



# ERTLAB STUDIO

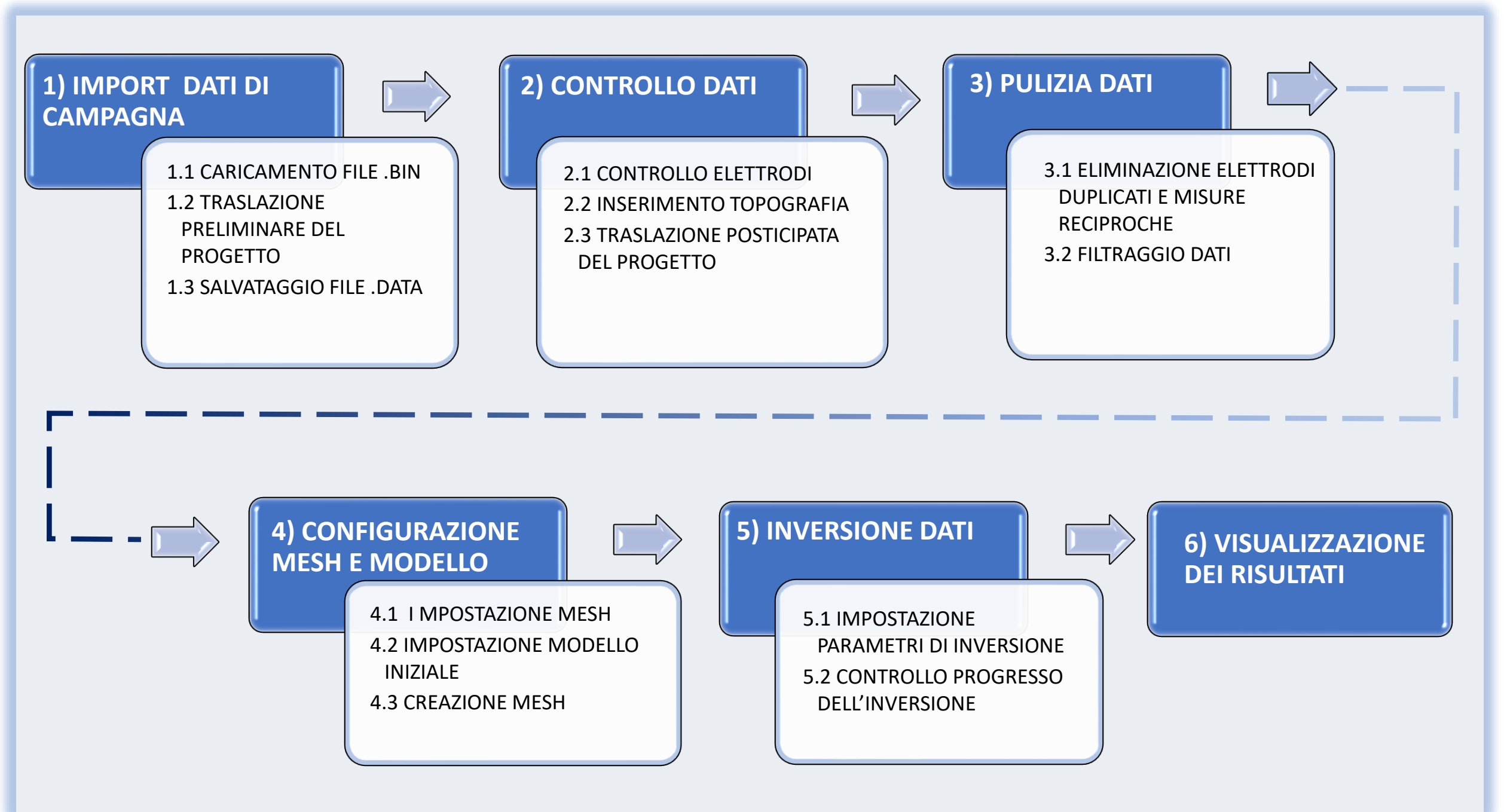
## TUTORIAL # 2 ELABORAZIONE DATI ERT

[www.geostudiastier.com](http://www.geostudiastier.com)

v.1.0

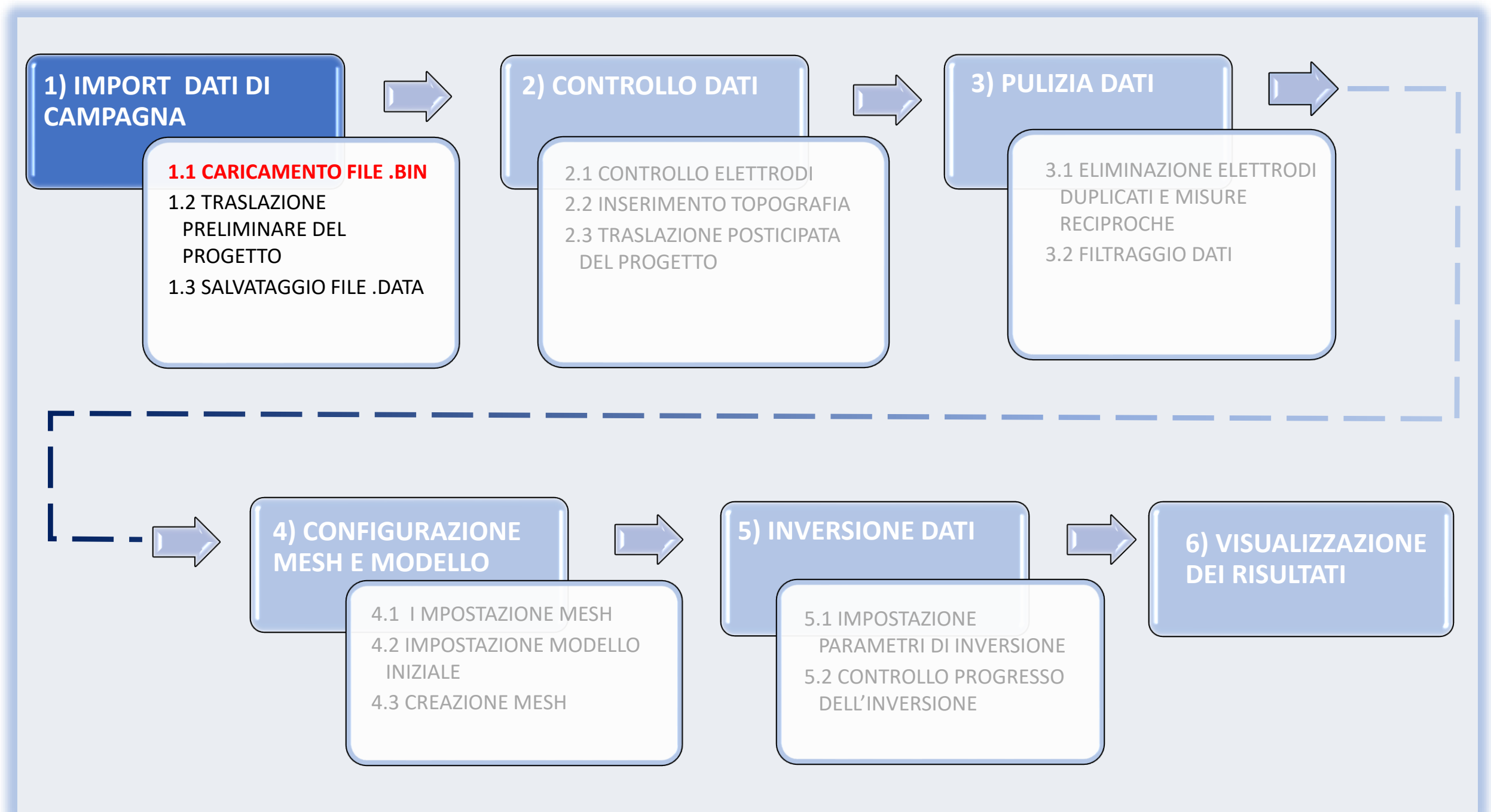
# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



# FASE 1: IMPORT DATI DI CAMPAGNA

## 1.1 Caricamento file .BIN

In questo tutorial vengono illustrati i passaggi fondamentali per l'elaborazione di una **linea singola 2D**. ErtLab Studio, tuttavia, gestisce in maniera ottimale anche acquisizioni a più linee 3D e configurazioni elettrodiche a *loop* e non convenzionali. Il procedimento mostrato in questa guida resta valido anche in questi casi più complessi.

**1** Home

**2** Action Tool

Caricamento progetto pregresso (file .DATA)

Caricamento file .wDat (formato MPT-Multisource)

**3** Caricamento file .BIN (formato IRIS Syscal)

Load

Load MultiSource

Load Bin

Recent Files

New Project

File Operations

New 4D Project

Show license information

Caricamento progetto aperto di recente

Creazione Progetto 4D

Creazione progetto vuoto

Caricamento di due progetti ed operazioni di sottrazione e/o rapporto tra i due (utile per esempio per valutazioni di tipo "time lapse")

# FASE 1: IMPORT DATI DI CAMPAGNA

## 1.1 Caricamento file .BIN

Ogni file Syscal.BIN può essere associato ad una **TAVOLA DI CONVERSIONE** per attribuire le reali coordinate (assolute o relative) agli elettrodi a cui sono associate le misure. Se questo non viene fatto, saranno importati i dati con le coordinate contenute nella sequenza di misura.

La tavola di conversione è costituita da un file .txt a 7 colonne:

NUMERO ELETTRODO	COORDINATE DELLA SEQUENZA			COORDINATE REALI (assolute o relative)		
1	0	0	0	245.630	47263.770	86.000
2	2	0	0	245.950	47262.830	85.790
3	4	0	0	246.010	47261.910	85.610
4	6	0	0	246.010	47261.000	85.560
5	8	0	0	246.080	47259.940	85.590
6	10	0	0	246.280	47258.900	85.770
7	12	0	0	246.460	47257.990	85.690
8	14	0	0	246.540	47257.280	85.150
9	16	0	0	246.620	47256.090	84.410
10	18	0	0	246.900	47255.240	84.280
11	20	0	0	246.950	47254.310	84.050
12	22	0	0	247.120	47253.540	84.060
13	24	0	0	247.200	47252.370	83.790




La tavola di conversione viene automaticamente letta da *ErtLab Studio* al momento del *load* del file .BIN, a condizione che i due file abbiano lo **STESSO NOME**:

### Esempio

File .BIN → Linea Esempio.BIN  
Tavola conversione associata → Linea Esempio.TXT

Nel caso di acquisizione con **POLO REMOTO** è possibile:

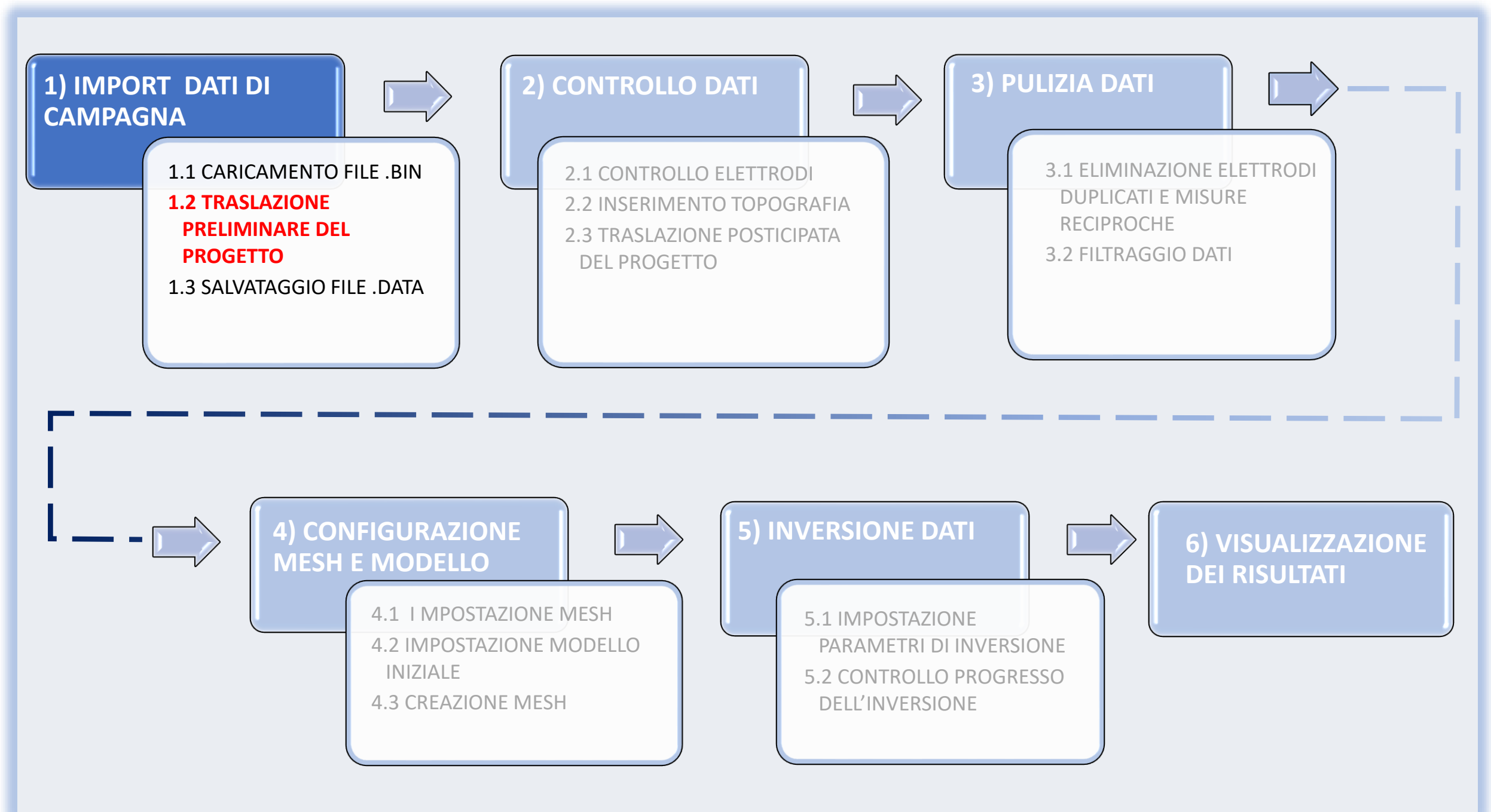
- A progetto caricato, mettere in segno di spunta  alla colonna REM del relativo elettrodo (nella tabella degli elettrodi, paragrafo 2.1)
- oppure
- Inserirlo come ultima riga nella tavola di conversione, associandolo al NUMERO ELETTRODO = **-1**; in questo caso *ErtLab Studio* lo identificherà in automatico come polo remoto:

70	138	0	0	66.090	47201.970	87.550
71	140	0	0	66.510	47201.200	87.870
72	142	0	0	66.740	47200.190	88.260
-1	9315	7181	178	15.660	47181.190	78.420

Coordinate qualsiasi

# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT

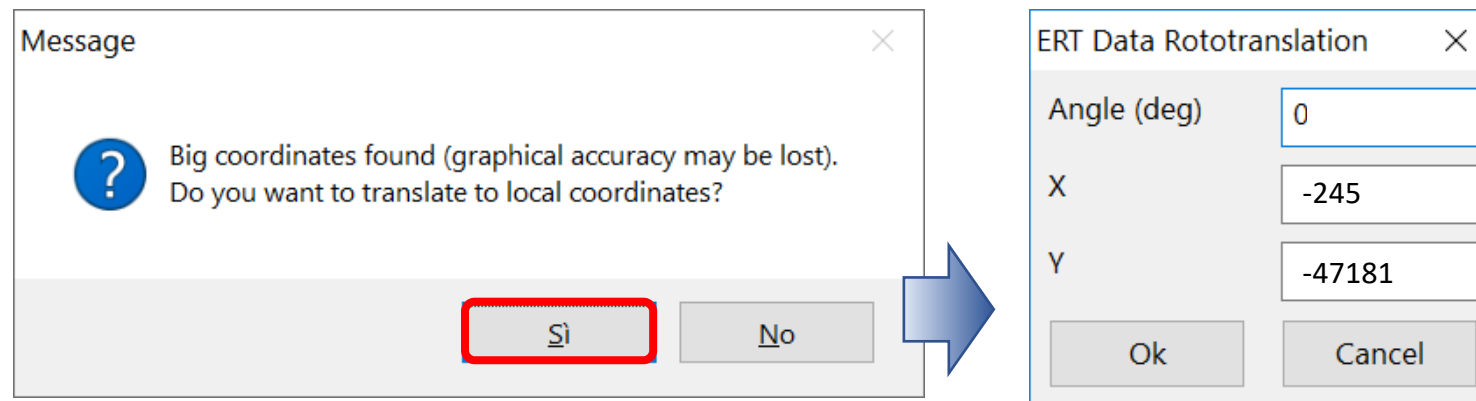


# FASE 1: IMPORT DATI DI CAMPAGNA

## 1.2 Traslazione preliminare del progetto

Se il file caricato contiene elettrodi con coordinate geografiche (UTM), *ErtLab Studio* suggerisce il passaggio ad un **sistema di riferimento locale**, avvicinando il sistema all'origine degli assi di riferimento (cioè in prossimità di  $X=0$ ,  $Y=0$ ); ciò consente una più fluida visualizzazione dei dati anche con l'utilizzo di calcolatori non particolarmente performanti.

I valori di **TRASLAZIONE** ottimali vengono automaticamente calcolati e suggeriti da *ViewLab Studio*.



A fine elaborazione è necessario effettuare l' **ANTITRASLAZIONE** (valori di  $X$  e  $Y$  con segno invertito, in questo caso +245 e +47181) per riportare il sistema alle esatte coordinate.

Nel caso in cui si disponga di un file di **TOPOGRAFIA** da caricare nel progetto, anch'esso dovrà essere sottoposta alla medesima traslazione. In tal caso è possibile procedere in due modi:

- Applicare in questa fase la traslazione automatica al progetto e, in seguito, traslare la topografia tramite l'apposito *tool*, inserendo gli **STESSI VALORI** di traslazione in  $X$  e  $Y$  qui calcolati in automatico (Paragrafo 2.3);
- **NON** applicare in questa fase la traslazione automatica al progetto (cliccare su **CANCEL**) e traslare in un secondo momento topografia e progetto in modalità congiunta (Paragrafo 2.3)

# FASE 1: IMPORT DATI DI CAMPAGNA

## 1.2 Traslazione preliminare del progetto

All'apertura dei file .BIN una finestra informativa riassume le principali caratteristiche del file.

**Messaggio informativo di apertura**

**Message**

**i** File Summary

Electrodes: 73 items  
 Quadrupoles: 8400 measurements  
 Topography: Empty  
 Mesh: Empty

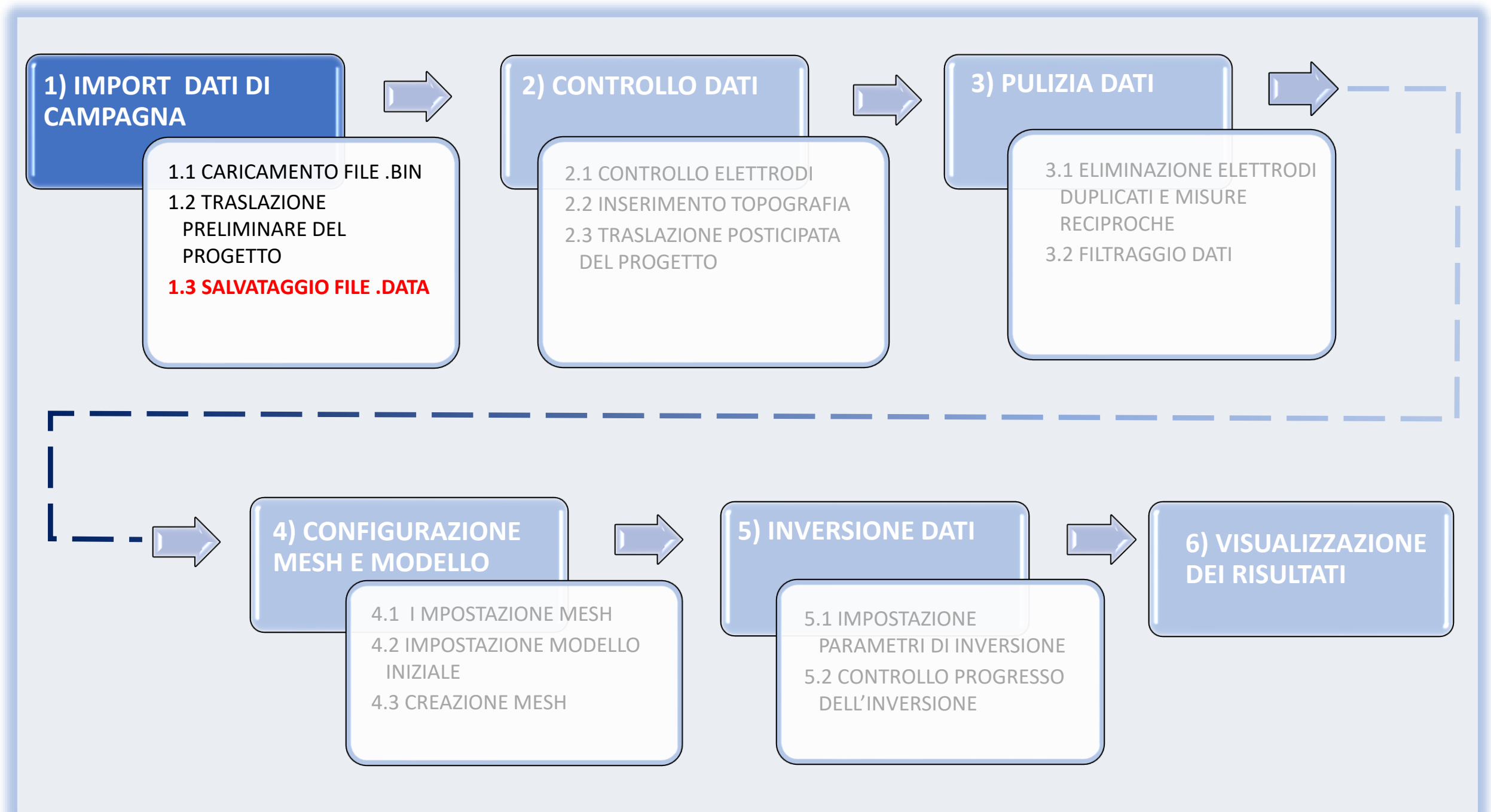
OK

Il file .BIN caricato contiene 73 ELETTRODI, 8400 MISURE; non è stata ancora caricato nessun file di TOPOGRAFIA e la MESH non è stata ancora generata.



# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



# FASE 1: IMPORT DATI DI CAMPAGNA

## 1.3 Salvataggio file .DATA

Da questo momento è possibile salvare il file con formato .DATA. Per riaprire questo file in un secondo momento utilizzare *Load* nella schermata di caricamento file e non più *Load Bin*.

1

2

Visualizzazione LINEA 2D (elettrodi e misure)

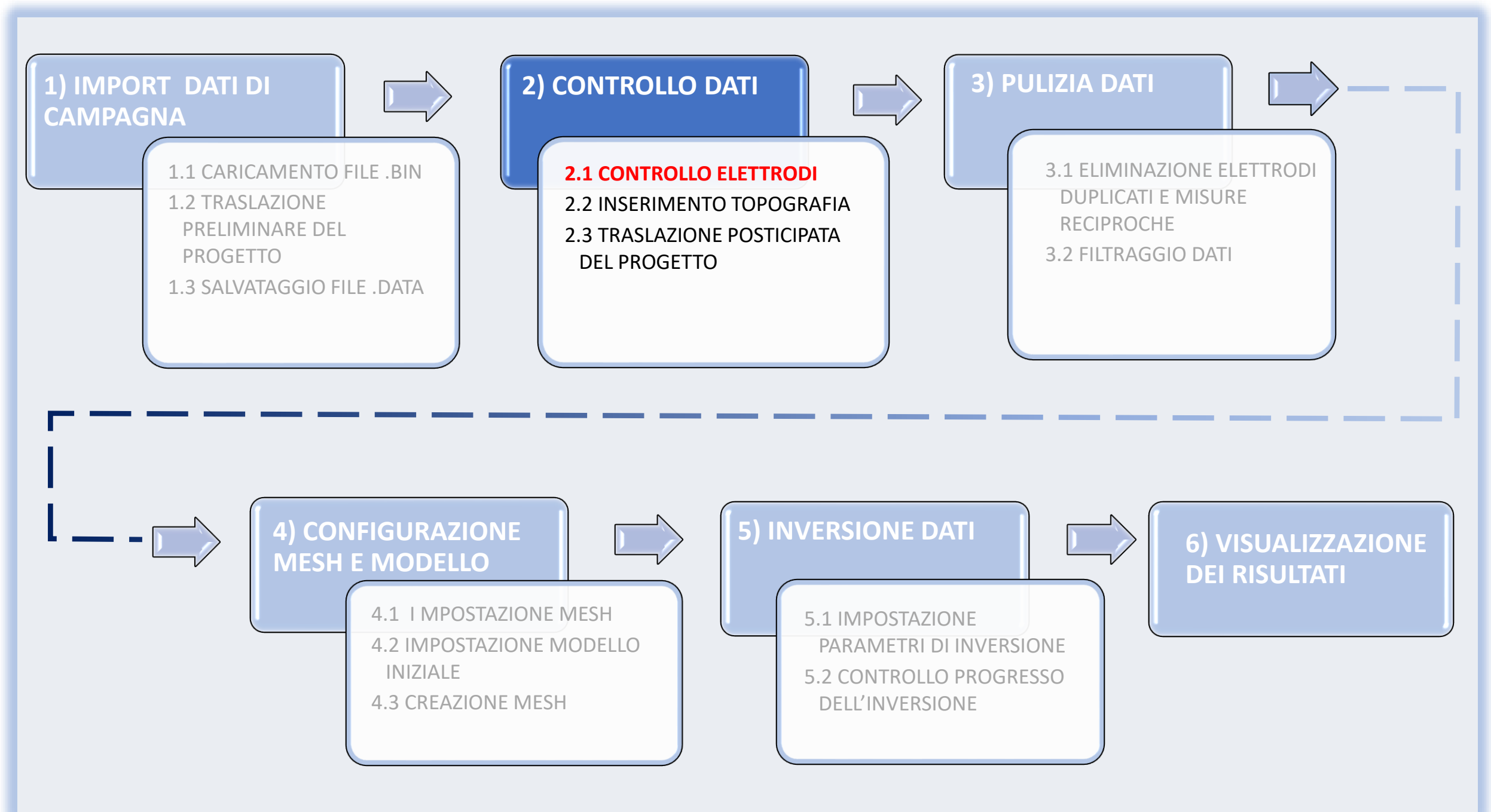
3

Da file.BIN a file.DATA

The screenshot shows the ViewLab3D interface. On the left, a tree view shows 'Linea 2D Esempio' selected. A context menu is open over it, with 'Save As...' highlighted. Below the tree, there are settings for 'Linea 2D\_Esempio', including rotation and scale. The main window displays a 3D visualization of a 2D line with electrodes and measurements, represented by a series of colored dots. A file explorer window is open in the foreground, showing the 'Choose the DATA file name' dialog. The file name is 'Linea 2D\_Esempio.data' and the file type is 'DATA files (\*.data;\*.txt)'. A yellow box with an arrow points from the 'Save As...' menu to the file explorer, with the text 'Da file.BIN a file.DATA'.

# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



## FASE 2: CONTROLLO DATI

### 2.1 Controllo degli elettrodi

Prima di procedere con i passaggi successivi, è consigliabile effettuare sempre un controllo degli elettrodi e modificare le eventuali informazioni non corrette.

**1** Home

- Camera
- Orientation Tools
- Axes
- Graphic Objects
- Linea 2D\_Esempio
  - Grid
  - Graphic Objects
- Electrodes**
  - Tools **2**
  - Measure
  - Topogra
  - Mesh ar

**3** Table

Electrodes - Tools

- Create / Edit
- Remove Duplicated
- Import
- Export

Tabella per la gestione degli ELETTRODI

all'interno del rettangolo verde per visualizzare tutte le colonne

	Group	ID	X	Y	Z	Z surf	REM	Skip
1	Cable_1	1	0.63	82.77	186			
2	Cable_1	2	0.95	81.83	185.79			
3	Cable_1	3	1.01	80.91	185.61			
4	Cable_1	4	1.01	80	185.56			
5	Cable_1	5	1.08	78.94	185.59			
6	Cable_1	6	1.28	77.9	185.77			
7	Cable_1	7	1.46	76.99	185.69	185.69	✗	✗
8	Cable_1	8	1.54	76.28	185.15	185.15	✗	✗
9	Cable_1	9	1.62	75.09	184.41	184.41	✗	✗
10	Cable_1	10	1.9	74.24	184.28	184.28	✗	✗
11	Cable_1	11	1.95	73.31	184.05	184.05	✗	✗
12	Cable_1	12	2.12	72.54	184.06	184.06	✗	✗
13	Cable_1	13	2.2	71.37	183.79	183.79	✗	✗
14	Cable_1	14	2.52	70.5	184.39	184.39	✗	✗
15	Cable_1	15	2.76	69.5	184.36	184.36	✗	✗
16	Cable_1	16	2.91	68.54	184.39	184.39	✗	✗
17	Cable_1	17	3.11	67.66	184.17	184.17	✗	✗
18	Cable_1	18	3.31	66.67	184.14	184.14	✗	✗
19	Cable_1	19	3.55	65.65	184.26	184.26	✗	✗
20	Cable_1	20	3.92	64.64	184.15	184.15	✗	✗
21	Cable_1	21	4.1	63.83	184.1	184.1	✗	✗
22	Cable_1	22	4.42	62.85	184.12	184.12	✗	✗
23	Cable_1	23	4.54	61.87	184.15	184.15	✗	✗
24	Cable_1	24	4.66	60.96	183.79	183.79	✗	✗
25	Cable_1	25	4.93	59.67	183.93	183.93	✗	✗

Select Visible Columns

- Group
- ID
- X
- Y
- Z
- Z surf
- TX
- RX
- REM
- BOR
- Skip
- Roll
- Show All

## FASE 2: CONTROLLO DATI

### 2.1 Controllo degli elettrodi

	Group	ID	X	Y	Z	Z surf	TX	RX	REM	BOR	Skip	Roll
1	Cable_1	1	0.63	82.77	186	186	✓	✓	✗	✗	✗	✗
2	Cable_1	2	0.95	81.83	185.79	185.79	✓	✓	✗	✗	✗	✗
3	Cable_1	3	1.01	80.91	185.61	185.61	✓	✓	✗	✗	✗	✗
4	Cable_1	4	1.01	80	185.56	185.56	✓	✓	✗	✗	✗	✗
5	Cable_1	5	1.08	78.94	185.59	185.59	✓	✓	✗	✗	✗	✗
6	Cable_1	6	1.28	77.9	185.77	185.77	✓	✓	✗	✗	✗	✗
7	Cable_1	7	1.46	76.99	185.69	185.69	✓	✓	✗	✗	✗	✗
8	Cable_1	8	1.54	76.28	185.15	185.15	✓	✓	✗	✗	✗	✗
9	Cable_1	9	1.62	75.09	184.41	184.41	✓	✓	✗	✗	✗	✗
10	Cable_1	10	1.9	74.24	184.28	184.28	✓	✓	✗	✗	✗	✗
11	Cable_1	11	1.95	73.31	184.05	184.05	✓	✓	✗	✗	✗	✗
12	Cable_1	12	2.12	72.54	184.06	184.06	✓	✓	✗	✗	✗	✗
13	Cable_1	13	2.2	71.37	183.79	183.79	✓	✓	✗	✗	✗	✗

- **Group:** nome del cavo.
- **ID:** contatore che viene utilizzato per identificare ogni elemento del gruppo. Colonna non modificabile. Non è possibile associare un "ID" comune a più di un elettrodo dello stesso gruppo, ma due o più elettrodi di gruppi diversi possono avere lo stesso "ID".
- **X,Y,Z:** Coordinate degli elementi nello spazio. Caselle editabili (doppio click all'interno della casella da modificare)
- **Z surf:** coordinata Z della superficie (se gli elettrodi sono posizionati sulla superficie dell'area indagata, la Z e la Zsurf hanno lo stesso valore). Caselle editabili (doppio click all'interno della casella da modificare)

## FASE 2: CONTROLLO DATI

### 2.1 Controllo degli elettrodi

	Group	ID	X	Y	Z	Z surf	TX	RX	REM	BOR	Skip	Roll
1	Cable_1	1	0.63	82.77	186	186	✓	✓	✗	✗	✗	✗
2	Cable_1	2	0.95	81.83	185.79	185.79	✓	✓	✗	✗	✗	✗
3	Cable_1	3	1.01	80.91	185.61	185.61	✓	✓	✗	✗	✗	✗
4	Cable_1	4	1.01	80	185.56	185.56	✓	✓	✗	✗	✗	✗
5	Cable_1	5	1.08	78.94	185.59	185.59	✓	✓	✗	✗	✗	✗
6	Cable_1	6	1.28	77.9	185.77	185.77	✓	✓	✗	✗	✗	✗
7	Cable_1	7	1.46	76.99	185.69	185.69	✓	✓	✗	✗	✗	✗
8	Cable_1	8	1.54	76.28	185.15	185.15	✓	✓	✗	✗	✗	✗
9	Cable_1	9	1.62	75.09	184.41	184.41	✓	✓	✗	✗	✗	✗
10	Cable_1	10	1.9	74.24	184.28	184.28	✓	✓	✗	✗	✗	✗
11	Cable_1	11	1.95	73.31	184.05	184.05	✓	✓	✗	✗	✗	✗
12	Cable_1	12	2.12	72.54	184.06	184.06	✓	✓	✗	✗	✗	✗
13	Cable_1	13	2.2	71.37	183.79	183.79	✓	✓	✗	✗	✗	✗

- **TX:** se contrassegnato da ✓ l'elettrodo relativo funziona come trasmettitore; se contrassegnato da ✗ l'elettrodo non funziona come trasmettitore. Gli elettrodi non polarizzabili, per esempio, funzionano solo da trasmettitori, in quanto verrebbero danneggiati se inviassero corrente.
- **RX:** se contrassegnato da ✓ l'elettrodo relativo funziona come ricevitore; se contrassegnato da ✗ l'elettrodo non funziona come ricevitore.

Generalmente, gli elettrodi funzionano sia come trasmettitori che come ricevitori, quindi entrambe le colonne hanno il flag ✓ come impostazione predefinita.

## FASE 2: CONTROLLO DATI

### 2.1 Controllo degli elettrodi

	Group	ID	X	Y	Z	Z surf	TX	RX	REM	BOR	Skip	Roll
1	Cable_1	1	0.63	82.77	186	186	✓	✓	✗	✗	✗	✗
2	Cable_1	2	0.95	81.83	185.79	185.79	✓	✓	✗	✗	✗	✗
3	Cable_1	3	1.01	80.91	185.61	185.61	✓	✓	✗	✗	✗	✗
4	Cable_1	4	1.01	80	185.56	185.56	✓	✓	✗	✗	✗	✗
5	Cable_1	5	1.08	78.94	185.59	185.59	✓	✓	✗	✗	✗	✗
6	Cable_1	6	1.28	77.9	185.77	185.77	✓	✓	✗	✗	✗	✗
7	Cable_1	7	1.46	76.99	185.69	185.69	✓	✓	✗	✗	✗	✗
8	Cable_1	8	1.54	76.28	185.15	185.15	✓	✓	✗	✗	✗	✗
9	Cable_1	9	1.62	75.09	184.41	184.41	✓	✓	✗	✗	✗	✗
10	Cable_1	10	1.9	74.24	184.28	184.28	✓	✓	✗	✗	✗	✗
11	Cable_1	11	1.95	73.31	184.05	184.05	✓	✓	✗	✗	✗	✗
12	Cable_1	12	2.12	72.54	184.06	184.06	✓	✓	✗	✗	✗	✗
13	Cable_1	13	2.2	71.37	183.79	183.79	✓	✓	✗	✗	✗	✗

- **REM:** Flag dell'elettrodo remoto. Tutti gli elettrodi hanno il simbolo ✗ tranne l'elettrodo relativo al polo remoto, che invece è identificato da ✓. È possibile modificare il flag facendo doppio clic sulla relativa casella.



Se l'eventuale polo remoto *non* è stato inserito a mano e nel file della **tavola di conversione** (Paragrafo 1.1), spuntare la relativa casella con ✓ prima di procedere con la pulizia delle misure.

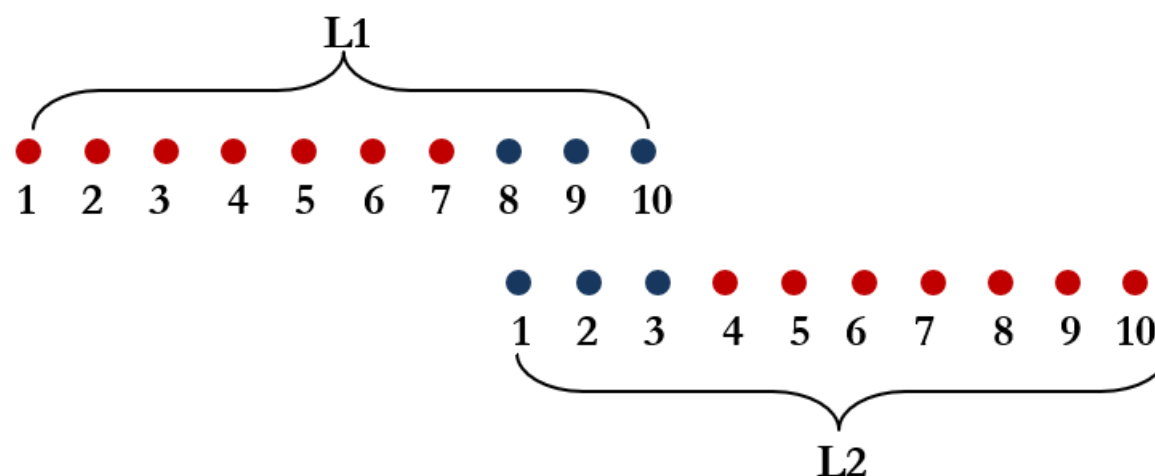
- **BOR:** se l'elettrodo è contrassegnato da ✓ appartiene ad una indagine in foro (e Z è diversa da Zsurf); se è contrassegnato da ✗, invece, l'elettrodo si trova sulla superficie.
- **Skip:** se un elettrodo non ha funzionato durante l'acquisizione, è possibile eliminare le misure correlate. Le misurazioni contrassegnate da ✓ non vengono utilizzate per l'inversione, ma sono ancora nel set di dati (non vengono utilizzate ma non vengono cancellate, ed è possibile quindi recuperarle in un secondo momento).

## FASE 2: CONTROLLO DATI

### 2.1 Controllo degli elettrodi

	Group	ID	X	Y	Z	Z surf	TX	RX	REM	BOR	Skip	Roll
1	Cable_1	1	0.63	82.77	186	186	✓	✓	✗	✗	✗	✗
2	Cable_1	2	0.95	81.83	185.79	185.79	✓	✓	✗	✗	✗	✗
3	Cable_1	3	1.01	80.91	185.61	185.61	✓	✓	✗	✗	✗	✗
4	Cable_1	4	1.01	80	185.56	185.56	✓	✓	✗	✗	✗	✗
5	Cable_1	5	1.08	78.94	185.59	185.59	✓	✓	✗	✗	✗	✗
6	Cable_1	6	1.28	77.9	185.77	185.77	✓	✓	✗	✗	✗	✗
7	Cable_1	7	1.46	76.99	185.69	185.69	✓	✓	✗	✗	✗	✗
8	Cable_1	8	1.54	76.28	185.15	185.15	✓	✓	✗	✗	✗	✗
9	Cable_1	9	1.62	75.09	184.41	184.41	✓	✓	✗	✗	✗	✗
10	Cable_1	10	1.9	74.24	184.28	184.28	✓	✓	✗	✗	✗	✗
11	Cable_1	11	1.95	73.31	184.05	184.05	✓	✓	✗	✗	✗	✗
12	Cable_1	12	2.12	72.54	184.06	184.06	✓	✓	✗	✗	✗	✗
13	Cable_1	13	2.2	71.37	183.79	183.79	✓	✓	✗	✗	✗	✗

- **ROLL-ALONG:** se durante l'acquisizione è stato adottato il metodo Roll-Along, gli elettrodi a comune tra le due linee consecutive sono contrassegnati da ✓, altrimenti sono contrassegnati da ✗.



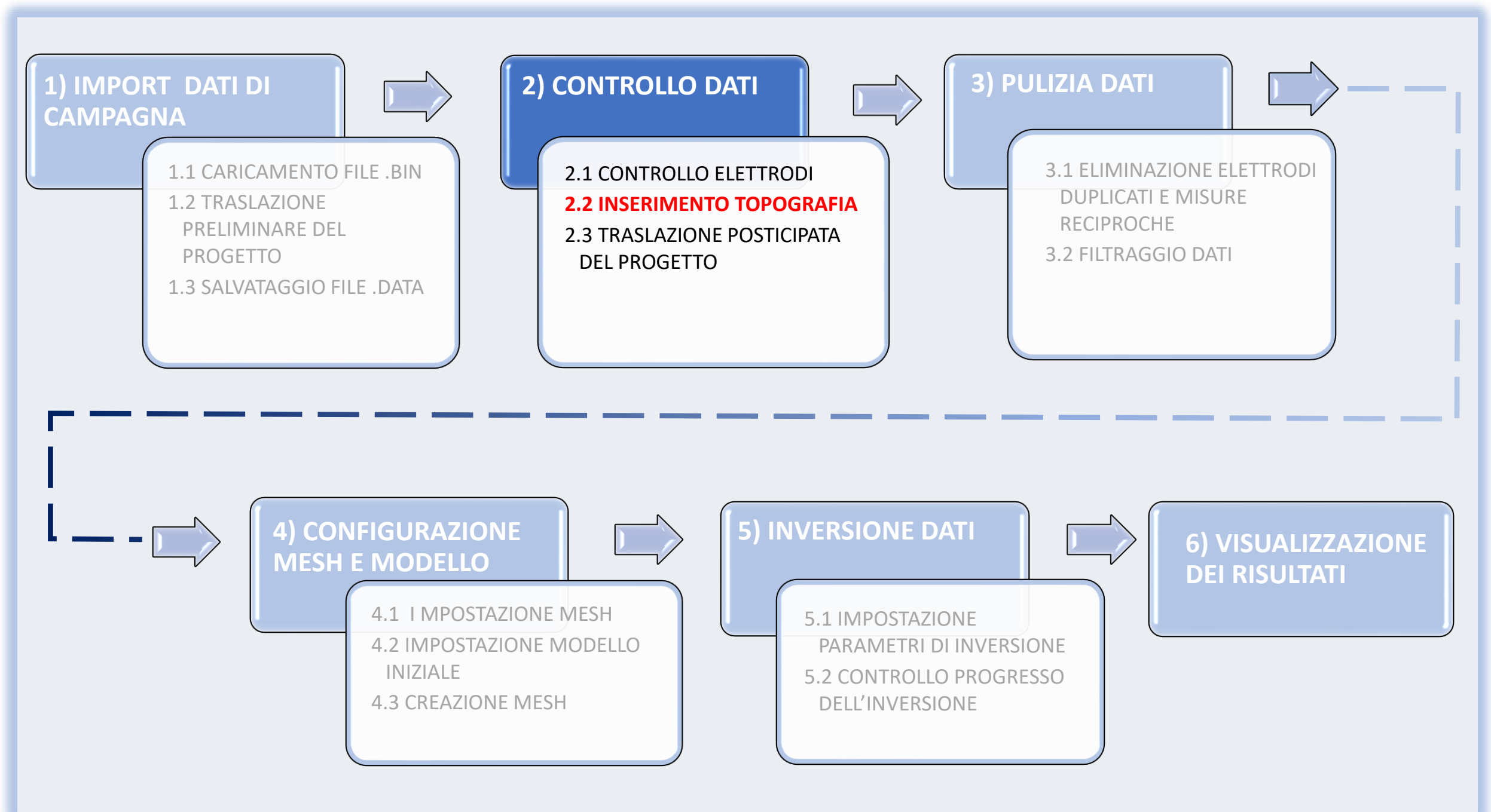
#### Esempio di acquisizione con metodo Roll-Along.

Terminata l'acquisizione della linea L1, la linea L2 viene posizionata spostando gli elettrodi da 1 a 7 e lasciando gli altri elettrodi in posizione. Quindi gli elettrodi 8, 9 e 10 della Linea 1 diventano gli elettrodi 1, 2 e 3 per la linea 2 (per comodità di rappresentazione L1 e L2 sono qui rappresentati separati ma in realtà sono sulla stessa linea e gli elettrodi in blu non vengono spostati).



# ErtLab Studio

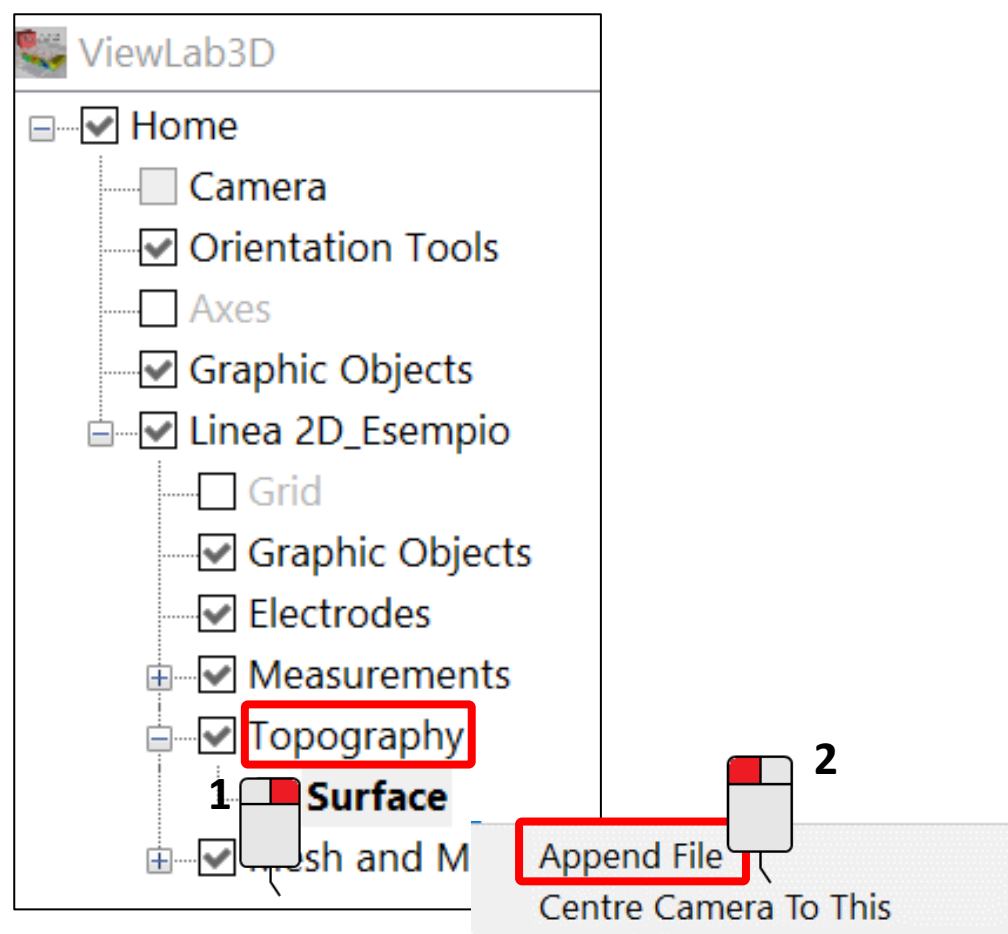
## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



## FASE 2: CONTROLLO DATI

### 2.2 Inserimento Topografia

E' possibile inserire un file di topografia, che permette una più corretta ricostruzione del volume 3D ed elaborazione dei dati, soprattutto in contesti non pianeggianti.



Il file da caricare deve avere formato .txt ed essere costituito da 3 colonne di dati:

**Coordinata X      Coordinata Y      Coordinata Z**

Topografia.txt - Blocco note

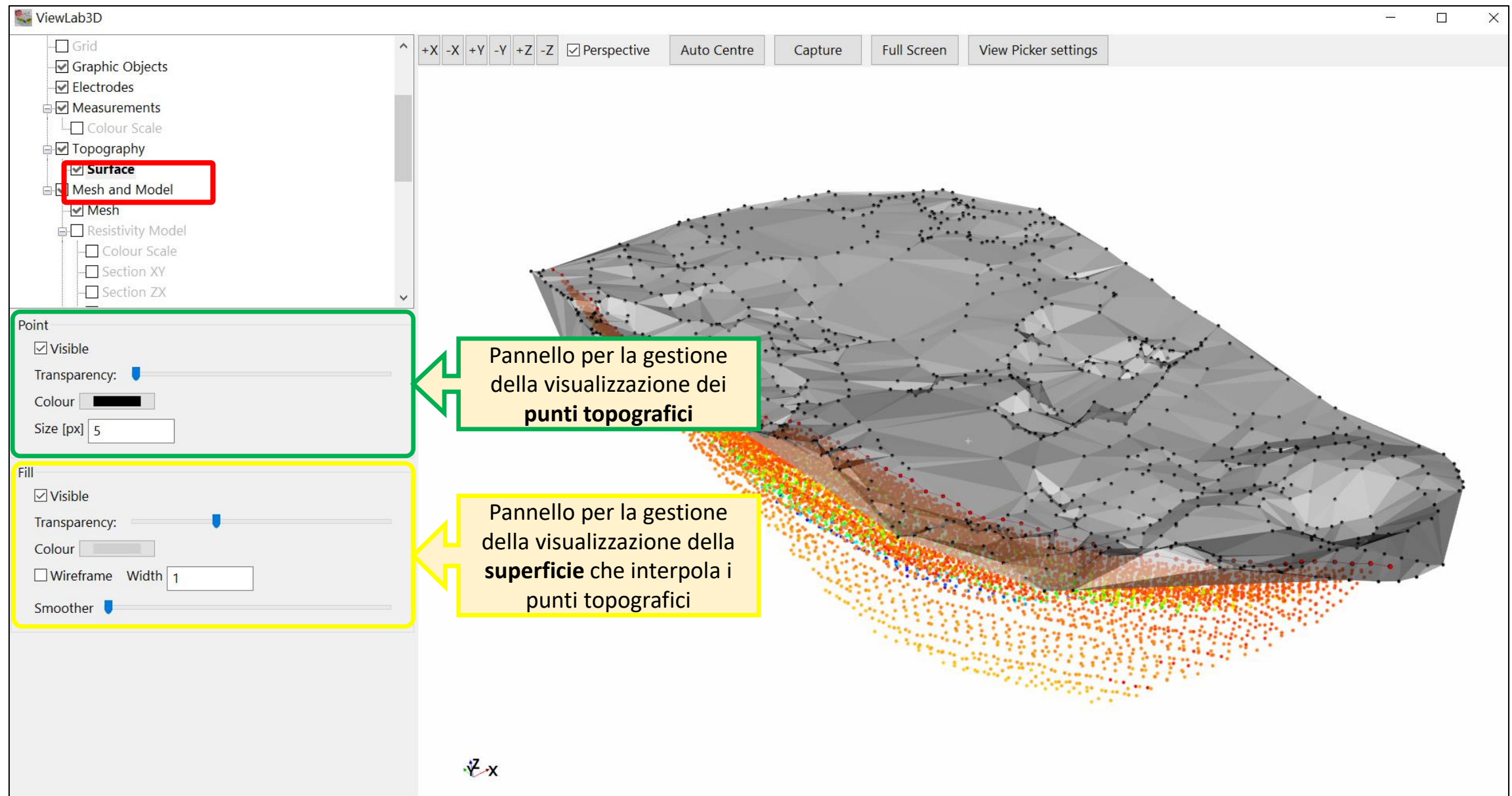
File	Modifica	Formato	Visualizza ?
138.51	245.02	-21.87	
135.09	245.02	-21.75	
137.92	241.87	-21.74	
134.91	241.92	-21.71	
141.99	242.77	-21.97	
143.53	240.73	-21.96	
148.83	241.82	-22.35	
149.10	243.75	-22.45	
154.22	243.40	-22.82	
154.48	241.45	-22.74	
140.29	237.78	-21.76	
137.13	233.34	-21.60	
131.34	233.40	-21.66	
131.55	224.39	-21.28	
135.86	222.56	-21.08	
133.82	216.60	-20.82	
131.40	216.76	-20.96	
129.14	211.28	-20.67	
130.63	210.09	-20.50	

*Esempio file Topografia  
(in coordinate locali)*

## FASE 2: CONTROLLO DATI

### 2.2 Inserimento Topografia

E' possibile gestire la visualizzazione della topografia tramite i tool presenti nel sotto-nodo *Surface*.

