Strato

Namirial Spa
Soluzioni Software per l'Edilizia

MANUALE D'USO

Indice

Presentazione del software 1

Aree grafiche e la creazione di un progetto 5

1. Libretti di Campagna 6

1.1. Verifiche e lavorazioni con il modulo libretti di campagna 10

1.2. Elaborazione di un rilievo catastale con il modulo Libretti di campagna 21

2. Planimetrie ed assi 35

2.1. Planimetrie ed assi - Topografia 35

2.2. Planimetrie ed assi – Progettazione Stradale Planimetrica 47

2.3. Planimetrie ed assi – Verso la Progettazione Stradale Altimetrica 58

3. Profili 61

3.1. Profili – Progettazione stradale Altimetrica 64

4. Analisi delle visibilità 70

5. Sezioni e Sezioni tipo 73

5.1. Sezioni Tipo 74

5.2. Inserimento elementi liberi nella sezione tipo da Dxf 78

5.3. Sezioni 80

6. Sezioni Contabili 84

7. Muri Tipo 88

8. Inserimento segnaletica orizzontale 98

9. Creare una vista dinamica del progetto 99

10. Visualizzazione progetto su Google Earth 100

11. Esportazione degli elaborati grafici 101

11.1 Elaborati da Planimetrie ed assi 101

11.2 Elaborati da Profili 108

11.3 Elaborati da Sezioni 110

12. Esportazione progetto in formato IFC 112

13. Inserimento di una rotatoria in un progetto stradale 114

13.1 Le verifiche della Rotatoria 118

14. Spianamenti 128

15. Inserimento di una nuvola di punti 135

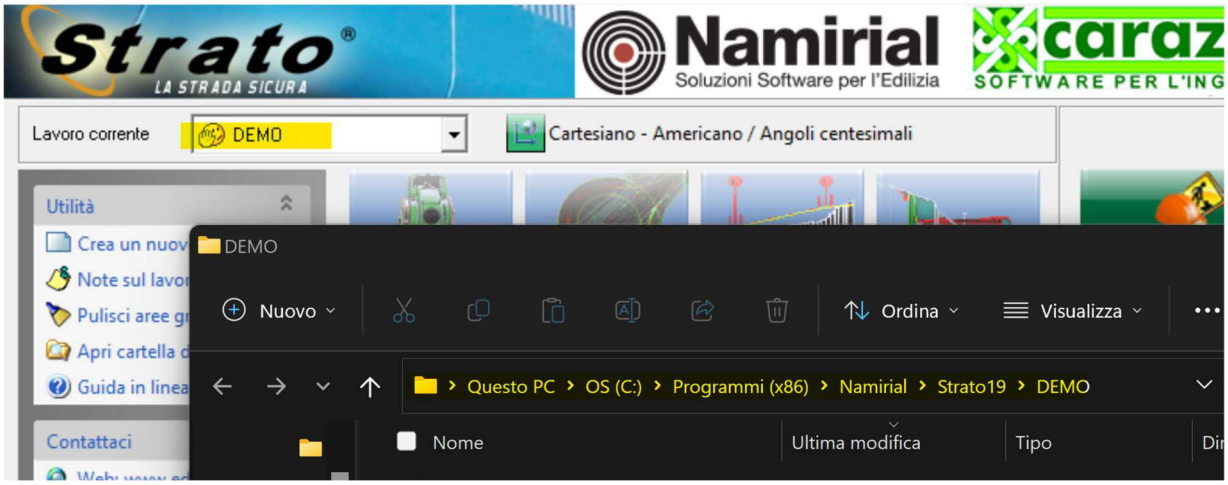
Presentazione del software

La schermata principale è la seguente.

Strato si divide in differenti aree grafiche ed ognuna ha una sua funzione. Queste possono essere disattivate o meno a seconda dei pacchetti che sono stati acquistati.

Le varie aree grafiche vengono mantenute allo stato elaborativo sempre aggiornato all'ultima variazione effettuata. Alla realizzazione di un nuovo lavoro, Strato automaticamente crea una cartella nella directory di installazione con il nome del lavoro.

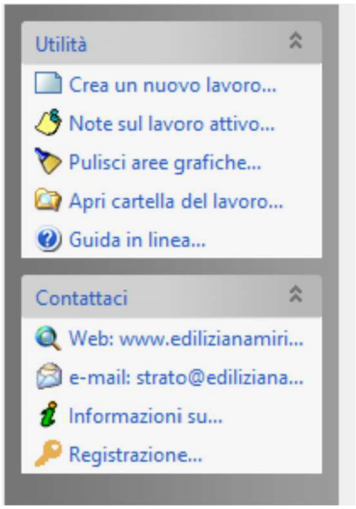
Per esempio, se si va a creare un lavoro che si chiama "Demo" automaticamente sarà possibile visualizzare la cartella di lavoro nel percorso riportato nell'immagine sottostante, ovvero il percorso di default dove viene installato il software.



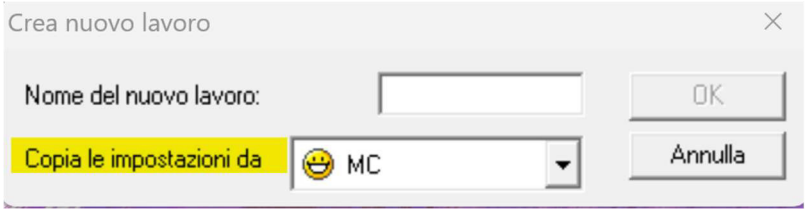
All'interno della cartella "Strato19" non saranno presenti solamente i lavori che si creano, ma anche dei file di sistema che non vanno modificati.

Analisi della schermata principale

A sinistra della schermata si può visualizzare la parte relativa alle "Utilità"

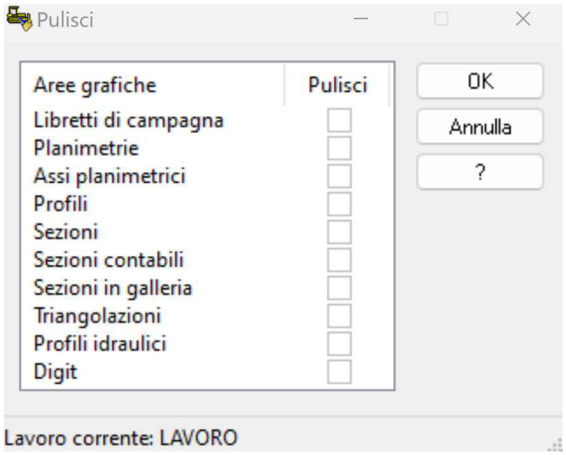


Quando si "crea un nuovo lavoro", oltre a dare il nome, sarà possibile indicare un "lavoro tipo" da cui copiare le impostazioni di base. Per esempio, "MC" che si trova nell'installazione del software, è un lavoro che contiene già al suo interno degli esempi lavorativi.



Per ogni nuovo lavoro sarà possibile inserire delle note, per esempio, una descrizione più dettagliata di ciò che si andrà a svolgere.

Il comando "Pulisci aree grafiche" serve per cancellare tutto quello che è presente all'interno dell'area grafica selezionata.

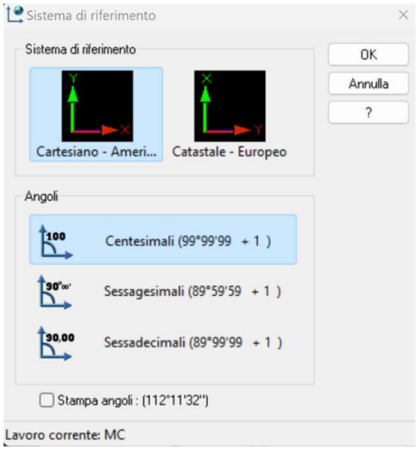


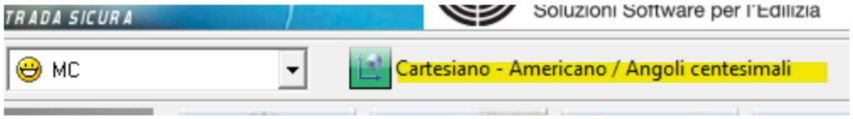
Per esempio, se aprendo un'area di lavoro il software riporta degli errori di sistema e non permette la riapertura di tale area, allora sarà possibile eliminare solamente quello che si trova al suo interno e ripetere l'elaborazione.

"Apri cartella del lavoro" riporta direttamente alla cartella del lavoro selezionato nel menù a tendina.

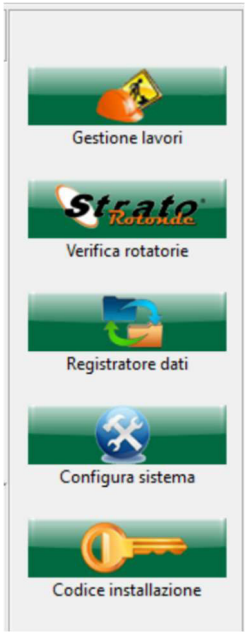
"Guida in linea" è il manuale on-line del software, disponibile sia da qui che all'interno delle varie aree grafiche.

NOTA BENE: Nella schermata principale del software troviamo la possibilità di impostare il sistema di riferimento che si vuole utilizzare: “Coordinate Cartesiane-Americano” o “Angoli Centesimali”.





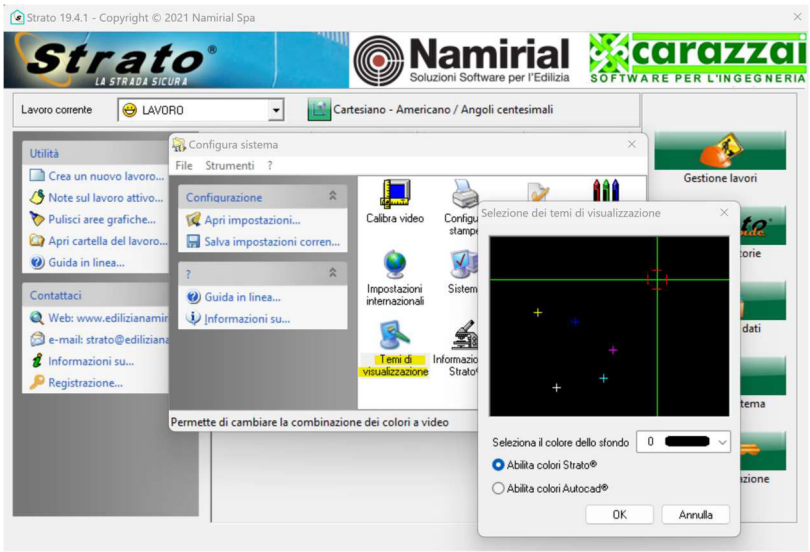
Sulla parte destra della schermata principale sono presenti le seguenti funzionalità.



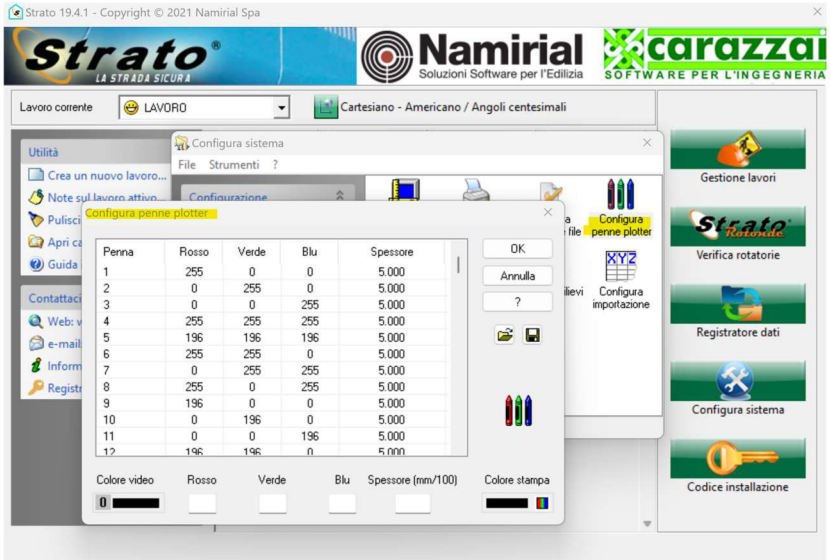
La *“Gestione lavori”* permette di effettuare diverse funzionalità.
Visto che la struttura di ogni lavoro è composta da più sottodirectory e file, di conseguenza è importante poter gestire tali dati.
Effettuare un *“Backup del lavoro”*, permette di memorizzare in un unico file con estensione bck tutto il lavoro. Questo file può essere comodamente passato da un pc ad un altro e può essere riaperto effettuando un *“Restore del lavoro”*.
*1 PROCEDURA PER EFFETTUARE FILE DI BCK DEL LAVORO
Troviamo inoltre la possibilità di *“Eliminare il lavoro”* con la cancellazione automatica di tutte le sottodirectory, oppure *“Rinominare/Copiare un lavoro”*. È possibile anche effettuare un *salvataggio* o un *ripristino* di tutti i file dati. Configurando un *“Impostazione di rete”,* è possibile definire un percorso di rete dove verranno memorizzati tutti i file dati.

“Configura sistema”
Tra le varie funzionalità è presente la configurazione di sistema dove al suo interno è possibile trovare i diversi strumenti di impostazione come ad esempio *“Configura Importazione”*, che permette di configurare la corretta lettura dei file, sia per i libretti di campagna che per planimetrie ed assi.
*2 PROCEDURA PER CONFIGURARE L’IMPORTAZIONE DEI FILE CSV.

Un'altra impostazione che possiamo definire è relativa ai “Temi di visualizzazione” con cui possiamo cambiare il colore di sfondo del software.



È presente anche il comando “Configura penne plotter” utilizzato appunto per configurare i pennini di stampa.



Aree grafiche e la creazione di un progetto

Come accennato in precedenza in Strato è possibile trovare diverse aree grafiche ed ognuna con la propria caratteristica:

Libretti di campagna:

Libretti di campagna permette di gestire i rilievi eseguiti da stazione totale, GPS oppure misti, quindi rilievi eseguiti con strumentazione a terra. Questo modulo può servire sia per l'elaborazione del libretto di tipo catastale che per l'elaborazione del libretto di tipo plano-altimetrico.

Planimetrie ed assi

Questo modulo serve per gestire sia la parte topografica plano-altimetrica, come per esempio il calcolo delle curve di livello, la modellazione del terreno, le viste 3D ecc, che la parte di progettazione planimetrica degli assi.

Profili

Tale area grafica serve per realizzare la parte della progettazione altimetrica. Una volta eseguita la progettazione planimetrica in planimetrie ed assi, il tutto passa al modulo profili per realizzare il progetto Altimetrico con le relative verifiche in base alle normative. (Progettazione delle livellette)

Sezioni

Una volta eseguita la parte altimetrica vengono progettate le sezioni trasversali, andremo quindi ad esportare il tutto nel modulo sezioni dove andranno inserite le sezioni di progetto.

Sezioni Tipo

In questa area grafica sarà possibile realizzare la sezione tipo di progetto che andrà successivamente inserita nel modulo sezioni.

Muri

Con il modulo Muri si possono definire le infrastrutture di progetto, quindi, muri di sostegno gabbionature ecc che andranno poi successivamente inserite nel modulo Sezioni.

Sezioni Contabili

Con questo modulo si gestiscono le linee di progetto libere per il calcolo dei volumi. Ci sono varie tipologie di scavi e di riporti, specificate per tipo di materiale. Sarà possibile, inoltre, contabilizzare le opere che non sono di tipo stradale. Non avremo più la parametrizzazione di tipo stradale, ma i volumi vengono definiti liberamente per linee.

Sezioni in Galleria

Serve per contabilizzare le aree di sovrascavo e di sottoscavo di un rilievo in galleria.

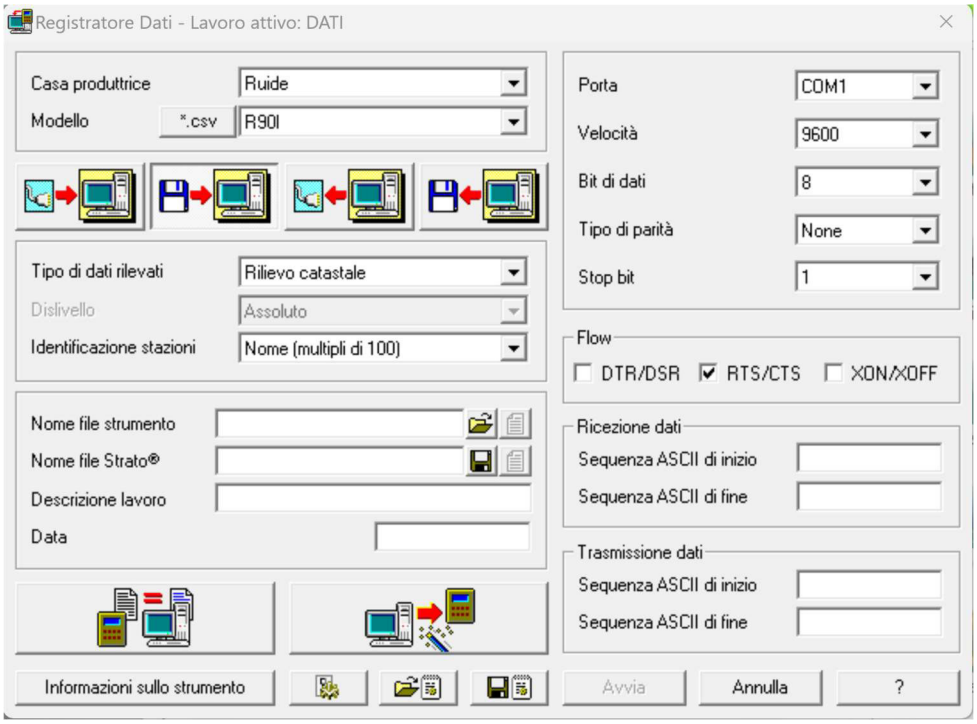
Digit-Gis

È un modulo che funge da Cad di strato, con specifiche di tipo cartografico al quale poi è stata associata tutta la parte di gestione di informazioni in base al database standard.

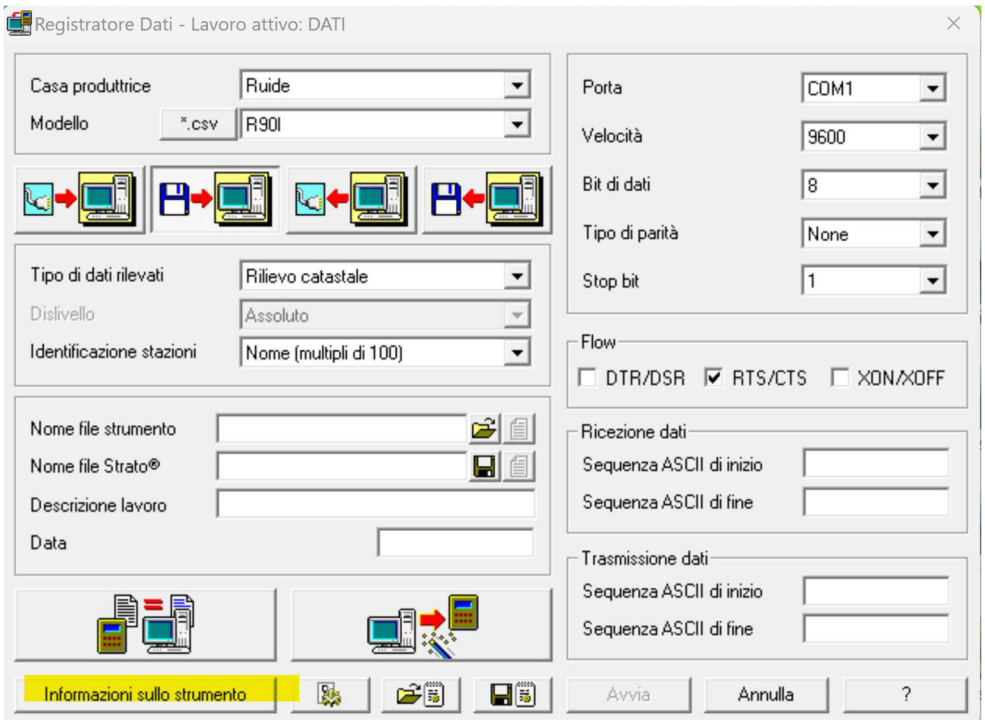
Le altre aree grafiche attualmente non sono più in uso.

1. *Libretti di campagna*

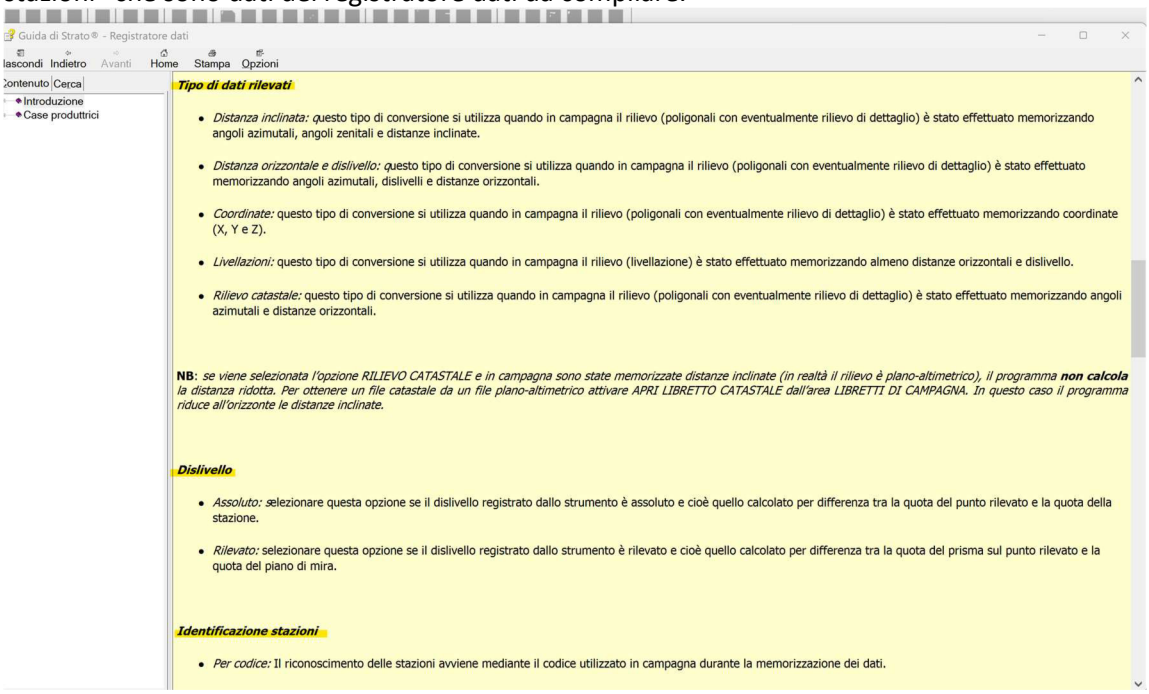
La prima problematica che si presenta aprendo tale modulo è quella relativa all'importazione dei rilievi dal nostro strumento.
Il modulo libretti di campagna si interfaccia con il registratore dati.



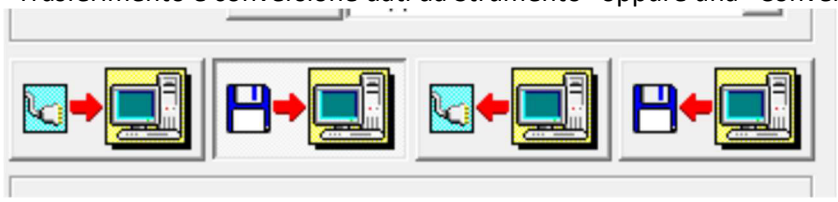
Il rilievo può essere eseguito con varie strumentazioni e memorizzato sul registratore dati dello strumento oppure su un supporto come una scheda di memoria, con cui può essere riportato direttamente sul pc.
Analisi della videata del registratore Dati:
Nella parte sinistra è possibile impostare la casa produttrice e il modello della *strumentazione*.
Cliccando su "informazioni sullo strumento" avremo la descrizione sulle codifiche dei dati che sono previste nel file di conversione nel DNA. (la codifica determina il tipo di dato rilevato)



Inoltre, è possibile avere spiegazioni riguardanti il “Tipo di dati rilevati”, “Dislivello” e “Identificazione stazioni” che sono dati del registratore dati da compilare.

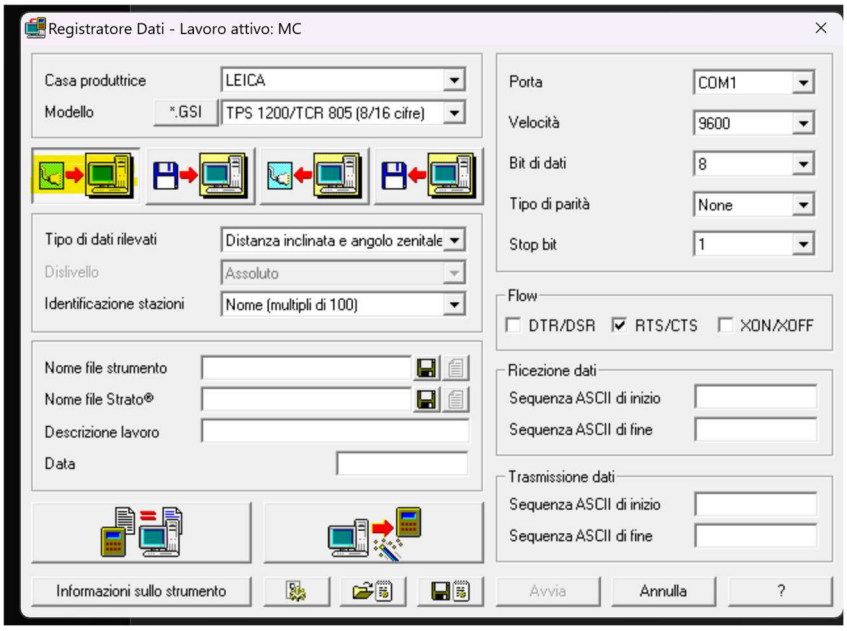


Subito dopo aver impostato la casa produttrice ed il modello, è necessario indicare se si sta effettuando un “Trasferimento e conversione dati da Strumento” oppure una “Conversione dati da file”

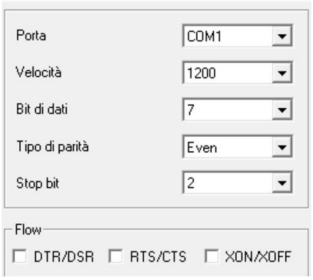


Trasferimento e conversione dati da strumento

Per effettuare tale tipologia di trasferimento dati, deve essere impostato il “Trasferimento e conversione dati da strumento”



Nella parte destra della videata del registratore dati troviamo le specifiche da impostare per fare in modo che lo strumento venga letto correttamente da Strato.



-*Porta:* è necessario identificare su che porta seriale è collegato lo strumento.

*3 PROCEDURA CONTROLLO CORRETTEZZA DELLA PORTA DI COLLEGAMENTO

-*Velocità:* questo parametro misura la velocità di comunicazione

-*Bit dei dati*: Bit dei dati definiti

-*Tipologia di parità*

-*Stop Bit*

Questi parametri vanno configurati in base ai settaggi e alle caratteristiche dello strumento.

Il Flow è il tipo di controllo trasmissione come da specifiche riportate dalla manualistica dello strumento.

Successivamente andiamo a compilare la parte in basso a sinistra.

Nome file Strumento: In questa sezione andrà inserito il nome del file che viene dallo strumento, e questo sarà salvato con l'estensione che abbiamo specificato nel modello.

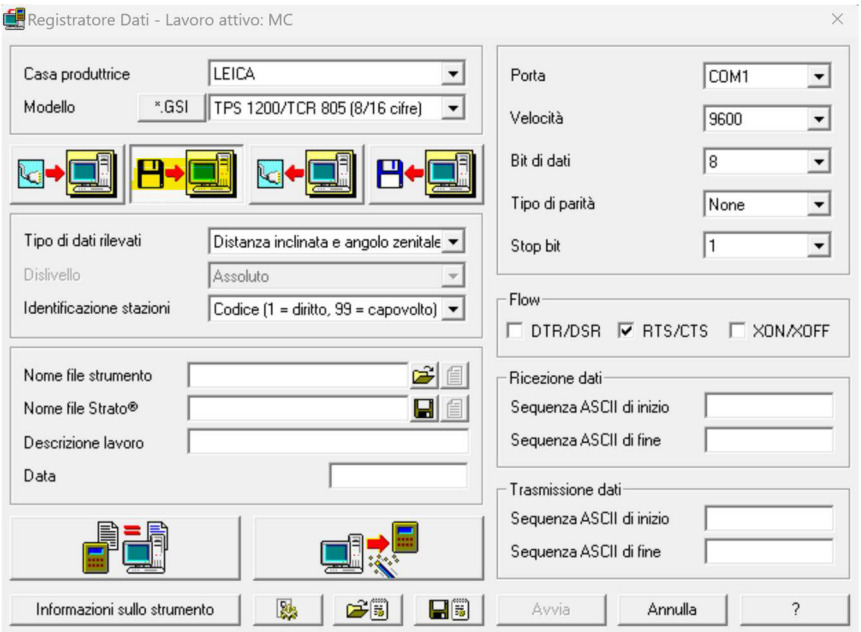
Nome file Strato: In questa sezione sarà dato il nome del file letto da Strato con estensione .lib.

Quindi collegando lo strumento al pc, attraverso il registratore dati, Strato recepisce il file che deriva dallo strumento con l'estensione che abbiamo impostato e attraverso i driver relativi ad ogni strumento, questo viene convertito in un file leggibile dal software (con estensione .lib)

Per completare l'importazione cliccare su "Avvia"

Conversione dati da file

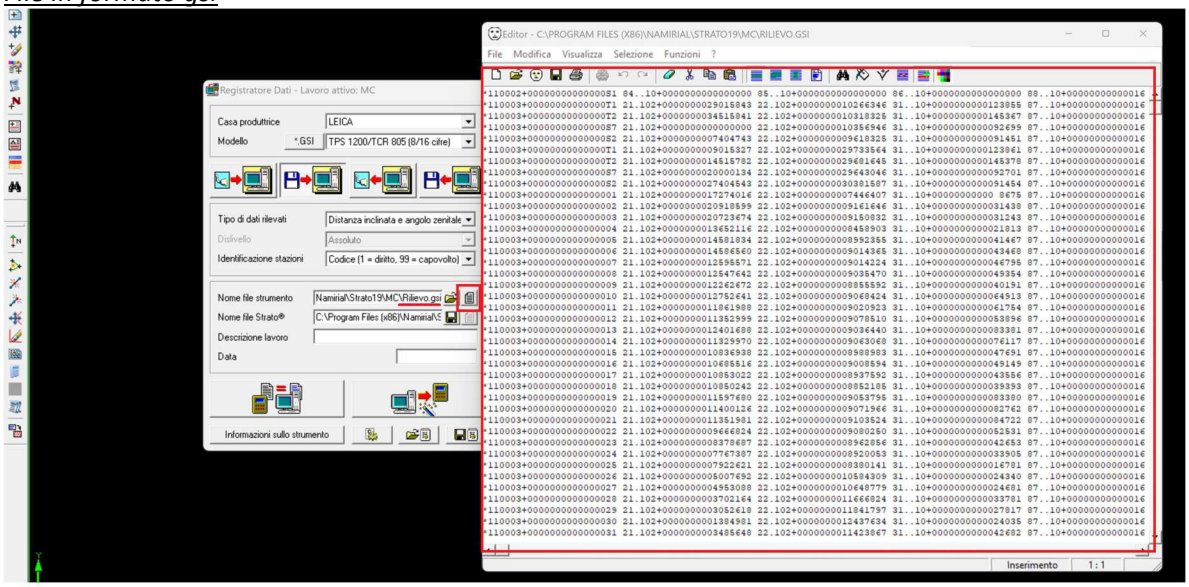
Nel caso in cui si sono già trasferiti i dati dallo strumento con l'apposito programma dato in dotazione alla strumentazione, allora si può provvedere all'importazione attraverso la *Conversione dei dati da file.*



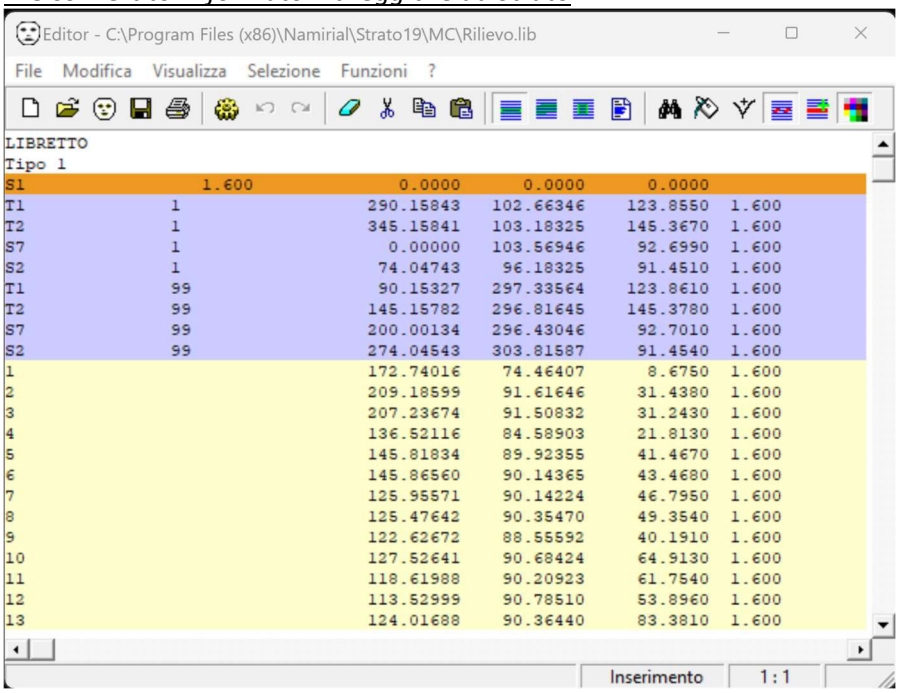
In questo caso non sarà necessario compilare la parte relativa ai dati dello strumento: porta, velocità ecc, mentre per i dati della casa produttrice, del modello, il tipo di dati rilevati, il dislivello e l'identificazione delle stazioni, valgono le stesse condizioni spiegate in precedenza. Nella sezione *"Nome file Strumento"* il file non è più in scrittura ma in apertura (come possiamo notare dal simbolo della cartella gialla), di conseguenza sarà necessario caricare il file scaricato dallo strumento che è stato già precedentemente elaborato dal programma in dotazione alla strumentazione.
Nella parte sottostante *"Nome file Strato"*, sarà presente il file che viene convertito dai driver nel formato letto da strato.

Esempio del file Rilievo.gsi

File in formato gsi



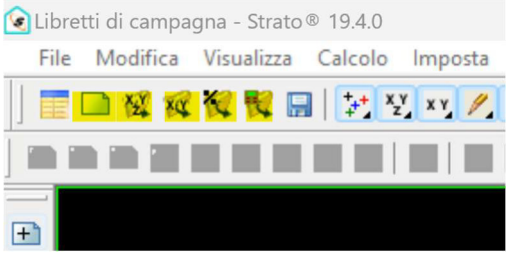
File convertito in formato .lib leggibile da Strato




```
LIBRETTO
Tipo 1
S1          1.600          0.0000     0.0000     0.0000
T1        1              290.15843  102.66346  123.8550  1.600
T2        1              345.15841  103.18325  145.3670  1.600
S7        1                0.00000  103.56946   92.6990  1.600
S2        1               74.04743   96.18325   91.4510  1.600
T1       99               90.15327  297.33564  123.8610  1.600
T2       99              145.15782  296.81645  145.3780  1.600
S7       99              200.00134  296.43046   92.7010  1.600
S2       99              274.04543  303.81587   91.4540  1.600
1                        172.74016   74.46407    8.6750  1.600
2                        209.18599   91.61646   31.4380  1.600
3                        207.23674   91.50832   31.2430  1.600
4                        136.52116   84.58903   21.8130  1.600
5                        145.81834   89.92355   41.4670  1.600
6                        145.86560   90.14365   43.4680  1.600
7                        125.95571   90.14224   46.7950  1.600
8                        125.47642   90.35470   49.3540  1.600
9                        122.62672   88.55592   40.1910  1.600
10                       127.52641   90.68424   64.9130  1.600
11                       118.61988   90.20923   61.7540  1.600
12                       113.52999   90.78510   53.8960  1.600
13                       124.01688   90.36440   83.3810  1.600
```

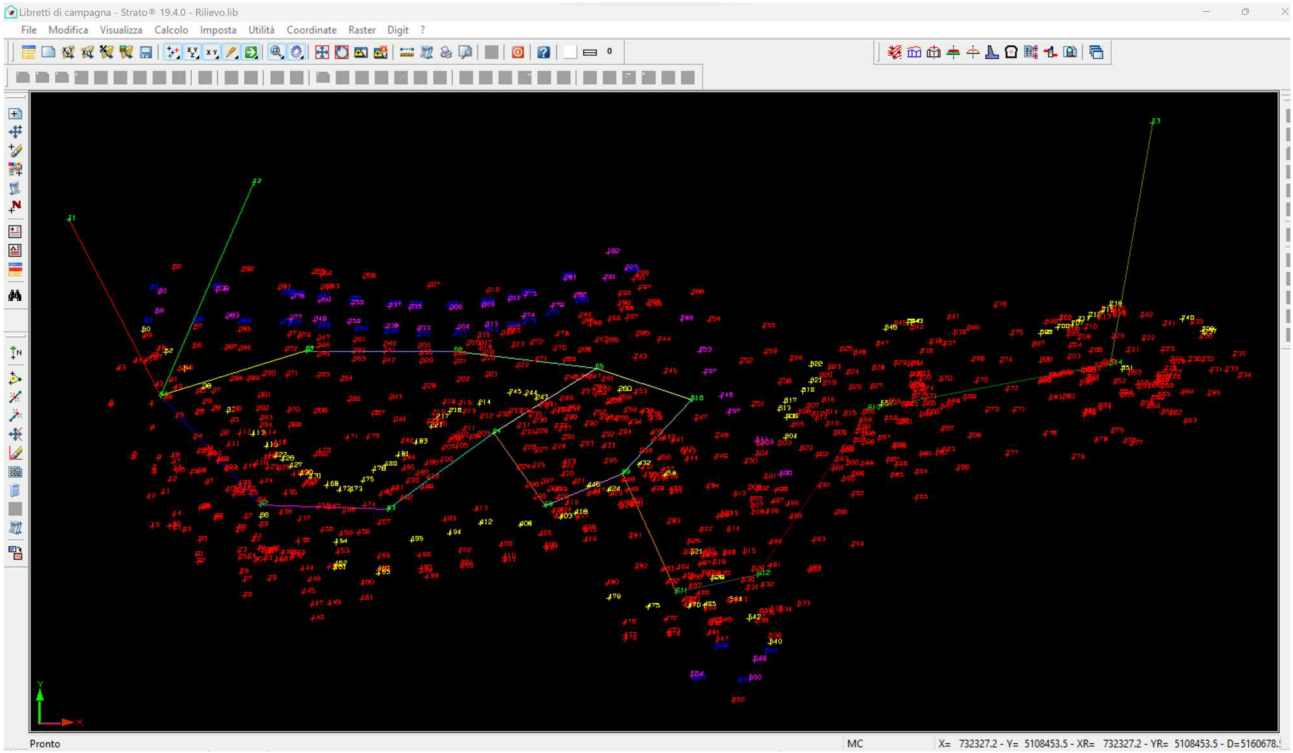
*4 LETTURA FILE LIB DA EDITOR

Nel modulo Libretti di campagna, in base al tipo di file di cui siamo in possesso, ci sono differenti metodologie di importazione.
Partendo da sinistra troviamo:
-Editor
-Apri libretto plano-Altimetrico
-Apri libretto catastale
-Apri estratto di mappa
-Apri libretto da registratore dati

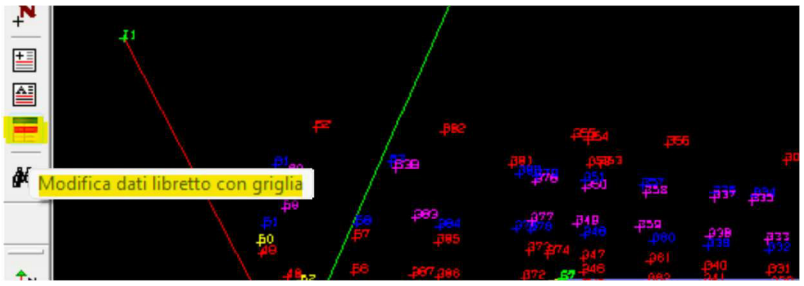


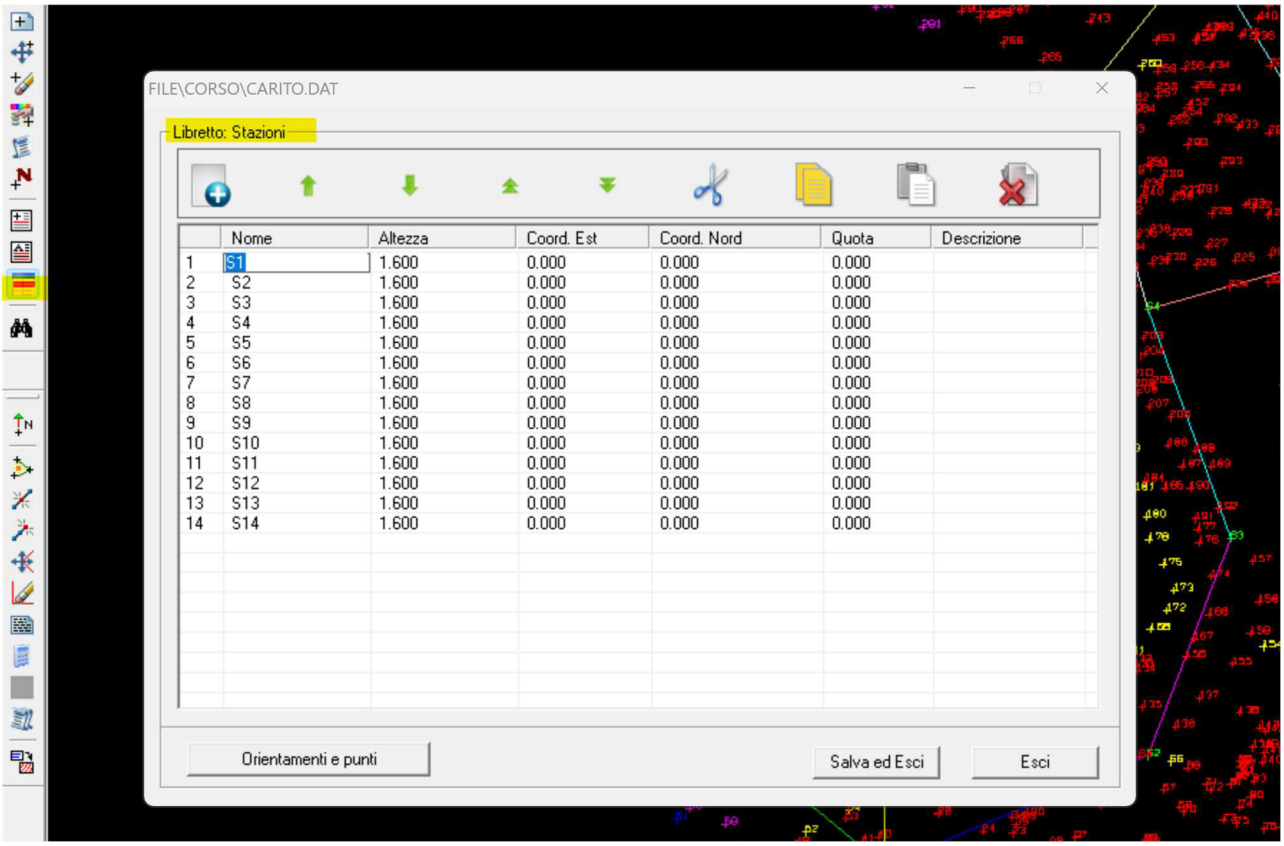
1.1 Verifiche e lavorazioni con il modulo libretti di campagna

Per esempio, andando ad aprire il file "Rilievo" (che si trova all'interno del lavoro MC) otteniamo la seguente visualizzazione:

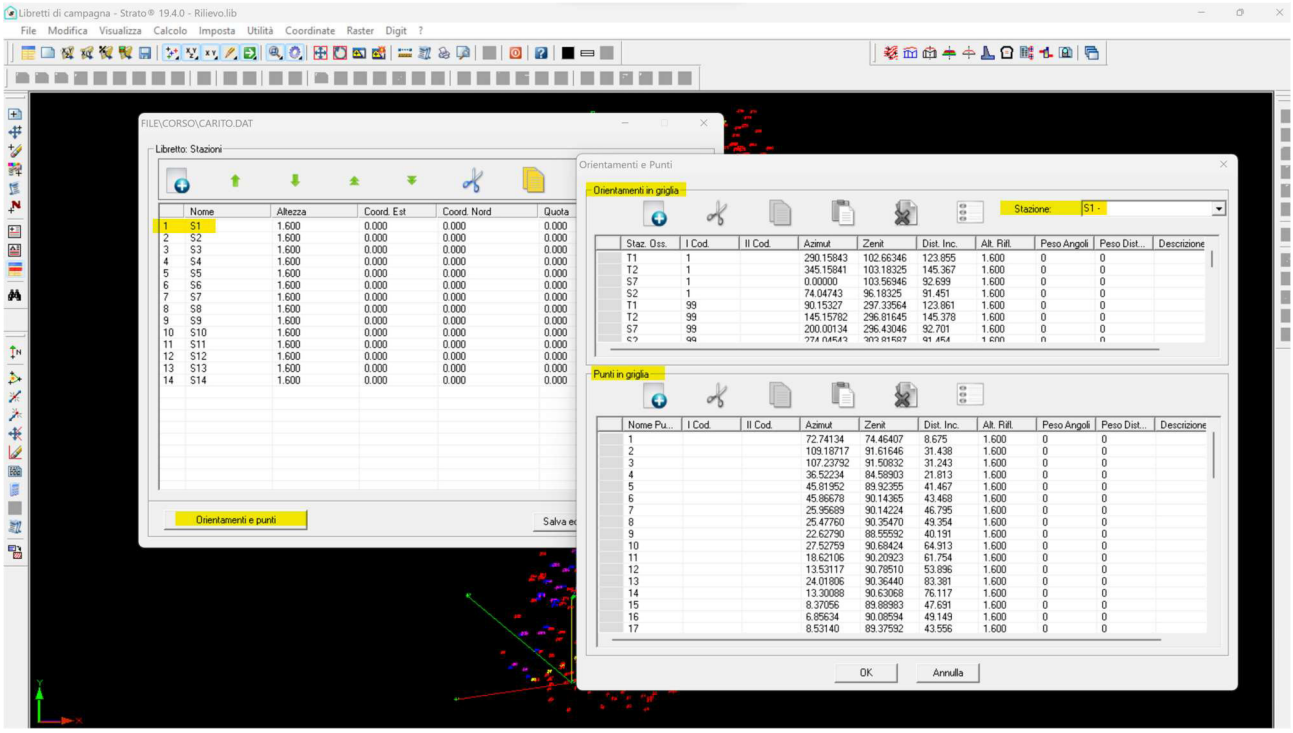


Come si può vedere dall'immagine è possibile notare che i collegamenti tra tutte le stazioni rilevate sono evidenziati da delle linee colorate ed è inoltre possibile vedere i punti che sono stati rilevati da ogni stazione.
Una volta caricato il file è possibile andare ad effettuare delle verifiche dei dati caricati andando su "Modifica dati libretto con griglia"



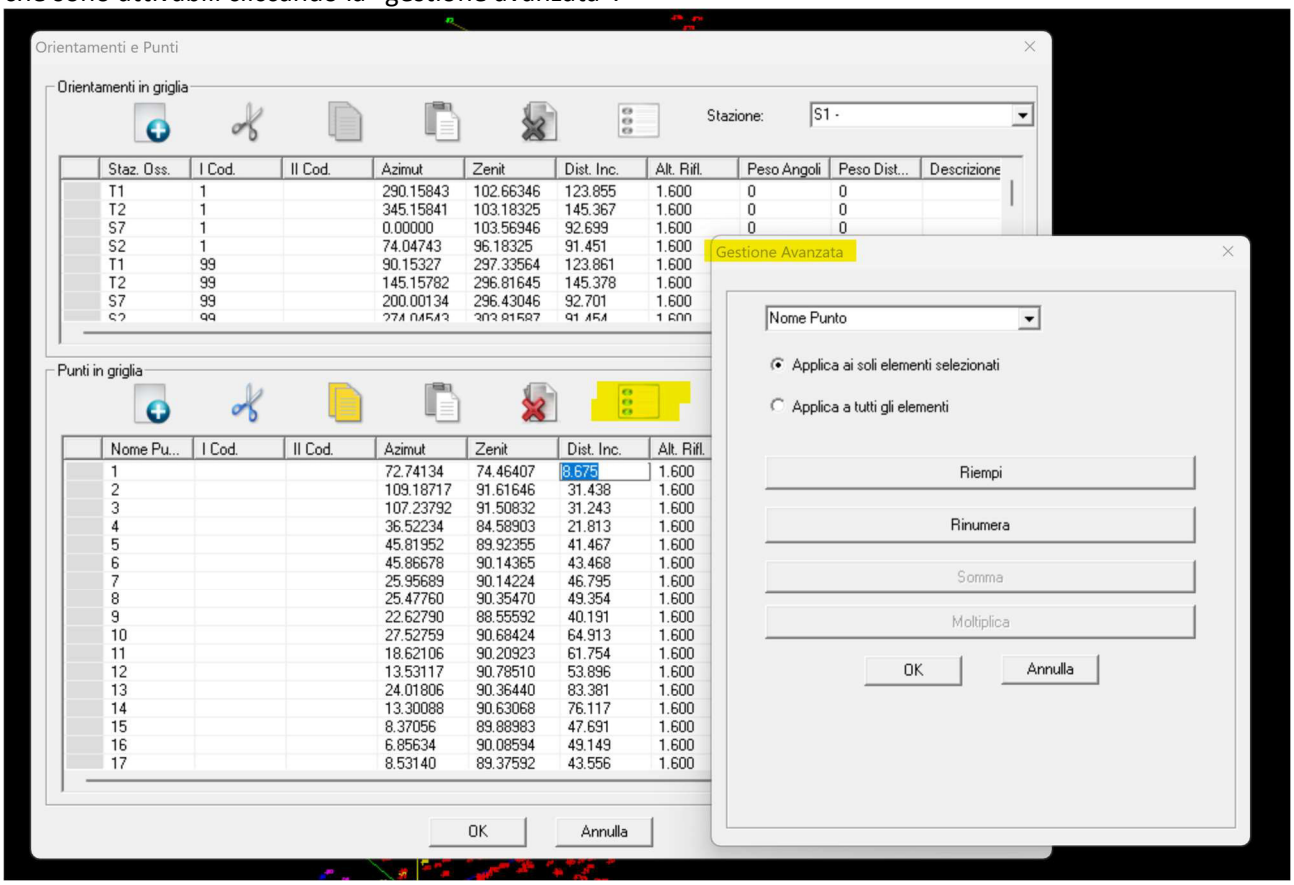


In questa tabella è possibile vedere l'elenco di tutte le stazioni rilevate. Selezionando una stazione e successivamente cliccando su "Orientamento e punti" è possibile visualizzare sia gli orientamenti (le righe di colorazione viola che vedevamo nella lettura del file dall'editor) che i punti rilevati da quella stazione.

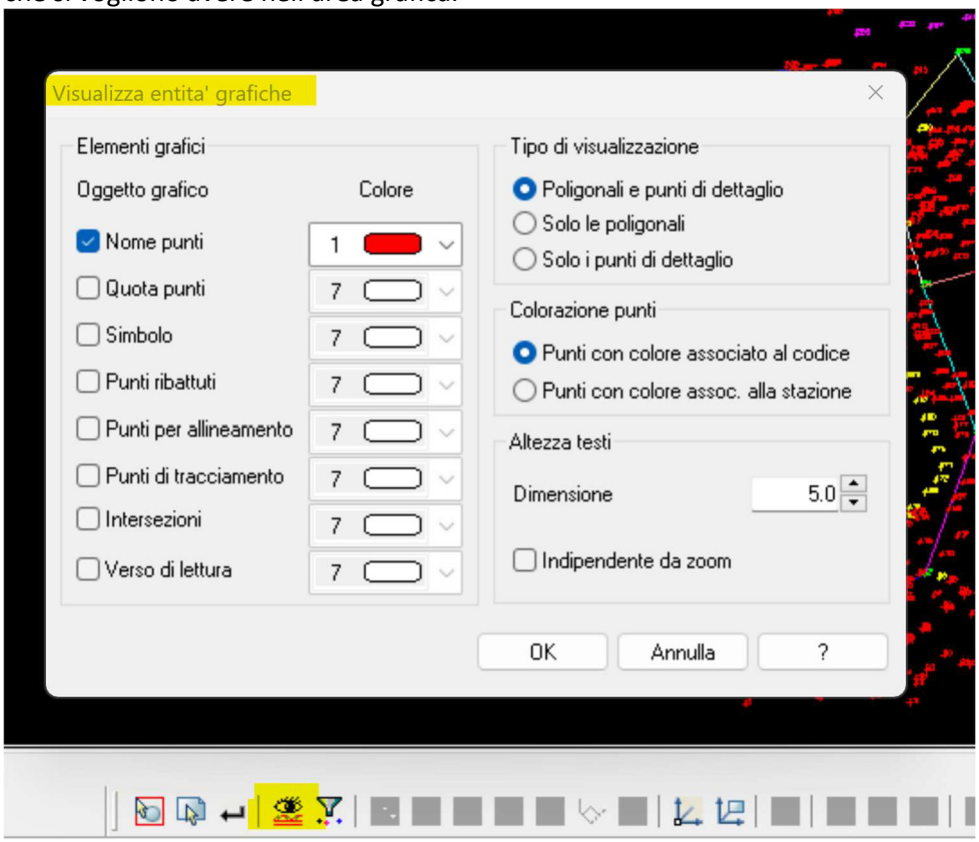


Queste maschere hanno una visualizzazione di tipo "Excel" e di conseguenza se ci accorgiamo di alcuni errori o abbiamo bisogno di effettuare delle modifiche, è possibile apportarle anche da queste tabelle.

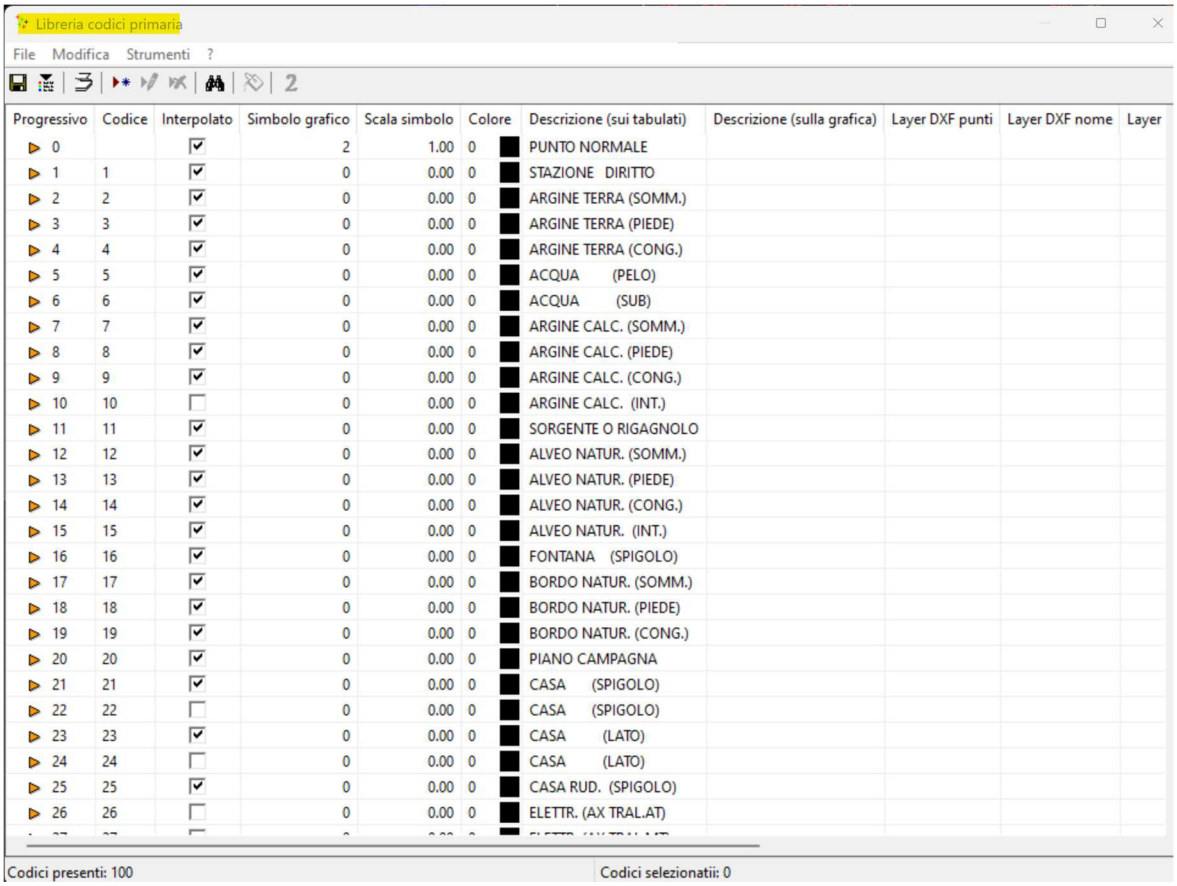
Ci sono diverse funzionalità che possono essere gestite da tali maschere, per esempio aggiungere nuovi punti, tagliare, incollare, eliminare dei punti, oppure ancora sono presenti delle modalità avanzate di impostazioni che sono attivabili cliccando la “gestione avanzata”.



Dal comando “Visualizza entità grafiche” è possibile gestire gli oggetti grafici e le tipologie di visualizzazione che si vogliono avere nell’area grafica.

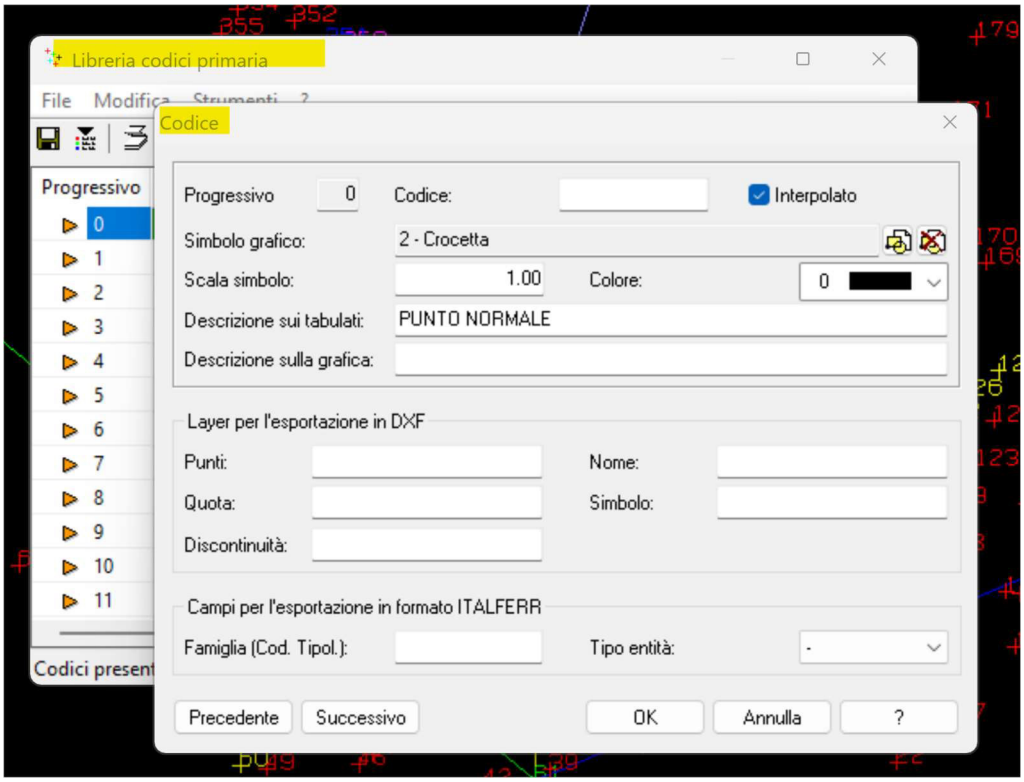


Il software tra le altre cose permette anche di associare un simbolo ai punti. Da “Modifica” / “Libreria codici” sarà possibile visualizzare la libreria dei codici primaria del software.

