



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



# Calcolo e Analisi degli indicatori: Superficie di suolo consumato in aree a pericolosità sismica alta

Margherita Petri,  
Giorgia Alice Terno





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Indice

1. Descrizione teorica dell'indicatore
2. Elaborazione dell'indicatore con il plugin
3. Analisi dell'output
4. Esempio di applicazione

## Installazione plugin GSIndicatorsWorker e impostazioni



Per sapere come ottenere il plugin **GSIndicatorsWorker** sul proprio computer, guardare il video relativo **“Installazione e impostazione plugin GSIndicatorsWorker su QGIS”**



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



# 1. Descrizione teorica dell'indicatore

## 1.1 Descrizione teorica dell'indicatore

### Superficie di suolo consumato in aree a pericolosità sismica

- Quantifica le superfici del territorio interessate dal fenomeno del consumo di suolo in aree a **pericolosità sismica alta e molto alta**;
- Il consumo di suolo è definito come una **variazione** da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), derivante, quindi, dalle dinamiche insediative e infrastrutturali;
- La copertura artificiale può essere classificata come **permanente** (edifici e strade) oppure come **reversibile** (parcheggi temporanei o zone di cantiere).

## 1.2 Descrizione teorica dell'indicatore

### Superficie di suolo consumato in aree a pericolosità da frana

- Viene espresso in **ettari [ha]** oppure in **percentuale [%]** se rapportato con l'area totale di riferimento;
- Per le aree a pericolosità sismica i dati SNPA sono confrontati con i dati di riferimento dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

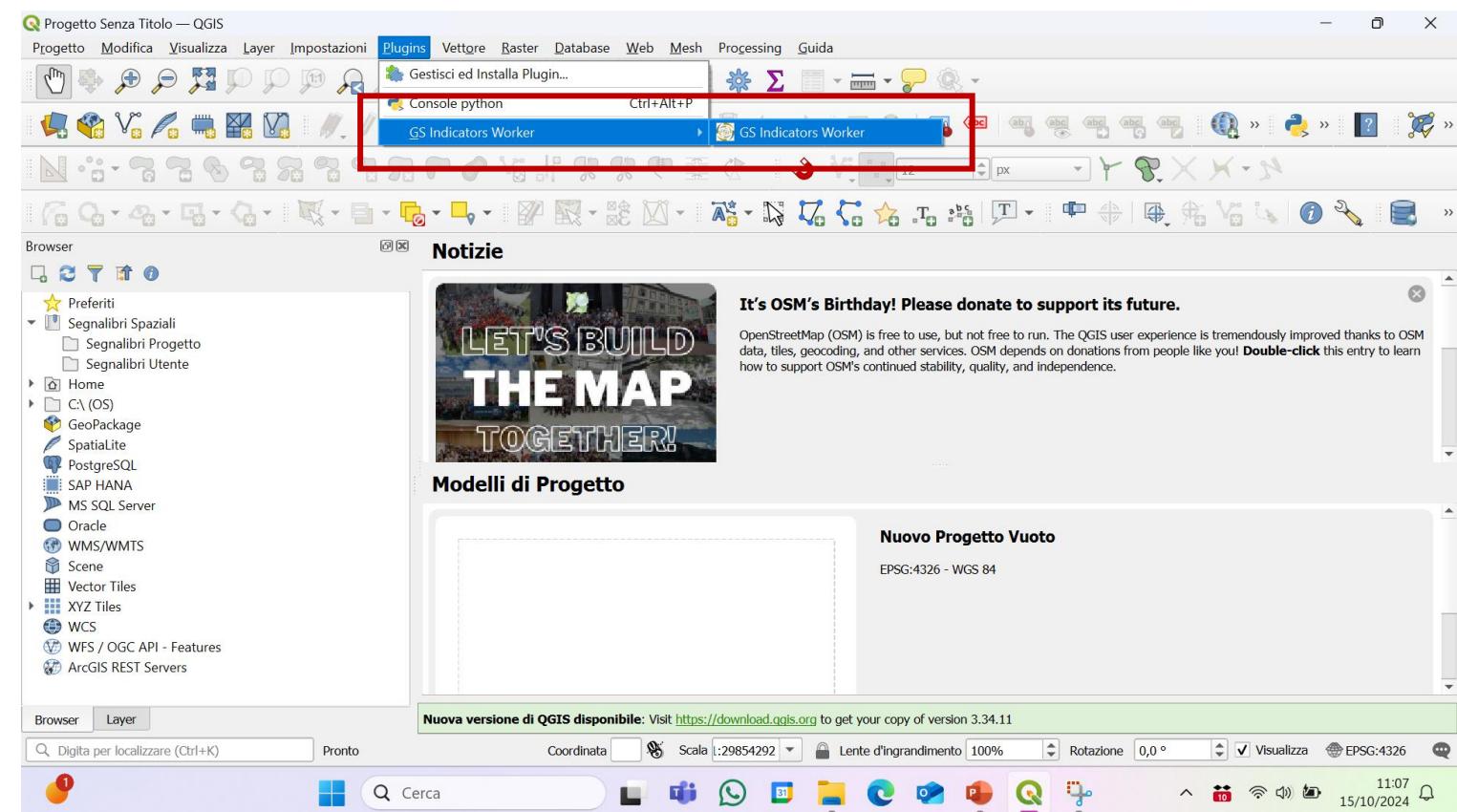


## 2. Elaborazione dell'indicatore con il plugin

## 2.1 Elaborazione dell'indicatore col plugin

### Selezione dello script

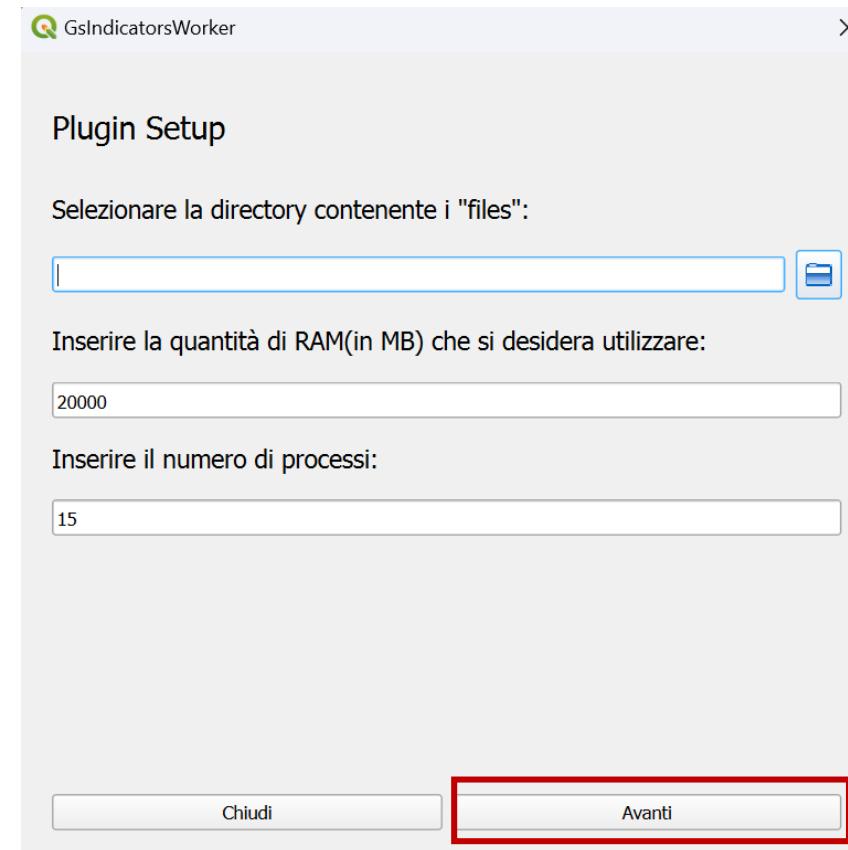
- Aprire il plugin **GSIndicators Worker**.



## 2.2 Elaborazione dell'indicatore col plugin

### Selezione dello script

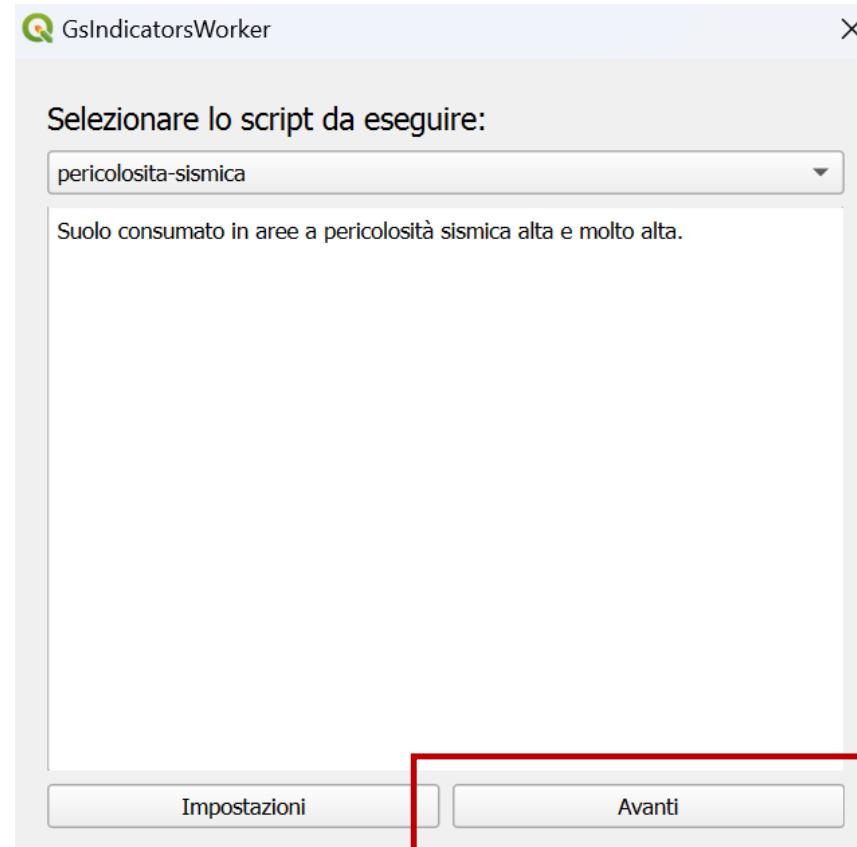
- Selezionare la cartella da cui si vogliono prendere i **files di input**;
- Impostare la quantità di **RAM**;
- Impostare il numero di **processi**;
- Cliccare su **Avanti**.