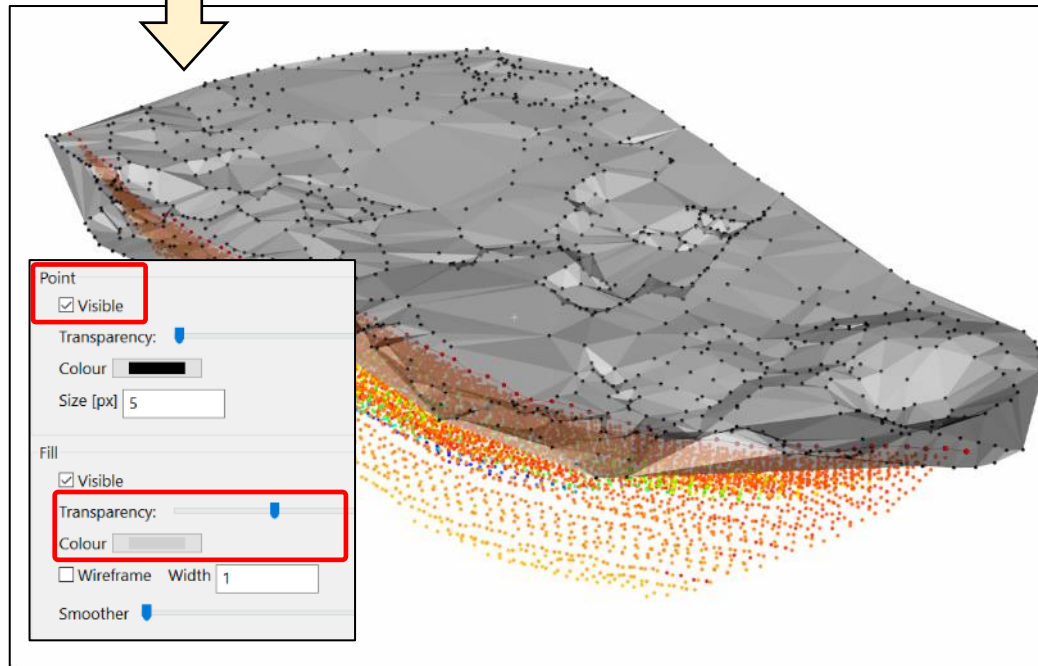


## FASE 2: CONTROLLO DATI

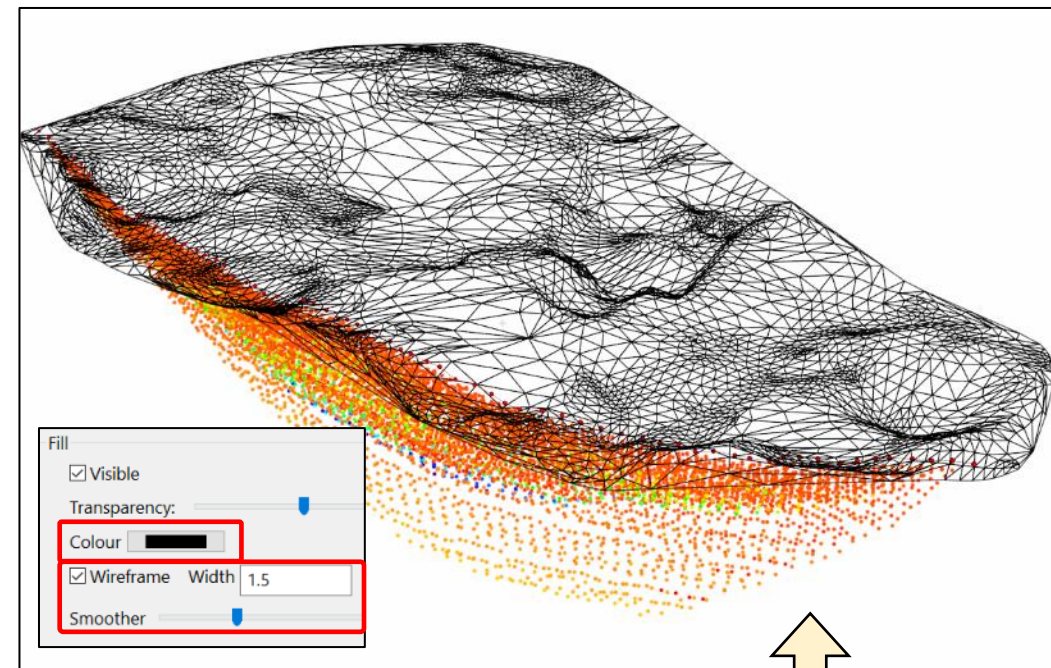
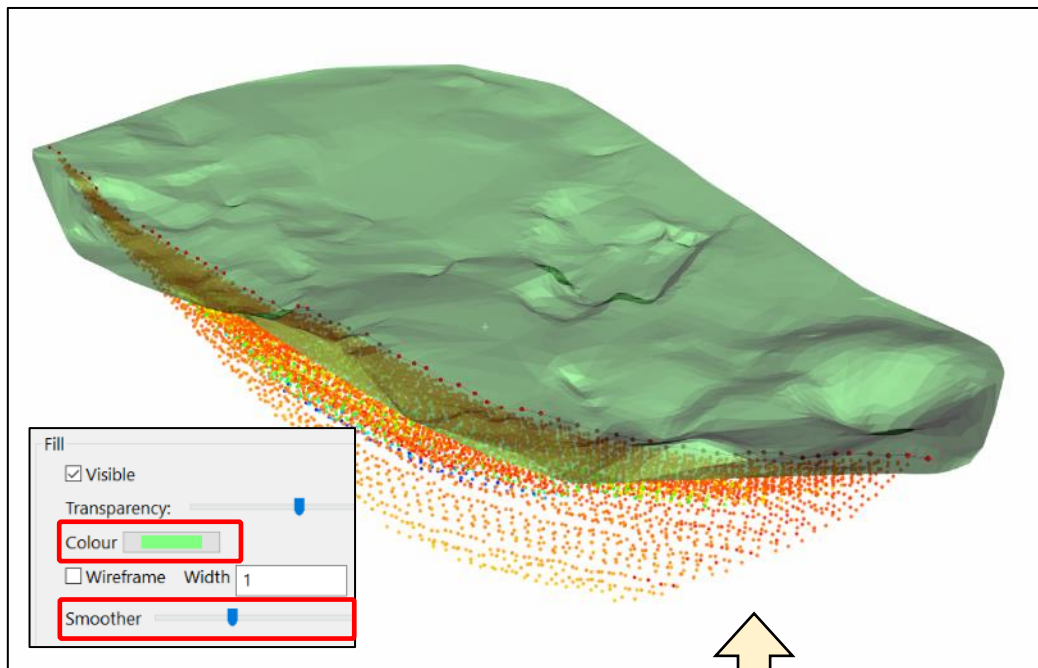
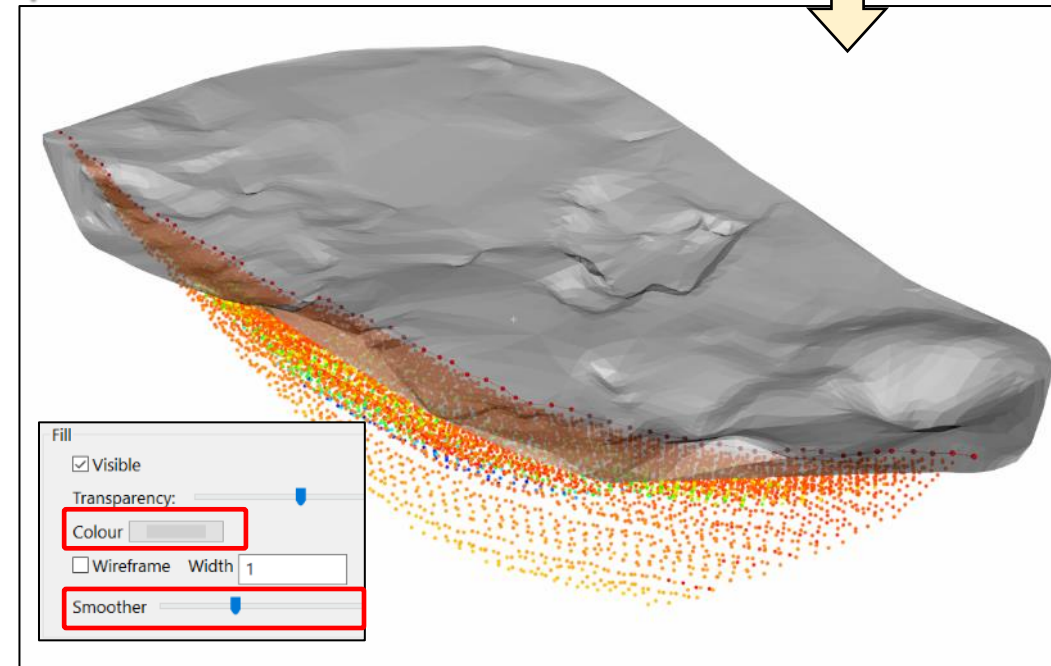
### 2.2 Inserimento Topografia

#### Esempi

Rappresentazione con **superficie grigia** a media trasparenza e **punti topografici** visualizzati



Rappresentazione con **superficie grigia con smooth** e a media **trasparenza**

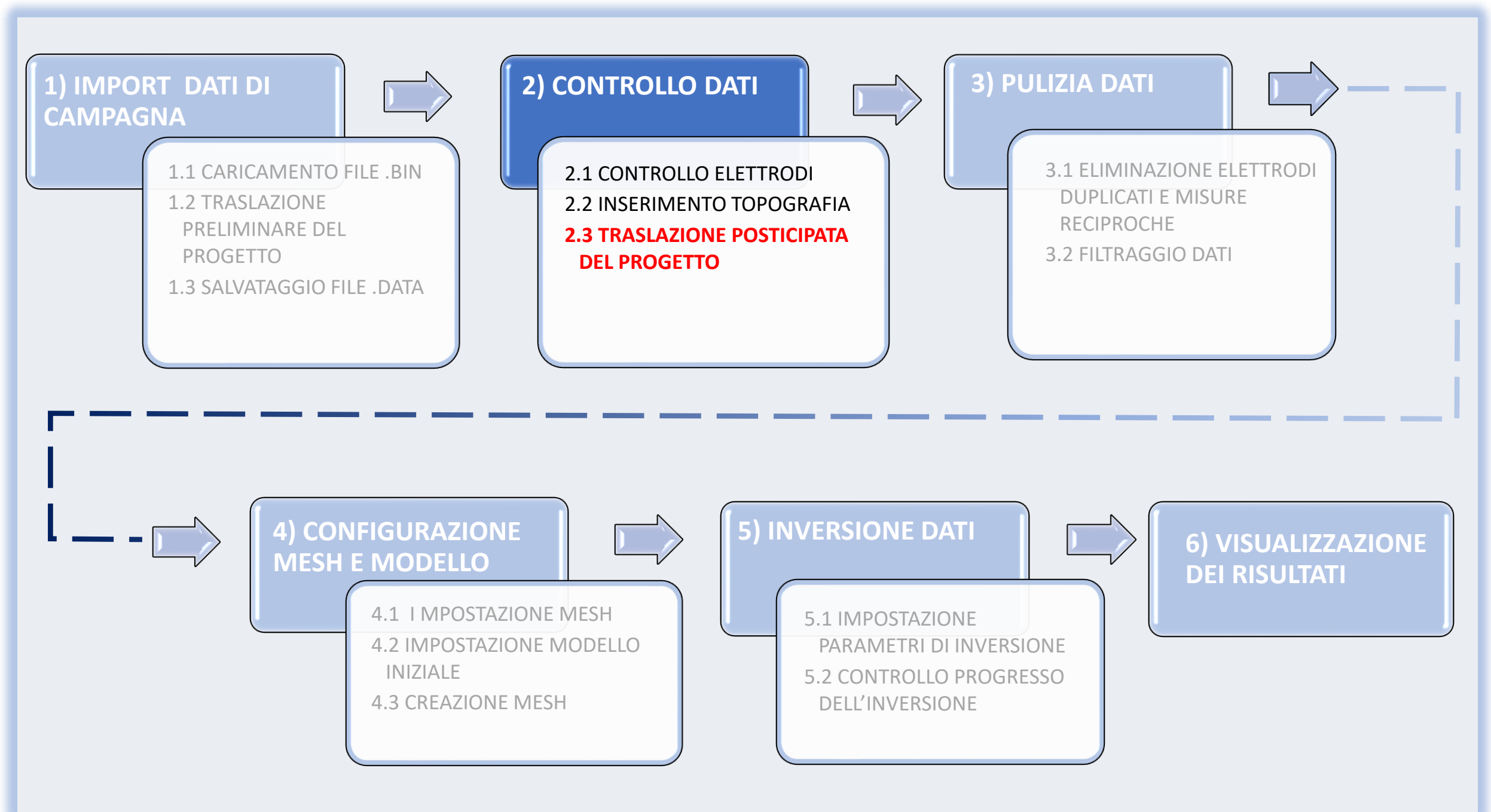


Rappresentazione con **superficie verde** con **smooth** a media **trasparenza**

Rappresentazione a **maglia nera** con **smooth** a media **trasparenza**

# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT

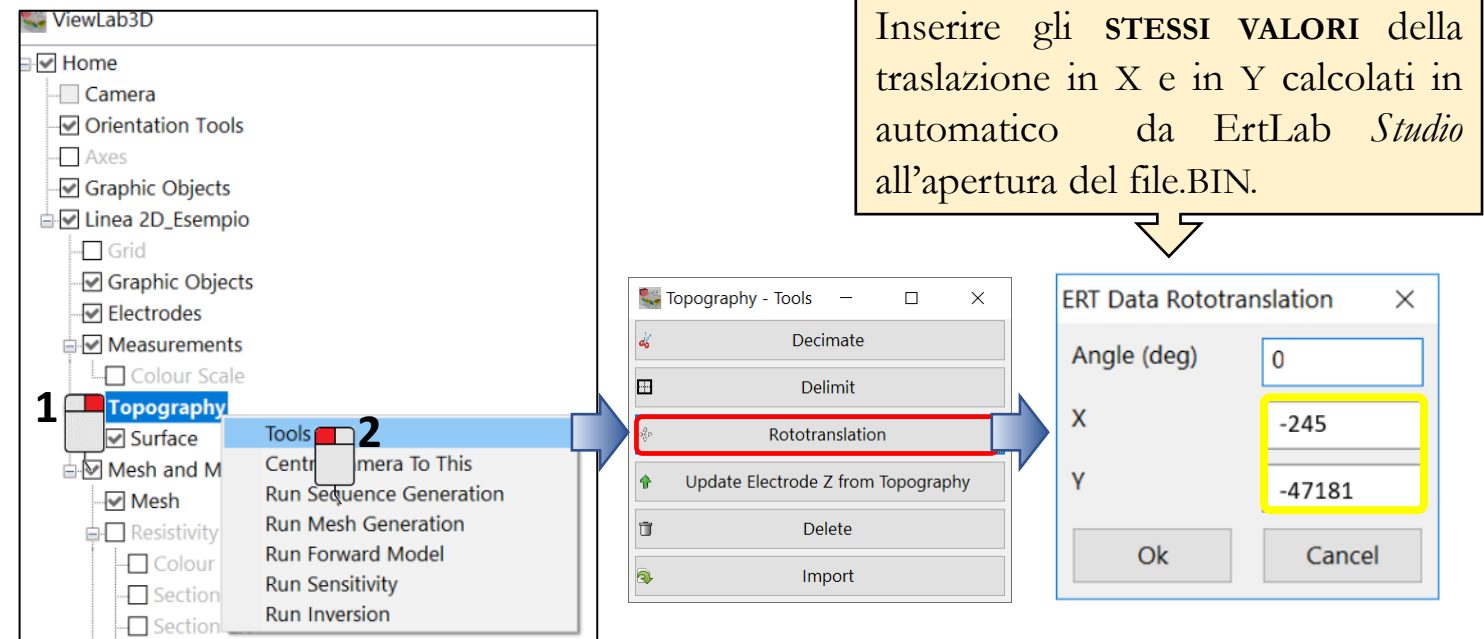


## FASE 2: CONTROLLO DATI

### 2.3 Traslazione posticipata del progetto

Inserita la topografia, se questa è in coordinate geografiche (UTM), *ErtLab Studio* suggerisce il passaggio ad un **sistema di riferimento locale**, avvicinando il sistema all'origine degli assi di riferimento (cioè in prossimità di  $X=0$ ,  $Y=0$ ); ciò consente una più fluida visualizzazione dei dati anche con l'utilizzo di calcolatori non particolarmente performanti.

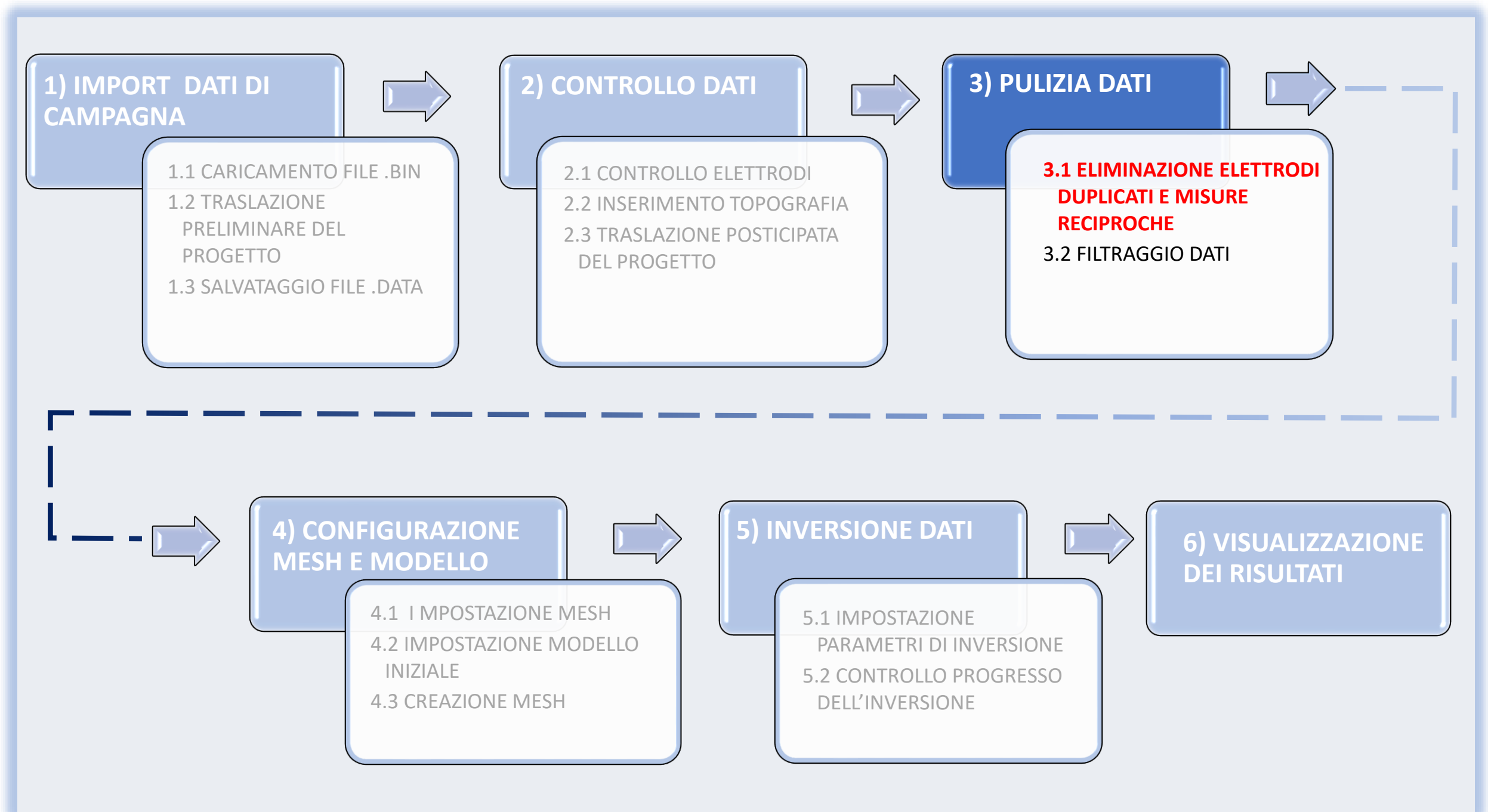
- **SE** in fase di caricamento iniziale del file .BIN è stato scelto di applicare la **TRASLAZIONE AUTOMATICA** del sistema, è necessario applicare la **MEDESIMA** traslazione anche alla TOPOGRAFIA.



- **SE** in fase di caricamento iniziale del file .BIN è stato scelto di **NON** applicare la **TRASLAZIONE AUTOMATICA** del sistema è possibile in questa fase traslare il progetto in modo congiunto. Per farlo:
  - SALVARE il progetto corrente (in cui è stato effettuato il controllo degli elettrodi ed inserita la Topografia)
  - CHIUDERE il progetto
  - CARICARE di nuovo il progetto → a questo punto *ErtLab Studio* propone nuovamente una **TRASLAZIONE AUTOMATICA**, basata sulle coordinate del progetto e della topografia inserita.
  - APPLICARE LA TRASLAZIONE AUTOMATICA PROPOSTA.

# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT

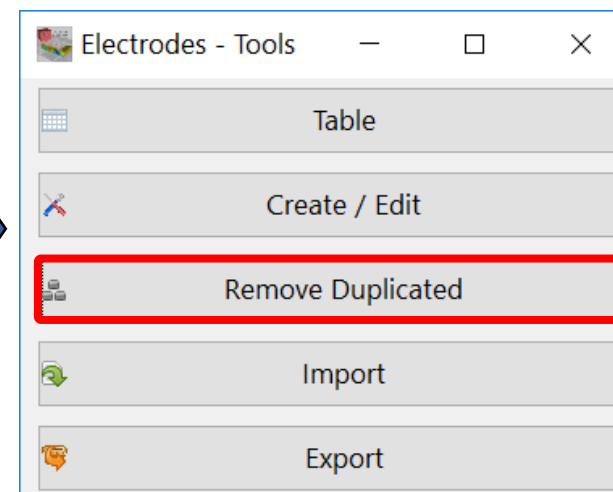
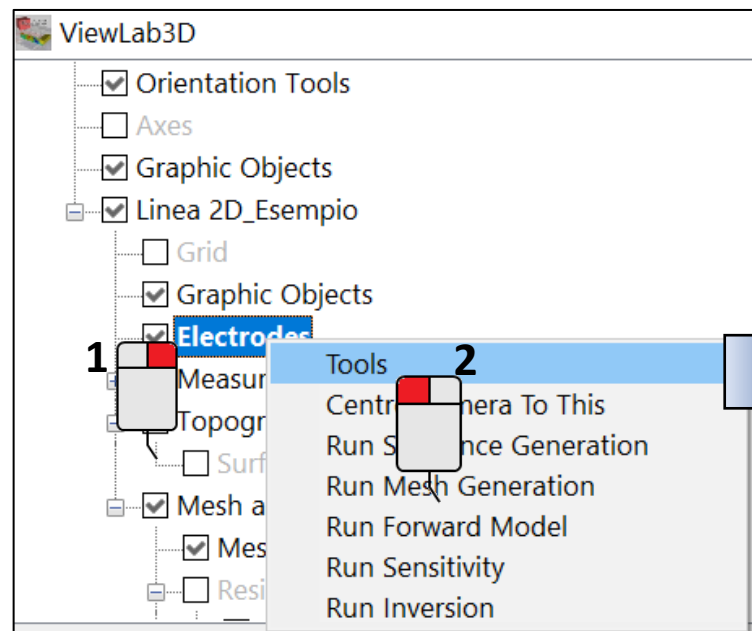


## FASE 3: PULIZIA DATI

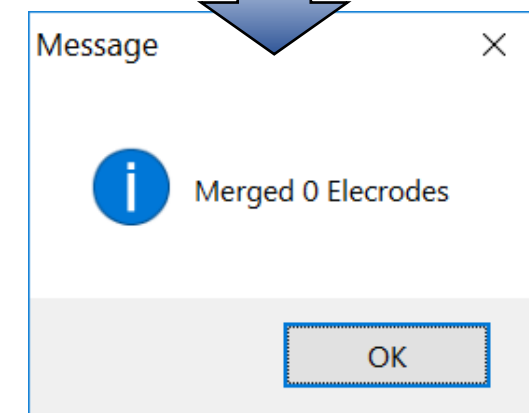
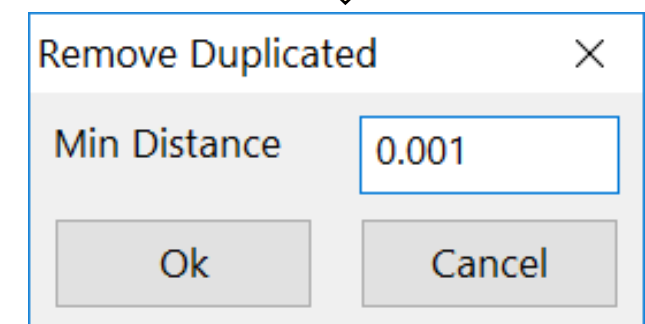
### 3.1 Eliminazione elettrodi duplicati e misure reciproche

**ELETTRODI DUPLICATI** → Elettrodi con **stesse coordinate** ( $A_1B_1 = A_2B_2$  e  $M_1N_1 = M_2N_2$ ).

Possono derivare da una ripetizione nel rilevamento dell'elettrodo da parte del topografo (con una piccola differenza tra le due misure) o da due linee 2D che si intersecano non in corrispondenza dello stesso elettrodo.



**Tolleranza** della distanza tra due elettrodi (in metri). A valori superiori a quelli indicati gli elettrodi sono considerati come due singole entità. A valori più bassi i due elettrodi vengono uniti in un unico elettrodo.



Non eliminare gli elettrodi duplicati non comporta errori nell'inversione, ma può rendere il processo di calcolo più lento.