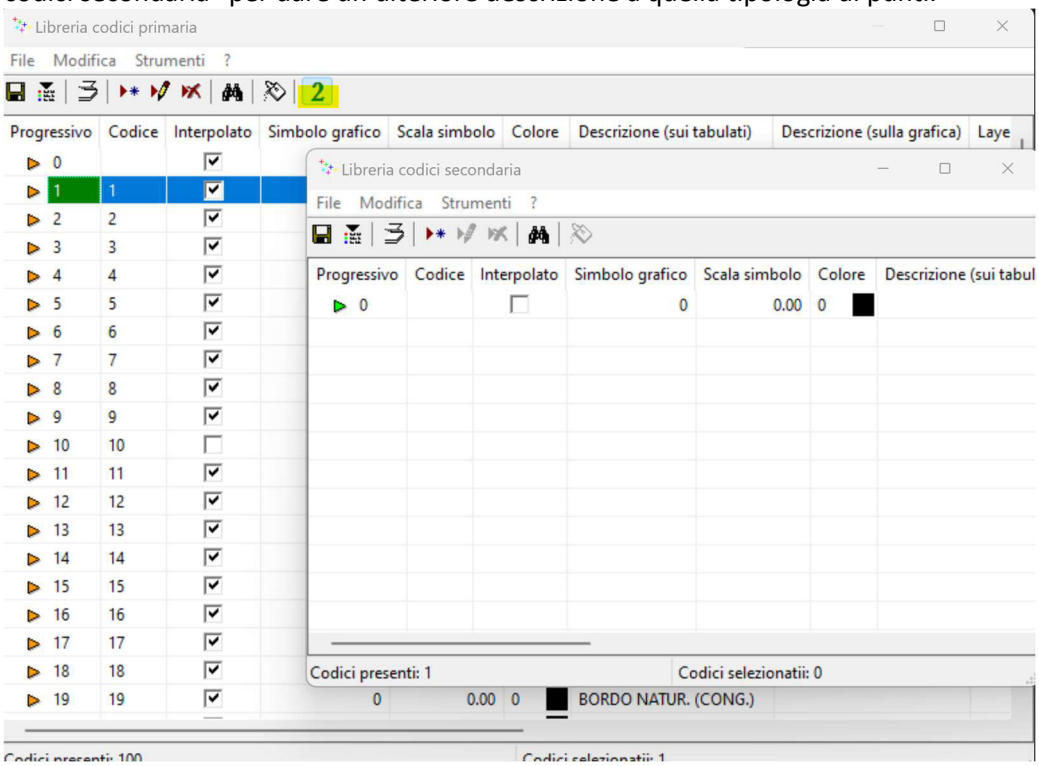


Progressivo	Codice	Interpolato	Simbolo grafico	Scala simbolo	Colore	Descrizione (sui tabulati)	Descrizione (sulla grafica)	Layer DXF punti	Layer DXF nome	Layer
0		☑	2	1.00	0	PUNTO NORMALE				
1	1	☑	0	0.00	0	STAZIONE DIRITTO				
2	2	☑	0	0.00	0	ARGINE TERRA (SOMM.)				
3	3	☑	0	0.00	0	ARGINE TERRA (PIEDE)				
4	4	☑	0	0.00	0	ARGINE TERRA (CONG.)				
5	5	☑	0	0.00	0	ACQUA (PELO)				
6	6	☑	0	0.00	0	ACQUA (SUB)				
7	7	☑	0	0.00	0	ARGINE CALC. (SOMM.)				
8	8	☑	0	0.00	0	ARGINE CALC. (PIEDE)				
9	9	☑	0	0.00	0	ARGINE CALC. (CONG.)				
10	10	☐	0	0.00	0	ARGINE CALC. (INT.)				
11	11	☑	0	0.00	0	SORGENTE O RIGAGNOLO				
12	12	☑	0	0.00	0	ALVEO NATUR. (SOMM.)				
13	13	☑	0	0.00	0	ALVEO NATUR. (PIEDE)				
14	14	☑	0	0.00	0	ALVEO NATUR. (CONG.)				
15	15	☑	0	0.00	0	ALVEO NATUR. (INT.)				
16	16	☑	0	0.00	0	FONTANA (SPIGOLO)				
17	17	☑	0	0.00	0	BORDO NATUR. (SOMM.)				
18	18	☑	0	0.00	0	BORDO NATUR. (PIEDE)				
19	19	☑	0	0.00	0	BORDO NATUR. (CONG.)				
20	20	☑	0	0.00	0	PIANO CAMPAGNA				
21	21	☑	0	0.00	0	CASA (SPIGOLO)				
22	22	☐	0	0.00	0	CASA (SPIGOLO)				
23	23	☑	0	0.00	0	CASA (LATO)				
24	24	☐	0	0.00	0	CASA (LATO)				
25	25	☑	0	0.00	0	CASA RUD. (SPIGOLO)				
26	26	☐	0	0.00	0	ELETTR. (AX TRAL.AT)				

Questa libreria può essere incrementata o modificata a seconda delle esigenze. Sarà inoltre possibile identificare un Simbolo per i diversi codici.
Facendo doppio click sopra il progressivo sarà possibile impostare tutti i parametri di ogni codice.

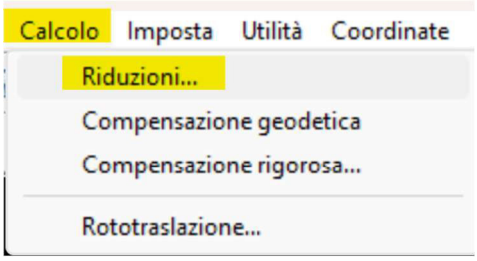


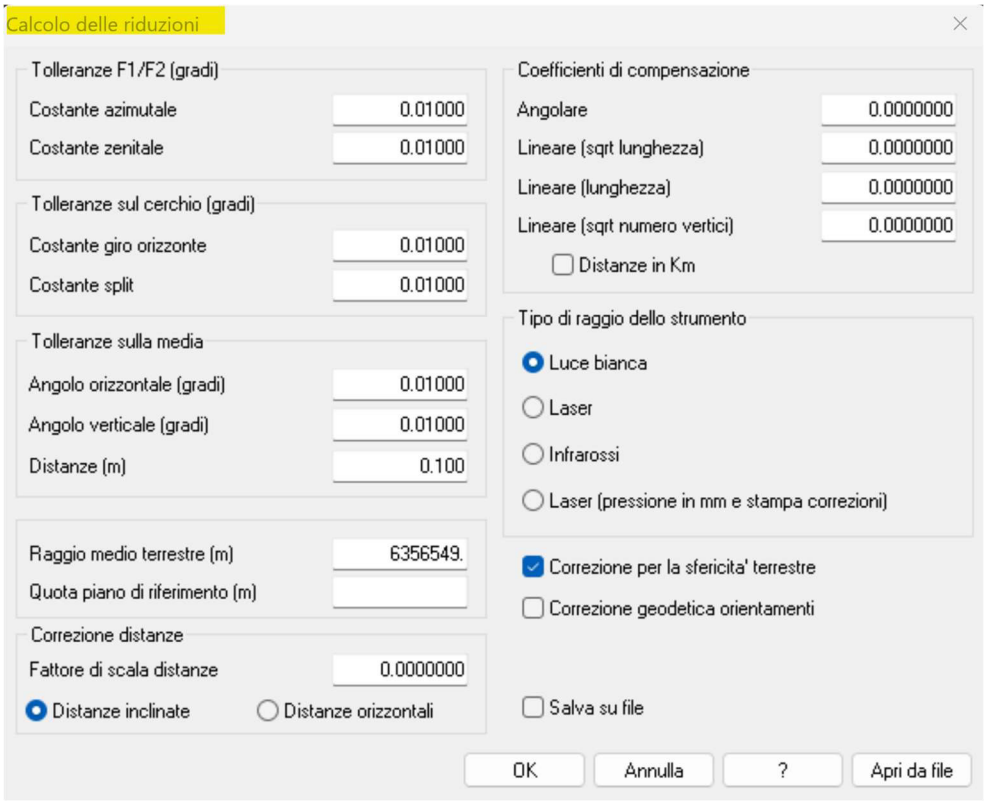
Il software permette inoltre di definire una sotto-libreria per ogni codice cliccando su "Visualizza libreria codici secondaria" per dare un'ulteriore descrizione a quella tipologia di punti.



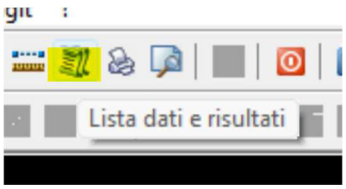
*5 INSERIMENTO NUOVI SIMBOLI LEGATI AI CODICI

Nel caricamento di un rilievo potrebbero presentarsi delle problematiche come, per esempio, delle eliminazioni di letture di poligonali, questo può avvenire perché nei vari strati di lettura viene fatto un controllo in base alla riduzione. Dal comando "Calcolo" / "Riduzioni" sarà possibile modificare i dati di default del sistema.

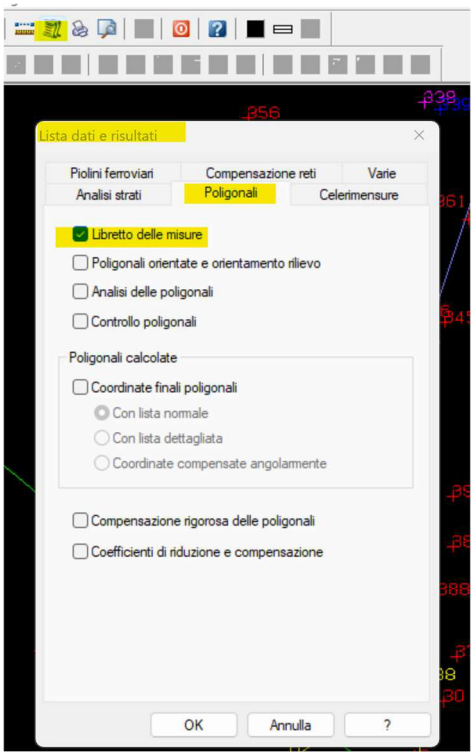




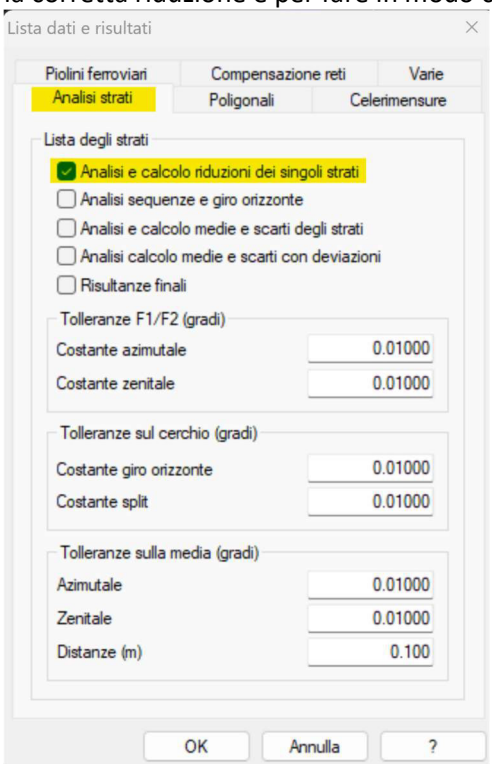
Queste impostazioni definiscono le tolleranze per cui se il calcolo va al di fuori di tali dati allora le misure vengono eliminate. Questo vuol dire che, se la lettura tra il dritto e il capovolto va al di fuori della tolleranza impostata, viene eliminato l'intero strato di lettura e nel caricamento tale eliminazione viene segnalata.
Se ciò avviene si consiglia di andare a verificare la lista dei dati e risultati per analizzare meglio i dati caricati.



Nella lista dei dati e risultati è possibile analizzare le "Poligonali" estrapolando il "libretto delle Misure"



Così facendo si ottiene la lista di tutte le letture delle poligonali e dopo l'ultima colonna, se presenti, verranno segnalate le letture eliminate.
Successivamente è possibile analizzare le eccedenze dei singoli strati per poter essere in grado di impostare la corretta riduzione e per fare in modo che il rilievo venga letto in maniera corretta.



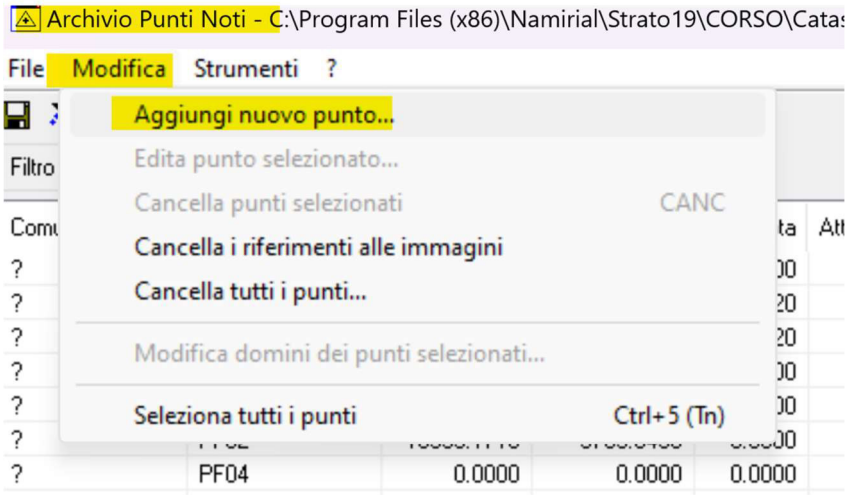
Lavorazioni base con il modulo libretti di campagna

-Rototraslazione:

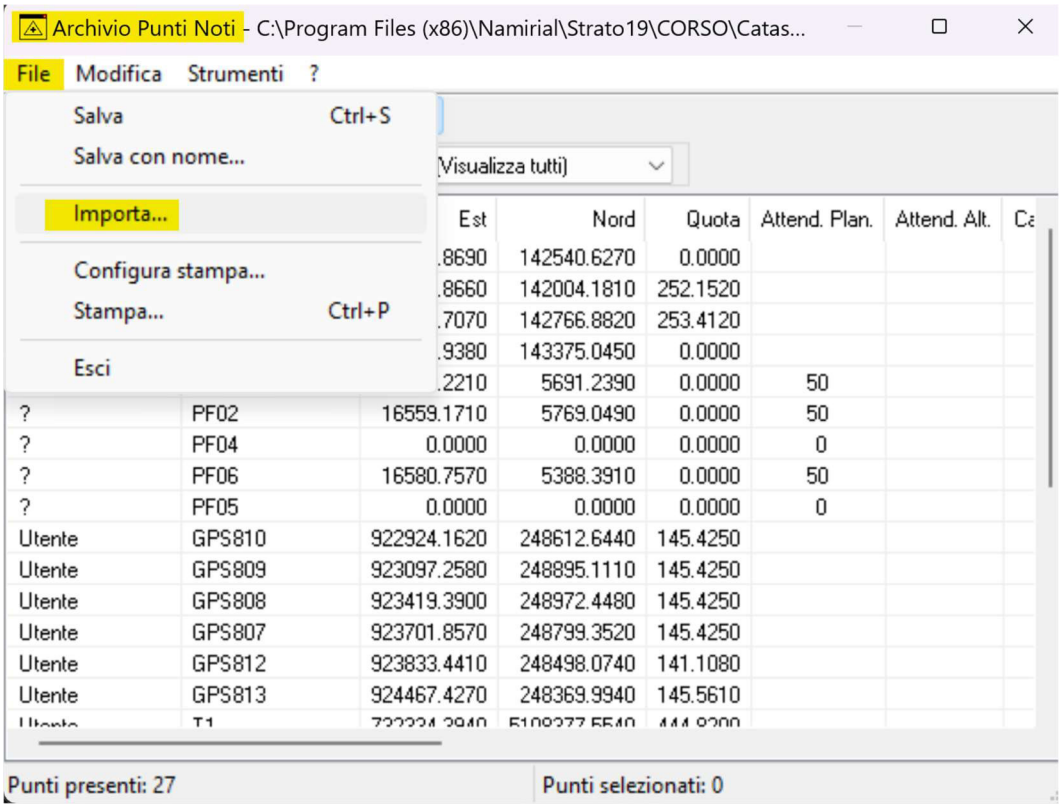
Nel caso in cui i punti noti non siano stati definiti in precedenza al caricamento del rilievo, sarà necessario effettuare una rototraslazione. Per realizzare tale operazione cliccare su "Modifica" / "Archivio punti noti" oppure sull'apposito simbolo.

In tale cartella è possibile creare i nuovi punti oppure importarli da file.

Cliccare su “modifica” / “Aggiungi nuovo punto” se vogliamo crearli ex-novo e successivamente andare a compilare i vari campi richiesti.

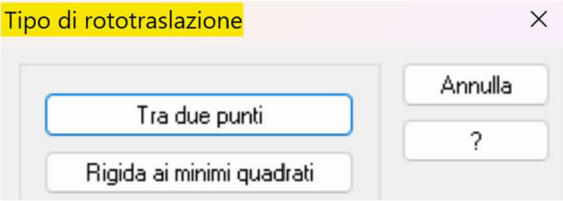


Oppure cliccare su “File” / “Importa” per importare un file già compilato.



In entrambi casi, al termine dell’operazione cliccare su “File” / “Salva”.

A questo punto siamo pronti per effettuare la rototraslazione dal comando “Calcola” / “Rototraslazione”. Il software dà la possibilità di scegliere tra due tipologie di rototraslazione: “Tra due punti” o “Rigida ai minimi quadrati”

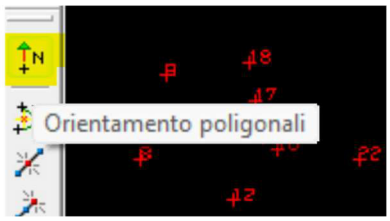


Nella rototraslazione tra due punti si assegnano le coordinate a due punti noti da noi scelti. Le coordinate del secondo punto servono esclusivamente per il calcolo dell'angolo di orientamento.
La rototraslazione rigida ai minimi quadrati andrà ad effettuare la rototraslazione tra n° punti e rende minimi gli scarti sui punti selezionati.

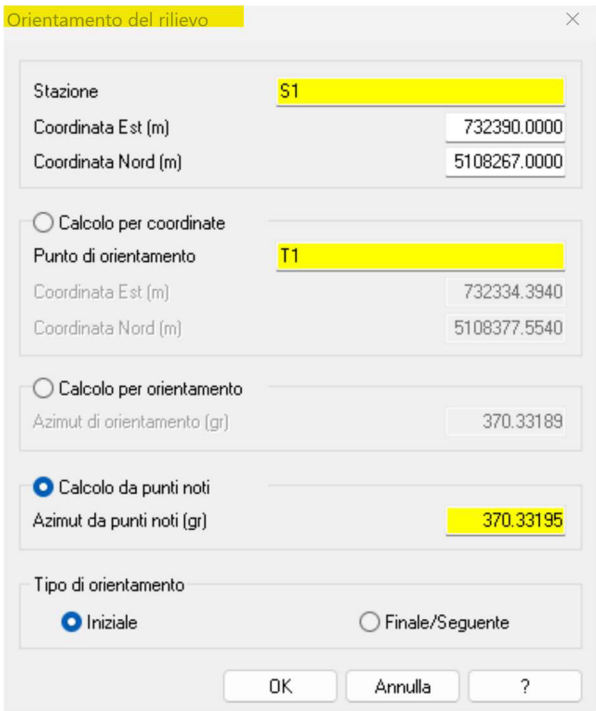
NOTA BENE: Per lo svolgimento di ogni comando, il Software riporta le indicazioni operative in basso a sinistra, ai fini della corretta realizzazione.

-Controllo della qualità del rilievo:

Come prima operazione si va ad effettuare l'orientamento delle poligonali.

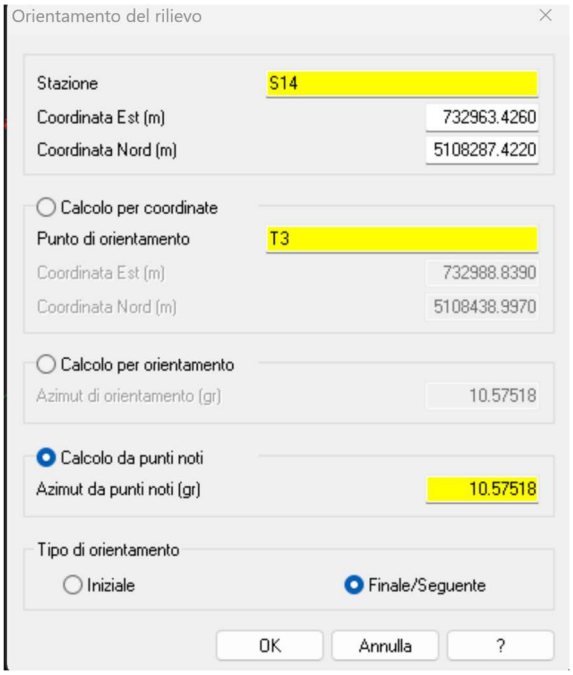


Il rilievo può essere già rototraslato, ma ad ogni modo è possibile realizzare un orientamento "reale".
Selezionare la stazione di apertura e successivamente la seconda stazione, oppure cliccando il tasto destro si possono dare i punti noti di orientamento.



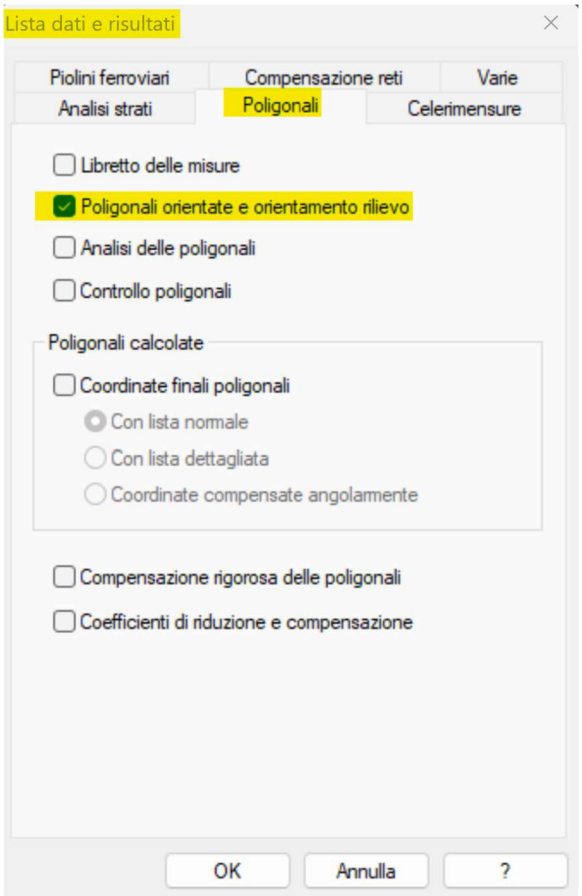
È possibile effettuare un calcolo per coordinate, orientamento oppure per punti noti.
Successivamente si va a orientare la stazione finale. Si ricorda che per dire "Si" si clicca sul tasto sinistro e per

dire “no” sul tasto destro. Per la stazione finale, eseguire la stessa procedura effettuata per la stazione iniziale, con la differenza che sul tipo di orientamento andremo ad indicare “Finale”.



L’orientamento è terminato.

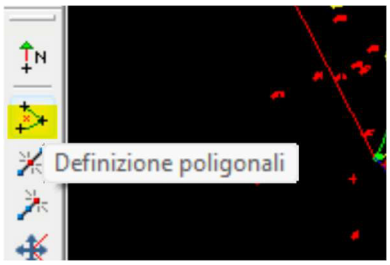
Si può verificare la “bontà” dell’orientamento andando su “Lista dati e risultati” / “Poligonali” / “poligonali orientate o orientamento rilievo”.



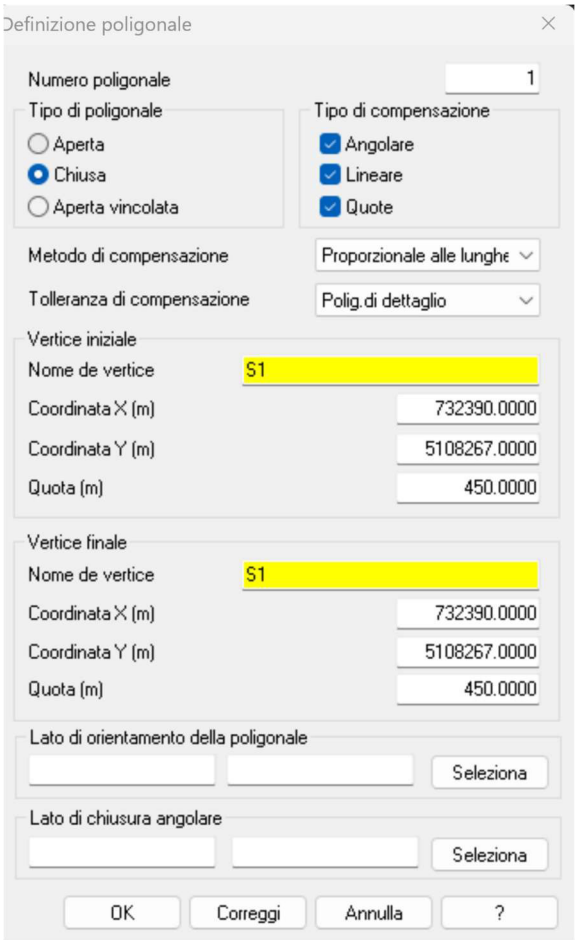
-Definizione delle poligonali-Compensazione

Ci sono diverse tipologie di poligonali, aperte, chiuse e aperte vincolate. Queste possono essere compensate angolarmente, linearmente e in quota.

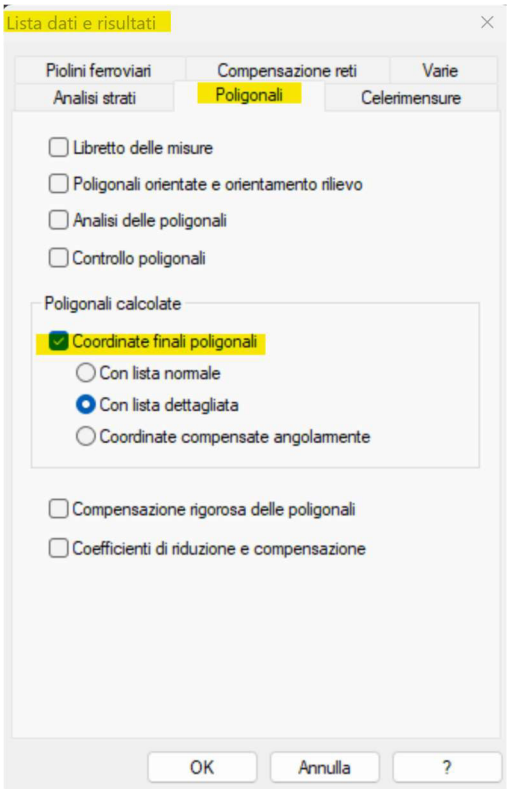
La compensazione angolare vale solamente per le poligonali chiuse o quelle aperte con estremi vincolati.
“Definizione poligonale”



Per definire una poligonale, indicare i vertici della stessa e una volta terminato dare l’ok.



Il software riconosce la tipologia di poligonale e propone la scelta del tipo di compensazione da effettuare “Angolare” / “lineare” / in “quota”. Una volta definite tutte le poligonali si dà “ok”, ed avviene la compensazione. Anche in questo caso è possibile verificare i risultati della procedura dalla “lista dei dati e risultati”.



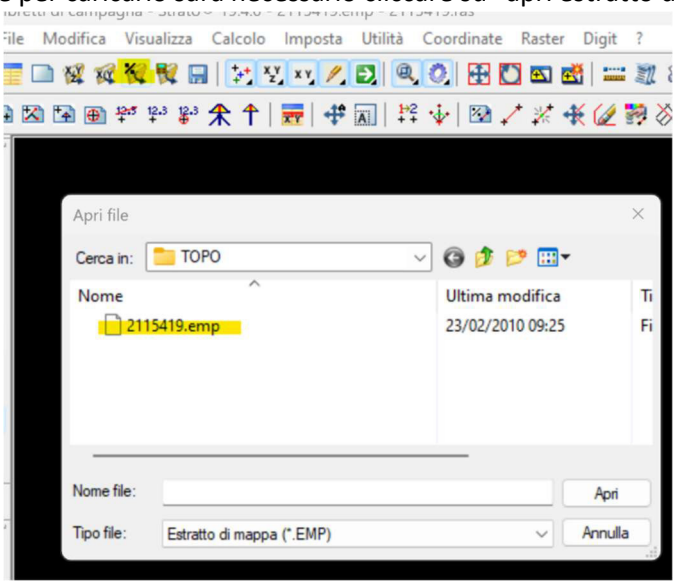
Queste lavorazioni dal modulo libretti di campagna sono tipiche di un rilievo plano-Altimetrico. Una volta effettuate tutte le lavorazioni e verifiche, tale rilievo va trasportato nel modulo Planimetrie ed assi, da dove si proseguono le diverse lavorazioni.

Nel modulo libretti di campagna possiamo gestire anche rilievi di tipo catastale. La prima fase di importazione del rilievo è la stessa descritta in precedenza.

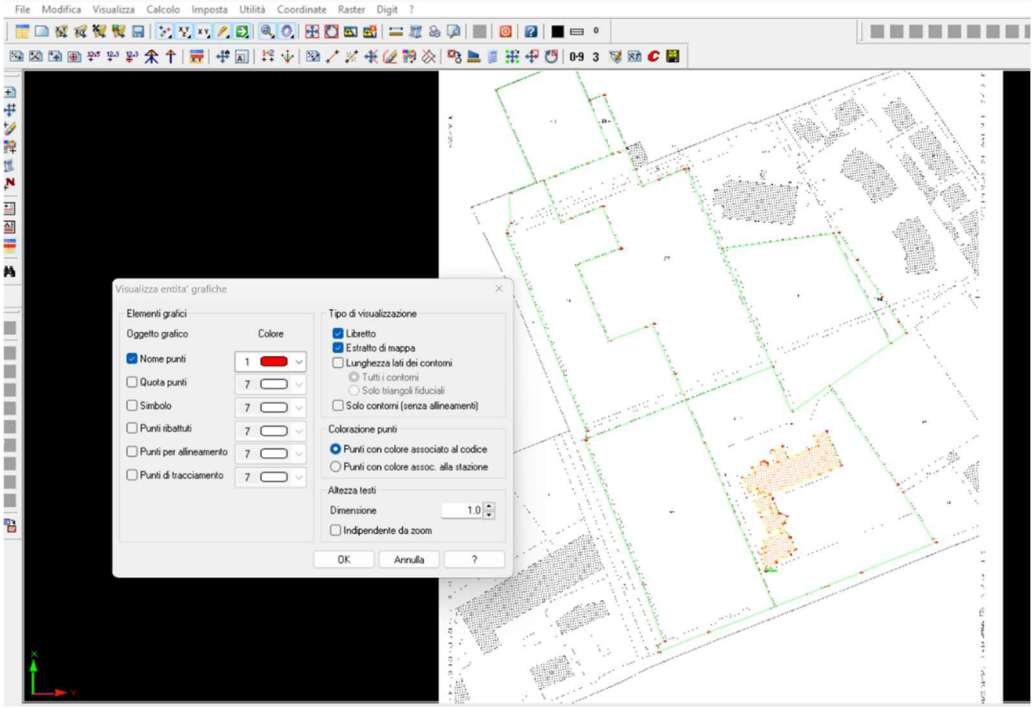
Andiamo ora a vedere le lavorazioni che servono per effettuare una pratica catastale.

1.2 Elaborazione di un rilievo catastale con il modulo Libretti di campagna

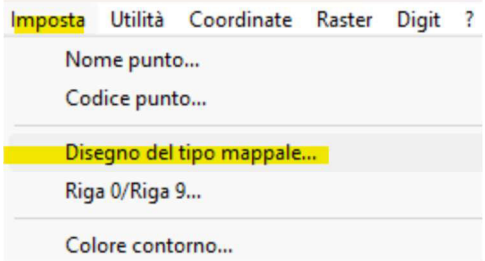
Per elaborare un rilievo catastale è necessario utilizzare l'area grafica "Libretti di campagna". Per tale elaborazione potrebbe risultare necessario il caricamento di un *estratto di mappa* che è un file numerico fornito dal catasto che permette di vedere la situazione attuale, quindi le particelle che sono presenti nel catasto e la cartografia di tipo raster associata a tale file numerico. L'estratto di mappa ha un formato .emp e per caricarlo sarà necessario cliccare su "apri estratto di mappa" e selezionare il file desiderato.



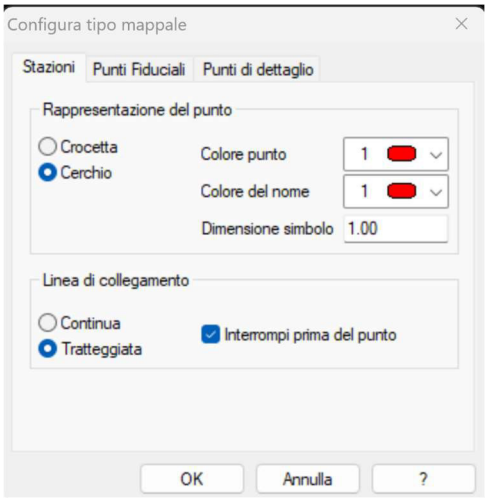
Per visualizzare tutte le informazioni dell'estratto di mappa, cliccare su "Visualizza Entità grafiche" ed attivare "Estratto di mappa"



Strato dà la possibilità di definire le impostazioni del "Tipo mappale" andando su "Imposta" / "disegno del tipo mappale"

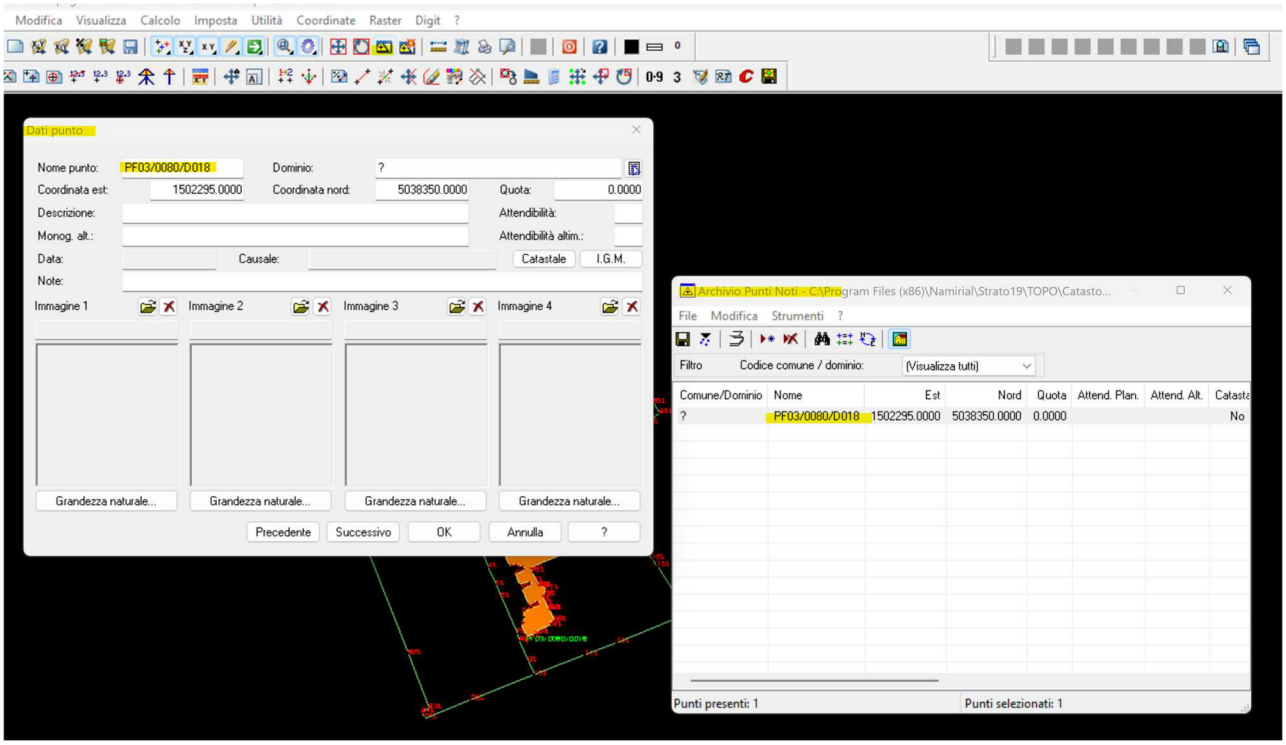


È possibile impostare la rappresentazione dei punti ed i collegamenti tra essi. I punti sono divisi tra Stazioni che generalmente sono quelle nominate con 100, 200, 1000, 2000, ecc.,"Punti fiduciali" e "Punti di dettaglio".

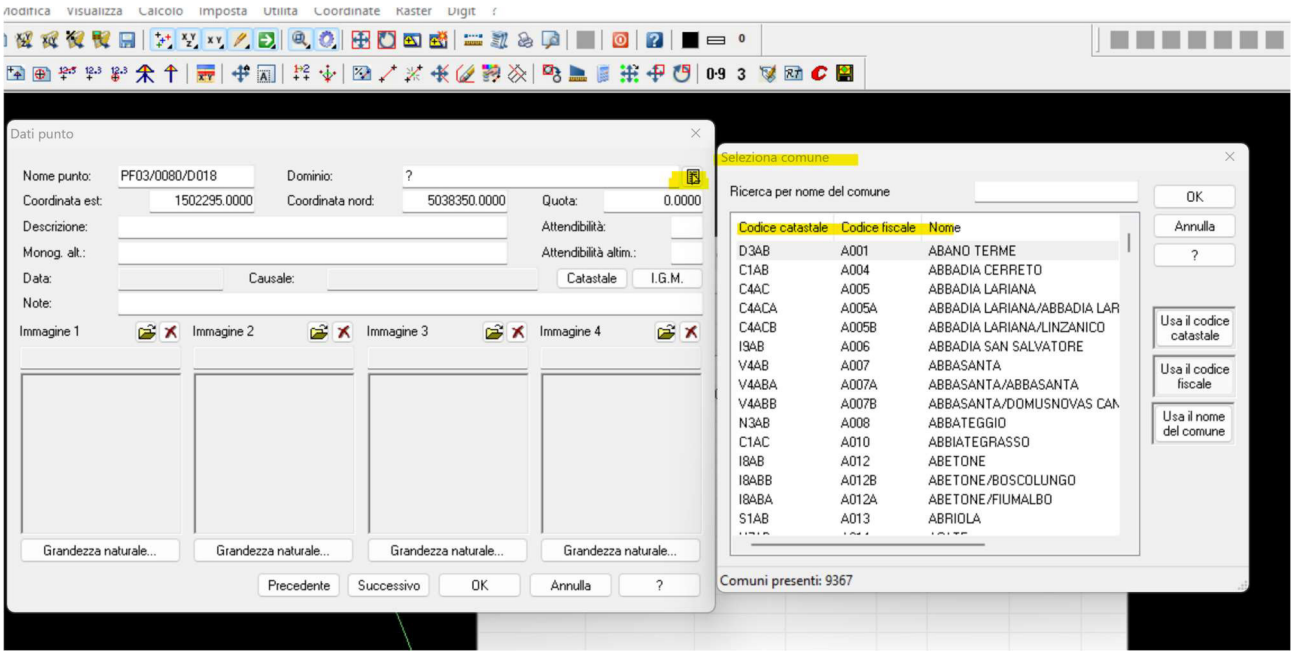


Vi è la possibilità di definire il simbolo, il colore del punto e il colore del nome di ogni punto, ed infine la dimensione del simbolo, sia per le stazioni che per i punti.

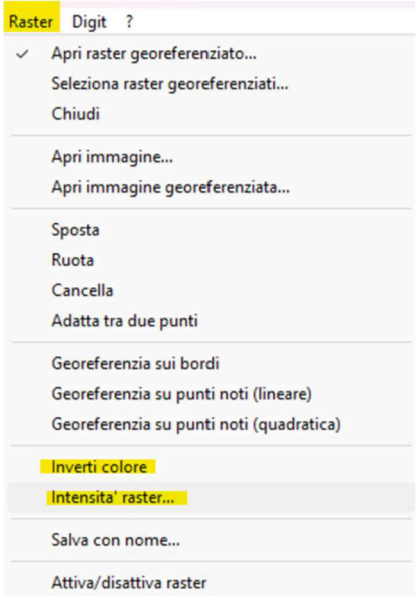
Molto importante è definire le linee di collegamento per quanto riguarda i punti fiduciali, in quanto questi vanno a definire quello che è il triangolo fiduciale dove si appoggia tutto il rilievo per il pregeo. Si ricorda che i punti fiduciali vanno salvati nell'archivio dei punti noti.
Nell'estratto di mappa il contorno chiuso viene rappresentato con un riempimento colorato in maniera automatica. Per aprire l'archivio dei punti noti andare su "Modifica" / "Archivio punti noti" o cliccare sul tasto apposito segnalato nell'immagine.



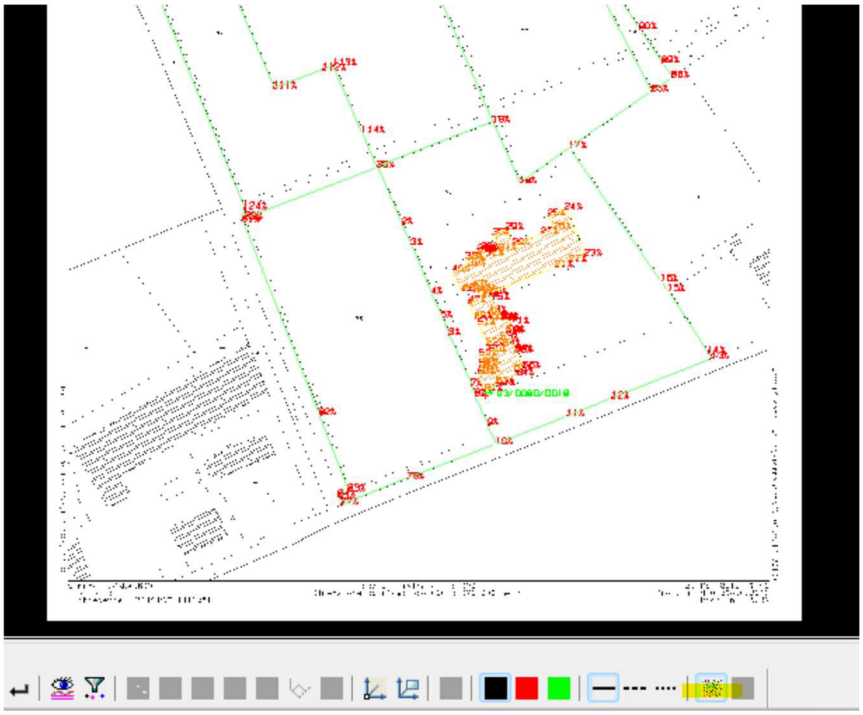
Facendo doppio click sopra il punto noto verrà aperta la cartella dei dati del punto, dove sarà possibile inserire i vari dati relativi al punto, immagini ecc. Si può anche definire il dominio, e per farlo ci si può avvalere dell'apposito tasto da dove si aprirà un elenco di tutti i comuni d'Italia.



L'immagine raster caricata può essere modificata di intensità o possiamo anche invertirne i colori, a nostro piacimento.

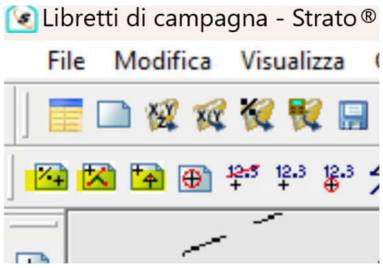


Per attivare e disattivare l'immagine è possibile cliccare sopra il tasto selezionato nella figura sottostante.

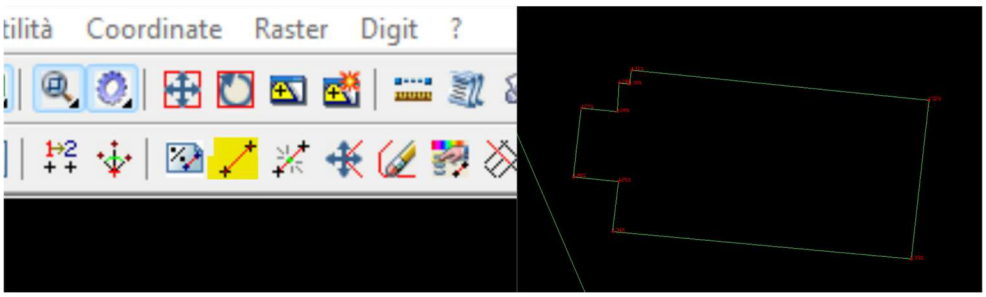


Con questa procedura siamo in grado di visualizzare la situazione attuale presente nel file emp. Tale file può essere anche integrato, per esempio nel caso in cui non sono presenti dei punti in determinate zone, di conseguenza Strato dà la possibilità di inserirli.

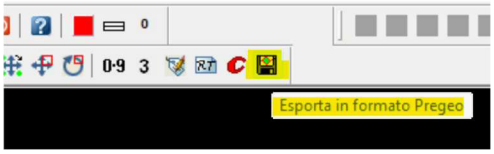
Partendo da sinistra dell'immagine sottostante, rispettivamente abbiamo il comando per inserire nuovi punti emp, a squadro e GPS.



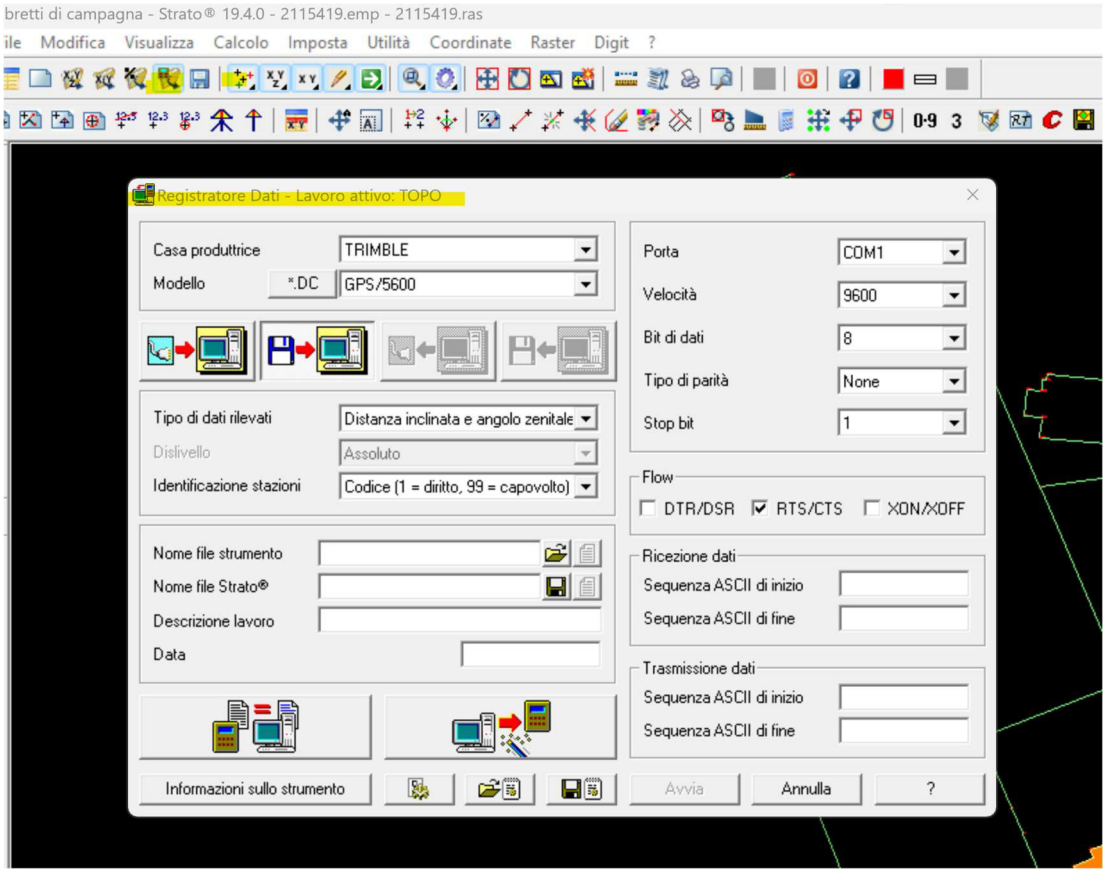
Una volta inseriti i punti emp. che potrebbero essere, per esempio, dei punti di un edificio, successivamente possiamo inserire anche il contorno cliccando sul comando “Nuovo contorno”.



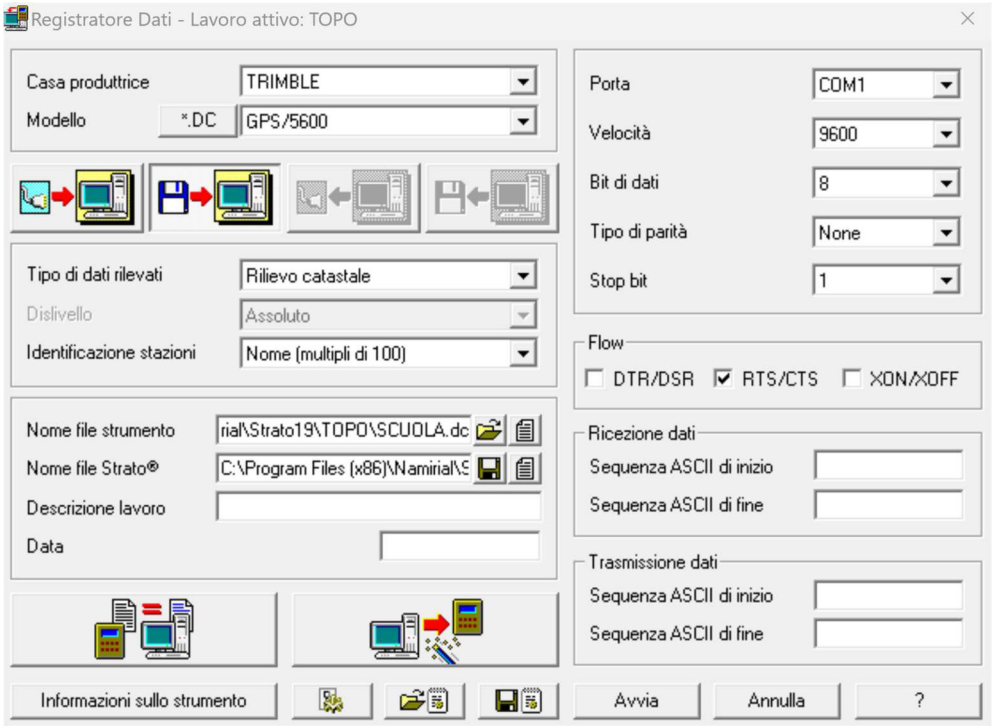
Una volta effettuato il contorno è possibile redigere il nuovo estratto di mappa da presentare al pregeo.



Andiamo ora a vedere la procedura per ottenere un elaborato catastale a partire da un rilievo reale. Come spiegato in precedenza possiamo caricare il nuovo rilievo utilizzando il comando “Apri libretto da registratore dati”.



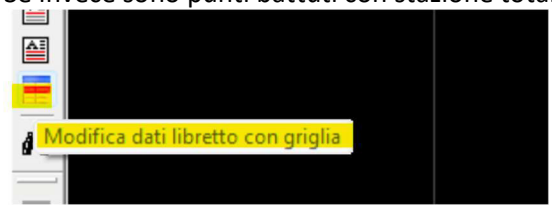
Per esempio, andiamo ad aprire un rilievo misto, GPS e Stazione Totale.



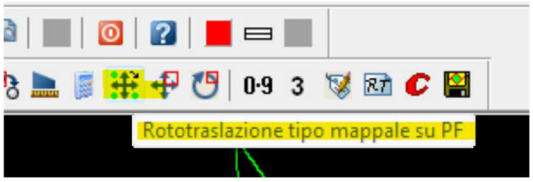
In questo caso sarà necessario cliccare su “Rilievo catastale”.

In strato per vedere quali sono i punti che sono stati battuti con il GPS sarà necessario cliccare su “Modifica coordinate con griglia”

Se invece sono punti battuti con stazione totale, si possono trovare su “Modifica dati libretto con griglia”

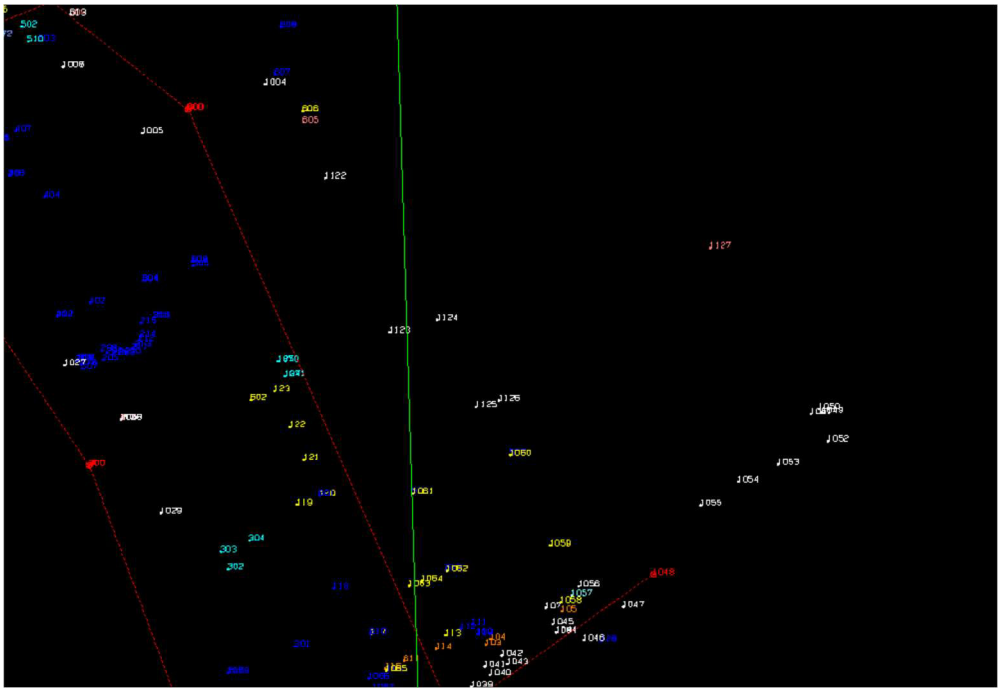


A questo punto il rilievo che abbiamo in coordinate locali dobbiamo portarlo in coordinate “reali” (coordinate del catasto). Per fare questa procedura dobbiamo effettuare una *rototraslazione utilizzando* i Punti fiduciali che devono trovarsi all’interno dell’archivio dei punti noti che va popolato come dà indicazioni date in precedenza. Per effettuare la *rototraslazione del tipo mappale sui PF* cliccare sull’apposito comando dell’immagine sottostante.

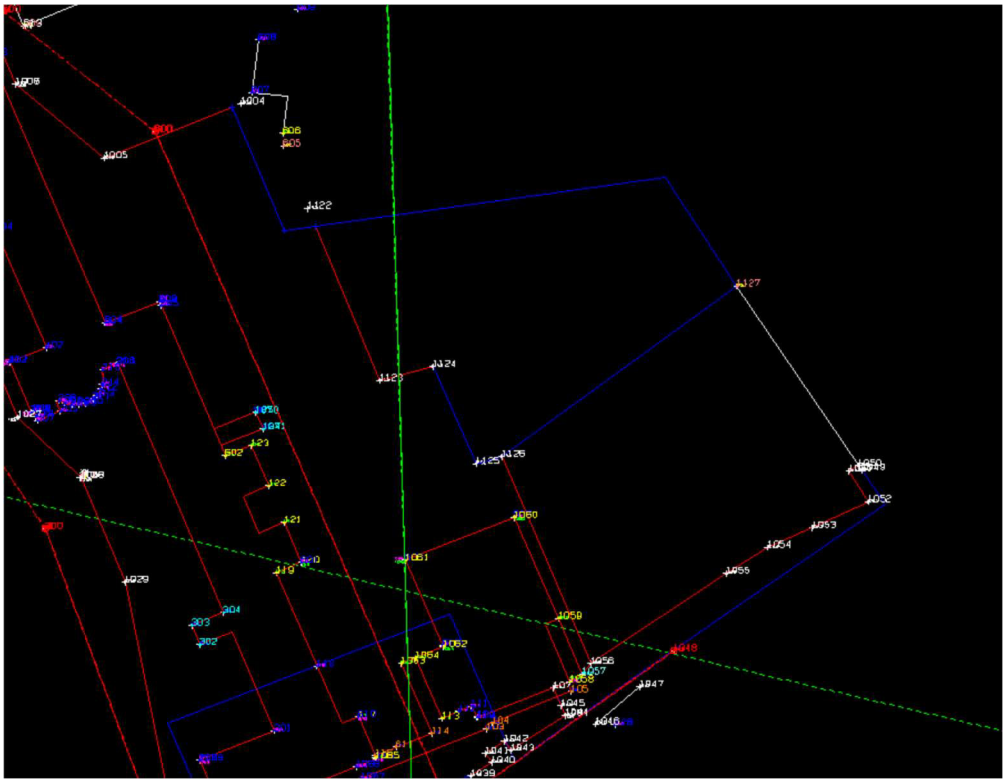


Cliccare sui PF che riteniamo siano più attendibili ed il software effettuerà la rototraslazione su questi ottenendo così il rilievo in coordinate reali.
Se necessario altre a visualizzare il rilievo, sarà possibile aprire, in sola lettura come sfondo, delle immagini vettoriali che possono derivare da file dxf avente lo stesso sistema di coordinate. Tale operazione sarà possibile con il comando “File” / “Apri disegno dxf”.

Rilievo

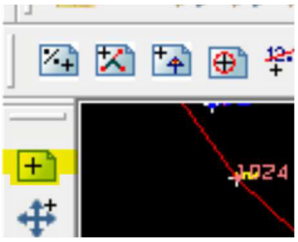


Rilievo con file dxf di sfondo



Una volta caricato correttamente il rilievo, è possibile che si abbia la necessità di dover integrare il rilievo con dei punti che per errore non sono stati presi in fase di presa.

-Nuovo punto



Una volta cliccato sopra il comando, seguire le istruzioni che vengono date dal software per completare correttamente l'operazione. Si ricorda che il nuovo punto dovrà avere una stazione di riferimento che viene stabilita in fase di creazione.

*6 INSERIMENTO NUOVO PUNTO IN LIBRETTI DI CAMPAGNA

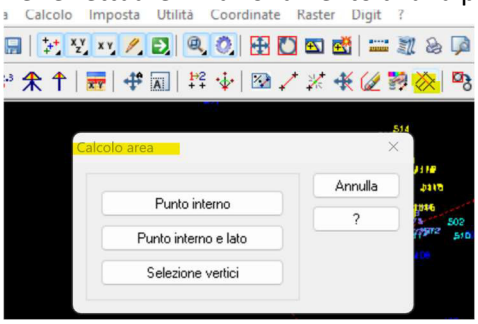
Arrivati a questo punto è possibile procedere con la creazione di nuove particelle e se necessario è possibile effettuare un frazionamento.

Nuova particella

Per creare il contorno di una particella, si utilizza il comando "Nuovo Contorno". Si definiscono tutti i punti del contorno e si dà il nome alla particella.

-Nuovo frazionamento

Per effettuare il frazionamento di una particella cliccare il comando "Dividente".