## 2.3 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Selezione dello Script

- Cliccare sul menù di selezione per scegliere lo script di interesse;
- Selezionare «**pericolosita-sismica**»;
- Cliccare su **Avanti** per proseguire o su **Impostazioni** per tornare alla configurazione iniziale.



## 2.4 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

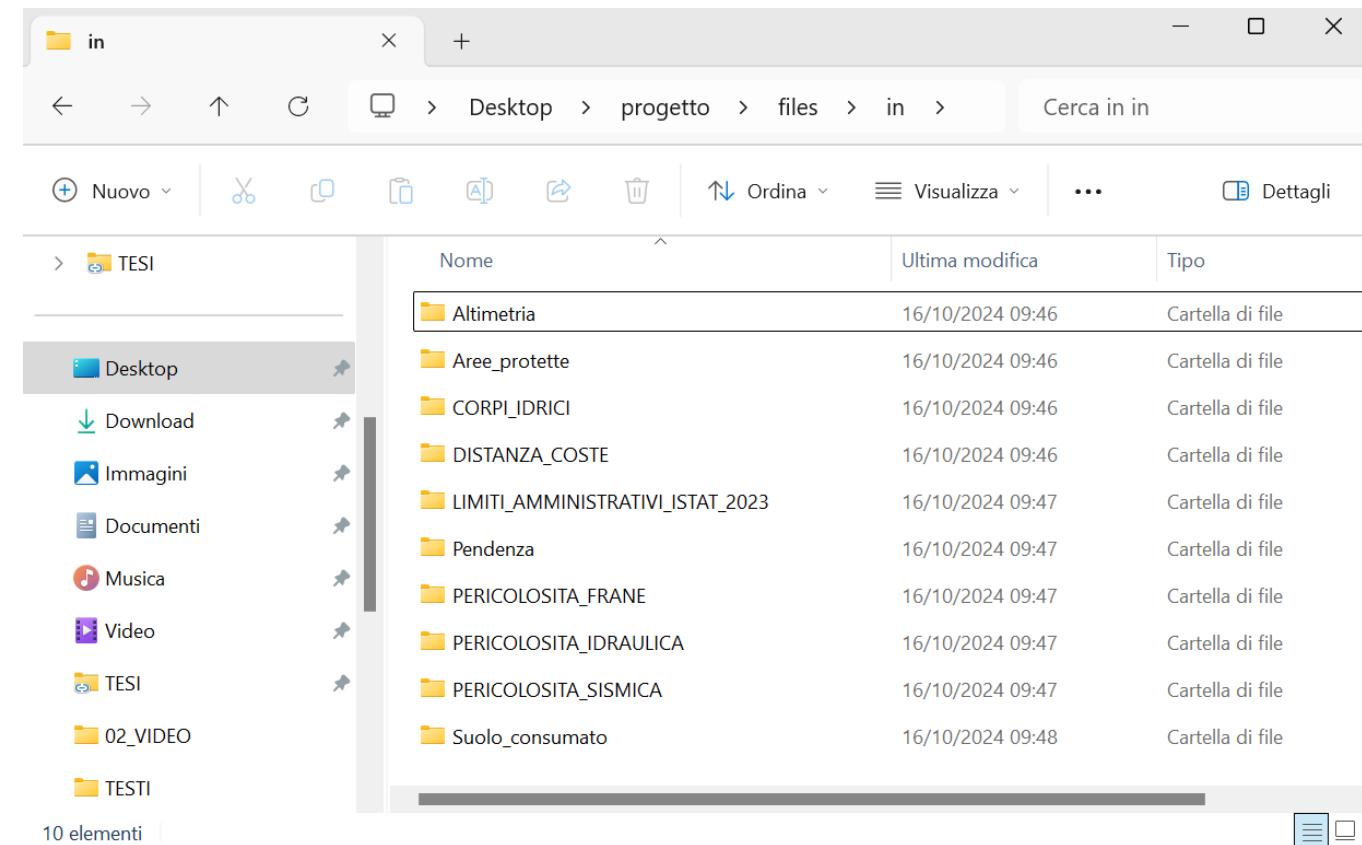
### Parametri di "pericolosità-sismica"

- *Sc-raster-list*: elenco dei percorsi dei file SC con i rispettivi anni;
- *Year-list*: elenco degli anni corrispondenti ai file SC;
- *Class-list* (facoltativo): elenco delle classi del raster SC su cui elaborare gli indicatori (se non fornito saranno usate tutte le classi);
- *Pericolosità-sismica-raster*: percorso del file raster pericolosità sisima
- *Comuni-raster*: percorso dello shapefile dei comuni;
- *Comuni-file*: percorso del file dei comuni;
- *Province-file*: percorso dello shapefile delle province;
- *Regioni-file*: percorso dello shapefile delle regioni;
- *Output-dir*: percorso del file CSV di output;
- *Bounding-box* (facoltativo): limiti in coordinate in cui si vuole svolgere l'operazione;
- *Area-shapefile* (facoltativo): limiti in formato shapefile in cui si vuole svolgere l'operazione.

## 2.5 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

- I files da utilizzare per i diversi parametri, contenuti nella cartella selezionata in precedenza nel **Plugin Setup**, sono contenuti in diverse cartelle;
- Il nome di ogni cartella si riferisce al tipo di dati che contengono (per esempio la cartella **Suolo\_consumato** contiene i dati relativi al consumo di suolo sul territorio).

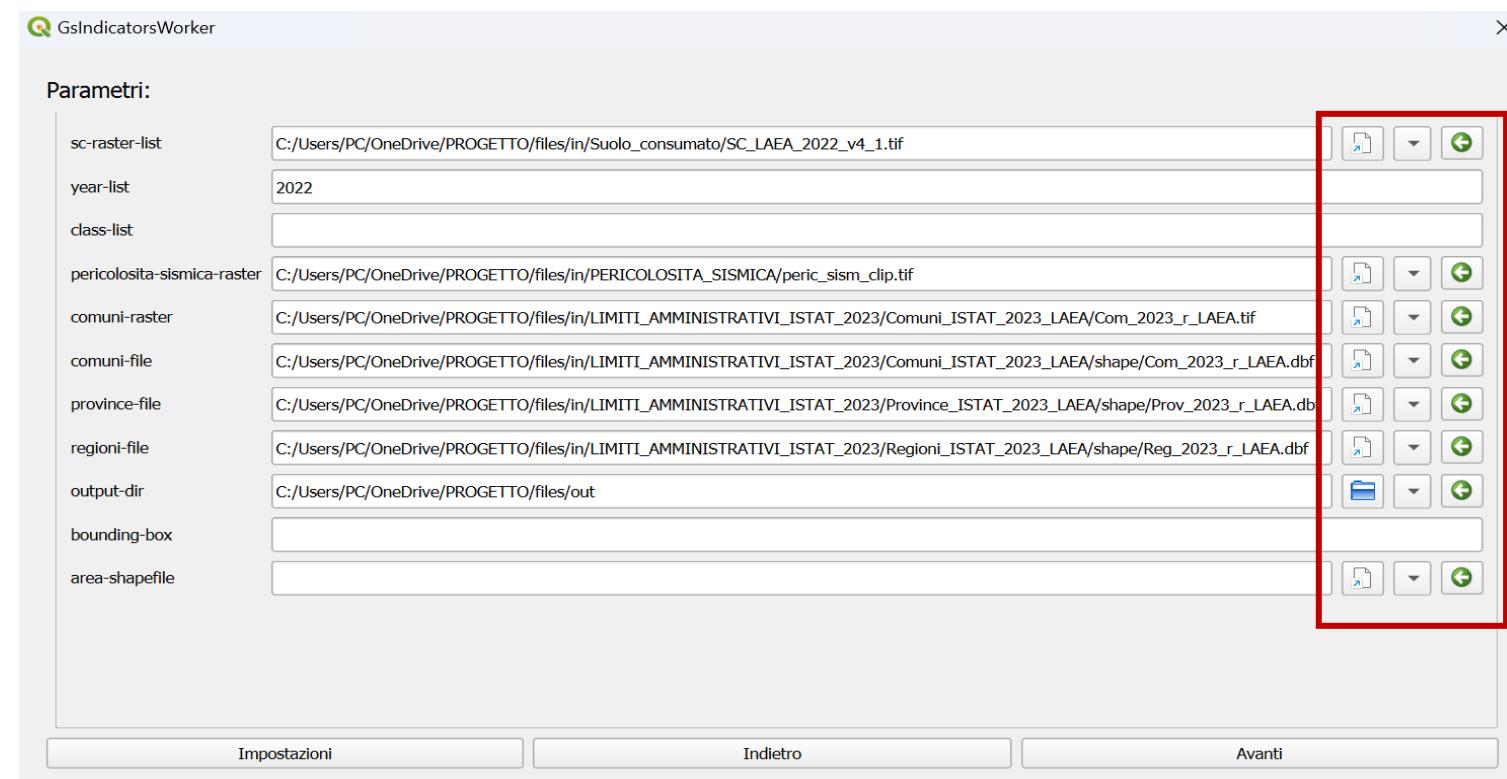


## 2.6 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

A destra di ogni parametro compaiono tre icone:

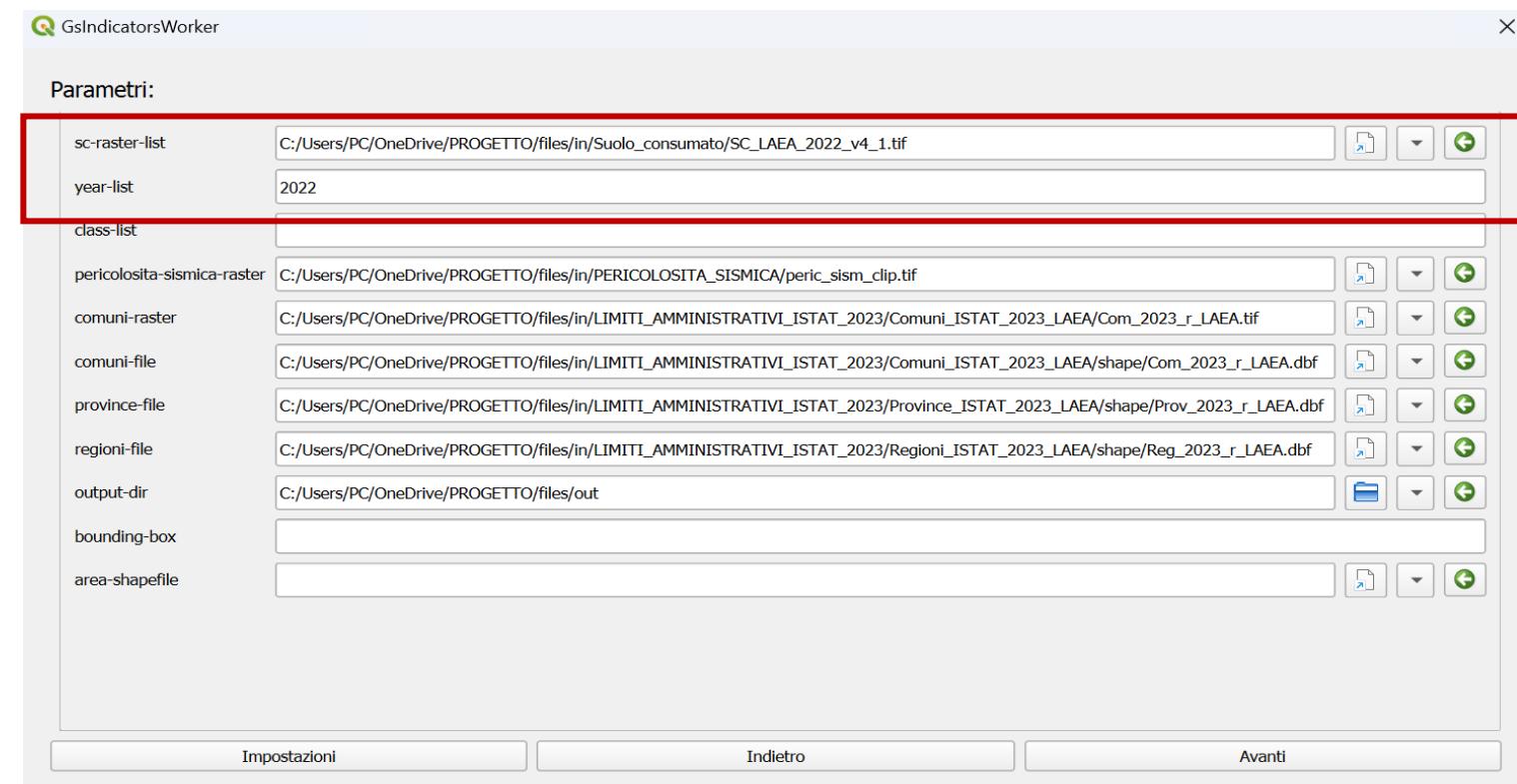
- La prima da sinistra consente di selezionare direttamente il file o cartella che si vuole utilizzare per il parametro;
- La seconda consente di andare avanti nel percorso del file o cartella selezionati;
- La terza invece consente di retrocedere nel percorso del file o cartella selezionati.



## 2.7 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

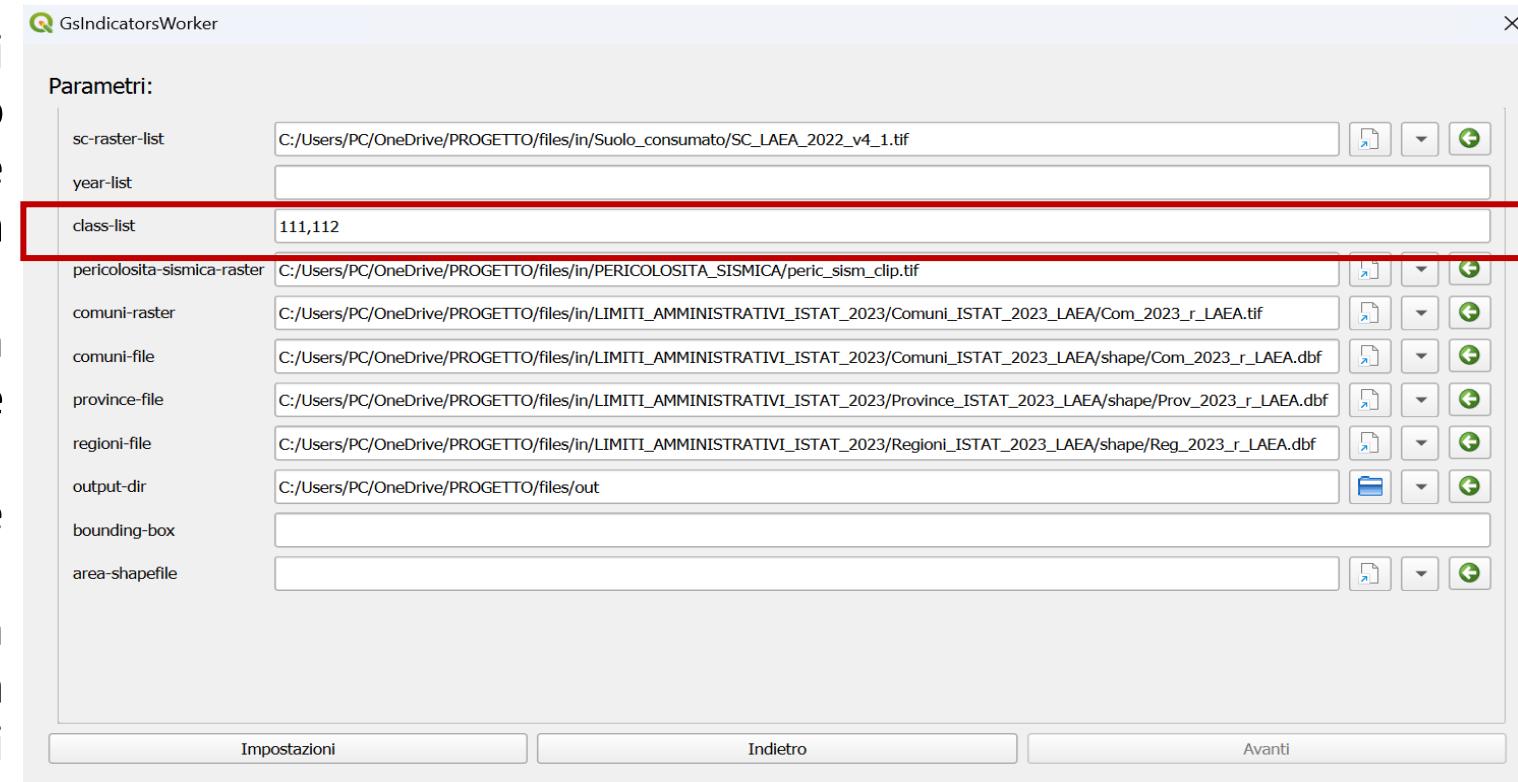
- In **Sc-raster-list** inserire il percorso del file con i dati sul suolo consumato con il rispettivo anno. È possibile selezionare più file di anni diversi.
- In **Year-list** inserire l'anno corrispondente al file SC. Se si sono caricati più file, scrivere l'elenco degli anni separati da una virgola.



## 2.8 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

- **Class list** indica il sistema di classificazione del consumo di suolo suddiviso in due categorie principali: **consumato (1)** e **non consumato (2)**;
- Il secondo livello si suddivide in consumo di suolo **permanente (11)** e **reversibile (12)**;
- Il terzo livello di dettaglio identifica le **sottoclassi di copertura** del suolo;
- Per calcolare il suolo consumato in aree a pericolosità sismica per una specifica classe bisogna inserire i codici numerici separati da una virgola.



NB: il parametro è opzionale

## 2.9 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

Sistema di classificazione relativo al consumo di suolo adottato da SNPA e da ISPRA.

#### 11. Consumo di suolo permanente

- 111. Edifici, fabbricati
- 112. Strade pavimentate
- 113. Sede ferroviaria
- 114. Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)
- 115. Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)
- 116. Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, etc.)
- 117. Serre permanenti pavimentate
- 118. Discariche

#### 12. Consumo di suolo reversibile

- 121. Strade non pavimentate
- 122. Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)
- 123. Aree estrattive non rinaturalizzate
- 124. Cave in falda
- 125. Impianti fotovoltaici a terra
- 126. Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo

#### 20. Altre forme di copertura non incluse nel consumo di suolo

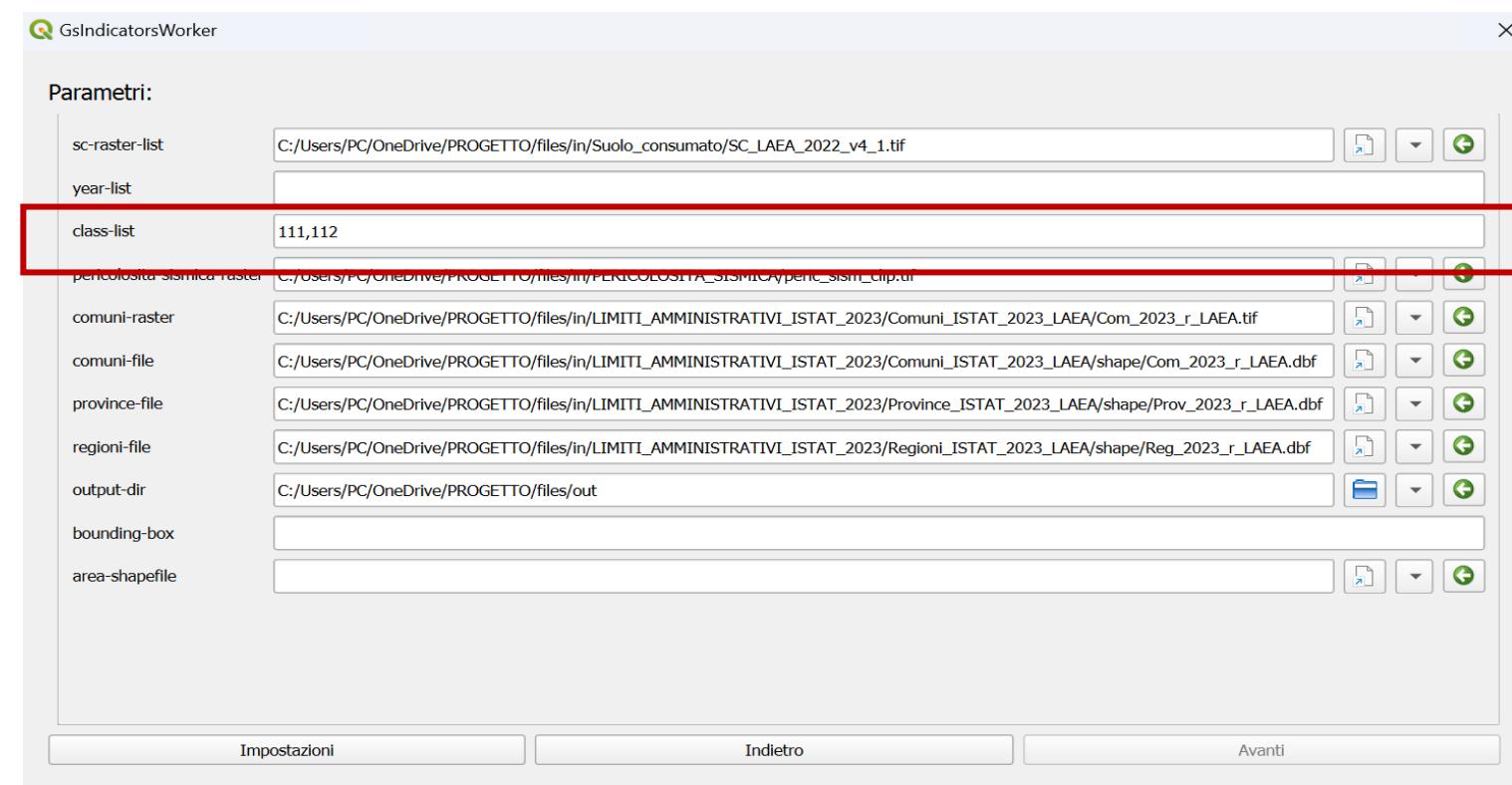
- 201. Corpi idrici artificiali (escluse cave in falda)
- 202. Aree permeabili intercluse tra svincoli e rotonde stradali, aree pertinenziali associate alle infrastrutture viarie
- 203. Serre non pavimentate
- 204. Ponti e viadotti su suolo non artificiale
- 205. Impianti fotovoltaici a bassa densità

Fonte: *“Rapporto consumo di suolo 2023”, SNPA.*

## 2.10 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

- Se si vuole inserire una **Class List**, è necessario utilizzare come parametri di input i files presenti nella cartella **Suolo\_consumato**, contenenti i dati non classificati;
- Se non si inserisce alcuna **Class List**, è necessario utilizzare i files presenti nella cartella **Suolo\_consumato\_riclassificato**, contenenti i dati già classificati al primo livello.

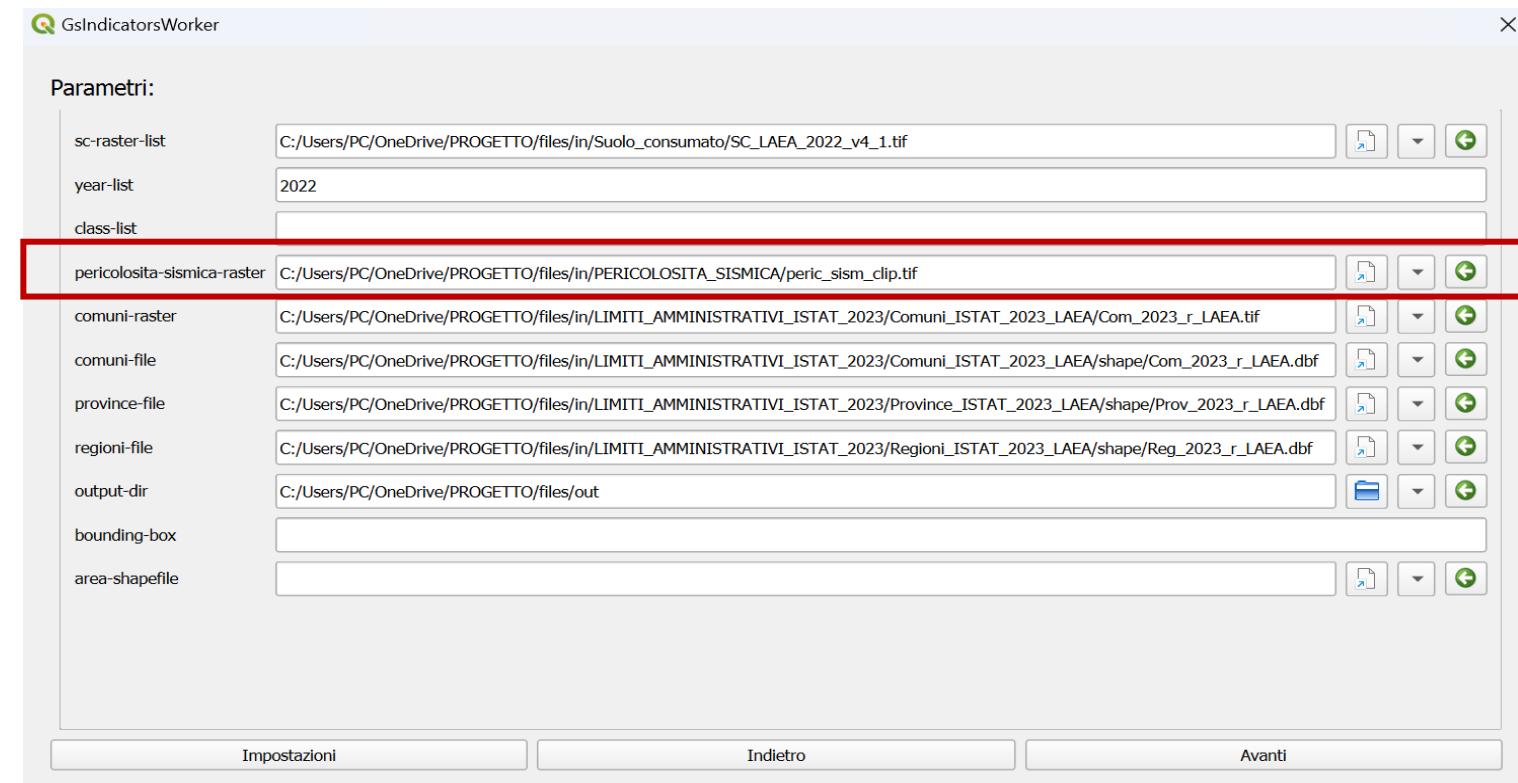




## 2.11 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

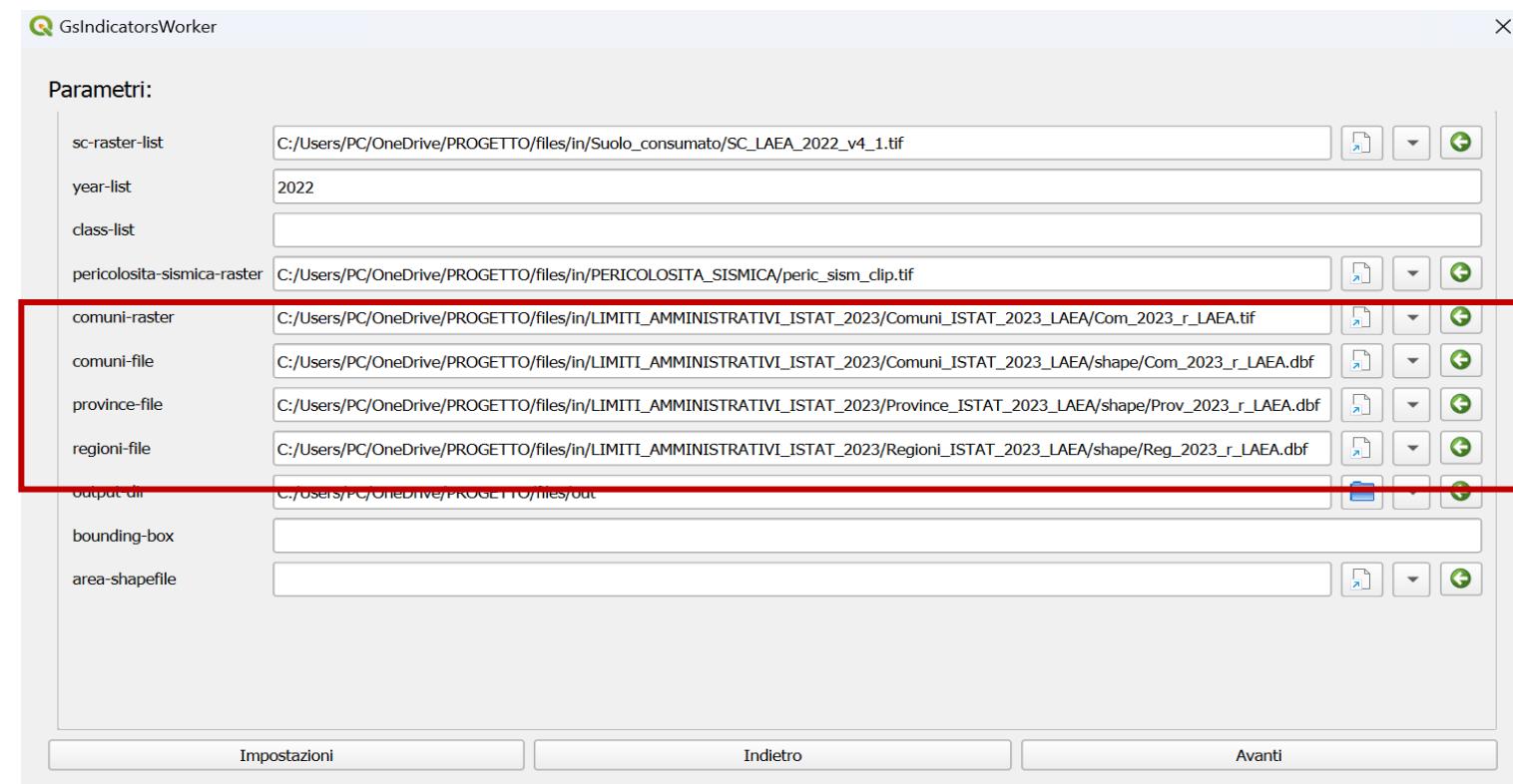
- Nel parametro **pericolosità-sismica-raster** deve essere inserito il file tiff **peric\_sism\_clip** contenuto nella cartella **PERICOLOSITA\_SISMICA**;
- Il file raster contiene la divisione del territorio in diversi livelli di pericolosità sismica.



