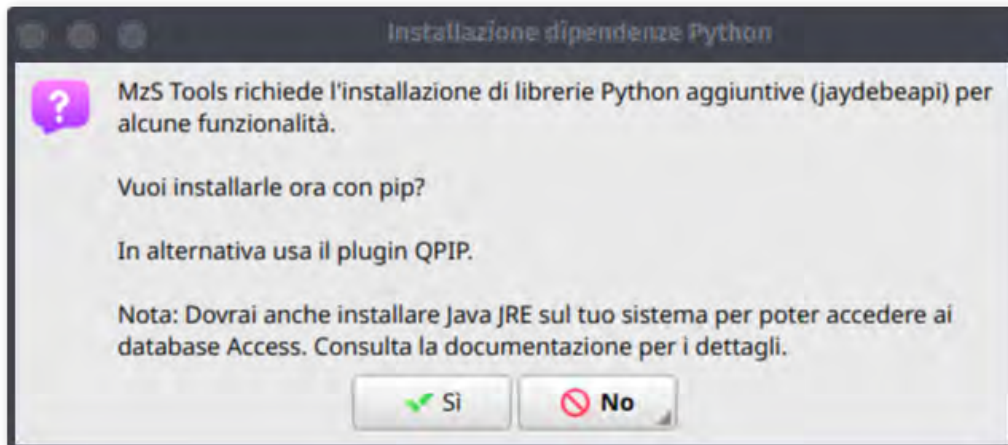


In alternativa, se si è sicuri di aver installato correttamente la JRE ma questa non viene rilevata dal plugin, è possibile impostare manualmente il percorso della cartella di installazione di Java nelle impostazioni (vedi: *Impostazioni di MzS Tools*).

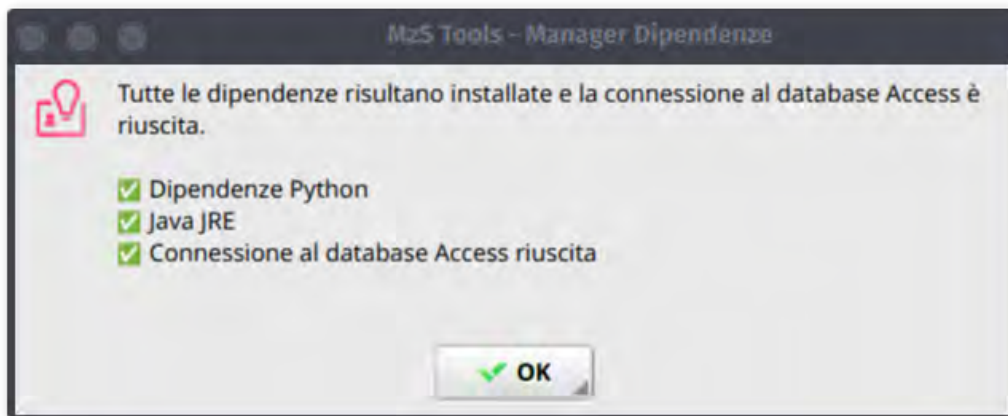
2.1.3 Controllo ed installazione delle dipendenze del plugin

2.1.3.1 Installazione librerie Python

Per installare le librerie Python richieste è possibile utilizzare lo strumento integrato *Controllo delle dipendenze del plugin*.



Questo strumento consente di rilevare ed installare automaticamente le librerie mancanti, oltre ad effettuare un controllo della corretta installazione della Java Runtime Environment.



Per maggiori dettagli sull'utilizzo dello strumento, vedere la sezione *Controllo delle dipendenze del plugin*.

2.1.3.2 Installazione librerie Python con QPIP

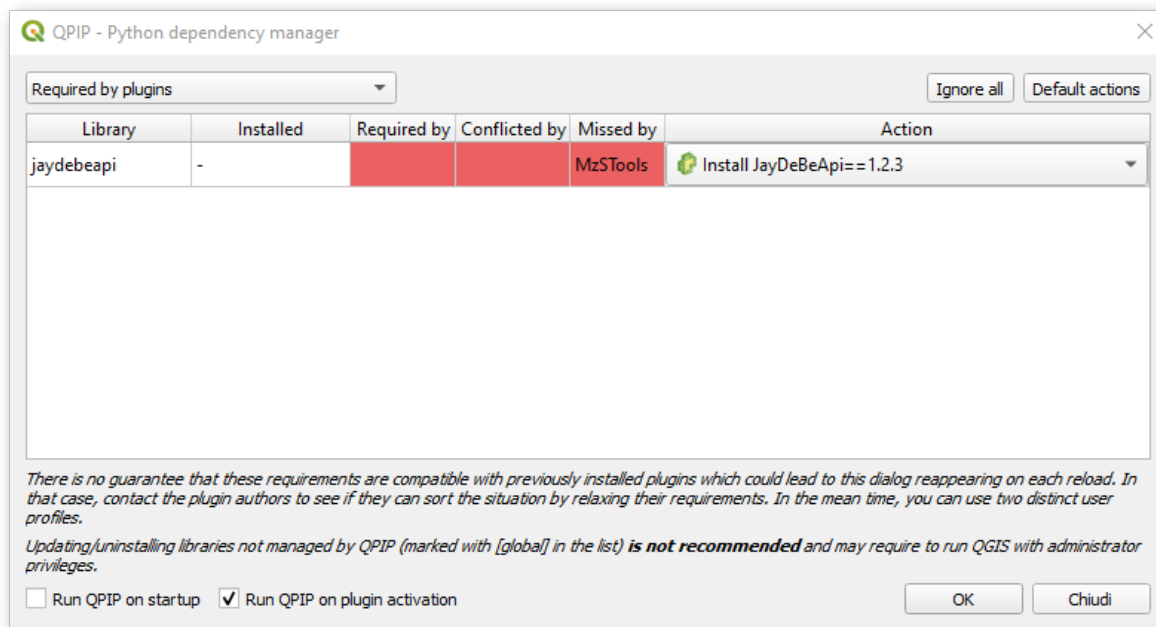
In alternativa allo strumento integrato, è possibile utilizzare il plugin per QGIS QPIP.

Controllare nel gestore dei plugin di QGIS che il plugin **QPIP** sia installato e attivo.

Suggerimento

Dopo aver installato QPIP potrebbe essere necessario riavviare QGIS.

Al riavvio, utilizzare lo strumento «*Run dependencies check*» di QPIP per installare le librerie Python richieste da MzS Tools.



2.1.4 Installazione versione di sviluppo

E' possibile installare l'ultima versione di sviluppo di MzS Tools utilizzando il repository definito all'indirizzo:

```
https://cnr-igag.github.io/mzs-tools/plugins.xml
```

Nel gestore dei plugin di QGIS:

- selezionare la voce «**Impostazioni**»;
- abilitare la voce «**Mostra anche Plugin Sperimentali**»;
- cliccare sul pulsante «**Aggiungi...**»;
- inserire un nome per il repository (ad es. «MzS Tools dev»), la URL indicata sopra e premere «**OK**».

Attenzione

La versione di sviluppo potrebbe contenere funzionalità non ancora completamente testate e potenzialmente instabili. Si consiglia di utilizzare la versione di sviluppo solo per test.

2.2 Strumenti del plugin

2.2.1 Toolbar

All'attivazione del plugin MzS Tools viene visualizzata nell'interfaccia di QGIS una **toolbar** contenente una serie di strumenti:



Nota

Se la toolbar non è presente nell'interfaccia di QGIS, è possibile riattivarla tramite il menu **Visualizza** → **Barre degli strumenti**.

Gli strumenti richiamabili tramite la toolbar sono:



Strumenti per la gestione del progetto: Questo menu contiene gli strumenti per la creazione di un nuovo progetto, per l'apertura di un progetto esistente, strumenti di gestione dei backup e degli allegati e per la modifica dei metadati del progetto.



Strumenti di gestione dei layer: Questo menu contiene alcuni strumenti per la gestione dei layer e dei layout di stampa del progetto QGIS.



Importa dati da un progetto esistente → *Importazione dati da un progetto standard*

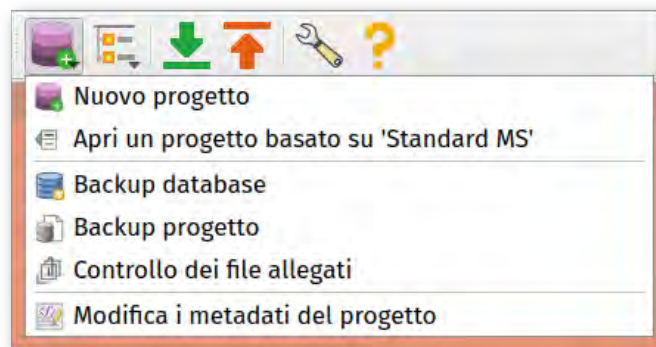


Esporta dati in una struttura di progetto standard → *Esportazione del progetto in una struttura standard*



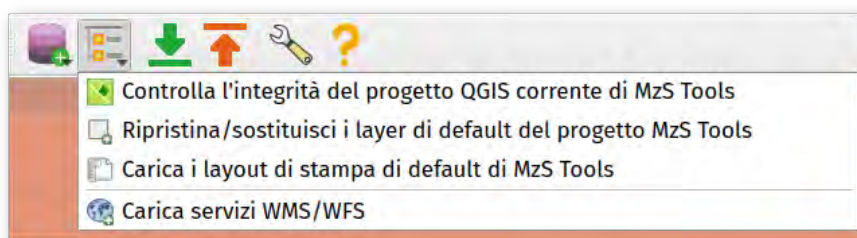
Strumenti di utilità → *Impostazioni di MzS Tools*

2.2.2 Strumenti di gestione del progetto



- **Nuovo progetto:** avvia la procedura guidata per la creazione di un nuovo progetto MzS Tools. Vedi: *Creazione di un nuovo progetto*
- **Apri un progetto basato su “Standard MS”:** questo strumento permette di importare uno studio di MS esistente, la cui struttura sia conforme agli Standard MS. Lo strumento crea un nuovo progetto MzS Tools per il comune indicato e successivamente avvia in modo automatico l'importazione dei dati.
- **Backup database:** effettua il backup del solo database del progetto corrente.
- **Backup progetto:** effettua il backup completo del progetto corrente.
- **Controllo dei file allegati:** avvia lo strumento di controllo dei file allegati. Vedi: *Controllo dei file allegati*
- **Modifica i metadati del progetto:** apre la finestra di modifica dei metadati del progetto. Vedi: *Inserimento e modifica dei metadati*

2.2.3 Strumenti di gestione dei layer





- **Controlla l'integrità del progetto QGIS corrente di MzS Tools:** esegue un controllo su diversi aspetti del progetto QGIS corrente, verificando la presenza di eventuali errori o incongruenze che potrebbero influire sul corretto funzionamento del plugin.
- **Ripristina/Sostituisci i layer di default del progetto MzS Tools:** in caso di problemi rilevati a livello dei layer fondamentali del progetto (ad esempio a causa di modifiche accidentali o cancellazioni), questo strumento consente di ripristinare automaticamente i gruppi di layer richiesti senza influire sui dati esistenti.
- **Carica i layout di stampa di default di MzS Tools:** aggiunge al progetto QGIS corrente i layout di stampa di default forniti dal plugin, conservando i layout esistenti.
- **Carica servizi WMS/WFS:** apre una finestra di dialogo per l'aggiunta di una serie di servizi WMS o WFS utili al progetto corrente.

2.2.4 Strumenti di importazione ed esportazione dati

Per maggiori informazioni sui processi di  importazione ed  esportazione dati, fare riferimento a:

- *Importazione dati da un progetto standard*
- *Esportazione del progetto in una struttura standard*

2.2.5 Strumenti di utilità

-  **Impostazioni di MzS Tools:** apre la finestra delle impostazioni del plugin. Vedi: *Impostazioni di MzS Tools*
- **Controllo dipendenze plugin:** verifica che le librerie esterne e la Java Runtime Environment richiesti dal plugin siano correttamente installate e funzionanti. Vedi: *Controllo delle dipendenze del plugin*
-  **Aiuto di MzS Tools:** apre una finestra contenente una serie di informazioni utili sul plugin, compreso l'accesso alla documentazione.

2.2.6 Interfacce di inserimento dati

Per ogni layer di un progetto generato dal plugin, all'interno del quale è previsto l'inserimento dati, sono impostate una serie di funzionalità di QGIS che permettono al software di utilizzare **interfacce grafiche semplificate e guidate** per l'inserimento delle informazioni alfanumeriche relative alle geometrie selezionate in fase di editing.

Per maggiori informazioni vai a: *Inserimento dati ed editing*

2.2.7 Layout di stampa

Il plugin mette a disposizione una serie di layout di stampa predisposti per i principali output cartografici degli studi di MS. I layout sono accessibili tramite il menu "Progetto – Layout" di QGIS, all'interno di un progetto generato dal plugin.

Per maggiori informazioni vai a: *Layout di stampa*

2.3 Creazione di un nuovo progetto

Il primo strumento, **Nuovo progetto**, permette di generare un progetto QGIS ed uno spazio di archiviazione adatti ad un **comune** oggetto di studio.

Dopo aver selezionato il pulsante “Nuovo progetto” , viene aperta una finestra contenente una serie di campi da compilare con informazioni relative a:

- il Comune oggetto degli studi: cominciare a digitare il nome del comune e selezionare uno dei risultati della ricerca;
- il nome e cognome dell’autore dello studio;
- un indirizzo email di riferimento dell’autore dello studio;
- la cartella di destinazione del progetto: cliccare sul pulsante «...» e selezionare una cartella sul proprio PC.

Nota

Con la selezione del comune oggetto di studio, il plugin esegue una serie di impostazioni fondamentali del progetto: il **database** viene predisposto, tramite viste (tabelle “virtuali” basate su query SQL), al filtraggio dei dati in base al comune, e sia la **mappa** principale di QGIS che i **layout di stampa** vengono automaticamente centrati ed impostati ad un livello di zoom opportuno.

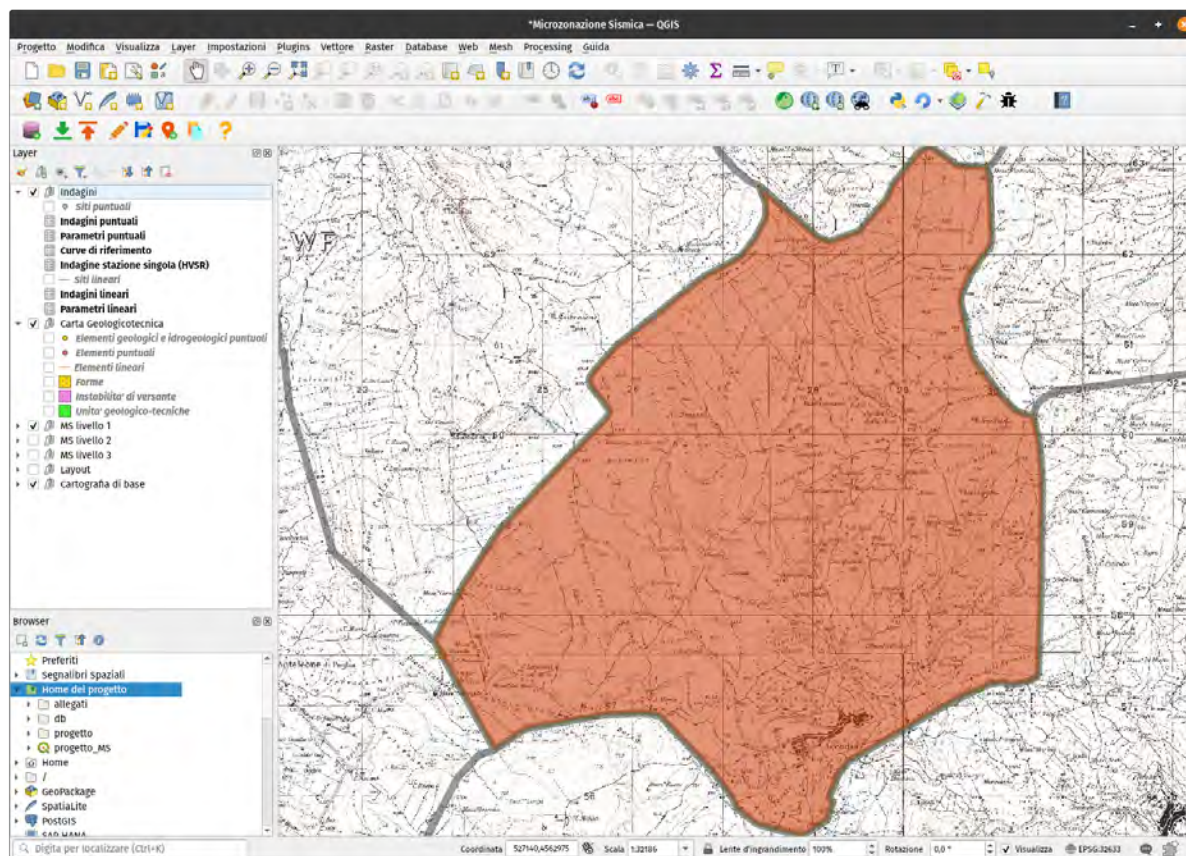
Vengono inoltre compilati alcuni dei **metadati** di base del progetto previsti dagli Standard MS. Questi possono essere in seguito modificati e completati utilizzando lo strumento della toolbar *Inserimento e modifica dei metadati*

Dopo aver compilato tutti i campi richiesti, il pulsante “OK” risulterà selezionabile e verrà creata la struttura del progetto nella cartella selezionata.