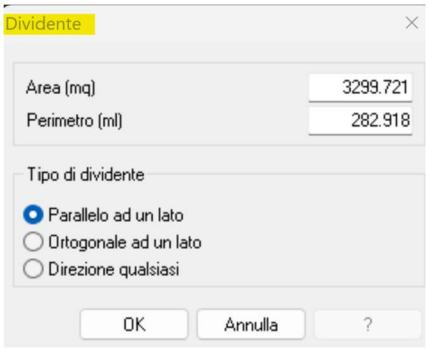
Il software dà la possibilità di scegliere la tipologia di identificazione della particella che può essere:

-Punto interno:

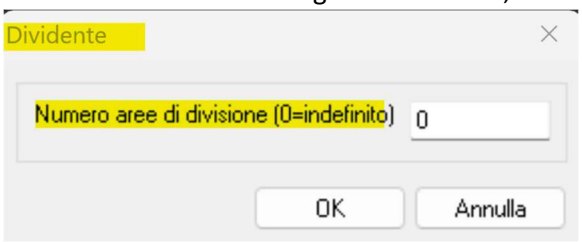
-Punto interno e lato

-Selezione vertici

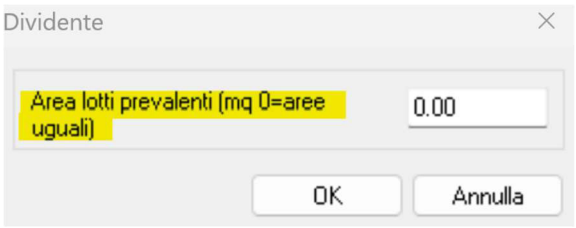
Una volta scelta la tipologia di selezione si va ad indicare il tipo di dividente che vogliamo fare;



il numero di aree in cui vogliamo dividerla;



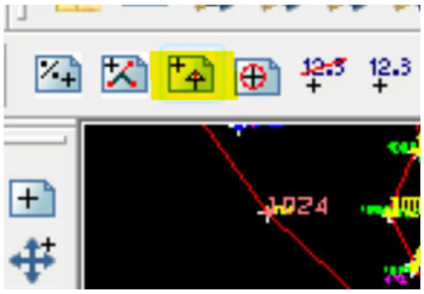
e se necessario sarà possibile indicare un'area prevalente. Dando il valore "0" il software la divide nel numero di aree uguali, oppure indicando un'area specifica, realizzerà le aree con tale indicazione e ne lascerà un'ultima differente con quello che rimane.



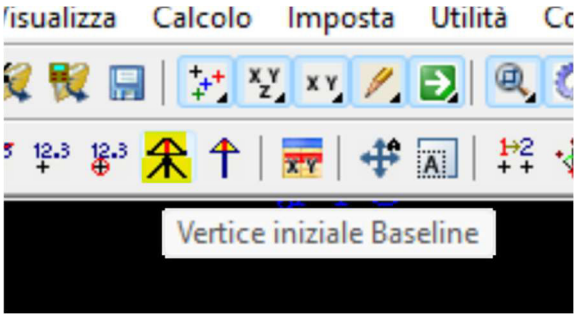
Il software inoltre chiede da dove partire per realizzare la divisione e permette la visualizzazione in anteprima. Se il frazionamento è corretto indicare di "si" e il software automaticamente crea i punti delle dividenti, previa indicazione della stazione di riferimento di tali punti.
Una volta creati i punti posso andare a modificarne il codice con il comando "Modifica codice"

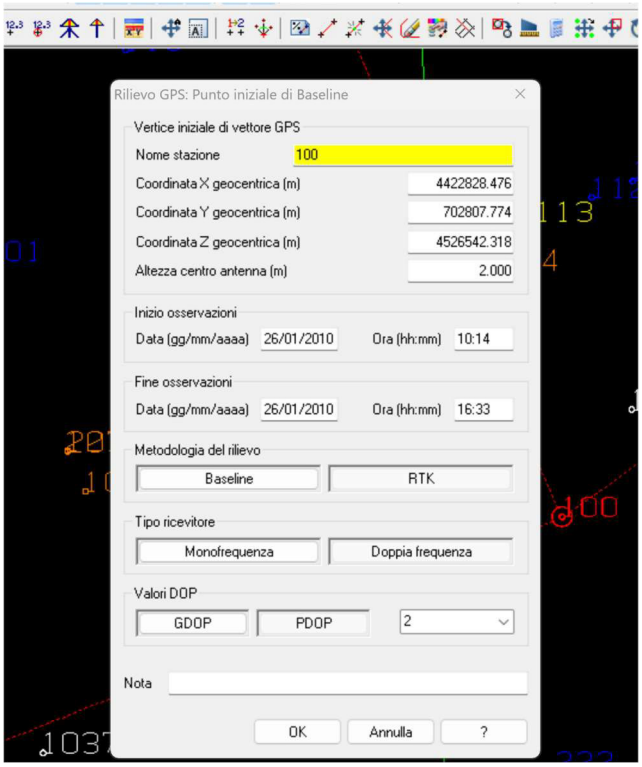
-Nuovo punto GPS

Cliccare su "nuovo punto GPS", successivamente selezionare la stazione di riferimento e indicare la quota di tale punto. È possibile anche cambiare il numero del punto che stiamo creando cliccando su "Imposta nome punto".



I punti GPS si differenziano dai punti Stazione, che vengono rilevati per angoli e distanze, dal fatto che i punti GPS diventano dei punti finali di base GPS, in quanto il rilievo GPS è costituito dai "vertici iniziali della Baseline" che posso modificare dal comando "Vertice iniziale Baseline".

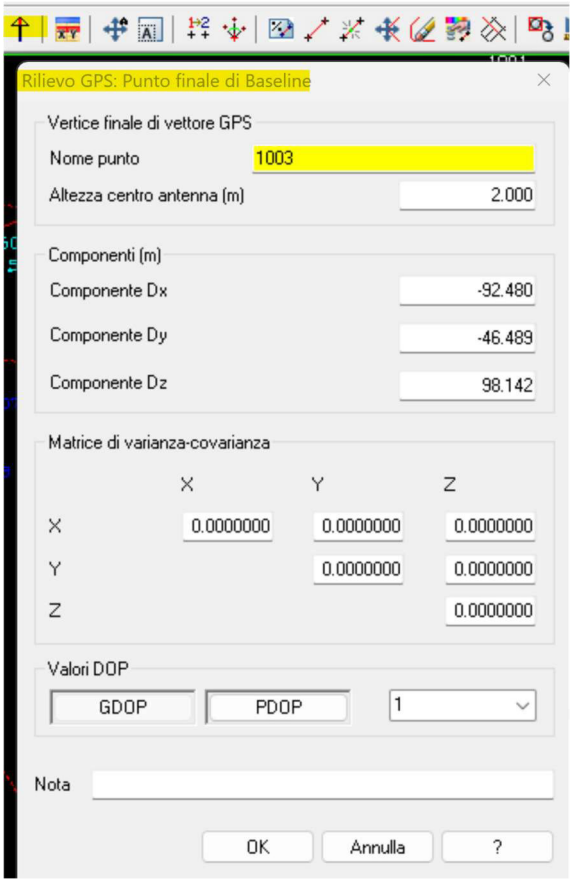




I dati della stazione GPS sono:

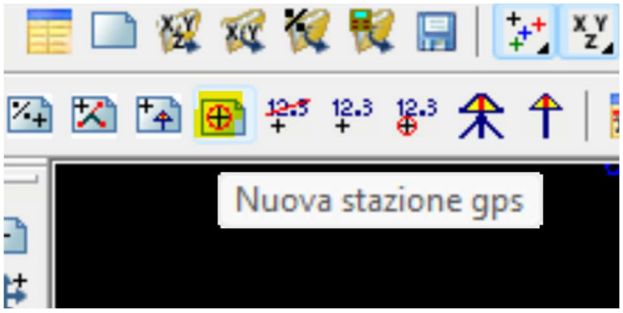
Le coordinate geocentriche (che sono nell'ordine di milioni, in quanto riferite al centro della terra), l'altezza del centro dell'antenna, inizio e fine osservazioni (per monitorare la durata del rilievo), metodologia del rilievo, tipo di ricevitore e i valori DOP.

Successivamente troviamo il "Punto finale Baseline",



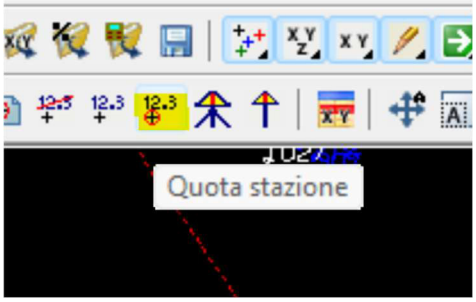
Dove è possibile trovare l'altezza dell'antenna e le componenti Dx, Dy e Dz rispetto alla base e in più, se è stata rilevata, viene riportata la matrice di varianza e covarianza del punto rilevato che dà la precisione di rilevamento in base ai satelliti osservati.

Dal rilievo GPS possiamo anche definire una nuova stazione, qualora volessi integrare il mio rilievo per Stazione totale.

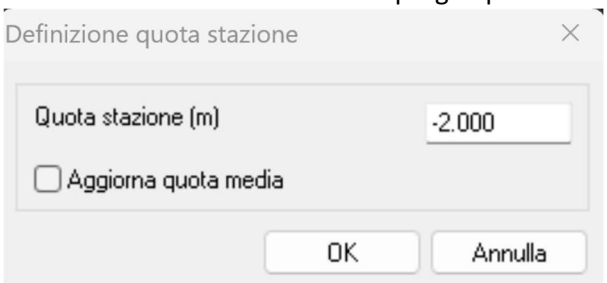


Per prima cosa si va a creare il nuovo punto GPS (per esempio, 800) se vogliamo farlo diventare una stazione GPS dobbiamo andare a cliccare su "Nuova stazione GPS".
Una volta creata tale stazione, (nel caso in esempio la numero 800), possiamo andare a disegnare dei punti da tale stazione, con il comando "Nuovo punto".

È possibile anche impostare la quota della stazione, con il comando "Quota Stazione"

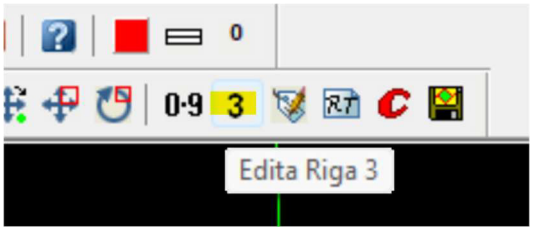


Si va ad indicare la stazione la cui quota deve essere modificata ed è possibile dire al software di "Aggiornare la quota media" in base alle modifiche appena apportate. Tale quota sarà proprio quella che deve essere inserita successivamente nel file pregeo per avere la quota media che è prevista sulla riga zero e nove.

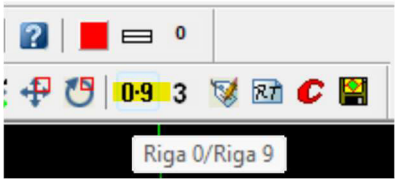


-Edita Riga 3

La linea Cod.3 è la linea che definisce i vertici della poligonale. Il comando "Edita riga 3" serve per modificare tale linea.

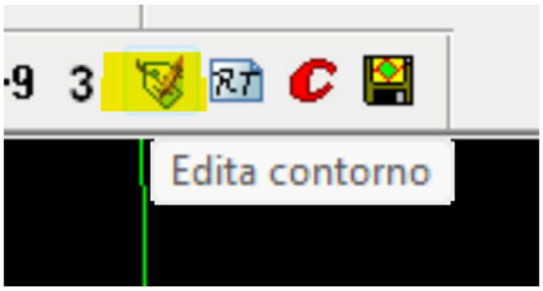


La stessa funzione ha il comando Riga 0/Riga 9 con le relative linee di pregeo.

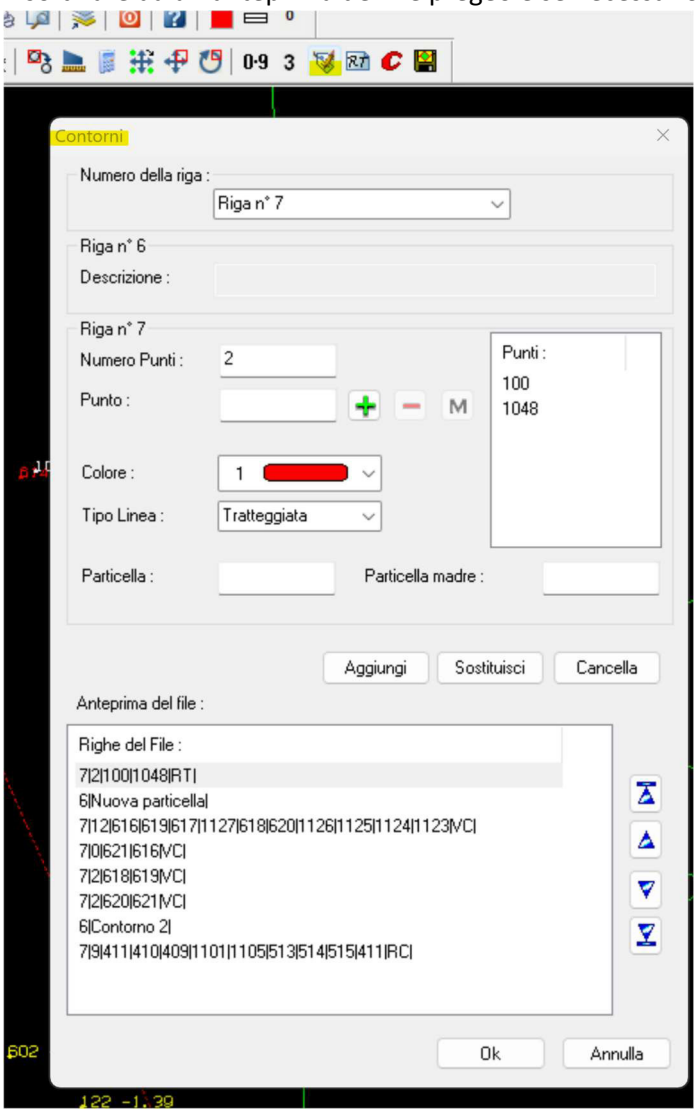


-Edita contorno

È possibile anche modificare le linee dei contorni con il comando “Edita contorno”

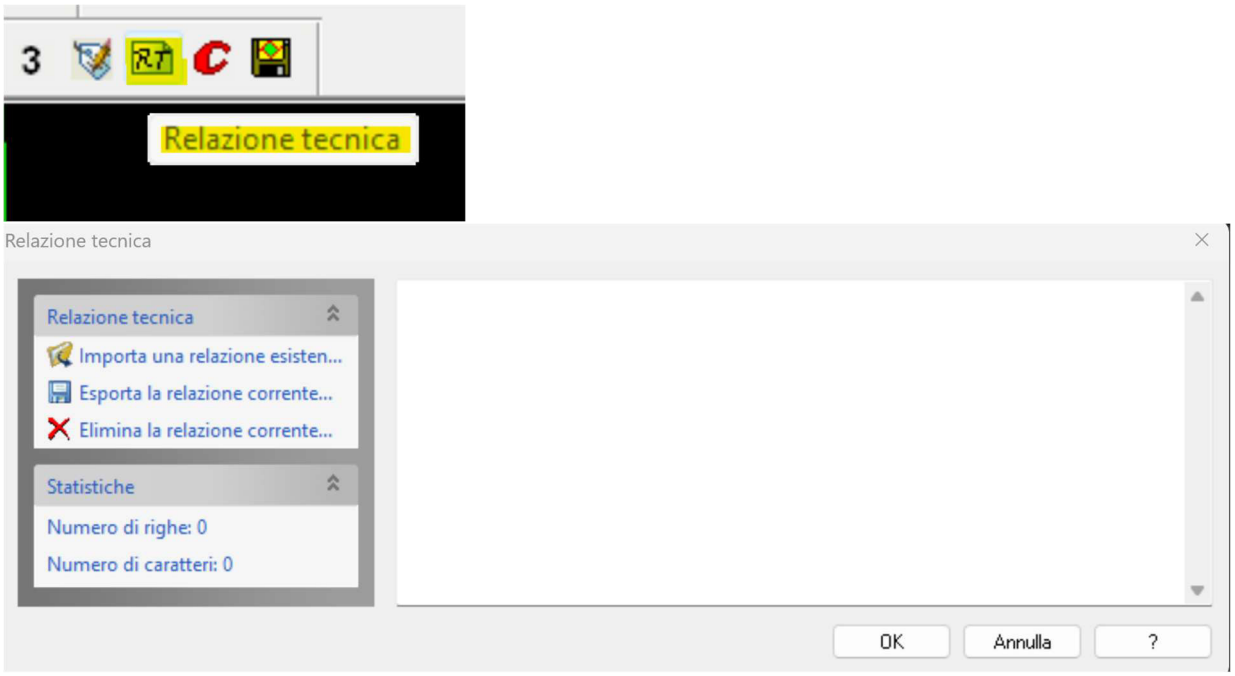


Il software dà un’anteprima del file pregeo e se necessario possiamo decidere di apportare delle modifiche.



-Relazione tecnica

È possibile redigere una relazione tecnica con il comando “Relazione tecnica”



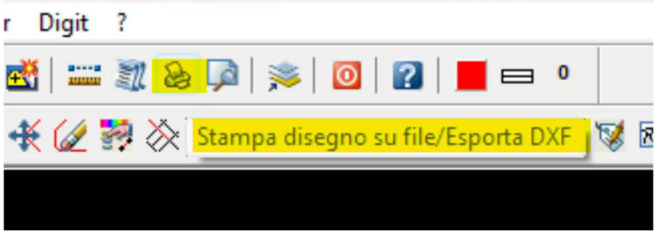
In questo spazio dedicato è possibile inserire tutte le caratteristiche e le particolarità della tipologia di rilievo in esame. Se siamo in possesso di una relazione tipo, è possibile anche importarla ed effettuare le dovute modifiche direttamente da Strato.

-Relazione tecnica

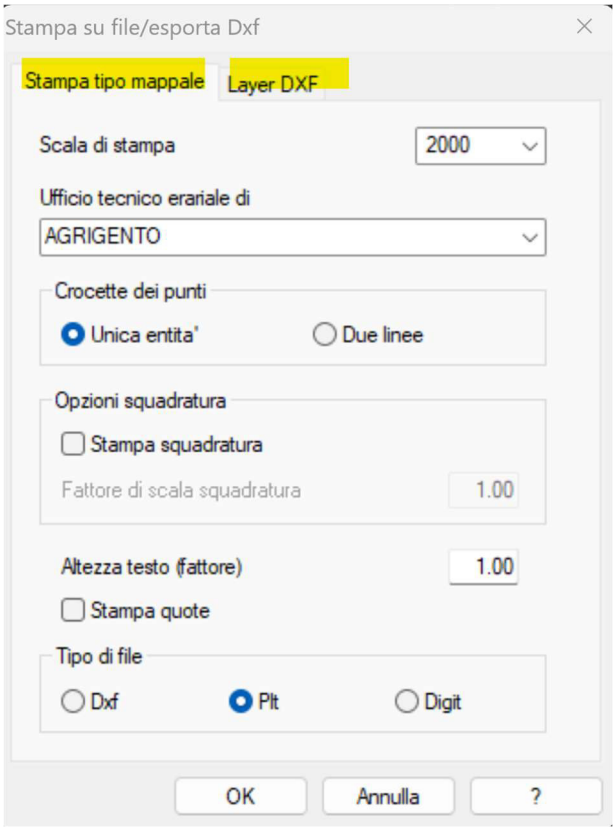
Finito il lavoro è possibile esportarlo in formato pregeo.

-Stampa del lavoro

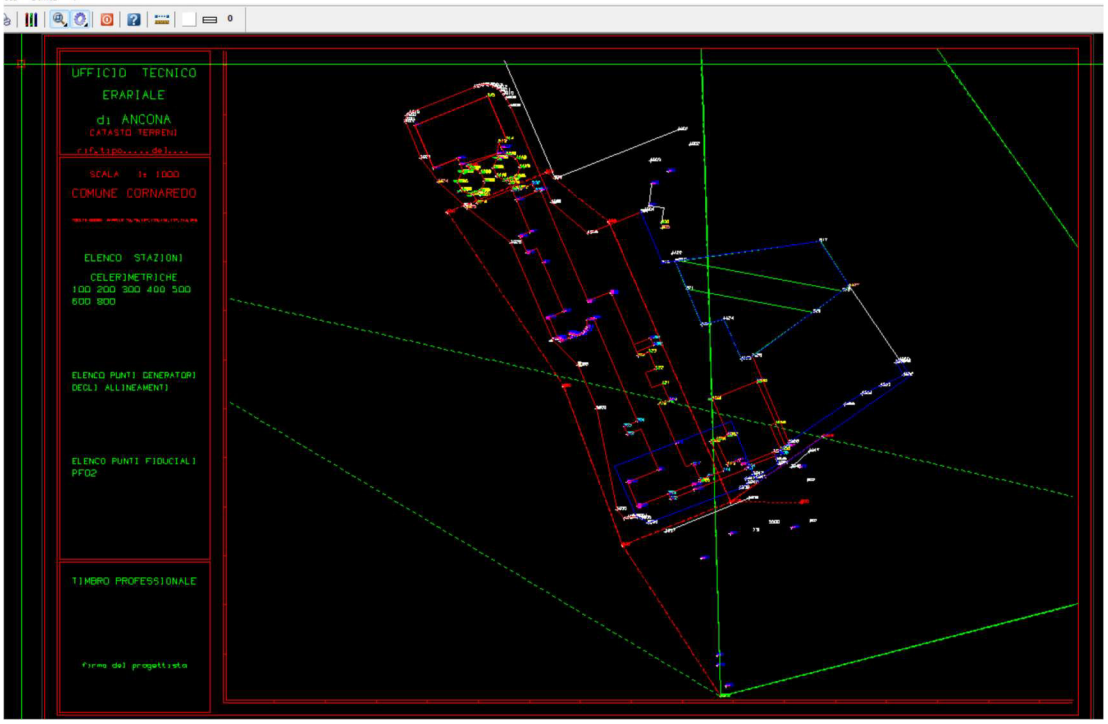
Possiamo inoltre stampare il disegno dell'estratto di mappa cliccando su "Stampa disegno su file/Esporta DXF"



Si vanno ad impostare i dati di stampa richiesti sia nella sezione "Stampa tipo mappale" che nella sezione "Layer Dxf" dove indicare il nome dei differenti layer degli elementi grafici che vogliamo stampare.



Esempio Stampa Plt



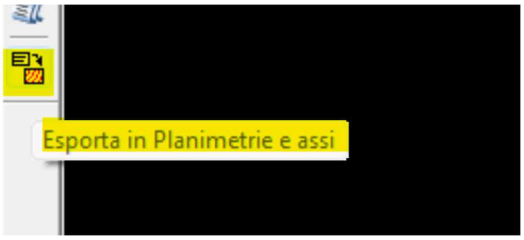
2. *Planimetrie ed Assi*

Nel modulo planimetrie ed assi abbiamo la possibilità di gestire sia la parte topografica plano-altimetrica, come per esempio il calcolo delle curve di livello, la modellazione del terreno viste 3D, che la parte di progettazione planimetrica degli assi.

2.1 Planimetrie ed assi - Topografia

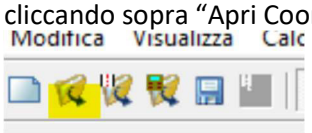
Nel modulo libretti di campagna abbiamo visto come elaborare sia un rilievo catastale che un rilievo plano altimetrico.

Una volta terminata l'elaborazione di un rilievo plano-altimetrico, cliccando il tasto "Esportazione in Planimetrie e Assi", il rilievo verrà automaticamente esportato in tale modulo, e le coordinate risulteranno fissate.



A questo punto il software dà la possibilità di "Mantenere la planimetria esistente" nel caso si voglia andare ad integrare una planimetria già presente in tale modulo, oppure in caso contrario cliccare su "Cancella planimetria" per essere sicuri che non vi siano altre impurità nel modulo Planimetria ed assi e che l'unico rilievo presente sia quello che si va ad importare dal modulo libretti di campagna.

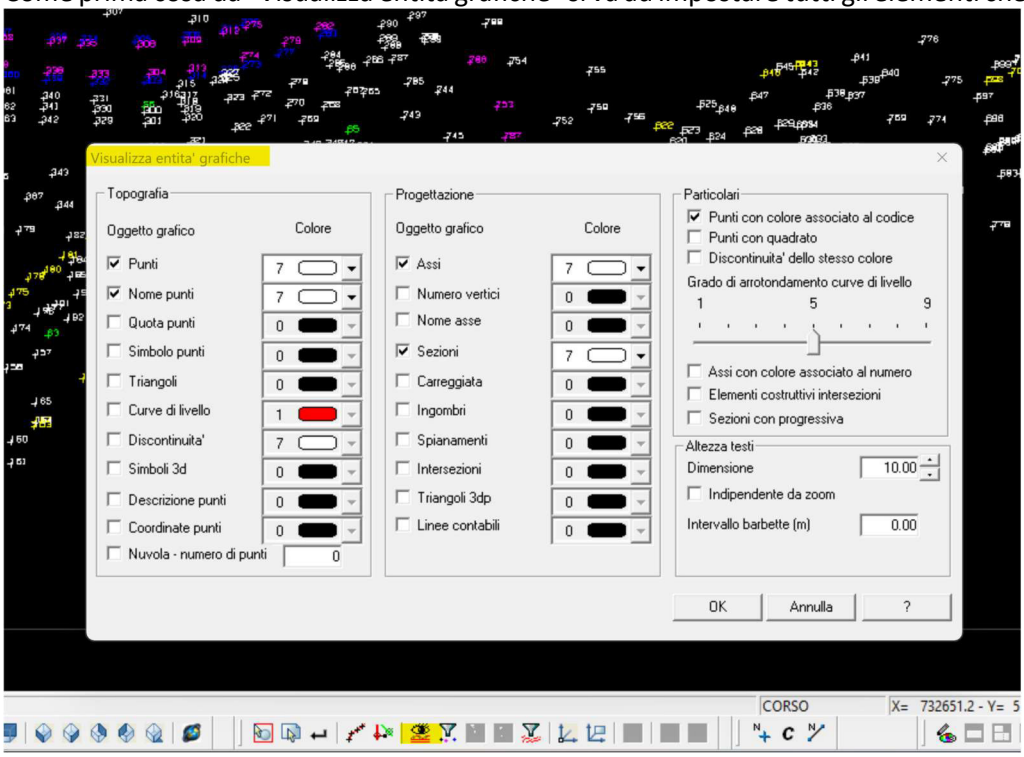
Se si è in possesso di un rilievo già in coordinate fissate sarà possibile importarlo direttamente in tale area cliccando sopra "Apri Coordinate".



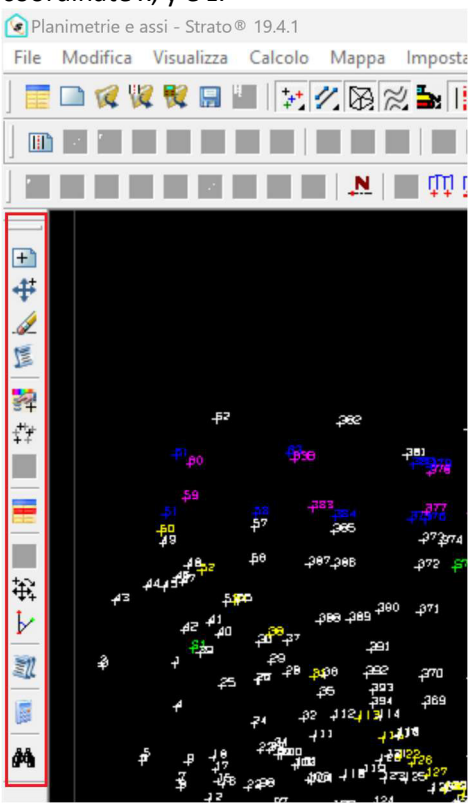
Una volta caricato il rilievo in planimetrie ed assi si va ad iniziare la lavorazione.

-Visualizza entità grafiche

Come prima cosa da "Visualizza entità grafiche" si va ad impostare tutti gli elementi che vogliamo visualizzare.



Nella barra evidenziata nell'immagine sottostante è possibile trovare tutti gli strumenti per la modifica dei punti del rilievo, che non sarà più una modifica relativa alle poligonali o alle stazioni ecc, ma sarà relativa alle coordinate x, y e z.



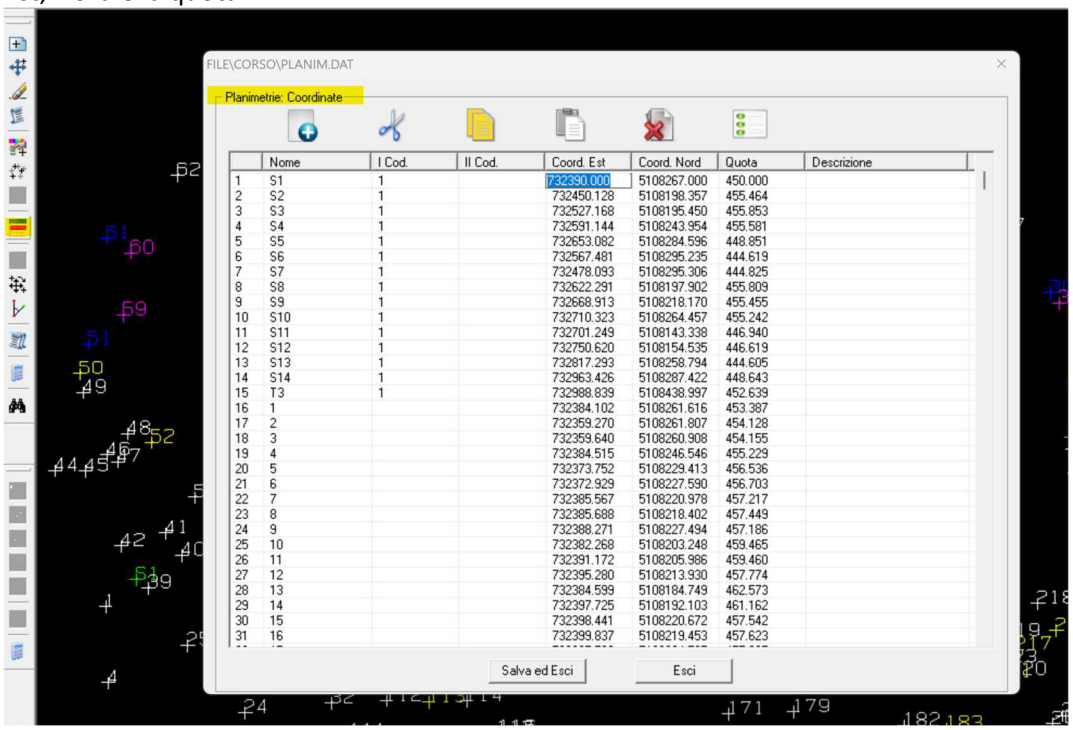
Per esempio, è possibile inserire, spostare o cancellare dei nuovi punti, cambiarne la quota o visualizzarne semplicemente le informazioni.

*7 INSERIMENTO NUOVO PUNTO IN PLANIMETRIE ED ASSI

*8 SPOSTA, CANCELLA, MODIFICA E INFORMAZIONI SU UN PUNTO IN PLANIMETRIE ED ASSI

Anche in questa area grafica è presente il comando "Modifica dati con griglia" dove, come nei libretti di campagna, sarà possibile modificare i dati dei punti.

La differenza sostanziale è relativa al fatto che in tale area grafica saranno presenti solamente le coordinate Est, Nord e la quota.

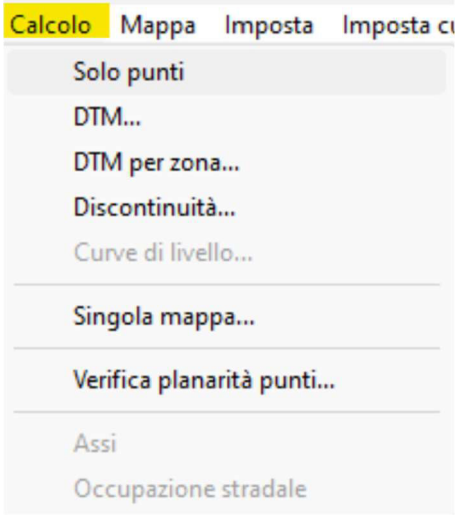


	Nome	I Cod.	II Cod.	Coord. Est	Coord. Nord	Quota	Descrizione
1	S1	1		732390.000	5108267.000	450.000	
2	S2	1		732450.128	5108198.357	455.464	
3	S3	1		732527.168	5108195.450	455.853	
4	S4	1		732591.144	5108243.954	455.581	
5	S5	1		732653.082	5108284.596	448.851	
6	S6	1		732567.481	5108295.235	444.619	
7	S7	1		732478.093	5108295.306	444.825	
8	S8	1		732622.291	5108197.902	455.809	
9	S9	1		732668.913	5108218.170	455.455	
10	S10	1		732710.323	5108264.457	455.242	
11	S11	1		732701.249	5108143.338	446.940	
12	S12	1		732750.620	5108154.535	446.619	
13	S13	1		732817.293	5108258.794	444.605	
14	S14	1		732963.426	5108287.422	448.643	
15	T3	1		732988.839	5108438.997	452.639	
16	1			732384.102	5108261.616	453.387	
17	2			732359.270	5108261.807	454.128	
18	3			732359.640	5108260.908	454.155	
19	4			732384.515	5108246.546	455.229	
20	5			732373.752	5108229.413	456.536	
21	6			732372.929	5108227.590	456.703	
22	7			732385.567	5108220.978	457.217	
23	8			732385.688	5108218.402	457.449	
24	9			732388.271	5108227.494	457.186	
25	10			732382.268	5108203.248	459.465	
26	11			732391.172	5108205.986	459.460	
27	12			732395.280	5108213.930	457.774	
28	13			732384.599	5108184.749	462.573	
29	14			732397.725	5108192.103	461.162	
30	15			732398.441	5108220.672	457.542	
31	16			732399.837	5108219.453	457.623	

-Calcolo del modello matematico DTM

Una volta definito il rilievo, effettuati i vari controlli e modifiche, sarà possibile creare il modello matematico del terreno del rilievo in esame.

Il calcolo può essere effettuato in differenti maniere:

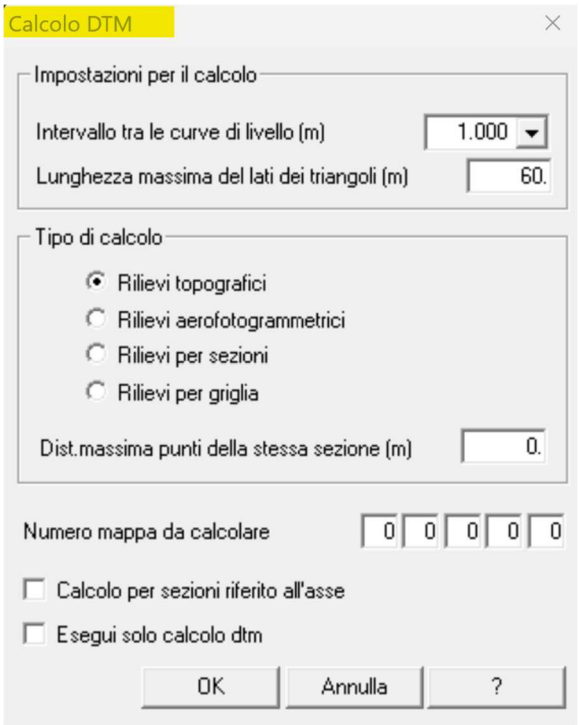


-Calcolo "Solo punti": è utile solamente per mappare il rilievo. Questo comando lo si utilizza soprattutto nel caso in cui si abbia un rilievo suddiviso in mappe.

*9 SUDDIVISIONE IN MAPPE DI UN RILIEVO

-Calcolo DTM / Calcolo DTM per zona: questo comando serve per calcolare il modello matematico del rilievo, che può essere realizzato per l'intero rilievo oppure per una zona da noi selezionata.

Per il calcolo del DTM sarà necessario configurare le seguenti impostazioni:



-*Intervallo tra le curve*: Rappresenta ogni quanti metri si vogliono avere le curve di livello. Le curve di livello sono delle isoipse che hanno la stessa quota e permettono la lettura del rilievo anche in pianta. Sono presenti degli intervalli predefiniti, ma è possibile inserire anche un intervallo a piacimento.

-*Lunghezza massima dei lati dei triangoli*: Serve per autodeterminare il contorno del rilievo. Il programma automaticamente propone una metratura che viene calcolata in base alla distanza, all'occupazione e al

numero di punti presenti nel rilievo, ma è una misura che si può modificare. Questa metratura impone la misura dei lati dei triangoli che si vanno a creare nel calcolo del DTM. Per esempio, se si inserisce 60 m, questo sta a significare che i triangoli con i lati superiori a tale metratura non verranno realizzati; quindi, non saranno presi in considerazione e non faranno parte del modello.

-Tipo di calcolo:
Ci sono diversi algoritmi previsti da Strato per calcolare il modello.
-***Rilievi topografici***:
è un calcolo a raggera e genera i triangoli in forma radiale verso l'esterno; quindi, a partire dal centro va verso i limiti del rilievo. Questo tipo di calcolo va utilizzato quando abbiamo un rilievo celerimetrico, eseguito per esempio con una stazione totale o GPS, comunque un rilievo di tipo topografico.
-***Rilievi aerofotogrammetrici***:
In questa tipologia di calcolo viene data priorità alla restituzione grafica, più di quella metrica.
-***Rilievi per sezioni****:*
Viene utilizzato quando la rilevazione è su una sezione che può essere trasversale, per esempio di strada, o per un rilievo batimetrico per rilevare le sezioni sul fondo marino.
-***Rilievi per griglia****:*
Questa tipologia di calcolo viene utilizzata per il grigliato di punti che è quello che si utilizza per i rilievi da scanner laser o da drone. Un grigliato è una matrice di punti equidistanti, per cui i punti del rilievo sono tutti alla stessa distanza sia in x che in y e costituiscono una griglia uniforme di punti. Questo algoritmo permette quindi un calcolo più veloce ma soprattutto è adatto ad elaborare un numero maggiore di punti, inoltre viene utilizzato anche per i rilievi di tipo Lidar.
*10 CARICAMENTO RILIEVO LIDAR

-*Distanza massima punti della stessa sezione*: Questo parametro ha valore solamente per i rilievi per sezioni. Tale dato viene inserito affinché il software riesca a definire in maniera corretta il cambio di sezione (i punti sulla stessa sezione sono più vicini rispetto a quelli che ci sono tra una sezione ed un'altra).

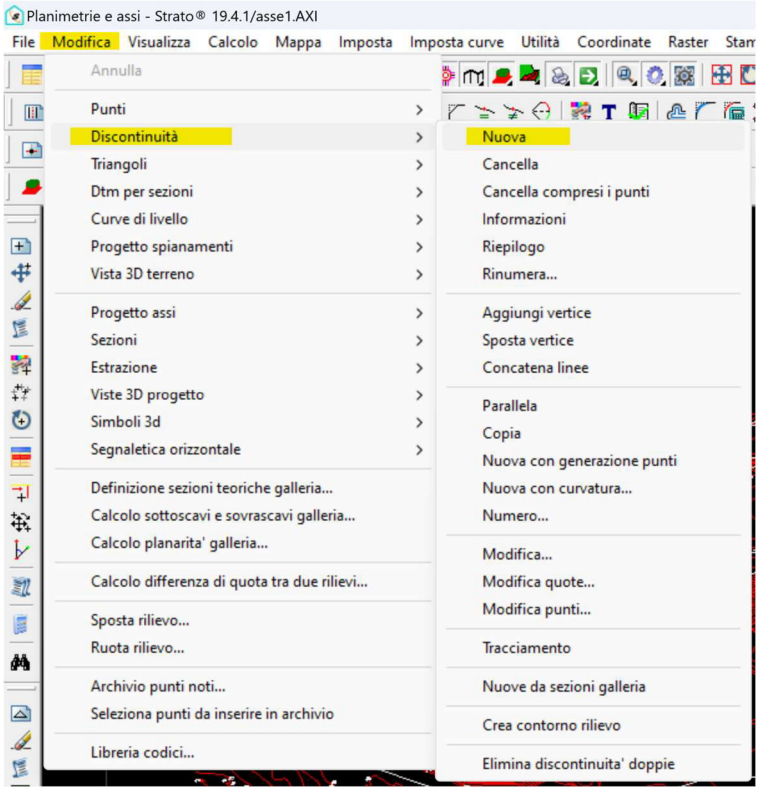
-*Numero mappa da calcolare*: Qualora avessi diviso il rilievo in mappe è possibile calcolare il DTM solo per alcune. Lasciando tutti i campi vuoti il calcolo avverrà per tutte le mappe presenti.

-*Calcolo per sezioni riferito all'asse*: Esegue il calcolo del Dtm per sezioni partendo dai punti, relativi ad ogni sezione, più vicini all'asse attivo. Qualora l'asse attivo al momento non ci sia, il calcolo per sezioni viene eseguito dando la precedenza alla triangolazione che segue le curve di livello.

-*Esegui solo calcolo DTM*: È possibile eseguire solo il calcolo del DTM, per esempio si usa per i rilievi eseguiti da drone. Viene eseguito solo il calcolo del dtm e delle eventuali curve di livello, senza eseguire l'ordinamento delle mappe.

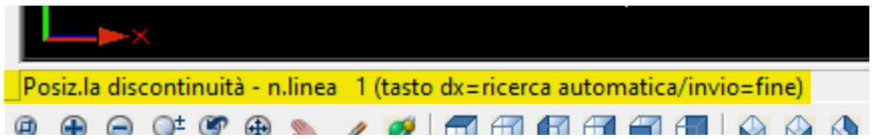
-Linee di Discontinuità
Le linee di discontinuità sono delle spezzate che passano per dei punti del rilievo e stanno ad indicare una brusca variazione di pendenza (piede muro, ciglio fosso, sommità scarpata, ecc.). È evidente che la presenza di queste linee sul piano quotato modifica la modalità di calcolo del modello digitale del terreno che diventa più simile alla realtà. Le linee di discontinuità, infatti, non consentono al programma di effettuare l'interpolazione di punti che stanno a cavallo delle stesse.

Per creare una nuova linea di discontinuità, cliccare su "**Modifica**" / "Discontinuità" / "Nuova"



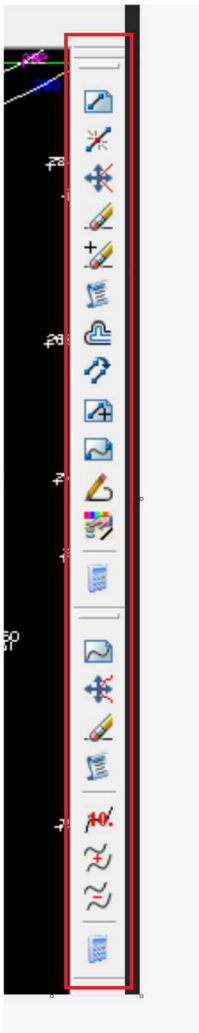
Oppure utilizzare direttamente l'apposito comando dalla barra degli strumenti "Nuova discontinuità"

Si procede andando a selezionare i punti che compongono la linea di discontinuità. Per velocizzare il processo potremmo anche indicare con il tasto destro il primo punto della serie e dare l'ok, successivamente cliccare sull'ultimo (che ha lo stesso codice) ed il software va ad effettuare una ricerca intermedia dei punti dello stesso codice e li unisce creando la discontinuità.

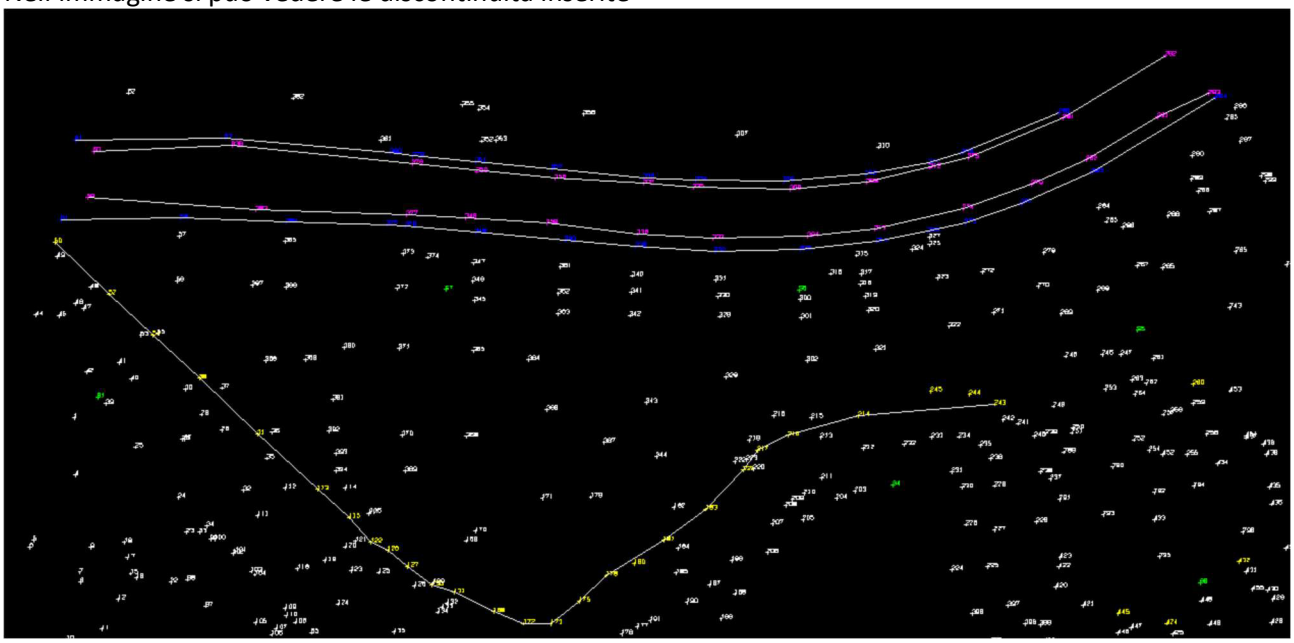


Potrebbe capitare che il software reputi di lasciare al di fuori della discontinuità alcuni punti. In tal caso se reputiamo corretto inserirli, è possibile farlo utilizzando il comando "aggiungi vertice".

Si va a selezionare il lato interessato e successivamente ad indicare il punto da aggiungere.
Nella barra degli strumenti che viene riportata nell'immagine successiva, è possibile trovare tutti i comandi relativi alla gestione delle discontinuità.

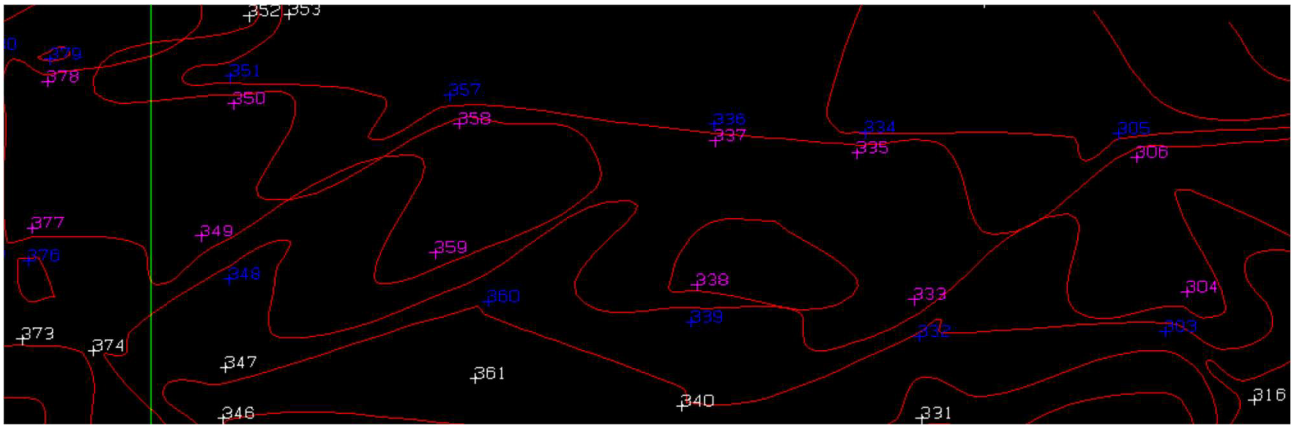


Nell’immagine si può vedere le discontinuità inserite

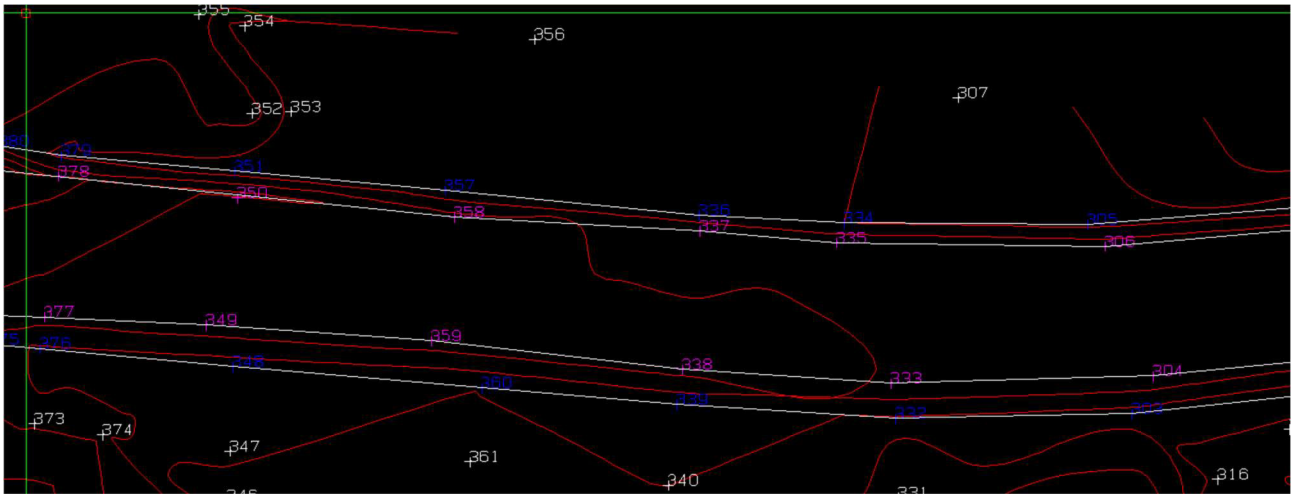


A questo punto si va a calcolare il modello matematico.

-Calcolo del modello matematico senza inserimento delle discontinuità



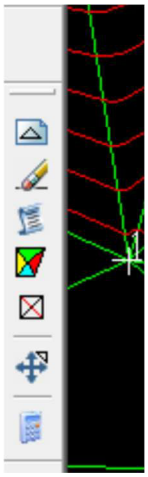
-Calcolo del modello matematico con l'inserimento delle discontinuità



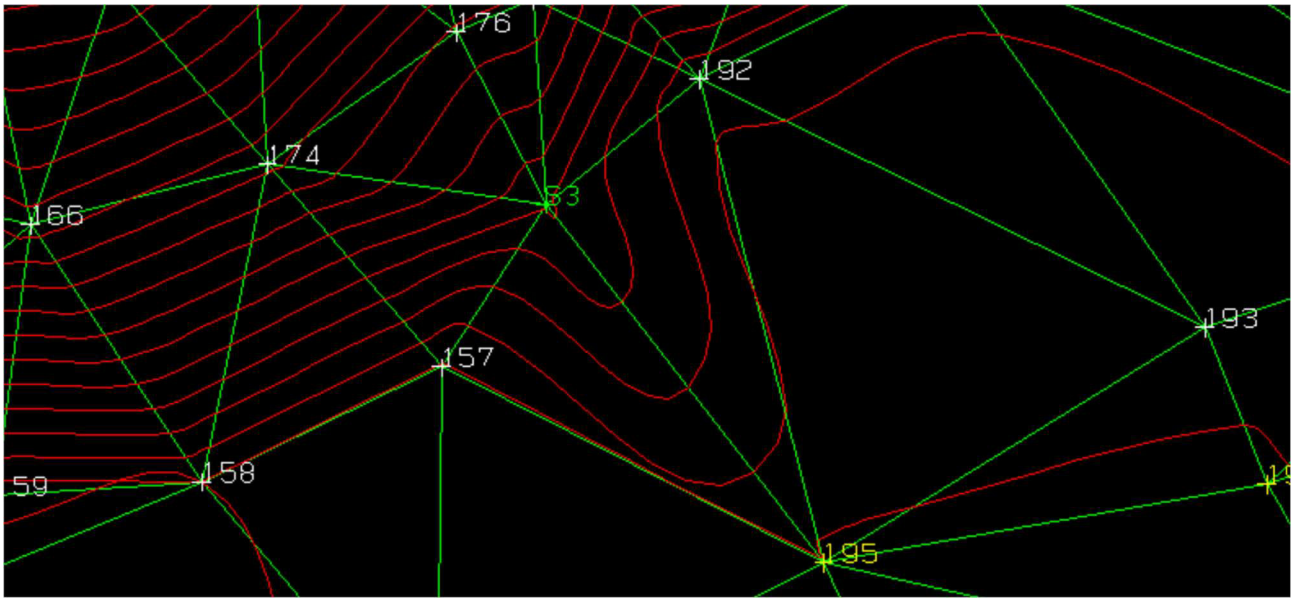
Si può notare la differenza delle curve di livello. Dopo aver effettuato il calcolo del modello matematico si consiglia di controllarne la correttezza. In caso di errori il software dà la possibilità di effettuare le opportune modifiche.

Oltre all'utilizzo dell'inserimento delle discontinuità, sarà possibile modificare il modello matematico in maniera puntuale e diretta intervenendo sui triangoli.

La barra degli strumenti dell'immagine, riporta tutti i comandi relativi ai triangoli.

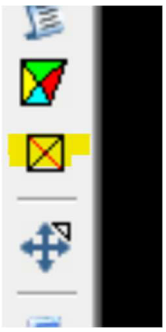


Per esempio, nel caso sotto riportato, si può notare come il software ha realizzato dei triangoli che hanno per base i punti 157, S3 e 192 e come vertice il punto 195. Analizzando la situazione questi triangoli non sembrano essere corretti.



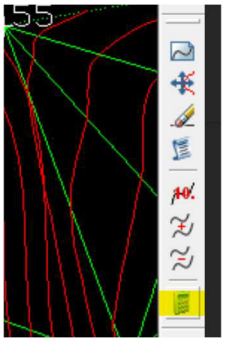
Questo errore poteva essere evitato inserendo una discontinuità come riportato in precedenza. Ad ogni modo è possibile sistemare tale problematica andando ad agire direttamente sul triangolo.

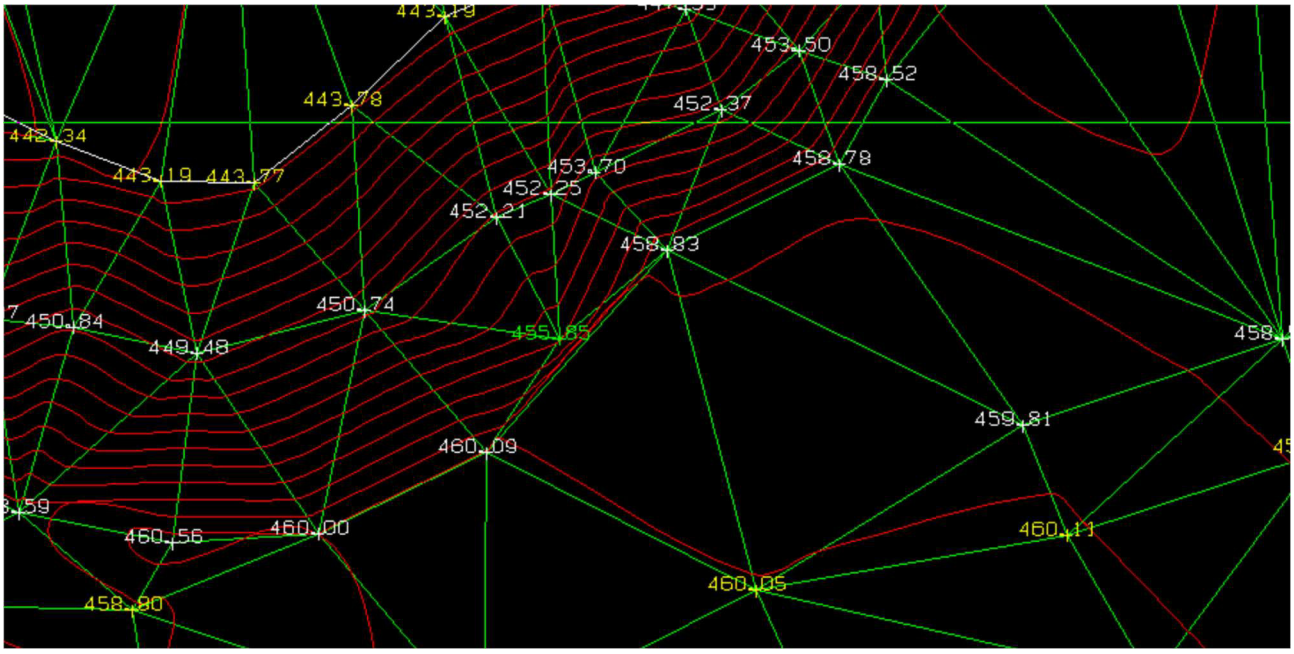
Per eliminare tale errore, in questo caso potrei cancellare i triangoli oppure invertirne la direzione usando il comando “Inverti triangolo”



Si va a selezionare il lato S3-195 e si dà l’ok. Questo equivale a cancellare i due triangoli creati nel verso errato ed a creare i nuovi nell'altro senso.

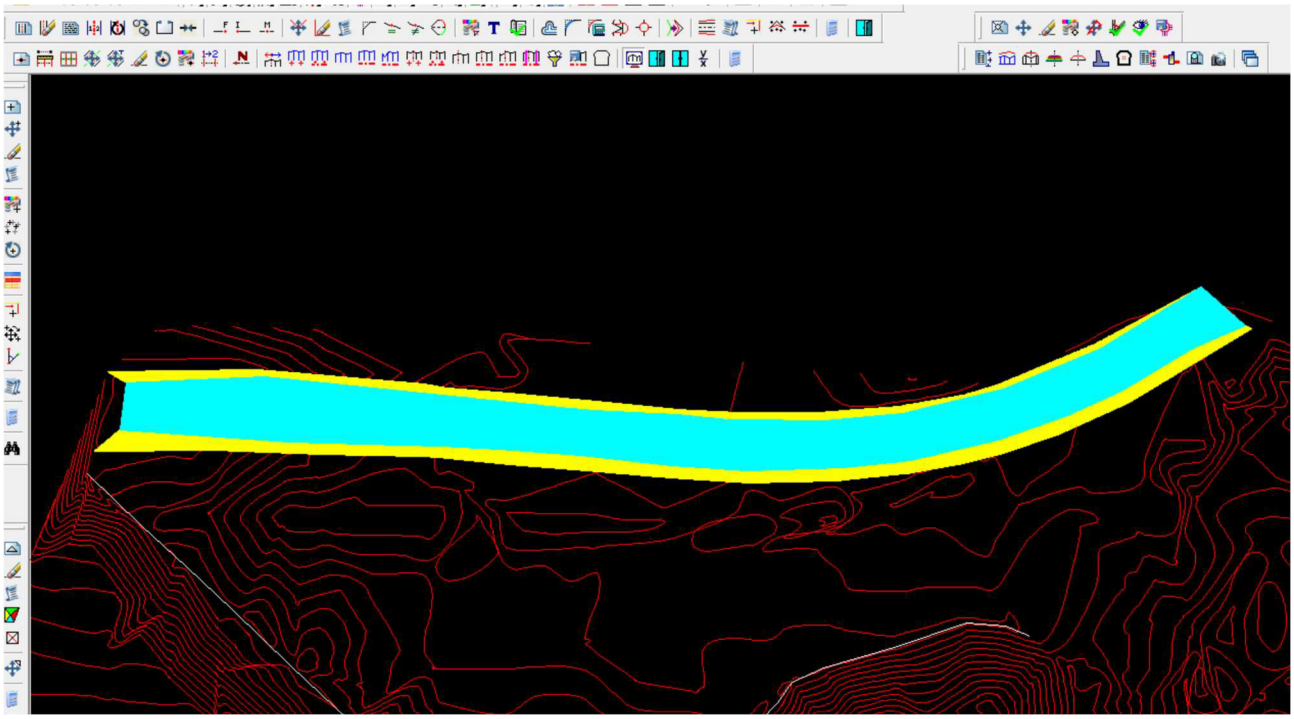
Si ricorda di selezionare il lato adiacente con il tasto destro altrimenti le curve di livello non verranno ricalcolate automaticamente. Nel caso di selezione con il tasto sinistro, sarà necessario cliccare sul tasto “calcola curve di livello” per effettuare nuovamente il calcolo.