*In questo caso non sono stati trovati elettrodi duplicati*



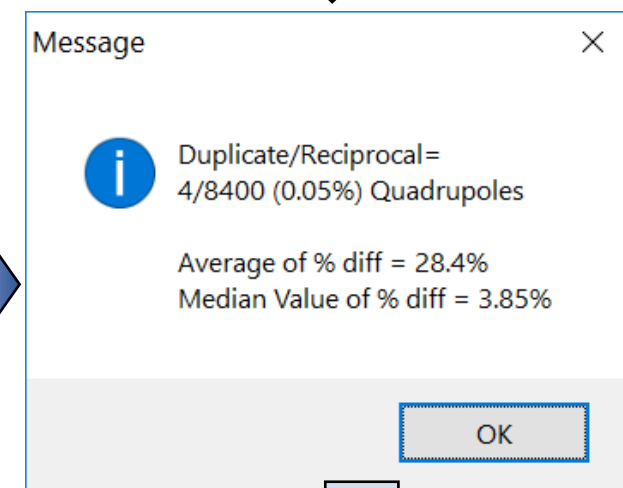
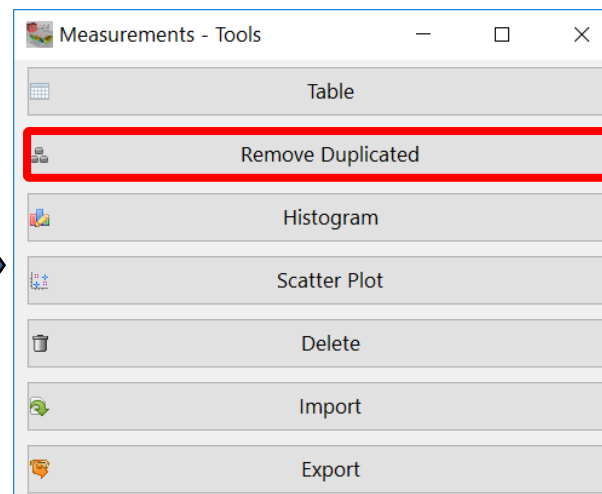
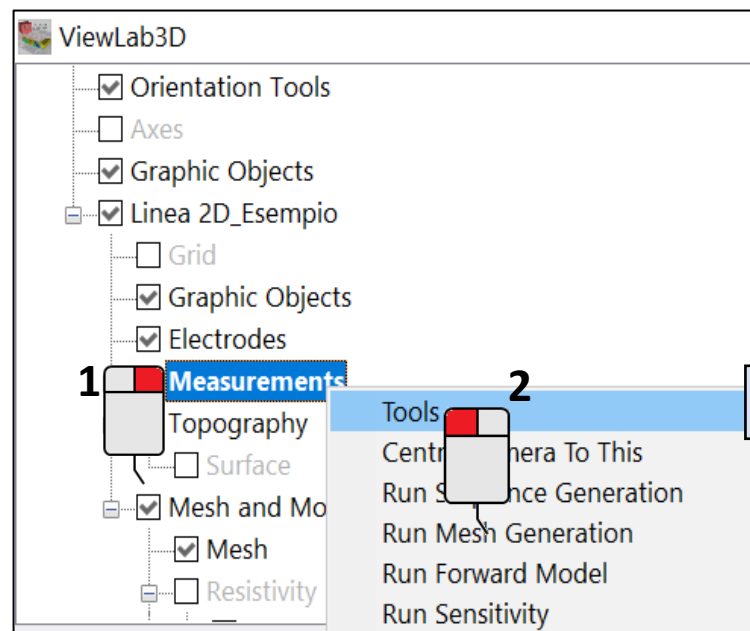
## FASE 3: PULIZIA DATI

### 3.1 Eliminazione elettrodi duplicati e misure reciproche

**MISURE RECIPROCHE** → Misure con **Tx** e **Rx** invertiti. Teoricamente dovrebbero fornire la stessa misura

$$(A_1B_1 = M_2N_2 \text{ e } M_1N_1 = A_2B_2)$$

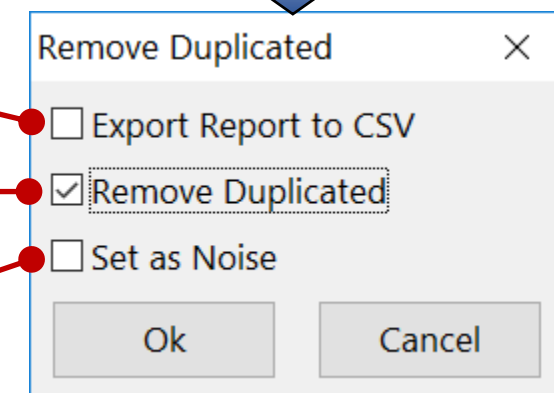
Informazioni sul numero di quadrupoli reciproci e sulla media % della Resistività Apparente



Esporta file .CSV con informazioni sulle misure reciproche

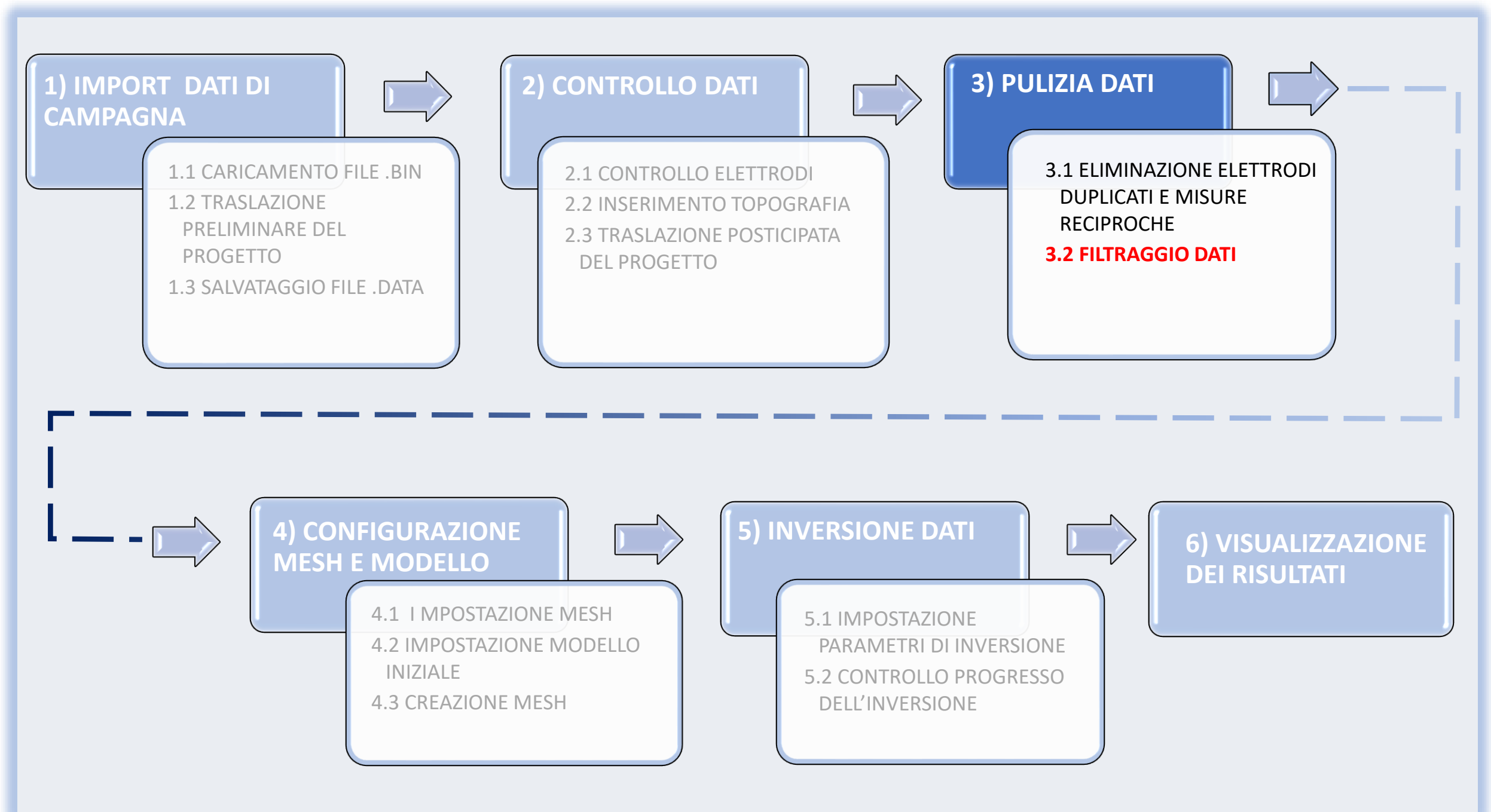
Rimuove le misure reciproche dal dataset

Prefiltraggio della Resistività Apparente



# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



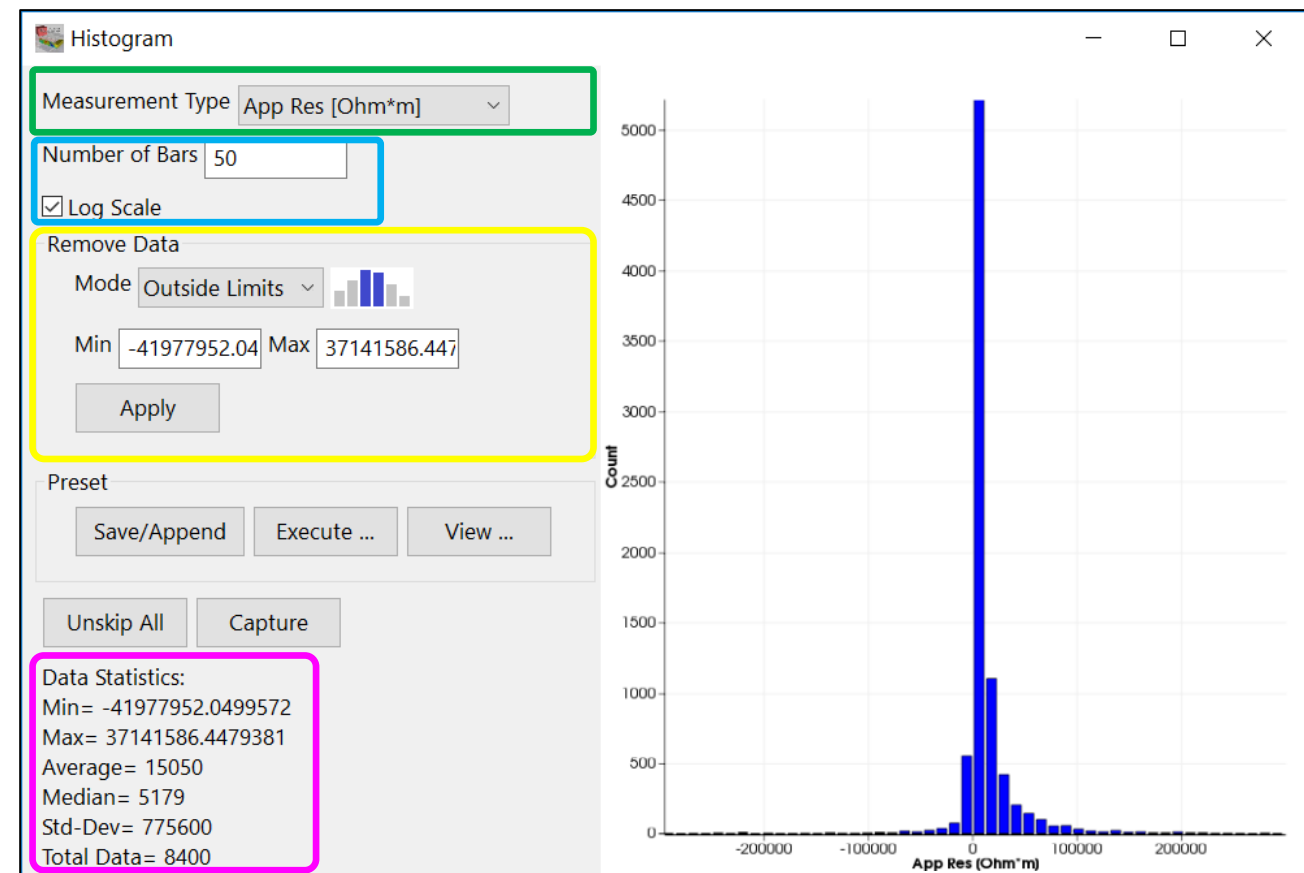
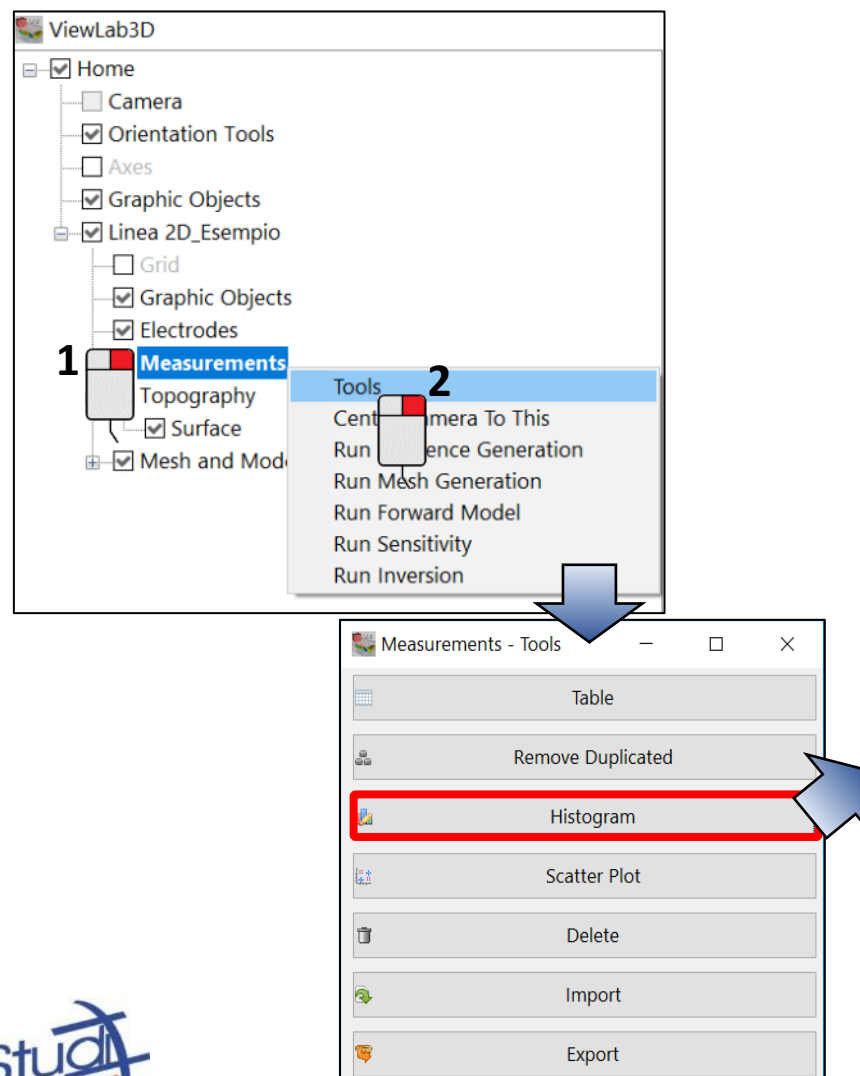
## FASE 3: PULIZIA DATI

### 3.2 Filtraggio Dati\_Analisi Statistica

È possibile filtrare i dati seguendo approcci diversi:

- **ANALISI STATISTICA DELLE MISURE** → Tramite rappresentazione grafica delle misure (Istogrammi)
- **ANALISI NUMERICA DELLE MISURE** → Tramite riordino delle misure per (valori crescenti, decrescenti, valore assoluto..)
- **ANALISI GRAFICA DELLE MISURE** → Plot dei dati in grafici 2D

La prima tipologia è la più utilizzata.



Scelta del tipo di misura da filtrare

Impostazione criteri di filtraggio dati

Impostazione modalità di visualizzazione istogramma

Riepilogo statistico dei dati

## FASE 3: PULIZIA DATI

### 3.2 Filtraggio Dati\_Analisi Statistica

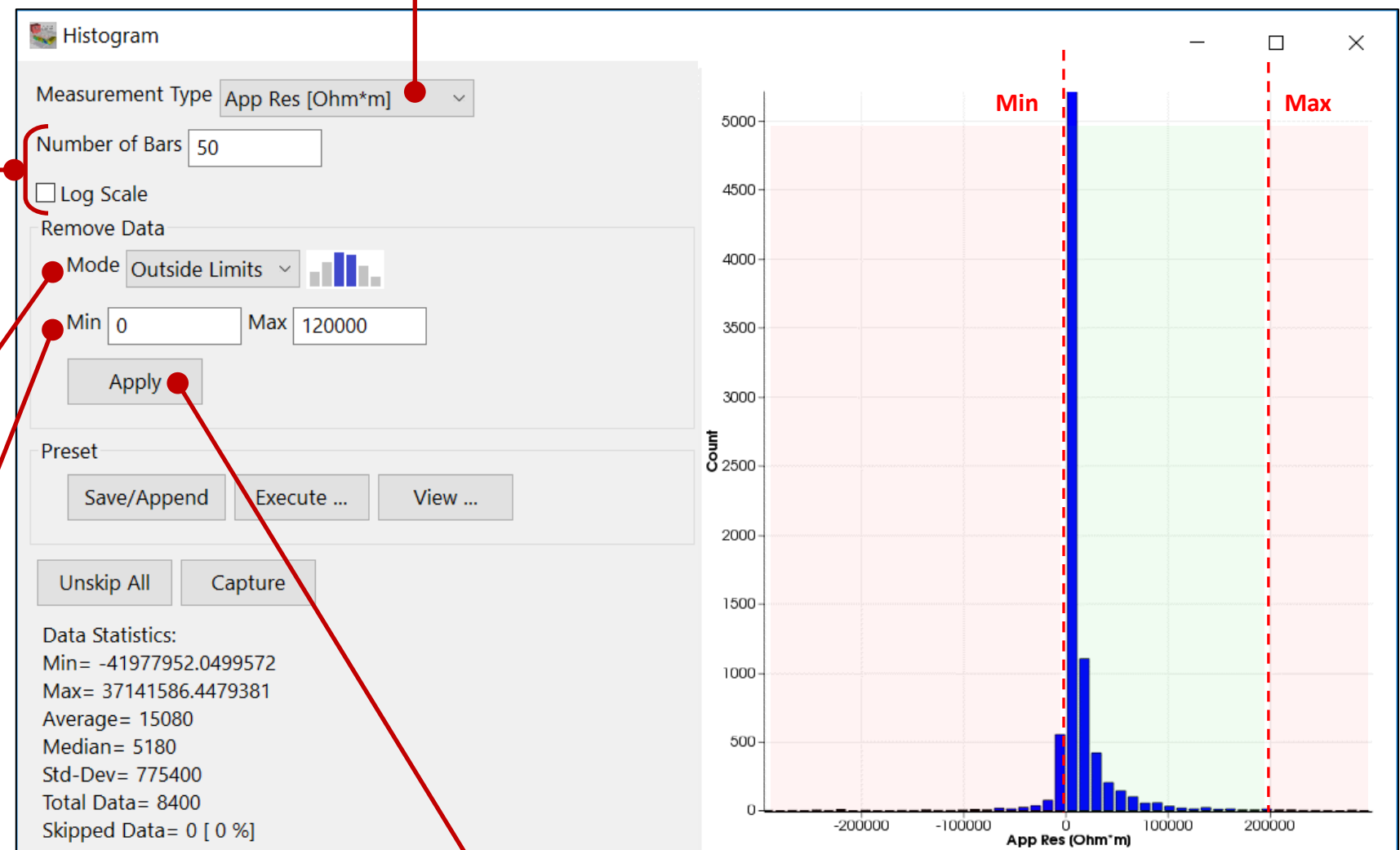
*Esempio* filtraggio Resistività Apparente:

I. Selezionare **App Res (Ohm\*m)** dal menu a tendina

II. Aumentare eventualmente il **numero di barre** e impostare la modalità di visualizzazione **logaritmica** per una migliore rappresentazione della distribuzione dei dati.

III. Selezionare **Outside Limits** per cancellare i dati ESTERNI ai valori di taglio (aree in rosso nell'istogramma) e mantenere i dati INTERNI ai valori di taglio (area in verde nell'istogramma)

IV. Scrivere i **valori di taglio**, massimi e minimi basandosi sull'andamento degli istogrammi



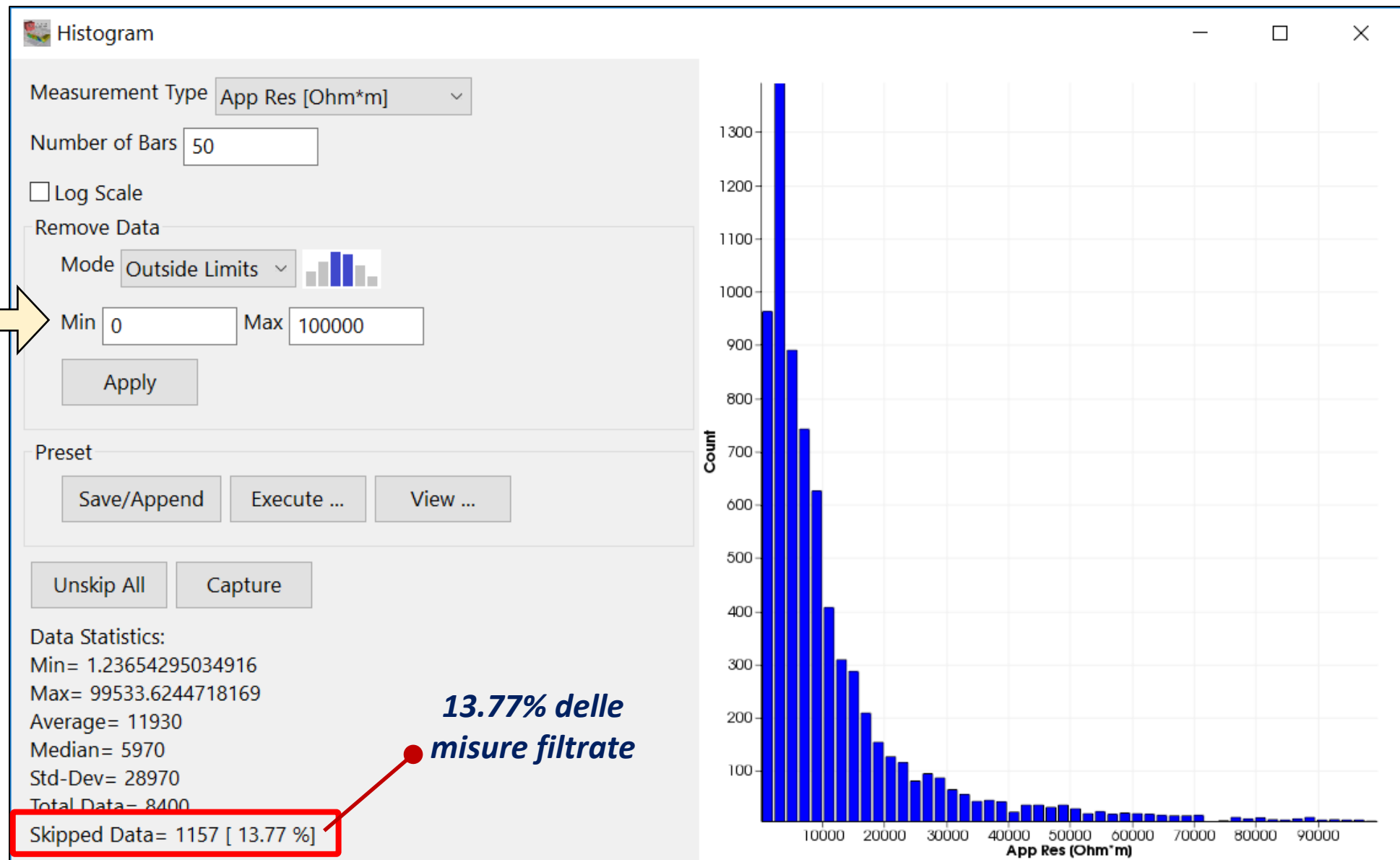
V. Cliccare su **Apply**

## FASE 3: PULIZIA DATI

### 3.2 Filtraggio Dati\_Analisi Statistica

**VI. Verificare** la quantità di dati eliminati con il filtraggio nel pannello di riepilogo statistico dei dati.

In questo caso sono stati eliminati i valori < 0 perché una linea 2D i valori di Resistività Apparente negativa costituiscono rumore



Ripetere i passaggi per le **altre grandezze** da filtrare, selezionandole dall'apposito menu a tendina.



Il filtraggio del fattore di qualità  $q$  (acquisito in campo) si effettua filtrando i dati di deviazione standard percentuale (StdDev V/I %)

## FASE 3: PULIZIA DATI

### 3.2 Filtraggio Dati\_Analisi Statistica

I dati filtrati NON sono stati cancellati dal dataset, ma non verranno utilizzati per l'inversione. È tuttavia possibile, cancellarli definitivamente dal progetto.

1

2

Aprendo la tabella delle misure, quelle filtrate sono visualizzate in grigio.