Il tool, infine, aprirà automaticamente il progetto all’interno di QGIS ed eseguirà uno zoom all’estensione dell’area di studio del comune.

Suggerimento

È molto importante selezionare una cartella vuota, e successivamente avere cura di mantenerne il contenuto inalterato, effettuando periodicamente copie di backup in modo da poter ripristinare il progetto nell’eventualità di perdite di dati o altre modifiche accidentali.



2.3.1 Struttura di archiviazione

La cartella di lavoro generata dallo strumento è caratterizzata da una serie di file e sottocartelle:

- file **progetto_MS.qgs**: progetto QGIS;
- cartella **allegati**: questa cartella può essere utilizzata dall'operatore per archiviare tutti i dati accessori al progetto, come, ad esempio, le carte di output richieste dagli Standard in formato “.pdf”, i file raster delle basemap da caricare nel progetto e i file degli spettri elastici di risposta in formato “.txt”. Sono presenti, inoltre, diverse sottocartelle nelle quali archiviare i file allegati;
- cartella **db**: in questa cartella è collocato il geodatabase di progetto in formato .sqlite;
- cartella **progetto**: all'interno di questa cartella sono presenti una serie di file necessari al corretto funzionamento del progetto (ad esempio, script, file di definizione delle interfacce grafiche, loghi ed immagini) e che, pertanto, non devono essere modificati dall'utente.

Nota

È importante sottolineare il fatto che questa struttura di archiviazione non corrisponde esattamente a quella prevista dagli Standard, in quanto è ottimizzata per l'utilizzo con QGIS ed il plugin MzSTools. La generazione di una struttura conforme agli Standard deve quindi essere considerata come fase finale del flusso di lavoro e può essere eseguita tramite l'apposito strumento di esportazione.

Uno dei file più importanti all'interno della cartella di progetto è il file di progetto QGIS **progetto_MS.qgz**. Questo è il file all'interno del quale viene salvato lo “stato” del progetto, e pertanto contiene informazioni sui layer caricati, sulle simbologie applicate ai dati, i collegamenti alle tabelle del geodatabase, ma anche elementi come le connessioni agli script e alle finestre grafiche, nonché ai layout di stampa. Come per il resto della struttura di archiviazione, è molto importante preservare l'integrità di questo file.

2.3.2 Il progetto QGIS

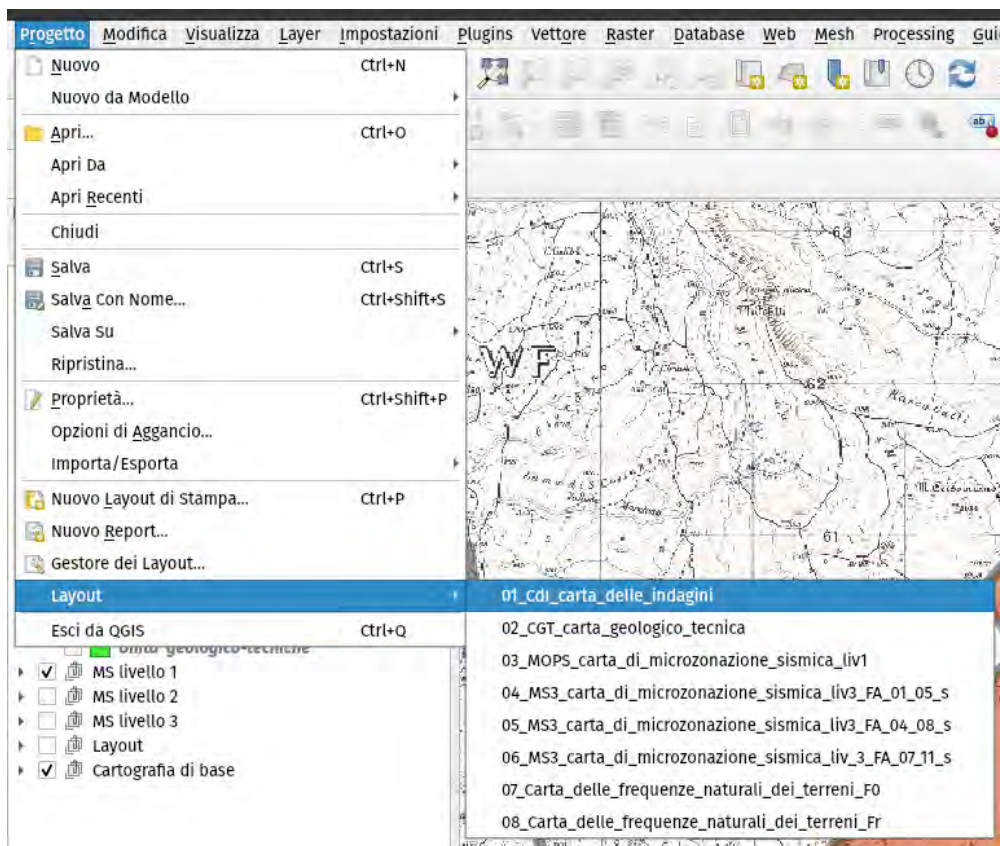
Gli elementi principali del progetto QGIS possono essere identificati in:

- **struttura dei layer** del progetto, rappresentata nel “Pannello dei Layer” (o «TOC» - *table of contents*) di QGIS; i layer presenti all'interno di questi gruppi non devono subire modifiche alle impostazioni di stile e simbologia, alla struttura della tabella degli attributi, ai join e/o relazioni.

Nota

I layer del gruppo **LAYOUT DI STAMPA** contengono regole di stile e filtri specifici per la composizione dei layout di stampa, e vanno quindi utilizzati solo in fase di generazione delle carte. Nel gruppo “**Cartografia di base**” sono precaricati alcuni layer di utilità quali i limiti comunali ed alcuni servizi WMS, ma è possibile aggiungerne altri in base alle esigenze di progetto;

- **toolbar** del plugin MzSTools; come tutte le barre degli strumenti di QGIS, questa può essere visualizzata o nascosta utilizzando il menu “Visualizza – Barre degli strumenti”;
- **interfacce di inserimento dati**: per ogni layer all'interno del quale è previsto l'inserimento dati, sono impostate una serie di funzionalità di QGIS che permettono al software di utilizzare interfacce grafiche semplificate e guidate per l'inserimento delle informazioni alfanumeriche relative alle geometrie selezionate in fase di editing. E' quindi importante non modificare queste impostazioni dei layer per non perdere le funzionalità di inserimento;
- **layout di stampa**: per i principali output cartografici dello studio sono predisposti una serie di layout di stampa di QGIS, accessibili tramite il menu “Progetto – Layout”. Selezionando uno dei layout viene aperta una nuova finestra contenente un layout di stampa in larga parte già impostato con gli elementi grafici principali descritti negli Standard MS.



Il progetto QGIS per uno studio di MS creato da MzS Tools contiene una serie di **layer organizzati in gruppi**.

I gruppi di layer principali del progetto sono:

- **BANCA DATI GEOGRAFICA**
- **LAYOUT DI STAMPA**
- **Cartografia di base**

Avvertimento

Il layer di questi gruppi non devono essere rimossi, rinominati o spostati, in quanto il plugin MzS Tools si basa su questa struttura per il corretto funzionamento.

Il primo gruppo («**BANCA DATI GEOGRAFICA**») è costituito dai layer di tipo vettoriale che contengono le geometrie di diversi elementi del progetto (Siti puntuali, Siti lineari, Zone stabili, Zone instabili, ecc.).

L'**inserimento dei dati geografici vettoriali** necessari per lo studio di MS, secondo quanto definito dagli Standard MS, viene effettuato tramite i layer di questo gruppo utilizzando *gli strumenti di editing standard messi a disposizione da QGIS*. MzS Tools associa agli strumenti di editing di QGIS delle *interfacce di inserimento dati personalizzate* che aiutano nell'inserimento degli attributi e delle informazioni correlate alle geometrie.

Il secondo gruppo di layer («**LAYOUT DI STAMPA**») è invece costituito dai layer che fanno parte dei *layout di stampa* del progetto, e che vengono quindi utilizzati per la creazione delle carte tematiche previste dagli Standard MS.

I layer di questo gruppo sono caratterizzati da opportuni sistemi di filtraggio dei dati e dalla presenza della simbologia prevista dagli Standard MS, e *non devono essere utilizzati per l'editing* (sono infatti impostati in sola lettura all'interno delle opzioni del progetto): *Layout di stampa*

Il terzo gruppo di layer («**Cartografia di base**») contiene i layer di tipo raster e vettoriale che costituiscono la base cartografica del progetto.

Avvertimento

È possibile aggiungere layer (ad esempio è sicuramente utile aggiungere mappe di base come la cartografia CTR del comune oggetto di studio) ed altri collegamenti come layer WMS (Web Map Services), ed è importante salvare il progetto al termine di una sessione di lavoro. Bisogna però avere cura di *non eliminare o modificare i layer già presenti* nel progetto subito dopo averlo generato: in questo modo infatti si potrebbero perdere i collegamenti agli script ed alle interfacce di inserimento necessarie per il funzionamento di diversi strumenti messi a disposizione dal plugin.

In generale, si raccomanda di:

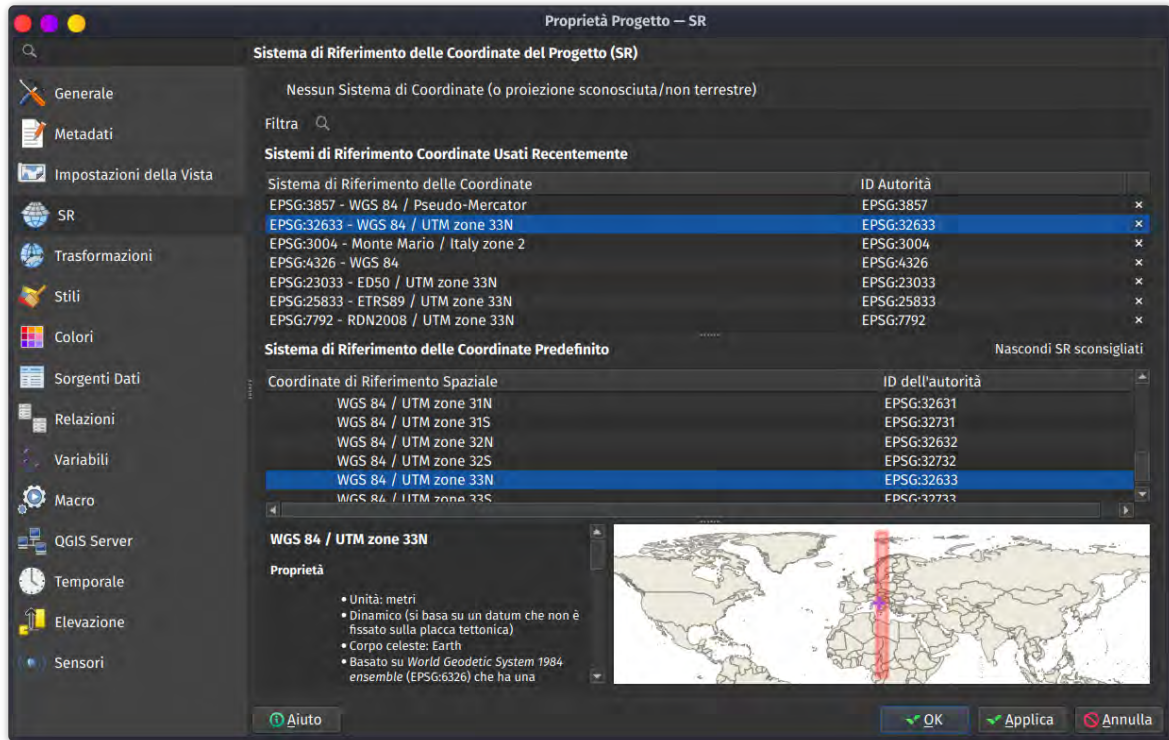
- non spostare i file di progetto dalle loro cartelle;
- non modificare nome della cartella di progetto, delle sue sotto-cartelle, del database e/o dei file che costituiscono il progetto;
- non modificare il nome dei layer del progetto QGIS;
- non modificare il nome dei layout di stampa del progetto QGIS.

2.3.2.1 Sistema di riferimento del progetto

Il *sistema di riferimento* del **progetto QGIS** e di tutti i dati presenti nel database generato da MzS Tools è **WGS84 UTM Zona 33N (EPSG:32633)**, che è il sistema di riferimento richiesto dagli Standard per i progetti di MS in Italia.

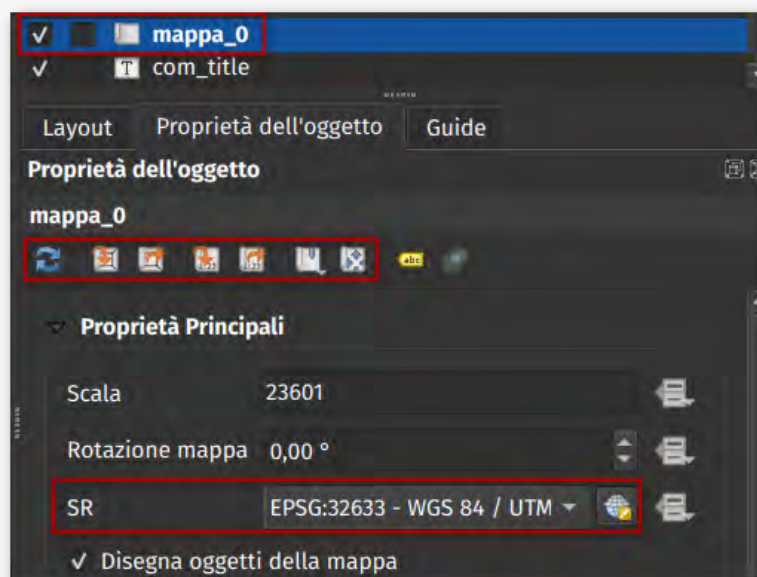
Tuttavia, è possibile modificare il *sistema di riferimento del progetto QGIS* in base alle esigenze specifiche del proprio studio, tramite il menu **Progetto - Proprietà del progetto - SR**. Questa impostazione modifica il sistema di riferimento del progetto QGIS, ma non modifica il sistema di riferimento dei dati presenti nel database, che

rimangono in WGS84 UTM Zona 33N e vengono proiettati dinamicamente nel sistema di riferimento del progetto durante la visualizzazione.



Suggerimento

Dopo aver modificato il sistema di riferimento del progetto QGIS, sarà probabilmente necessario riposizionare gli elementi «mappa» dei layout di stampa; è possibile inoltre impostare esplicitamente un sistema di riferimento diverso da quello di progetto, oppure utilizzare l'opzione Usa il SR del Progetto per mantenere la coerenza con il progetto.



2.4 Importazione dati da un progetto standard

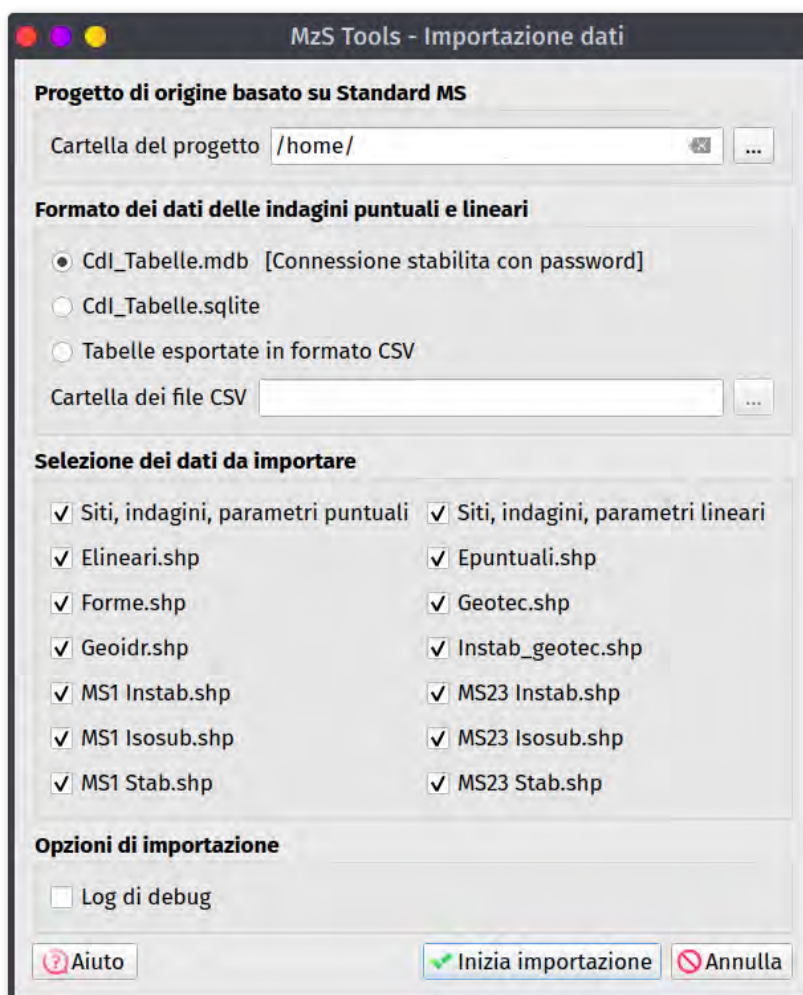
Nel caso in cui il nuovo studio di MS costituisca il proseguimento o approfondimento di uno studio già esistente - ad esempio quando il nuovo studio tratti un approfondimento di livello 3 precedentemente non effettuato - è possibile importare i dati già esistenti, e procedere successivamente alle integrazioni.