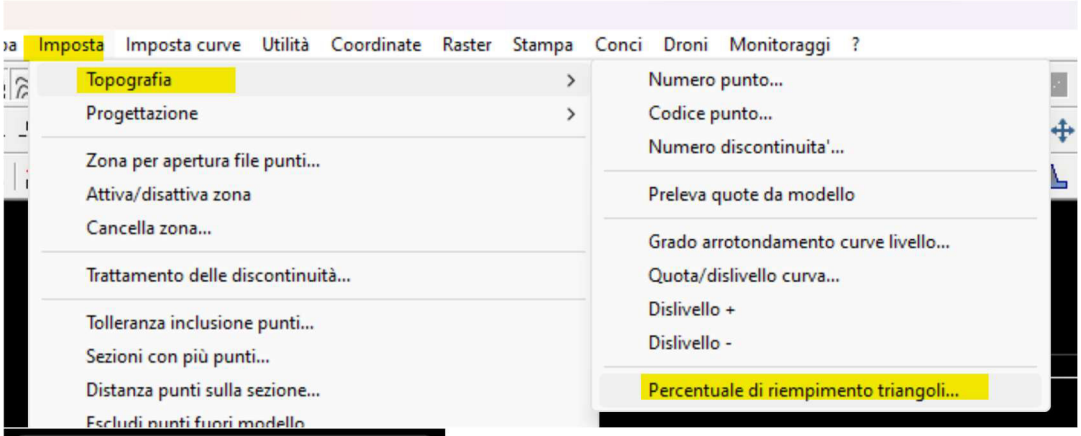


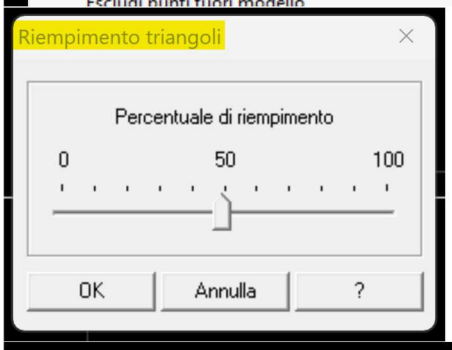
Strato permette inoltre di rendere visibili i triangoli del modello dando loro un colore. Questo è possibile cliccando sul comando “Colora triangoli”. Tale comando permette quindi di inserire un riempimento colorato del lavoro effettuato.

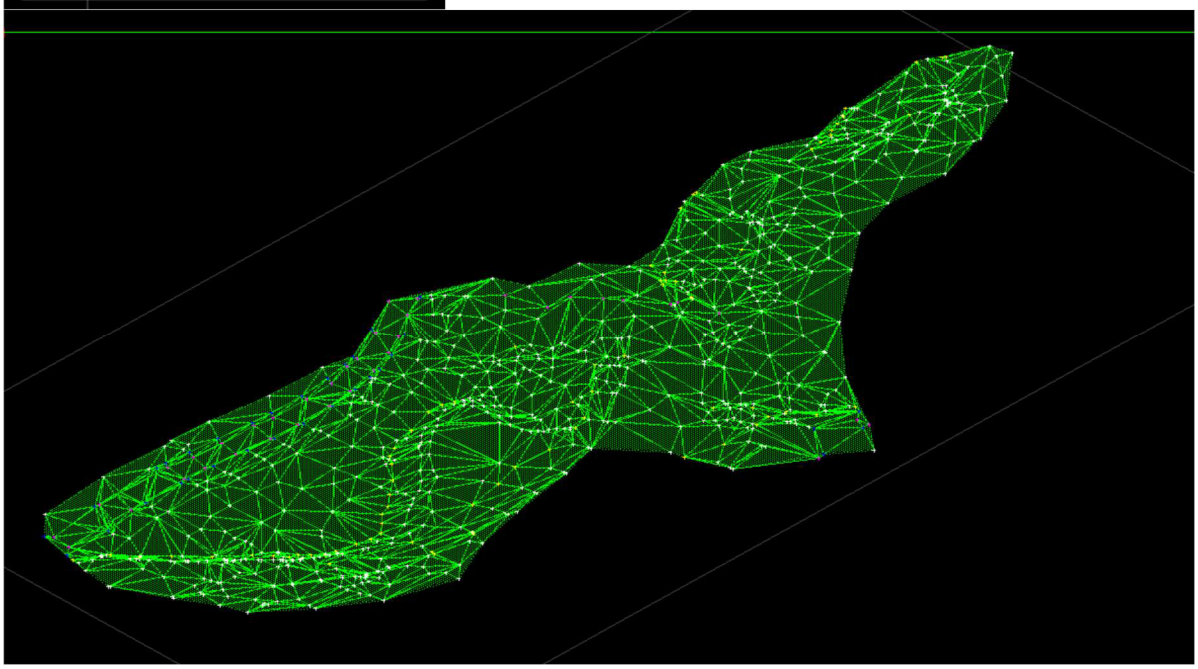
Selezionare le linee delle discontinuità che comprendono i triangoli da colorare e definire il colore.



Un ulteriore modo per colorare i triangoli elaborati dal calcolo del DTM si ottiene cliccando su “Imposta” / “Topografia” / “Percentuale di riempimento triangoli”



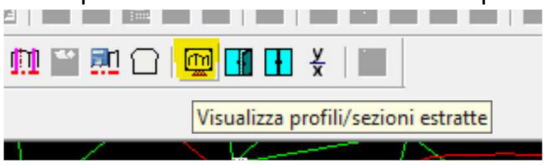




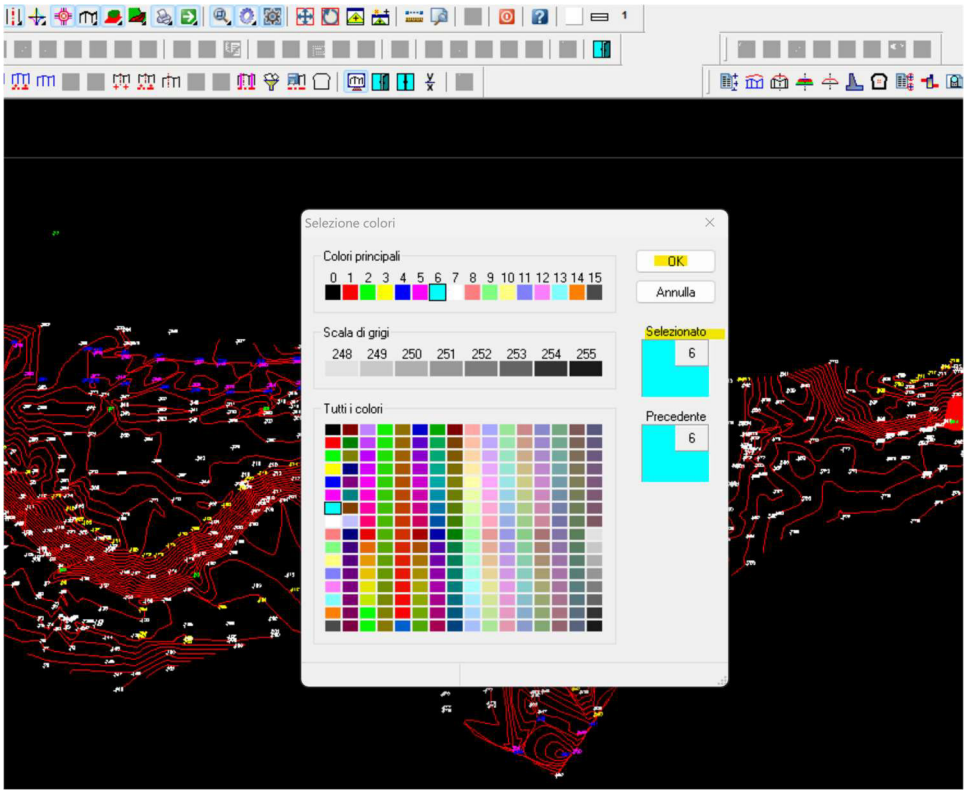
-Visualizzazione sezioni e profili liberi

Il software prevede la possibilità di visualizzare sezione e profili del rilievo topografico elaborato, permettendo così uno studio preliminare del terreno lungo un tracciato a nostra scelta.

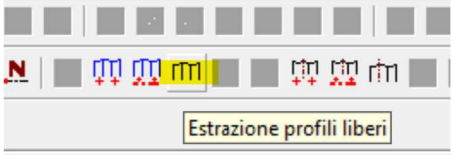
Come prima cosa cliccare su "Visualizza profili/sezioni estratte"

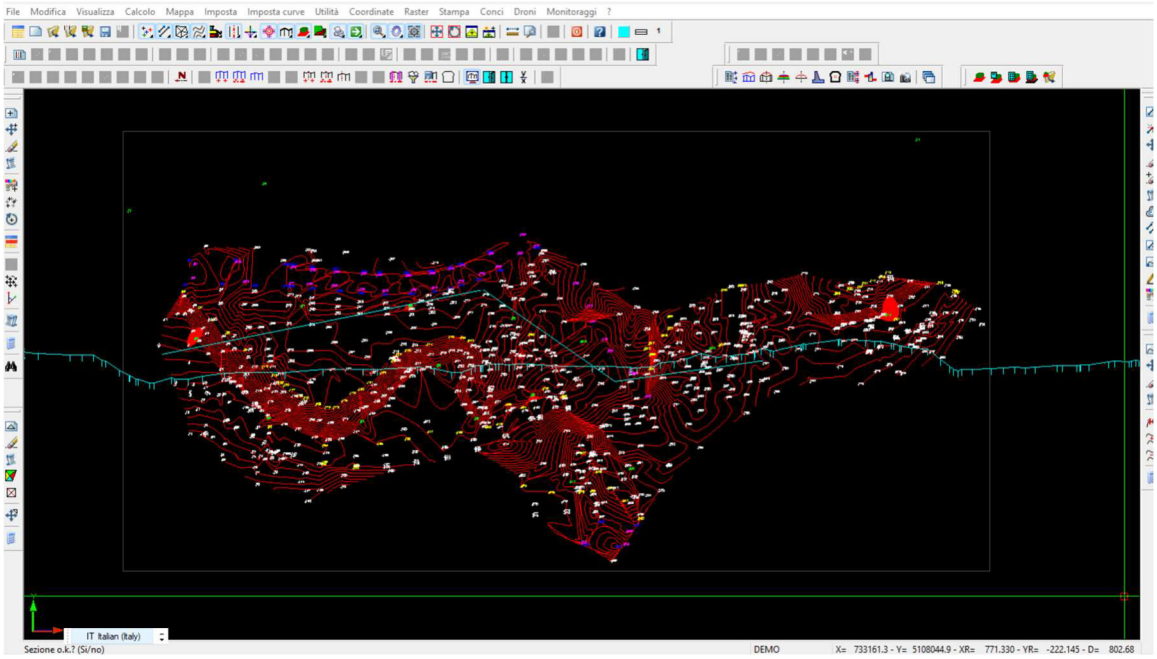


Successivamente dare un colore diverso dal nero cliccando su uno di quelli proposti dal software. (Si ricorda che una volta che abbiamo visualizzato il profilo o le sezioni, per disattivare la visualizzazione grafica occorre impostare nuovamente il colore nero).

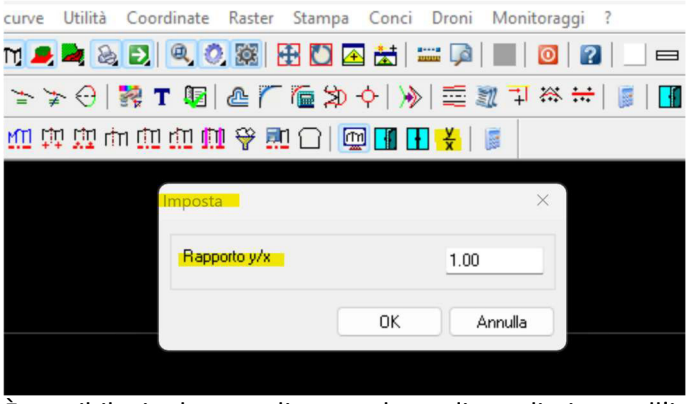


Cliccare su “estrazione profili liberi”, disegnare il profilo su cui si vuole evidenziare l’andamento del terreno e dare l’Ok.

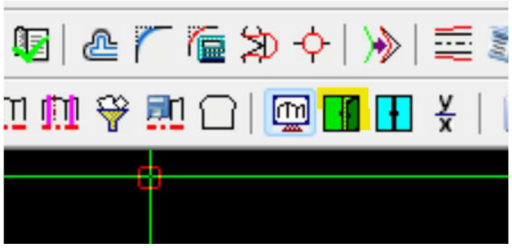




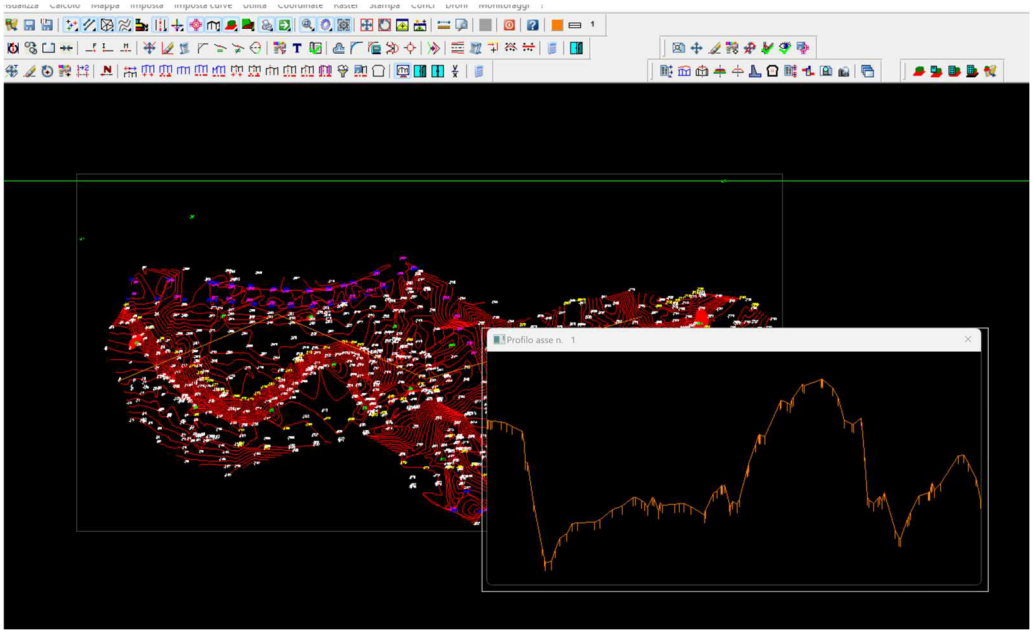
È possibile anche modificare il fattore di scala della visualizzazione cliccando su “Rapporto quote/distanze”



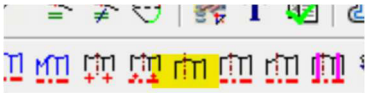
È possibile, inoltre, analizzare tale studio preliminare all'interno di una cartella di visualizzazione cliccando su "Attiva finestra di visualizzazione"



Si crea una finestra a piacimento sullo schermo e disegnando l'asse libero si otterrà la visualizzazione dell'andamento al suo interno.

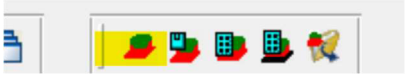


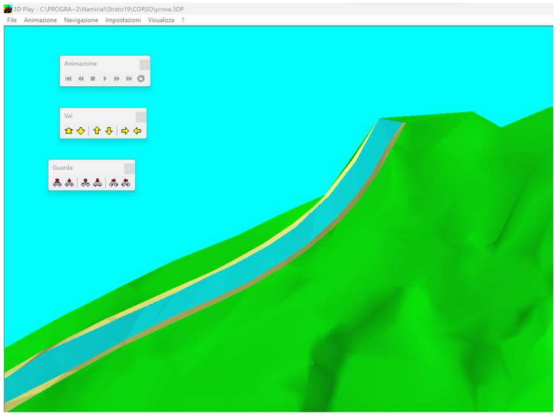
La stessa cosa può anche essere realizzata per lo studio delle sezioni del terreno, cliccando su "estrazione sezioni libere. Si ricorda di cliccare il primo, il secondo punto ed infine quello centrale.



*11 ELIMINA SEZIONI LIBERE

Un ulteriore visualizzazione del lavoro prodotto è possibile effettuarla attraverso il comando "Nuova vista tridimensionale". Il software chiede di dare un nome al file 3Dp che va salvato prima di essere visualizzato.

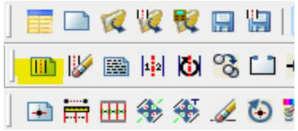




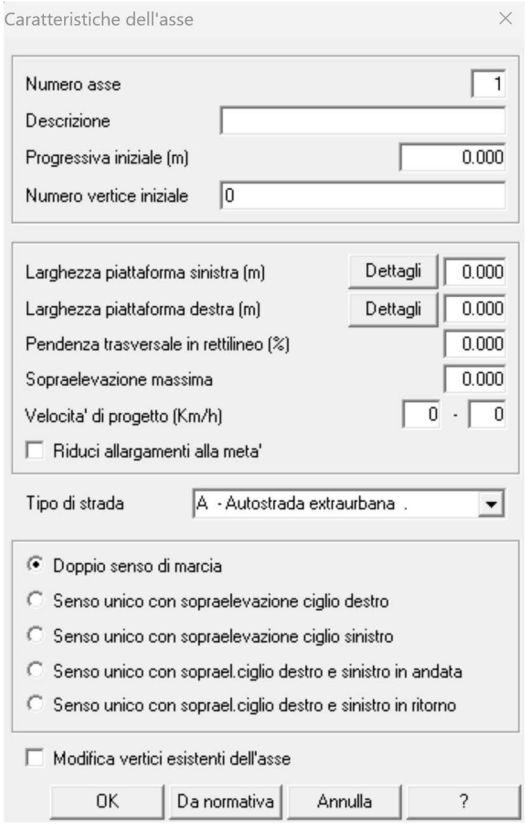
*12 ESPORTA DTM IN FORMATO IFC

2.2 Planimetrie ed assi – Progettazione Stradale Planimetrica

Il programma prevede due metodi di definizione dell'andamento planimetrico:
-*Per vertici*: Si crea un tracciolino che rappresenta la strada e successivamente si andranno ad inserire i dati relativi ad ogni curva verificandone la congruità con la norma.
-*Per elementi di tracciato*: Le curve vengono definite da elementi di tracciato che possono essere un punto di tangenza, un elemento circolare o un elemento clotoidale (raccordo di transito tra rettifilo e la parte circolare della curva)
Procediamo con l'analisi della progettazione per vertici.
-Progettazione per vertici
Come prima cosa si va a definire la progettazione planimetrica. Una volta caricato il rilievo e calcolato il modello matematico, si può procedere all'inserimento di un asse con il comando "Nuovo asse"



Inserire i parametri richiesti



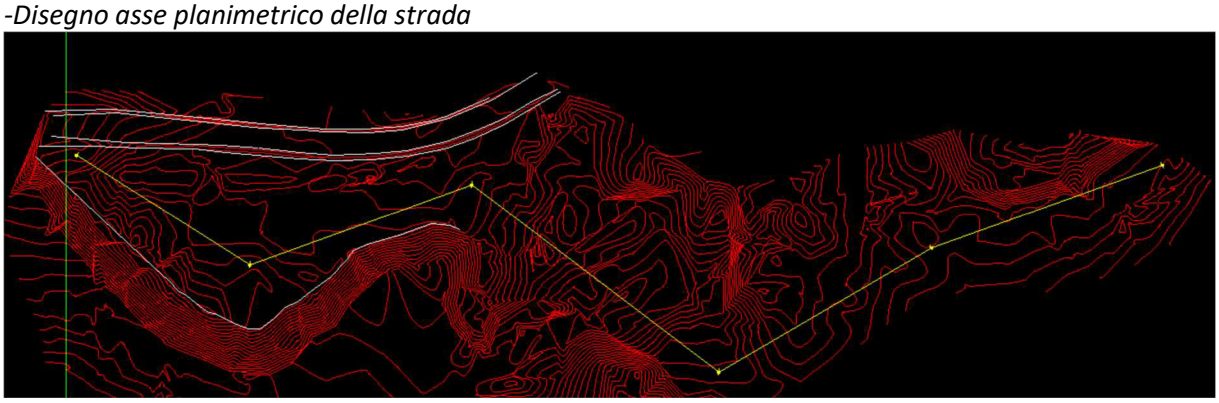
-*Numero asse*: Nel progetto stradale è possibile avere più di un asse, di conseguenza andranno distinti;
-*Descrizione:* Si può definire la progressiva iniziale dell'asse che è utile soprattutto nel caso in cui si stia eseguendo un progetto che è la prosecuzione di un altro;
-*Numero del vertice iniziale*: Tutti i vertici di un asse vengono numerati;
-*Tipo di strada*: Si sceglie la tipologia della strada da progettare in base alla quale è associata la normativa vigente. Il programma prevede le ultime normative date dal decreto ministeriale, le norme Lunardi 2001, le D.M 2006 e successive. Nel menù a tendina troviamo tutte le tipologie di strade previste dalla normativa. Nell'elenco sono presenti le diverse tipologie di assi ferroviari ed anche le normative CNR-80 (precedente normativa Lunardi) che riprendono le normative AASTHO utilizzate all'estero. Si può anche scegliere di non applicare una normativa e quindi inserire un asse generico.
-*Pendenza trasversale in rettilineo*: è la pendenza per allontanare le acque, (pendenza che sta ad indicare la classica forma a schiena d'asino)
-*Sopraelevazione massima*: Questo campo permette di determinare la pendenza massima della carreggiata in curva ovvero dove la carreggiata è inclinata verso l'interno e la pendenza trasversale è la stessa su tutta la lunghezza dell'arco di cerchio.
-*Velocità di progetto*: È l'intervallo di velocità entro il quale la strada viene progettata. La percorrenza della strada deve rimanere all'interno di tale intervallo.

Per quanto riguarda la *larghezza della piattaforma in sinistra e in destra*, la *pendenza trasversale in rettilineo*, la *sopraelevazione massima* e la *velocità di progetto*; i campi possono essere compilati manualmente se si conoscono i valori, oppure una volta inserita la tipologia di strada che si sta progettando, cliccando "Da normativa" tali campi si compilano automaticamente in base alla normativa inserita.

-*Ridurre gli allargamenti alla metà*: L'allargamento può essere fatto sia per l'iscrizione dei veicoli, nel senso che può transitare con maggior facilità allargando in curva la carreggiata, sia per avere anche una visibilità di percorrenza maggiore. La normativa dice che se non sono previsti transiti di mezzi pesanti si potrà procedere con la riduzione dell'allargamento alla metà.

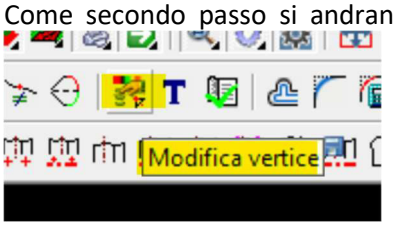
Sono presenti anche altri campi da compilare che riguardano la tipologia di strada che si va a progettare, come ad esempio, se si tratta di un "*Doppio senso di marcia*" o "*Senso unico*".
Inoltre, sono presenti diverse tipologie di strada a senso unico che servono per specificare correttamente dove è stato progettato l'asse della strada.
Per esempio, attivando "*Senso unico con sopraelevazione ciglio destro*" vuol dire che l'asse di tracciamento della strada corrisponde al ciglio sinistro e si muoverà solamente quello destro. Il ciglio sinistro rimane alla quota della livelletta progettata.
-*Senso unico con sopraelevazione ciglio sinistro*: Questa scelta fa sì che l'attribuzione della quota di progetto, impostata nell'area grafica Profili, venga riferita al ciglio destro della carreggiata
-*Senso unico con sopraelevazione ciglio destro e sinistro in andata / ritorno*: Questa impostazione vuol dire che l'asse del senso unico è progettato al centro della carreggiata.

Una volta impostati tutti i parametri cliccare su "Ok" e si procede con il disegno dell'asse stradale.
-*Disegno asse planimetrico della strada*

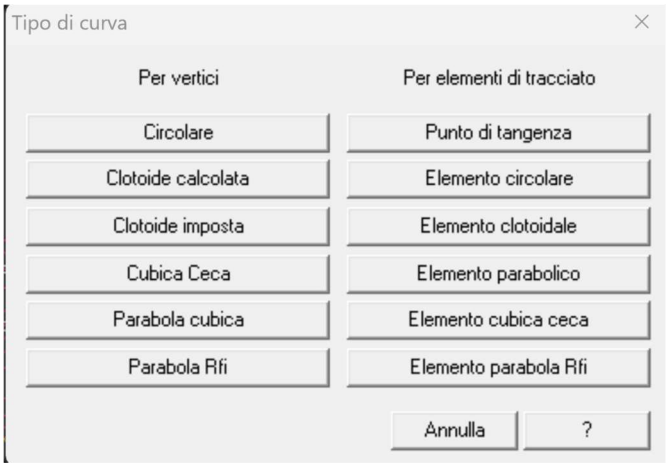


-Inserimento curve in planimetria

Come secondo passo si andranno a definire le curve planimetriche con il comando “Modifica vertice”

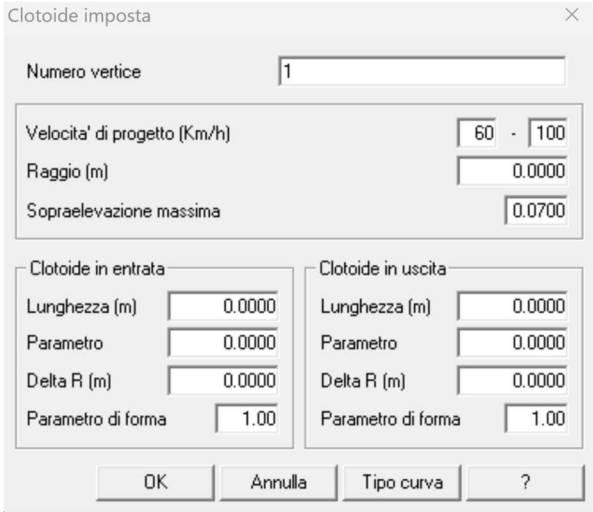


Si va a selezionare il vertice dove andrà inserita la curva ed a definire la tipologia di curvatura cliccando sopra “Tipo curva”



Nella colonna sinistra sono presenti le curve per una progettazione per vertici mentre sulla destra troviamo le diverse tipologie di curve per la progettazione ad elementi di tracciato.
La clotoide può essere calcolata oppure si può utilizzare quella imposta e successivamente verificarla.
La “Cubica Ceca”, la “parabola cubica” e la “Parabola Rfi” sono invece curve ferroviarie.

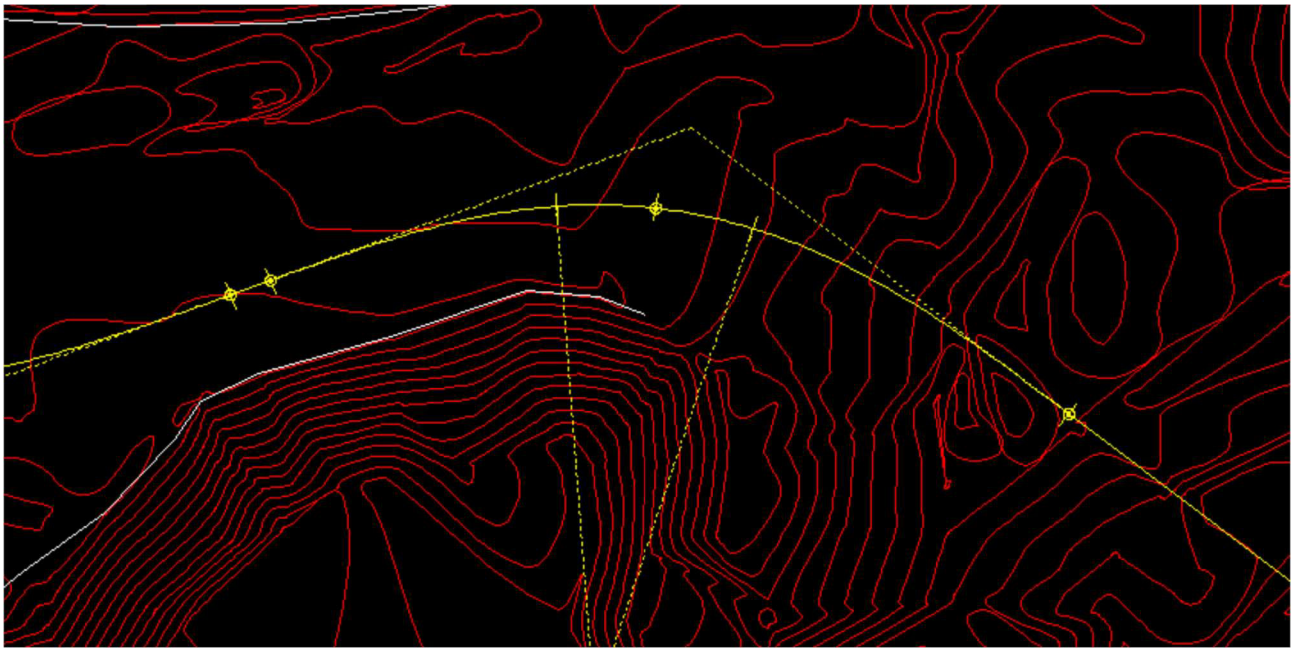
La più utilizzata per la progettazione stradale risulta essere la “Clotoide imposta”



Si va a definire il raggio e almeno uno dei parametri della clotoide, sia in entrata che in uscita. È possibile impostare la “Lunghezza” del raccordo, il “Parametro” dell’equazione della clotoide, oppure ancora il “Delta R” che è lo spostamento del cerchio originario.
Nell’inserimento dati è previsto anche un “parametro di forma”, inserendo il valore 1, vuol dire che è prevista una normale clotoide; invece, inserendo un parametro inferiore o superiore ad 1 si otterrà rispettivamente una ipoclotoide ed una iperclotoide. Queste particolari tipologie di clotoide si utilizzano per esempio per le rampe di accesso o per gli svincoli di un’autostrada.

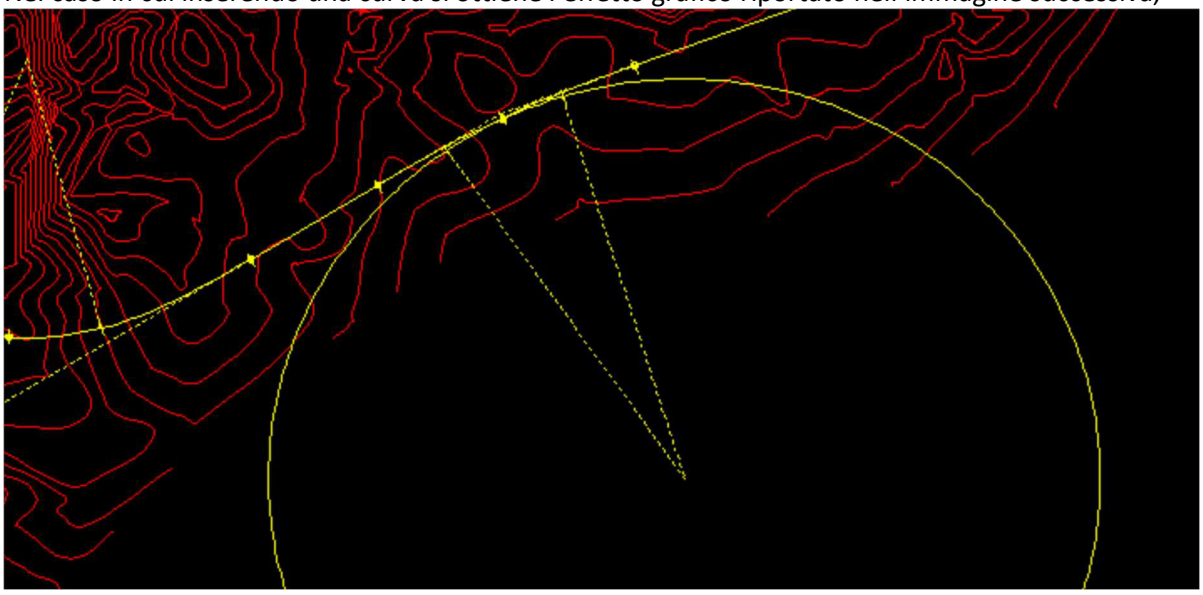
Inserendo il raggio e una lunghezza della clotoide in entrata ed in uscita otteniamo una curva come, per esempio, quella riportata nell’immagine seguente:

È possibile anche inserire una lunghezza in entrata differente da quella in uscita, ottenendo così una curva asimmetrica:

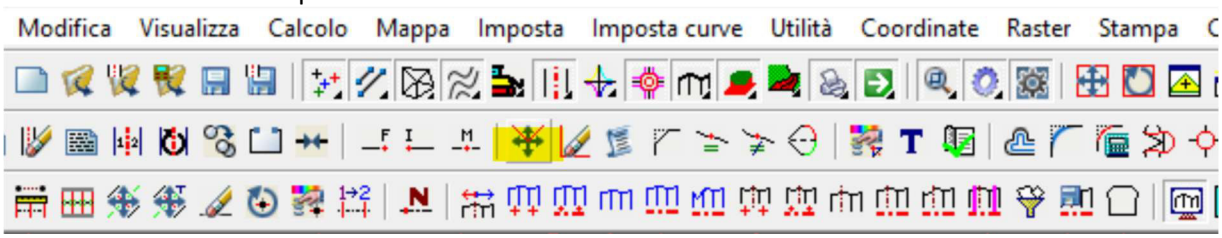


Tale impostazione è visibile anche dal fatto che il vertice non coincide più con il centro della curva.

Nel caso in cui inserendo una curva si ottiene l'effetto grafico riportato nell'immagine successiva,



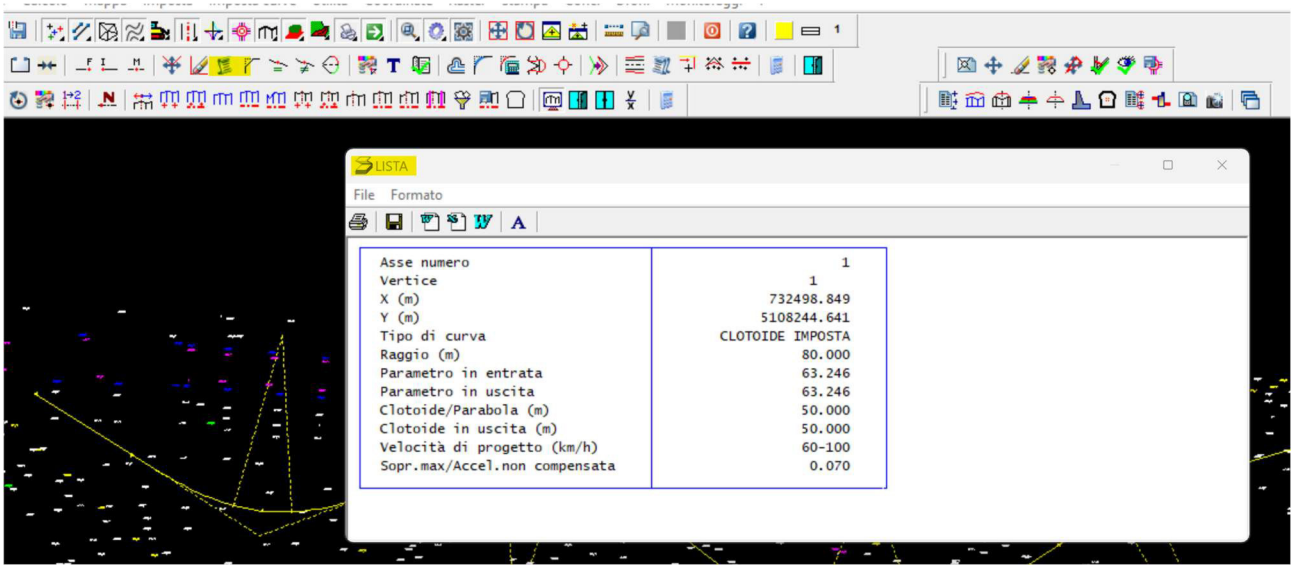
questo sta a significare che tale curva non è inseribile in quanto non vi è una deviazione sufficiente. In tali casi risulta necessario effettuare delle modifiche come, ad esempio, andare ad agire sul raggio, oppure modificare la posizione del vertice per poter risolvere la problematica. Lo spostamento del vertice avviene attraverso il comando "Sposta Vertice".



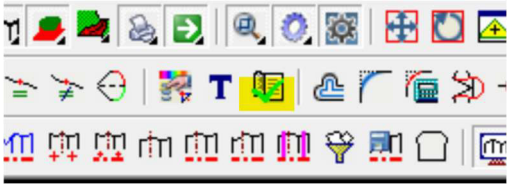
Ulteriori comandi relativi al vertice sono:

- "Cancella vertice":

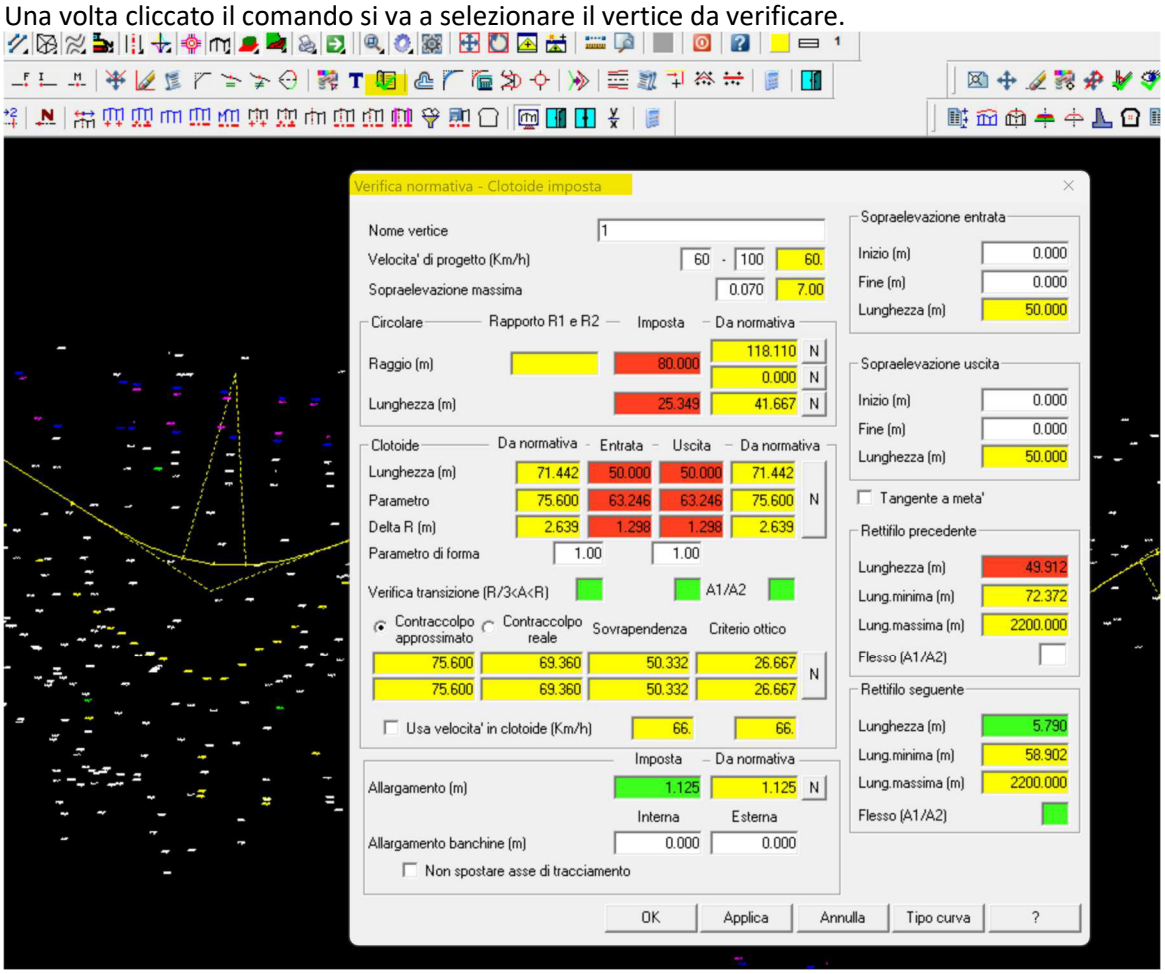
- "informazioni vertice":



Una volta disegnate le curve queste vanno verificate e lo si può fare attraverso il comando "Verifica Normativa":



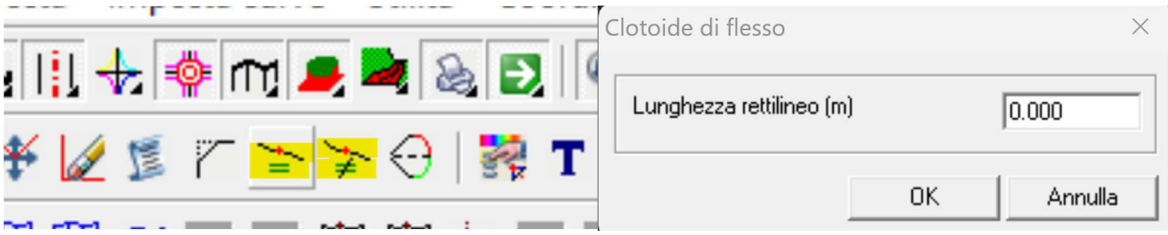
Una volta cliccato il comando si va a selezionare il vertice da verificare.



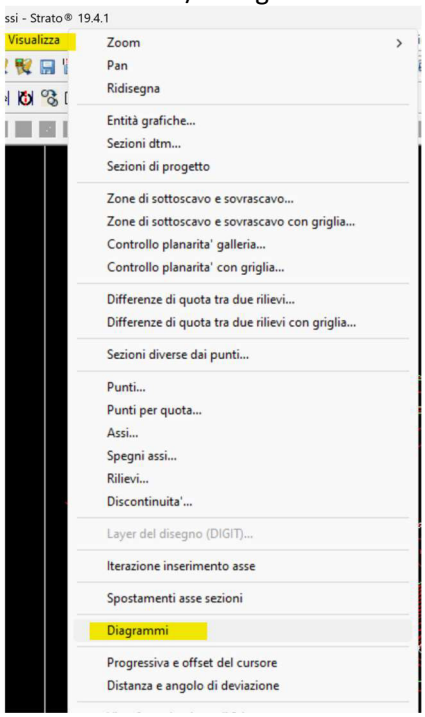
I valori in giallo sono i valori minimi previsti da normativa
I valori in verde sono i valori che si trovano all'interno dei range della normativa
I valori in rosso sono quelli fuori dal range della normativa.
Se si presentano alcuni valori con la colorazione in arancione, significa che il parametro è verificato ma è al di fuori del range della parte buona (parametro che si trova nella zona accettabile e non nella zona buona).

*13 SPIEGAZIONE DELLA TABELLA RELATIVA ALLA VERIFICA DA NORMATIVA

Il software permette anche l'inserimento di un flesso tra una clotoide e l'altra, che può essere sia simmetrico che asimmetrico. Inserendo il flesso cambierà sia la lunghezza che il parametro della clotoide.
Cliccando sopra il comando del "Flesso" sia simmetrico che asimmetrico, si va a selezionare quali sono i vertici delle curve interessate e ad indicare la lunghezza del flesso.

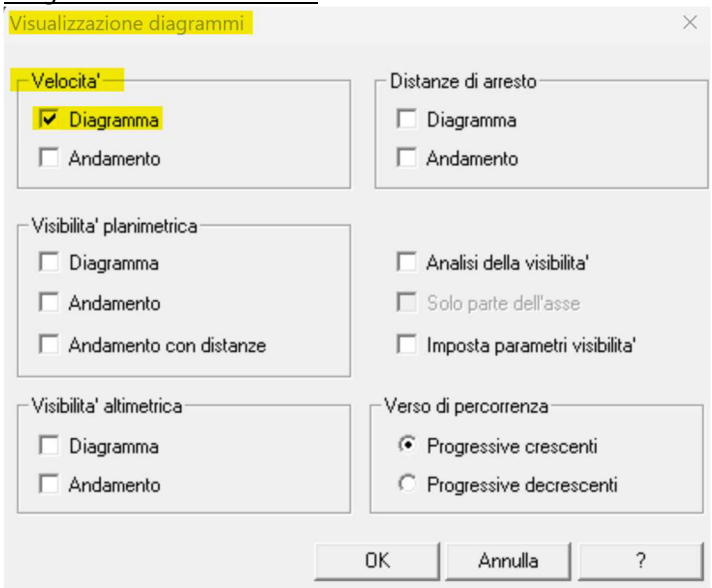


Una volta inserite le curve e verificate a norma di legge è possibile visualizzare i “Diagrammi di visibilità”
Da “Visualizza” / “Diagrammi”



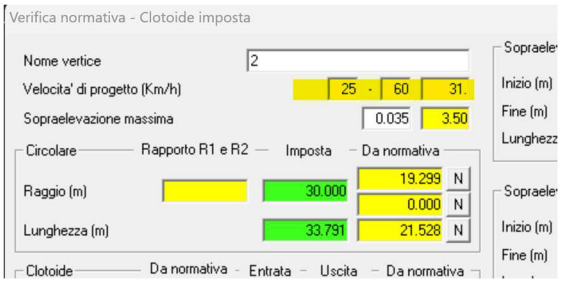
Analizziamo per esempio i diagrammi delle velocità e della visibilità planimetrica.

<u>Diagramma della velocità:</u>

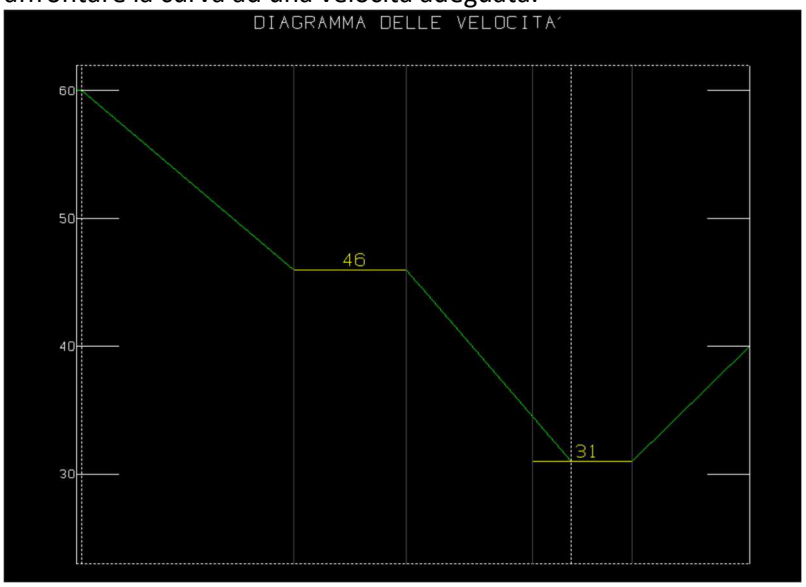


Per un caso di una strada “locale urbana”, la velocità può andare da 25 a 60 Km/h. Nel tratto rettilineo la velocità del veicolo sarà di 60 km/h e a mano che ci si avvicina alla curva vi è una decelerazione fino alla velocità di 46 km/h ovvero quella con cui si deve affrontare tale curva.

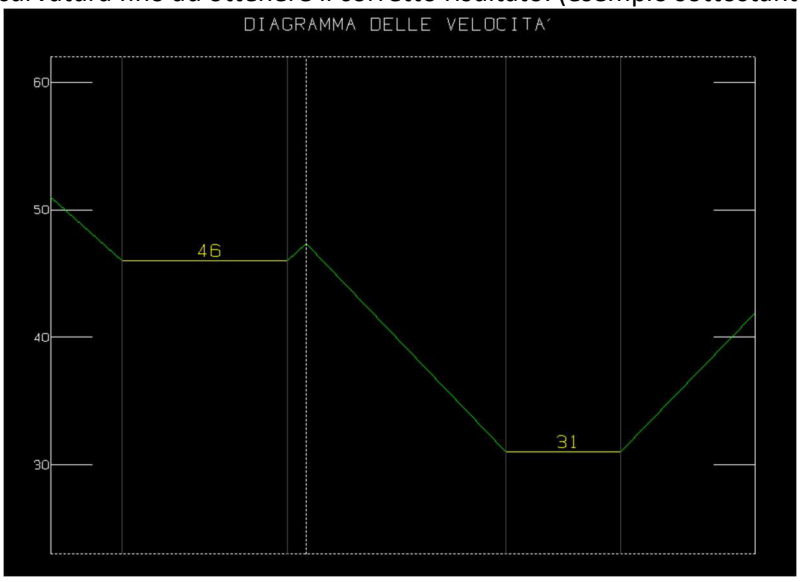
In uscita dalla prima curva la decelerazione aumenta, in quanto la seconda curva da normativa va affrontata ad una velocità di 31 Km/h.



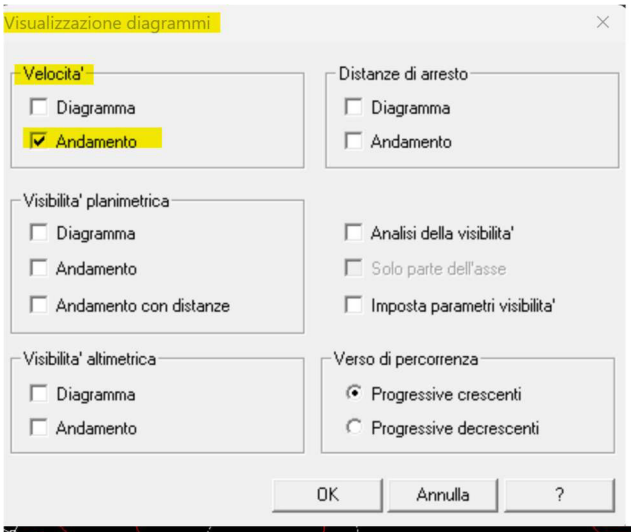
Nel grafico sottostante, si nota come la linea verde incontra la seconda linea gialla (la seconda curva) quasi a metà. Questo sta a significare che il rettifilo precedente alla seconda curva non è di lunghezza sufficiente per affrontare la curva ad una velocità adeguata.

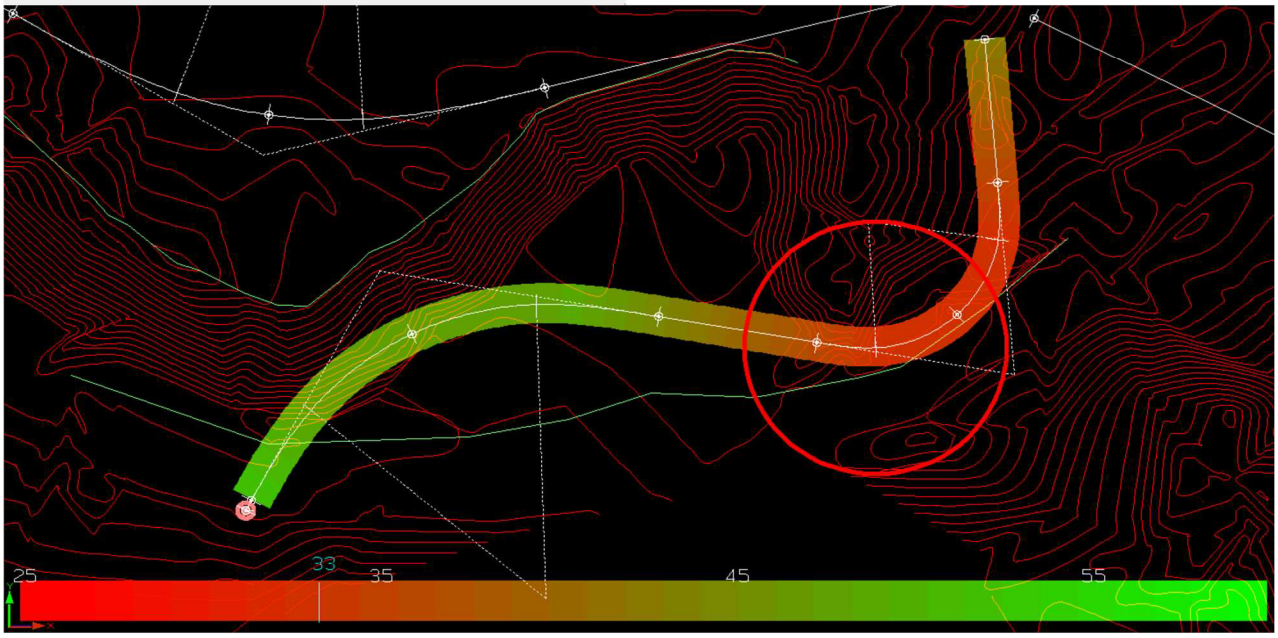


Per risolvere questo problema è possibile spostare i vertici della curva oppure andare ad agire sul raggio di curvatura fino ad ottenere il corretto risultato. (esempio sottostante)



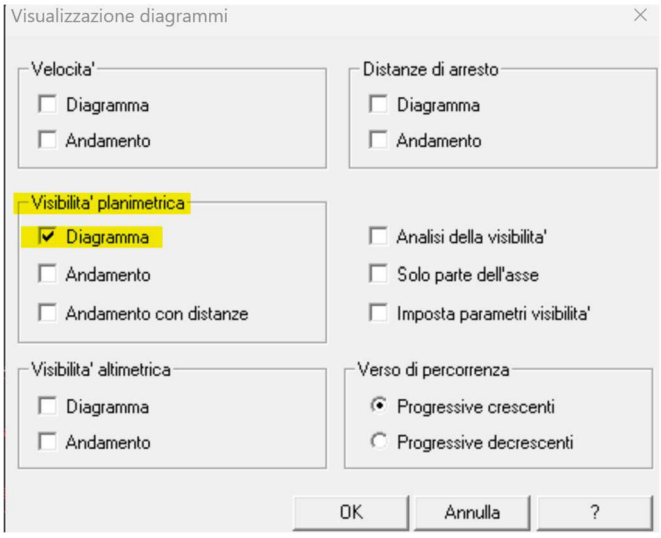
La stessa verifica va eseguita nel senso di marcia opposto, inserendo la spunta su “progressive decrescenti”. Per concludere il controllo delle velocità è necessario verificare anche gli andamenti.



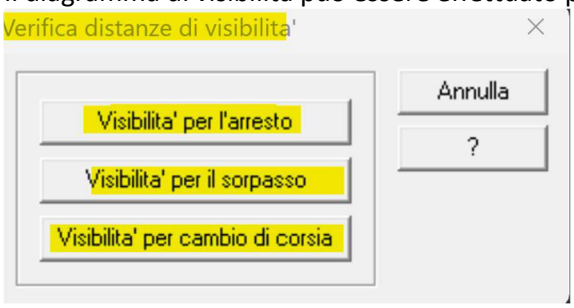


Passando con il mouse sopra l'asse, viene indicata la velocità di percorrenza di tale tratto. Nel caso sopra riportato si segnala con un cerchio rosso un tratto in cui ci troviamo al di fuori della normativa per cui risulta necessario effettuare delle modifiche.

<u>Diagrammi della visibilità planimetrica</u>

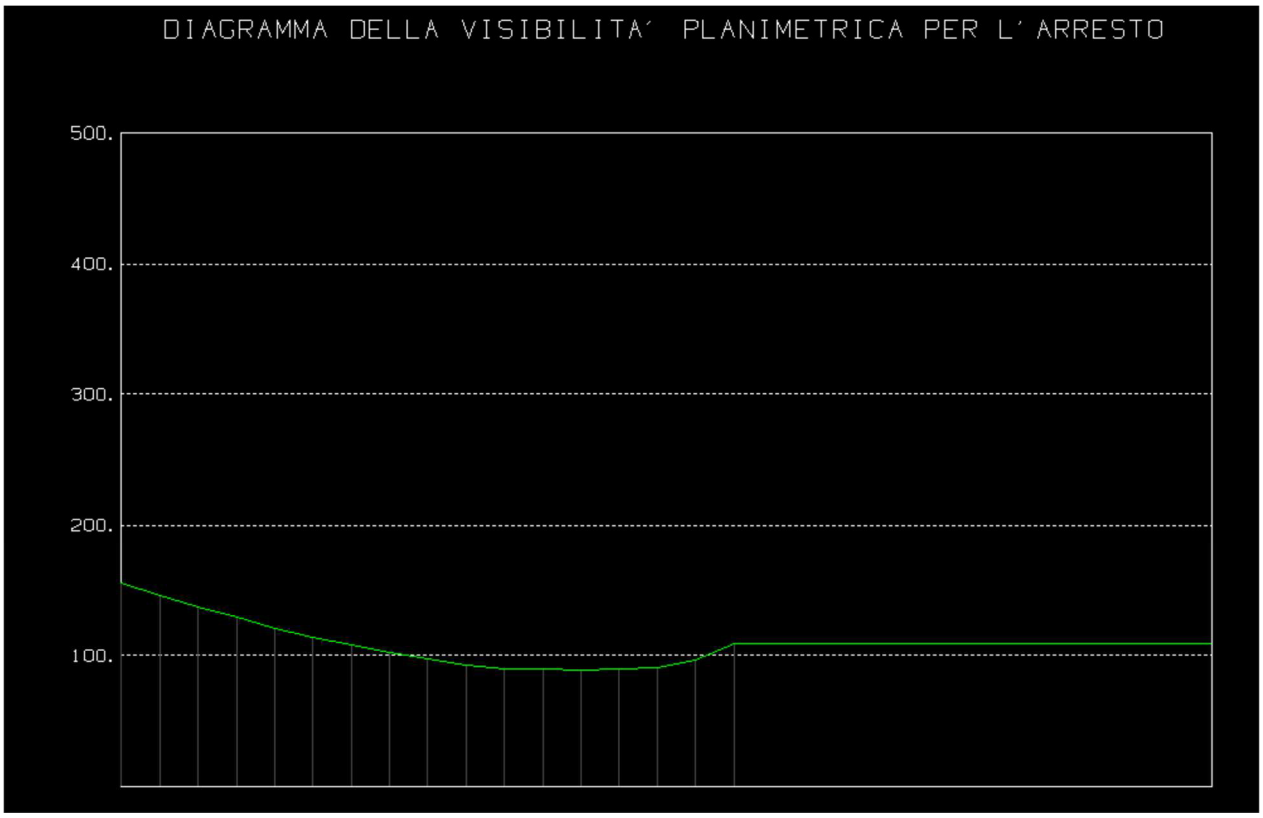


Il diagramma di visibilità può essere effettuato per l'arresto, per il sorpasso e per il cambio di corsia.