## 2.12 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

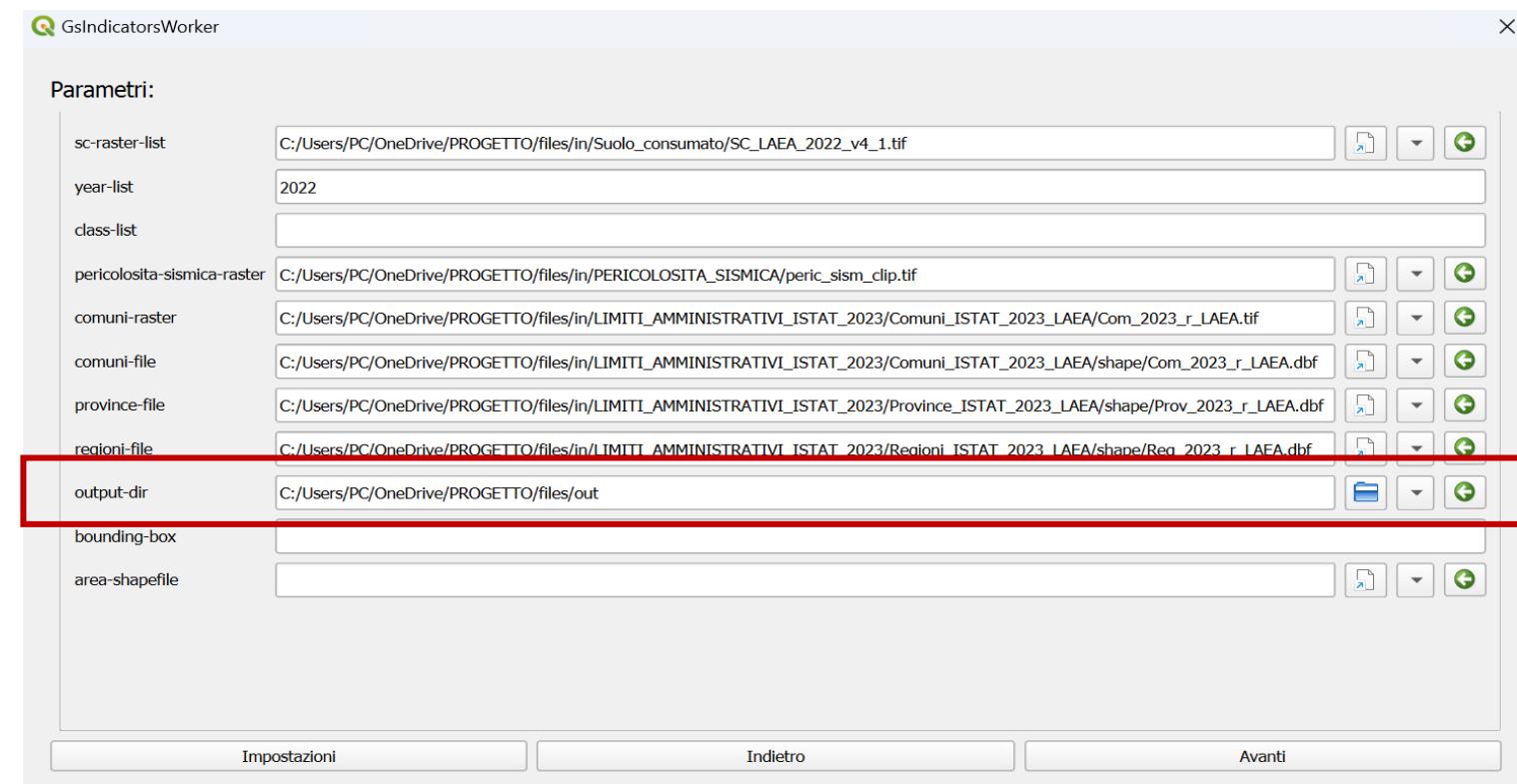
- Gli argomenti con valori di default sono modificabili;
- **Comuni raster, comuni file, province file e regioni file** sono compilati automaticamente, ma si possono selezionare percorsi alternativi;
- Se si utilizza un geopackage per i limiti amministrativi, bisogna inserirlo nel campo relativo come `--shapefile-com`.



## 2.13 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

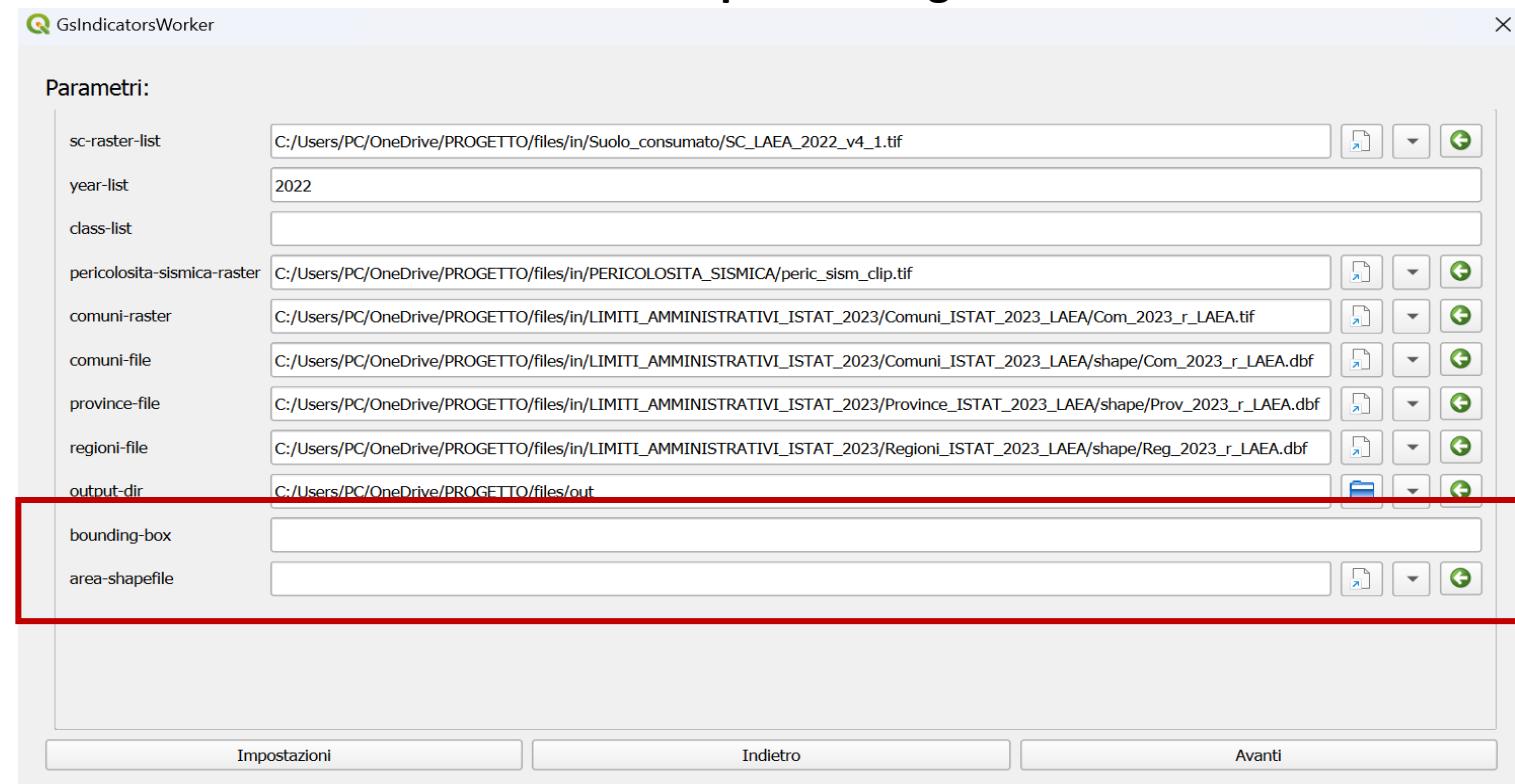
- Nel campo **output-dir** va specificata la cartella in cui si desidera salvare l'output generato dal plugin;
- Per fare ciò, cliccare sulla **cartella blu**, che permetterà di scegliere il percorso della cartella che si vuole selezionare;
- L'output è un **file CSV** che contiene tutte le informazioni relative al **suolo consumato** nell'area selezionata.



## 2.14 Elaborazione dell'indicatore con il plugin Inserimento degli Argomenti

- Per selezionare un'area specifica, inserire in **bounding-box** le coordinate relative nel seguente ordine: minX, maxY, maxX, minY;
- In **area-shapefile** è necessario caricare uno shapefile contenente i limiti dell'area di interesse che rappresenta la superficie specifica per la quale si desidera ottenere i dati di consumo del suolo.

! Per approfondire l'utilizzo di questi due parametri guardare la lezione relativa.