Avvertimento

E' consigliabile effettuare l'importazione di dati preesistenti all'interno di un **progetto MzSTools vuoto o appena creato** per lo stesso comune oggetto di studio.

E' possibile effettuare l'importazione all'interno di un progetto in cui siano già presenti altri dati, ma in questo caso **gli ID numerici dei dati importati risulteranno diversi rispetto ai dati originali**.

Inoltre il progetto dal quale effettuare l'importazione deve essere basato sugli **standard versione 4 o successive** e deve utilizzare il formato **shapefile** per i dati vettoriali, mentre il database delle indagini può essere in formato **Microsoft Access** ("CdI_tabelle.mdb"), in formato **SQLite** ("CdI_tabelle.sqlite") o in tabelle esportate in formato **CSV**.



In particolare, lo strumento è in grado di trasferire in modo automatico nella nuova struttura del plugin:

- i dati provenienti dagli **shapefile** e dal **database "CdI_tabelle"** del vecchio progetto;
- i **documenti** (ad esempio le carte in formato **.pdf** e i file degli spettri elastici di risposta in formato **.txt**) presenti nelle cartelle accessorie del vecchio progetto.

Nota

Per l'importazione dei dati dal database Access è necessario che siano state installate correttamente le dipendenze del plugin, come descritto nella guida di installazione.

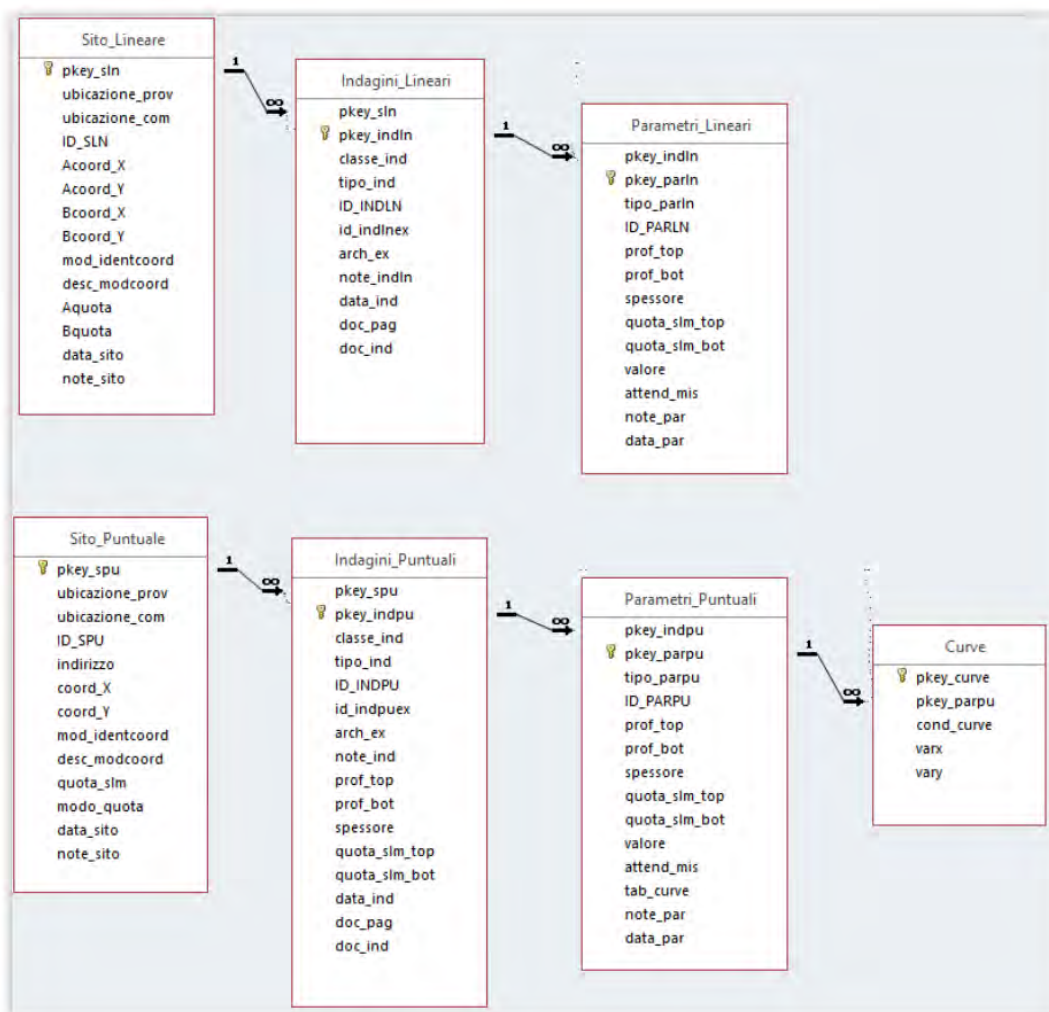
Al termine delle operazioni, il tool genera un **report testuale** contenente l'esito dell'importazione, all'interno della cartella di progetto `/allegati/log`.

2.4.1 Esportazione dei dati da Microsoft Access

Nel caso in cui non sia possibile accedere direttamente al database Access tramite il plugin, è possibile effettuare l'importazione dei dati in modo indiretto, utilizzando Microsoft Access per esportare le tabelle del database in formato CSV e successivamente effettuare l'importazione utilizzando l'opzione **Tabelle esportate in formato CSV** per selezionare la cartella contenente i file `.txt` o `.csv` esportati.

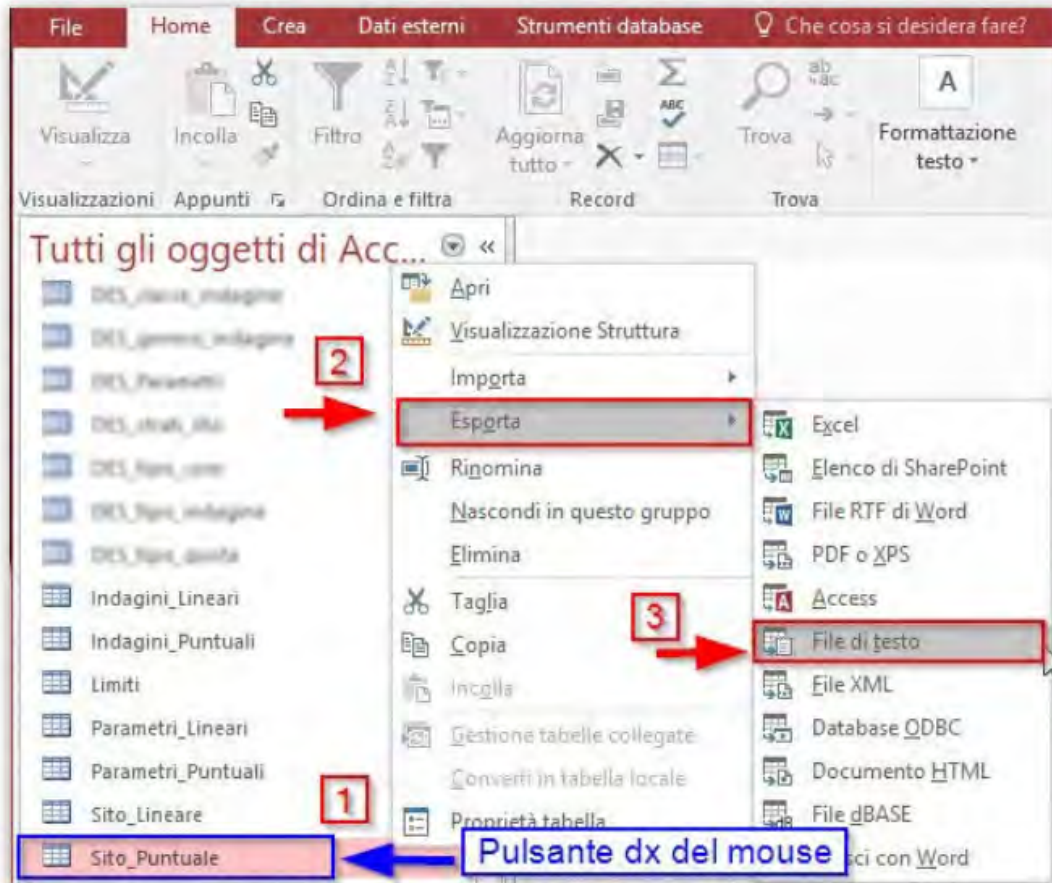
Le tabelle da esportare da "CdI_Tabelle.mdb" sono:

- "Sito_Puntuale";
- "Sito_Lineare";
- "Indagini_Puntuali";
- "Indagini_Lineari";
- "Parametri_Puntuali";
- "Parametri_Lineari";
- "Curve".

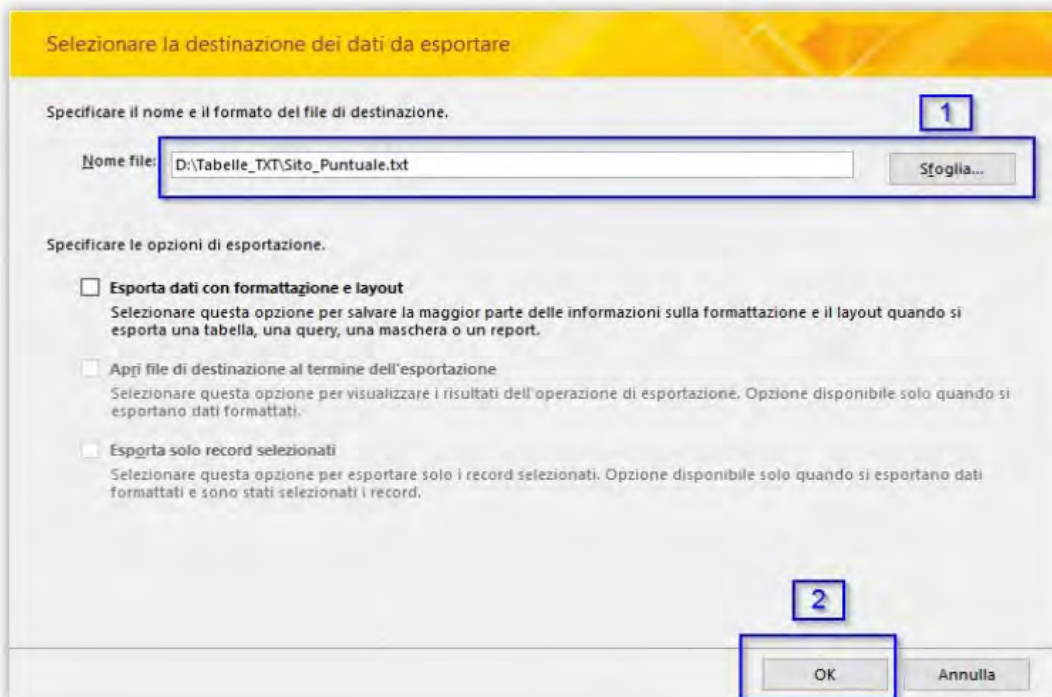


La procedura da eseguire per esportare le suddette tabelle in formato .txt, è la seguente:

1. aprire la cartella principale del progetto da importare;
2. entrare nella cartella "Indagini" e aprire il "CdI_Tabelle.mdb" con Microsoft Access (versione Microsoft Office 2013 e successive);
3. selezionare una delle tabelle da esportare, premere il pulsante destro del mouse e selezionare **Esporta - File di testo**;

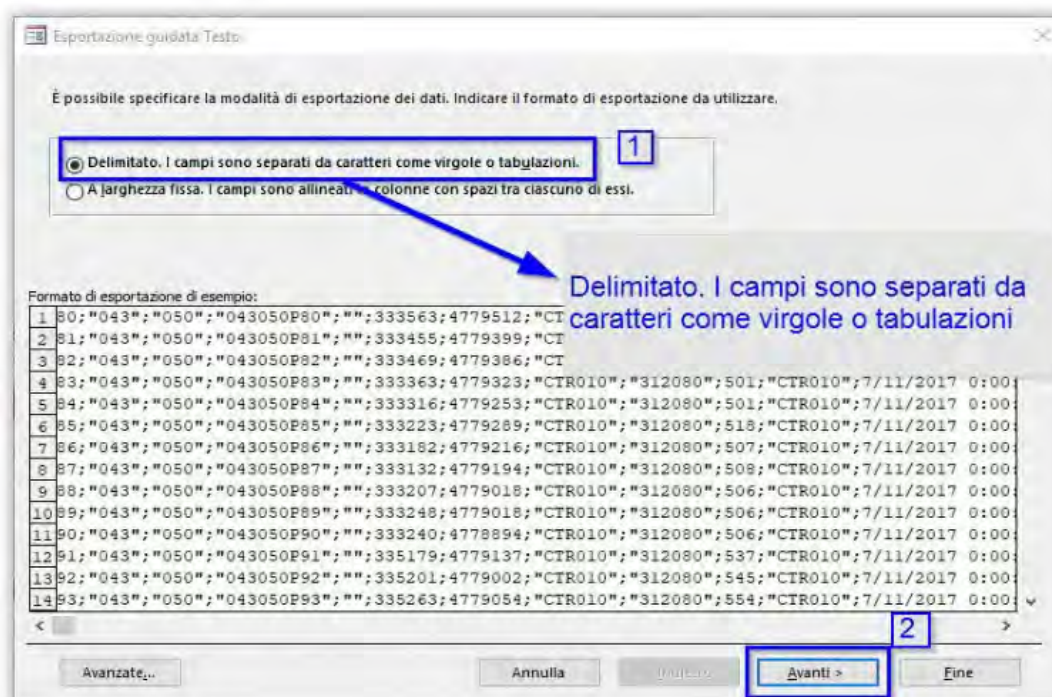


4. si aprirà la finestra “Esporta – File di testo” dove verrà richiesto di selezionare la directory di salvataggio e il nome del file TXT di output. Lasciare invariato il nome di default del file (nell’esempio “Sito_Puntuale.txt”) e selezionare la cartella di destinazione. Lasciare inalterate le altre opzioni e premere il pulsante “OK”;

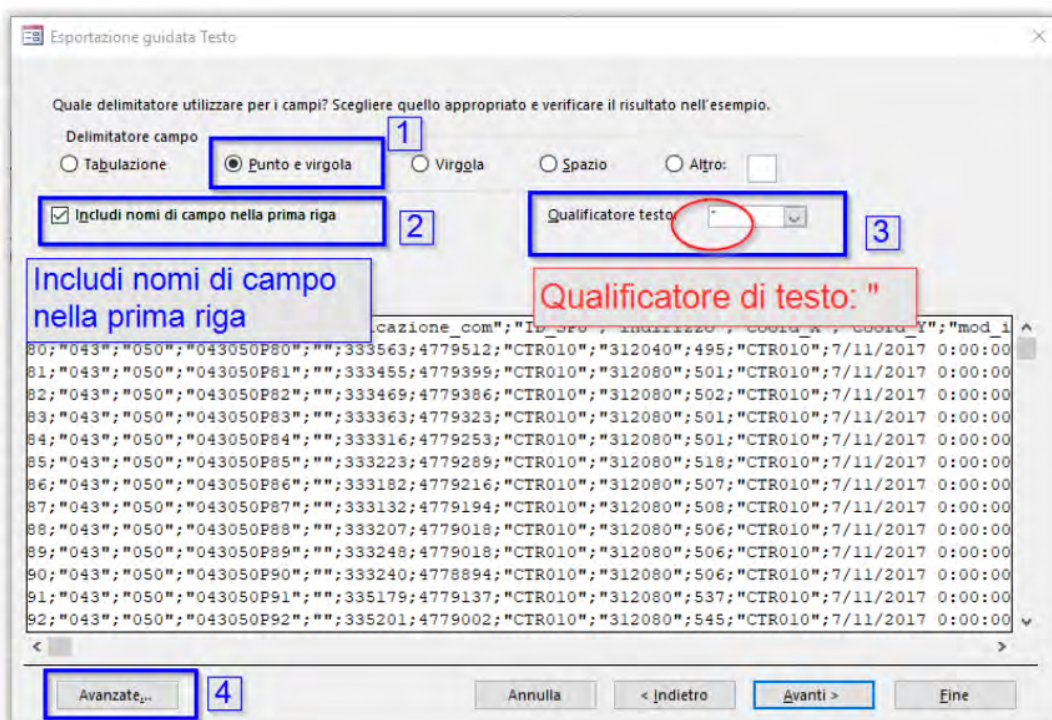


5. si aprirà la finestra “Esportazione guidata testo”:

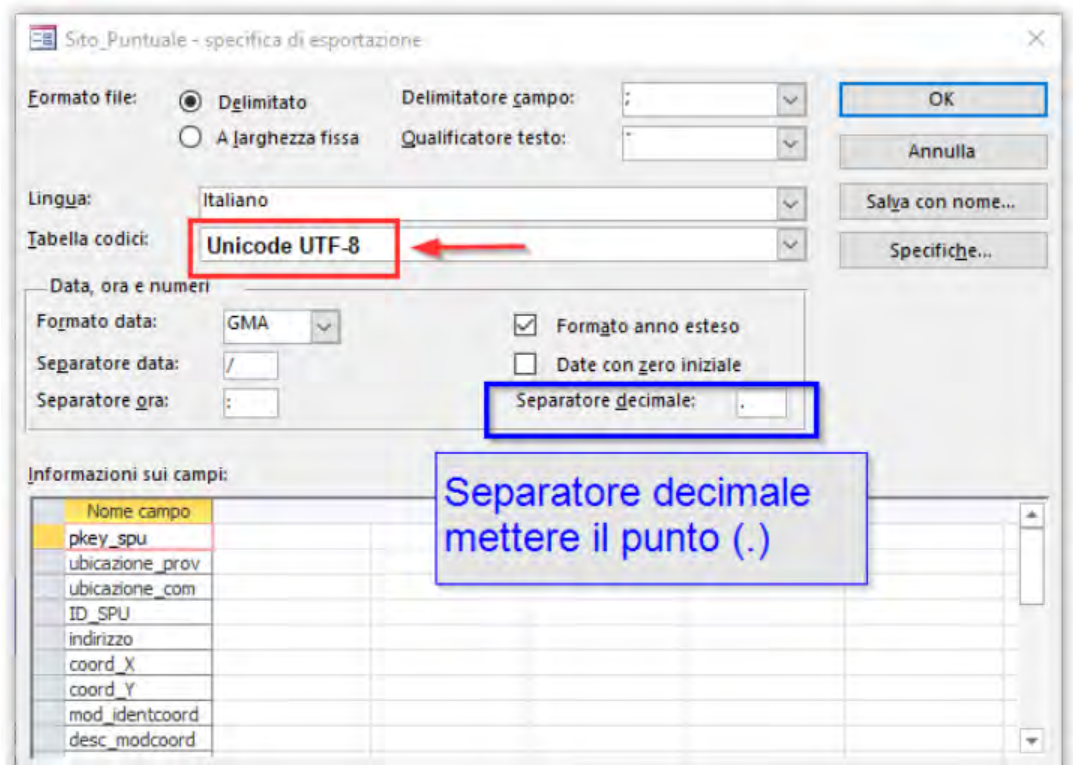
- a. nel primo step, spuntare la voce “Delimitato” e premere il pulsante “Avanti”;



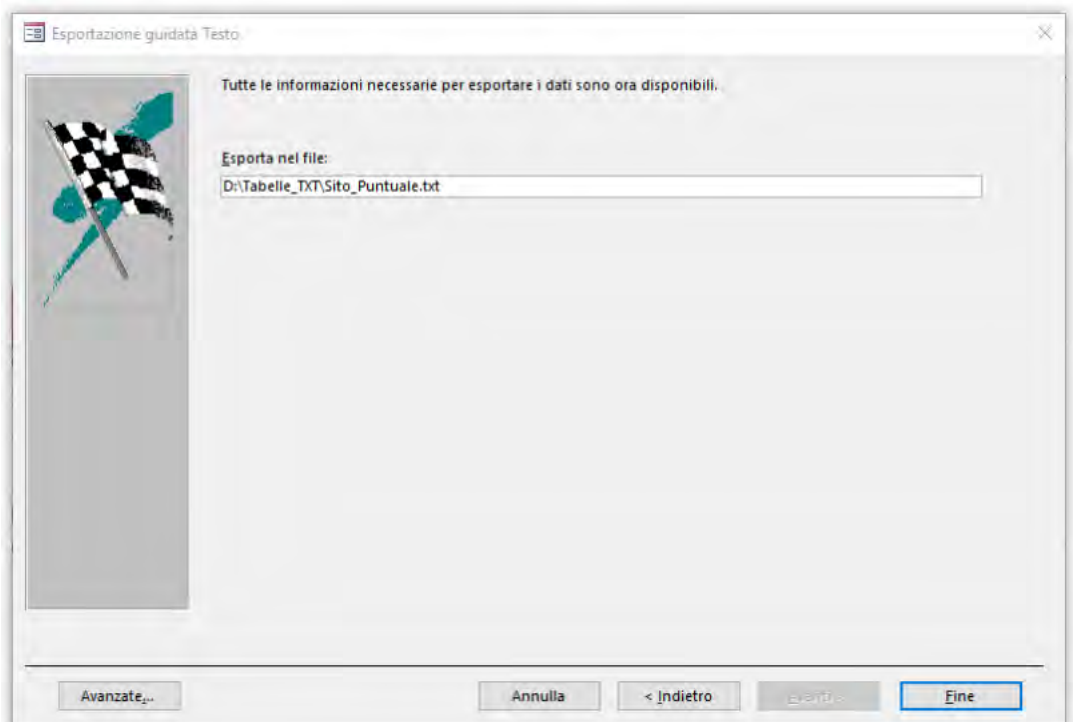
- b. nel secondo step, scegliere “Punto e virgola” all’interno del “Delimitatore campo”, spuntare la voce “Includi nomi di campo nella prima riga” e controllare che in “Qualificatore testo” siano selezionate le doppie virgolette. Premere il pulsante “Avanzate”;



- c. si aprirà la finestra “Avanzate...”. Alla voce “Separatore decimale”, immettere “.” (punto). Premere il pulsante “OK”;



- 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”;



6. ripetere le operazioni 4 e 5 per tutte le tabelle elencate precedentemente.

2.5 Inserimento dati ed editing

2.5.1 Inserimento dati vettoriali e relativi attributi

Come descritto nella sezione *Il progetto QGIS*, il progetto generato dal plugin MzSTools è strutturato in gruppi di layer.

L'**inserimento dei dati geografici vettoriali** necessari per lo studio di MS, secondo quanto definito dagli Standard, viene effettuato tramite i layer del gruppo **Banca dati geografica**, utilizzando *gli strumenti di editing messi a disposizione da QGIS*.

MzS Tools associa agli strumenti di editing di QGIS una serie di *interfacce di inserimento dati personalizzate* che aiutano nell'inserimento degli attributi e delle informazioni correlate alle geometrie.

La procedura generale per **inserire nuovi dati** consiste in:

- selezionare uno dei layer vettoriali del gruppo **Banca dati geografica** nel pannello dei layer di QGIS;
- attivare l'editing tramite lo strumento "Attiva modifiche" della toolbar di editing di QGIS;
- disegnare su mappa la geometria dell'elemento;
- una volta conclusa la digitalizzazione (tramite il pulsante destro del mouse), QGIS aprirà automaticamente la maschera di inserimento degli attributi relativi alla geometria appena creata; questa può essere più o meno articolata in base alla quantità di informazioni correlate alla geometria inserita;



- dopo aver inserito gli attributi, premere il tasto "OK" della maschera di inserimento;
- per salvare, cliccare il pulsante "Salva modifiche" e selezionare nuovamente "Attiva modifiche" della toolbar di editing di QGIS per interrompere l'editing.

Suggerimento

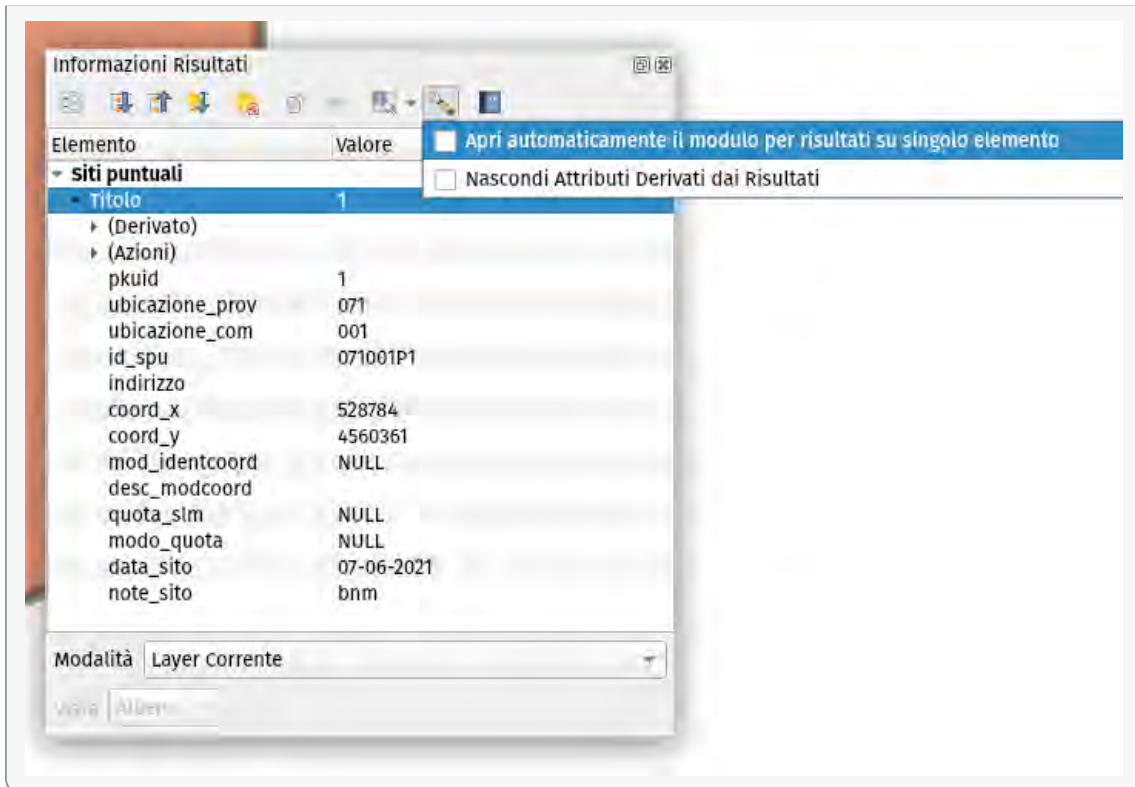
Per approfondire consultare il [Manuale utente di QGIS](#).

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";
- «identificare» la feature da editare su mappa tramite lo strumento «Informazioni elementi» di QGIS;

Suggerimento

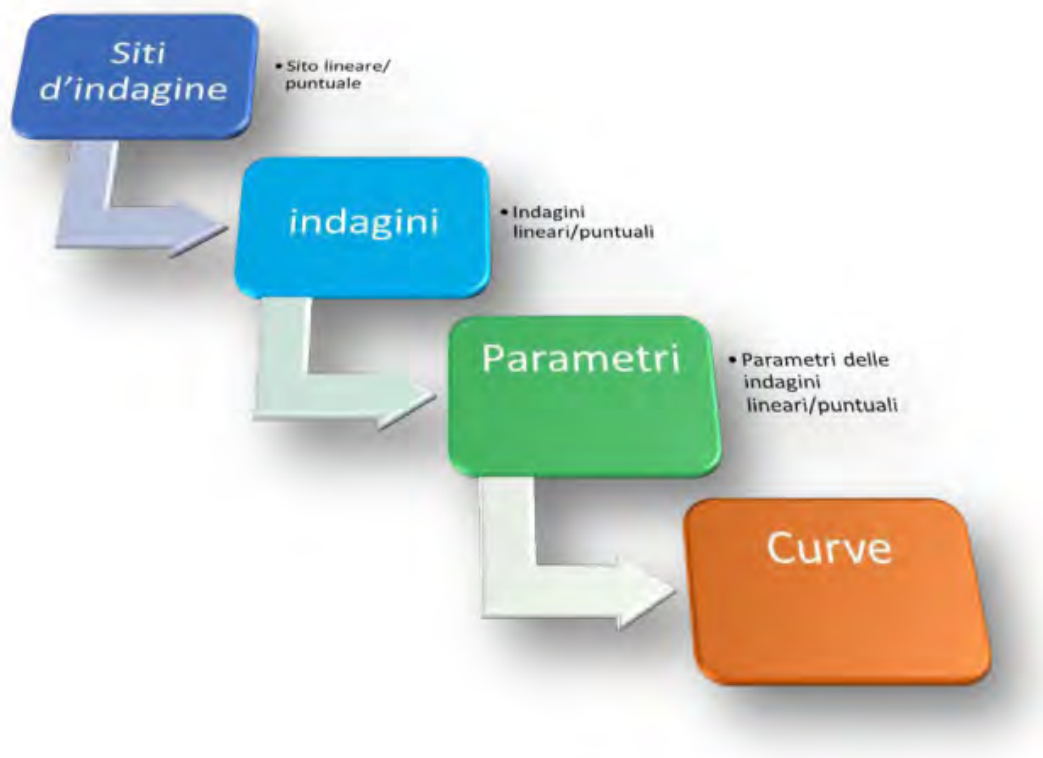
Per fare in modo che QGIS apra direttamente la maschera di inserimento, nel pannello "Informazioni risultati" mettere la spunta su "Apri modulo automaticamente".



- all'interno della maschera, modificare i campi da aggiornare;
- per salvare le modifiche, cliccare sul pulsante della toolbar di QGIS "Salva modifiche vettore".

2.5.2 Inserimento indagini puntuali e lineari

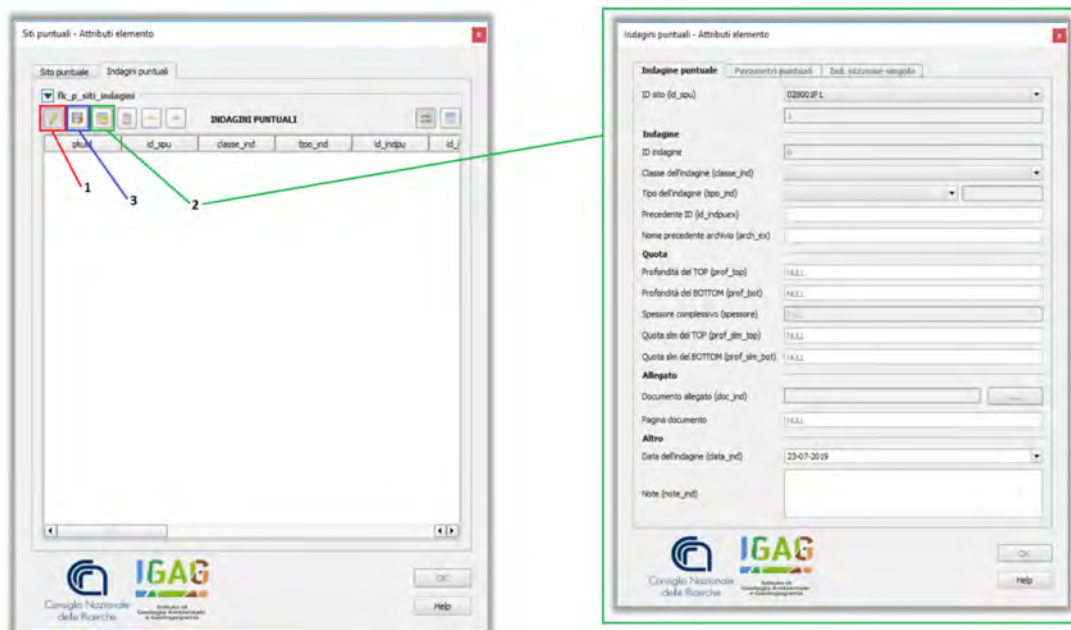
Per le indagini puntuali e lineari è necessario inserire una notevole quantità di informazioni strutturate (sito, indagini, parametri), per cui in questo caso l'interfaccia di inserimento risulta più complessa, con menu a scelta multipla per i codici ed una serie di altri elementi grafici.



L'inserimento o modifica di un sito di indagine avviene secondo le modalità spiegate precedentemente.