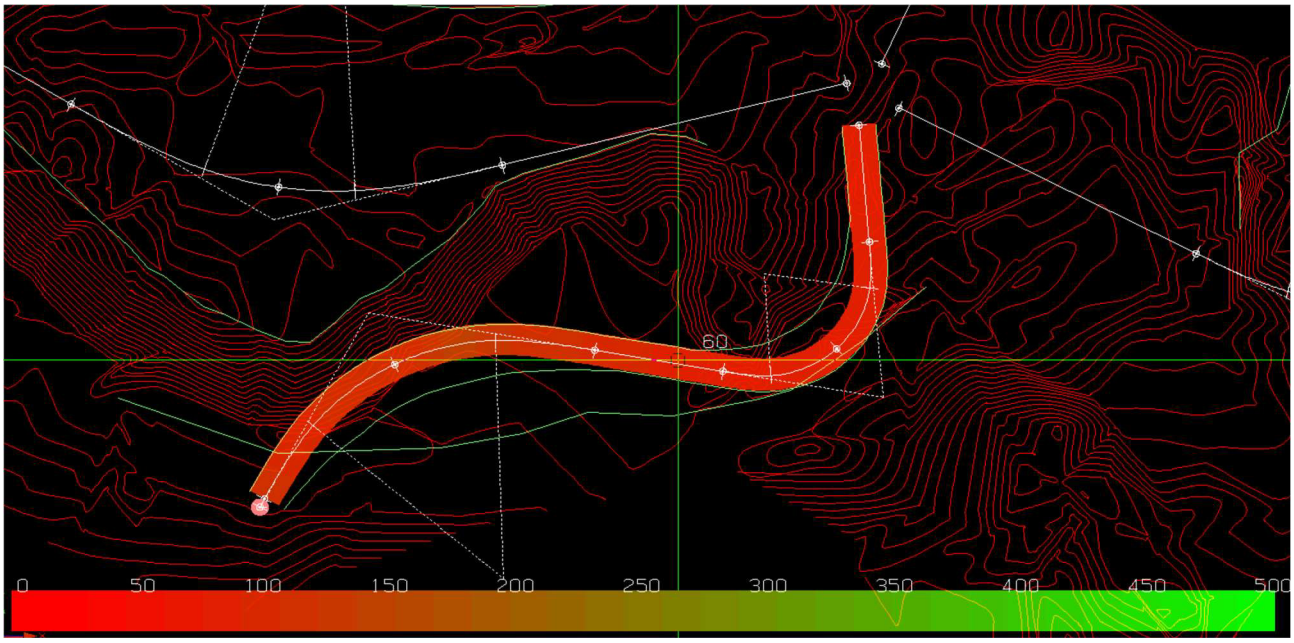


La verifica della visibilità per l'arresto viene eseguita per controllare che la visibilità sia sufficiente per fermarsi. Questo dipenderà anche dall'altimetria della strada, di conseguenza per ottenere un risultato completo della verifica, sarà necessario effettuare ulteriori controlli dopo aver progettato anche la parte altimetrica.
Ogni strada ha una percentuale di visibilità di sorpasso in base alla sua tipologia. Con questo diagramma si verifica tale percentuale. Nel momento del sorpasso è necessario avere una visibilità sufficiente per effettuare tale manovra in sicurezza. La visibilità per il cambio di corsia serve a capire se c'è la visibilità sufficiente per il cambio di corsia per poter effettuare il sorpasso.

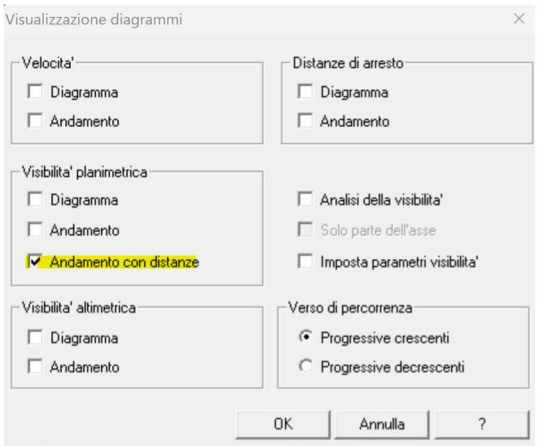
Esempio di diagramma della visibilità planimetrica per l'arresto

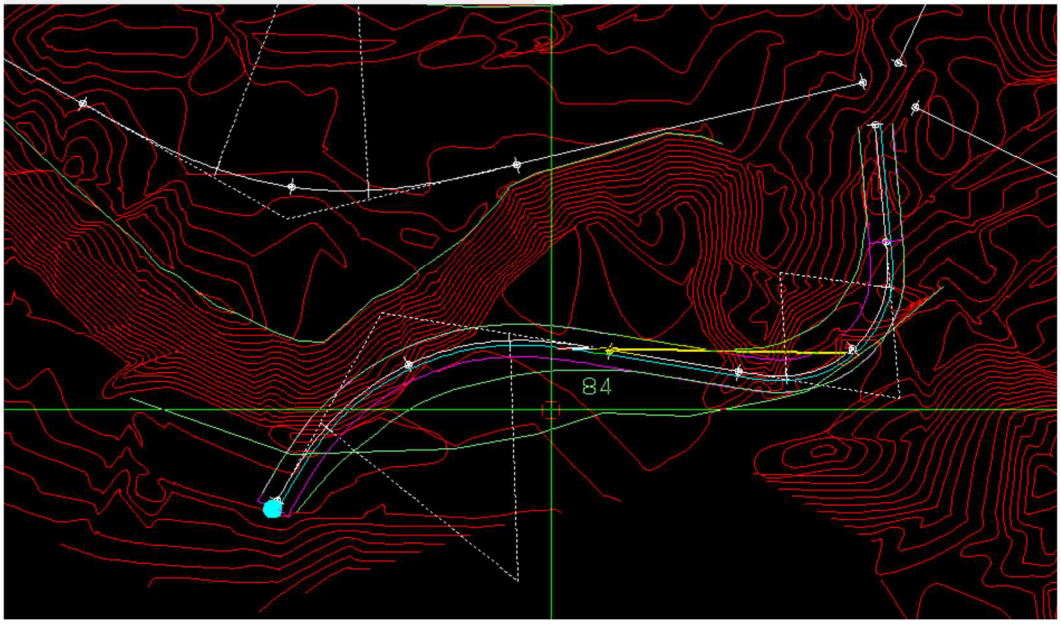


Si parte da una visibilità di circa 150 m che si abbassa all'arrivo della curva e una volta superata, la visibilità ritorna all'incirca sui 100 m costanti.
È possibile anche verificare l'andamento della visibilità planimetrica per l'arresto. Questa verifica ci permette di visualizzare direttamente a video, i metri di visibilità lungo l'asse passando sopra il tracciato.



Per quanto riguarda i diagrammi della visibilità planimetrica, il software, ci permette inoltre di verificare "l'Andamento con distanza". Con questa verifica è possibile visualizzare la retta della visibilità con cui viene calcolato l'andamento della visibilità.





*14 IMPOSTA PARAMETRI DI VISIBILITA'

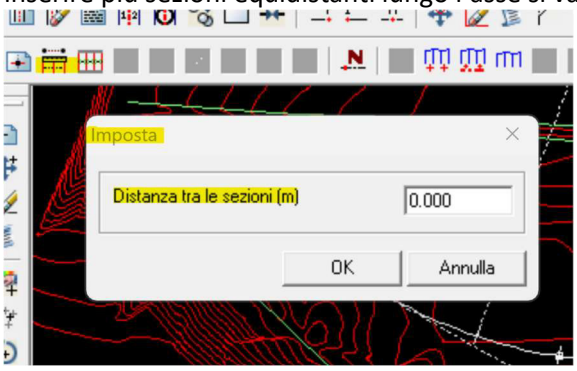
Dopo aver realizzato anche il progetto altimetrico, si andranno ad effettuare ulteriori verifiche.
*15 COMANDI GENERICI

2.3 Planimetrie ed assi – Verso la Progettazione Stradale Altimetrica

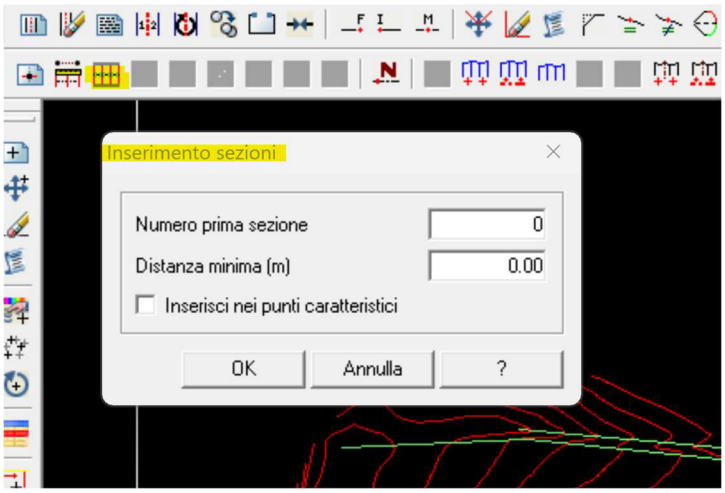
Una volta effettuato il tracciato planimetrico è possibile andare a definire le sezioni trasversali e successivamente si andranno ad estrapolare le sezioni longitudinali, ovvero il profilo su cui si va a realizzare il progetto altimetrico.

Nella barra degli strumenti troviamo una serie di funzionalità relative alle sezioni.
Rispettivamente da sinistra verso destra dell'immagine sottostante troviamo: *Nuova sezione*, *passo tra le sezioni* e *Nuove sezioni ad intervallo constante*

Il comando nuova sezione serve per inserire una sezione singola in maniera manuale, se invece vogliamo inserire più sezioni equidistanti lungo l'asse si va a cliccare su "Passo tra le sezioni".



Una volta inserita la distanza tra le sezioni si va a cliccare su "Nuova sezione a passo costante"

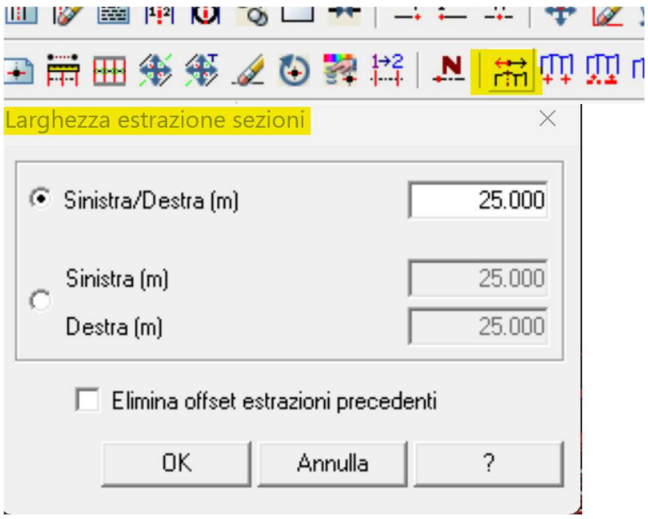


Con questo comando è possibile:
-Indicare il numero della prima sezione che si va a realizzare;
-Impostare una distanza minima che ci permette di non avere delle sezioni tropo attaccate a quelle che risulteranno dal passo costante.
-Indicare l'inserimento o meno della sezione nei punti caratteristici, che sono per esempio, la tangente in entrata, il punto di passaggio tra clotoide e cerchio, la bisettrice della curva, passaggio da cerchio a clotoide e la tangente in uscita.

Una volta dato l'ok, vengono riportate le indicazioni per portare a termine il comando. Se vogliamo inserire le sezioni lungo tutto l'asse, cliccare sulla "t" di tutte.
Se abbiamo più assi, sarà necessario selezionare, precedentemente, l'asse su cui vogliamo inserire le sezioni cliccando sul tasto riportato in figura

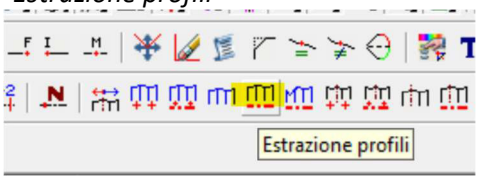
Oppure sul tasto “Visualizza assi”

Se vogliamo inserire le sezioni su tutti gli assi presenti cliccare sul “.”.
Il software dà la possibilità di impostare un offset di estrazione cliccando sull’apposito comando “Imposta offset di estrazione”

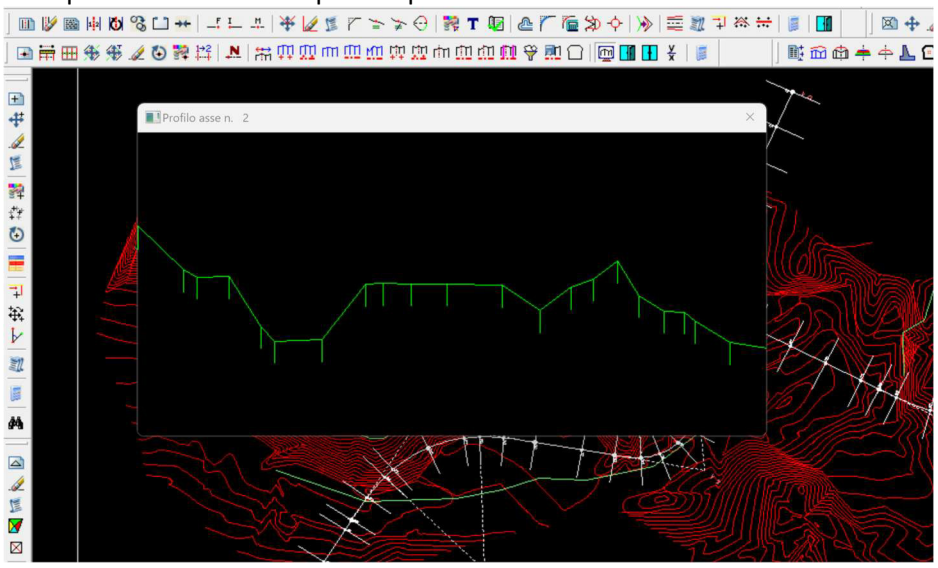


È possibile indicare un offset simmetrico a destra e sinistra dell’asse, oppure differenziare la distanza per ogni lato.

Il passo successivo prevede l’estrazione di assi e profili lungo l’asse.
Sono presenti diverse tipologie di estrazione dei profili tra i quali:
-Estrazione profili

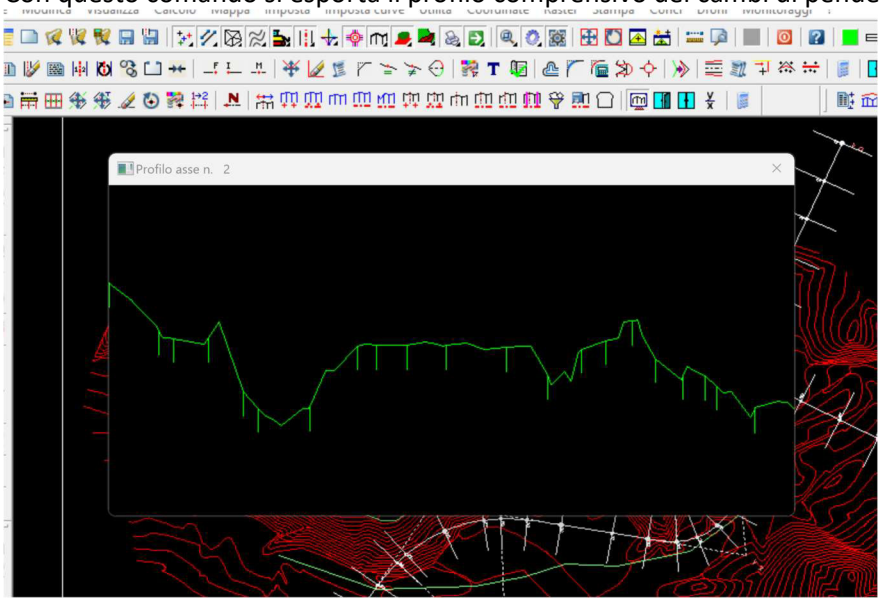


Con questo comando si esporta il profilo che risulterà rettilineo da sezione a sezione.



-Estrazione del profilo reale:

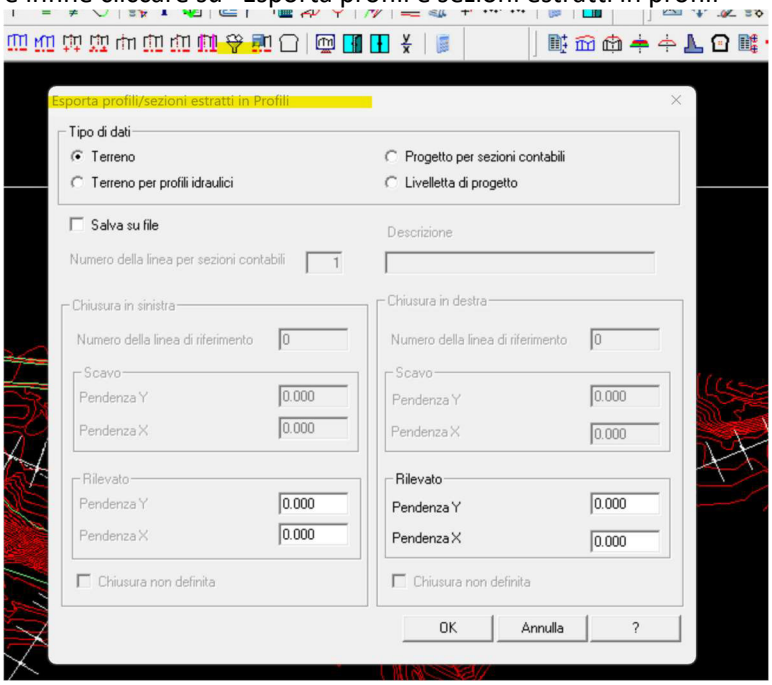
Con questo comando si esporta il profilo comprensivo dei cambi di pendenza da sezione a sezione.



Questa visualizzazione è utile per verificare la necessità di integrare le estrazioni di sezioni in certi punti caratteristici. (Per la procedura di visualizzazione consultare anche la sezione *-Visualizzazione sezioni e profili* pag 44). È possibile inoltre effettuare la visualizzazione delle estrazioni anche per le sezioni.

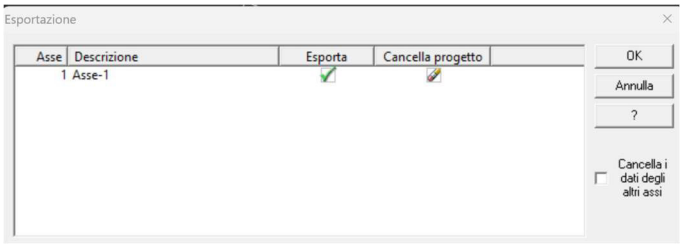
Il passo successivo sarà quello di andare ad estrarre le sezioni,

e infine cliccare su "Esporta profili e sezioni estratti in profili"



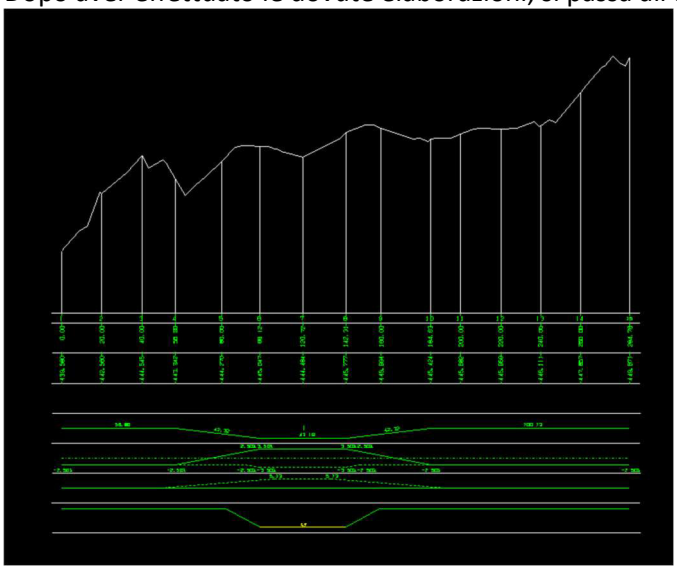
Esistono vari tipi di esportazione, nel caso di una progettazione stradale inserisco la spunta su terreno.

Spuntando su “Cancella progetto” si va ad eliminare l’eventuale progetto presente nell’area grafica “Profili” Cliccando su “cancella i dati degli altri assi” si vanno ad eliminare eventuali dati presenti nell’area grafica “Profili”.

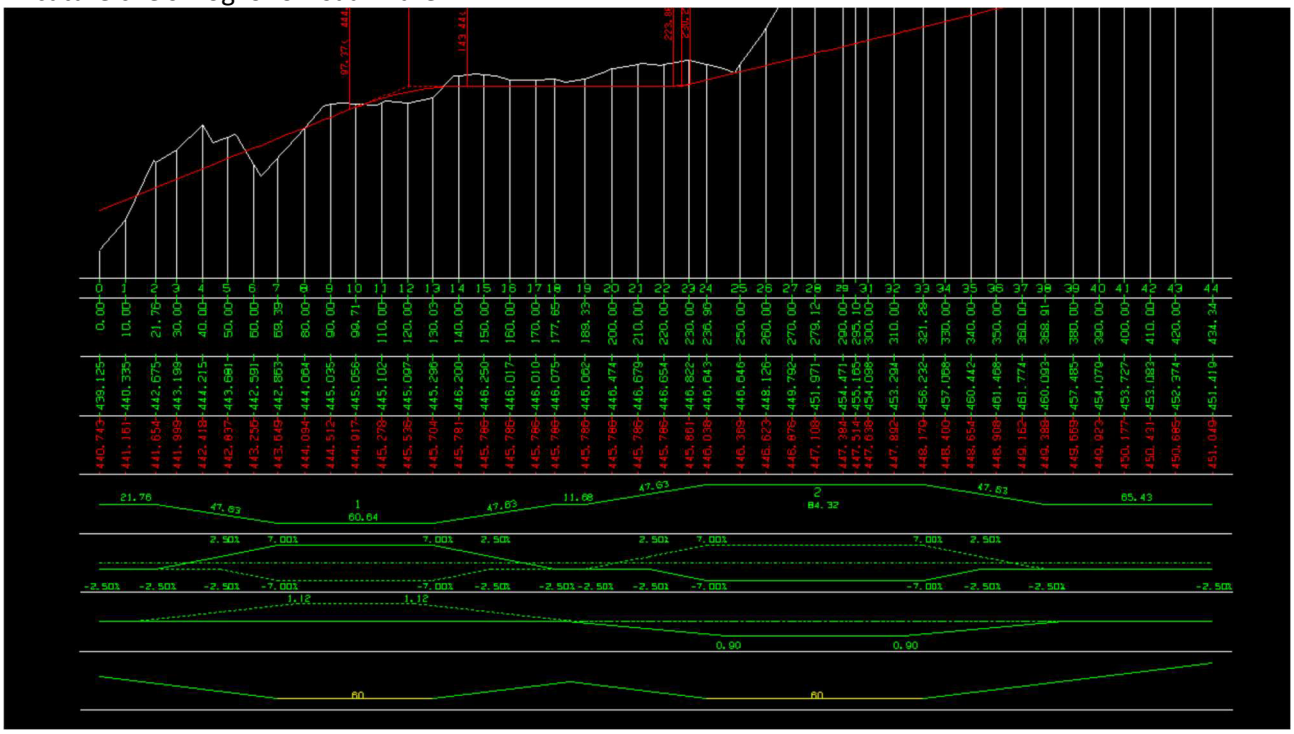


3. PROFILI

Dopo aver effettuato le dovute elaborazioni, si passa all’area grafica “Profili”.



Al di sotto del profilo sono presenti le fincature standard, ma nella fase di stampa sarà possibile impostare le fincature che si vogliono visualizzare.

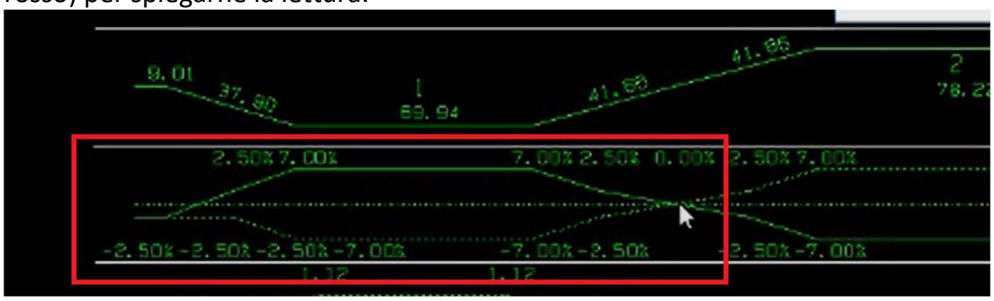


Analisi delle fincature presenti nell’area grafica:

Progressivamente dall’alto verso il basso sono presenti:

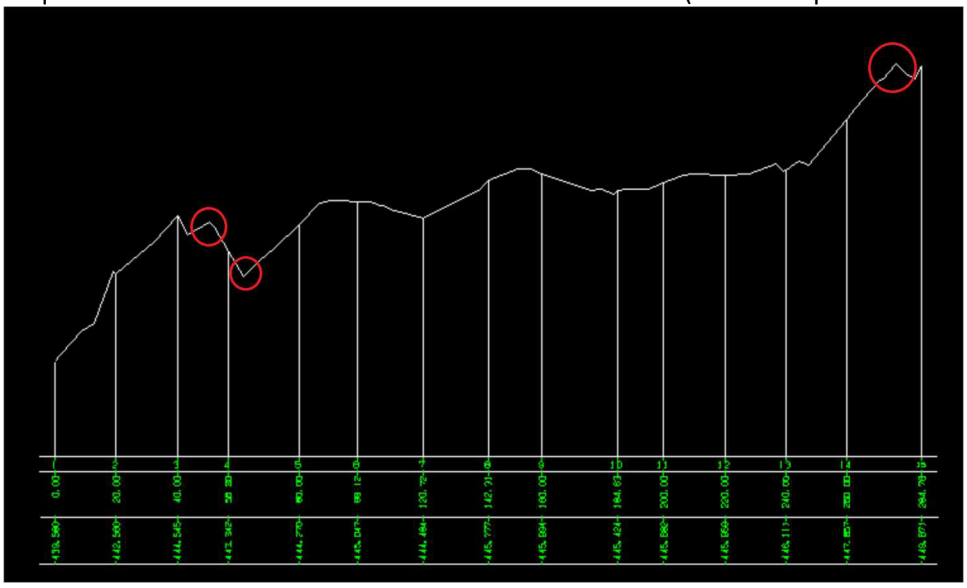
-Il numero della sezione,

-La distanza delle progressive,
-La quota del terreno
- La quota di progetto (valori in rosso)
-Andamento planimetrico dell'asse: In orizzontale troviamo l'asse rettilineo, le parti inclinate sono i raccordi di transizione con relativa lunghezza, successivamente si incontra la parte circolare in orizzontale, che si distingue dal rettilineo per il numero del vertice sopra la lunghezza. La curva è a sinistra quando è rappresentata in basso, ed è a destra quando è rappresentata in alto.
-Andamento delle sopraelevazioni delle varie curve presenti: È lo schema grafico dell'andamento dei sopralzi. Il ciglio sinistro è quello che risulta tratteggiato l'altro con linea continua. Analizziamo una parte (riquadro in rosso) per spiegarne la lettura.

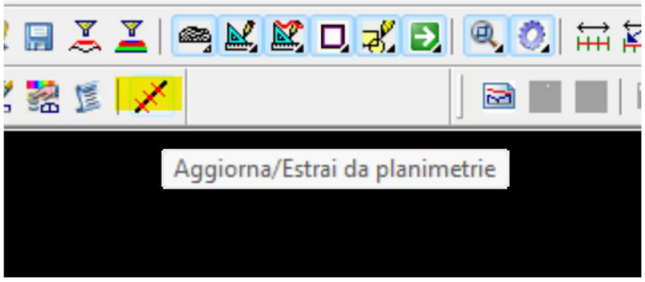


La prima parte riguarda il rettifilo quindi ci troviamo nella zona in cui è presente la cosiddetta schiena d'asino. Successivamente nella parte di raccordo che anticipa la curva a sinistra, il ciglio destro aumenta la sua pendenza fino ad arrivare al 7%, mentre il ciglio sinistro diminuisce. Una volta affrontata la curva i due cigli si incontrano allo zero%. Questa situazione avviene nel momento in cui si presenta un flesso.
-Andamento degli allargamenti (ciglio sinistro tratteggiato e il ciglio destro linea continua). L'allargamento della curva è sempre eseguito all'interno della curva. Per esempio, se la curva è a sinistra, si allarga il ciglio sinistro.
-Diagramma delle velocità relative

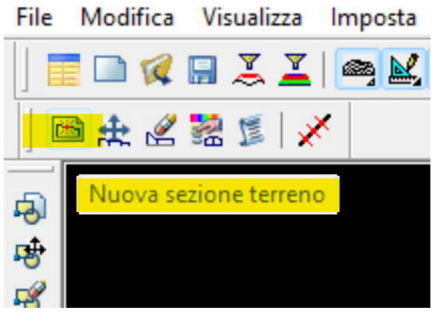
Analizzando il profilo è possibile che si decida di aggiungere ulteriori sezioni dove abbiamo dei cambi di pendenza importanti. Questo serve anche per avere un calcolo volumetrico più attendibile a livello di sezione, in quanto il volume viene calcolato da sezione a sezione. (vedi esempio nell'immagine)



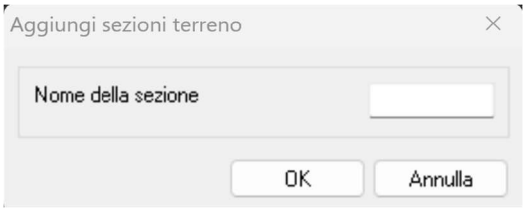
In altre parole, il calcolo volumetrico dalla sezione 3 alla sezione 4 non terrebbe conto dell'aumento del terreno segnalato dal cerchio in rosso.
In caso volessimo aggiungere direttamente una sezione dal profilo sarà necessario utilizzare la seguente procedura:
Cliccare su "Aggiorna/Estrai da planimetria"



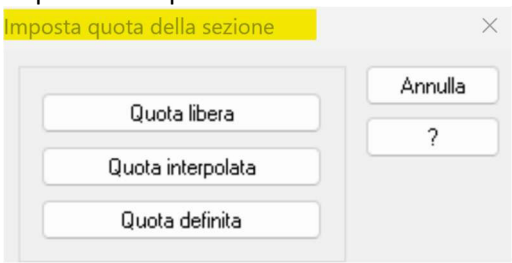
Cliccare il comando “Nuova sezione terreno”



Posizionare la nuova sezione cliccando sopra il profilo, ed indicare il nome della sezione

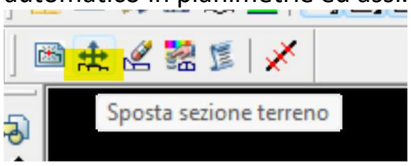


Impostare la quota della sezione



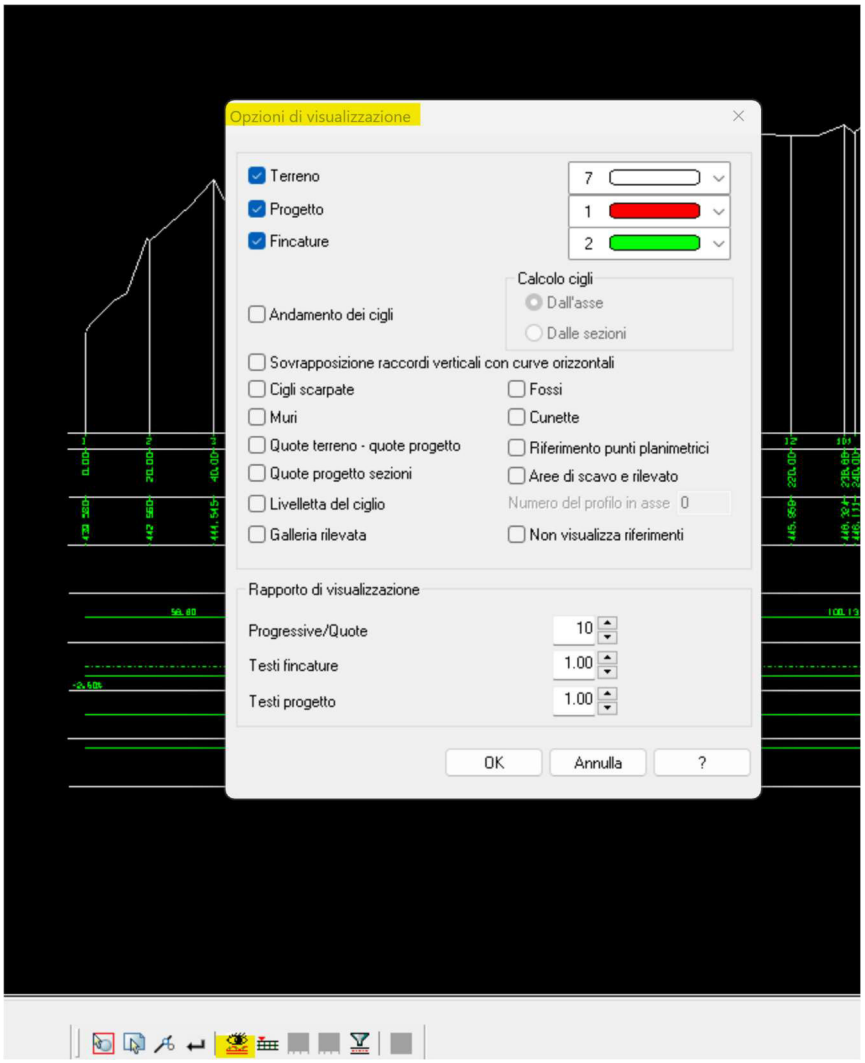
E a questo punto le nuove sezioni le troveremo estratte in planimetrie ed assi in maniera automatica.

Il comando dello spostamento delle sezioni eseguito dall’area grafica profili non prevede lo spostamento automatico in planimetrie ed assi.



E questo vale sia per la cancellazione che per la modifica delle sezioni

Nel modulo profili cliccando su “entità grafiche” si decide cosa visualizzare. Oltre alle opzioni di colore degli elementi è possibile impostare il rapporto di visualizzazione (progressive/quote, testi delle fincature e di progetto) e le visualizzazioni relative all’andamento dei cigli, sovrapposizione dei raccordi ecc.



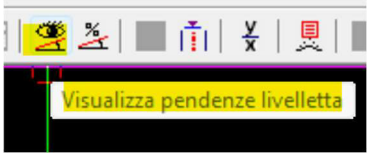
Andamento dei cigli dall'asse può tornare utile in casi particolari in cui abbiamo bisogno di effettuare delle modifiche al di fuori dalla sopraelevazione standard definita dalla normativa.
La visualizzazione della livelletta del ciglio può tornare utile per la progettazione dei muri di sostegno. Con tale opzione è possibile visualizzare come si muove il ciglio e vengono tenuti in conto anche i sopralzi.
Nell'area grafica profilo il software mette a disposizione dei comandi per quanto riguarda la modifica delle sopraelevazioni e degli allargamenti.

Possono essere modificati ai fini progettuali e non solo per una rappresentazione grafica. Sarà possibile modificare la distribuzione e l'andamento del ciglio e il grado di sopralzo del ciglio.

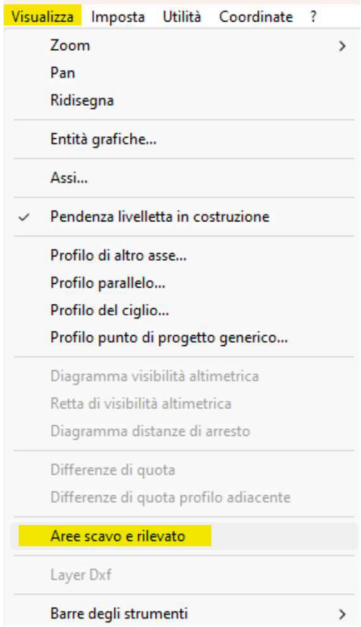
3.1 Profili - Progettazione Stradale Altimetrica

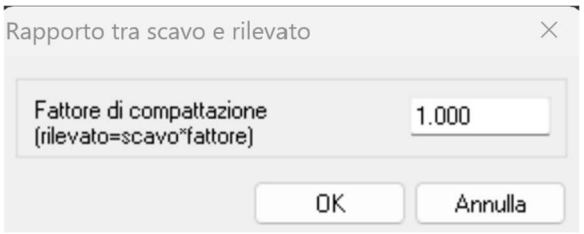
Per effettuare la progettazione altimetrica sarà necessario inserire la nuova livelletta di progetto.
Analizziamo i comandi relativi.
Nuova livelletta:

Visualizza pendenza livelletta:

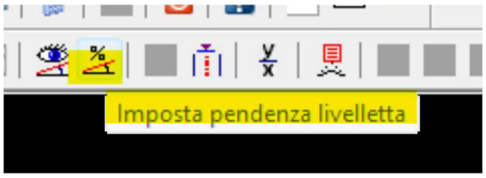


Il software permette inoltre la visualizzazione delle aree di scavo e di rilevato, utile nel momento in cui si ha bisogno di un'ottimizzazione tra scavo e riporto. (Si ricorda che sono aree riferite al profilo, non corrispondono alla volumetria reale in quanto dovrebbe essere presente anche la componente trasversale per risultare come tale) Questo comando è utile a livello indicativo per limitare le aree di scavo e rilevato nella fase di progettazione della nuova livelletta.

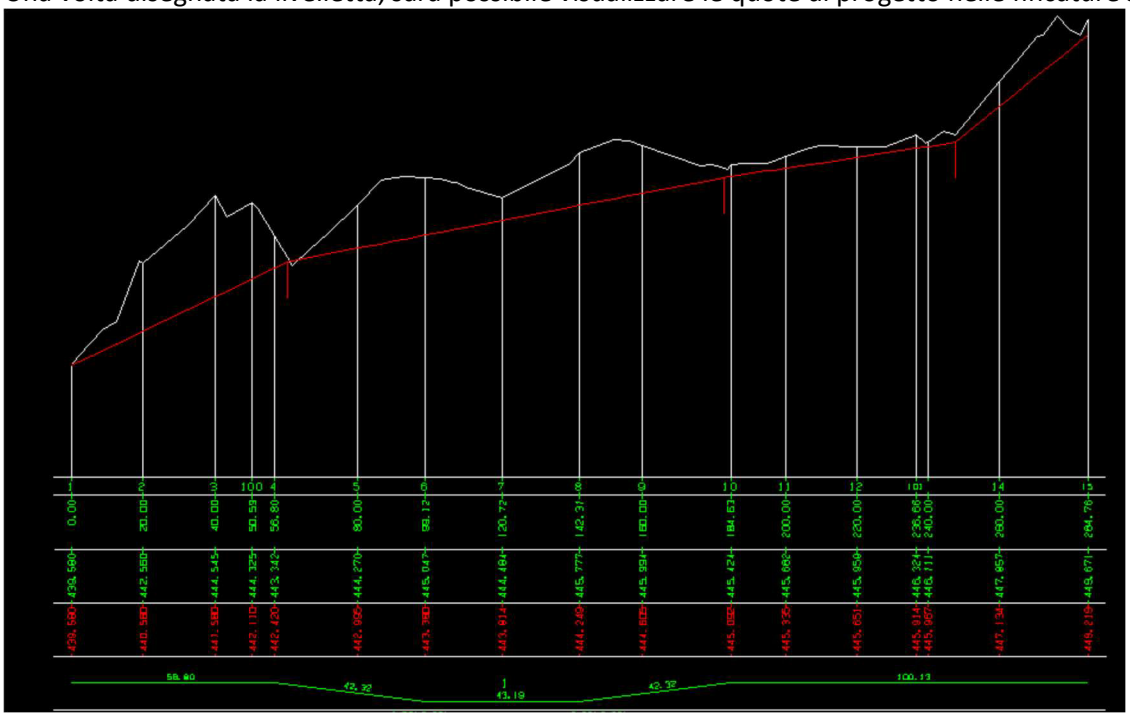




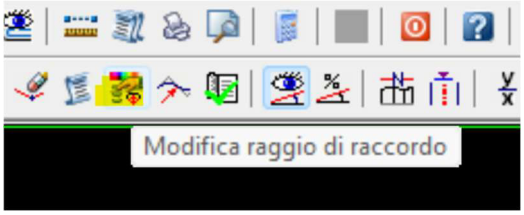
Il software permette anche di impostare la pendenza della livelletta che si sta disegnando.
Nel caso in cui vogliamo progettare basandoci sulla pendenza, il software dà la possibilità di farlo cliccando su "Imposta pendenza livelletta".



Una volta disegnata la livelletta, sarà possibile visualizzare le quote di progetto nelle fincature sottostanti.



Successivamente è possibile inserire i raccordi altimetrici attraverso il comando “Modifica raggio di raccordo”

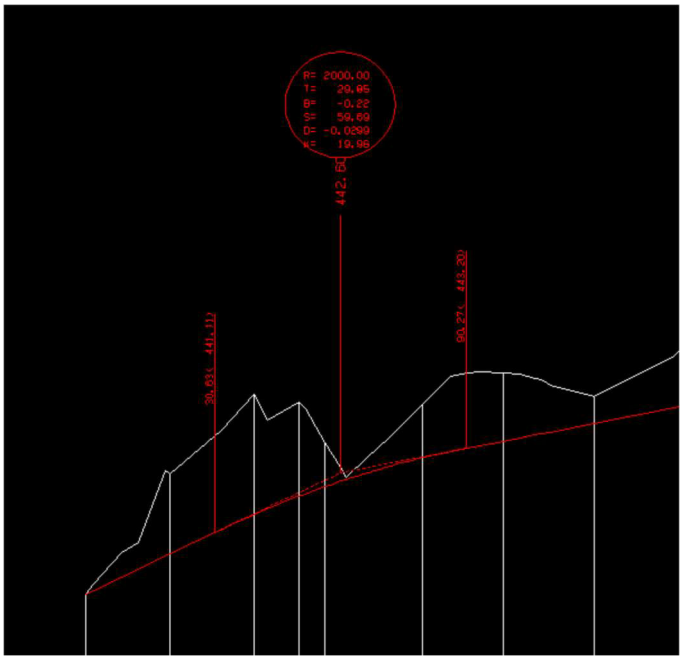


Il software presenta la verifica da normativa. Viene indicata la *velocità di progetto*, la *velocità puntuale*, la *distanza di Arresto* (calcolata in base alle pendenze della livelletta precedente e successiva), il *raggio minimo* (calcolato in base alla distanza di arresto. Il raggio minimo è necessario per avere la visibilità altimetrica) e il *raggio massimo.*

Una volta preso visione dei dati da normativa, si va ad inserire i valori richiesti.
Come prima cosa dobbiamo decidere se effettuare un tipo di raccordo “Circolare” o “Parabolico del secondo ordine”. La normativa prevede di utilizzare raccordi parabolici altimetrici.

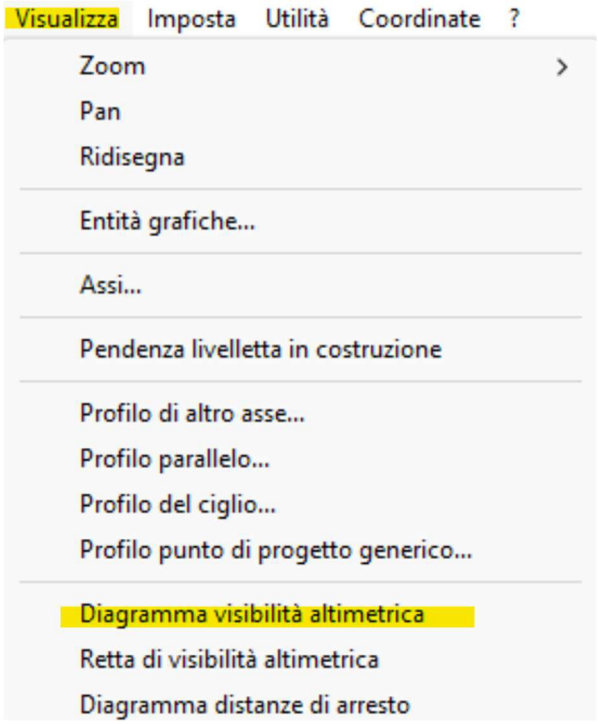
Per definire tale raccordo è possibile indicare:
-Raggio del cerchio oscurante (Generalmente si definisce il raccordo inserendo questo dato)
-Tangente (si riferisce alla tangente minima)
-Bisettrice (distanza tra il vertice e la curva)
-Lunghezza planimetrica (in Italia non si usa molto a differenza dell’America)
-Lunghezza primo tratto planimetrico.

Una volta inseriti i dati il raccordo viene realizzato.

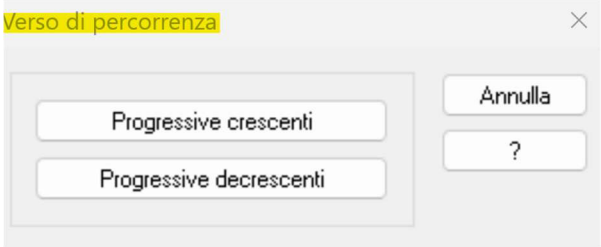


Verranno segnalate le tangenti della curva altimetrica con la progressiva e la quota in entrata e in uscita, la quota del vertice e i parametri della curva verticale.

Una volta terminata la progettazione altimetrica, come già visto per la parte planimetrica, si va a verificare i diagrammi di visibilità altimetrica da “Visualizza” / “Diagrammi visibilità altimetrica”.

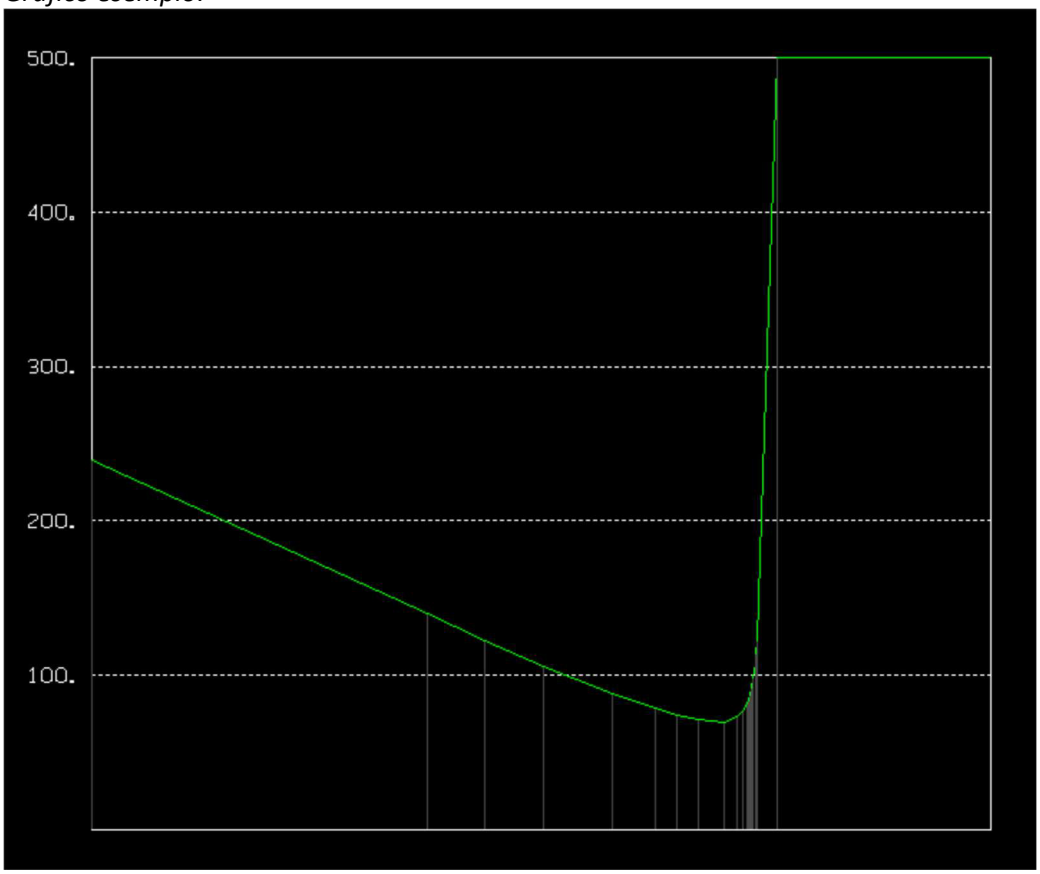


Va indicato il verso di percorrenza



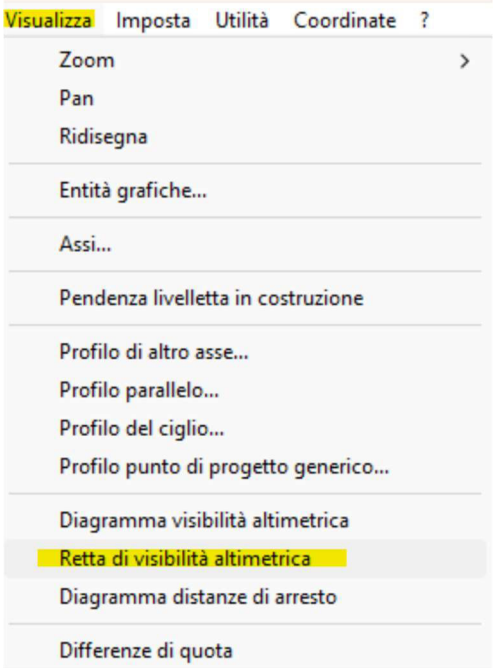
La verifica va effettuata in entrambi i sensi.

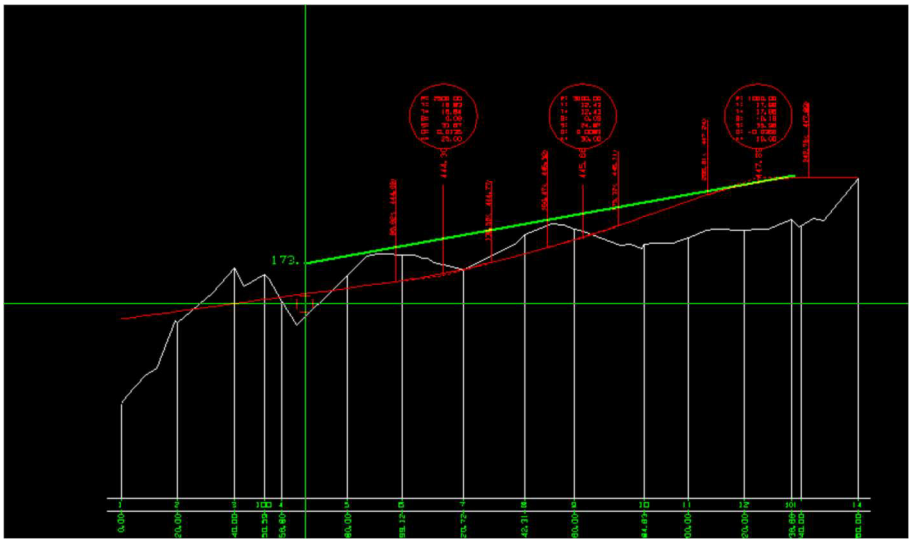
Grafico esempio:



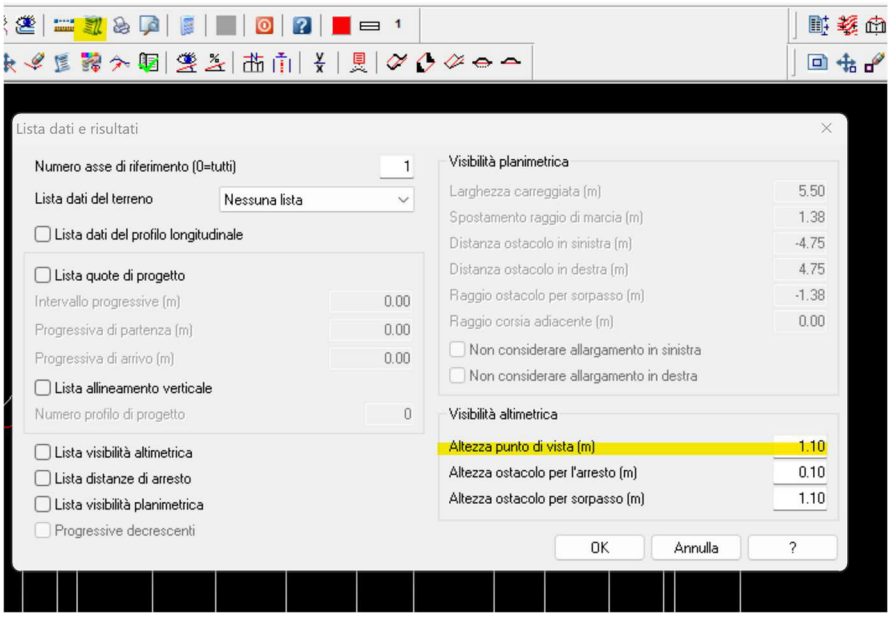
In tale grafico si passa da una visibilità di circa 230 m che si abbassa sulla curva, arrivando ad una visibilità inferiore ai 100 m e successivamente si alza fino ad una visibilità di 500 m che rimangono costanti.

È possibile visualizzare anche la retta di visibilità altimetrica cliccando su "Visualizza" / "Retta visibilità altimetrica"



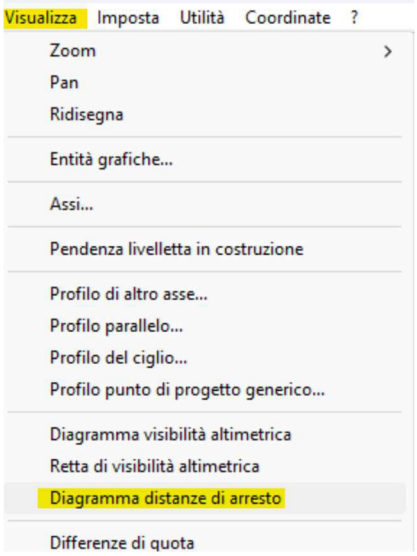


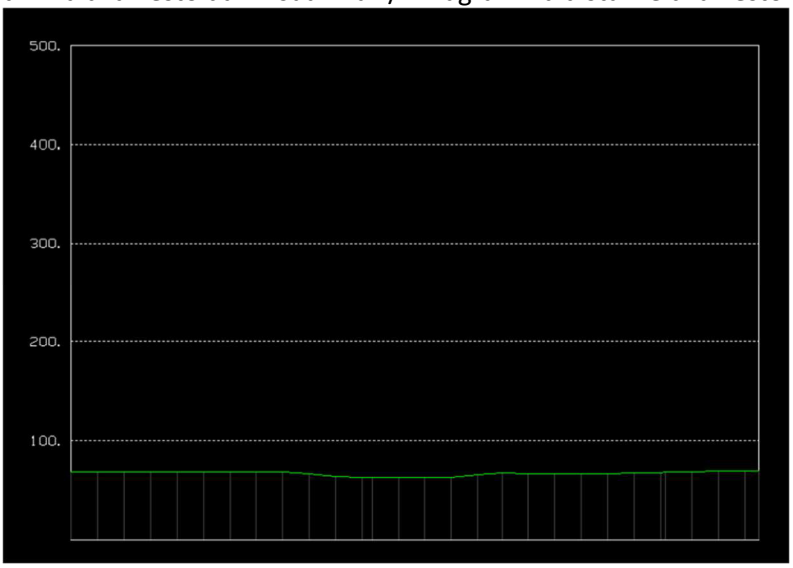
La differenza tra l'altezza della retta e la livelletta rappresenta il punto di vista del guidatore. Tale altezza, e non solo, può essere impostata da "Lista dati e risultati"



Se durante la visualizzazione della retta, questa appare di colore rosso; sta a significare che la visibilità altimetrica è inferiore alla distanza di arresto.

È possibile, inoltre, visualizzare il diagramma di arresto da "Visualizza" / "Diagramma distanze di arresto"

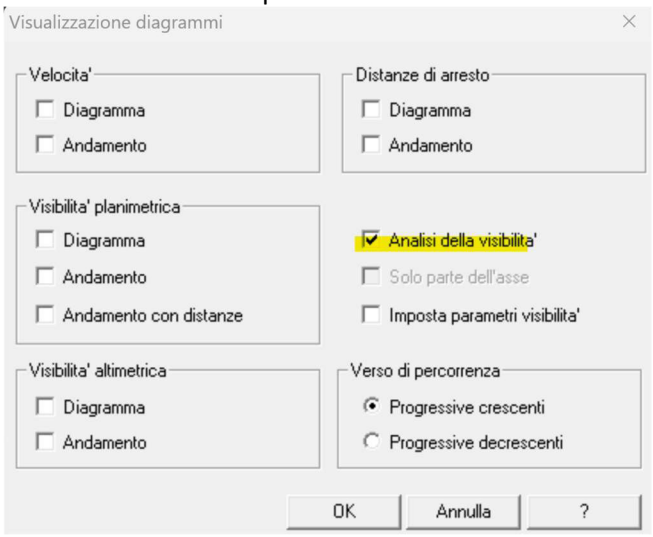


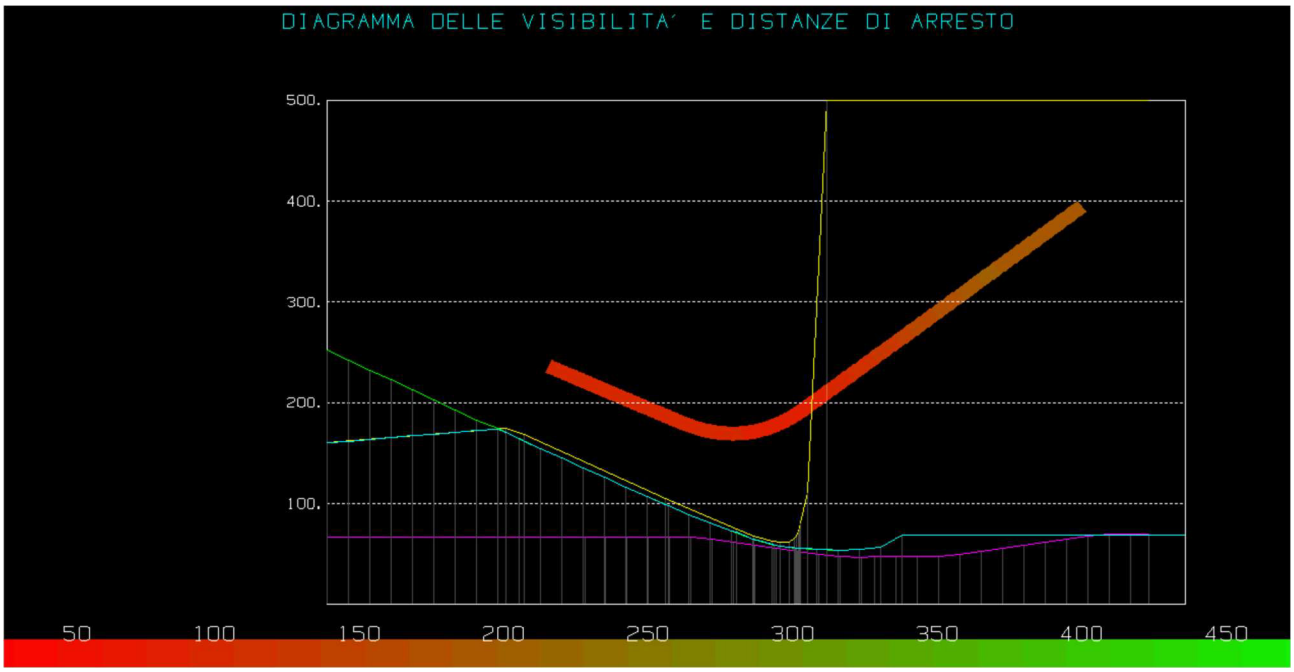


4. ANALISI DELLE VISIBILITA'

Per considerare il progetto a norma, le visibilità sia planimetrica che altimetrica dovranno essere superiori alle distanze di arresto.

A questo punto, dopo aver terminato sia il progetto planimetrico che quello altimetrico, sarà possibile effettuare le verifiche finali che tengono conto dell'intera progettazione, cliccando su "Andamento delle visibilità" dal modulo planimetrie ed assi.