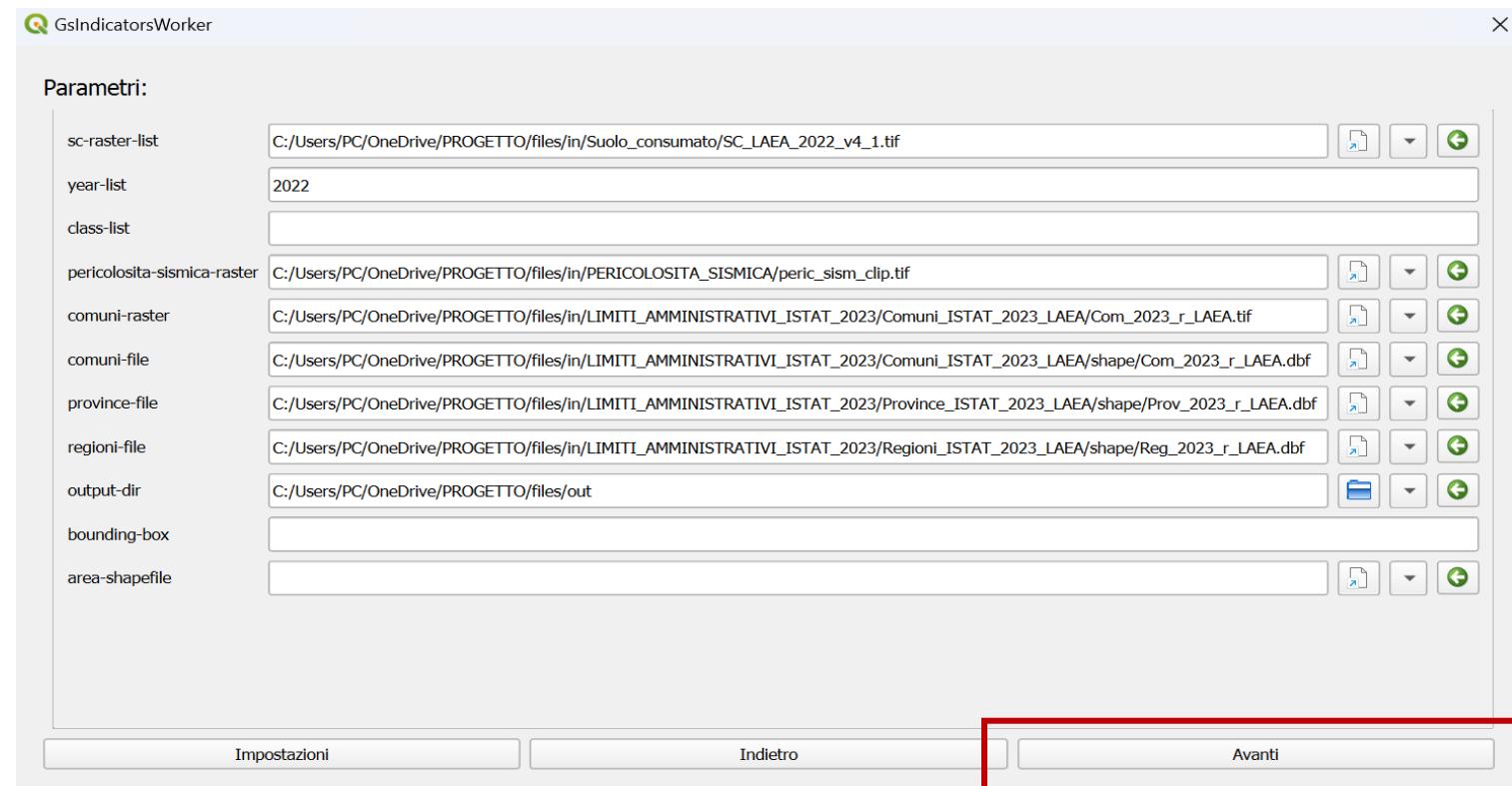


NB: entrambi i parametri sono opzionali

## 2.15 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

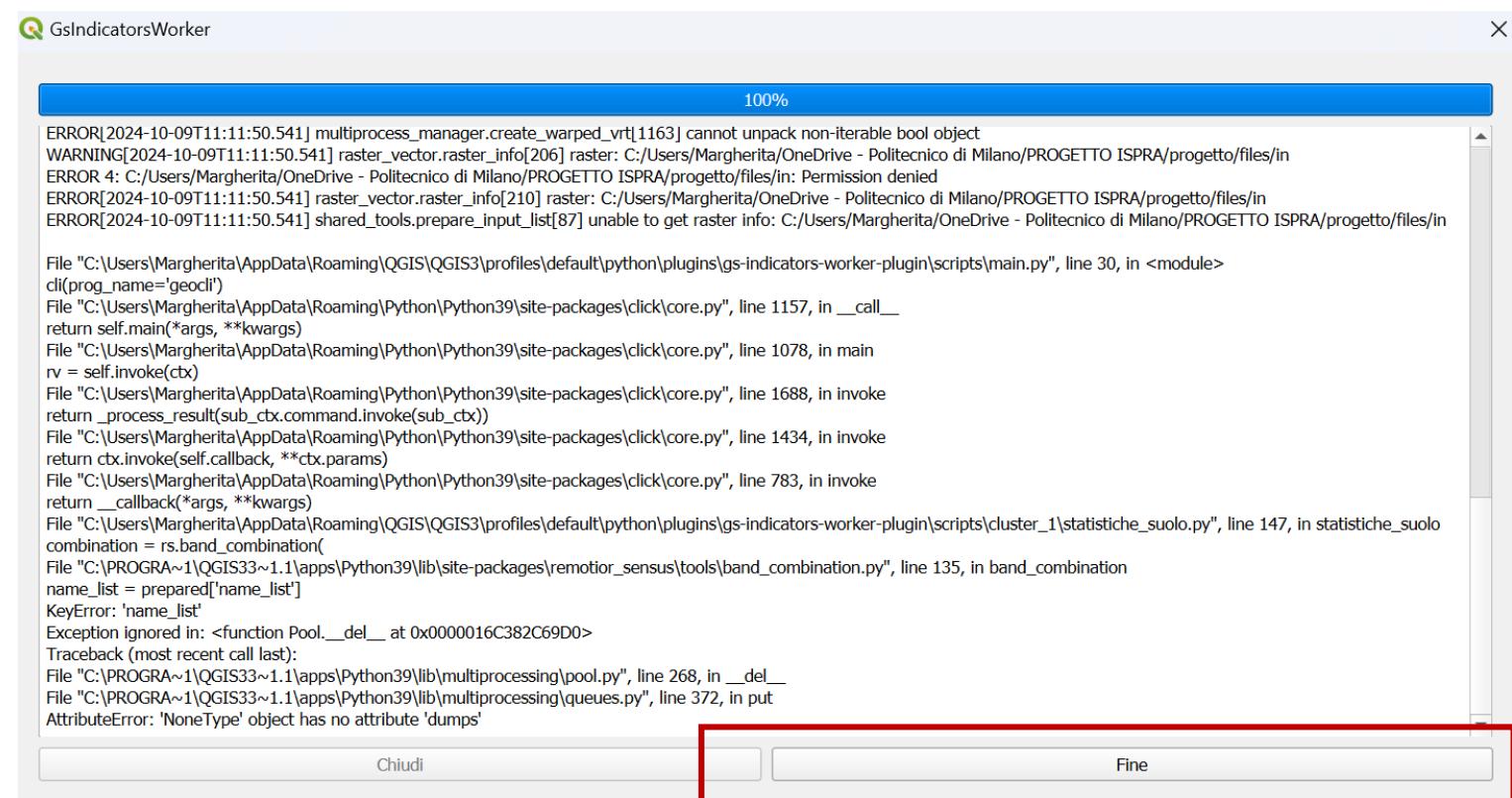
- Se tutti gli argomenti obbligatori sono stati inseriti il tasto **Avanti** si sbloccherà per proseguire all'avvio dello script.



## 2.16 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Esecuzione dello Script

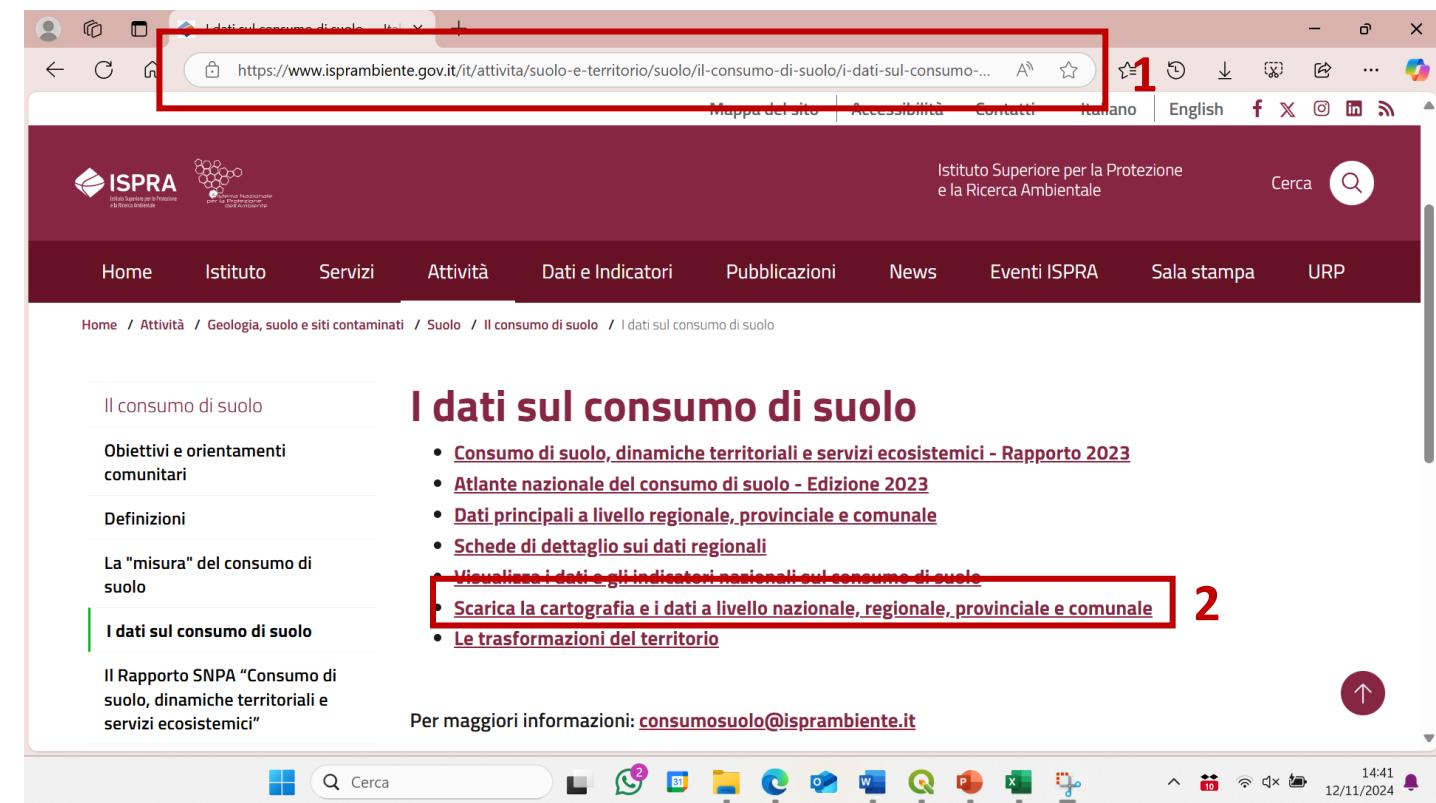
- Verrà mostrata la percentuale di caricamento dei processi e le informazioni sul processo in corso;
- Al termine dell'esecuzione, cliccare su **Fine** e chiudere la finestra;
- In caso di interruzione prematura, cliccare su **Chiudi**;
- I file CSV di output sono salvati nella output-dir selezionata in precedenza.