Per l'inserimento delle indagini associate ad un sito già inserito si consiglia di procedere in questo modo:

- Selezionare il sito d'indagine con il pulsante "Informazioni risultati" di QGIS; si aprirà la maschera *Siti puntuali – attribuiti elementi*
- all'interno della maschera selezionare la scheda "Indagini Puntuali" (o Lineari)



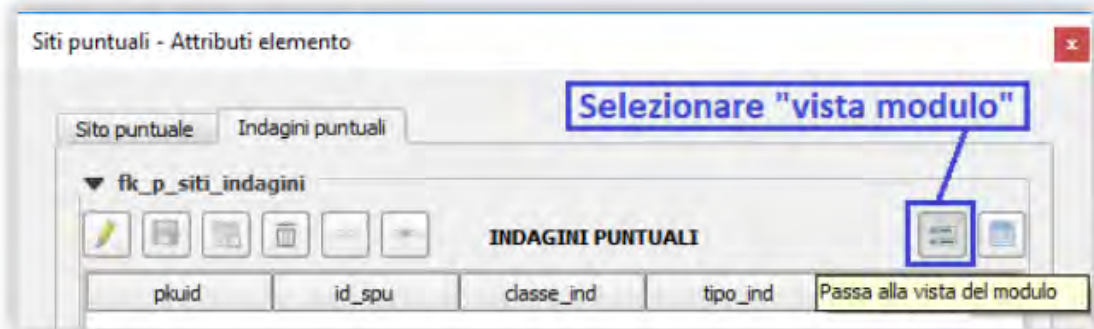
- selezionare il pulsante *Attiva/disattiva modalità modifica per layer figlio* (1) e successivamente il pulsante *Aggiungi elemento figlio*, all'interno del tab "Indagini Puntuali"; si aprirà la finestra di inserimento delle informazioni dell'indagine;

- Premere il tasto *Salva modifiche layer figlio* per salvare l'indagine.

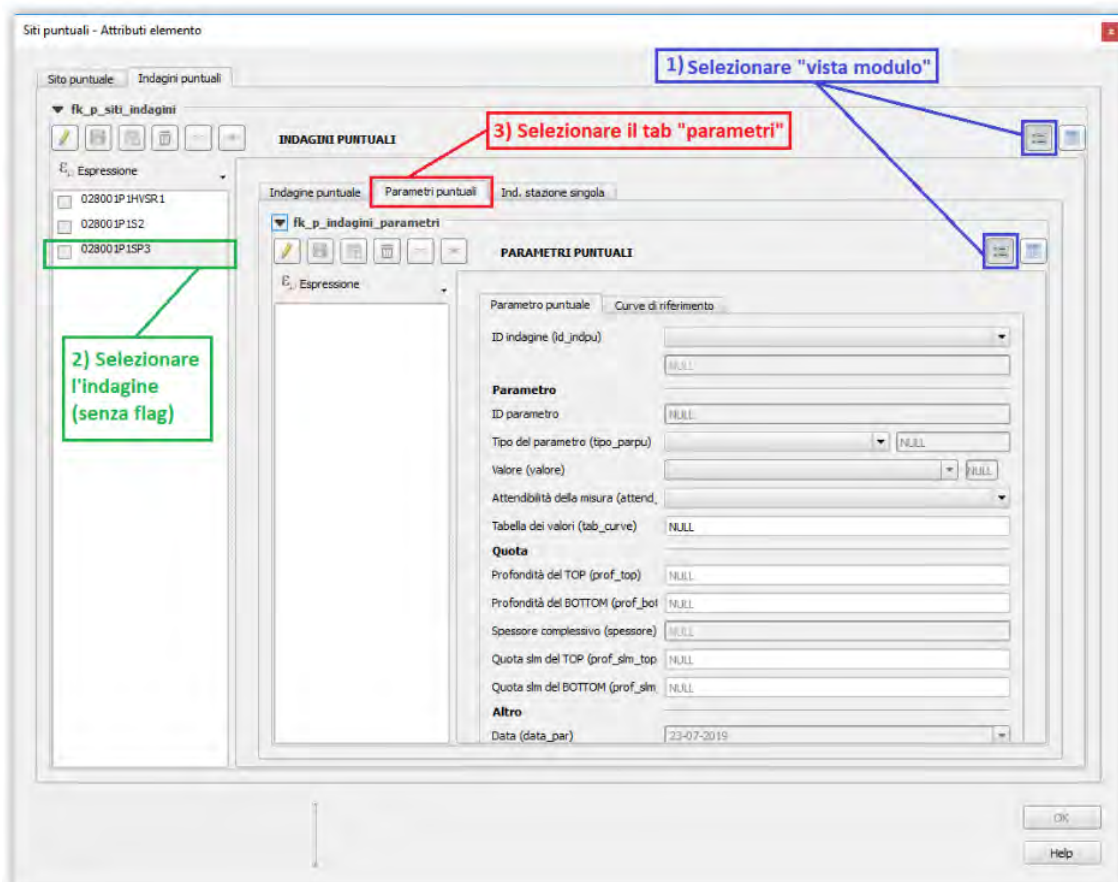
2.5.3 Inserimento parametri puntuali e lineari

Una volta inserita almeno un'indagine per un sito puntuale o lineare, sarà possibile inserire i parametri associati all'indagine.

- selezionare il sito d'indagine con il pulsante *Informazioni elementi*; si aprirà la maschera *Siti puntuali – attribuiti elementi*;
- selezionare la scheda *Indagini Puntuali* (o Lineari) e successivamente selezionare il pulsante *Passa alla vista del modulo*;



- selezionare l'indagine dalla lista di indagini associate al sito, cliccare sulla scheda *Parametri* e sul pulsante *Passa alla vista modulo* ;



- selezionare il pulsante *Attiva/disattiva modalità modifica per layer figlio* e successivamente il pulsante *Aggiungi elemento figlio*, all'interno del tab *Parametri Puntuali*; si aprirà la finestra di inserimento delle informazioni del parametro;

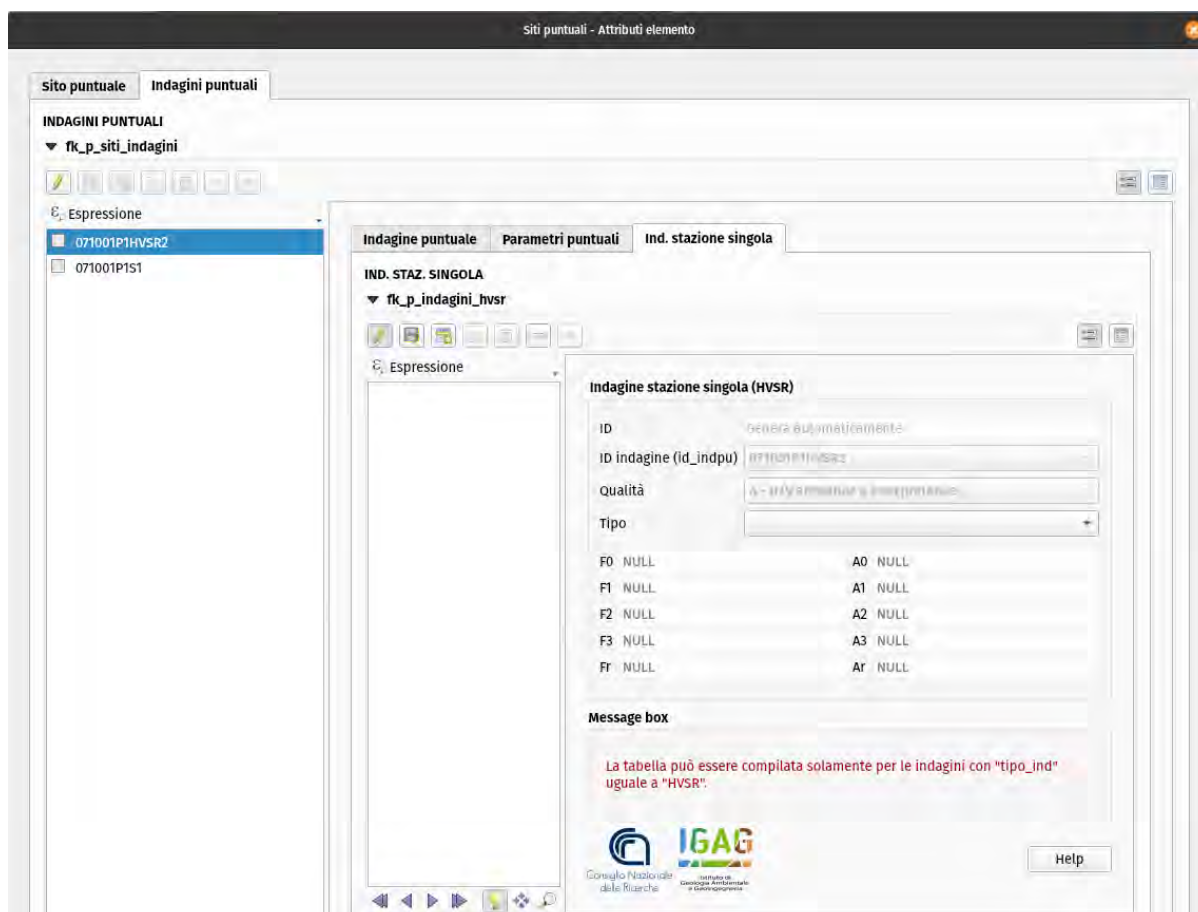
- selezionare il pulsante *Salva modifiche layer figlio* per salvare il parametro.

2.5.4 Inserimento delle «curve» associate ai parametri

- selezionare il sito d'indagine su mappa tramite il pulsante di QGIS *Informazioni elementi*; si aprirà la maschera *Siti puntuali – attribuiti elementi*;
- selezionare la scheda *Indagini Puntuali* (o lineari) e successivamente selezionare il pulsante *Passa alla vista modulo*;
- selezionare la scheda *Parametri Puntuali* (o lineari) e successivamente selezionare il pulsante *Passa alla vista modulo*;
- selezionare la scheda *Curve di riferimento* e successivamente selezionare il pulsante *Passa alla vista modulo*;
- selezionare il pulsante *Attiva/disattiva modalità modifica per layer figlio* e successivamente il pulsante *Aggiungi elemento figlio*, all'interno del tab *Parametri Puntuali*"; si aprirà la finestra di inserimento delle informazioni del parametro;
- selezionare il pulsante *Salva modifiche layer figlio* per salvare il parametro.

2.5.5 Indagini a stazione singola

Per le *indagini puntuali* di tipo HVSR è possibile inserire i dati riguardanti le **posizioni delle misure a stazione singola**, attraverso la scheda «Ind. stazione singola».



La struttura della banca dati HVSR prevede l'archiviazione di n. 4 valori di frequenze e relative ampiezze attraverso la maschera d'inserimento:

Indagine stazione singola (HVSr) - Attributi elemento

Indagine stazione singola (HVSr)

ID

ID indagine (id_indpu)

Qualità

Tipo

F0	<input type="text" value="NULL"/>	A0	<input type="text" value="NULL"/>
F1	<input type="text" value="NULL"/>	A1	<input type="text" value="NULL"/>
F2	<input type="text" value="NULL"/>	A2	<input type="text" value="NULL"/>
F3	<input type="text" value="NULL"/>	A3	<input type="text" value="NULL"/>
Fr	<input type="text" value="NULL"/>	Ar	<input type="text" value="NULL"/>

Message box

La tabella può essere compilata solamente per le indagini con "tipo_ind" uguale a "HVSr".




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

Nel campo numerico F0 va riportato il valore f_0 (Hz) con relativa ampiezza A0, nel campo F1 va riportato il valore di frequenza f_1 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 create due *Layout 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.

Id /	Nome	Widget per la modifica	Alias	Tipo	Nome tipo	Lunghezza	Precisione	Commento
123 0	pkuid	Modifica testo		qlonglong	integer	0	0	
abc 1	id_indpu	Relazione valore		QString	text	0	0	
abc 2	qualita	Relazione valore		QString	text	0	0	
abc 3	tipo	Relazione valore		QString	text	0	0	
1.2 4	f0	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 5	a0	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 6	f1	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 7	a1	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 8	f2	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 9	a2	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 10	f3	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 11	a3	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 12	fr	Modifica testo		double	double	0	0	
1.2 13	ar	Modifica testo		double	double	0	0	

Per ulteriori informazioni sulla simbologia e sui layout cartografici per le stazioni singole: *Layout per le stazioni singole HVSR*

2.5.6 Strumenti di editing avanzato

QGIS mette a disposizione una serie di strumenti di editing avanzato che aiutano l'utente nella creazione e modifica di oggetti geografici corretti e coerenti da un punto di vista geometrico, topologico e concettuale.

Suggerimento

Si consiglia la consultazione del [Manuale utente di QGIS](#) per tutte le informazioni.

In particolare sono presenti varie impostazioni che riguardano:


- proprietà di aggancio (snapping):
- modifiche topologiche
- digitalizzazione avanzata
- proprietà Digitalizzazione del layer

2.5.6.1 Impostazioni di aggancio (snapping)

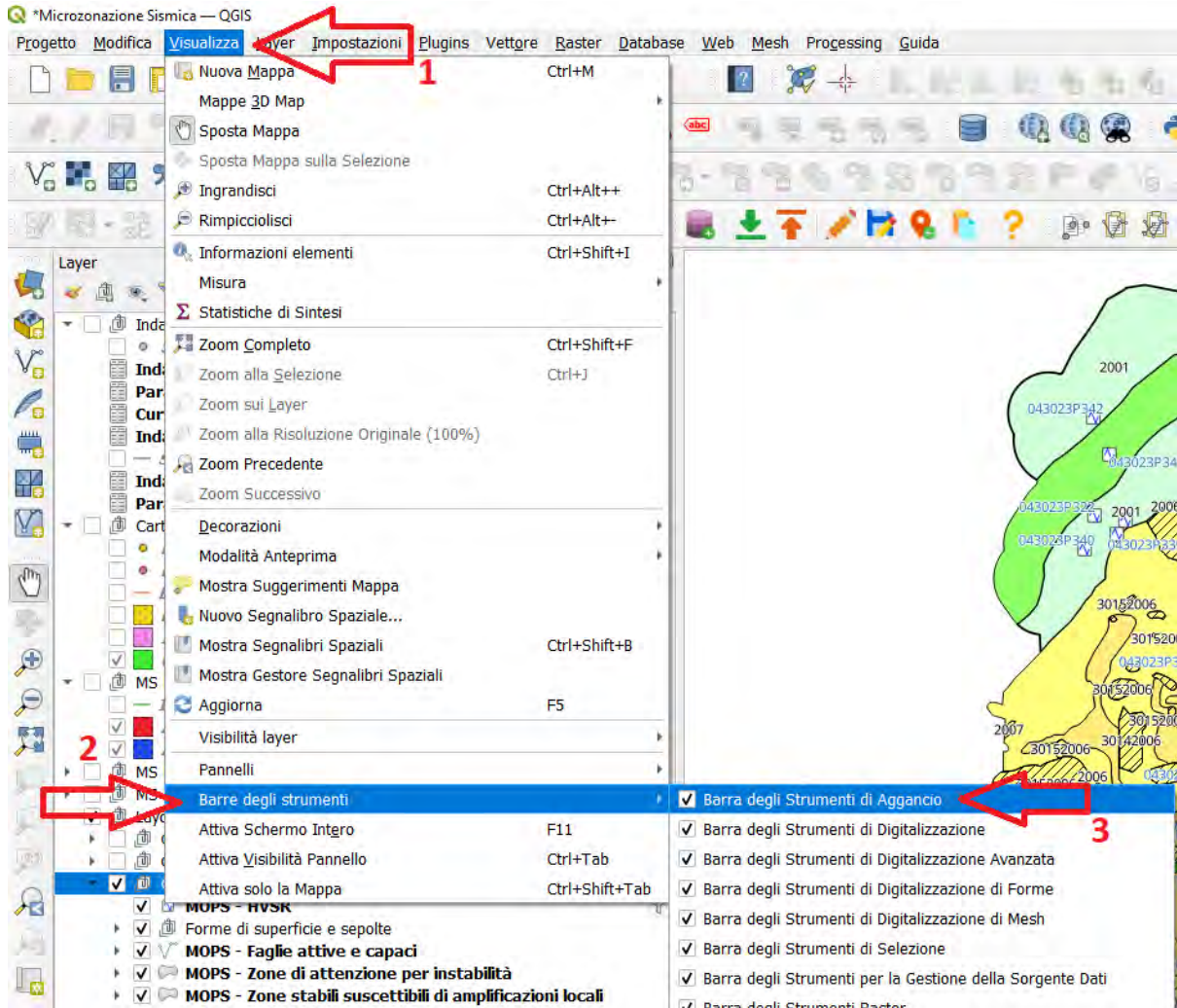
Le impostazioni di aggancio sono raggiungibili tramite il menu **Progetto - Opzioni di Aggancio...** E' possibile inoltre attivare la *Barra degli strumenti di aggancio* di QGIS, la quale dà accesso alla maggior parte di queste funzioni.