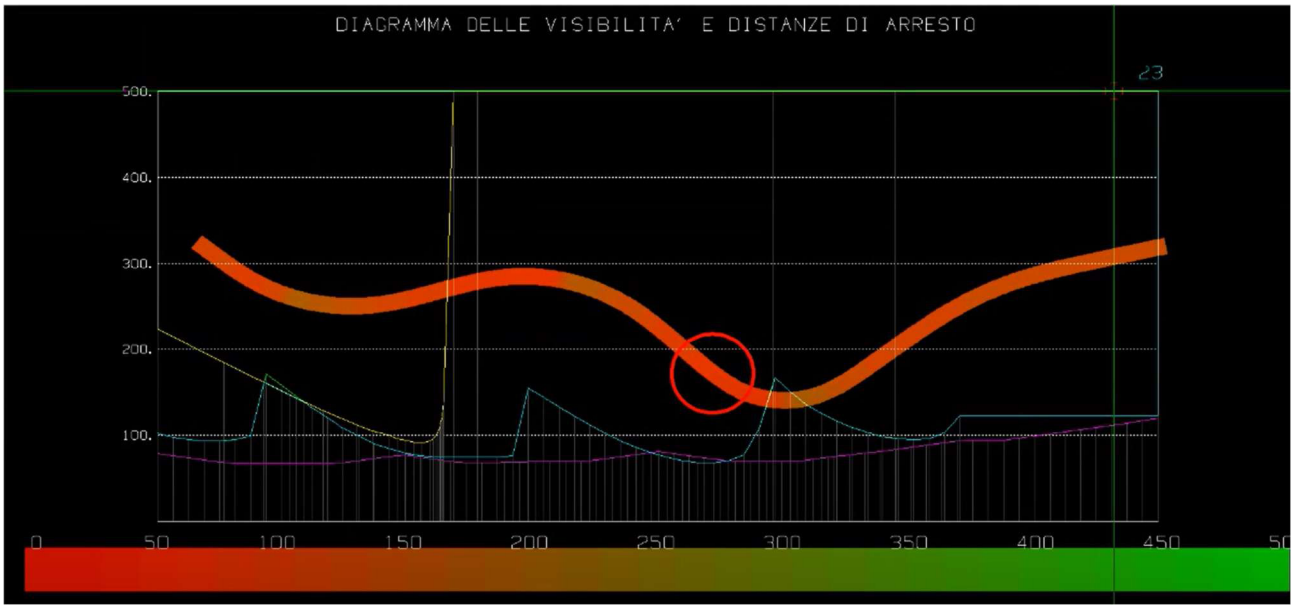
-Il diagramma in verde rappresenta il diagramma planimetrico,

-Il diagramma giallo rappresenta il diagramma altimetrico

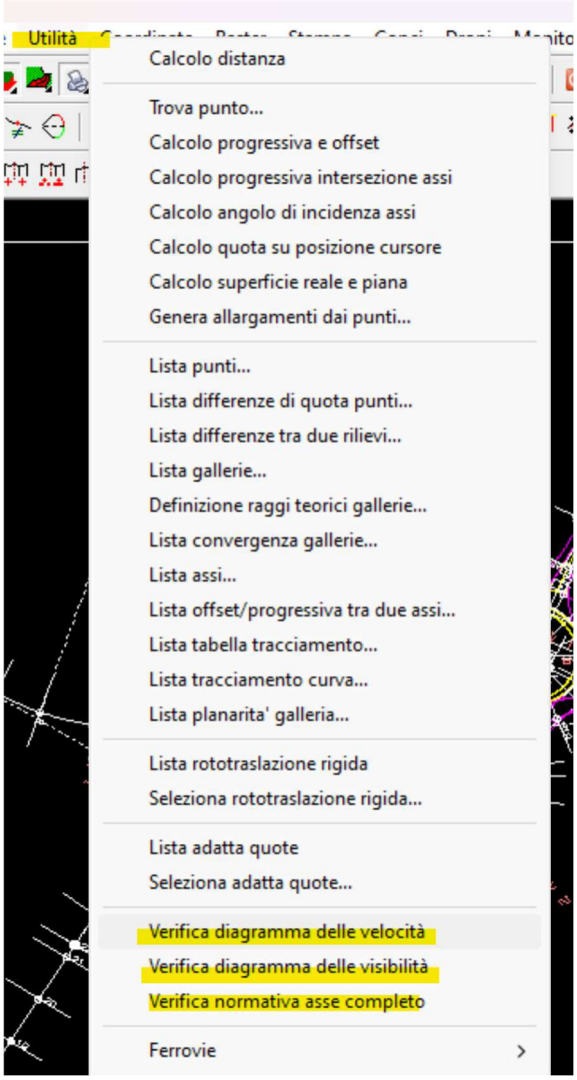
-Il diagramma In azzurro rappresenta la peggior combinazione tra i due diagrammi (planimetrico e altimetrico)

-Il diagramma in viola rappresenta le distanze di arresto, che per essere a norma di legge deve risultare inferiore alla situazione peggiore derivante dalla combinazione tra i due diagrammi, ovvero deve essere inferiore al diagramma in azzurro.

Per esempio, nel caso dell'immagine sotto riportata, il cerchio in rosso sta a significare che in quel punto siamo fuori normativa, ovvero il diagramma in azzurro relativo alla combinazione più sfavorevole tra il diagramma altimetrico e quello planimetrico va al di sotto di quello in viola relativo alla distanza di arresto.



In tali casi per risolvere il problema sarà necessario modificare il raggio di curvatura oppure sarà possibile effettuare un allargamento della parte interna.
Si ricorda che, se per sistemare la problematica si va ad agire sul raggio, sarà necessario estrarre nuovamente le sezioni.
Per verificare in maniera più precisa tali diagrammi, è possibile andare su “Utilità” / “Verifica diagrammi…”



In tale maniera otterremo un listato di verifiche con i relativi valori.

Verifica diagrammi Velocità

LISTA

File Formato

VERIFICA DIAGRAMMA DELLE VELOCITA' DATA PAG. 1

Asse n. 1 Asse-1 Tipo strada F1 - Locale urbana Velocita' di progetto 25-60

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	ACCELERAZIONE (m/s2)	(Dt) LUNGHEZZA DI TRANSIZIONE (m)	(Dr) DISTANZA DI RICONOSCIMENTO (m)	(D) DISTANZA DI TRANSIZIONE (m)	VERIFICA D	DELTA V (Km/h)	VERIFICA DELTA V
0.000	60.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
82.196	60.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
99.123	57.	-0.80	16.927	190.000	0.000		-3.	OK
142.310	57.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
159.237	60.	0.80	16.927	0.000	0.000		3.	
284.760	60.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	

VERIFICA DIAGRAMMA DELLE VELOCITA' DATA PAG. 2

Asse n. 1 Asse-1 Tipo strada F1 - Locale urbana Velocita' di progetto 25-60

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	ACCELERAZIONE (m/s2)	(Dt) LUNGHEZZA DI TRANSIZIONE (m)	(Dr) DISTANZA DI RICONOSCIMENTO (m)	(D) DISTANZA DI TRANSIZIONE (m)	VERIFICA D	DELTA V (Km/h)	VERIFICA DELTA V
284.760	60.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
159.237	60.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
142.310	57.	-0.80	16.927	190.000	0.000		-3.	OK
99.123	57.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
82.196	60.	0.80	16.927	0.000	0.000		3.	
0.000	60.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	

Verifica diagrammi delle Visibilità

LISTA

File Formato

VERIFICA DIAGRAMMA DELLE VISIBILITA' PER L'ARRESTO DATA PAG. 1

Asse n. 1 Asse-1 Tipo strada F1 - Locale urbana Velocita' di progetto 25-60

Larghezza carreggiata 5.50-Spostam.raggio di marcia 1.38-Distanza ostacolo sinistra -4.75-Distanza ostacolo destra 4.75

Altezza punto di vista 1.10 - Altezza ostacolo 0.10

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	60.	135.000	239.000	135.000	68.397	OK
70.000	60.	104.000	166.775	104.000	68.397	OK
96.920	57.	116.612	139.000	116.612	64.403	OK
99.869	57.	119.856	136.109	119.856	63.628	OK
110.000	57.	147.000	126.177	126.177	63.310	OK
130.582	57.	147.000	106.000	106.000	62.893	OK
150.470	58.	147.000	88.000	88.000	65.043	OK
162.898	60.	147.000	78.500	78.500	67.259	OK
169.112	60.	147.000	73.750	73.750	67.144	OK
175.326	60.	147.000	71.000	71.000	67.063	OK
179.070	60.	147.000	69.064	69.064	67.046	OK
182.813	60.	147.000	69.128	69.128	67.029	OK
184.685	60.	147.000	70.160	70.160	67.029	OK
186.556	60.	147.000	73.192	73.192	67.029	OK
187.492	60.	147.000	74.208	74.208	67.029	OK
188.428	60.	147.000	77.224	77.224	67.029	OK
189.364	60.	147.000	81.240	81.240	67.029	OK
189.832	60.	147.000	83.248	83.248	67.029	OK
190.299	60.	147.000	87.256	87.256	67.029	OK
190.785	60.	147.000	91.552	91.552	67.029	OK
191.270	60.	147.000	97.849	97.849	67.029	OK
191.755	60.	147.000	107.145	107.145	67.029	OK
191.998	60.	147.000	112.793	112.793	67.029	OK
192.240	60.	147.000	120.442	120.442	67.029	OK

Verifica normativa asse completo

LISTA

File Formato

VERIFICA NORMATIVA DATA PAG. 1

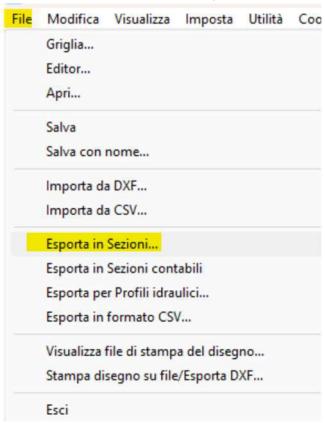
Asse n. 1 Asse-1 Tipo strada F1 - Locale urbana Velocita' di progetto 25-60

CURVA	PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	RETT.ENTRATA (m)	PARAM.ENTRATA	RAGGIO (m)	RAPPORTO RAGGI	LUNG.CERCHIO (m)	PARAM.USCITA	RETT.USCITA (m)	SOPRAELEV. (%)	ALLARGAM. (m)
1	120.72	25- 60	56.80	68.23	110.00		43.19	68.23	100.13	3.50	5.13
	Normativa	57	50.0 1320.0	68.23	19.30		39.58	68.23	50.0 1320.0	3.50	0.82

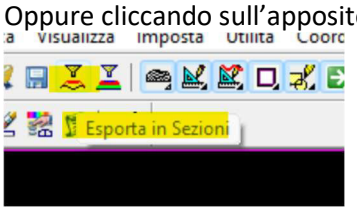
Una volta effettuate tutte le dovute verifiche, si prosegue andando a lavorare sul manufatto stradale.

5. SEZIONI E SEZIONI TIPO

Dal modulo Profili, si va ad esportare il progetto altimetrico nel modulo sezioni, da “File” / “Esporta in sezioni”

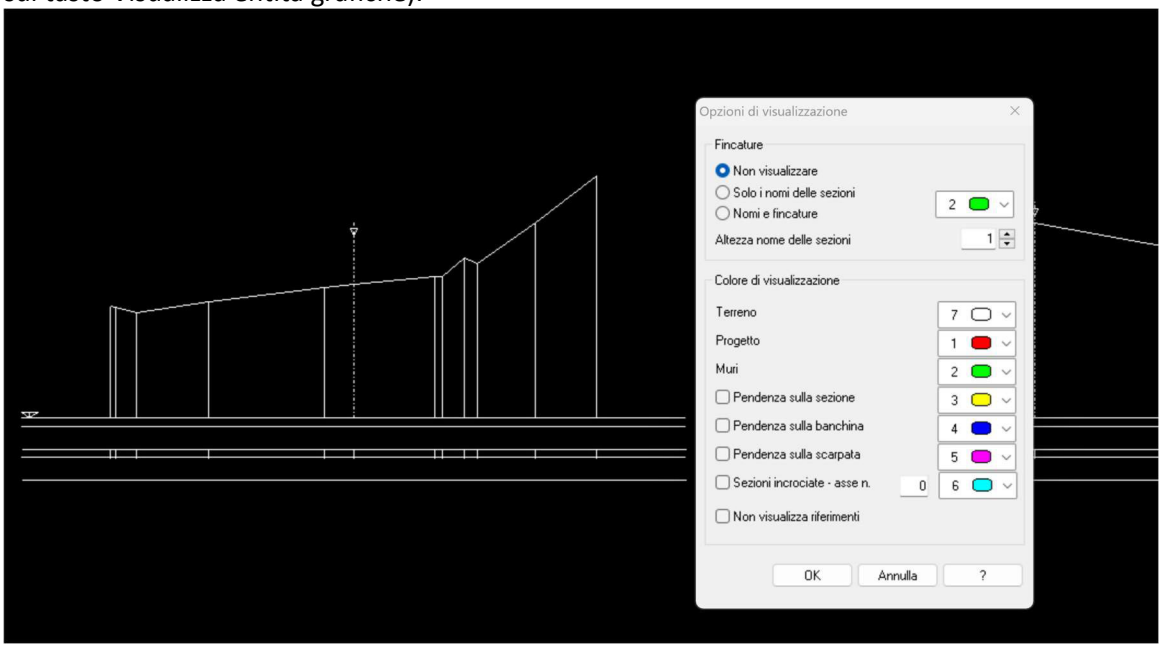


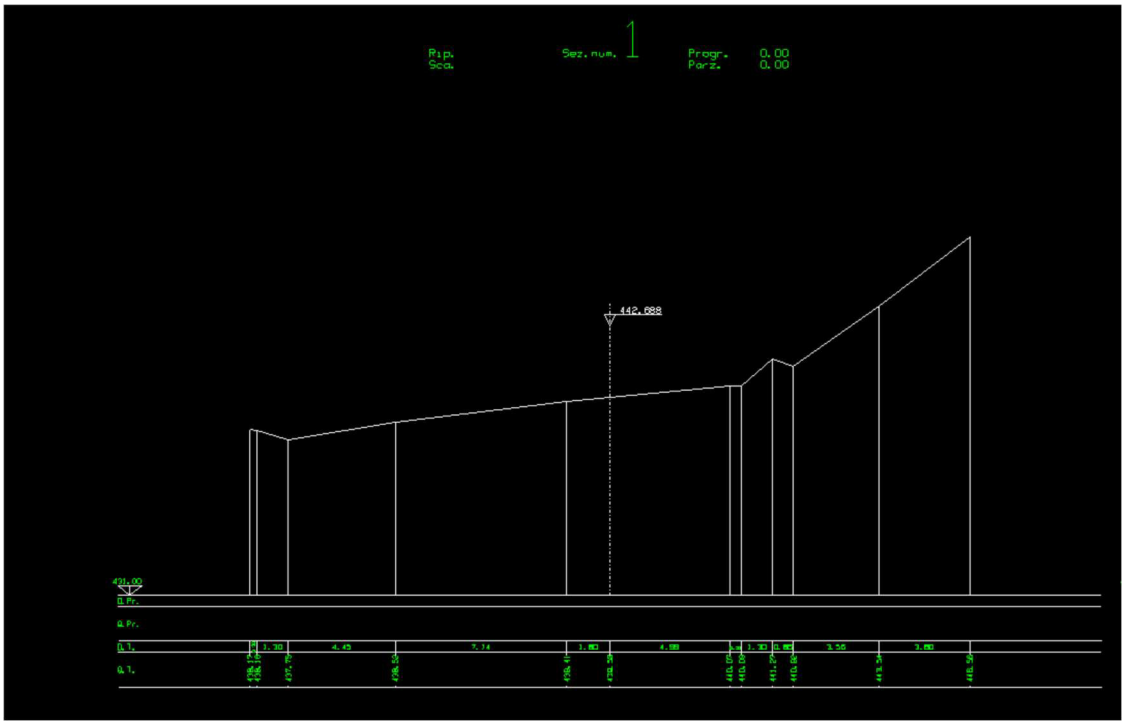
Oppure cliccando sull’apposito comando rapido

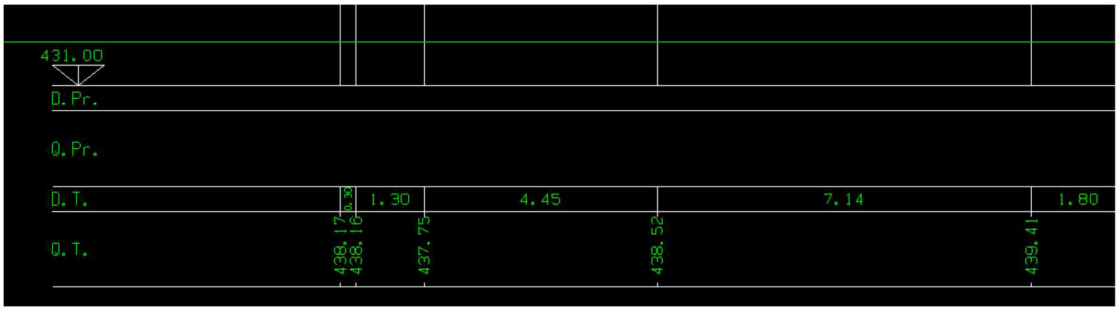


Il software dà la possibilità di esportare, se presenti, più assi insieme.

Come nel modulo profili, anche qui sarà possibile decidere cosa visualizzare o meno della sezione (cliccando sul tasto Visualizza entità grafiche).







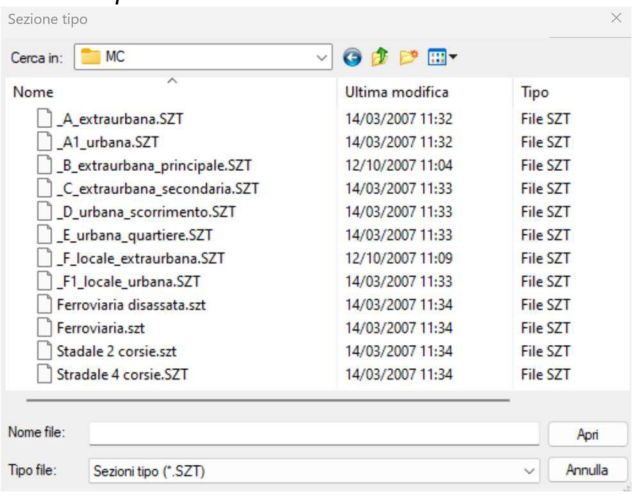
Nelle fincature vengono visualizzate le distanze delle progressive e del terreno e le quote delle progressive e del terreno.

5.1 Sezioni Tipo

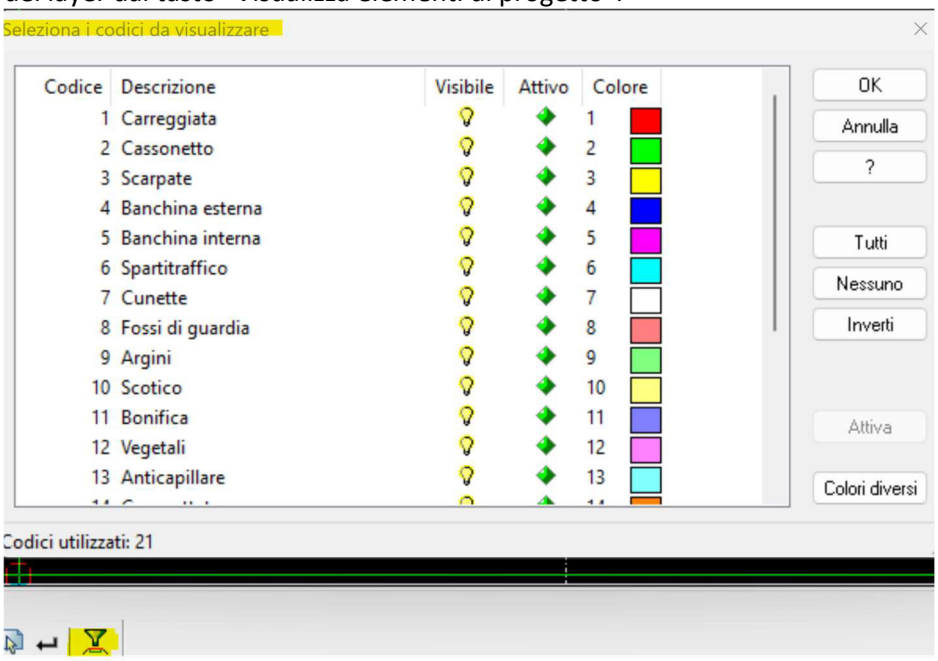
Arrivati a questo punto del progetto è necessario definire la sezione tipologica della strada. Tale sezione va gestita nell'area grafica "Sezione tipo"

Nel progetto di base MC sono presenti tutte le sezioni base per tipologia di strada, previste dalla normativa, ma in tale modulo sarà possibile anche andarle a modificare.

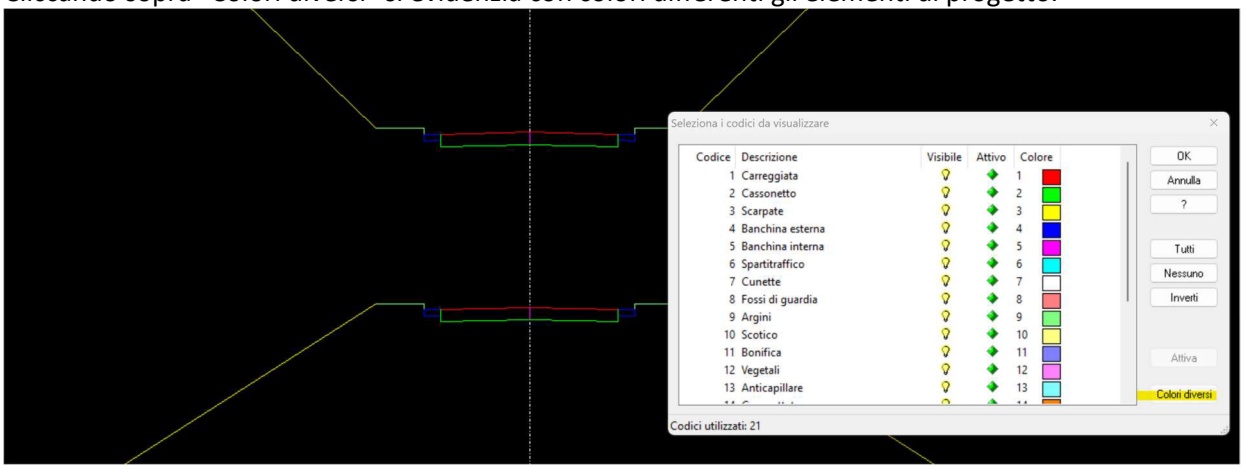
-Sezioni tipo da normativa



Sarà possibile aprire una sezione esistente da “File” / “Apri”, oppure andare a crearne una nuova da “File” / “Nuovo”. È inoltre possibile modificare i colori dei vari elementi della sezione, accenderli o spegnerli come dei layer dal tasto “Visualizza elementi di progetto”.

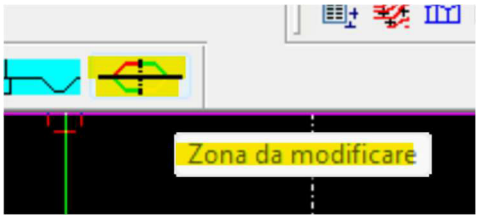


Cliccando sopra “Colori diversi” si evidenzia con colori differenti gli elementi di progetto.

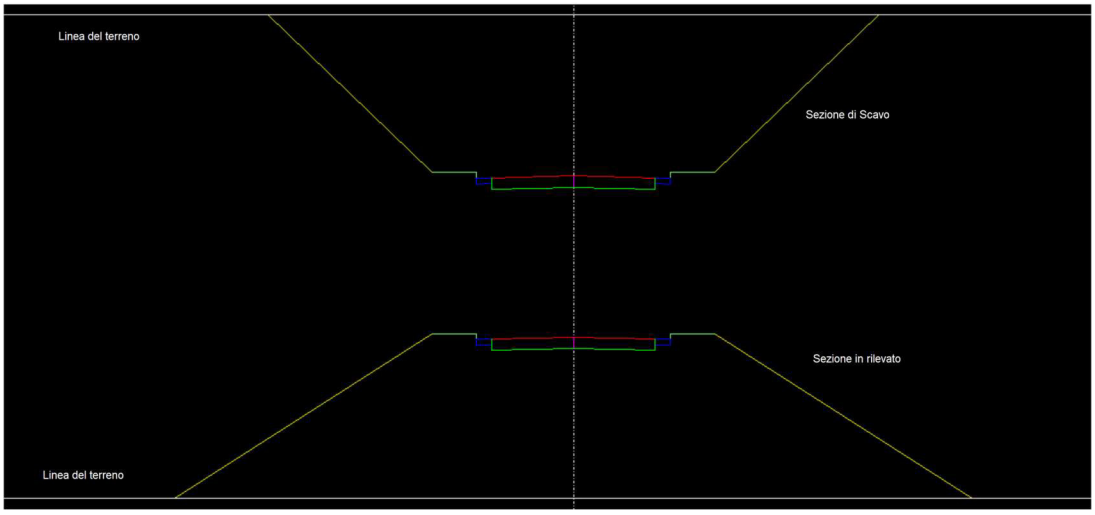


Per modificare la sezione caricata o andare a costruirne una ex-novo, sarà necessario andare a definire i vari parametri in maniera specifica elemento per elemento

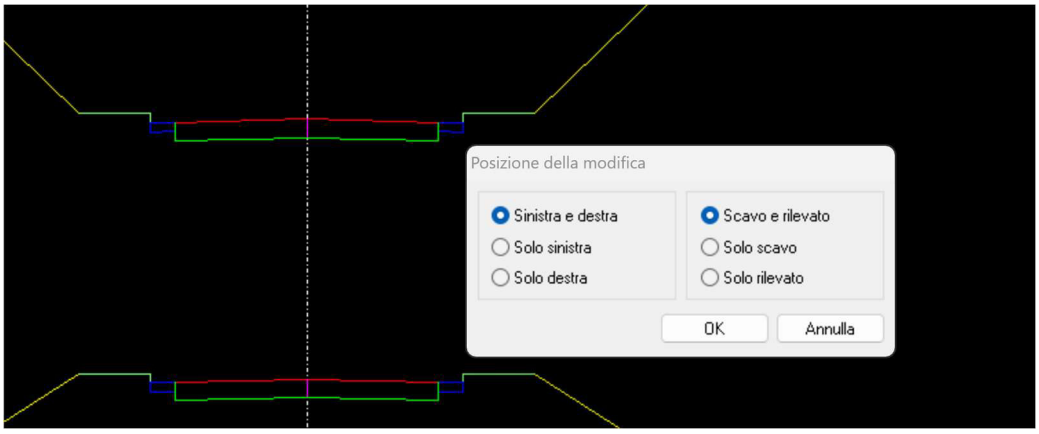
Il software dà anche la possibilità di definire la zona della sezione dove andare a lavorare cliccando sul tasto “Zona da modificare”



La sezione tipo viene rappresentata doppia. La sezione rappresentata nella parte alta, sarà utilizzata per le sezioni in scavo, mentre quella posta al di sotto viene utilizzata per le sezioni in rilevato.



Le sezioni possono variare anche da sinistra a destra dell'asse della carreggiata. Per tale motivo nel caso in cui si debba differenziare la sezione tipo, è possibile andare a specificare la zona di modifica con il tasto sopra indicato.

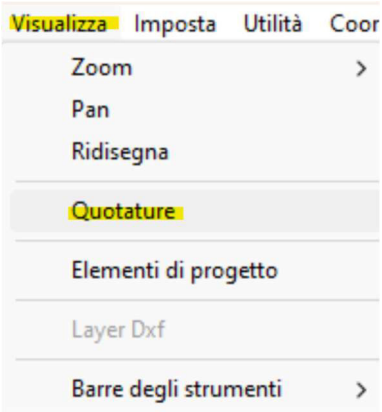


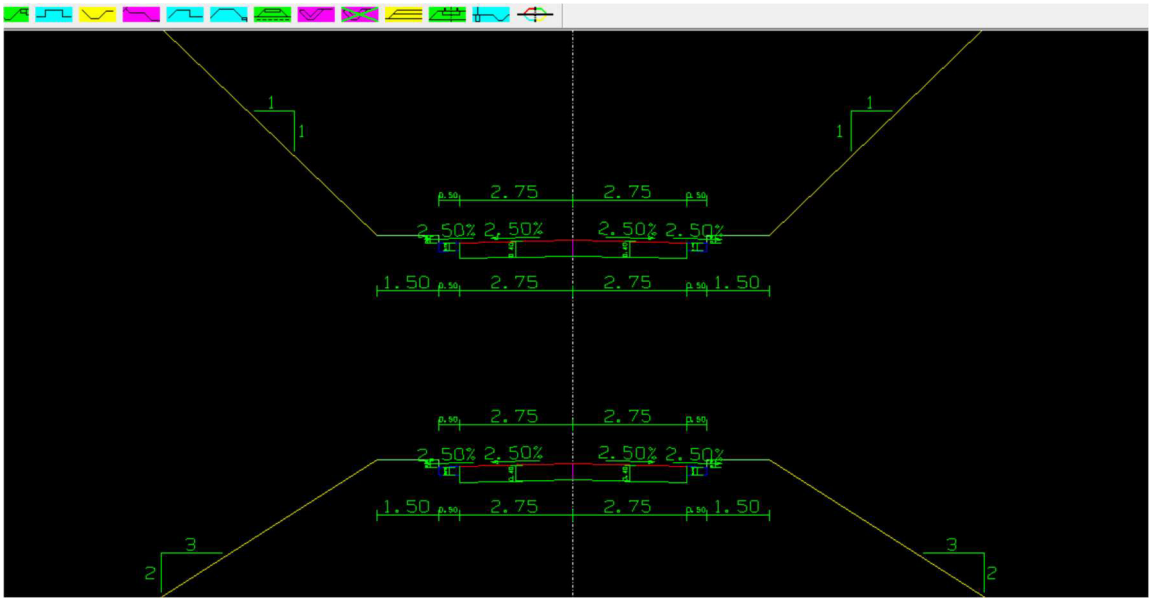
Per modificare la sede stradale è possibile cliccare sul tasto "Sede stradale" ed andare a modificare i vari parametri direttamente dalla apposita maschera.

Cliccando nei diversi campi viene indicato graficamente a cosa si riferisce tale voce. Il campo *"Oltre altezza scarpate"* serve per indicare un'altezza oltre la quale la scarpata cambia pendenza. Fino ad un'altezza *x* ho la

pendenza indicata nel primo campo *"Pendenza scarpata"*, oltre tale altezza è possibile indicare un'altra pendenza.
È possibile configurare anche la composizione del cassonetto stradale da "Configura spessori cassonetto".

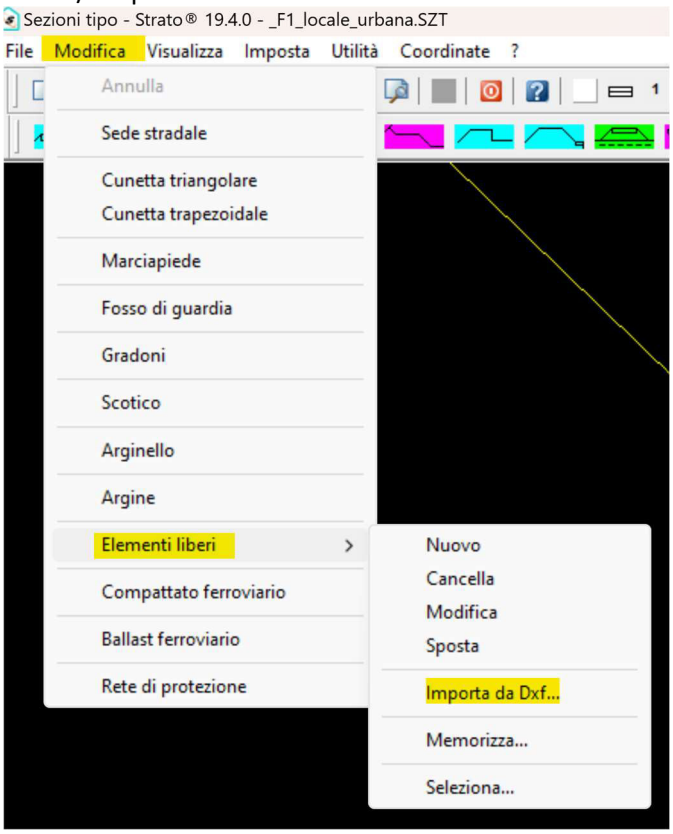
Oltre alla sede stradale sarà possibile definire:
-Cunetta triangolare
-Cunetta trapezoidale
-Marciapiede
-Fosso di guardia
-Gradoni
-Arginello
-Argine
-Scotico/Bonifica/Vegetale
-Elementi liberi: se i parametri riportati non saranno sufficienti a descrivere la sezione tipo, sarà possibile inserire degli elementi liberi. Si possono definire direttamente con questo tasto o importarli da dxf.
-Cancella elementi liberi
-Compattato ferroviario
-Ballast ferroviario
-Rete di protezione
Durante la creazione della sezione tipo è possibile visualizzare le quotature degli elementi da "Visualizza quotature"



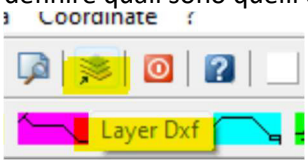


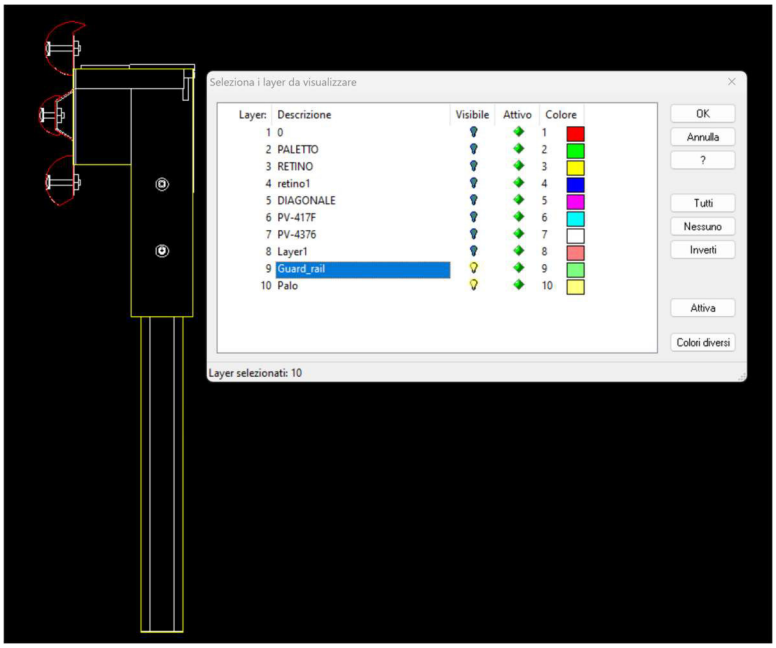
5.2 Inserimento elementi liberi nella sezione tipo da dxf

Per importare un elemento libero da dxf nella sezione tipo è possibile cliccare “Modifica” /“Elementi liberi”/”importa da dxf”

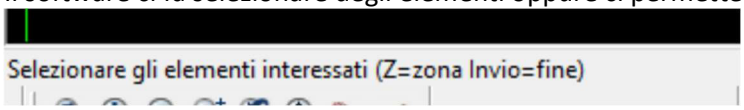


Per esempio, andiamo ad importare un guard-rail. Se nel dxf l’elemento è distinto per layer, andiamo a definire quali sono quelli che ci interessano visualizzare e quali no dal comando “Layer dxf”

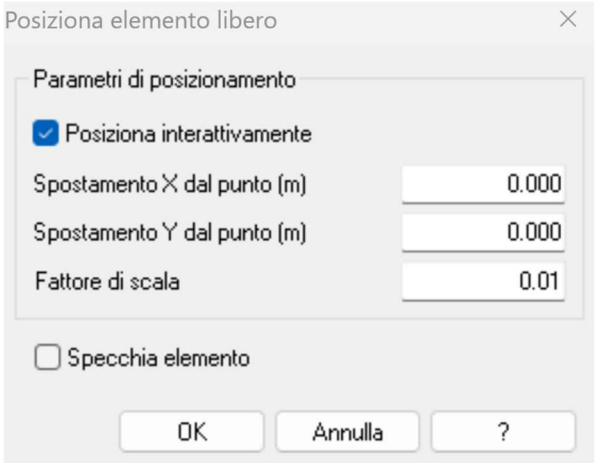




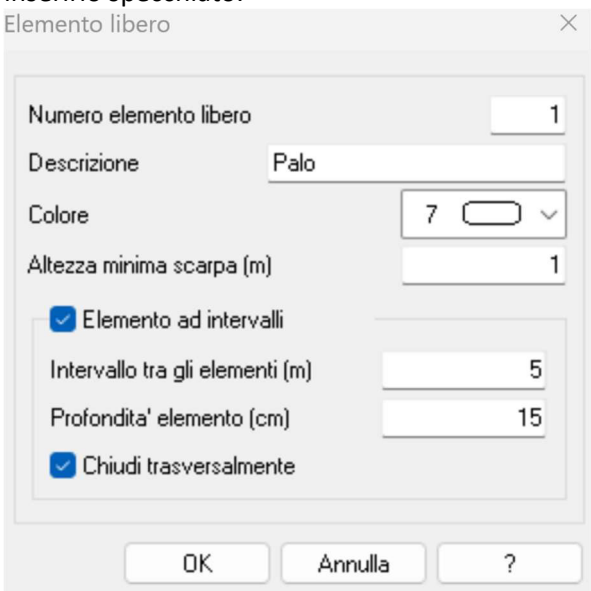
In questo caso, l'elemento Guard-rail è composto da due parti; l'elemento palo, che è puntuale e che andrà inserito ogni tot metri, e la testa del guard-rail che corre lungo la strada ed è sempre presente. Prima di tutto è necessario sapere in che scala è stato disegnato l'elemento in dxf per fare in modo di riportarlo in maniera corretta. Andiamo a visualizzare solamente l'elemento palo e proseguiamo con l'importazione.
Il software ci fa selezionare degli elementi oppure ci permette di importarlo per zona.



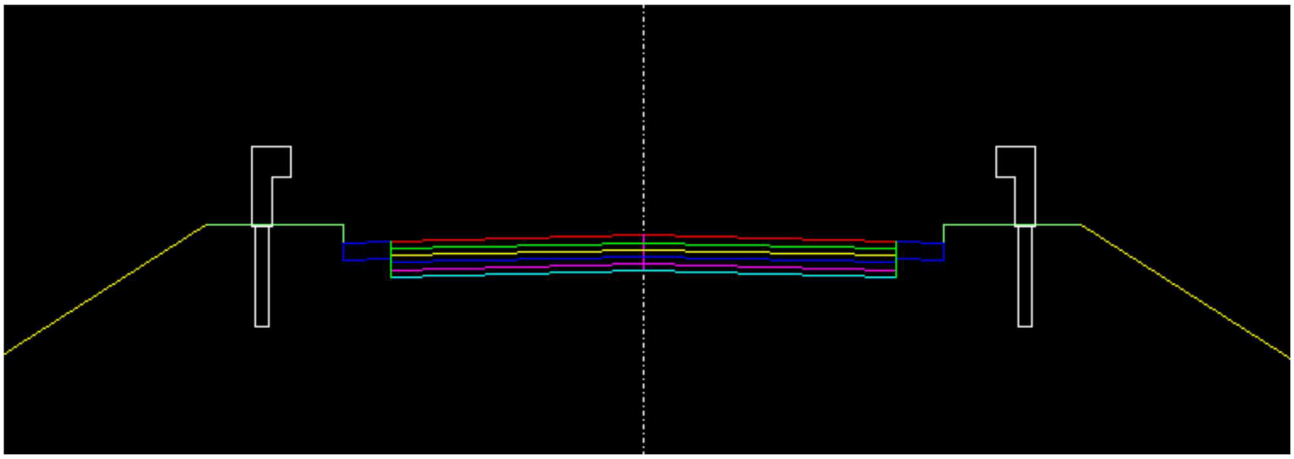
Una volta selezionati gli elementi, andare a definire il punto di collegamento lungo la strada e successivamente inserire i dati richiesti:



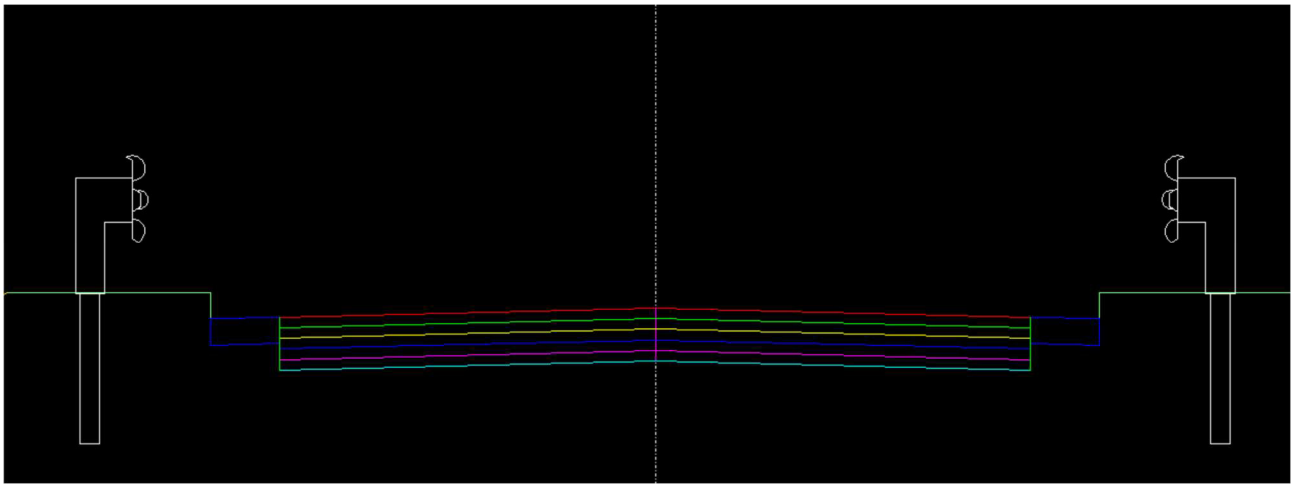
È possibile indicare lo spostamento X e y dal punto indicato oppure posizionarlo interattivamente. Molto importante è indicare il fattore di scala dell'elemento dxf e se necessario il software dà la possibilità di inserirlo specchiato.



È possibile andare ad inserire una descrizione dell'elemento libero, numerarlo ed indicare un Altezza minima della scarpa. Il guard-rail potrebbe non essere necessario lungo tutta la lunghezza della strada, ma potrà essere inserito solamente nelle zone in cui ho un rischio di fuoriuscita dell'auto. L'inserimento dell'altezza minima serve proprio ad eliminare la presenza dell'elemento nelle zone dove reputo non sia necessario. Per esempio, possiamo dire che l'altezza minima è di 1 m e quindi sotto tale altezza il guard-rail non verrà inserito. Successivamente andiamo ad indicare se l'elemento va inserito ad intervalli e se è così va specificato di quanti metri. Nel caso del palo del guard-rail non sarà posto lungo tutta la distanza ma ad intervalli.



A questo punto andiamo ad inserire la parte del guard-rail.
Ripetiamo la procedura di importazione da elementi liberi, ma questa volta sarà necessario importare il layer Guard-rail. Il punto di collegamento del guard-rail rimane lo stesso, l'unica differenza è che questo elemento dovrà essere inserito in maniera continua e non ad intervalli.

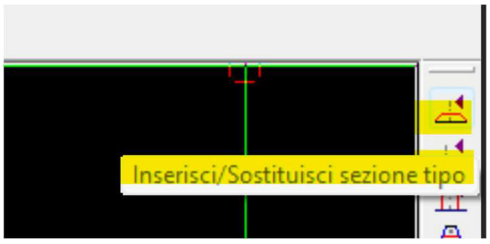


Terminata la procedura andare su "File" /" Salva con nome" e dare un nome alla sezione appena creata.

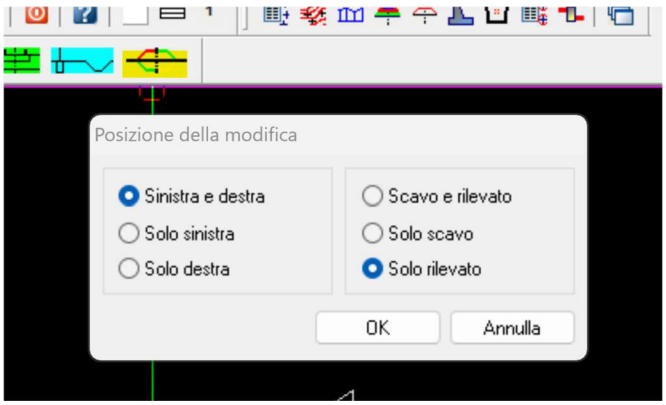
5.3 Sezioni

Una volta creata la sezione tipo nell'apposito modulo, questa andrà inserita nell'area grafica sezioni.
Come prima cosa, in caso della presenza di più assi, sarà necessario andare a selezionare l'asse su cui si vuole posizionare la sezione tipo. Potrebbe capitare di avere una tipologia di sezione tipo differente per ogni asse oppure ancora avere diverse sezioni tipo per ogni asse.

Successivamente cliccare sul tasto "Inserisce/Sostituisci sezione tipo"



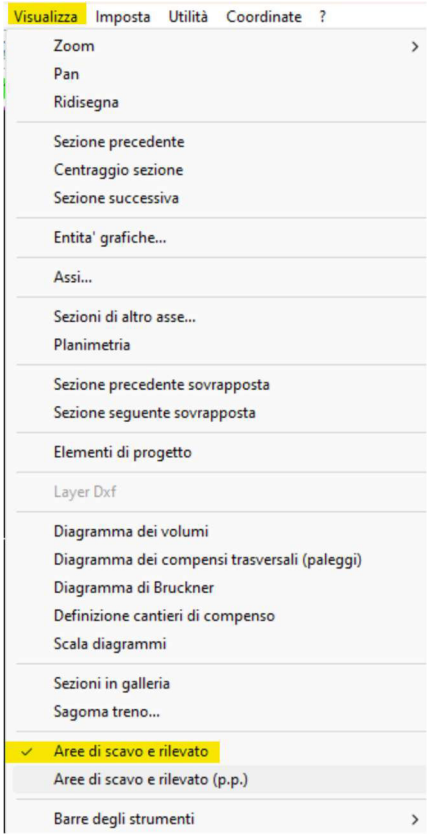
Andare ad indicare la sezione appena creata in sezioni tipo. Indicare la “t” di tutte se la si vuole inserire in tutte le sezioni, altrimenti selezionare una ad una le sezioni dove la si vuole inserire.
Se fosse necessario modificare alcune sezioni possiamo farlo singolarmente, anche dal modulo sezioni, previa indicazione della zona che si vuole modificare.

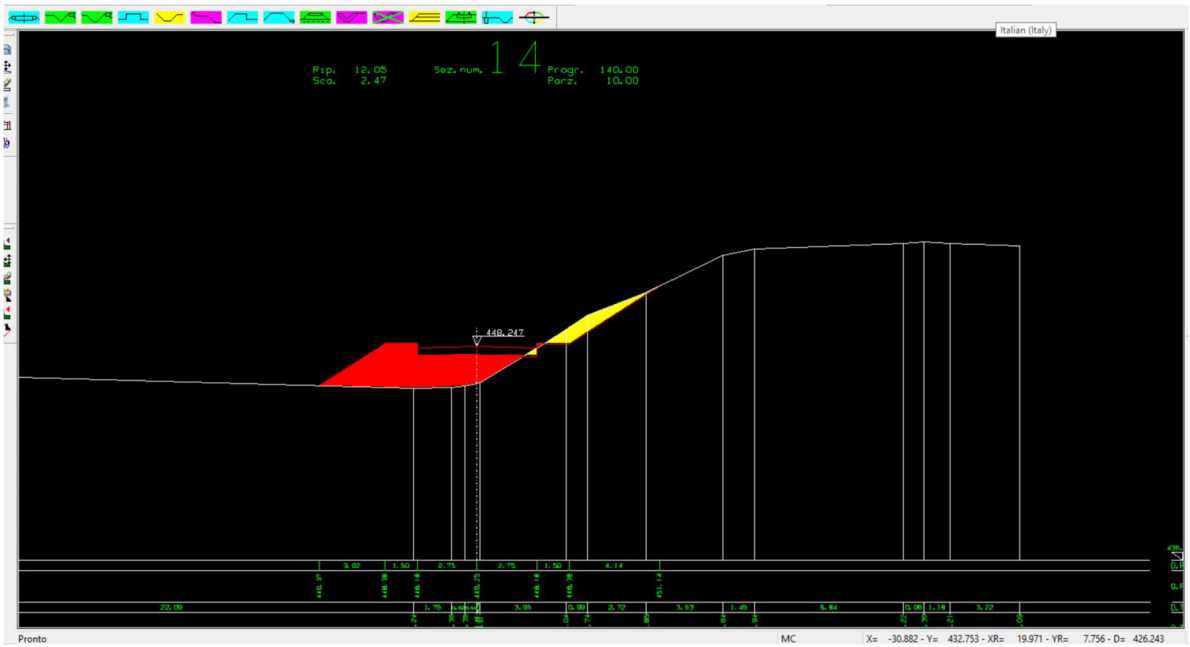


Il comando “modifica elementi liberi” si utilizza, per esempio, se vogliamo andare a cancellare un guard-rail in una sezione.

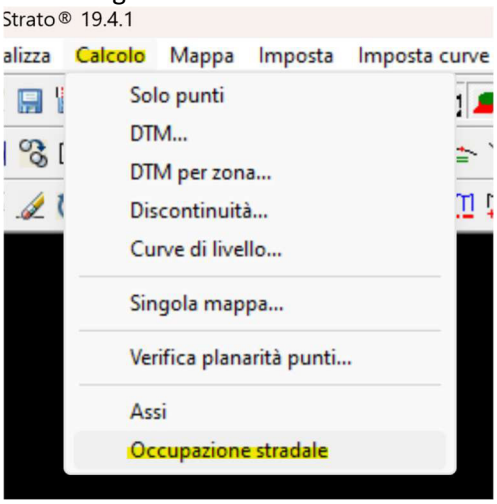
Si ricorda di selezionare l’elemento da cancellare e di indicare al programma se vogliamo cancellarlo in tutte le sezioni o solamente in quelle dove andiamo a selezionarlo.

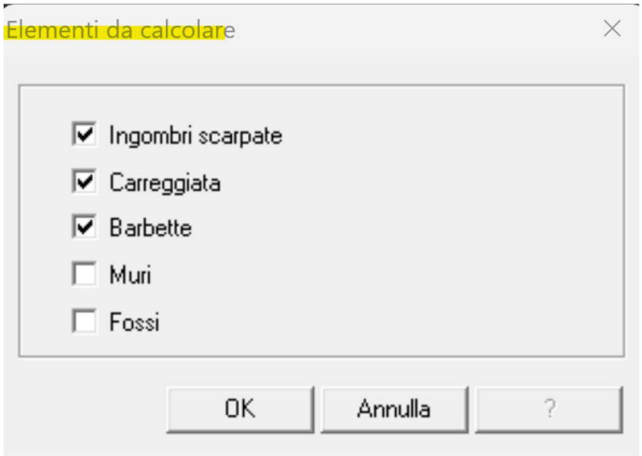
A questo punto sarà possibile visualizzare anche a video quali risultano essere le aree di scavo e di rilevato cliccando su “Visualizza” / “Aree di scavo e rilevato”



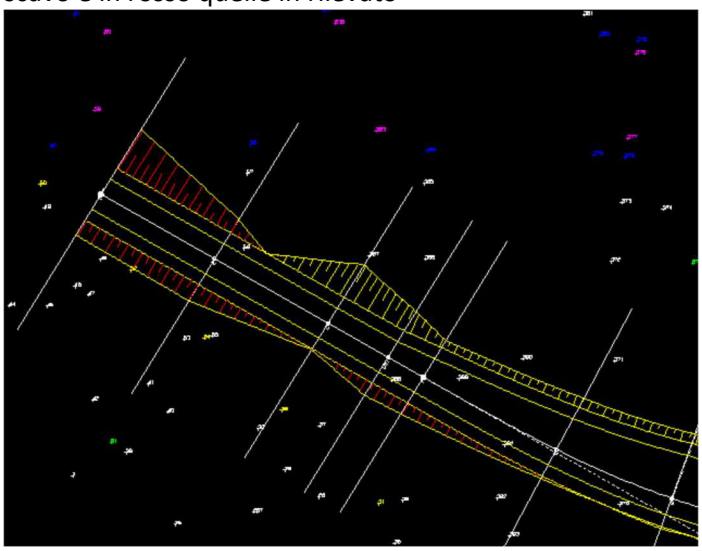


Tale informazione è possibile trovarla anche nel modulo planimetrie ed assi.
Come prima cosa si effettua il calcolo delle occupazioni stradali da “Calcolo” / “Occupazione stradale” e si indicano gli elementi da calcolare.

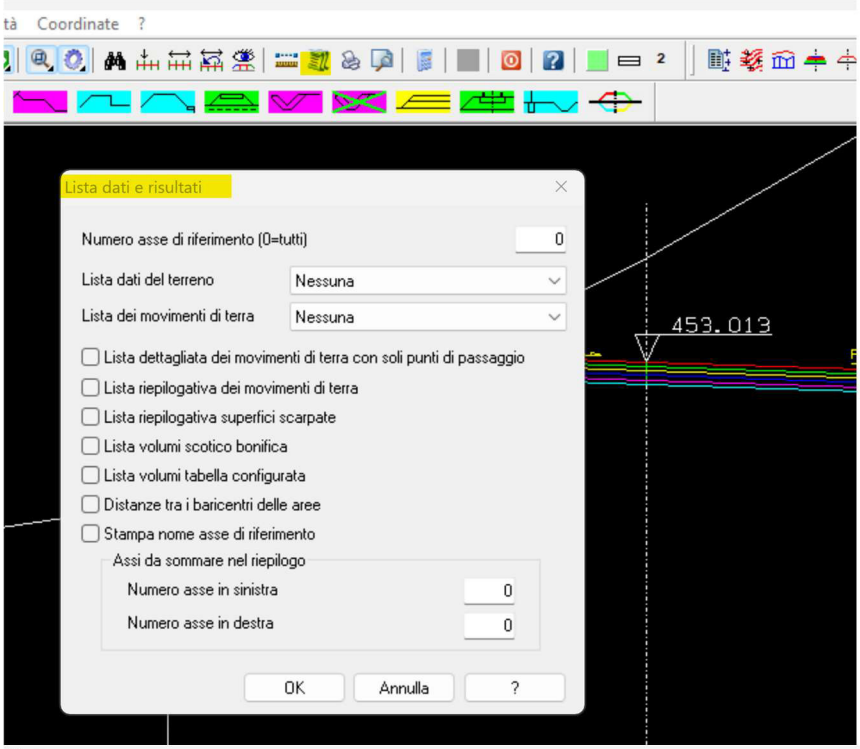


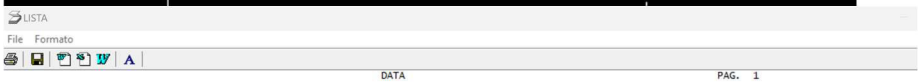


Graficamente viene visualizzato il calcolo dell’occupazione stradale. In giallo vengono indicate le scarpate in scavo e in rosso quelle in rilevato



Terminato il controllo grafico delle sezioni che sono state create è possibile stampare la lista dei dati e dei risultati per ottenere un documento completo e dettagliato del lavoro eseguito.

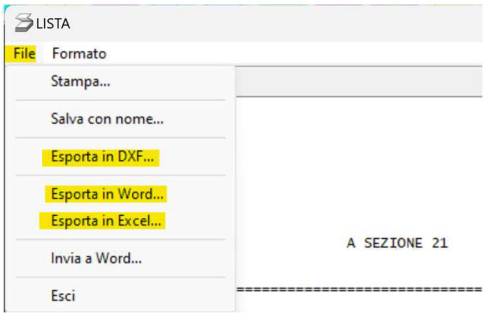




R I E P I L O G O M O V I M E N T I D I T E R R A

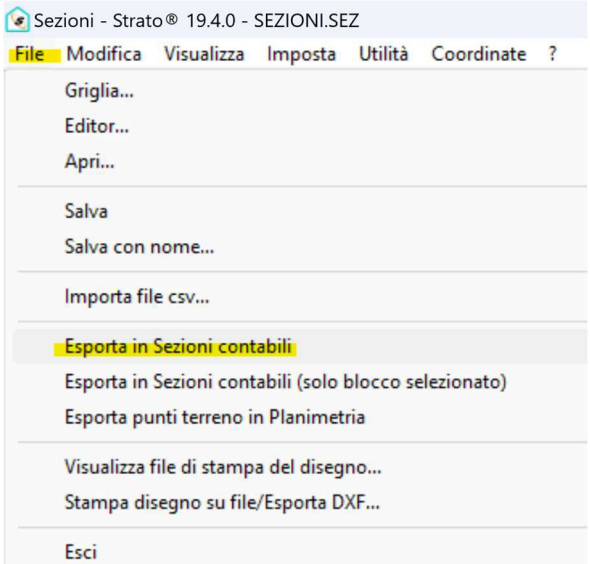
SEZIONE	DISTANZE PROGRESSIVE	SUPERFICI RILEVATO	SUPERFICI SCAVO	DISTANZE PARZIALI	VOLUME PARZIALE RILEVATO	VOLUME PARZIALE SCAVO	VOLUME PROGRESSIVO RILEVATO	VOLUME PROGRESSIVO SCAVO
1	0.000	44.04	0.00					
				20.00	520.68	0.06	520.680	0.060
2	20.000	8.20	0.18					
				20.00	49.83	186.18	570.510	186.240
3	40.000	0.01	21.67					
				10.59	8.58	186.60	579.090	372.840
100	50.591	1.61	13.57					
				6.21	12.72	53.71	591.810	426.550
4	56.803	2.60	3.84					
				23.20	34.26	183.61	626.070	610.160
5	80.000	0.46	12.09					
				19.12	1.96	288.55	628.030	898.710
6	99.123	0.00	18.33					
				21.59	19.91	325.26	647.940	1223.970
7	120.717	2.44	12.38					
				21.59	29.03	317.96	676.970	1541.930
8	142.310	0.37	17.18					
				17.69	3.36	227.55	680.330	1769.480
9	160.000	0.01	8.54					
				24.63	47.27	71.89	727.600	1841.370
10	184.630	6.53	0.00					
				15.37	118.82	0.00	846.420	1841.370
11	200.000	8.93	0.00					
				20.00	209.20	0.00	1055.620	1841.370

Sono presenti diverse tipologie di liste, più o meno dettagliate, che si possono stampare. Tali liste potranno poi essere successivamente esportate in diversi formati come per esempio Excel e Dxf.

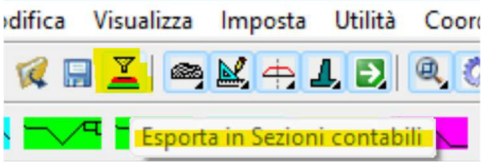


6. SEZIONI CONTABILI

Come accennato all'inizio della guida in questa area grafica è possibile gestire le linee di progetto libere per il calcolo dei volumi. Definita la progettazione fino al modulo sezioni è possibile esportare tutto in "Sezioni Contabili" da "File" / "Esporta in sezioni contabili";



oppure dal comando rapido della barra riportato nell'immagine



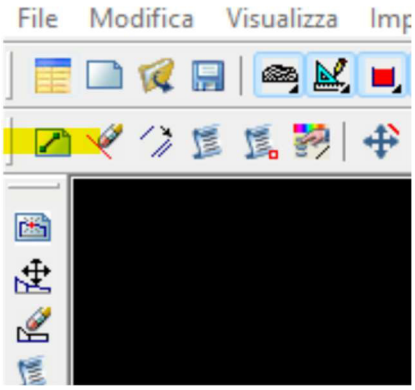
*16 COMANDI GENERICI SEZIONI CONTABILI

In questo modulo è possibile effettuare il calcolo dei volumi esistenti o crearne dei nuovi. Tali procedure non devono per forza essere collegate ad un progetto di natura stradale.

-Definizione di un nuovo volume

La definizione di un nuovo volume deve avvenire sulla prima sezione. Come prima si controlla la presenza di tutte le linee di progetto che possono servirci per la definizione dei volumi. In caso non fossero presenti è possibile andare a creare una nuova linea di progetto.

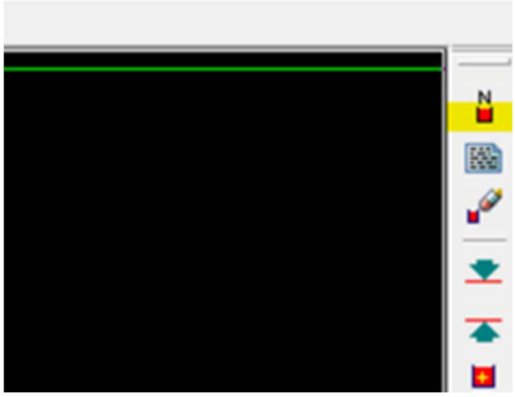
Per crearla cliccare su "Nuova linea di progetto" o da "Modifica" / "Linee di progetto" / "Nuova"



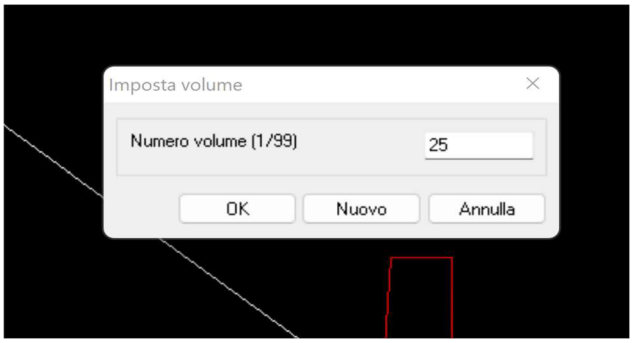
Indicare "t" (t=tutte) e il numero della nuova linea.