ID	Gr_A	El_A	Gr_B	El_B	Gr_M	El_M	Gr_N	El_N	V [mV]	V/I [Ohm]	App Res [Ohm*m]	Current [mA]
1	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	3	Cable_1	4	4515.191406273.49681329		25717.98	3.064
2	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	4	Cable_1	5	00.39477539%6.470880401		20190.78	3.064
3	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	5	Cable_1	6	1.380126953.04.879849006		17935.11	3.064
4	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	6	Cable_1	7	4.868835449.%85731545309		26539.58	3.064
5	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	7	Cable_1	8	.8813514709.%2783824255		13220.3	3.064
6	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	8	Cable_1	9	.1075897216%.0678191396		10382.23	3.064
7	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	9	Cable_1	10	.4096775054%33419391964		10976.18	3.064
8	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	10	Cable_1	11	.3404006958%85353369210		9513.19	3.064
9	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	11	Cable_1	12	4810676574776772899358		10132.44	3.064
10	Cable_1	1	Cable_1	2	Cable_1	12	Cable_1	13	4149112701%96761216008		-2467.94	3.064
11	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	5	Cable_1	7	97.54541015%3.487157773		16305.97	4.377
12	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	7	Cable_1	9	5.376647949.%1932287640		9877.19	4.377
13	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	9	Cable_1	11	.3370971679%.7794035708		8815.34	4.377
14	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	11	Cable_1	13	.490257263145247643617		3284.74	4.377
15	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	13	Cable_1	15	5.046661376%.2732182673		57833.23	4.377
16	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	15	Cable_1	17	3.072906494%.20176051002		-56994.81	4.377
17	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	17	Cable_1	19	4541053771%.89672940295		-37417.93	4.377
18	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	19	Cable_1	21	4817636013%95395883276		-359.34	4.377
19	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	21	Cable_1	23	39475250244.57508044331		9230.16	4.377
20	Cable_1	1	Cable_1	3	Cable_1	23	Cable_1	25	1617527008%121414429763		-16650.03	4.377
21	Cable_1	1	Cable_1	4	Cable_1	7	Cable_1	10	7.855590820%6.834663726		13784.29	4.09
22	Cable_1	1	Cable_1	4	Cable_1	10	Cable_1	13	4.854827880%.6340640264		6028.96	4.09
23	Cable_1	1	Cable_1	4	Cable_1	13	Cable_1	16	7.118286132%.1898913921		28949.14	4.09
24	Cable_1	1	Cable_1	4	Cable_1	16	Cable_1	19	1.350524902%.77983556868		-52151.2	4.09
25	Cable_1	1	Cable_1	4	Cable_1	19	Cable_1	22	.8752975463%.54814413543		14987.17	4.09
26	Cable_1	1	Cable_1	4	Cable_1	22	Cable_1	25	0832195281%98727695591		-15880.36	4.09
27	Cable_1	1	Cable_1	4	Cable_1	25	Cable_1	28	15498661994.50472156873		-758.12	4.09
28	Cable_1	1	Cable_1	4	Cable_1	28	Cable_1	31	2180366516%.20932696050		3037.52	4.09

Measurements - Tools

- Table
- Remove Duplicated
- Histogram
- Scatter Plot
- Delete
- Import
- Export

Delete

Num Measurements= 8400  
Num Skipped= 1157

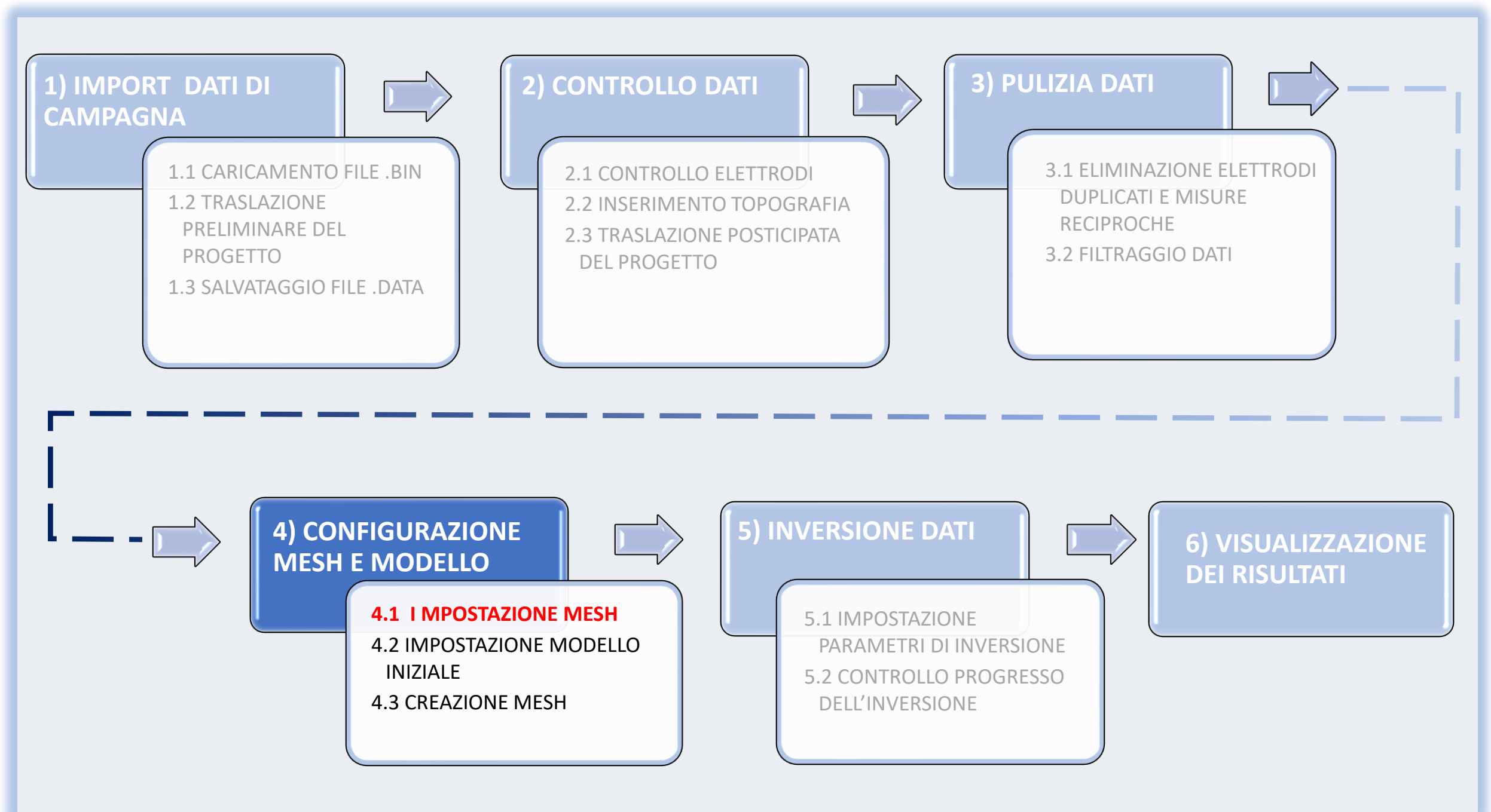
Delete only skipped measurement

Ok Cancel

Selezionare e cliccare su Ok per **cancellare** definitivamente le misure filtrate dal dataset

# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT

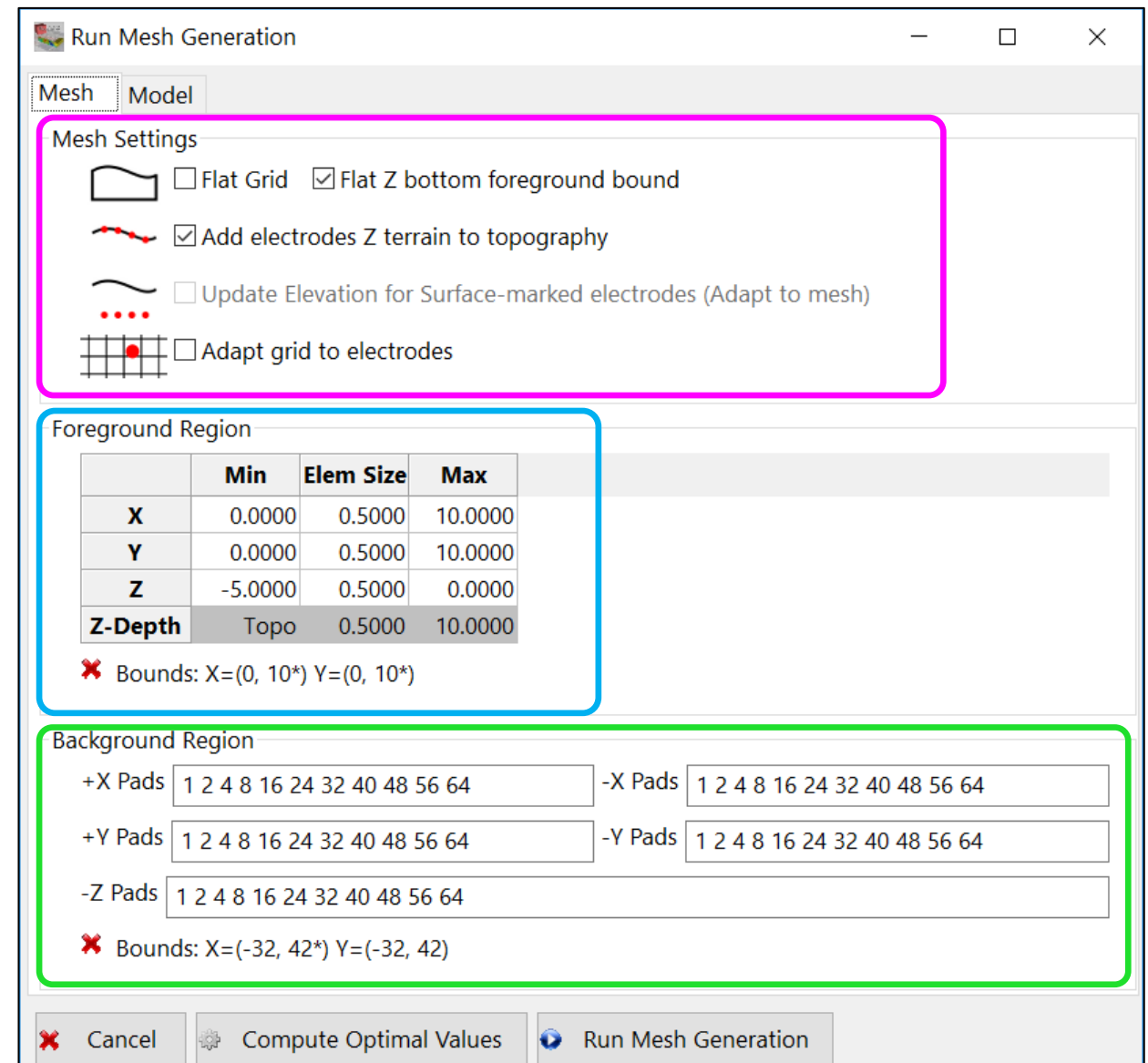
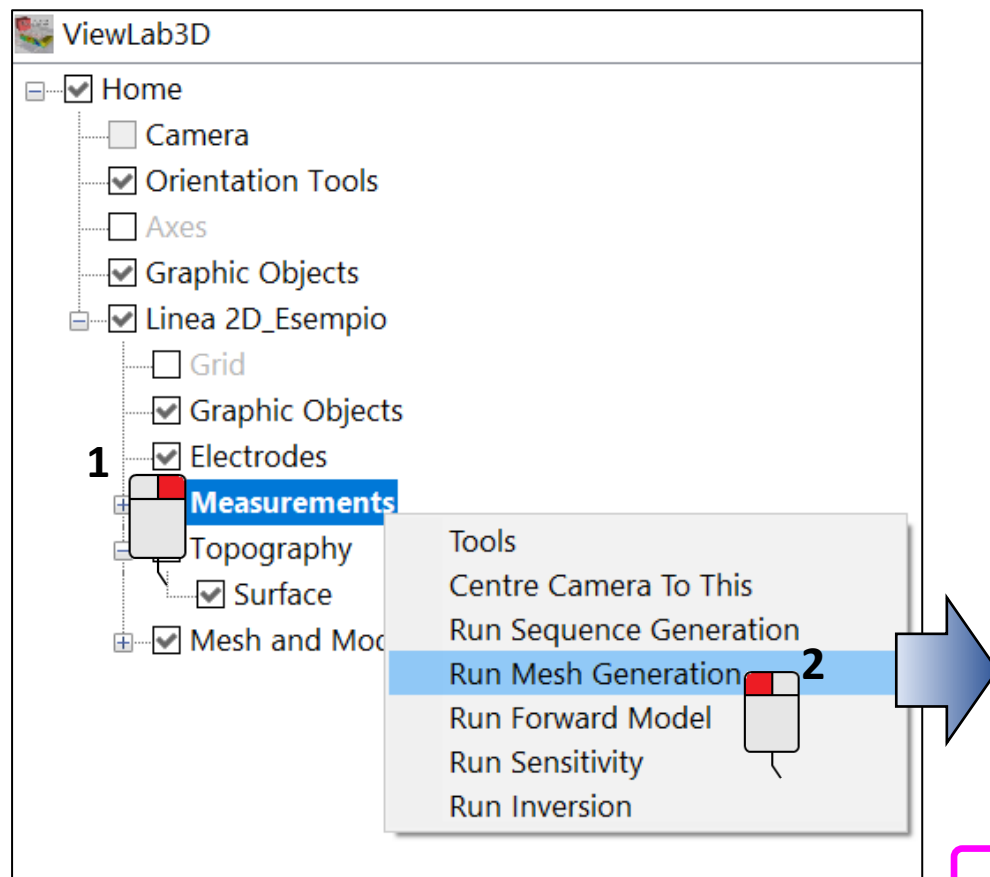


# FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

## 4.1 Impostazione Mesh

**MESH** → discretizzazione del sottosuolo investigato in celle che definiscono il dominio in esame ed un suo intorno

Filtrati i dati, prima di procedere con l'inversione è necessario **discretizzare il volume investigato in celle**.



Impostazione Mesh

Impostazione limiti e dimensioni dell'area di "Foreground"

Impostazione limiti e dimensioni dell'area di "Background"

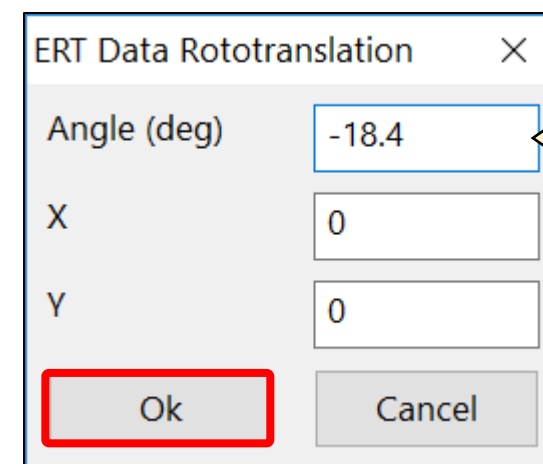
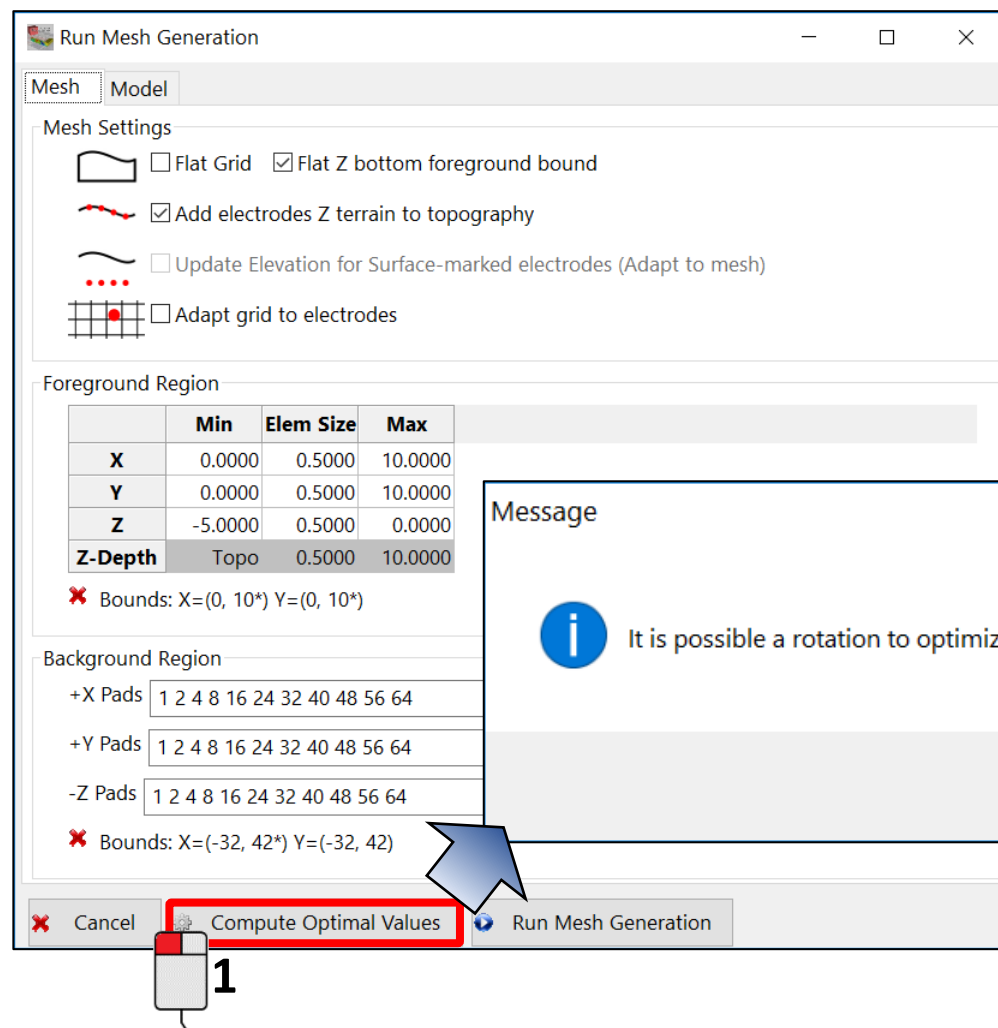


## FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

### 4.1 Impostazione Mesh\_Configurazione Automatica

Cliccando su *Compute Optimal Value*, ErtLab Studio calcola automaticamente i parametri ottimali per la creazione della *mesh*.

- Se lo sviluppo areale del volume indagato non segue gli assi principali (x e y), viene suggerita una **Rotazione** del sistema, per ottimizzare la creazione della Mesh.



A fine elaborazione è possibile/necessario effettuare l' ANTIROTAZIONE (valore di *Angle* con segno invertito, in questo caso +18.4°) per riportare il sistema alle esatte coordinate

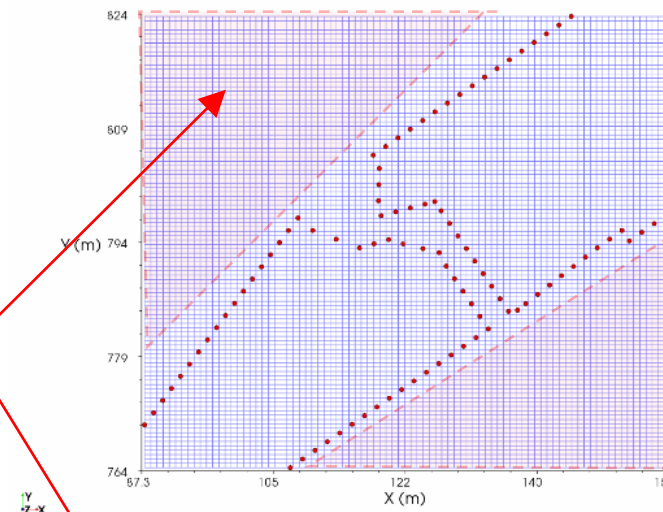


## FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

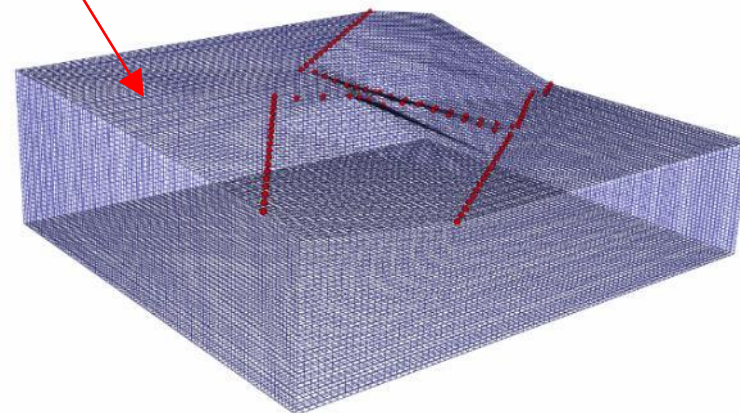
### 4.1 Impostazione Mesh\_ Configurazione Automatica

#### Esempio

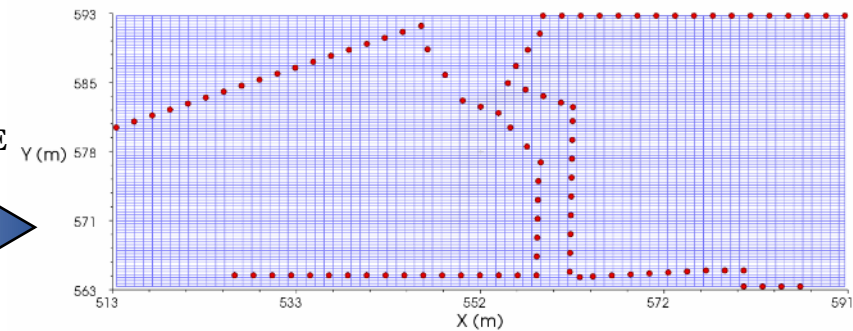
Mesh NON ottimizzata



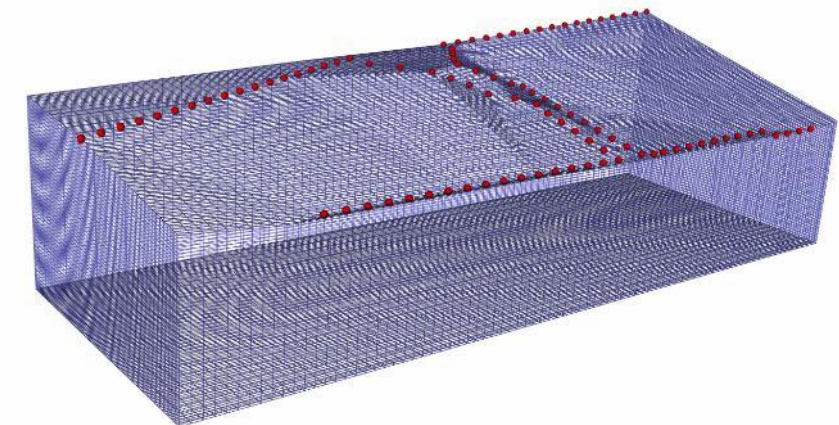
Area con celle in cui non ricade nessuna misura.  
Rallentamento del processo di inversione e gestione dati



Mesh ottimizzata



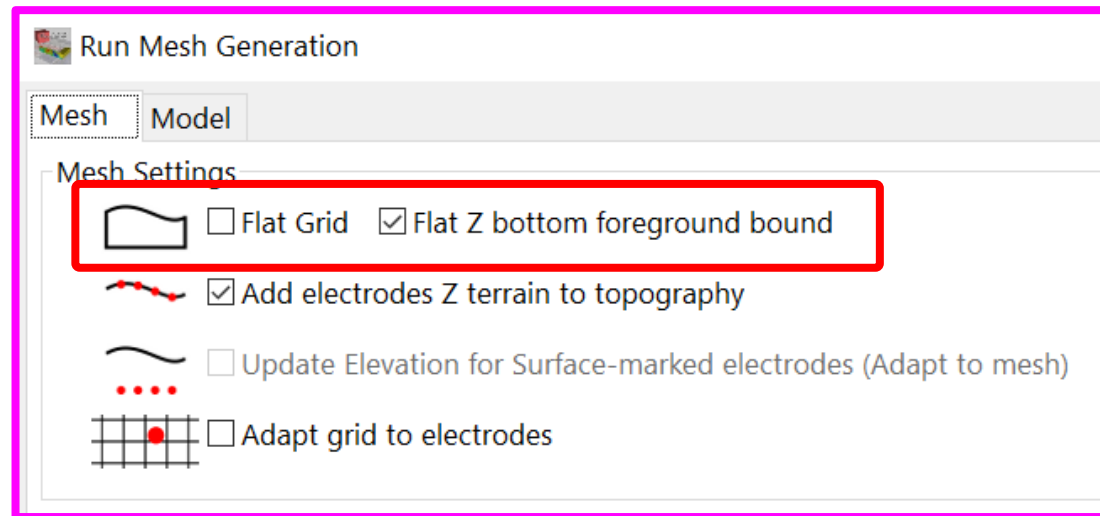
ROTATAZIONE



Se la configurazione automatica non soddisfa le aspettative, è possibile impostare manualmente le varie proprietà, come verrà mostrato di seguito.

# FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

## 4.1 Impostazione Mesh\_Configurazione Personalizzata



I. Selezionare il ruolo della topografia nella creazione della mesh: è possibile creare:

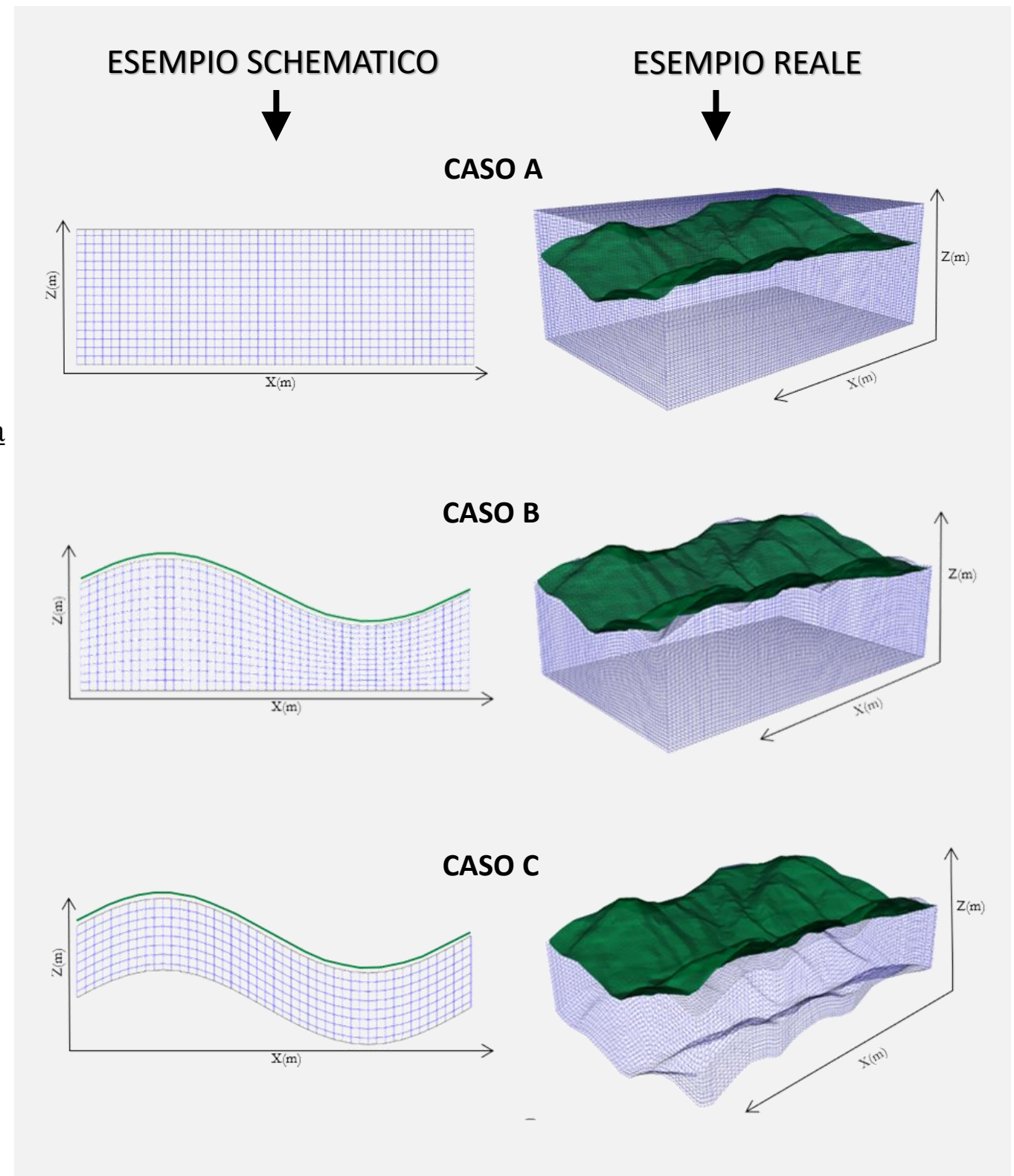
- Una mesh con superficie e fondo piatti (**CASO A**)



- Una mesh con superficie che segue la topografia e fondo piatto (**CASO B**)

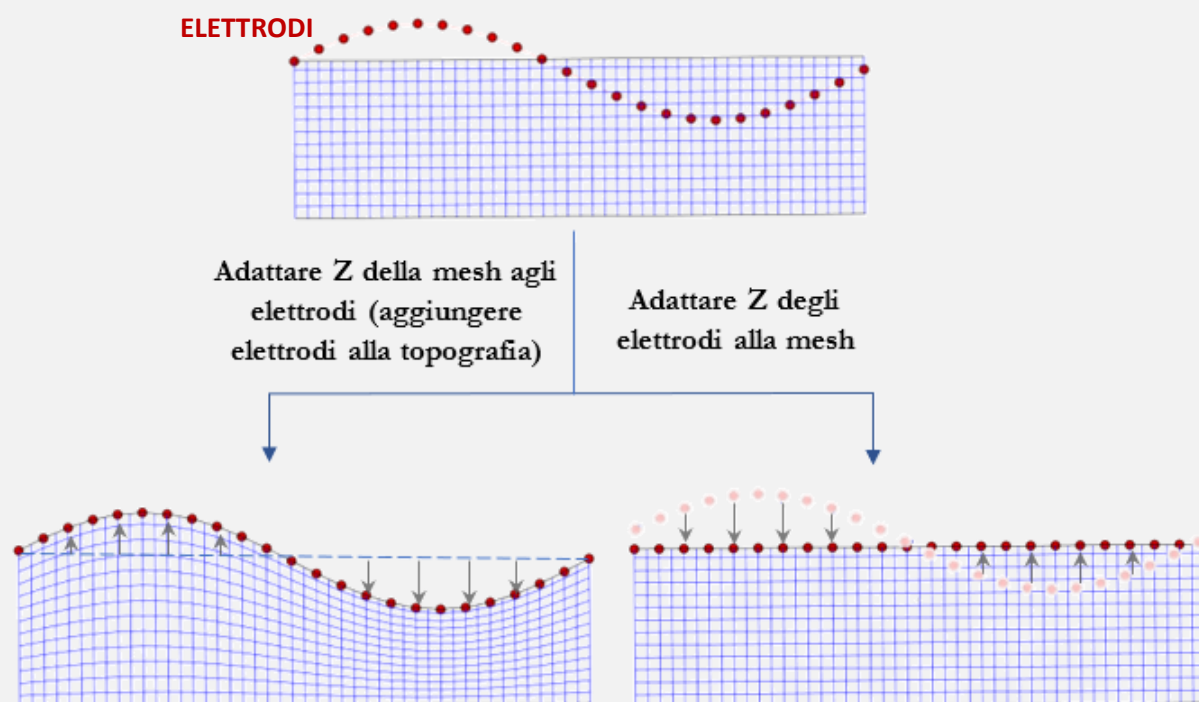
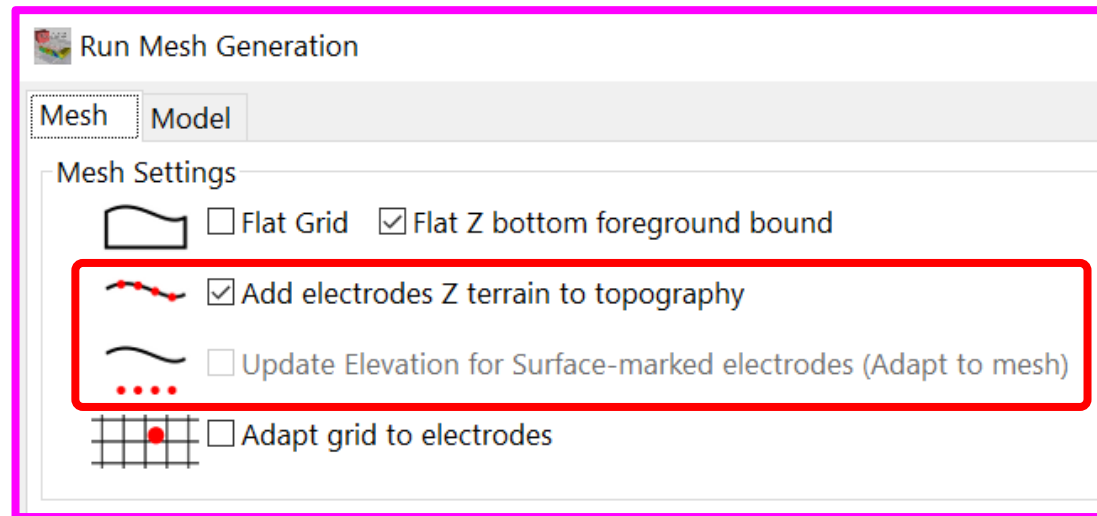


- Una mesh in cui sia la superficie che il fondo seguono la topografia (**CASO C**)



## FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

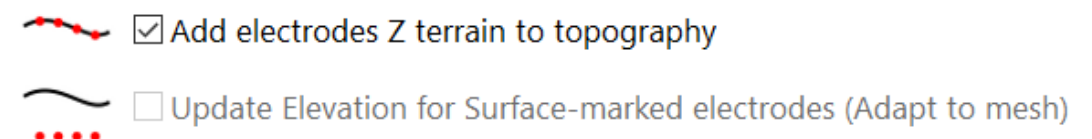
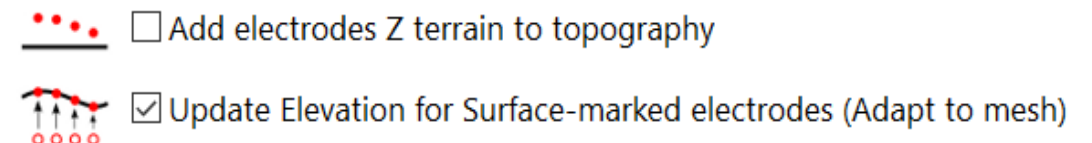
### 4.1 Impostazione Mesh\_Configurazione Personalizzata



Esempio schematico di ricostruzione della mesh sulla base delle sole informazioni topografiche degli elettrodi

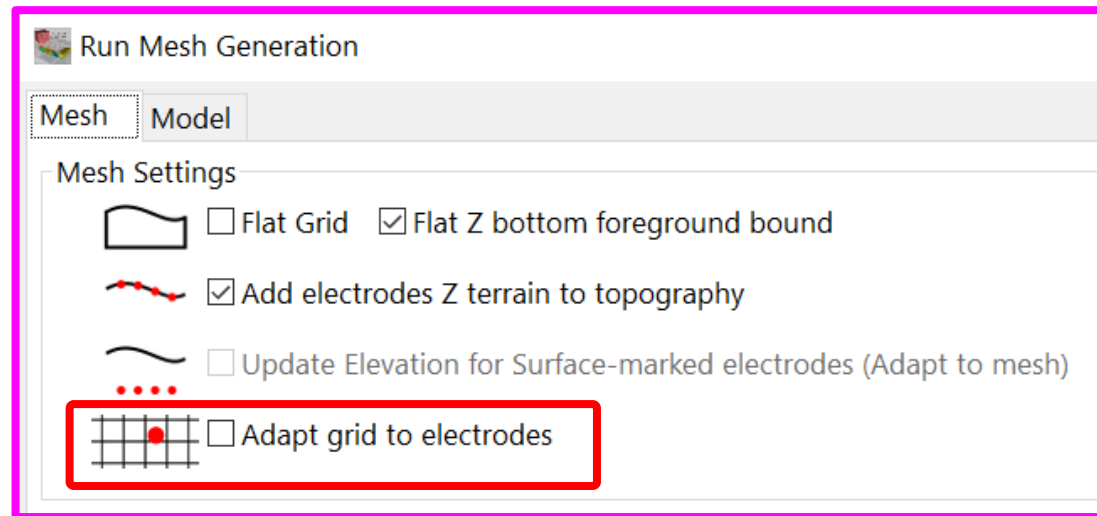
#### II. Definire il ruolo della coordinata Z degli elettrodi nella creazione della mesh.

- **SE** la mesh contiene informazioni topografiche, può accadere che le coordinate z di uno o più elettrodi non siano coerenti con il file topografia; in tal caso gli elettrodi risultano sospesi o interrati.
  - È necessario adattare le coordinate degli elettrodi alla *mesh* o, viceversa, le coordinate della *mesh* agli elettrodi.
  - Nella maggior parte dei casi, le informazioni z della topografia sono più accurate della z degli elettrodi, quindi è conveniente **adattare al Z degli gli elettrodi alla mesh**:



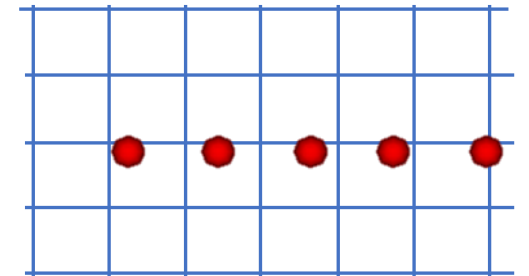
## FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

### 4.1 Impostazione Mesh\_ Configurazione Personalizzata



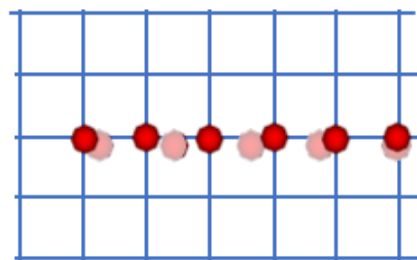
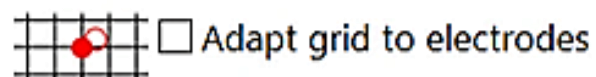
#### III. Definire il ruolo delle coordinate X e Y degli elettrodi nella creazione della mesh.

È possibile che la posizione di uno o più elettrodi non coincida con alcun nodo della mesh:

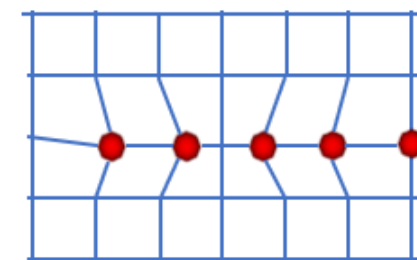
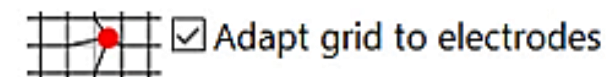


In questo caso è possibile:

- SPOSTARE GLI ELETTRIDI SUL NODO DELLA MESH PIÙ VICINO



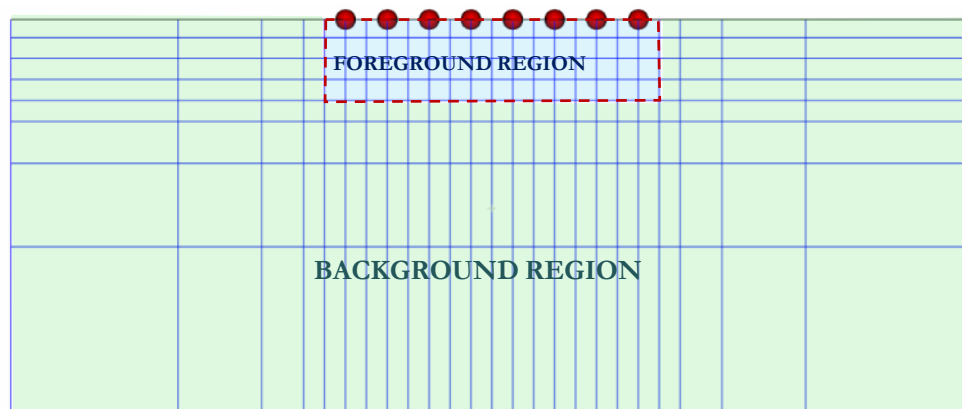
- DEFORMARE LA MESH IN MODO TALE CHE OGNI ELETTRIDO RICADA IN UN NODO DELLA MESH



## FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

### 4.1 Impostazione Mesh\_Configurazione Personalizzata

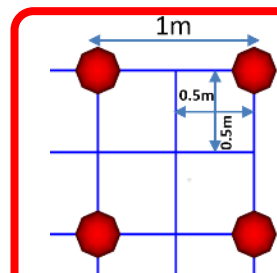
#### V. Definire i limiti del **Foreground Region** e del **Background Region**



**FOREGROUND REGION** → Porzione della mesh che comprende l'area oggetto di indagine, definita dalla geometria degli elettrodi sul terreno (volume effettivamente investigato).

**BACKGROUND REGION** → Area teoricamente infinita necessaria per la definizione delle condizioni al contorno (effetti di bordo).

I valori minimi e massimi di X e Y sono determinati dalla coordinate degli elettrodi

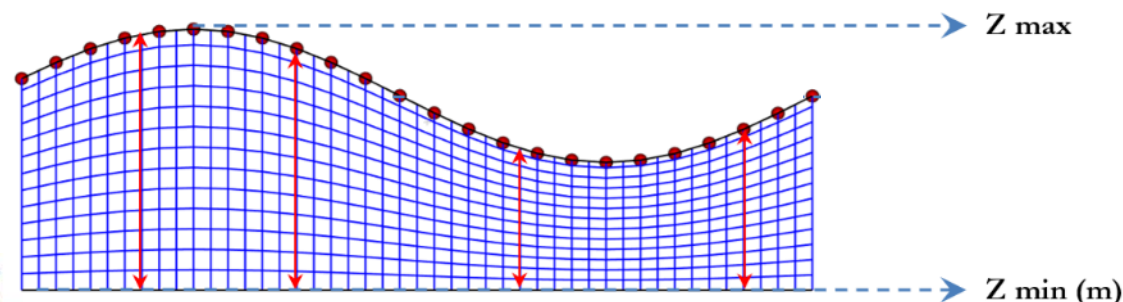


La **dimensione della cella** ideale corrisponde alla metà della distanza elettrodica (quindi 0.5m nel caso di elettrodi distanziati 1m l'uno dall'altro). Si possono scegliere valori diversi ma è consigliato utilizzare valori corrispondenti a multipli e sottomultipli della distanza elettrodica.

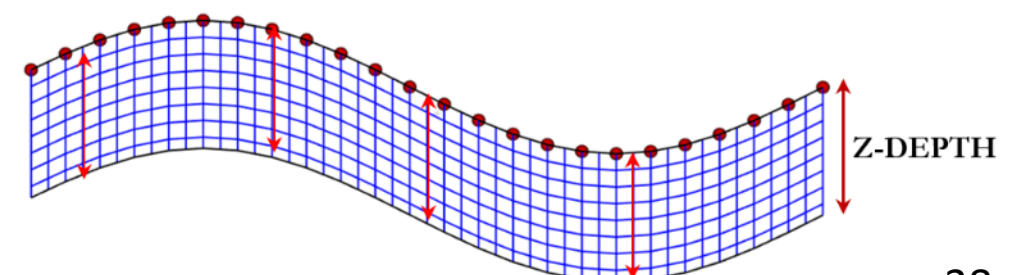
#### Foreground Region

	Min	Elem Size	Max
X	0.0000	0.5000	10.0000
Y	0.0000	0.5000	10.0000
Z	-5.0000	0.5000	0.0000
Z-Depth	Topo	0.5000	10.0000

**SE** la parte inferiore della mesh è **piatta** → Z Depth (spessore) **NON** è editabile, perché lo spessore non è costante; definire un valore minimo e massimo della **Z**



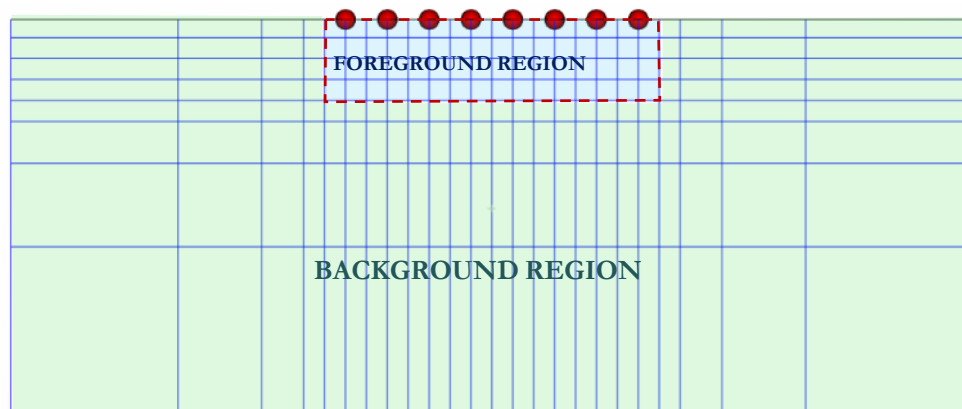
**SE** la parte inferiore della mesh segue la **topografia** → lo spessore è costante quindi è sufficiente determinare la **Z-Depth** (e la riga Z diventa **NON** editabile)



## FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

### 4.1 Impostazione Mesh\_Configurazione Personalizzata

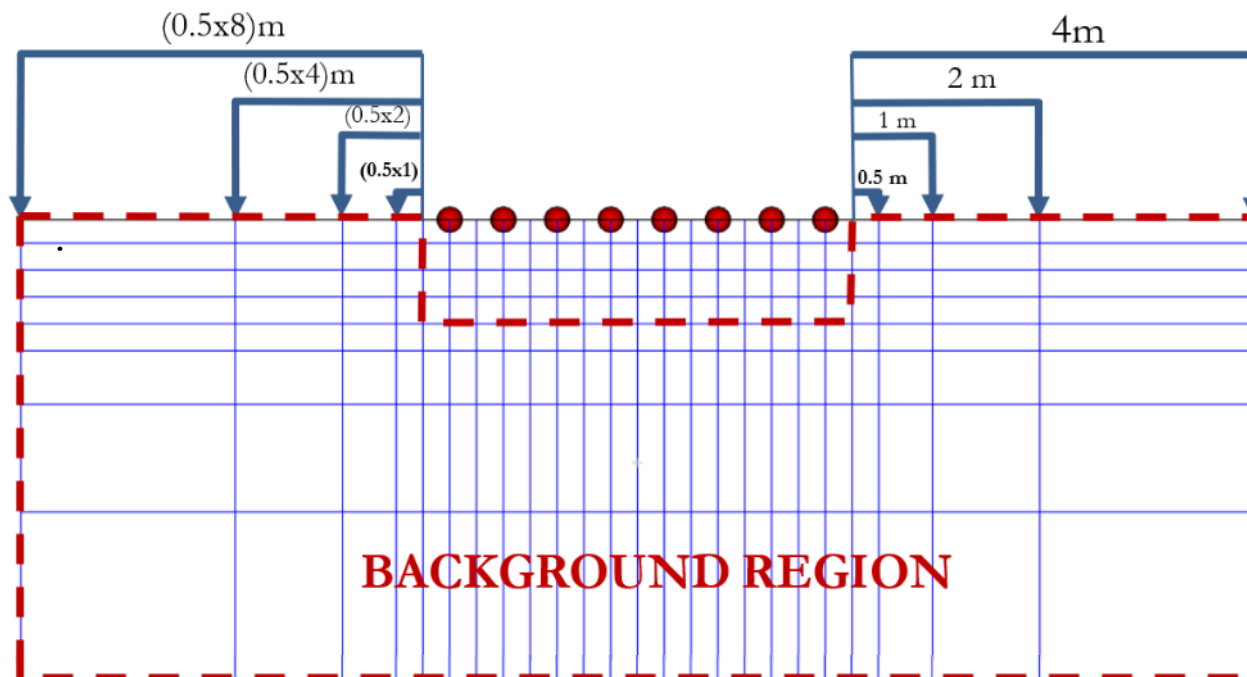
#### V. Definire i limiti del **Foreground Region** e del **Background Region**



#### Background Region

+X Pads	1 2 4 8 16 24 32 40 48 56 64	-X Pads	1 2 4 8 16 24 32 40 48 56 64
+Y Pads	1 2 4 8 16 24 32 40 48 56 64	-Y Pads	1 2 4 8 16 24 32 40 48 56 64
-Z Pads	1 2 4 8 16 24 32 40 48 56 64		

Le dimensioni della **Background Region** sono definite dai *pad*: ogni numero gestisce la posizione di un nodo della Background. Il numero  $n$  indica  $n$  volte la dimensione della cella del Foreground.



#### Esempio

Se la dimensione della cella in X è 0,5 m:

Il pad 1 equivale ad una cella di background di 0,5 m (1x0,5);

Il pad 2 ad una cella di background di 1 m (2x0,5);

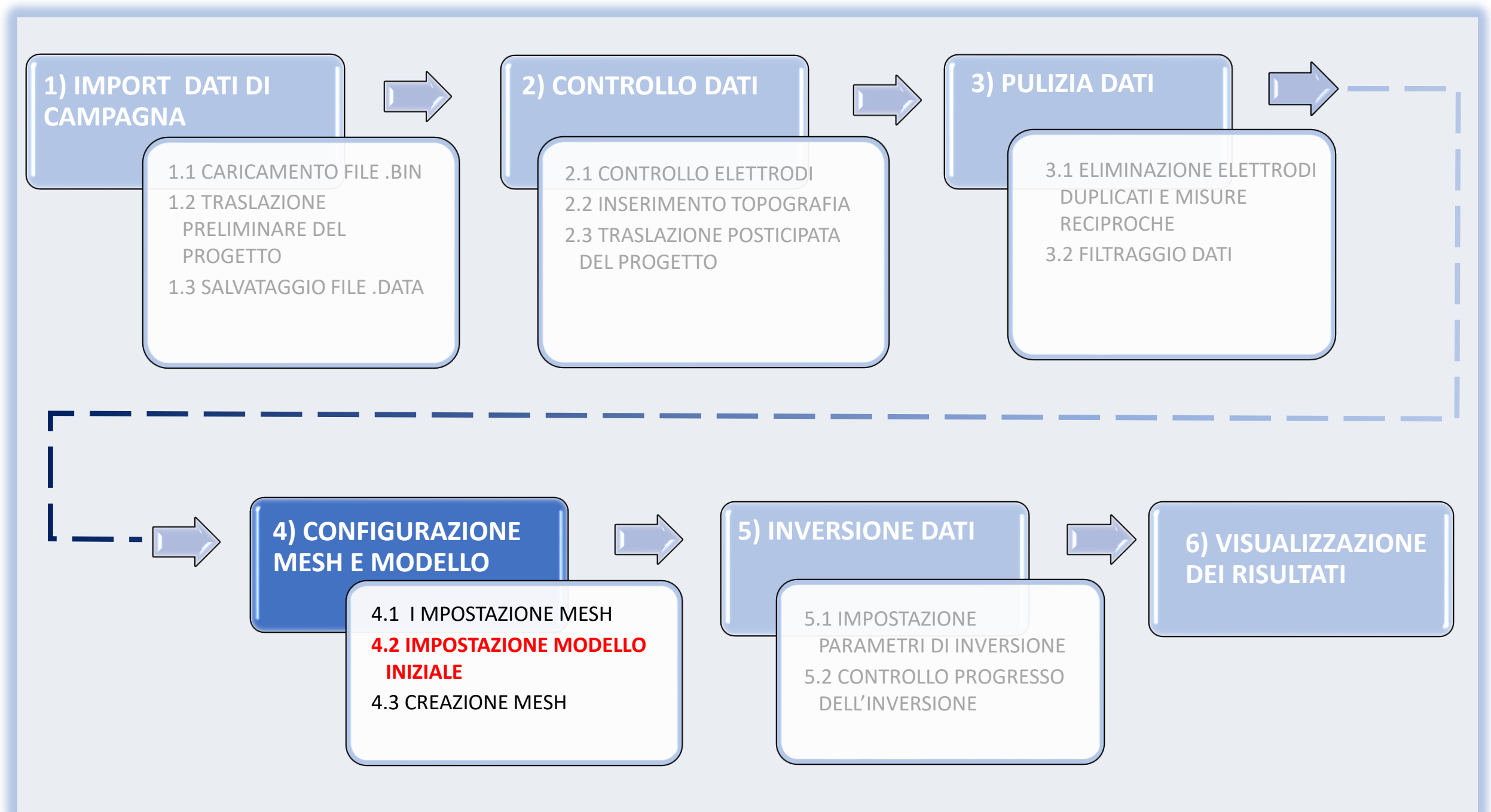
Il pad 4 ad una cella di background di 2 m (4x0,5);

Il pad 8 ad una cella di background di 4 m (8x0,5).

Se si cambiano i *pads* della regione di Background rispetto a quelli calcolati in automatico, verificare che l'eventuale **POLO REMOTO** ricada all'interno della Mesh.

# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT





## FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

### 4.2 Determinazione modello iniziale

Impostata la Mesh, prima di procedere alla sua creazione è necessario impostare il valore di **Resistività del modello di partenza** da cui partirà il processo di inversione.