## 2.17 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

- Nella cartella fornita sono presenti i file raster relativi al **suolo consumato degli anni 2021 e 2022**;
- Se si è interessati a calcolare il consumo di suolo in un intervallo di tempo diverso da questo, basta andare sul sito <https://www.isprambiente.gov.it/attività/suolo-e-territorio/suolo/il-consumo-di-suolo/i-dati-sul-consumo-di-suolo>;
- Cliccare poi su **"Scarica la cartografia e i dati a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale"**.



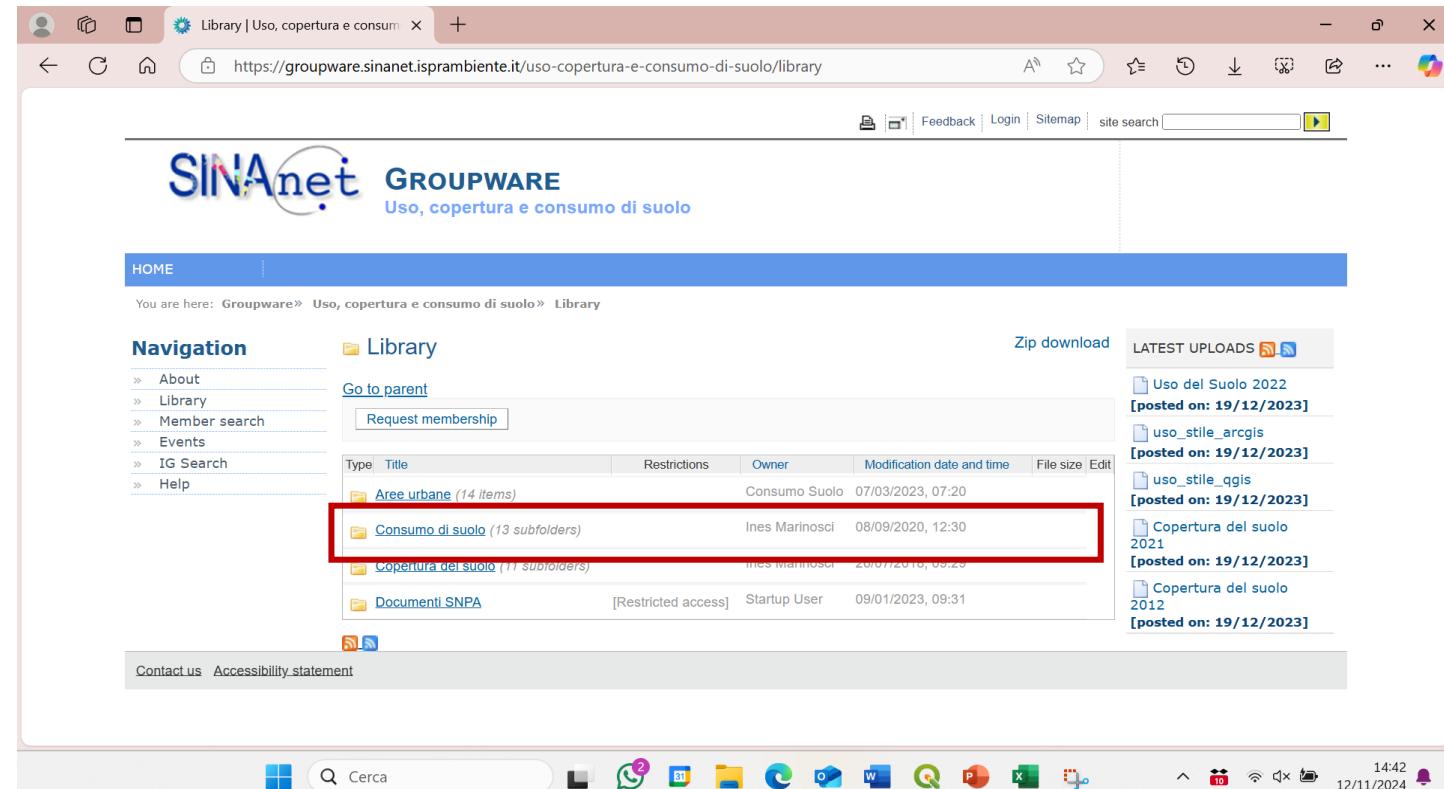
1

2

## 2.18 Elaborazione dell'indicatore con il plugin

### Inserimento degli Argomenti

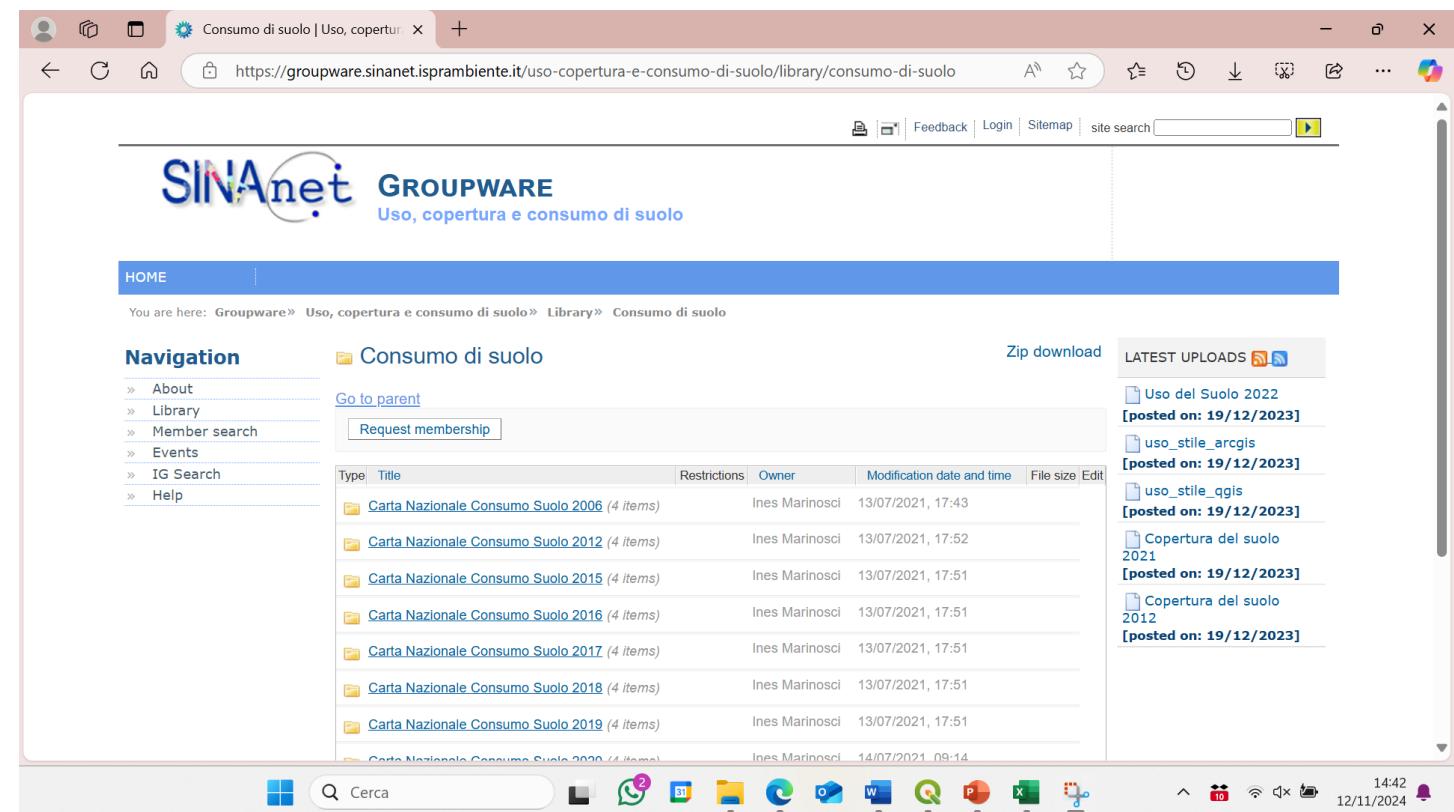
- Si aprirà la schermata da dove è possibile scaricare i dati a cui si è interessati;
- Le carte sul consumo di suolo a livello nazionale sono contenute in "**Consumo di suolo**".



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library>. The page is titled "SINA.net GROUPWARE" and "Uso, copertura e consumo di suolo". The navigation menu on the left includes links for "About", "Library", "Member search", "Events", "IG Search", and "Help". The main content area is a "Library" view with a table showing file details. A red box highlights the folder "Consumo di suolo" (13 subfolders) owned by Ines Marinosci, posted on 08/09/2020, 12:30. The table columns include Type, Title, Restrictions, Owner, Modification date and time, and File size. On the right, there is a "LATEST UPLOADS" section and a "Contact us" link at the bottom.

## 2.19 Elaborazione dell'indicatore con il plugin Inserimento degli Argomenti

- Da qui sarà possibile scaricare i dati sul suolo consumato nell'anno a cui si è interessati.



The screenshot shows a web browser window with the following details:

- Address Bar:** https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library/consumo-di-suolo
- Title Bar:** Consumo di suolo | Uso, copertura e consumo di suolo
- Header:** SINAnet GROUPWARE Uso, copertura e consumo di suolo
- Page Content:**
  - Navigation:** About, Library, Member search, Events, IG Search, Help
  - Section:** Consumo di suolo
  - Table:** A list of documents with columns: Type, Title, Restrictions, Owner, Modification date and time, File size, Edit. Examples include "Carta Nazionale Consumo Suolo 2006" (4 items), "Carta Nazionale Consumo Suolo 2012" (4 items), etc.
  - Buttons:** Zip download, Go to parent, Request membership
- Sidebar:** LATEST UPLOADS (documents from 2023)
- System Bar:** Shows the date (12/11/2024) and time (14:42).