2.5.6.2 Editing topologico

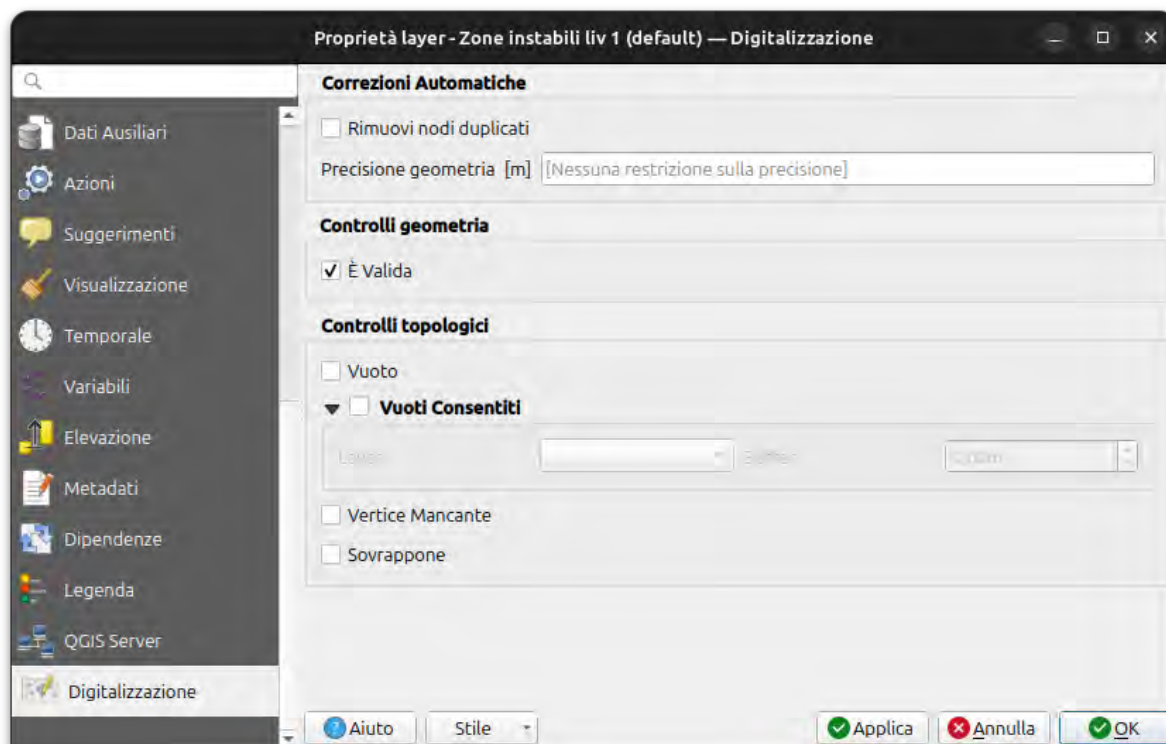
Oltre alle opzioni di aggancio, la finestra di dialogo **Opzioni di aggancio...** e la barra degli strumenti **Aggancio...** permettono di abilitare / disabilitare alcune funzionalità topologiche, quali:

- **modifica topologica**: il pulsante  (*Abilita Modifica Topologica*) aiuta quando si modificano e si gestiscono elementi con confini comuni. Con questa opzione abilitata, QGIS «rileva» i confini comuni. Quando si spostano i vertici/segmenti comuni, QGIS li sposta anche nelle geometrie degli elementi vicini.

- **controllo delle sovrapposizioni (overlaps):** La sovrapposizione impedisce di disegnare nuovi elementi che si sovrappongono a quelli esistenti nel layer selezionato, velocizzando la digitalizzazione di poligoni adiacenti.



Altre opzioni di editing topologico sono disponibili nel pannello delle proprietà Digitalizzazione del layer:



E' qui possibile attivare, a seconda del tipo di geometria del layer, alcuni **Controlli topologici** per *assicurare che le geometrie inserite nel layer rispettino determinate regole*, indipendentemente dalle impostazioni di aggancio ed editing viste in precedenza.

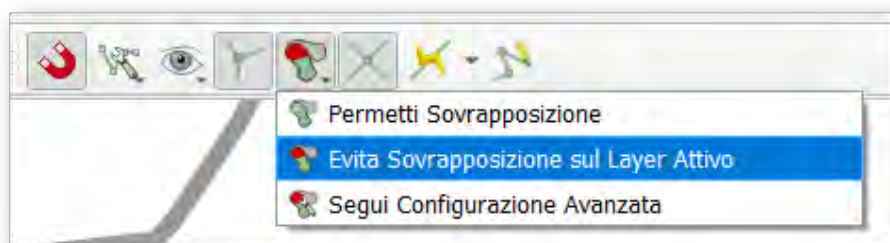
- «Vuoto»: impedisce la presenza di vuoti (*gaps*) tra un poligono e l'altro;
- «Vertice Mancante»: controlla i confini condivisi dei poligoni vicini quando un confine manca di un vertice presente sull'altro;
- «Sovrappone»: impedisce le sovrapposizioni tra i poligoni vicini.

Si possono inoltre impostare altri controlli quali:

- Correzione automatica dei nodi duplicati;
- Controllo della validità delle geometrie; ad esempio, nel caso dei poligoni, questa opzione evita che si possano verificare problemi quali la «auto-intersezione».

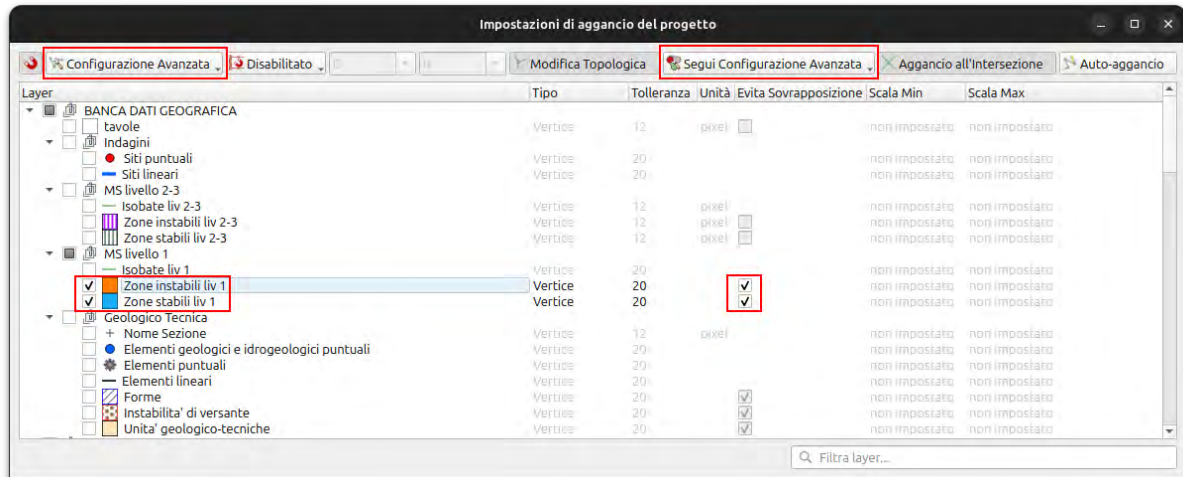
2.5.6.3 Controllo delle sovrapposizioni tra layer diversi

L'impostazione di base per il controllo delle sovrapposizioni tra poligoni è «Evita sovrapposizione sul layer attivo», che impedisce la sovrapposizione tra elementi poligonali appartenenti allo stesso layer.



In alcuni casi può essere utile attivare l'opzione «**Segui configurazione avanzata**», che permette di impostare regole di sovrapposizione tra i poligoni appartenenti a *layer diversi*.

Nel caso della Microzonazione Sismica è ad esempio utile fare in modo che non vi siano sovrapposizioni tra i layer delle zone stabili e instabili. L'impostazione, in questo caso, dovrebbe avvenire come mostrato in figura:



Come segnalato nel [manuale di QGIS](#), questa impostazione è da usare con cautela in quanto si potrebbero ottenere geometrie inaspettate nel caso ci si dimentichi di deselezionare questa opzione quando non è più necessaria.

Per questo motivo **MzS Tools** effettua automaticamente l'impostazione di alcune opzioni di editing avanzato nel momento in cui si attiva l'editing per determinati layer:

- attivazione dell'opzione «Segui configurazione avanzata» per il controllo delle sovrapposizioni tra layer appartenenti ad uno stesso «gruppo» (ad esempio i layer delle zone stabili e instabili del livello 1 o del livello 2-3);
- attivazione dell'opzione «Modifica topologica» per facilitare l'editing dei poligoni aventi confini in comune ed evitare la presenza di vuoti tra l'uno e l'altro.


Le opzioni vengono poi **automaticamente riportate allo stato iniziale salvato nel progetto** nel momento in cui si interrompe l'editing.

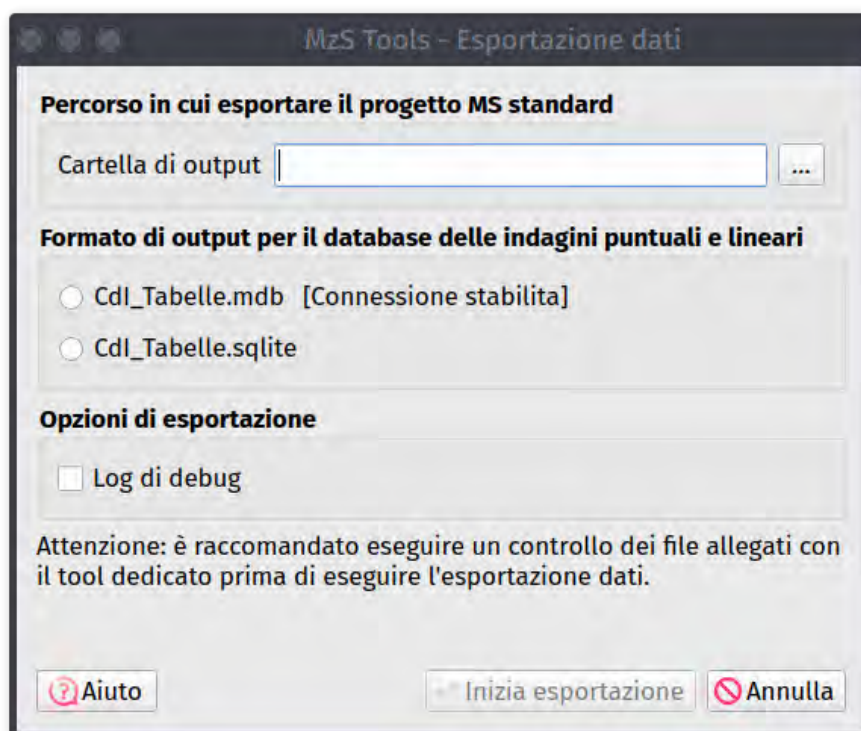
In questo modo si evitano errori topologici garantendo la corretta gestione delle sovrapposizioni tra i layer che lo richiedono, senza però interferire con le impostazioni personali effettuate a livello di progetto.

Questo comportamento automatico può comunque essere disattivato o riattivato tramite lo strumento di configurazione di MzS Tools (vedi: [Impostazioni di MzS Tools](#)):

2.6 Esportazione del progetto in una struttura standard

La struttura di archiviazione generata dal plugin MzSTools non corrisponde esattamente a quella prevista dagli Standard MS, in quanto è ottimizzata per l'utilizzo con QGIS.

La generazione di una struttura conforme agli Standard deve quindi essere considerata come fase finale del flusso di lavoro e può essere eseguita tramite l'apposito strumento di esportazione  presente sulla toolbar.



La finestra di dialogo dello strumento richiede di selezionare la cartella in cui effettuare l'esportazione e il formato di output per il database delle indagini.

Suggerimento

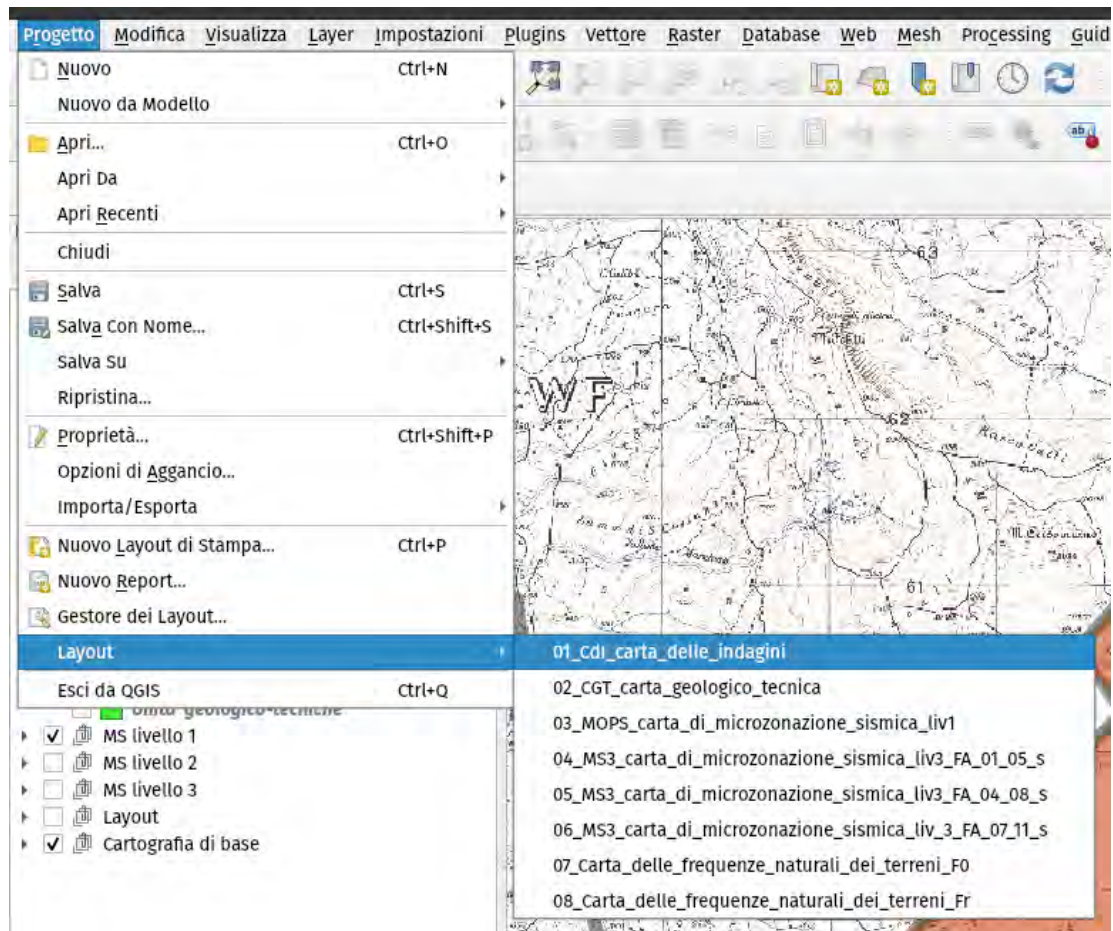
E' consigliabile effettuare il *Controllo dei file allegati* prima di eseguire l'esportazione.

Al termine delle operazioni, il tool genera un **report testuale** contenente l'esito dell'esportazione del progetto, all'interno della cartella di progetto /allegati/log.

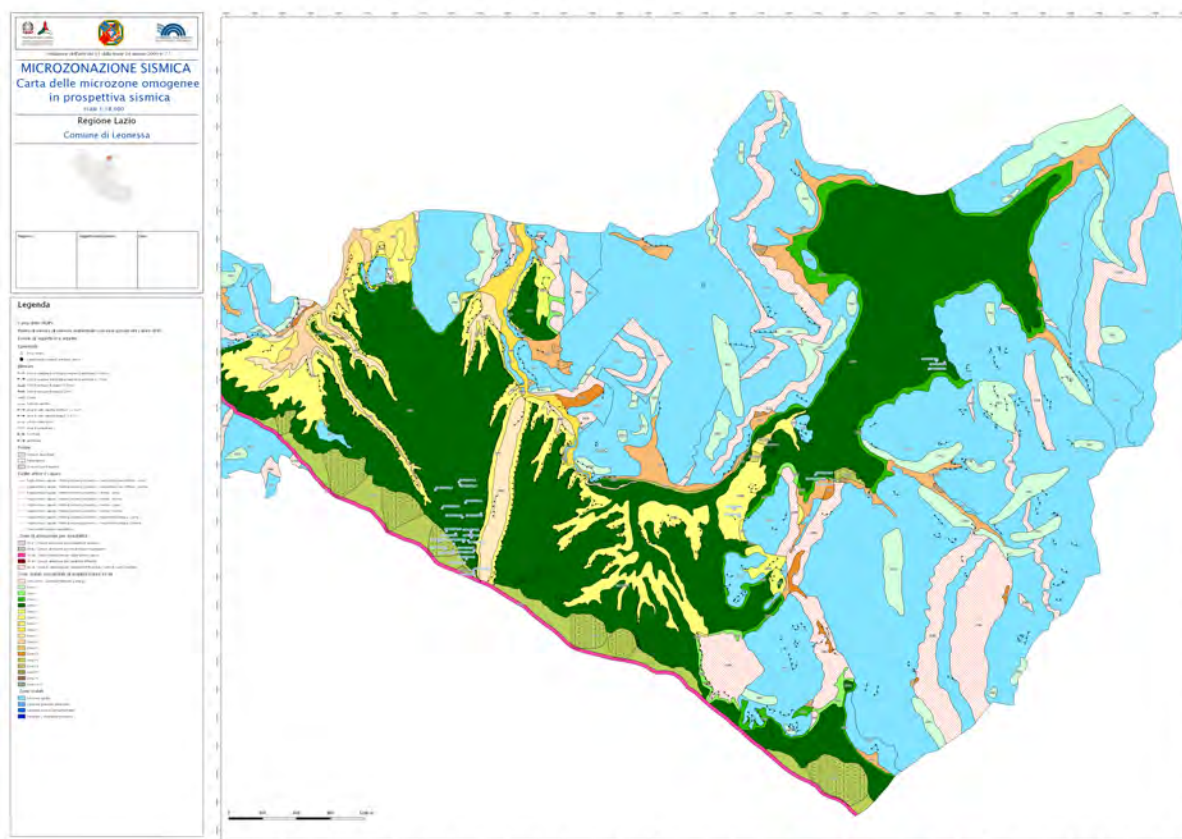
2.7 Layout di stampa

Durante la creazione di un nuovo progetto, il plugin MzSTools genera una struttura di progetto specifica per il comune oggetto dello studio.