ViewLab3D

Home

- Camera
- Orientation Tools
- Axes
- Graphic Objects
- Linea 2D\_Esempio
  - Grid
  - Graphic Objects
  - Electrodes
  - 1 Measurements
  - Topography
  - Surface
  - Mesh and Mod

Tools

- Centre Camera To This
- Run Sequence Generation
- Run Mesh Generation 2
- Run Forward Model
- Run Sensitivity
- Run Inversion

Run Mesh Generation

Mesh Model

Background Resistivity [Ohm\*m] 5958

Background IP [mV/V] 1.491

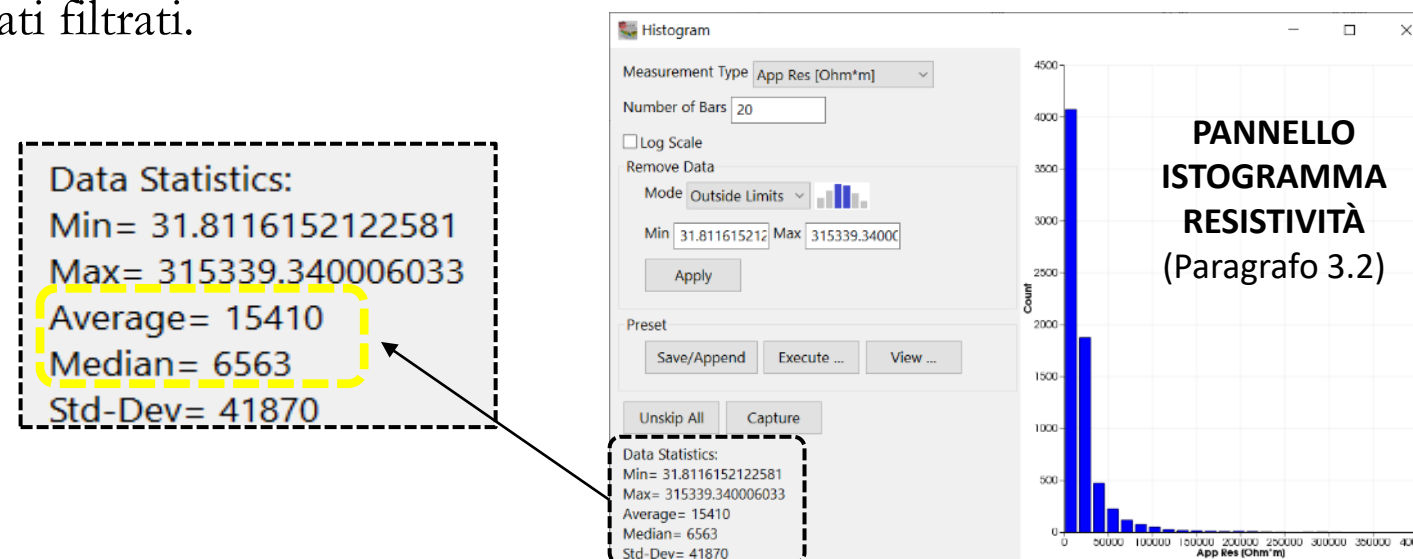
Type	Kind	X min	X ma
------	------	-------	------

Se sono presenti misure di IP verrà automaticamente calcolato anche il relativo valore di partenza per l'inversione

Cliccando su *Compute Optimum Value*, il valore ottimale verrà calcolato automaticamente in base al valore mediano della curva statistica di Resistività Apparente (Paragrafo 3.2).

Cancel Compute Optimal Values Run Mesh Generation

È tuttavia possibile inserire il valore desiderato nell'apposita casella, considerando i valori di media e mediana della Resistività Apparente dei dati filtrati.



## FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

### 4.2 Determinazione modello iniziale

È anche possibile partire da un modello non omogeneo della Mesh, inserendo una o più anomalie o una stratigrafia nota:

Type	Kind	X min	X max	Y min	Y max	Z min	Z max	Value
Append Anomaly								

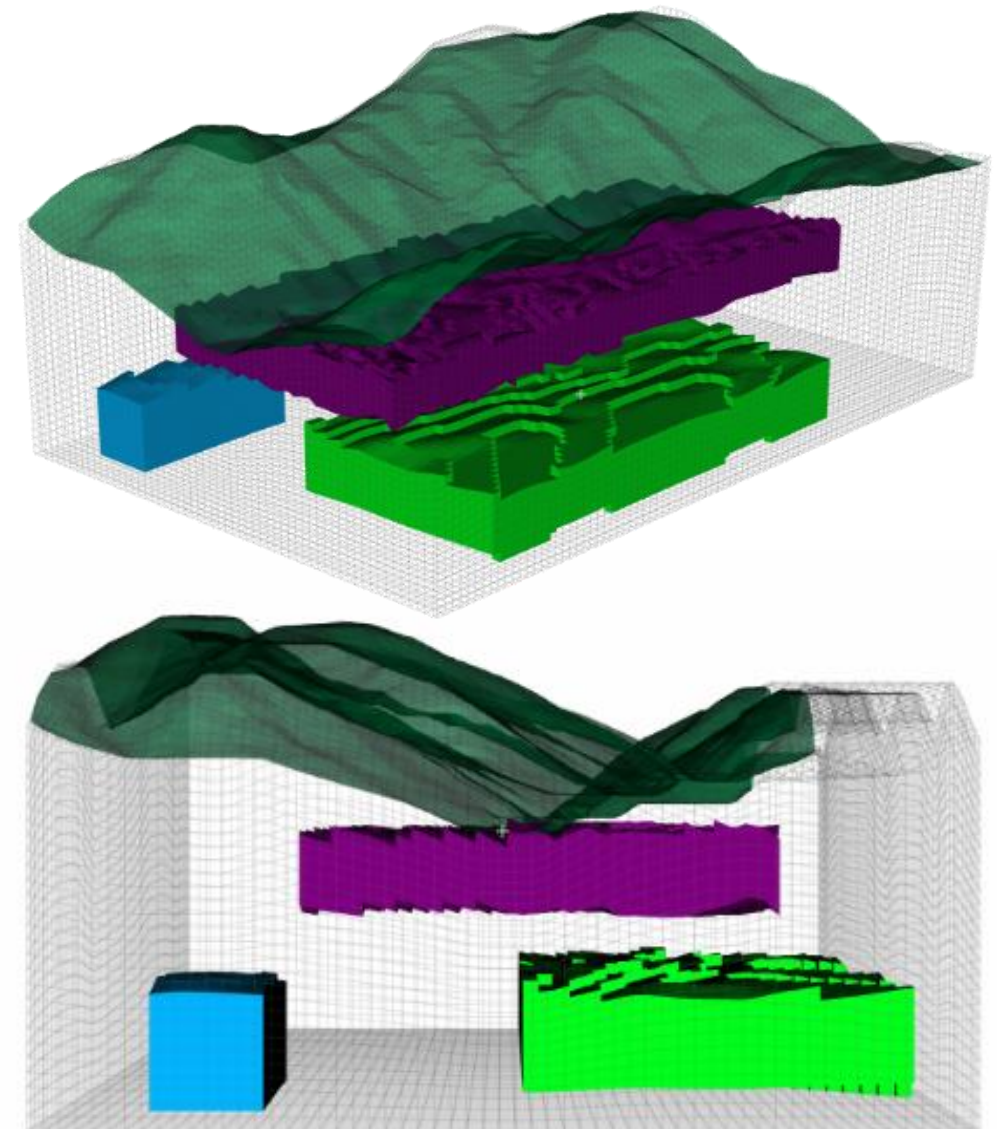
Definire i limiti spaziali e il valore di resistività dell'anomalia

Ripetere l'operazione per ogni anomalia da aggiungere.



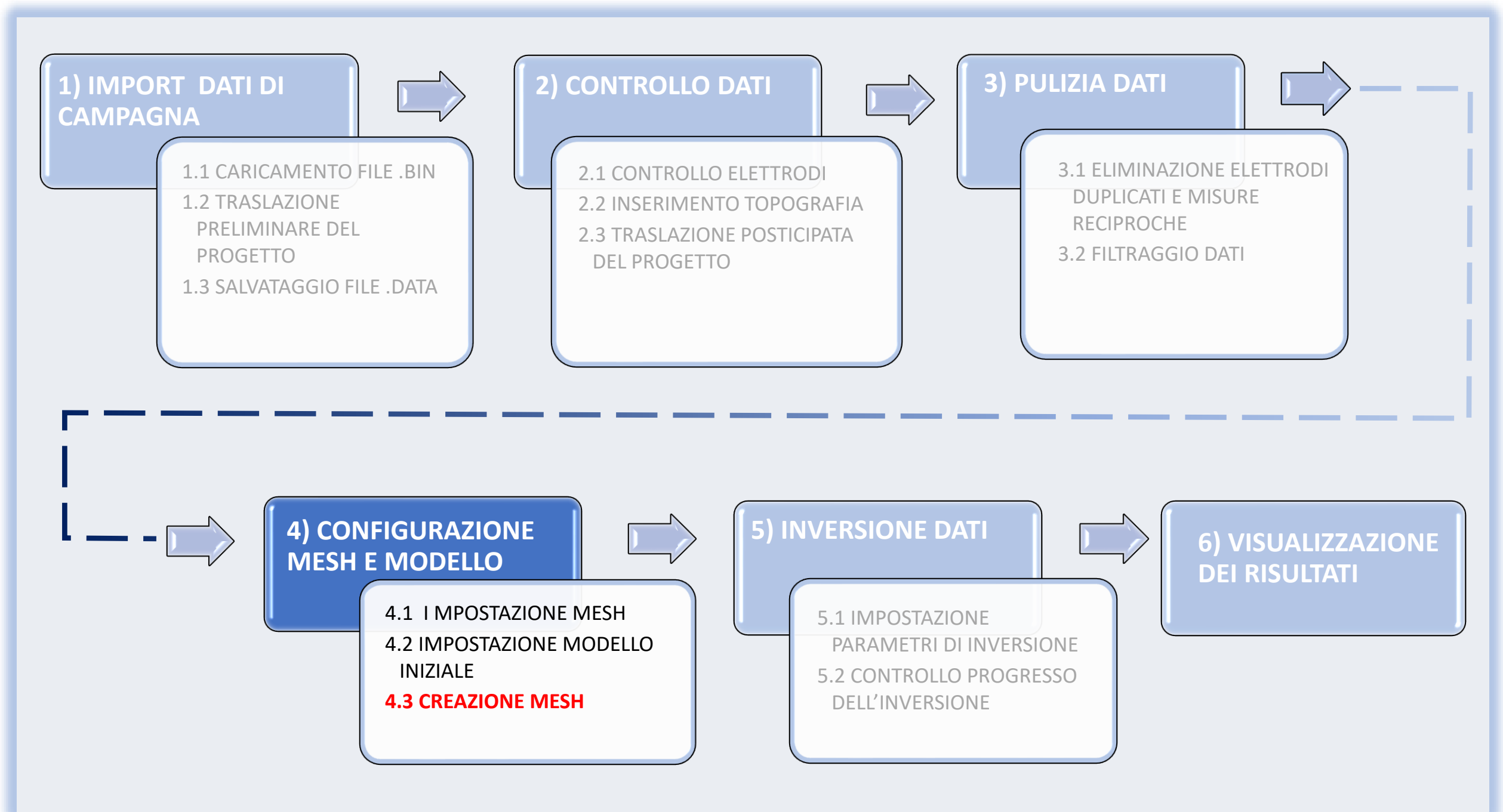
	Type	Kind	X min	X max	Y min	Y max	Z min	Z max	Value
1	Res	Anomaly	-800.00	-100.00	-1000.00	600.00	1450.00	1600.00	20.00
2	Res	Anomaly	-500.00	100.00	-900.00	300.00	1200.00	1380.00	500.00
3	Res	Anomaly	-1000.00	-800.00	-1050.00	-600.00	1190.00	1400.00	300.00

*Esempio di Mesh con 3 Anomalie inserite, da due punti di vista.*



# ErtLab Studio

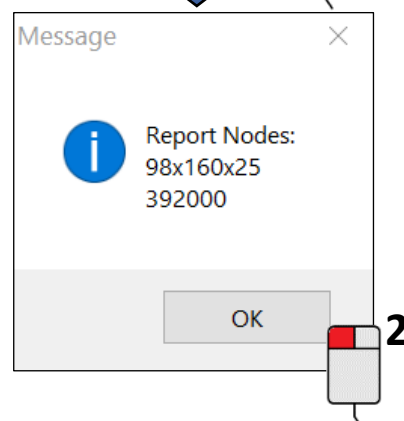
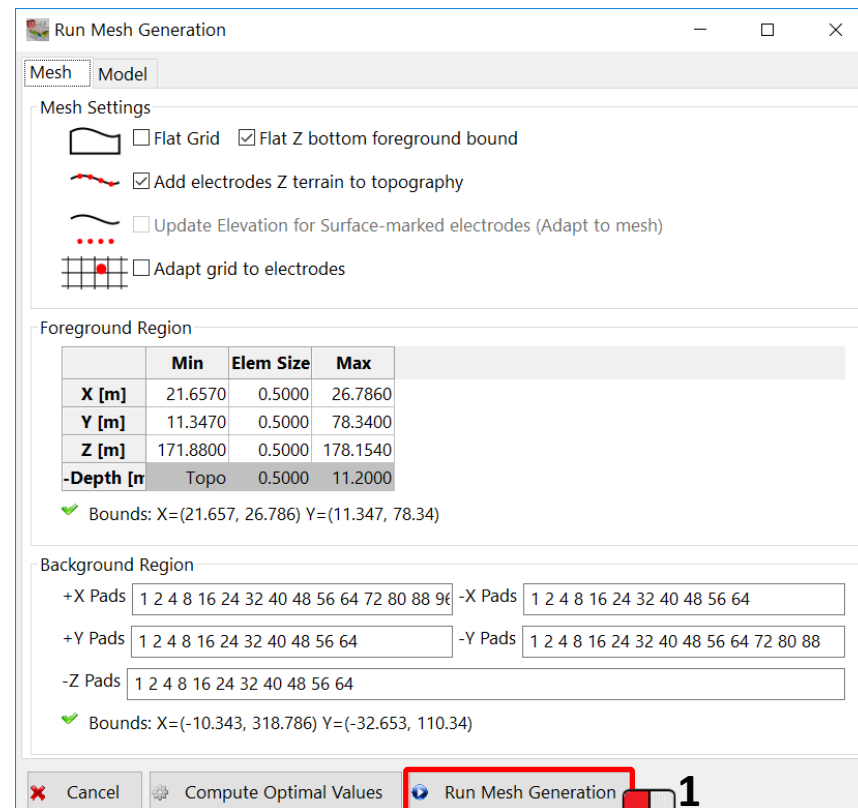
## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



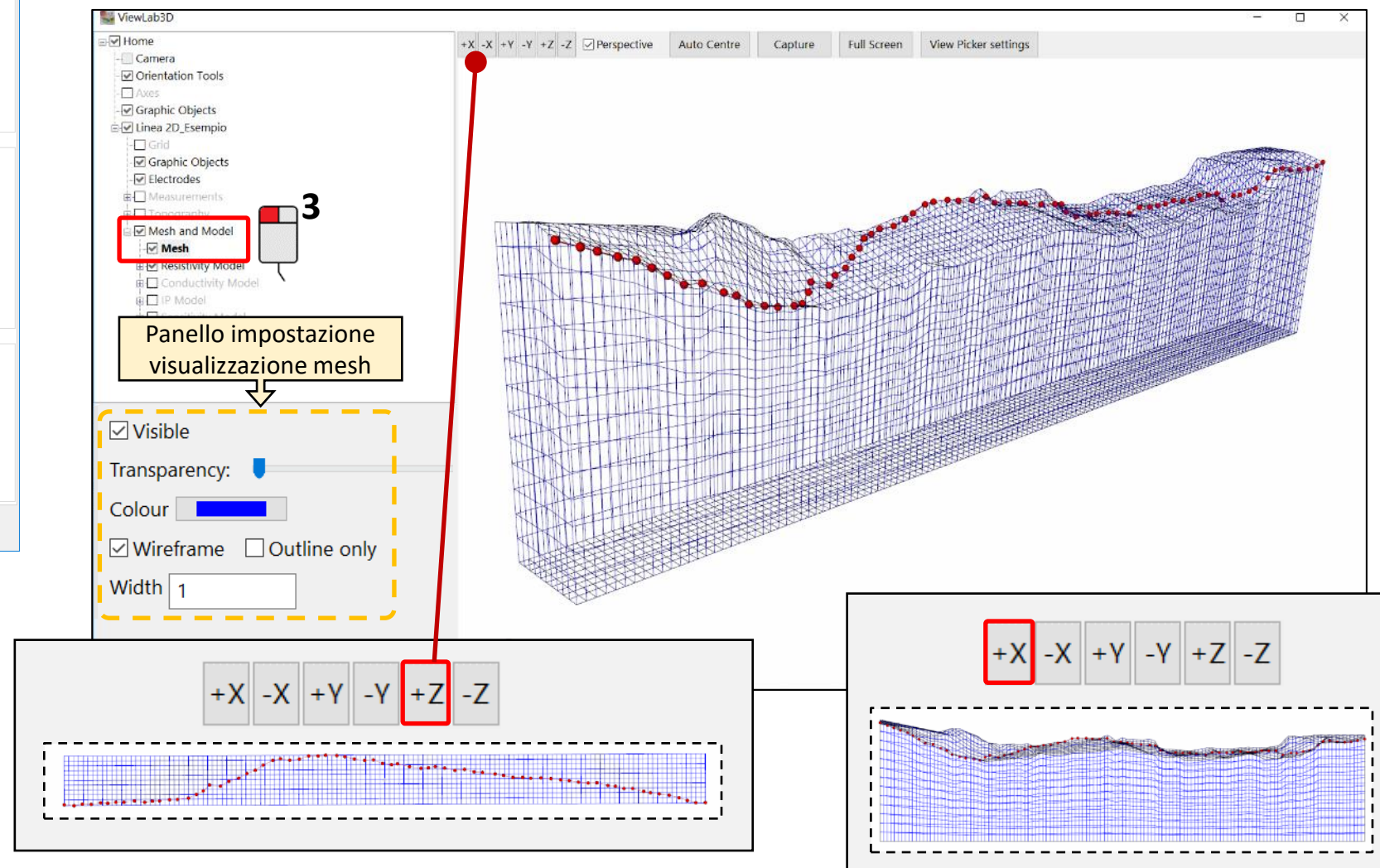
# FASE 4: CONFIGURAZIONE INVERSIONE

## 4.3 Creazione della Mesh

Impostata la *Mesh* ed il modello, si passa alla **generazione della mesh** tramite il pulsante *Run Mesh Generation*.  
Gestire la modalità di visualizzazione del risultato ottenuto tramite il nodo *Mesh and Model*

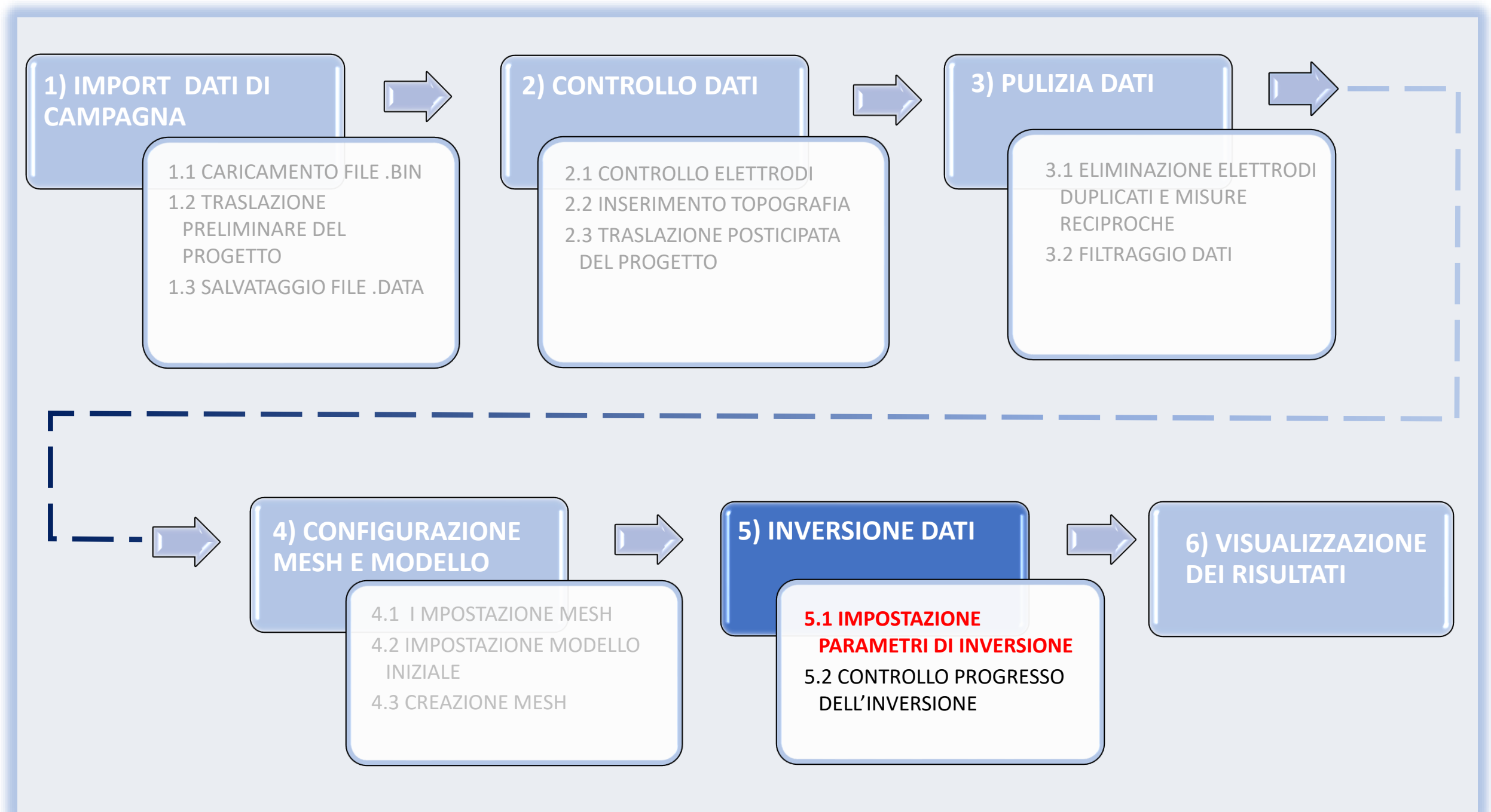


Esempi di diversi punti di osservazione della Mesh



# ErtLab Studio

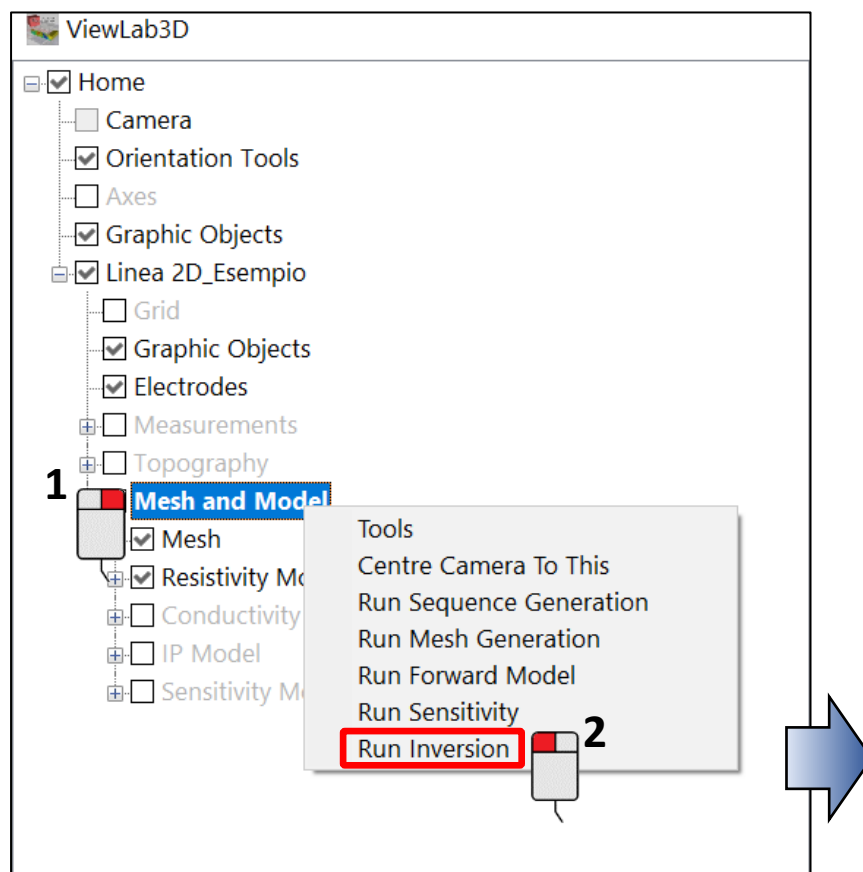
## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



## FASE 5: INVERSIONE DATI

### 5.1 Impostazione parametri di inversione

Creata la Mesh, l'ultimo passaggio consiste nell'impostazione dei **parametri dell'inversione** dei dati. Cliccando su *Compute Optimal Value*, ErtLab Studio calcola automaticamente i parametri ottimali per l'inversione



The 'Run Inversion' dialog box contains the following settings:

- Data error** (highlighted in yellow):
  - Data percent Error [%]: Rho 1, IP 5
  - Data constant error term [V/I]-[mV/V]: Rho 0.0001, IP 1e-005
- Iterations** (highlighted in pink):
  - Inversion Type: Custom (dropdown), Rough Trials Iter: 4 1
  - Maximum number of Inversion Iterations: Rho 15, IP 15
  - Rough Trials Iter: 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
- IP Modeling** (highlighted in green):
  - IP Modeling
  - CPU Num Core: 8
- Temporary Processing Files** (highlighted in blue):
  - Select the Working Folder: Browse...

At the bottom, there are buttons for 'Cancel', 'Compute Optimal Values', 'Run Inversion', and 'Show advanced'.