Successivamente si va a tracciare il punto iniziale e finale della nuova linea cliccando inizialmente con il tasto destro e successivamente con il sinistro per confermare il punto.

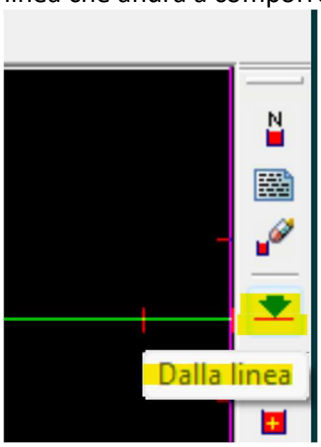
-A questo punto andiamo a cliccare su "Nuovo volume"



-Indicare il numero del volume che si vuole creare

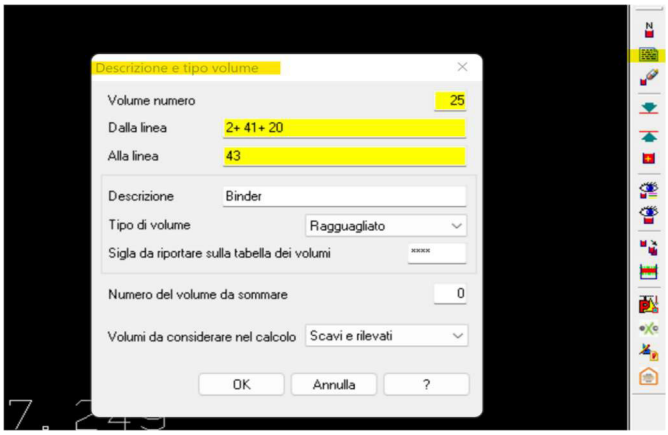


-Successivamente indicare le linee che definiscono il volume con il comando “Dalla linea” ed indicare la prima linea che andrà a comporre il nuovo volume



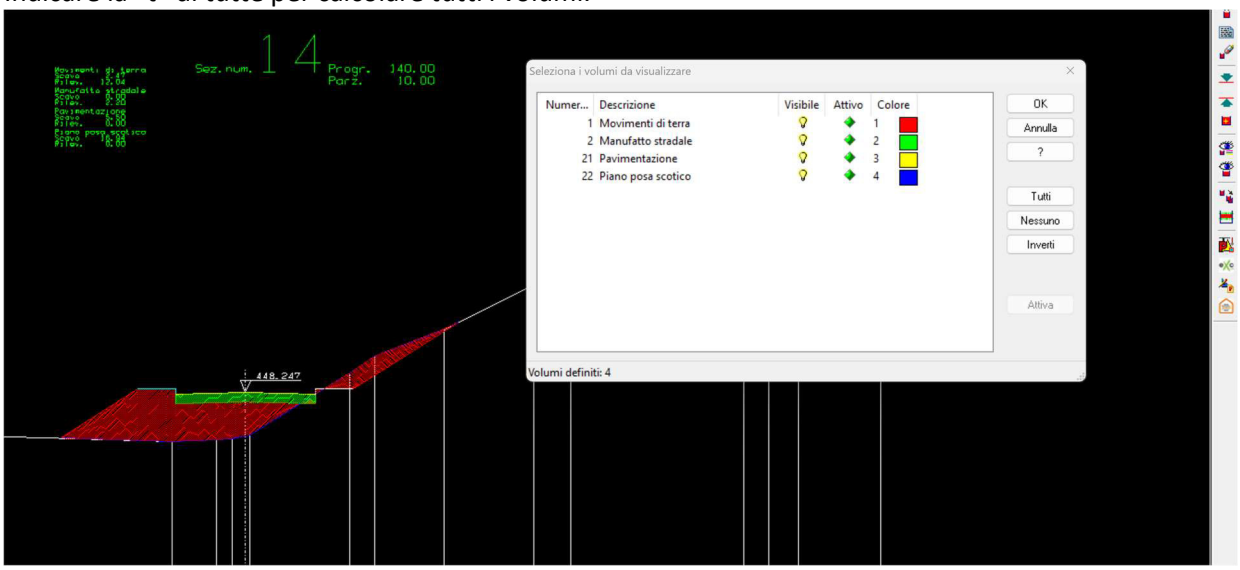
Successivamente cliccare “Alla linea” indicando la seconda linea che va a comporre il volume.

-Se si vuole controllare il volume creato, per accertarsi che sia corretto, si può procedere cliccando su "Descrizione volumi”

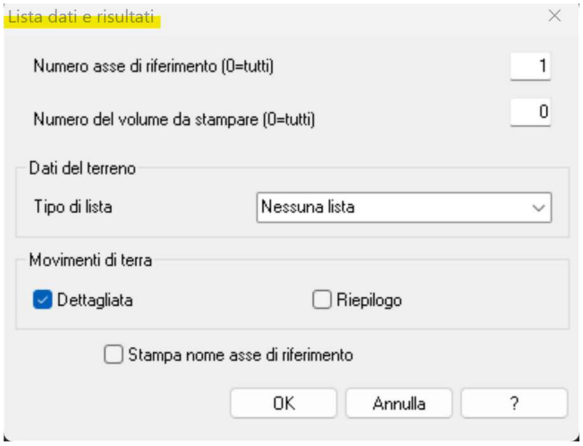


A questo punto si procede con il calcolo dei volumi cliccando il comando “Calcolo volume”

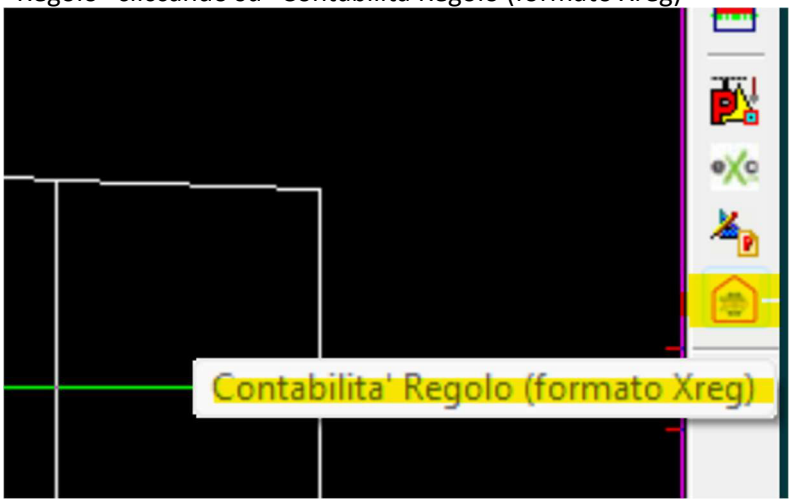
Indicare la “t” di tutte per calcolare tutti i volumi.



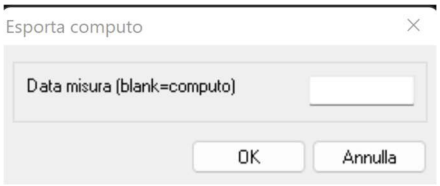
Infine, come nel modulo sezioni, sarà possibile esportare la lista dei risultati da “Utilità” / “Lista dati e risultati”



Dal modulo Sezioni contabili è possibile, inoltre, esportare il lavoro effettuato per il software di contabilità "Regolo" cliccando su "Contabilità Regolo (formato Xreg)"

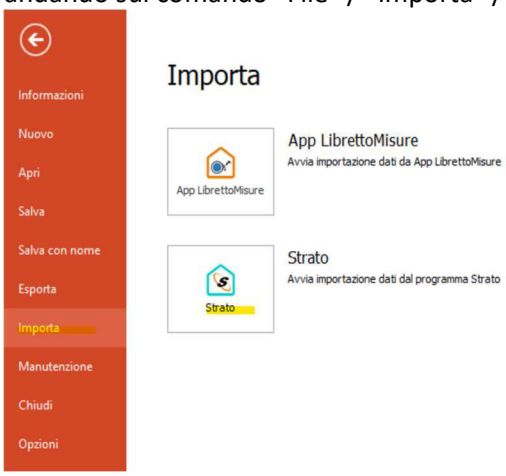


Una volta cliccato il comando il software chiede se si vuole esportare il computo, dare l'Ok.



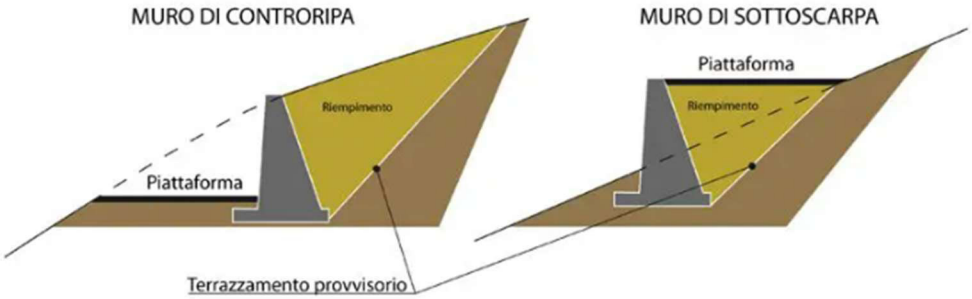
Successivamente si aprirà la cartella dei volumi che si vogliono esportare, cliccare su "ok" se si vogliono esportare tutti.

Premere "esc" per due volte e il software aprirà una cartella dove indicare il salvataggio del file di regolo.
Una volta aperto il software Regolo, sarà possibile importare il file precedentemente esportato da Strato andando sul comando "File" / "Importa" / Strato"



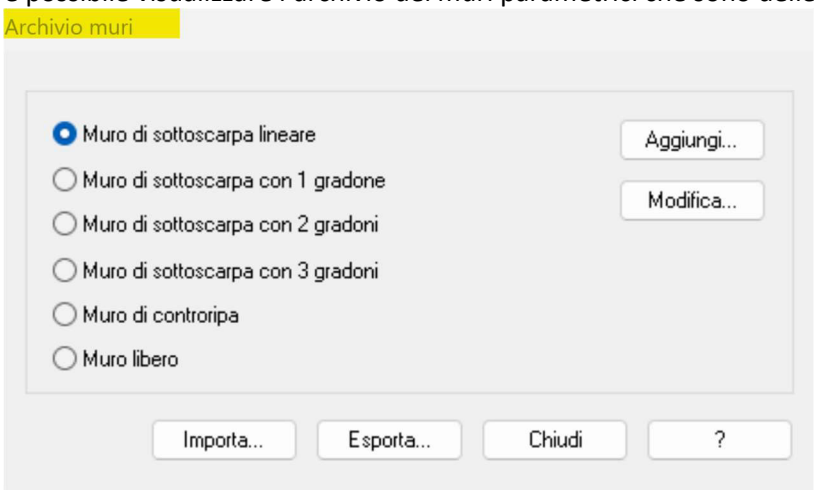
7. MURI TIPO

In prima battuta dobbiamo distinguere due tipologie di muri di sostegno:
-*Muri di Controripa:* Sono i muri che partono dalla strada e sostengono la scarpata nelle sezioni di scavo.
-*Muri di Sottoscarpa:* Sono i muri che sostengono la strada, consentono di formare una piattaforma a monte

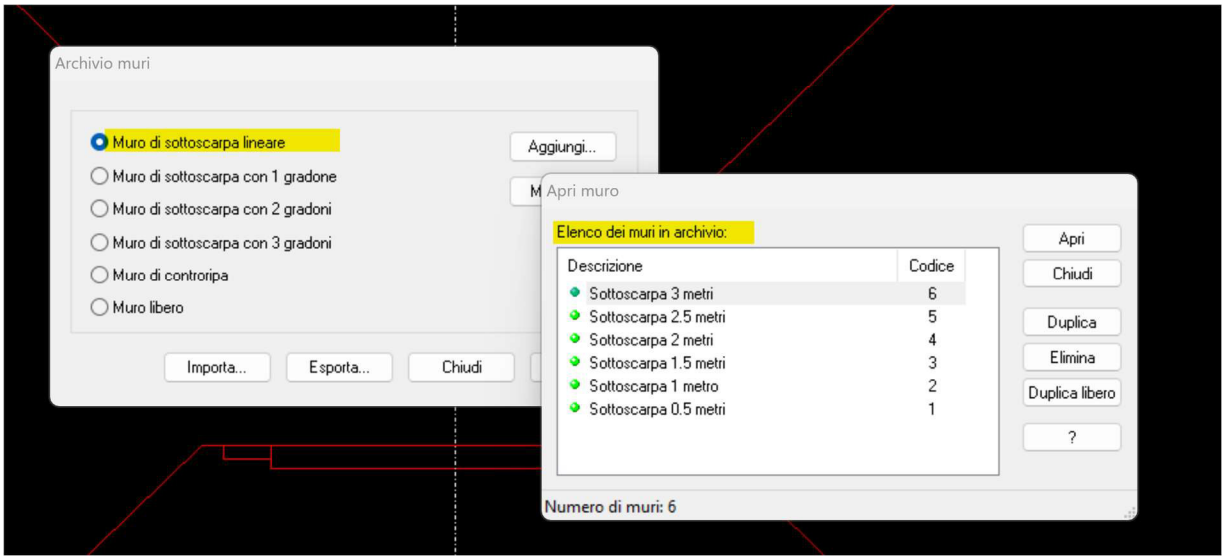


Nel momento in cui si analizzano le varie sezioni ottenute dalla progettazione, potremmo accorgerci di aver bisogno di inserire dei muri di sostegno.
Per inserire tali muri, sarà necessario andare a definire un muro tipo dall'area grafica "Muri tipo".
All'interno del software è già presente una libreria di muri tipo.
Cliccando su "File" / "Gestione muri tipo"

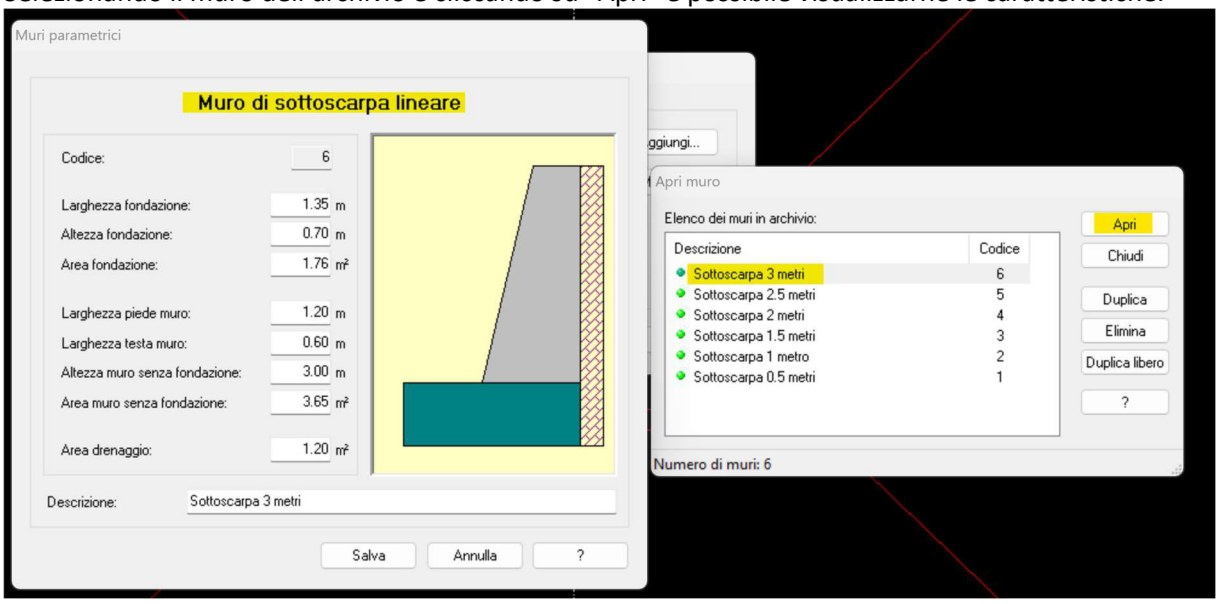
è possibile visualizzare l'archivio dei muri parametrici che sono delle seguenti tipologie:



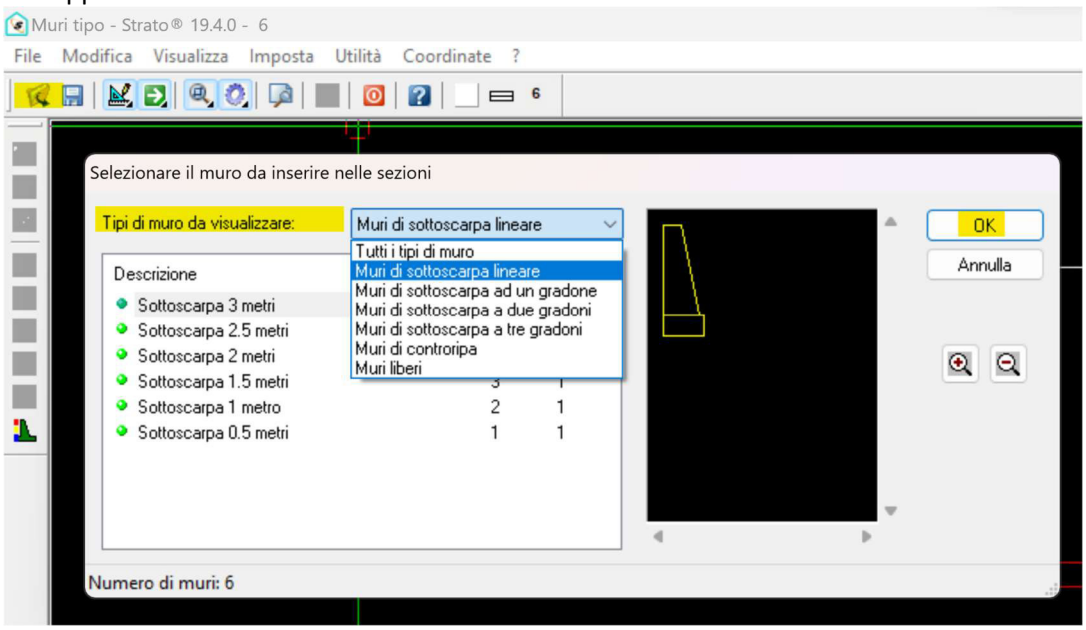
Selezionando una tipologia di muro e cliccando su modifica, è possibile visualizzare l'elenco dei muri in archivio



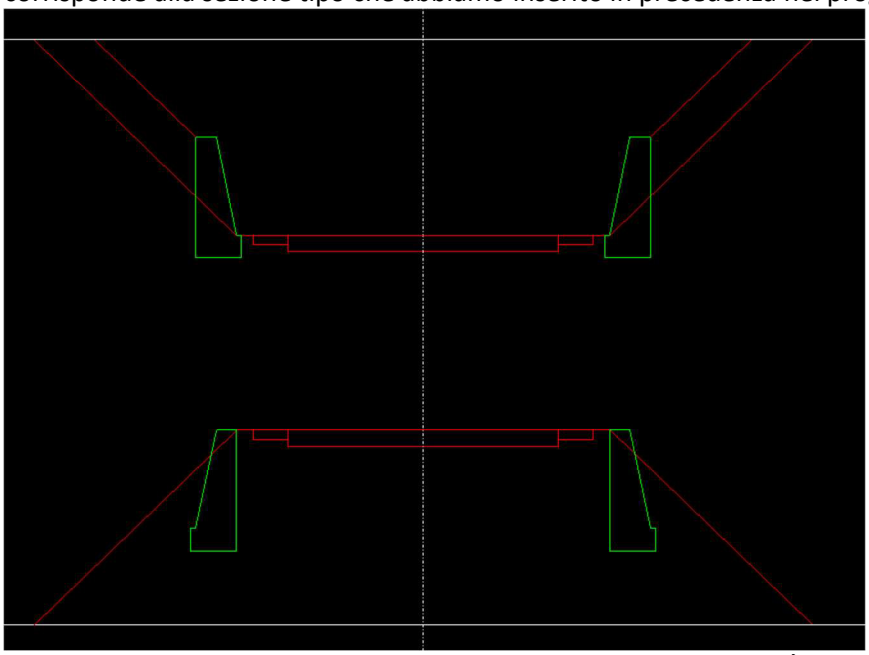
Selezionando il muro dell'archivio e cliccando su "Apri" è possibile visualizzarne le caratteristiche.



In questa sezione sarà possibile andare anche a modificare le varie dimensioni, ma non la struttura del muro. Una volta deciso il muro da utilizzare, è possibile inserirlo andando su "File" / "Apri" oppure cliccando sull'apposita sull'icona.

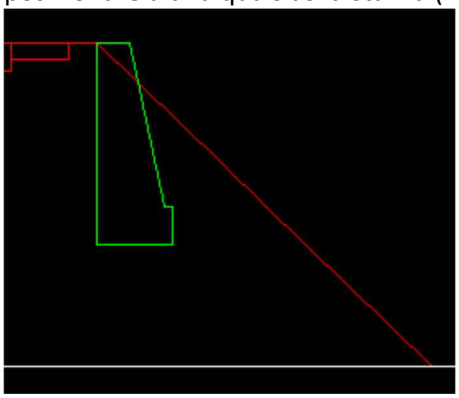


Sarà necessario selezionare la tipologia di muro che vogliamo visualizzare. Cliccando su “ok” il muro verrà inserito nell’area grafica muri tipo. Si ricorda che la sezione stradale che è visibile in muri tipo, non corrisponde alla sezione tipo che abbiamo inserito in precedenza nel progetto.

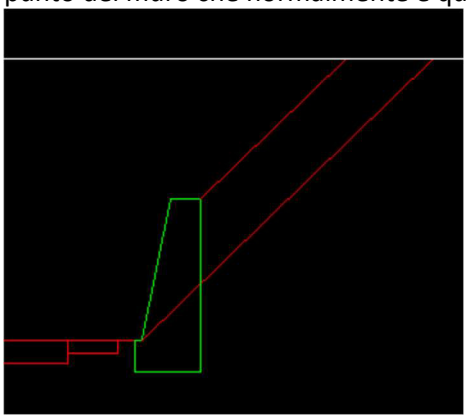


Il muro viene inserito sia nel caso di sezioni in scavo che in rilevato. È chiaro che il muro utilizzato nella sezione scavo avrà un’applicazione diversa rispetto al rilevato.

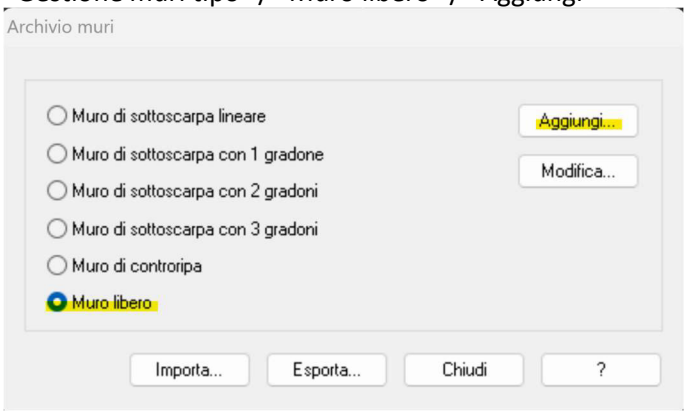
Per esempio, il muro di sottoscarpa appena inserito, nella sezione in rilevato servirà per andare a chiudere la scarpata in rilevato, e quindi sarà da sostegno per la strada per eliminare la scarpata, oppure lo si può posizionare a una qualsiasi distanza (l’eventuale spostamento viene realizzato nella sezione reale).



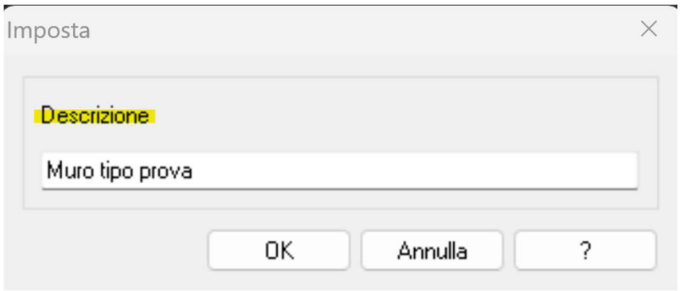
Nella sezione in scavo, dove normalmente il posizionamento del muro viene ribaltato, è possibile vedere il posizionamento automatico al ciglio della strada e sarà presente una ripartenza della scarpata da un dato punto del muro che normalmente è quello della testa verso la scarpata.



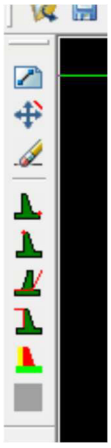
Se il muro di cui si ha bisogno non è in libreria, sarà possibile disegnare liberamente il muro da “File” / “Gestione muri tipo” / “Muro libero” / “Aggiungi”



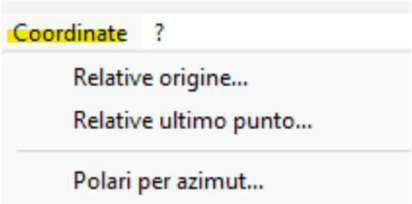
Inserire una descrizione del muro



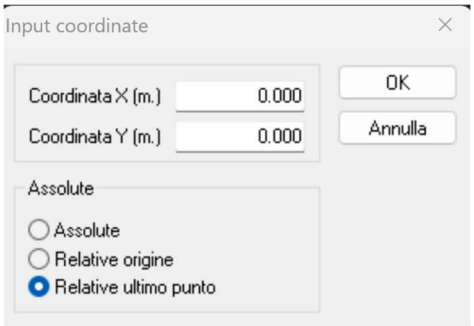
Nella barra degli strumenti a sinistra, troviamo i comandi che si utilizzano per andare a disegnare il nuovo muro.



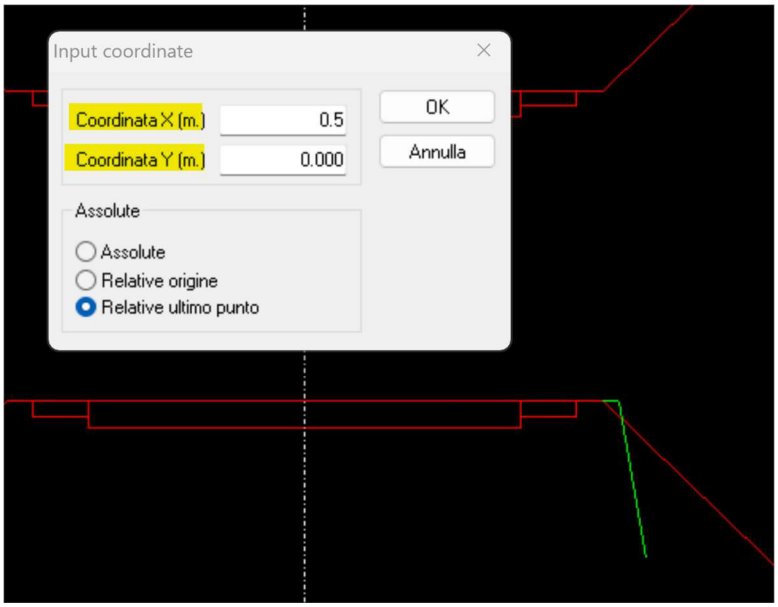
Il software prevede che il muro venga costruito sulla parte destra della sezione in rilevato. Cliccando su nuova linea, strato permette di disegnare il nuovo muro a mano libera, oppure per coordinate.



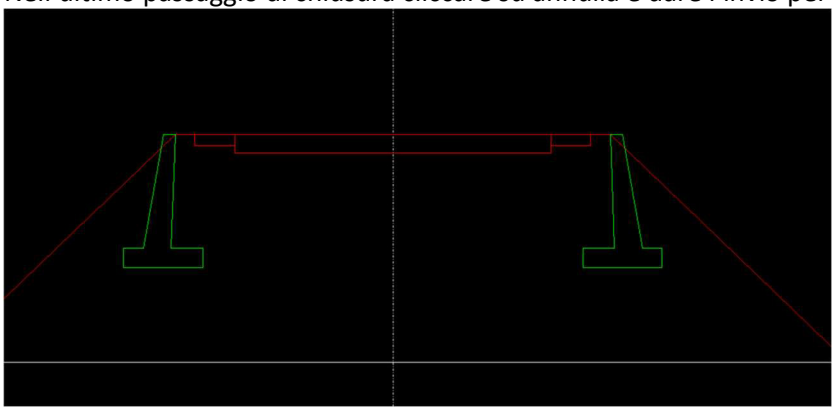
Per esempio, possiamo utilizzare le coordinate “Relative ultimo punto” che saranno quindi incrementali rispetto all’ultimo punto.



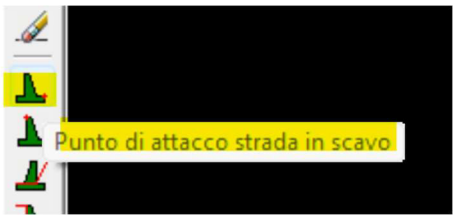
Si vanno quindi ad indicare gli spostamenti in x e y rispetto all'ultimo punto creando così il disegno del muro in maniera libera.



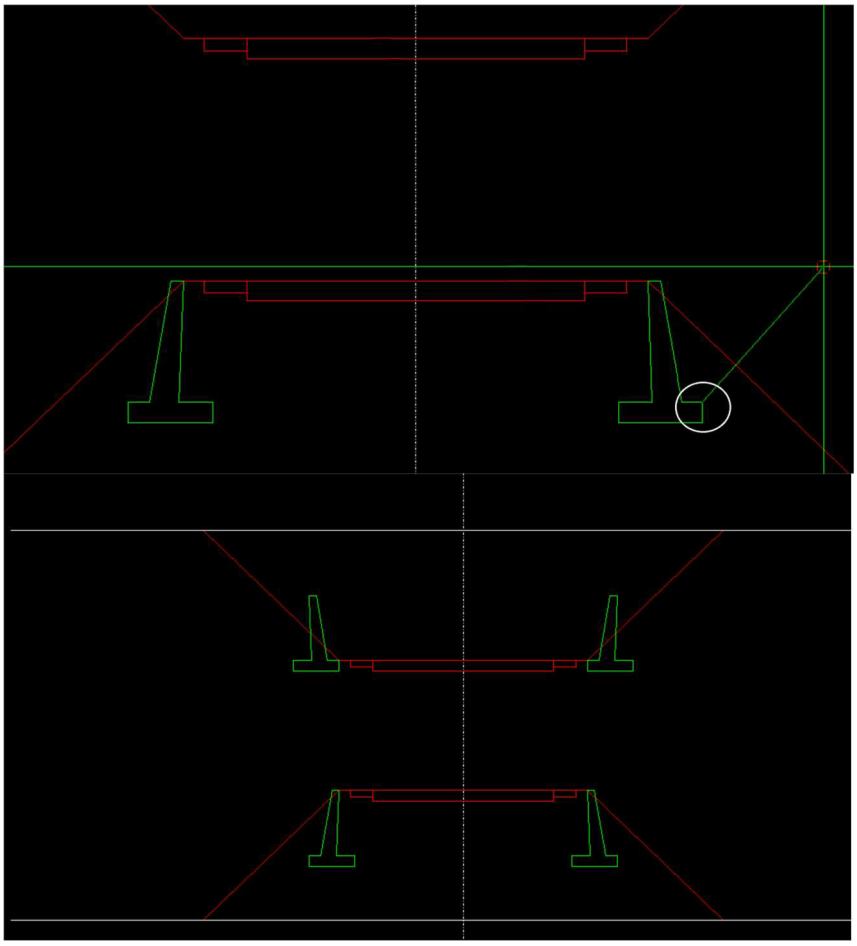
Nell'ultimo passaggio di chiusura cliccare su annulla e dare l'invio per definire il muro.



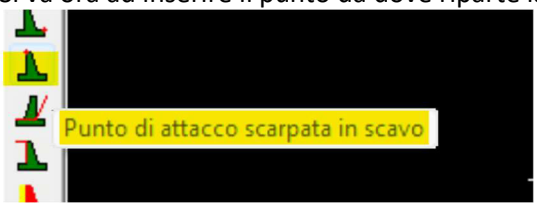
In caso si voglia utilizzare lo stesso muro libero anche nella sezione in scavo, è necessario definire il punto di attacco.



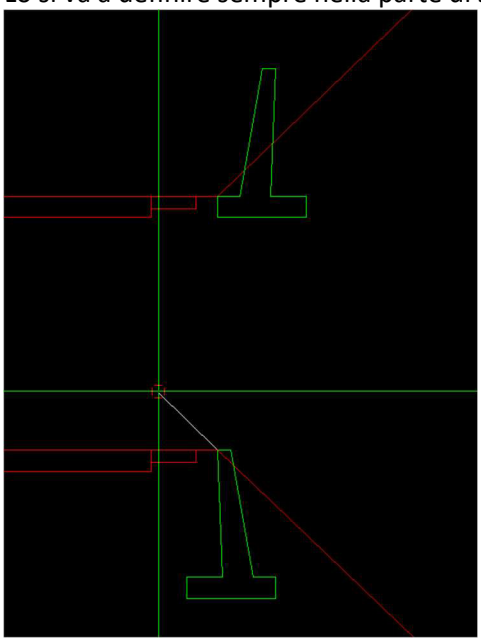
Il punto di attacco va selezionato nella sezione in rilevato nella parte destra.

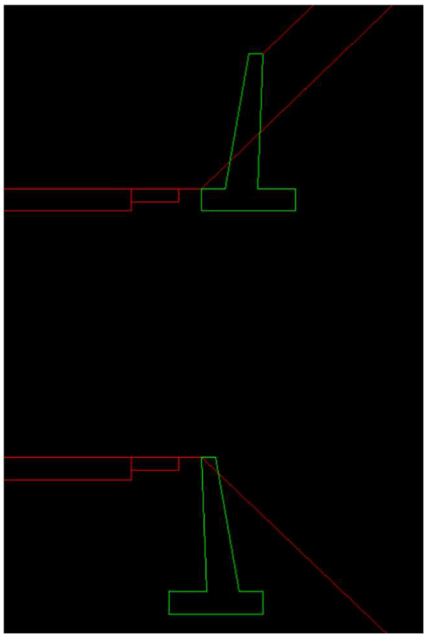


Si va ora ad inserire il punto da dove riparte la scarpata cliccando su “Punto di attacco scarpata in scavo”



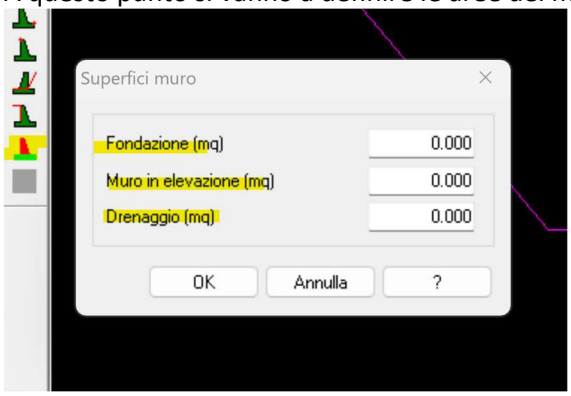
Lo si va a definire sempre nella parte di sezione di rilevato a destra.



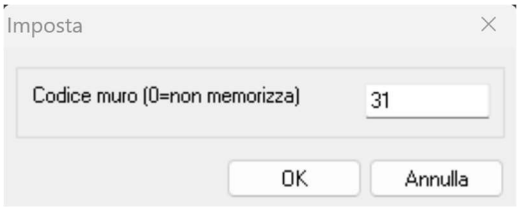


È possibile anche definire una linea di scavo cliccando su “Linea di Scavo”

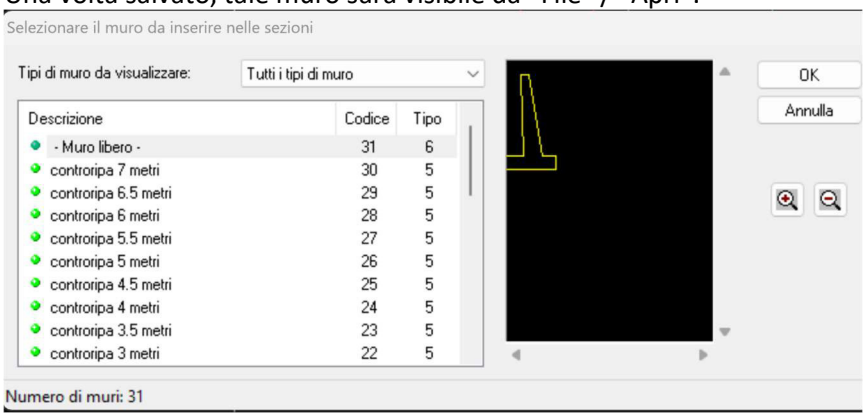
Questo comando serve per definire quanto bisogna scavare per gettare il muro e allo stesso modo vale anche per il rilevato con il comando sottostante, “Linea di rilevato”.
A questo punto si vanno a definire le aree del muro cliccando sul comando “Aree Muro”.



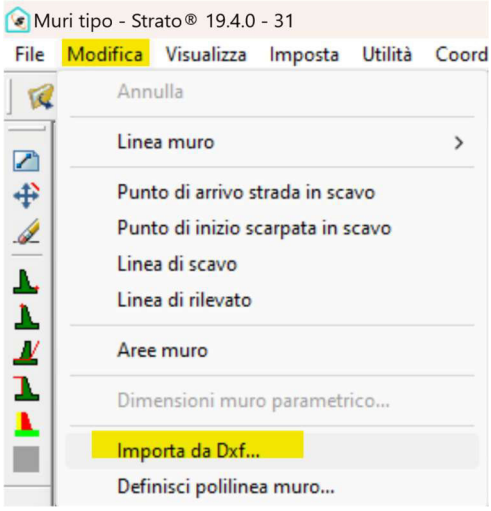
Una volta terminato si va a memorizzare il muro con un codice di riconoscimento, cliccando su “File” / “Salva con nome muro libero”.



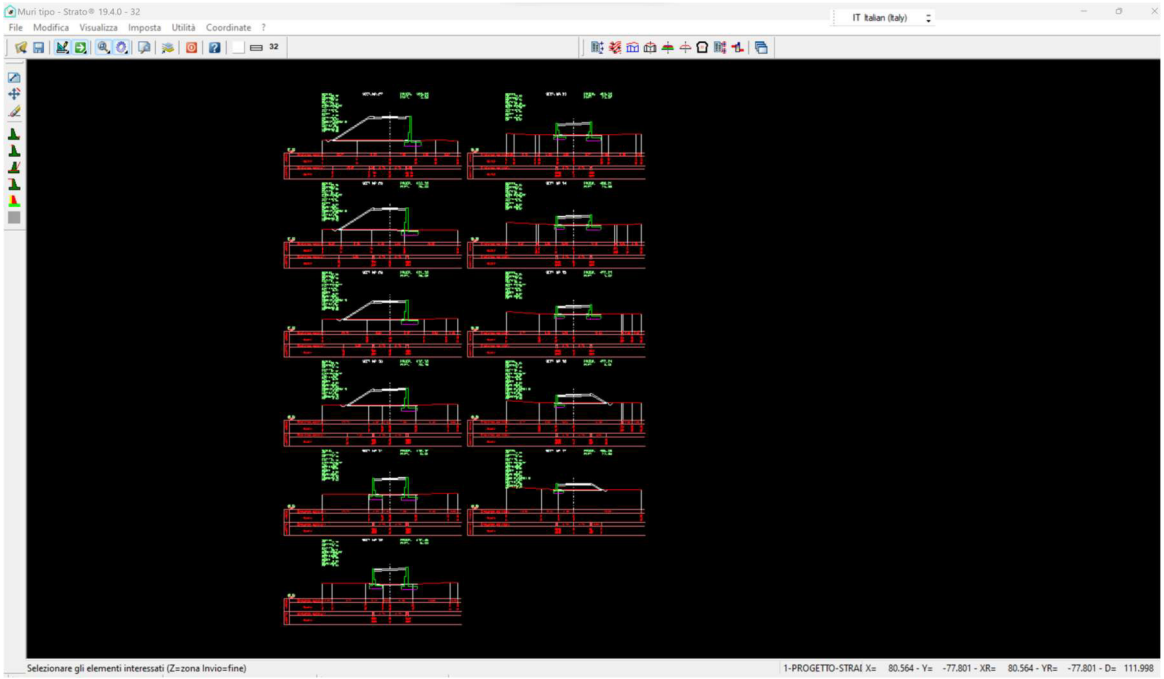
Una volta salvato, tale muro sarà visibile da “File” / “Apri”.



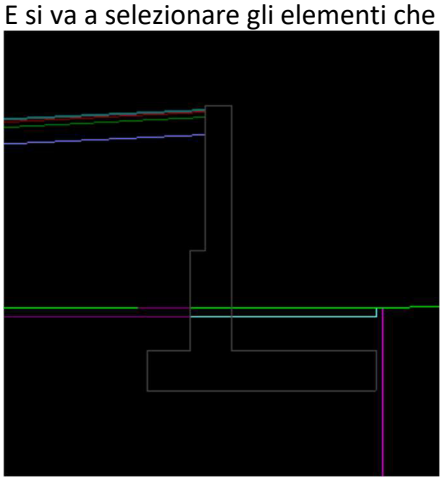
Il muro libero lo si può anche importare da un disegno dxf.
-Cliccare su “File” / “Gestione muri tipo” / “Muro libero” / “Aggiungi”
-Inserire una descrizione del muro
-Andare su “Modifica” / “Importa da Dxf”



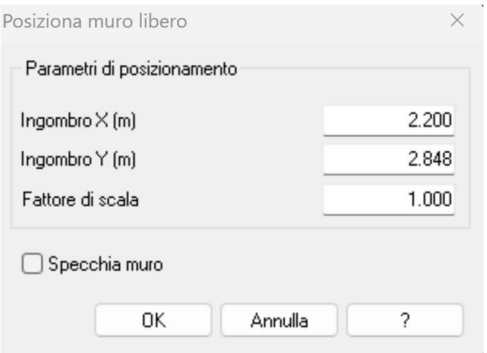
Si sceglie il file da importare,



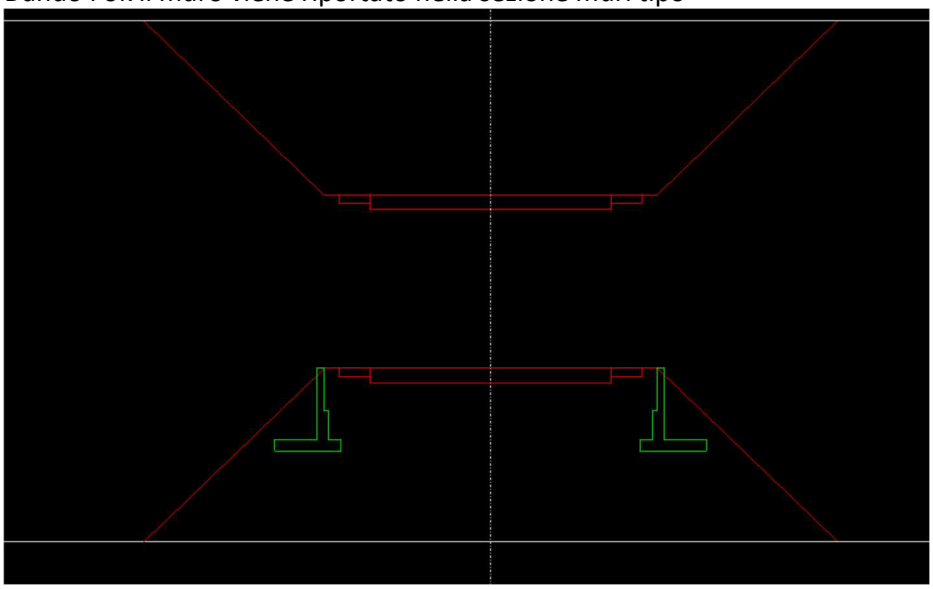
E si va a selezionare gli elementi che interessano il muro (si può effettuare anche per zona) e si dà invio.



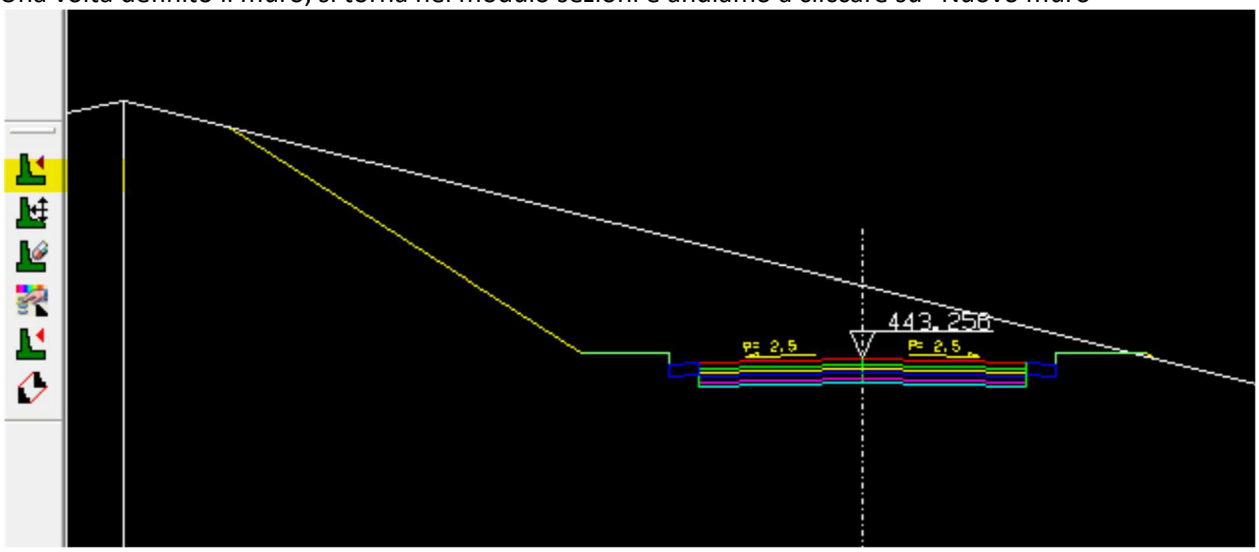
Il software ora chiede di definire il punto di collegamento del muro.



I dati degli ingombri della x e y, ci permettono di capire la scala con cui è stato disegnato il muro, ed eventualmente dà la possibilità di inserire un fattore di scala.
Dando l'ok il muro viene riportato nella sezione muri tipo



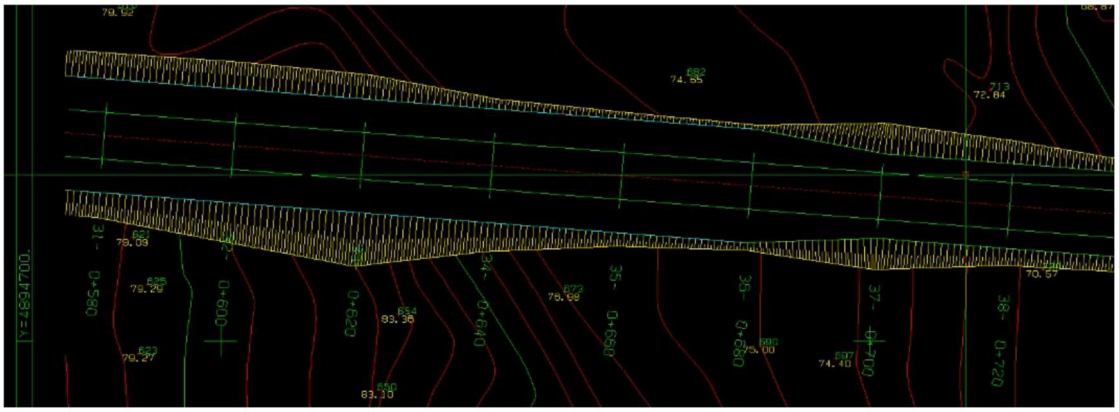
Da qui sarà possibile riportarlo anche nella parte di scavo come spiegato precedentemente. (Punto di attacco strada in scavo e punto di attacco scarpata in scavo)
Una volta definito il muro, si torna nel modulo sezioni e andiamo a cliccare su "Nuovo muro"



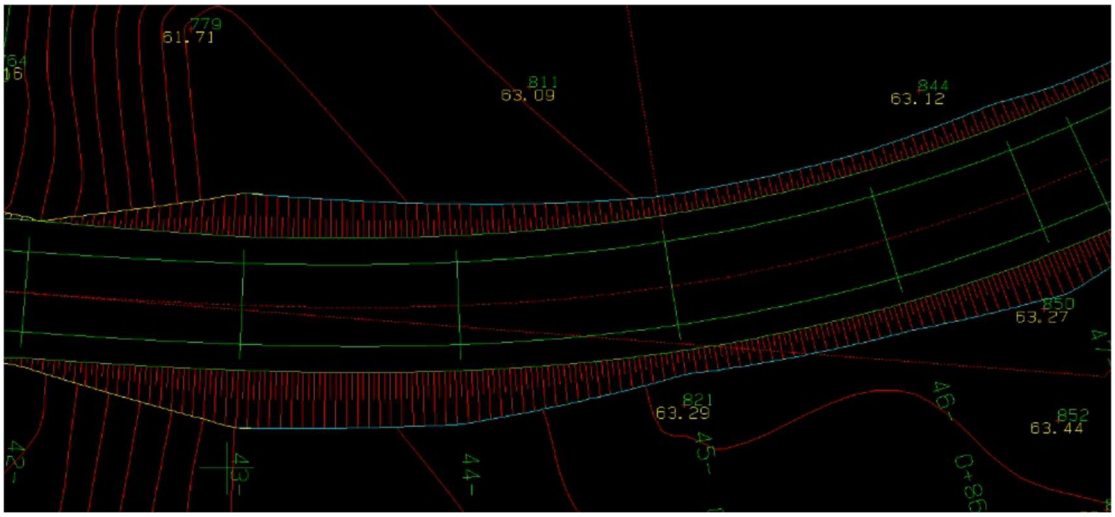
Si seleziona il muro da inserire e si va a cliccare sulla sezione dove si necessita la presenza di tale elemento, oppure cliccando su "t" di tutte verrà automaticamente inserito su tutte le sezioni. Il posizionamento del muro va direttamente sul punto di attacco definito in precedenza.
Si ricorda che l'inserimento del muro va a modificare non solo il calcolo dei volumi ma anche quello relativo agli ingombri, e di conseguenza andranno calcolati nuovamente tornando sul modulo "Planimetrie ed assi" e cliccando su "calcolo" / "Occupazione stradale".

Dalla stampa planimetrica saranno visibili delle linee (nell'immagine sotto riportata sono le linee azzurre) che rappresentano la presenza dei muri sia in scavo che in rilevato

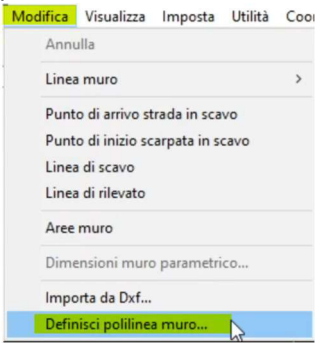
Linee muri in scavo



Linee muri in rilevato

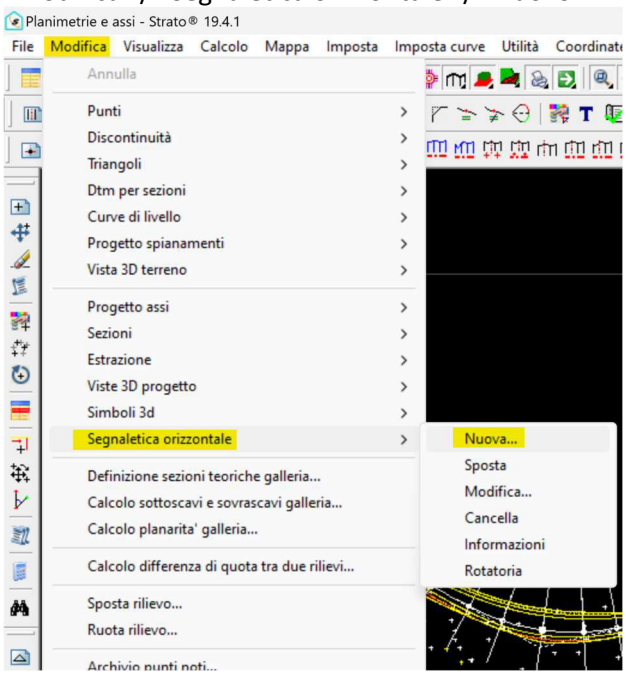


Nel caso non venga riconosciuto il volume di un muro importato da dxf, sarà necessario disegnare la polilinea di tale muro dal modulo "Muri tipo" e lo si può fare attraverso il comando "Modifica" / "Definisci polilinea muro".

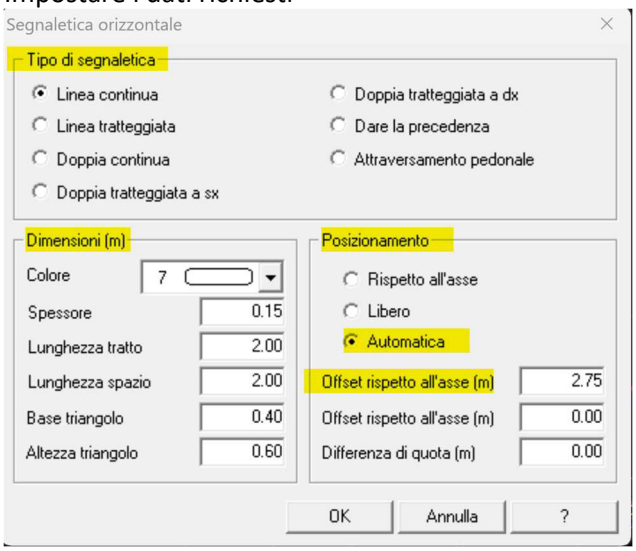


8. INSERIMENTO SEGNALETICA ORIZZONTALE

Per inserire una segnaletica orizzontale è necessario andare nell'area grafica planimetrie ed assi su "Modifica" / "Segnaletica orizzontale" / "Nuovo"



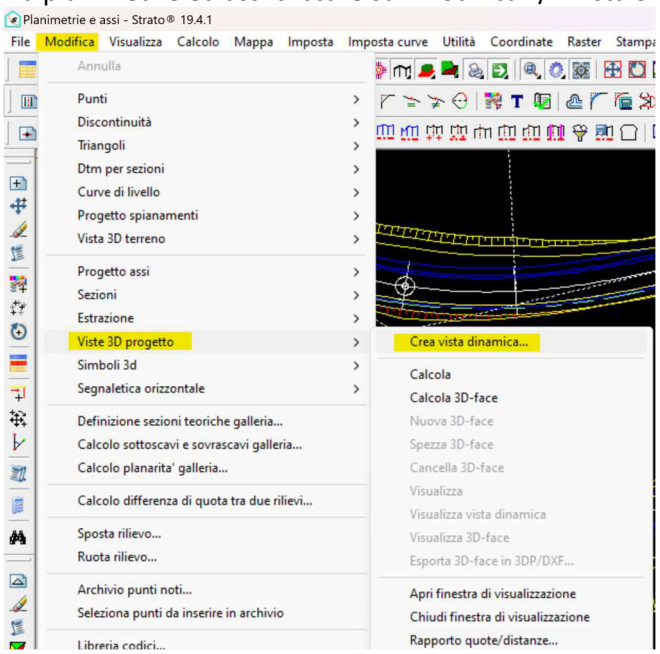
Impostare i dati richiesti



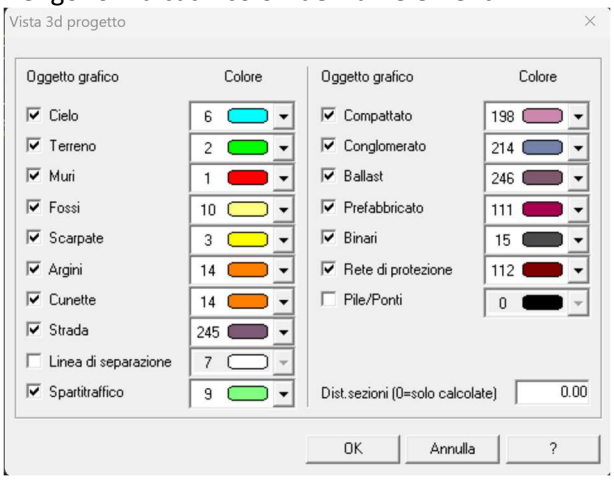
La differenza di quota serve per dare un'altezza alla linea perché non vada a sparire sotto l'asfalto. Per visualizzare la segnaletica orizzontale attivare i simboli 3D da "Entità grafiche". Si ricorda inoltre di andare ad attivare, volta per volta, l'asse su cui stiamo inserendo la segnaletica.

9. CREARE UNA VISTA DINAMICA DEL PROGETTO

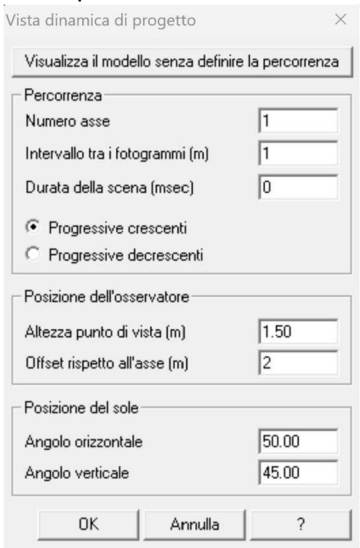
Da planimetrie ed assi cliccare su “modifica” / “Vista 3D progetto” / “Crea vista dinamica”



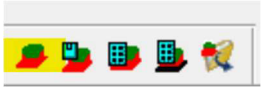
Vengono indicati i colori dei vari elementi.



Si può indicare una “distanza sezioni” per avere una visione più fluida nelle curve. Una volta dato un nome al video possiamo inserire i dati per creare una percorrenza personalizzata.

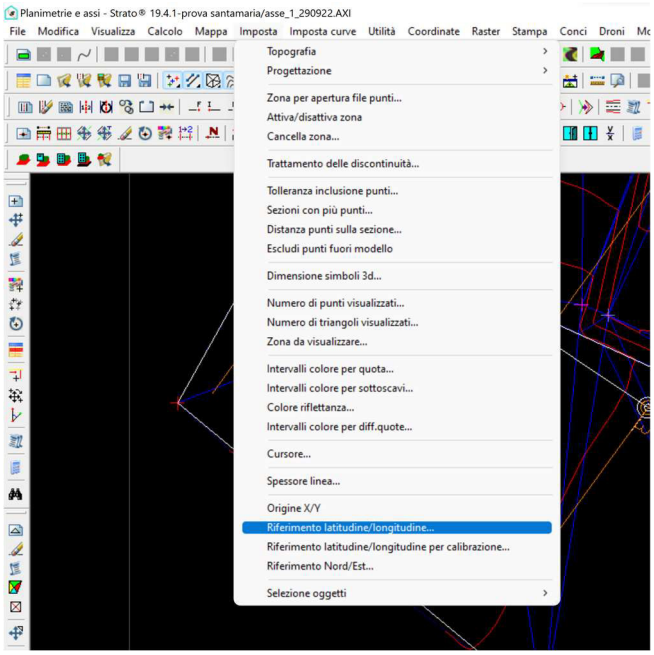


Se vogliamo invece creare una vista tridimensionale del terreno cliccare sul tasto “Vista tridimensionale”

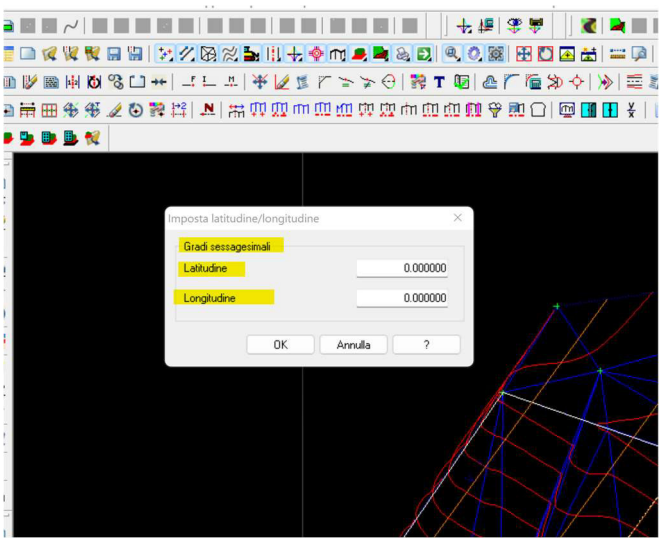


10. VISUALIZZAZIONE PROGETTO SU GOOGLE EARTH

Per poter visualizzare il lavoro eseguito su Google Earth è necessario che il rilievo sia in coordinate geocentriche o geografiche. In caso contrario sarà necessario indicare al software almeno una coordinata con informazioni di latitudine e longitudine dal comando “Imposta” / “Riferimento latitudine/longitudine” (nel modulo planimetrie ed assi)



Si seleziona il punto di cui si vogliono dare le coordinate e successivamente si inseriscono nell’apposito spazio. Si ricorda che i gradi da inserire sono quelli sessagesimali.