Il file di progetto QGIS, oltre ad avere memorizzati i percorsi, le etichette e gli stili di rappresentazione dei layer, presenta al suo interno una serie di **layout di stampa** preimpostati per i diversi prodotti cartografici richiesti dagli Standard MS.



Anche questi layout vengono personalizzati sulla base delle informazioni immesse durante la fase di creazione del progetto, ed in larga parte sono preimpostati secondo le indicazioni fornite dagli standard, ad esempio riguardo le dimensioni della mappa e di altri elementi grafici.



Per poter operare sui layout di stampa, è necessario:

- **attivare i layer contenuti nel group layer “Layout”**, i quali sono specificamente impostati per la restituzione cartografica;
- **disattivare gli altri gruppi di layer** utilizzati per l’inserimento e l’editing dei dati.

Nota

In questo modo, all’interno dei layout i layer vengono organizzati e visualizzati secondo criteri specificamente indirizzati alla cartografia; ad esempio, per le indagini puntuali, viene attivata una visualizzazione secondo lo stile “*spostamento punto*”, che consente di distinguere le diverse indagini associate ad ogni sito.

I layout di stampa sono accessibili dal menu “**Progetto – Layout**”. Selezionando uno dei layout viene aperta la finestra del compositore, in cui è possibile personalizzare manualmente alcuni elementi, quali ad esempio gli spazi testuali, ed aggiornare la legenda sulla base degli elementi effettivamente visibili su mappa.

2.7.1 Layout per le stazioni singole HVSR

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.



Per la rappresentazione cartografica dei dati (descritti in *Indagini a stazione singola*) 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 legenda del frontespizio cartografico è statica ed è applicabile nei range di valori riportati nei layout.

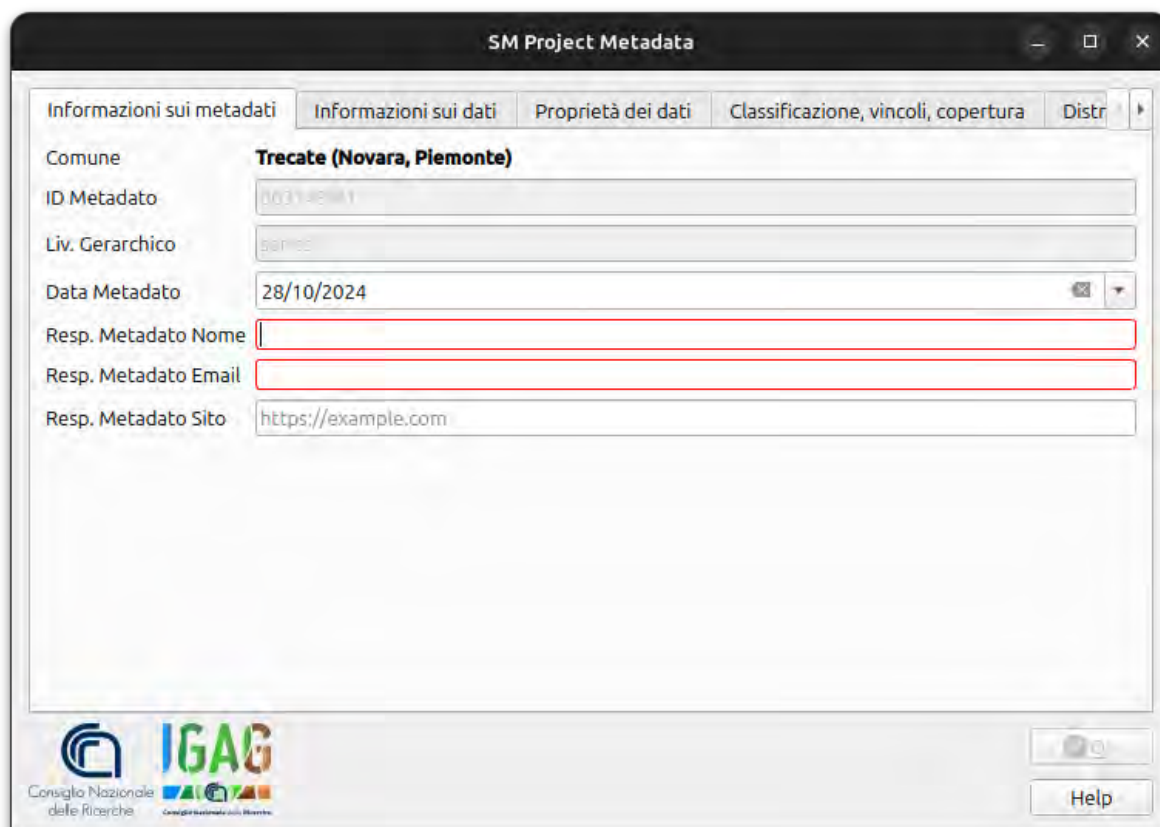
2.8 Altri strumenti

2.8.1 Inserimento e modifica dei metadati

Lo strumento della toolbar *Modifica metadati di progetto*  consente di inserire e modificare i metadati del progetto.

Al momento della creazione di un nuovo progetto, il plugin MzSTools richiede di inserire alcuni dati di base, tra i quali il nome ed indirizzo email dell'autore dello studio. Questi dati, insieme ad altri dati ricavati dal progetto, vengono inseriti in una tabella del database in modo conforme a quanto definito negli **Standard MS**.

Tramite lo strumento *Modifica metadati di progetto* è possibile modificare i dati inseriti in fase di creazione del progetto, e inserire o modificare ulteriori informazioni.



2.8.2 Controllo dei file allegati

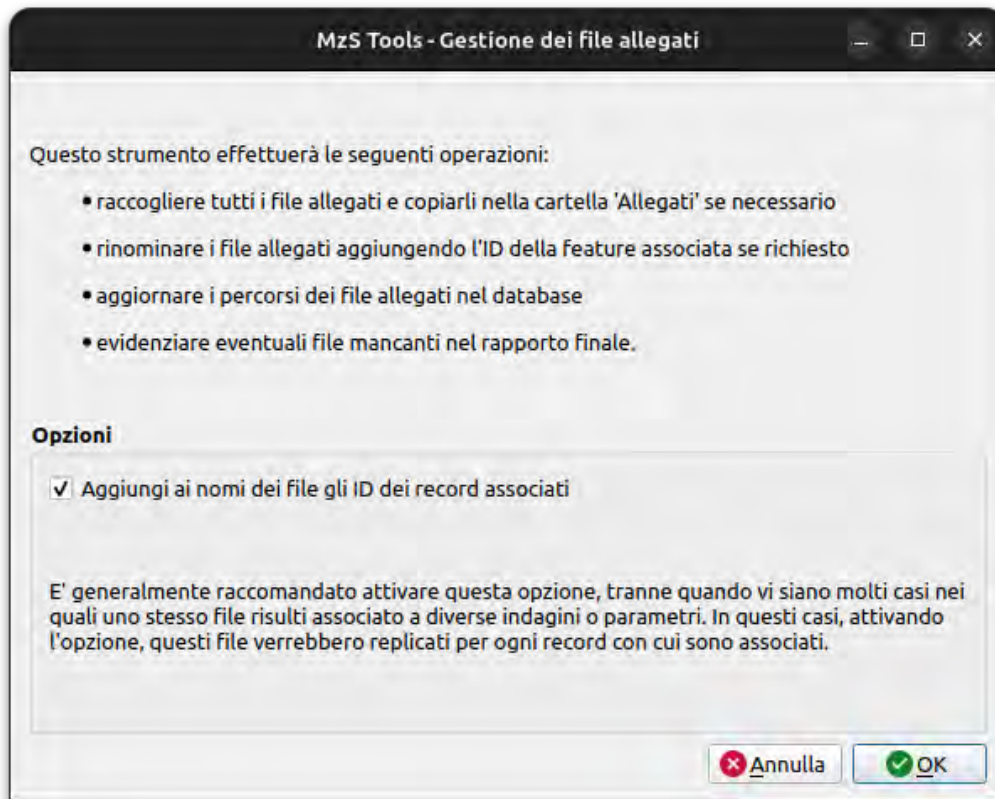
Le interfacce di inserimento dati del plugin MzSTools consentono di allegare file esterni (in particolare documenti, file di testo) ad alcuni elementi (indagini, parametri, ecc.), come richiesto dagli Standard MS.

Quando si allega un documento, nel database viene memorizzato solo il **percorso** del file allegato, che pertanto potrebbe anche essere collocato al di fuori della cartella del progetto.

Nota

Si consiglia di copiare o spostare sempre i file da allegare all'interno della cartella del progetto **prima di inserire i collegamenti tramite le interfacce di inserimento**, in modo da evitare problemi in caso di spostamento del progetto o di condivisione dello stesso con altri utenti.


Lo strumento della toolbar *Controllo file allegati* consente di verificare la presenza e la correttezza dei file allegati alle indagini ed ai parametri, controllandone il percorso memorizzato nel database e spostandoli nella cartella «Allegati» del progetto se necessario.



I file possono essere opzionalmente rinominati in modo automatico aggiungendo ai nomi gli ID degli elementi a cui sono collegati, in modo da facilitare la loro identificazione e permettere l'utilizzo dello *Strumento di consultazione rapida indagini*.

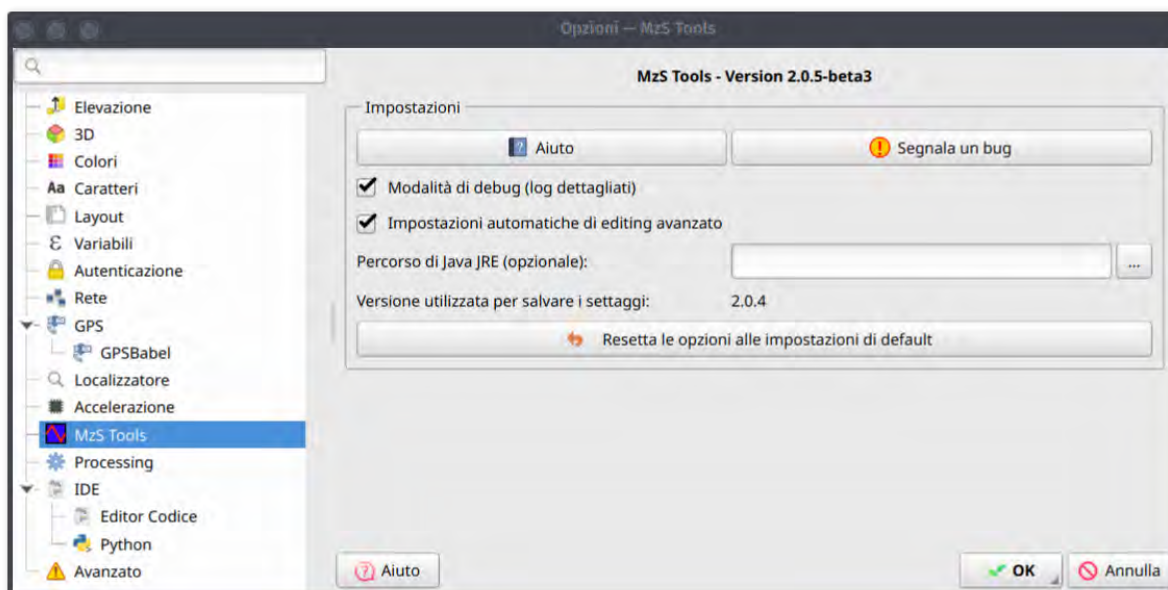
E' particolarmente utile eseguire il controllo dei file allegati *prima* di eseguire l'*Esportazione del progetto in una struttura standard*.

2.8.3 Impostazioni di MzS Tools

Lo strumento “Impostazioni di MzS Tools”, attivabile tramite il pulsante  della toolbar, consente modificare alcune impostazioni del plugin.

Attualmente è possibile:

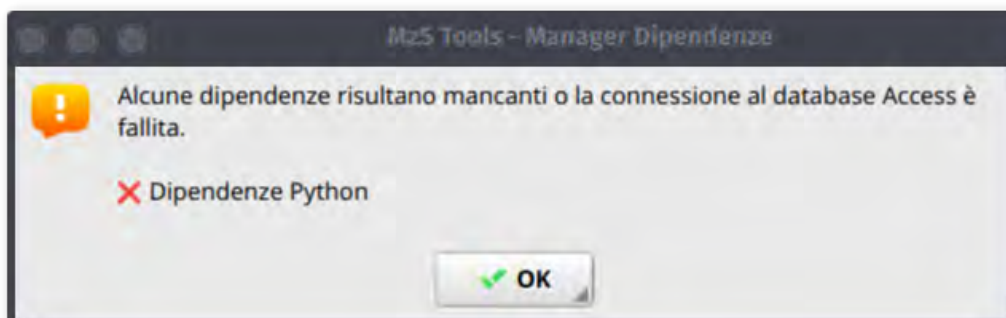
- attivare o disattivare l'impostazione automatica delle opzioni avanzate di editing per alcuni layer del progetto (vedi: *Controllo delle sovrapposizioni tra layer diversi*);
- abilitare i messaggi di log dettagliati, visualizzabili tramite il pannello «Messaggi di log» di QGIS (utile per il debug in caso di problemi);
- impostare manualmente il percorso di installazione della Java Runtime Environment (JRE o JDK), nel caso in cui questa non venga rilevata automaticamente (vedi: *Installazione di Java*).



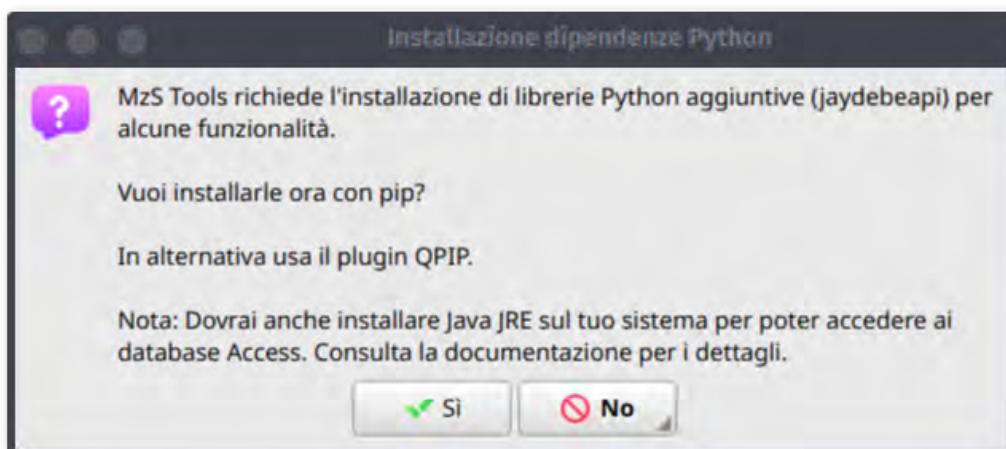
2.8.4 Controllo delle dipendenze del plugin

Questo strumento consente di verificare che tutte le librerie Python e la Java Runtime Environment richiesti dal plugin siano correttamente installati e funzionanti.