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## 3. Analisi dell'output

### 3.1 Analisi dell'output

#### Esecuzione dello Script

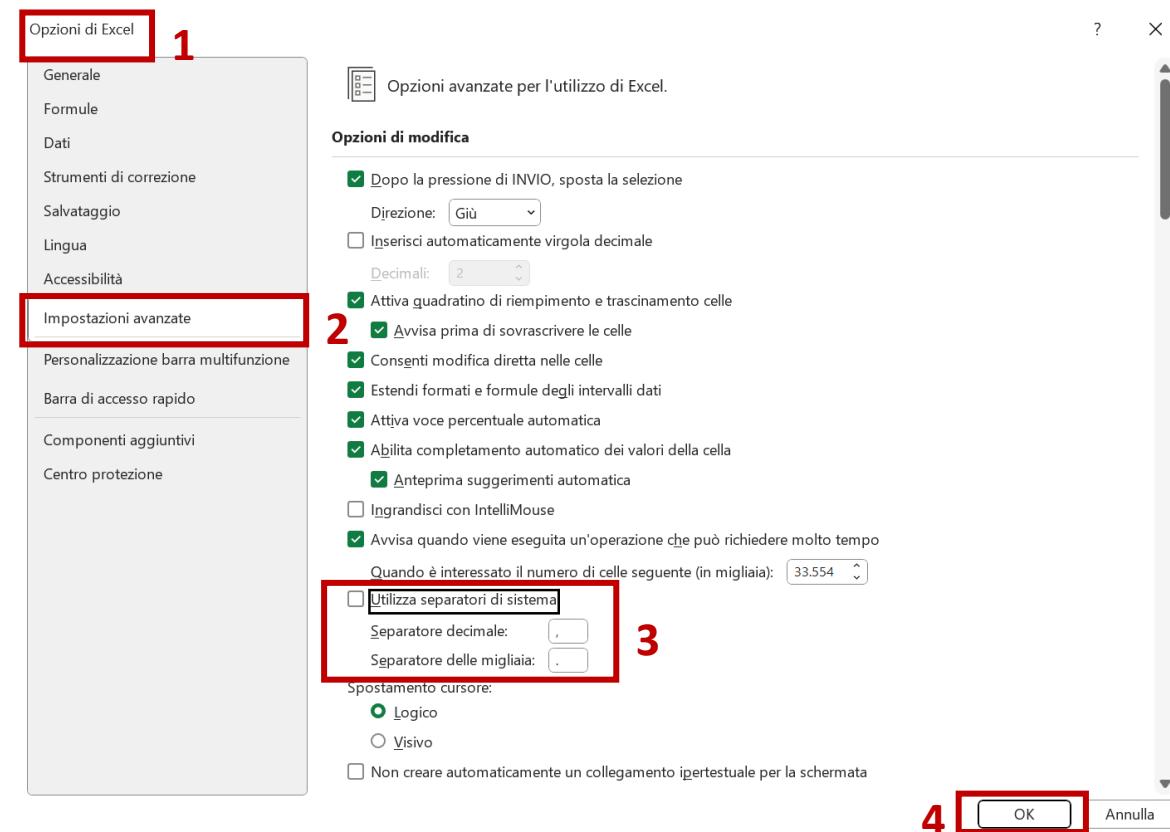
- Per aprire un file CSV su **Excel**: avvia Excel, seleziona **Apri** dal menù **File** (in alto a sinistra) e seleziona il file CSV di tuo interesse;
- Per aprire un file CSV in **LibreOffice**: avvia la suite (o il solo programma Calc), seleziona **Apri** dal menù **File** e scegli il file CSV da importare. Controlla che sia selezionata l'opzione **Virgola e/o Punto e virgola** come separatori. Verifica l'anteprima in basso per accertarti che i caratteri accentati siano correttamente visualizzati (se noti errori, prova a modificare il **Tipo di carattere** dal relativo menù a tendina). Una volta verificato che tutto sia corretto, clicca su **OK**.



## 3.2 Analisi dell'output

### Esecuzione dello Script

- Andare su **Opzioni** dal menù **File**;
- Fare clic su **Impostazioni Avanzate**;
- Deselezionare la casella di controllo **Utilizza separatori di sistema** e digitare i separatori scelti;
- Fare clic su **OK**.





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



### 3.3 Analisi dell'output

#### Esecuzione dello Script

- All'interno della cartella **output-dir** selezionata è ora presente un file CSV, chiamato di default **CSISMI** (con l'anno a cui si riferisce);
- Nel file sono riportati diversi dati come i codici e nomi del comune, della provincia, della regione e i valori relativi a diversi indicatori di consumo di suolo nelle aree a diverse pericolosità sismica.



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## 3.4 Analisi dell'output

### Esecuzione dello Script

I valori di output sono visibili nella colonna relativa ai seguenti indicatori:

- **CSISMI1:** Superficie di suolo consumato in aree a pericolosità sismica alta [ha];
- **CSISMI2:** Superficie di suolo consumato in aree a pericolosità sismica molto alta [ha];
- **CSISMI3:** Superficie di suolo non consumato in aree a pericolosità sismica alta [ha];
- **CSISMI4:** Superficie di suolo non consumato in aree a pericolosità sismica molto alta [ha];
- **CSISMI5:** Superficie di suolo consumato in aree a pericolosità sismica alta [%];
- **CSISMI6:** Superficie di suolo consumato in aree a pericolosità sismica molto alta [%].



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



### 3.5 Analisi dell'output

PRO_COM	COD_PROV	COD_REG	COMUNE	DEN_UTS	TIPO_UTS	DEN_REG	CSISMI1	CSISMI3	CSISMI5
50011	50	9 Castelnuovo di Pisa	Pisa	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
50027	50	9 Pomarance	Pisa	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
51017	51	9 Cortona	Arezzo	Provincia	Toscana	163,250	9,370,570	1,712	
51018	51	9 Foiano del	Arezzo	Provincia	Toscana	0,000	18,120	0,000	
51021	51	9 Lucignano	Arezzo	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52001	52	9 Abbadia San	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52002	52	9 Asciano	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52003	52	9 Buonconvento	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52004	52	9 Casole d'Elsa	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52007	52	9 Castiglion Fiorentino	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52008	52	9 Cetona	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52009	52	9 Chianciano Terme	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52010	52	9 Chiusdino	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52011	52	9 Chiusi	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52015	52	9 Montepulciano	Siena	Provincia	Toscana	4,020	516,660	0,772	
52017	52	9 Monteroni d'Arbia	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52018	52	9 Monticiano	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52019	52	9 Murlo	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	
52020	52	9 Piancastagnaio	Siena	Provincia	Toscana	0,000	0,000	nan	

## 3.6 Analisi dell'output

### Esecuzione dello Script

Nel caso in cui sia stata inserita la **classe 111 (edifici)** nel parametro **class list**:

- **AREA\_SC\_111\_SISMI0:** **Superficie** di suolo consumato di classe 111 nelle diverse aree a pericolosità sismica **alta** [ha];
- **PERC\_SC\_111\_SISMI0:** **Percentuale** di suolo consumato di classe 111 nelle diverse aree a pericolosità sismica **alta**.
- **AREA\_SC\_111\_SISMI1:** **Superficie** di suolo consumato di classe 111 nelle diverse aree a pericolosità sismica **molto alta** [ha];
- **PERC\_SC\_111\_SISMI1:** **Percentuale** di suolo consumato di classe 111 nelle diverse aree a pericolosità sismica **molto alta**.



### 3.7 Analisi dell'output

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	PRO_COM	COD_PRO	COD_REG	COMUNE	DEN_UTS	TIPO_UTS	DEN_REG	AREA_SC111_SISMI1	PERC_SC111_SISMI1
4284	50011	50	9	Castelnuovo di Val di Cecina	Pisa	Provincia	Toscana	0	nan
4297	50027	50	9	Pomarance	Pisa	Provincia	Toscana	0	nan
4327	51017	51	9	Cortona	Arezzo	Provincia	Toscana	117,78	1,235
4328	51018	51	9	Foiano della Chiana	Arezzo	Provincia	Toscana	0	0
4330	51021	51	9	Lucignano	Arezzo	Provincia	Toscana	0	nan
4348	52001	52	9	Abbadia San Salvatore	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4349	52002	52	9	Asciano	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4350	52003	52	9	Buonconvento	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4351	52004	52	9	Casole d'Elsa	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4354	52007	52	9	Castiglione d'Orcia	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4355	52008	52	9	Cetona	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4356	52009	52	9	Chianciano Terme	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4357	52010	52	9	Chiusdino	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4358	52011	52	9	Chiusi	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4361	52015	52	9	Montepulciano	Siena	Provincia	Toscana	3,38	0,649
4363	52017	52	9	Monteroni d'Arbia	Siena	Provincia	Toscana	0	nan
4364	52018	52	9	Monticiano	Siena	Provincia	Toscana	0	nan



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## 4. Esempio di applicazione



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Esempio di applicazione



**Per vedere un esempio di applicazione del comando su QGIS,  
aprire il video tutorial relativo all' indicatore specifico.**



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Bibliografia e sitografia

ISPRA, "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", 2023.

<https://www.snpambiente.it/snpa/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2023/>



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Disclaimer

*Gli Autori sono pienamente responsabili di tutti i contenuti inseriti nella presentazione. I contenuti di questa presentazione (testo, grafica, immagini e altri materiali) non violano i diritti di terzi e sono nella piena e libera disponibilità, avendo acquisito da ogni eventuale terzo avente diritto su di essi espressa autorizzazione alla pubblicazione; pertanto saranno utilizzati per le finalità strettamente connesse al progetto GeoSciencesIR.*





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4 "Istruzione e Ricerca" - Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" -  
Linea di investimento 3.1 "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione"  
Finanziato dall'Unione Europea NextGenerationEU CUP: I53C22000800006



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI SALERNO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
**FEDERICO II**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DELL'INSUBRIA



Politecnico  
di Torino



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE



**OGS**

Istituto Nazionale  
di Oceanografia  
e di Geofisica  
Sperimentale



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
**ALDO MORO**



Università  
degli Studi  
di Palermo



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DELL'AQUILA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
**TUSCIA**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
**DI CAGLIARI**