Impostazione valore di rumore accettato

Impostazione tipo di inversione

Impostazione risorse del pc da dedicare al processo di inversione

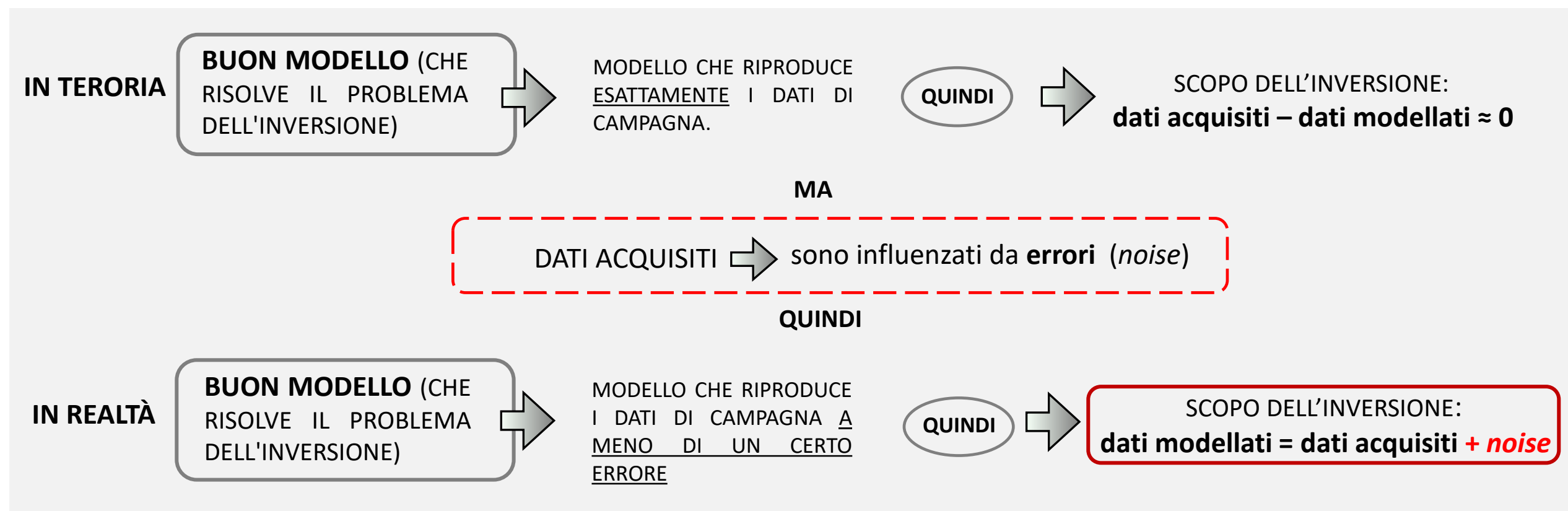
Impostazione cartella di salvataggio file temporanei

## FASE 5: INVERSIONE DATI

### 5.1 Impostazione parametri di inversione

Se la configurazione automatica non soddisfa le aspettative, è possibile impostare manualmente le varie proprietà.

#### I. Impostazione *Iterazioni*



Inversion	
Data error	
Data percent Error [%]	Rho <input type="text" value="1"/> IP <input type="text" value="5"/>

Questo pannello consente di impostare l'errore del Rho e dell'IP in termini di errore percentuale; maggiore è la rumorosità dei dati, maggiore sarà il **Data Percent Error** (indicativamente, 1 per dati puliti, 3-5 per dati dal minor rapporto segnale/rumore).

## FASE 5: INVERSIONE DATI

### 5.1 Impostazione parametri di inversione

#### II. Impostazione *Iterazioni*

L'inversione dei dati procede per "tentativi" per determinare i parametri di rugosità ottimale (*roughness*) che devono essere utilizzati ad ogni iterazione. Questa operazione può richiedere tempi di calcolo elevati, quindi è possibile scegliere il numero di prove da eseguire ad ogni iterazione.

**SEMPLICE (4 1):** esegue 4 prove alla 1° iterazione e 1 prova dalla 2° iterazione in poi.

**COMPLETO (4):** esegue 4 prove ad ogni iterazione, dalla prima all'ultima.

**PERSONALIZZATO:** consente di scegliere il numero di prove ad ogni iterazione, scrivendo i numeri desiderati nella casella dedicata.

Iterations

Inversion Type  Rough Trials Iter

Maximum number of Inversion Iterations Rho  IP

Rough Trials Iter

*Sequenza completa delle iterazioni, risultante dai valori impostati*

**Esempio** sequenza *custom*:

In questo caso vengono eseguite al massimo 15 iterazioni; nella prima iterazione vengono effettuate 4 prove, nella seconda 2 e dalla terza alla quindicesima solo 1.

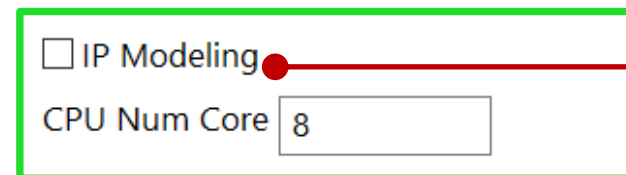


## FASE 5: INVERSIONE DATI

### 5.1 Impostazione parametri di inversione

#### III. Impostazione Core pc

Il valore dipende dalle caratteristiche hardware del computer su cui si sta lavorando. Con l'aumento dei thread utilizzati per l'inversione il tempo di elaborazione diminuisce.

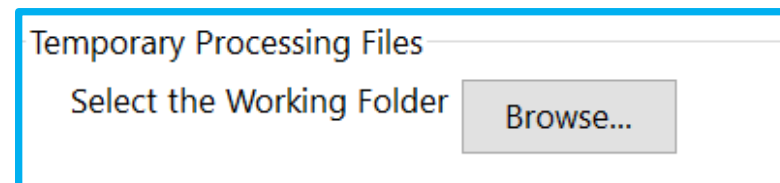


A screenshot of a software interface showing two settings. The first is a checkbox labeled 'IP Modeling' which is currently unchecked. The second is a text input field labeled 'CPU Num Core' containing the number '8'. A green rectangular box highlights both settings. A red line points from the 'IP Modeling' checkbox to the accompanying text on the right.

*Casella da spuntare se l'inversione deve comprendere anche i dati **IP***

#### IV. Impostazione cartella salvataggio *File temporanei*

Consente di scegliere dove salvare i file temporanei con i vari step del processo di inversione.



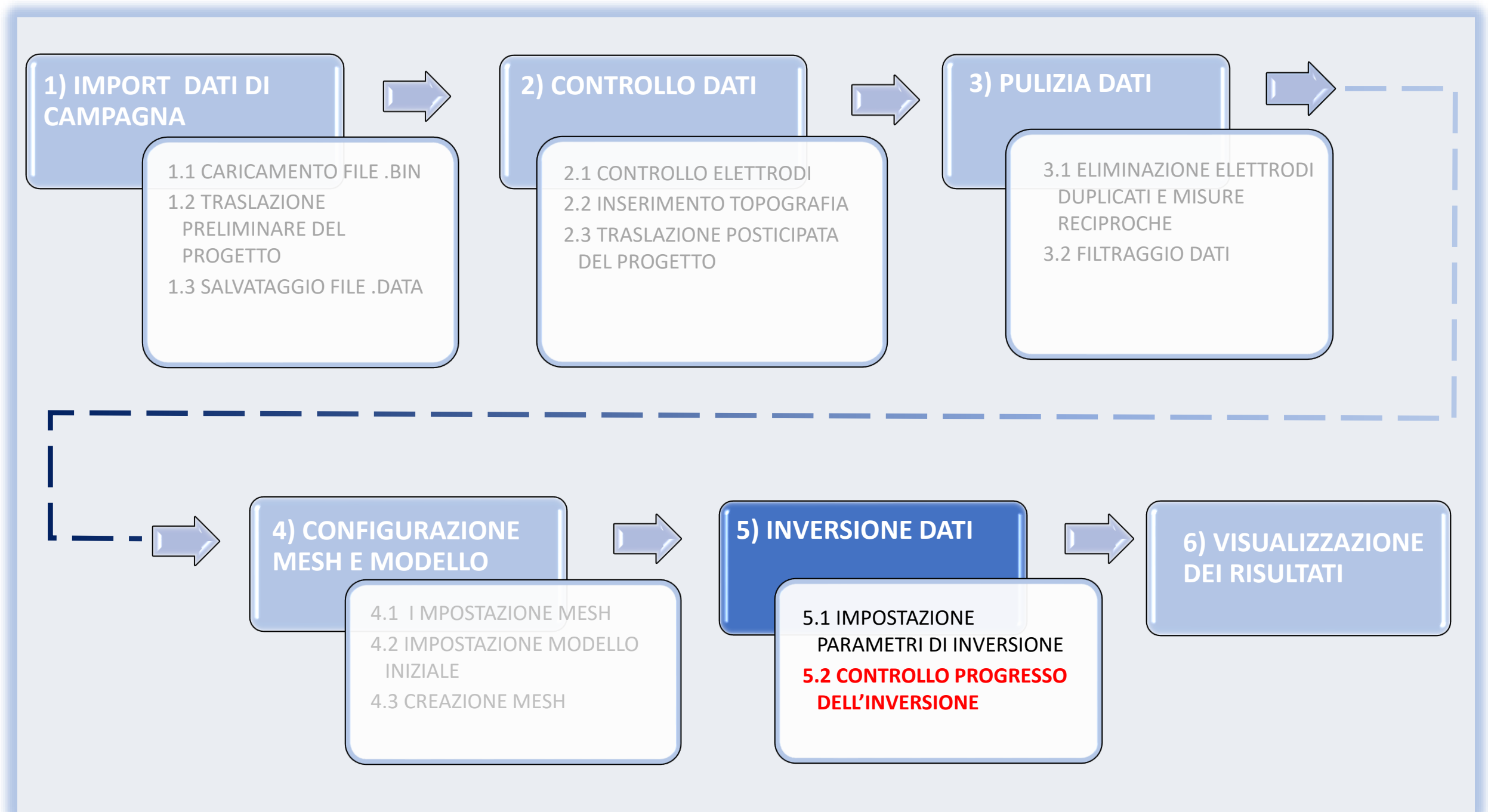
A screenshot of a dialog box titled 'Temporary Processing Files'. It contains the text 'Select the Working Folder' and a 'Browse...' button.



*Per le **Funzioni Avanzate** (condizioni al contorno, inversione robusta, parametri del solutore iterativo PCG...) si rimanda al manuale.*

# ErtLab Studio

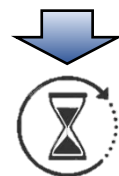
## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



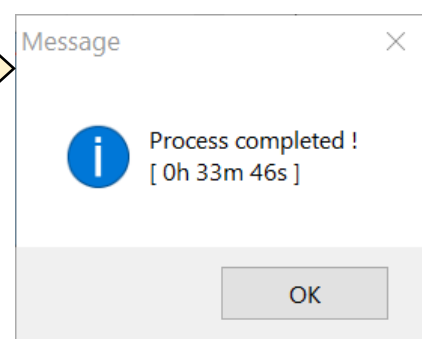
## FASE 5: INVERSIONE DATI

### 5.2 Controllo progresso dell'inversione

Cliccare su **Run Inversion** per lanciare l'inversione; verrà richiesto di selezionare la cartella di lavoro in cui verranno salvati in automatico i file dell'inversione. Una finestra di progresso del processo di elaborazione apparirà in primo piano sullo schermo e si completerà in automatico al proceder dell'inversione. Ad elaborazione terminata, verrà mostrato un messaggio di avviso.



Messaggio di **inversione completata**, con tempo di elaborazione impiegato



*PROGRESSO DELL'INVERSIONE*  
le barre rappresentano il procedere dell'accuratezza dell'inversione

*Cross-plot dati modellati-dati misurati.*

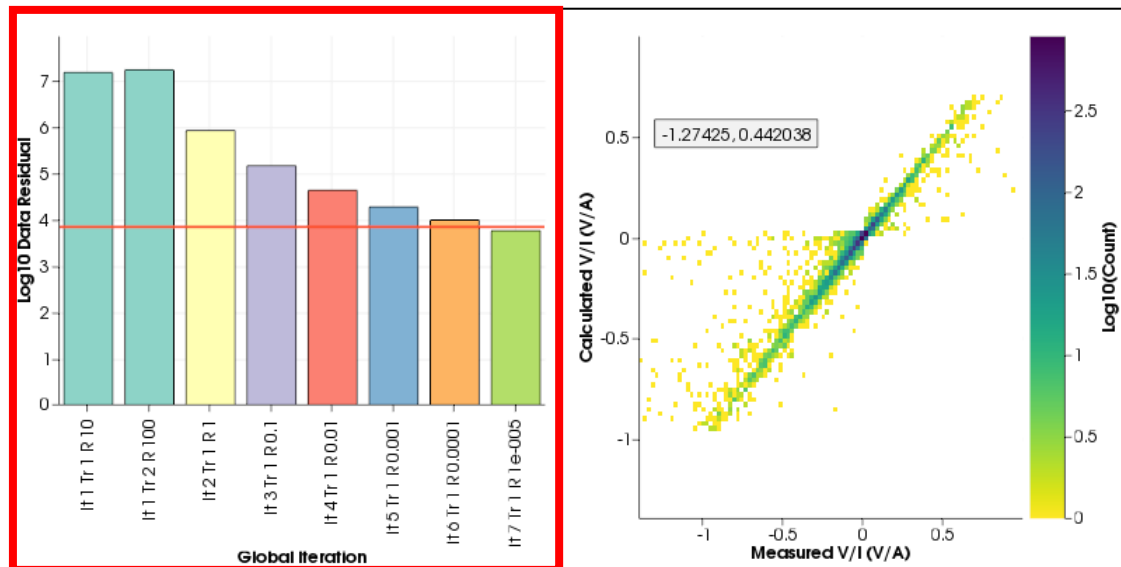


Grafico riassuntivo dell'inversione

# FASE 5: INVERSIONE DATI

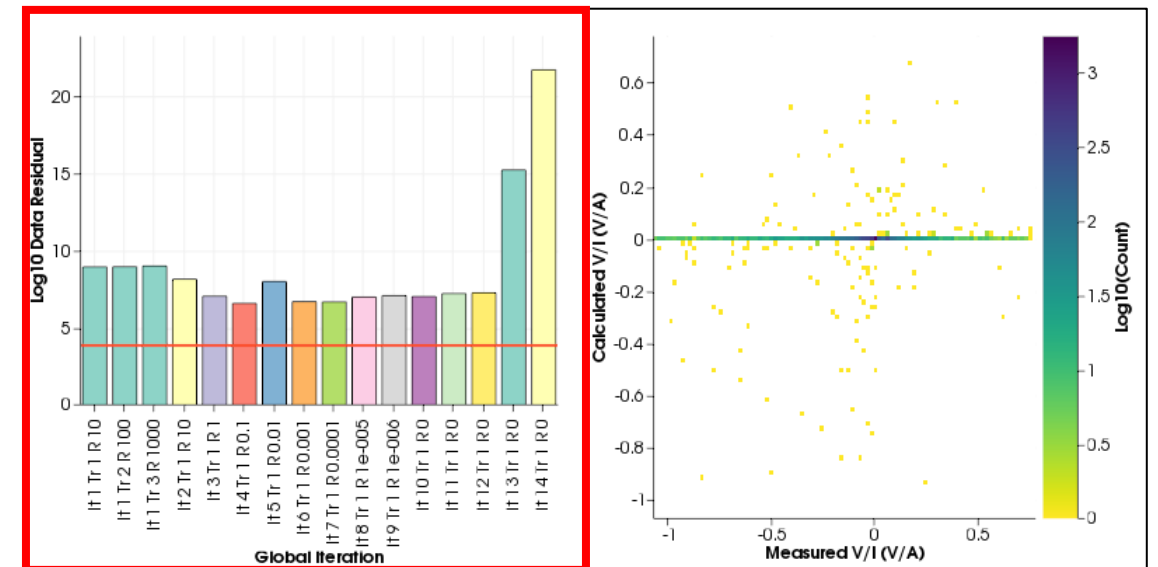
## 5.2 Controllo progresso dell'inversione

### INVERSIONE ATTENDIBILE



- Gli istogrammi diminuiscono di altezza al procedere delle iterazioni (diminuzione del residuale al procedere dell'inversione);
- L'ultima barra dell'istogramma corrisponde in altezza alla linea rossa (traguardo ideale dell'inversione = numero di misure da invertire).
- Numero basso (7) di iterazioni (facilità di convergenza).

### INVERSIONE NON ATTENDIBILE



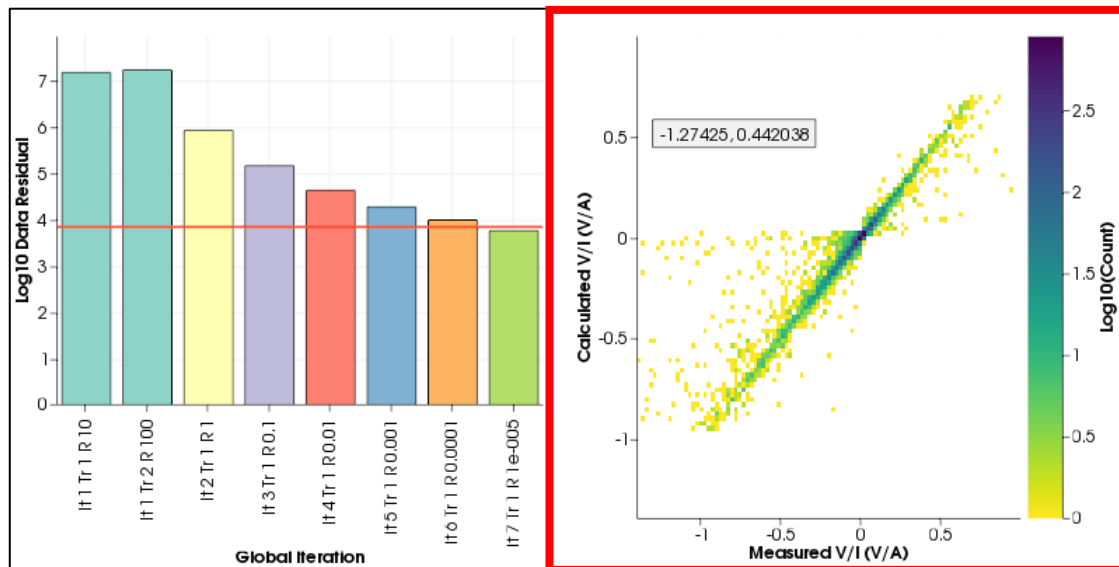
- Gli istogrammi rimangono ad altezza circa costante dall'iterazione 6 alla 12 (nessun progresso al procedere dell'inversione) e vanno controtendenza, raggiungendo valori molto elevati di residuale, alle ultime 2 iterazioni.
- L'ultima barra dell'istogramma non corrisponde in altezza alla linea rossa.
- Numero elevato di iterazioni (14 iterazioni), per la difficoltà nel convergere.



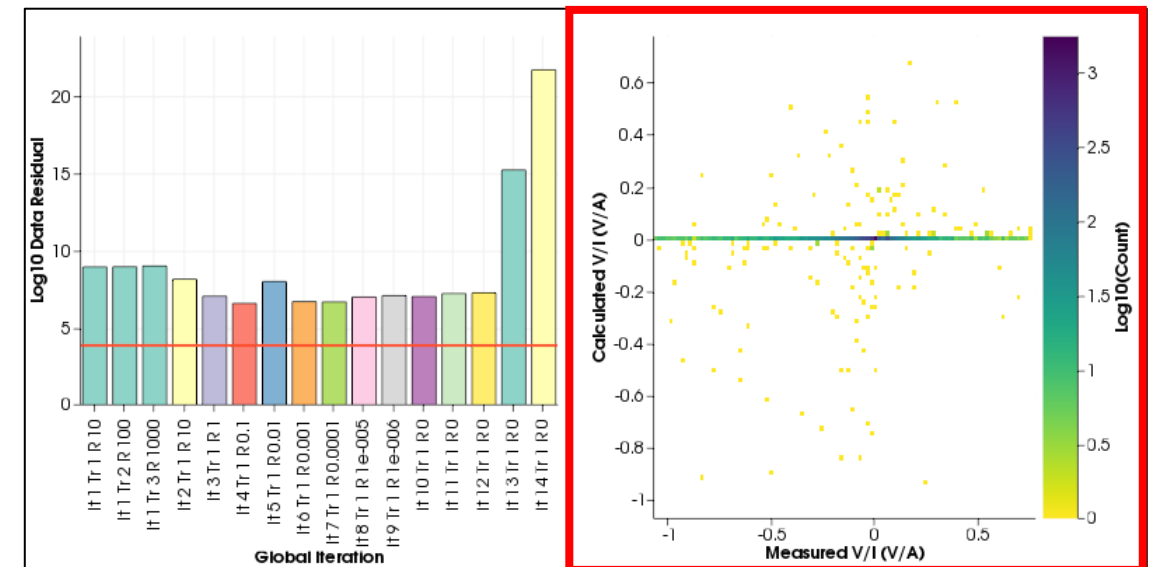
## FASE 5: INVERSIONE DATI

### 5.2 Controllo progresso dell'inversione

#### INVERSIONE ATTENDIBILE



#### INVERSIONE NON ATTENDIBILE



- A fine inversione, il plot tra dati misurati e dati calcolati è vicino al rapporto 1:1, ed i dati si distribuiscono lungo la diagonale;
- I valori anomali (*outlier*, punti gialli, in cui la differenza in valore assoluto tra dati modellati e dati misurati è elevata) sono in minoranza.

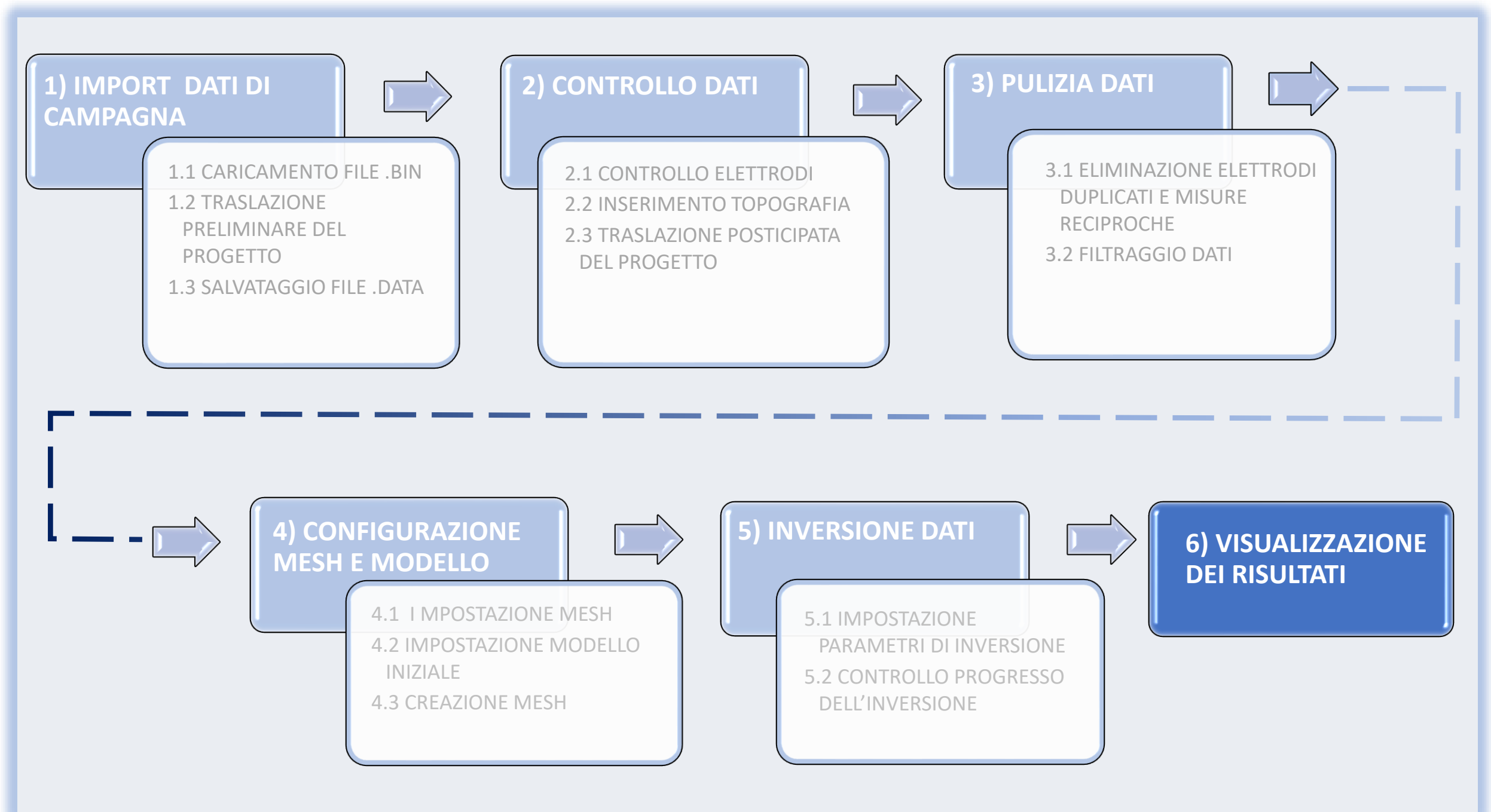
- A fine inversione, il plot tra dati misurati e dati calcolati è ben lontano dalla diagonale (in questo caso si allineano a valori nulli di V/I calcolata)
- Gli outliers (punti gialli, in cui la differenza in valore assoluto tra dati modellati e dati misurati è elevata) sono in maggioranza e si distribuiscono in modo pressoché omogeneo in tutto il cross-plot.



**CONTROLLARE ED EVENTUALMENTE FILTRARE ULTERIORMENTE I DATI, MODIFICARE IL NOISE E/O MODELLO DI PARTENZA E PROCEDERE DI NUOVO CON L'INVERSIONE**

# ErtLab Studio

## DIAGRAMMA DI FLUSSO PER ELABORAZIONE DATI ERT



## FASE 6: VISUALIZZAZIONE RISULTATI

Ad elaborazione conclusa, visualizzare il risultato ottenuto attivando dal menu ad albero il nodo *Resistivity Model*. È possibile scegliere la modalità di visualizzazione preferita scegliendo tra sezioni in ogni direzione, volumi e isosuperfici. Per ulteriori approfondimenti si rimanda al manuale.

⚠ Con *ErtLab Studio* è possibile visualizzare nello stesso progetto i **dati di campagna** (Nodo *Misure*) e i **dati invertiti** (nodo *Modello Resistività\_Conduttività\_IP*).