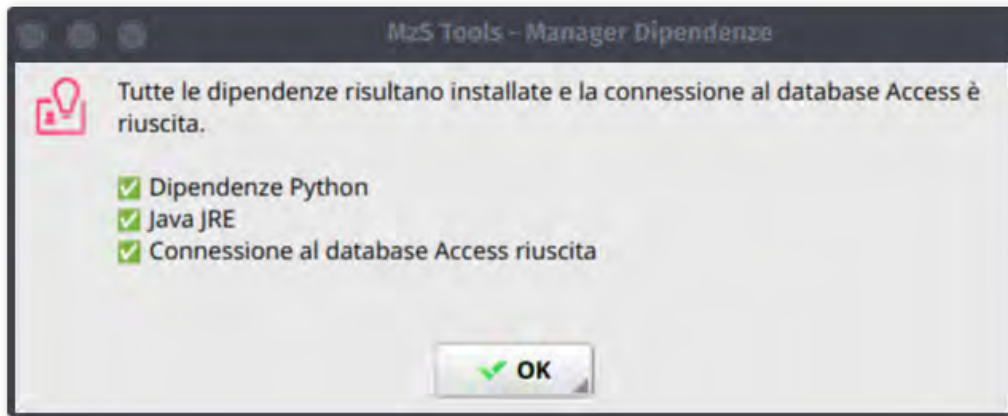
Al primo avvio dopo l'installazione di MzS Tools, lo strumento rileverà la mancanza delle librerie Python:



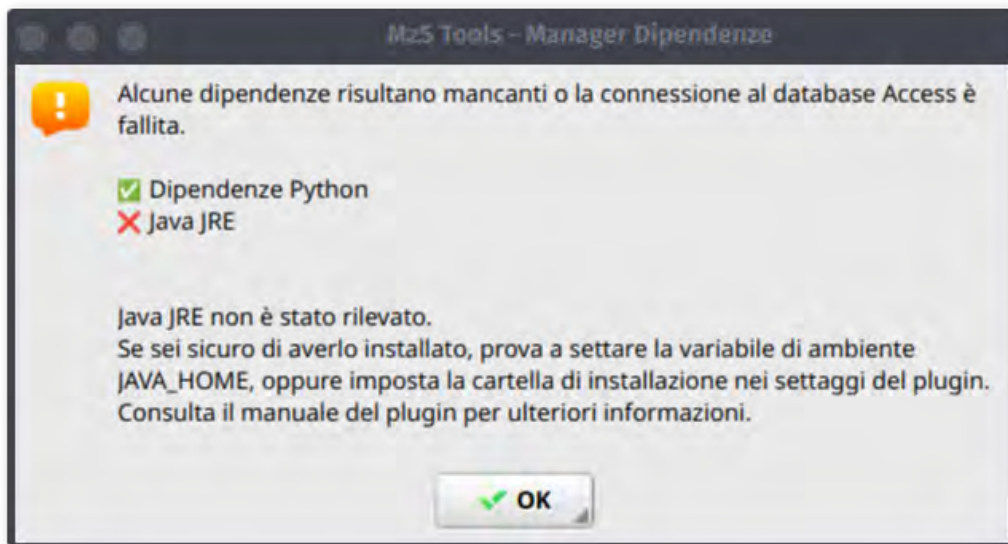
Dopo aver cliccato su Ok, lo strumento chiederà di procedere con l'installazione:



A questo punto, se anche Java viene rilevato correttamente, lo strumento effettuerà una connessione di test ad un database Access e riporterà l'esito positivo dei controlli.



Nel caso in cui Java non venga rilevato, anche se correttamente installato, è possibile impostare manualmente il percorso di installazione nelle *Impostazioni di MzS Tools*, oppure impostare la variabile di ambiente `JAVA_HOME`.



2.8.5 Strumento di consultazione rapida indagini

Secondo gli Standard MS le informazioni relative alle indagini devono essere organizzate in una struttura dati composta da:

- «siti» di indagine contenenti le geometrie georeferenziate lineari e puntuali;
- «indagini» vere e proprie, in rapporto n-1 con i siti;
- «parametri», ovvero i valori registrati per ogni tipologia di indagine, in rapporto n-1 con le indagini.

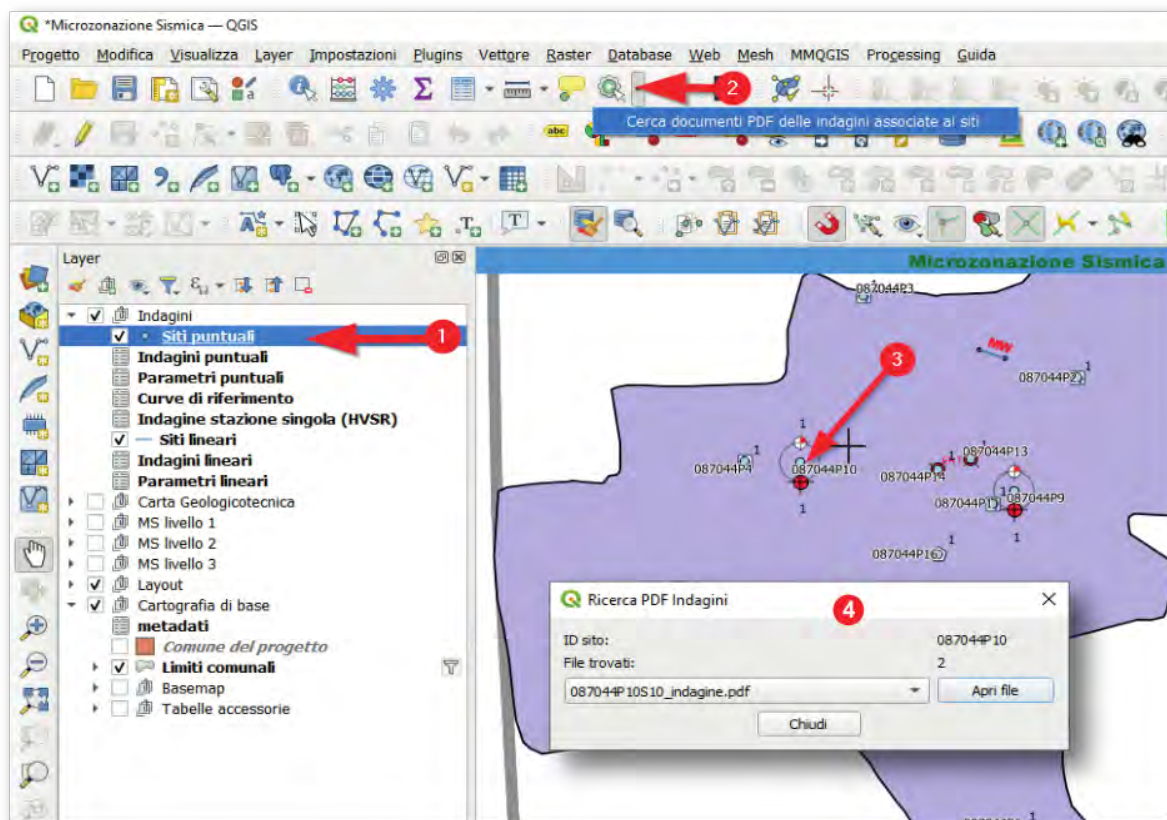
Questo rende difficoltoso l'accesso alle informazioni delle indagini a partire dall'interrogazione dei siti collocati su mappa, in quanto ad ogni sito possono essere correlate n indagini, ciascuna contenente un riferimento ad un file pdf contenente le informazioni di dettaglio.

Per semplificare l'accesso a queste informazioni è stato realizzato un apposito strumento basato sul meccanismo delle «azioni» associate ad un layer. Questa funzionalità di QGIS permette di associare ad un layer vettoriale delle «azioni» basate sugli attributi associati ai singoli elementi del vettore.

In questo caso è stata sviluppata un'azione che permette di accedere a tutti i file pdf archiviati nel progetto ed associati ad ogni indagine, semplicemente cliccando su un «sito» d'indagine e selezionando il file pdf da aprire tramite una apposita interfaccia grafica.

Nota

Per il funzionamento dello strumento è necessario che i file allegati abbiano l'ID dell'indagine incluso nel nome del file. E' possibile utilizzare lo strumento *Controllo dei file allegati* per associare automaticamente gli ID delle indagini ai nomi dei file.



Per l'utilizzo dello strumento è possibile procedere in questo modo:

1. Selezionare il layer «Siti puntuali» o «Siti Lineari»;
2. Selezionare l'icona «Azione» e fare clic su «Cerca documenti PDF delle indagini associate ai siti»;
3. una volta attivato lo strumento è possibile cliccare su un sito d'indagine visualizzato sulla mappa per effettuare la ricerca dei documenti associati;
4. i risultati della ricerca vengono presentati in una apposita finestra contenente la lista dei file trovati.

3.1 Licenza

3.1.1 Codice del Plugin

Il plugin **MzS Tools** è rilasciato sotto la **GNU General Public License v3.0 o successiva (GPLv3)**.

Il testo completo della licenza è disponibile nel file `LICENSE` del repository.

3.1.2 Documentazione

Questa documentazione è rilasciata con licenza **Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)**.



Per maggiori informazioni sulla CC BY 4.0, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

3.2 Changelog

v2.0.8

- Sistemato un problema con l'eliminazione di un'indagine quando sono presenti dati estesi HVSR correlati
- Gruppo dei layout "Carta delle indagini" aggiornato
- Aggiunto un nuovo gruppo di layout "Carta di microzonazione sismica (FA)" e relativo layout di stampa
- Refactor del codice di migrazione del progetto e aggiunta di un changelog più dettagliato
- Blocco della duplicazione dei layer gestiti dal plugin
- Decoupling della gestione delle attività di importazione/esportazione dei dati dalla GUI
- Correzioni e strumenti per i nuovi requisiti di sicurezza del repository dei plugin QGIS

v2.0.7

- Sistemato un problema con la visualizzazione delle indagini
- Miglioramenti nella gestione dei test automatici

- Risolto un problema con l'uso di QMetaType/QVariant nel processo di esportazione per QGIS < 3.38
- Risolto un problema con l'uso di Path.walk() nel processo di importazione per Python < 3.12
- Aggiornata la versione minima di QGIS a 3.34

v2.0.6

- Correzione per i campi interi convertiti in float negli shapefile esportati
- Aggiornati i layer per i layout di stampa
- Ristrutturazione dei test automatici

v2.0.5

- Corretta la vista HVSR per gestire il caso di utilizzo della virgola come separatore decimale nel campo testuale «valore»
- Nuovo strumento per controllare ed installare le librerie python richieste (in alternativa a QPIP) e rilevare l'installazione di Java
- Nuova impostazione per memorizzare manualmente il percorso della Java JRE
- Disabilitata la dipendenza del plugin da QPIP
- Miglioramenti nella gestione del database
- Miglioramenti nell'importazione ed esportazione dei dati

v2.0.4

- Aggiornati alcuni layer e simbologie per i layout di stampa
- Aggiornamento degli strumenti di sviluppo
- Aggiornamenti per la compatibilità con PyQt6 (sperimentale)

v2.0.3

- Sistemata la vista HVSR per i progetti creati con la versione 2.0.2, per i quali il template di database non includeva il cambiamento

v2.0.2

- Risolti alcuni problemi di lentezza nel caricamento del progetto e di uso eccessivo di memoria causati dall'inserimento di un'immagine con risoluzione troppo elevata nei layout di stampa.
- Aggiornata la vista dei valori HVSR in modo da includere i valori inseriti nella tabella non standard dedicata.
- Corretto un simbolo SVG nella Carta Geologico-Tecnica e Carta delle MOPS

v2.0.1

- Risoluzione di bug minori
- Aggiornata la logica per la mappa HVSR tramite la creazione di una vista dedicata nel database

v2.0.0

- Rinnovo generale del plugin
- Miglioramento della gestione dei progetti e dei database
- Accesso diretto e cross-platform ai database Microsoft Access («CdI_Tabelle.mdb») per l'importazione ed esportazione dei dati (richiede l'installazione di Java JVM 64 bit e di librerie esterne gestite tramite il plugin per QGIS «QPIP»)
- Compatibilità preliminare con PyQt6

v1.9.4

- Sistemati i layer per i layout di stampa

v1.9.3

- Hotfix per la disconnessione dei segnali di editing
- Sistemati i trigger delle tabelle stab, instab, isosub

v1.9.2

- Introdotti alcuni elementi di compatibilità con le future versioni degli Standard MS
- Unificati i layer «Zone stabili» e «Zone instabili» dei livelli 2-3, così come previsto dagli Standard MS
- Nel progetto QGIS i layer gestiti dal plugin sono ora impostati come «richiesti», ed i layer per i layout di stampa sono impostati in sola lettura; l'utente viene avvisato nel caso in cui tenti di rinominare un layer richiesto
- Semplificato e reso più efficiente lo strumento di creazione di un nuovo progetto
- Aggiunto uno strumento per l'inserimento e la modifica dei metadati dello studio di MS
- Sistemata e resa automatica l'impostazione dei controlli di editing topologico e sovrapposizione fra determinati layer, quali «Zone stabili» e «Zone instabili»
- Aggiunto uno strumento di configurazione del plugin in cui è possibile attivare o disattivare l'impostazione automatica dei controlli di editing topologico e sovrapposizione fra i layer
- Rimossi gli strumenti di editing dalla toolbar di MzS Tools (le impostazioni di editing topologico sono ora gestite automaticamente tramite gli strumenti di editing base di QGIS)
- Rimosso lo strumento di copia delle feature fra i layer «Zone stabili» e «Zone instabili»
- Risolti alcuni problemi con l'importazione e l'esportazione dei dati
- Risolti diversi problemi minori

v1.9.1

- Updated style expressions for MS level 2-3 layers

v1.9.0

- Updated styles and print layouts
- Improved compatibility with MS standard v4.2

v1.8.3

- Updated styles and expressions in QGIS project
- Updated and improved print layouts
- Added available regional CTR WMS services
- Fix potential problems in import process

v1.8.2

- Experimental fixes for slow data import and export processes
- Updated styles and expressions in QGIS project
- Updated and improved print layouts

v1.8.1

- Fix problem with version strings in project update

v1.8

- QGIS project template improvements

v1.7

- Update ISTAT administrative boundaries and codes to the [latest 2022 version](#)
- Update styles for editing layers

- Add QGIS action for punctual and linear surveys layers to directly search for available survey documents in the project folder

v1.6

- Fix Python error in geotec editing
- Update project template (snapping options, symbols)

v1.5

- Ported to QGIS v3

v1.4

- Updated to new MS 4.2 standards;
- update project (fixed labels, update .py files, added new style);
- updated italian manual.

v1.3

- updated layout «CDI - Carta delle Indagini» (added legend);
- updated export shapefiles and «Export geodatabase to project folder» tool (to meet the standards);
- removed «Validate project» tool;
- fixed bug in log files;
- update project (fixed labels, update .py files);
- updated italian manual.

v1.2

- updated layouts («Carta di Microzonazione Sismica (FA 0.1-0.5 s)», «Carta di Microzonazione Sismica (FA 0.4-0.8 s)», «Carta di Microzonazione Sismica (FA 0.7-1.1 s)»);
- added «pkey» field in «Indagini» and «Parametri» tables;
- removed english manual.

v1.1

- modified the layout layer «CDI - Indagini puntuali»;
- modified the layout layer «MOPS - HVSR»;
- updated export database («CdI_Tabelle.sqlite»).

v1.0

- stable version;
- added a new video-guide («Indagine stazione singola (HVSR)»);
- update project (fixed labels and styles errors, update .py files);
- updated italian manuals.

v0.9

- update table «Indagine stazione singola (HVSR)», «freq.ui» mask and added a new layout («Carta delle frequenze naturali dei terreni fr»);
- update constraint «quota_slm_top_verify» and «quota_slm_bot_verify» in «indagini_puntuali», «parametri_puntuali» and «parametri_lineari» tables;
- moved export process to a separate thread;
- export progress shown in qgis interface;
- fixed bug in «siti_ind_param.py»;

- update «New project» tool;
- added a new table («metadati»);
- added a new video-guide («Indagine stazione singola (HVSR)»);
- update project (in particular .ui, .py files);
- updated italian manuals.

v0.8

- fixed bug in «indagini_puntuali.py»;
- update «siti_puntuali» and «siti_lineari» triggers;
- added a new table («Indagine stazione singola (HVSR)») and a new layout («Carta delle frequenze naturali dei terreni»);
- update project (in particular .ui, .py files);
- changed update project process and removed «Update project» tool;
- updated italian manuals.

v0.7

- moved import process to a separate thread;
- import progress shown in qgis interface;
- fixed bug with empty numeric values in csv files during import;
- reimplemented import log file;
- added «Update project» tool;
- update project (in particular .ui, .py files);
- updated italian manuals.

v0.6

- video-guide additions;
- update project (in particular .ui, .py files);
- resolved bugs;
- updated italian manual.

v0.5

- improved «Add feature or record» tool;
- removed useless tool;
- update project (in particular .ui, .py files);
- resolved bugs;
- updated manuals.

v0.4

- initial release.

3.3 Credits



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Il plugin viene sviluppato nell'ambito delle attività del Laboratorio GIS del CNR-IGAG

Contributors

- Giuseppe Cosentino
- Francesco Pennica
- Emanuele Tarquini (v1.x)

Special Thanks

- Francesco Stigliano (MS projects support)
- Monia Coltella (MS standard support)
- Alessandro Pasotti (QGIS 3 port, v1.5)

License

This project is licensed under the **GPL-3.0 License**.

Acknowledgements

- **External libraries:**
 - UCanAccess (Apache-2.0 license)
 - JayDeBeApi (LGPL-3.0 license)
- “CNR” logo, “IGAG” logo, “LabGIS” logo, “DPC” logo, “Conferenza regioni e provincie autonome” logo and “Regioni” logos belong to their respective owners who retain all rights in law;
- Italian administrative boundaries data by Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) - CC BY 4.0 Deed;