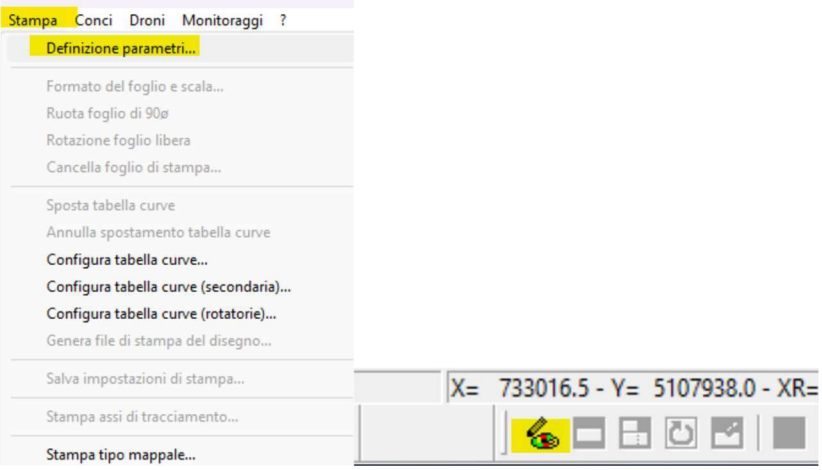
*17 INDICAZIONI PER ESPORTAZIONE IN KML

11. ESPORTAZIONE DEGLI ELABORATI GRAFICI

A fine progetto Strato prevede differenti tipologie di esportazione degli elaborati grafici e dalle varie aree grafiche.

11.1 Elaborati da Planimetrie ed assi

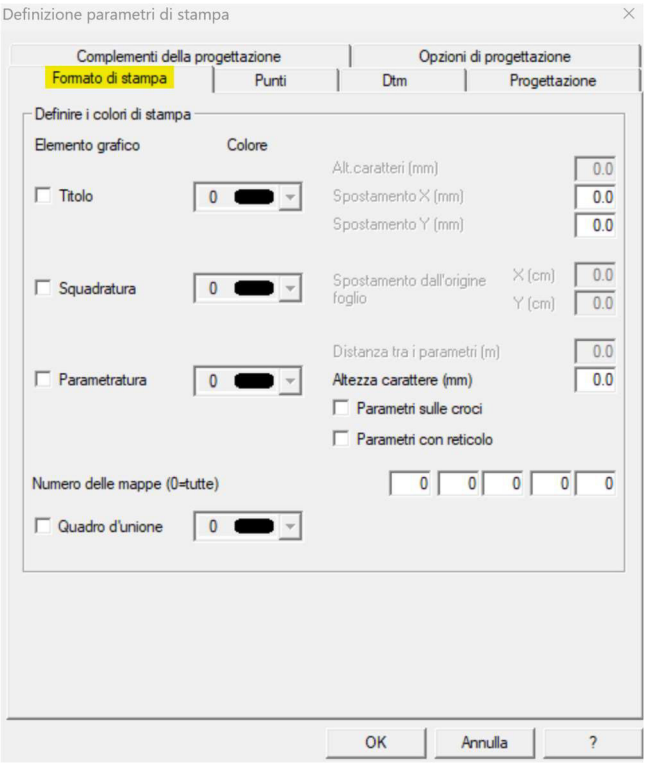
Per elaborare un'esportazione del lavoro eseguito, è necessario definire i parametri di stampa cliccando su "Stampa" / "Definisci parametri" oppure cliccando il tasto rapido segnalato in figura.



Ora sarà necessario impostare i diversi parametri di stampa.

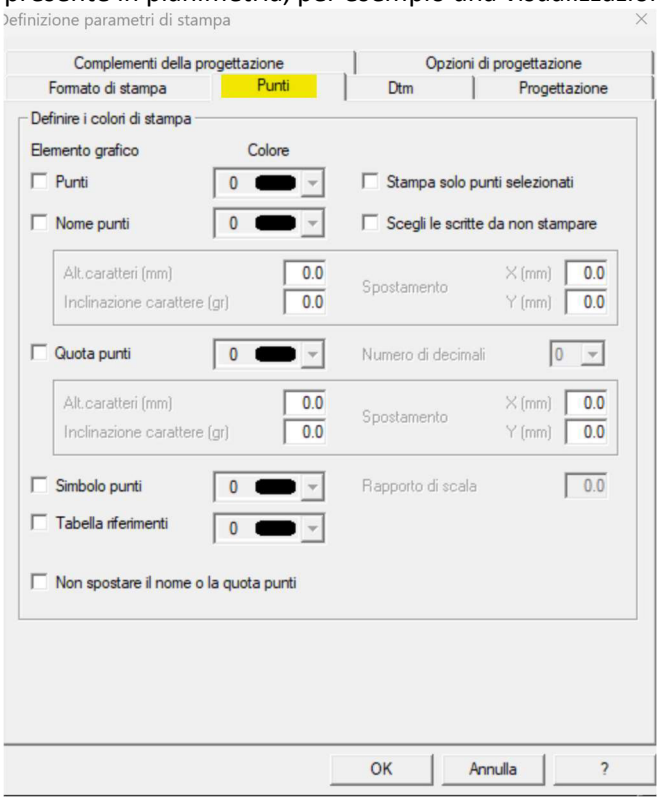
<u>Formato di stampa</u>

Tutto ciò che si vuole stampare va selezionato e va indicato un colore di stampa. Il colore di stampa a video può essere anche differente da quello che poi effettivamente viene stampato e questo dipende dalle penne di stampa che sono state configurate. È possibile inserire un titolo di Stampa, una squadratura e una parametratura. Tutte le misure che si vanno ad inserire nella parte destra sono indipendenti dalla scala della stampa. La parametratura viene attivata nel momento in cui vogliamo avere un riferimento numerico di coordinate sulla stampa di progetto. L'inserimento del numero delle mappe dà la possibilità di stampare solo alcune delle mappe impostate in planimetrie. Se si vogliono stampare tutte va lasciato il numero 0. È possibile attivare il quadro d'unione quando per esempio, si necessita stampare in formato A1, ma all'interno di tale formato non è possibile avere tutto il progetto.



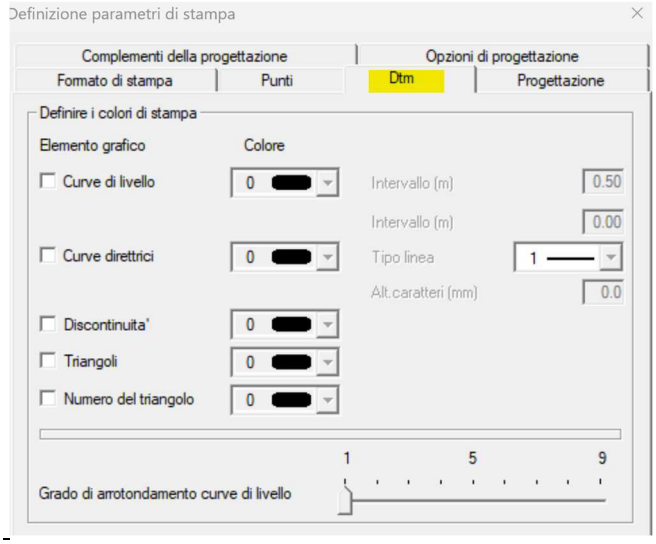
Punti

È possibile stampare tutti i punti del rilievo oppure solo alcuni, in base alla visualizzazione dei punti che è presente in planimetria, per esempio una visualizzazione in base al codice.



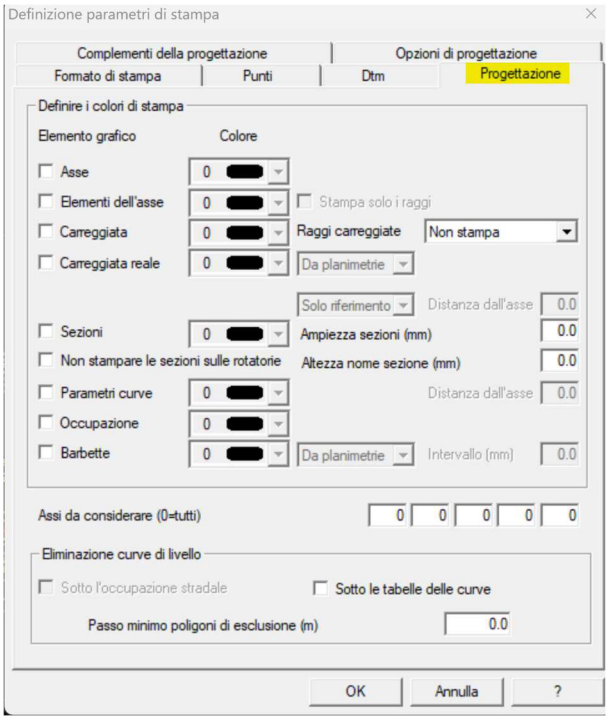
Dtm

In questo settore si va a definire tutto ciò che riguarda la stampa delle curve di livello, curve direttrici e discontinuità.



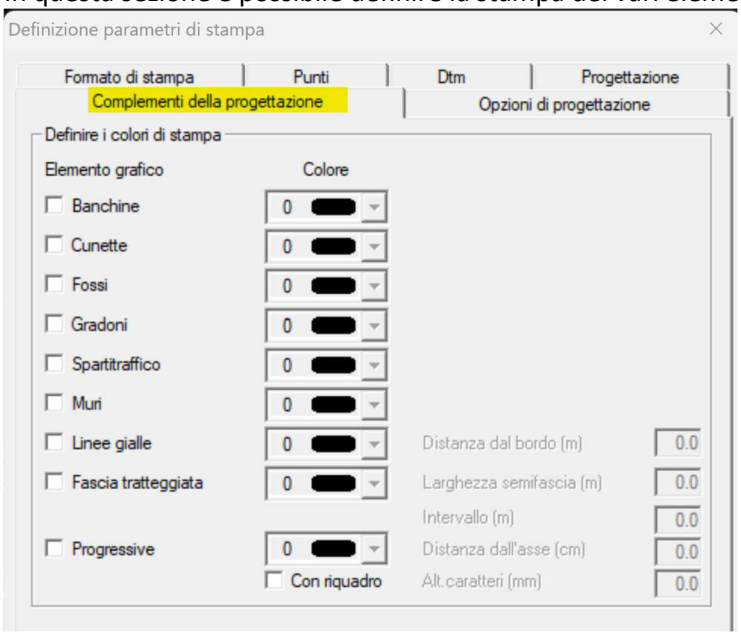
Progettazione

È possibile definire tutto ciò che si necessita stampare relativamente alla progettazione. La stampa della carreggiata viene eseguita solamente per avere un riferimento di massima del progetto, in quanto stampando solo "carreggiata" viene riportata solamente la sua ampiezza prevista dalla tipologia di strada che è stata inserita. Stampando invece la "carreggiata reale" questa comprenderà anche la stampa degli allargamenti ed è possibile scegliere di calcolarli o dalle Planimetrie e quindi definiti dall'asse, oppure dalle sezioni per cui conterranno anche eventuali modifiche eseguite alla sezione di tipo locale. Si può impostare anche la parte relativa alle sezioni e si può decidere cosa stampare.



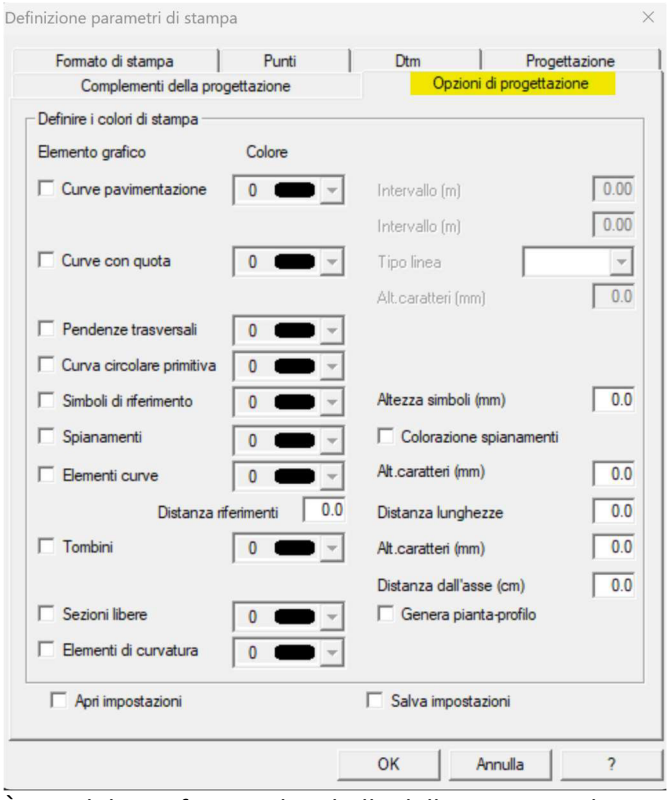
Complementi della progettazione

In questa sezione è possibile definire la stampa dei vari elementi aggiuntivi della progettazione.

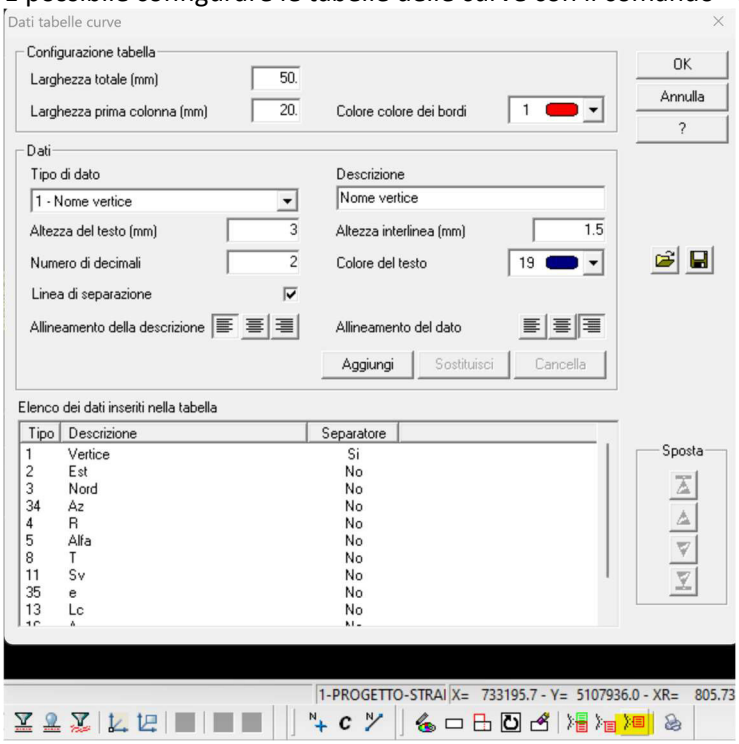


Opzioni di progettazione

Le *curve di pavimentazione* sono le curve di livello della strada. Con questo comando verrebbero rappresentate le curve di livello del progetto della strada. Si possono riportare i valori delle pendenze trasversali e così facendo è possibile vedere dove sono presenti i sopralzi. Possiamo scegliere di stampare la *Curva circolare primitiva* che è la curva circolare prima dell'inserimento delle clotoidi. *Elementi di curvatura* è la stampa di una tabella dove vengono riportati tutti gli elementi di curvatura dell'asse stradale.

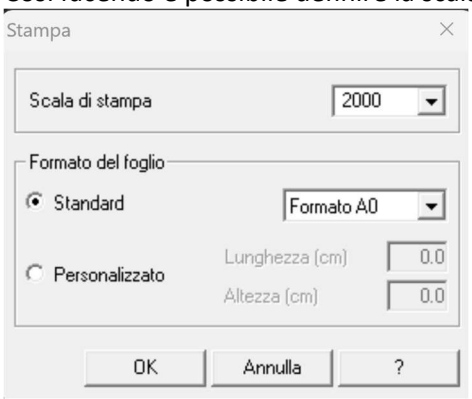


È possibile configurare le tabelle delle curve con il comando “Configura tabella curve”

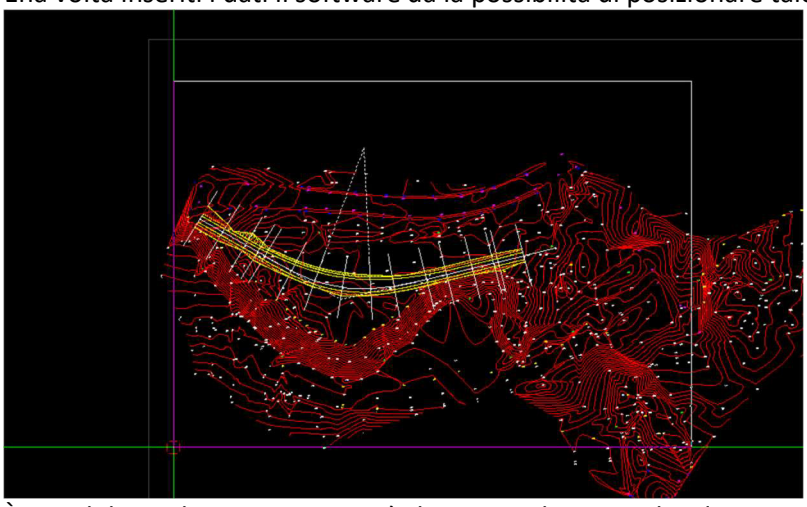


Una volta definiti i vari parametri di stampa, si va a definire i formati cliccando su “Stampa” / “Formato del foglio e scala”, oppure cliccando sul tasto rapido “Dimensioni e scala”

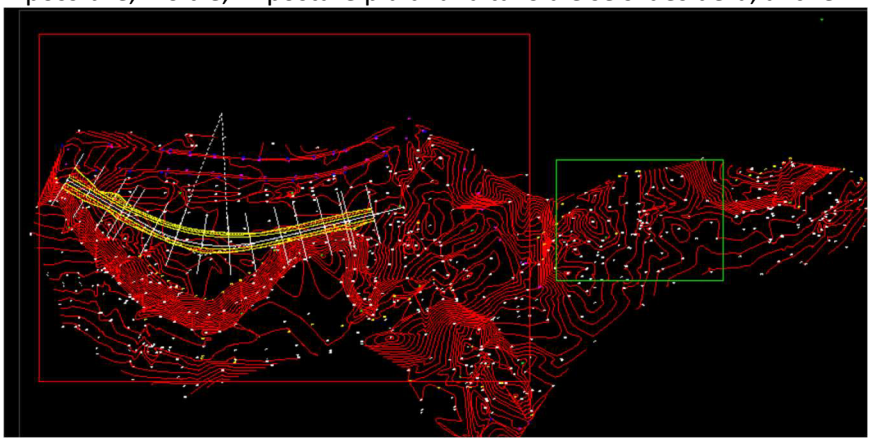
Così facendo è possibile definire la scala di stampa e il formato del foglio che si vuole stampare.



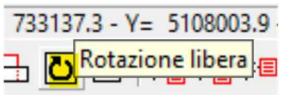
Ena volta inseriti i dati il software dà la possibilità di posizionare tale foglio direttamente sulla planimetria.



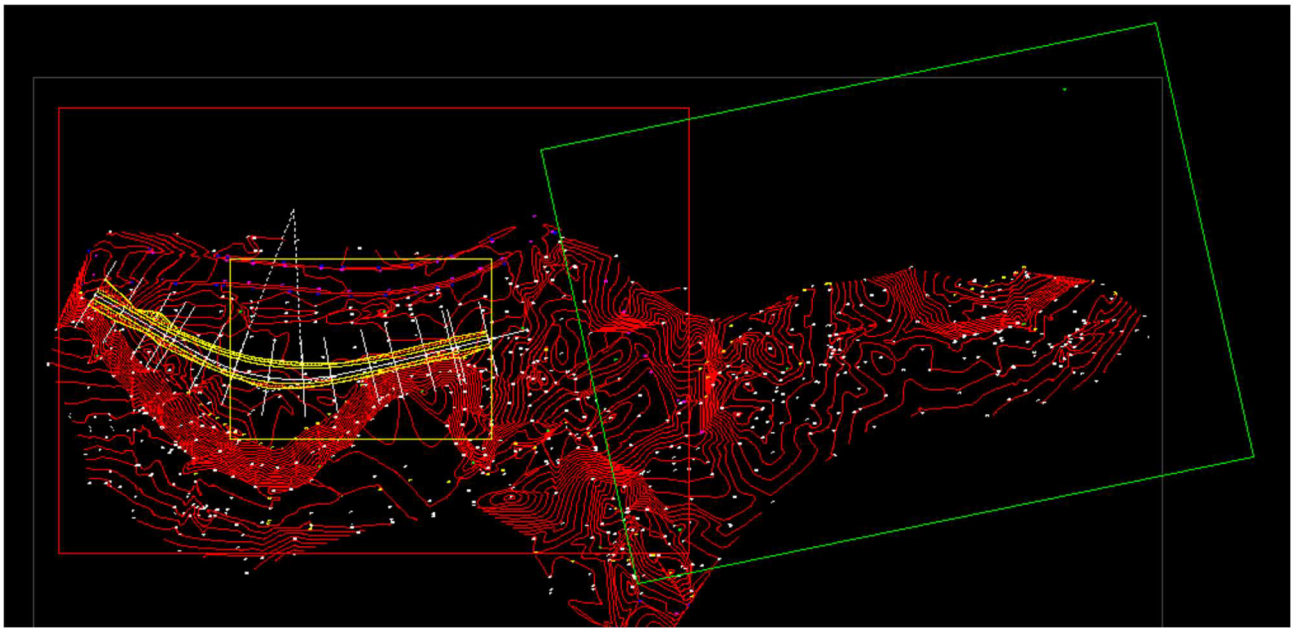
È possibile, inoltre, impostare più di una tavola e se si desidera, anche in diversi formati.



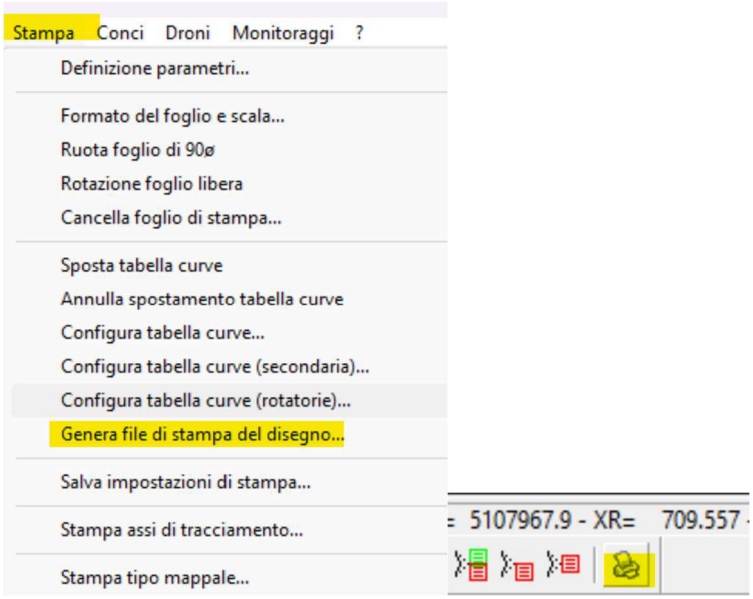
Se necessario è possibile inserire una tavola ruotata. Una volta cliccato sul tasto “Dimensioni e scala” e data la scala e il formato di stampa, cliccare sul tasto “rotazione libera”



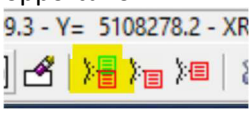
Questo comando dà la possibilità di ruotare la tavola liberamente.



Si ricorda che la tavola in rosso è la numero 1, la verde è la 2 mentre la terza sarà riquadrata in giallo. A questo punto non rimane che effettuare la stampa cliccando su “Stampa” / “Genera file di stampa del disegno”, Oppure cliccando sul tasto rapido “genera stampa”



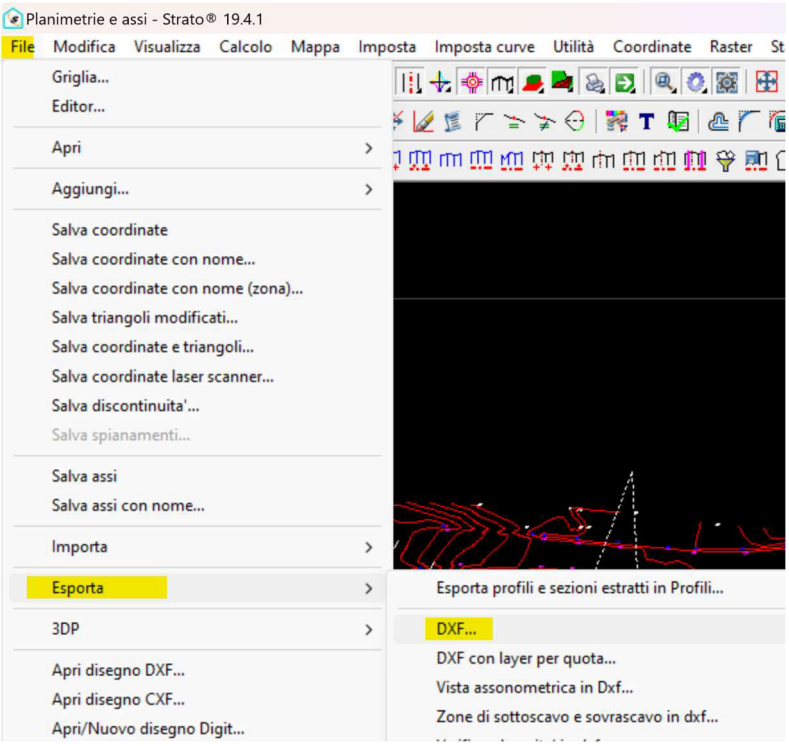
Nel caso in cui ci accorgiamo dall’anteprima di stampa che abbiamo bisogno di spostare delle tabelle, possiamo farlo cliccando su “Sposta tabelle curve” e le possiamo spostare manualmente dove riteniamo più opportuno.

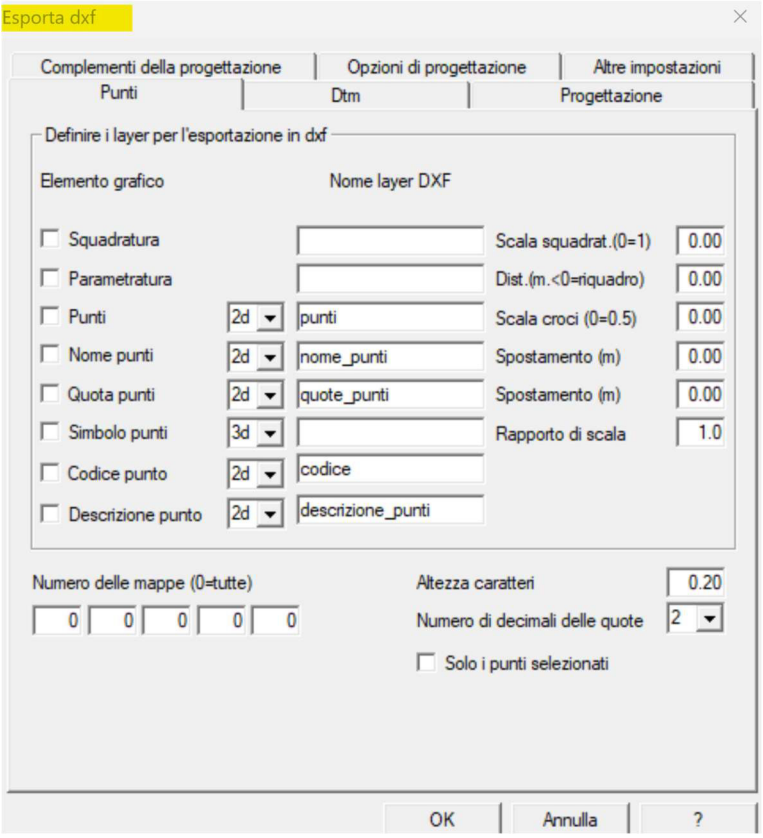


Dall’area grafica dell’anteprima di stampa possiamo decidere di esportare il lavoro in dxf oppure effettuare direttamente la stampa.

<u>Esportazione lavoro in Dxf</u>

Altro metodo di esportazione sarà quello di salvare direttamente il lavoro in Dxf da “File” / “Esporta” / “Dxf”

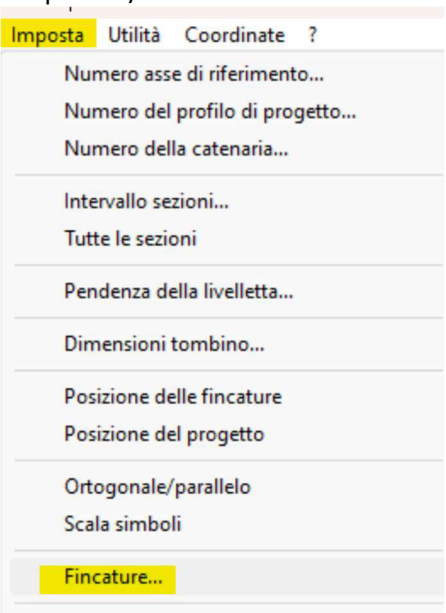


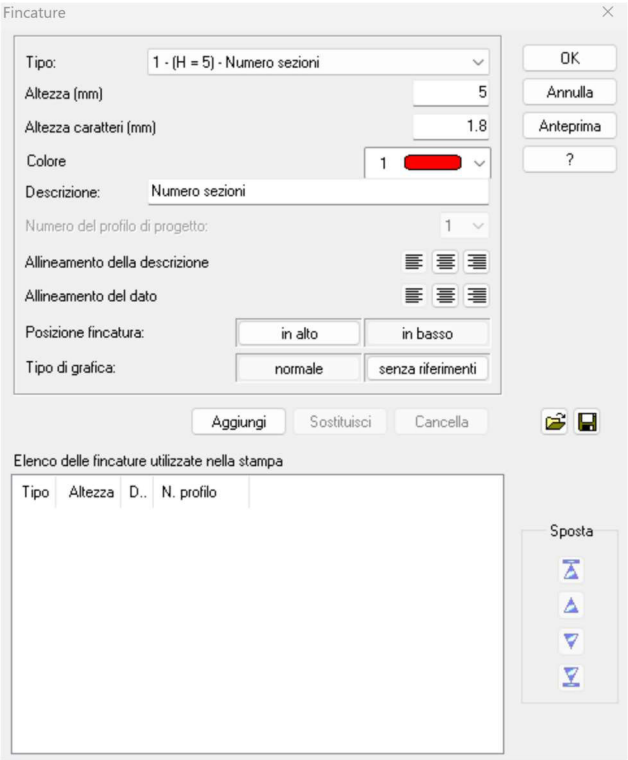


A differenza dall'impostazione precedente invece di dare il colore va indicato il nome del layer.

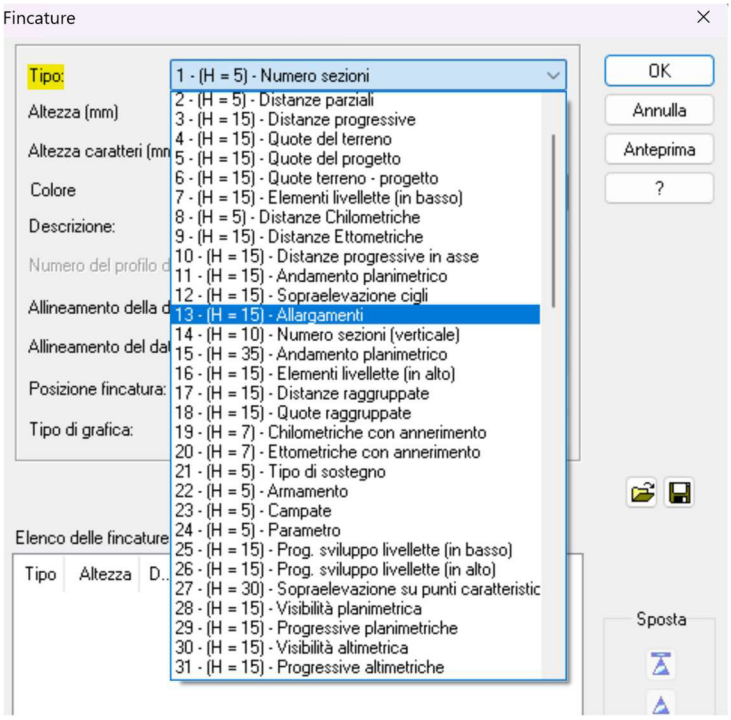
11.2 Elaborati da Profili

Le fincature che si trovano in visualizzazione, sono fisse, mentre quelle di stampa le possiamo impostare da "Imposta" / "Fincature"

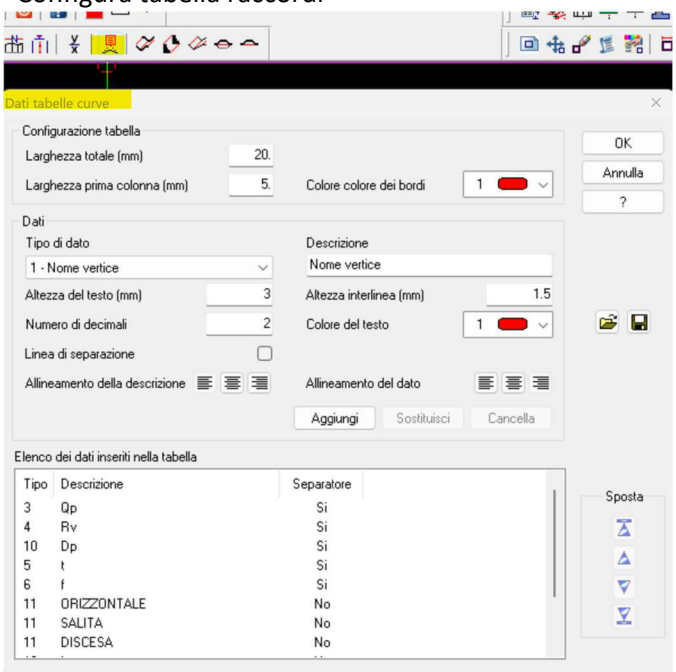




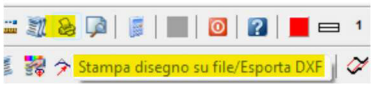
In elenco sono presenti moltissime tipologie di fincature che si possono aggiungere alla stampa. Per popolare le fincature di stampa, come prima cosa va scelta la tipologia, vanno impostate le altezze, il colore ed è possibile inserire una descrizione. Se fossero presenti più livellette dovremmo andare a specificare qual è la livelletta del profilo che vogliamo analizzare e stampare. Deve essere indicata la posizione della fincatura (sopra o sotto il profilo) e infine cliccare su "Aggiungi". Una volta popolato l'elenco delle fincature che vogliamo visualizzare nella stampa possiamo salvare le impostazioni date e successivamente stampare il profilo.



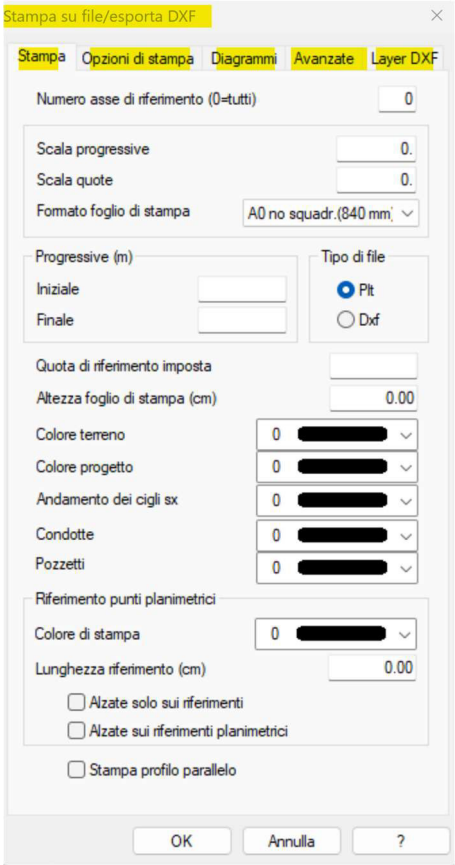
Come nell'area grafica planimetrie ed assi, anche qui è possibile andare a configurare le tabelle cliccando su "Configura tabella raccordi"



A questo punto si vanno a definire i parametri di stampa cliccando su "Stampa disegno su file/Esporta Dxf

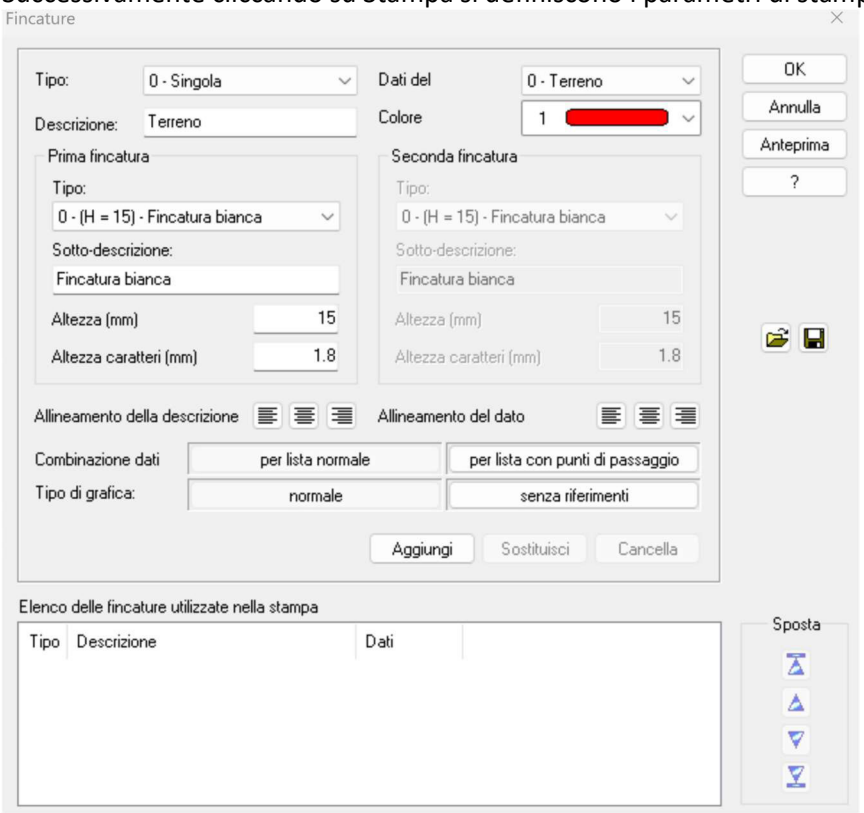


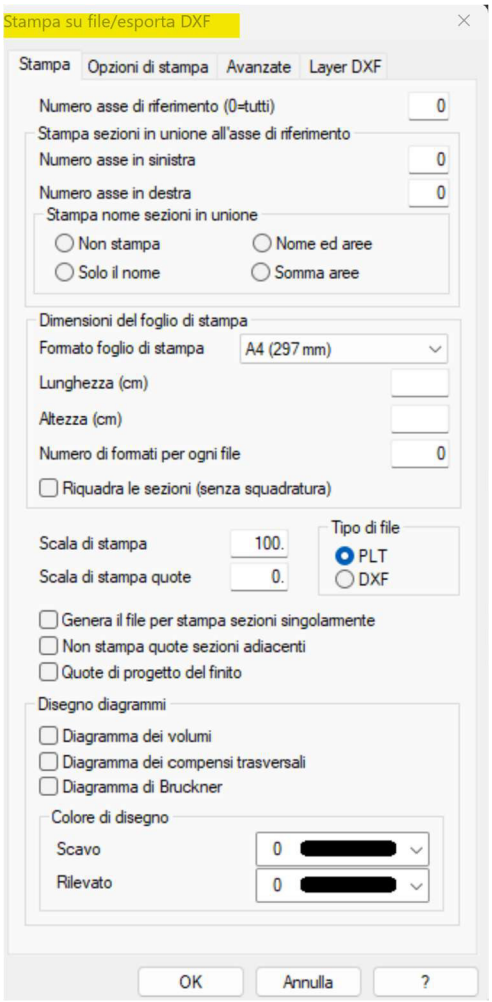
Si ricorda che se si impostano i diagrammi, per esempio di visibilità, questi hanno la priorità sulla stampa del profilo.



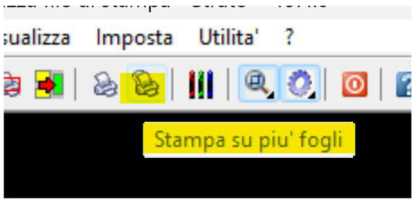
11.3 Elaborati da Sezioni

Come per il modulo profili, si vanno a definire le fincature da inserire nella stampa da “imposta” / “Fincature”. Successivamente cliccando su Stampa si definiscono i parametri di stampa.



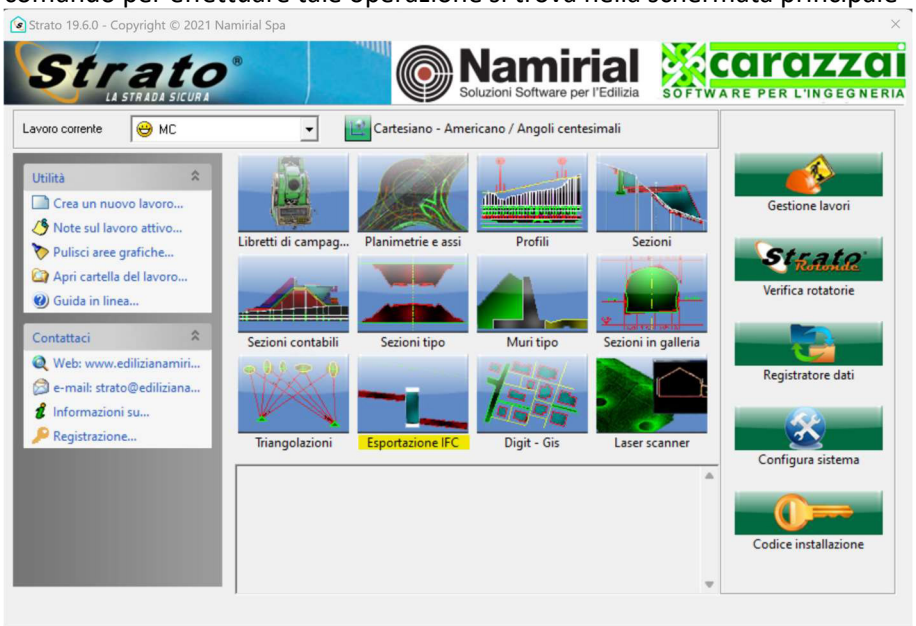


Sarà possibile inserire nella stampa la sezione degli altri assi, sia in sinistra che in destra. Questo è utile, per esempio, quando si realizzano delle rampe di raccordo che influiscono sulla stessa strada.
L'opzione "genera file di stampa sezioni singolarmente" permette di generare un plt che sarà predisposto per fare un pdf con sezioni pagina per pagina.
È possibile attivare anche la stampa su più fogli.

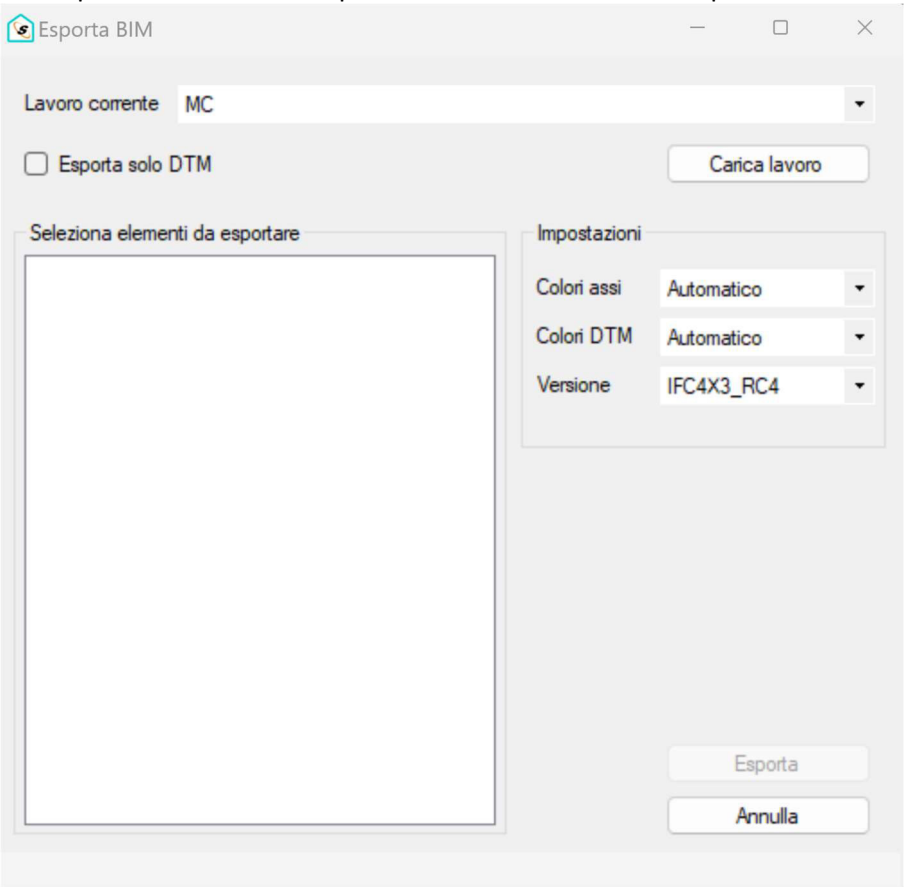


12. ESPORTAZIONE PROGETTO IN FORMATO IFC

Una ulteriore esportazione che è possibile effettuare con il programma Strato, è quella in formato IFC. Il comando per effettuare tale operazione si trova nella schermata principale "Esportazione IFC"

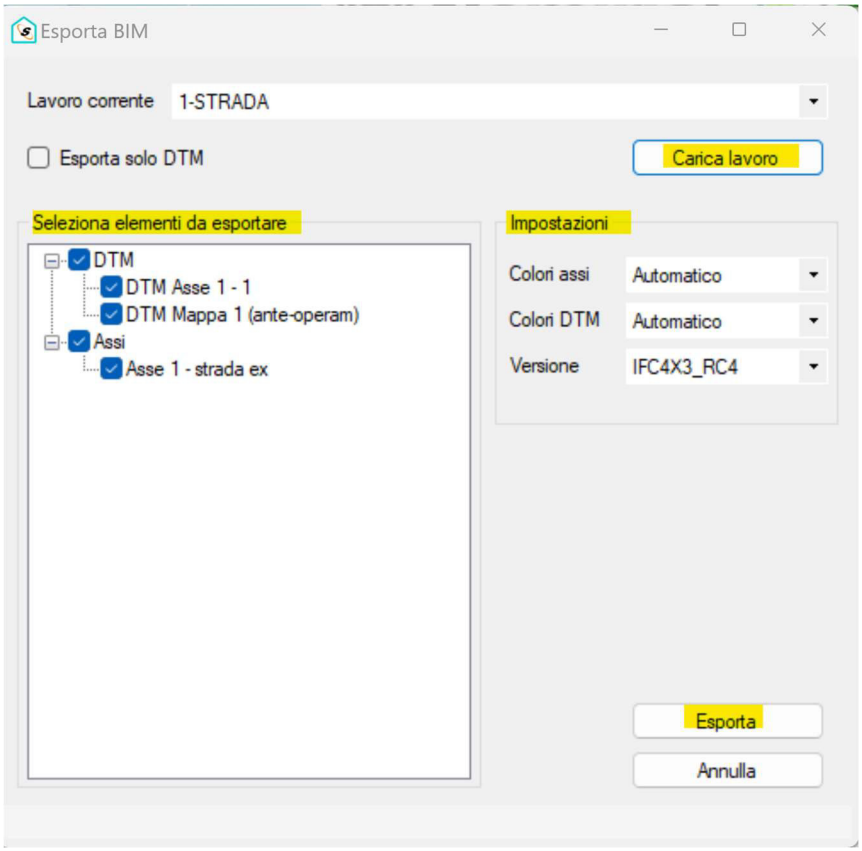


Come prima cosa si va ad impostare il lavoro che si vuole esportare.



Se si vuole esportare solamente il modello matematico del terreno, selezionare "Esporta solo DTM" e cliccare su "Carica lavoro" (*procedura numero 12*).

A questo punto si vanno a definire gli elementi da esportare e a dare le impostazioni necessarie.

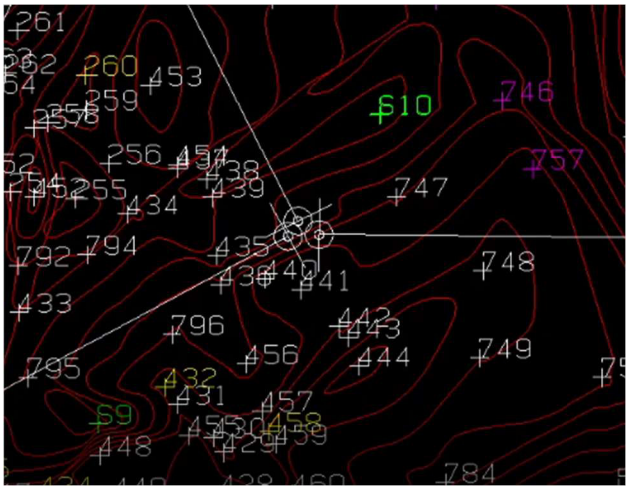


Le impostazioni prevedono la scelta dei colori degli assi e del DTM che possono essere dati in maniera automatica oppure possono essere presi dal progetto di Strato.

IMPORTANTE: L'esportazione del progetto avviene a partire dal modulo delle sezioni contabili, si ricorda inoltre che sarà necessario creare una vista dinamica di anteprima dal modulo Planimetrie ed assi (capitolo 9 pag.102) prima di effettuare l'esportazione.

13. INSERIMENTO DI UNA ROTATORIA IN UN PROGETTO STRADALE

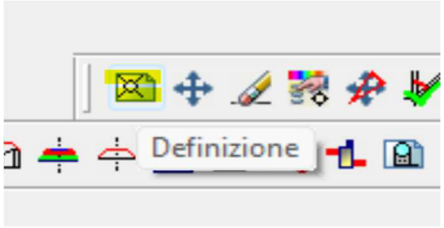
Per inserire una rotatoria nel progetto stradale, come prima cosa sarà necessario disegnare gli assi delle strade che convergono in tale rotatoria. Questi assi vanno disegnati in maniera tale che arrivino uno vicino all'altro. (vedi immagine). Successivamente la rotatoria verrà disegnata come asse a sé stante.



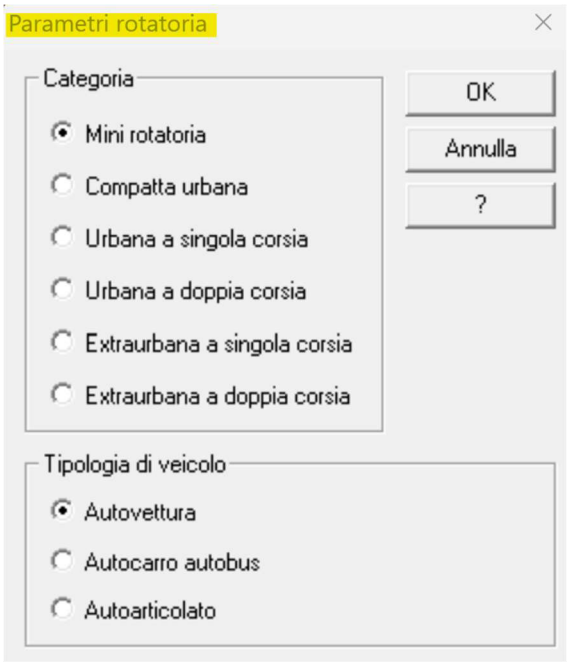
Quando si disegnano gli assi che convergono alla rotatoria, è consigliabili che questi arrivino in maniera rettilinea per fare in modo che la progettazione della rotatoria sia facilitata.

Nel caso che si arrivi alla rotatoria con degli assi curvilinei sarebbe preferibile progettarla per elementi.

Una volta disegnati gli assi andiamo a definire la rotatoria con il comando "Modifica" / "Progetto assi" / "Rotatorie" / "Definizione" oppure dal comando rapido "Definizione"



Il software chiede la definizione degli assi che andranno a convergere sulla rotatoria e una volta dati premere invio. Il software prevede che possano convergere alla rotatoria fino a cinque assi. A questo punto si va a definire la categoria della rotatoria che stiamo realizzando.

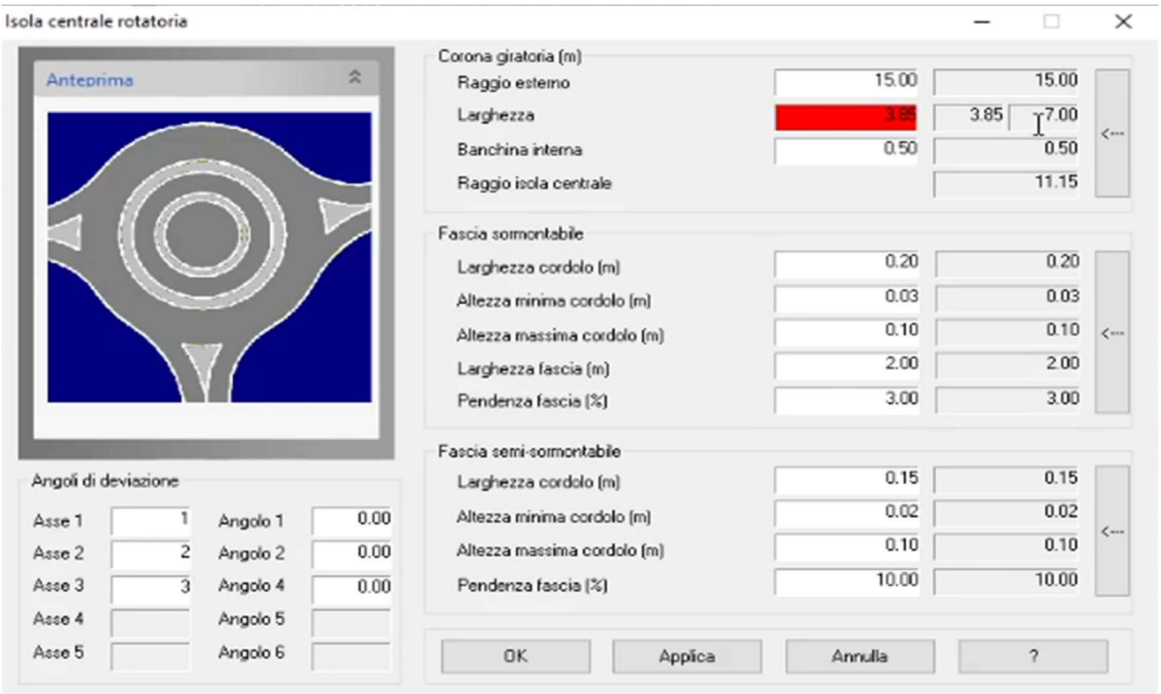


Le tipologie di rotatorie che vengono proposte sono quelle definite dalla normativa Lunardi.

Oltre alla categoria della rotatoria, è possibile specificare la tipologia dei veicoli che potranno transitare su tale rotatoria. La rotatoria è composta dalla corona giratoria e per ogni asse entrante è prevista una corsia di entrata e una corsia di uscita. Dando questi primi dati, il software ci propone dei parametri dimensionali della rotatoria, che possiamo comunque andare a modificare in base alle nostre esigenze.

*18 ELEMENTI PRINCIPALI DI UNA ROTATORIA E I PRINCIPI DI VERIFICA

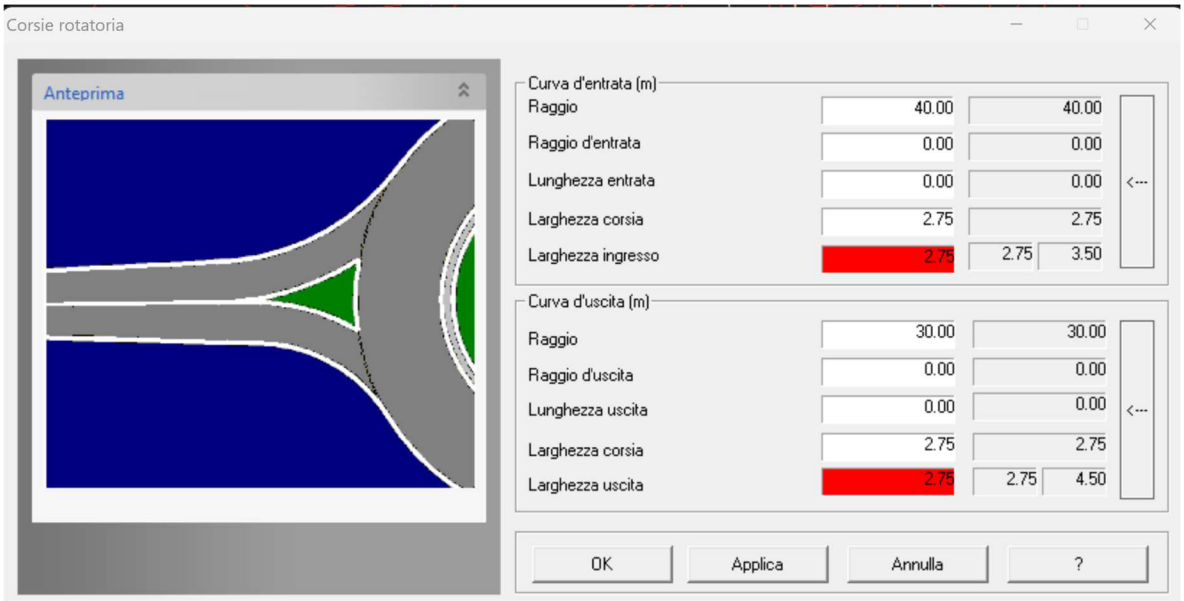
L'isola centrale



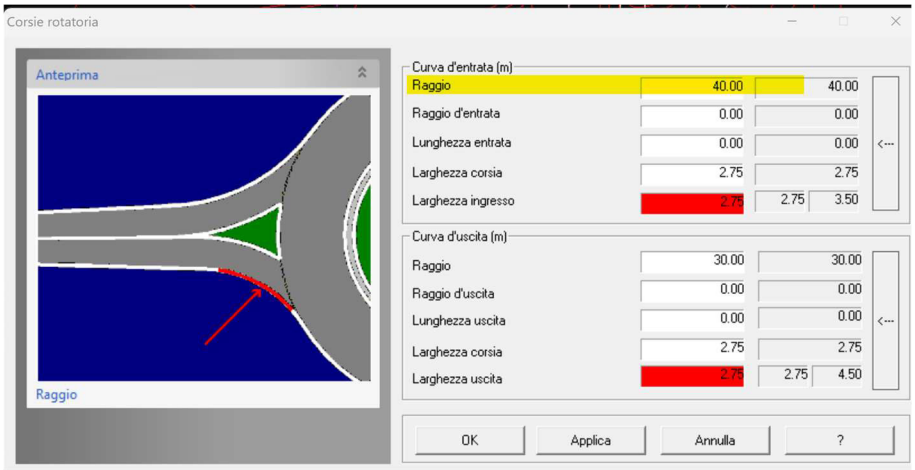
In basso a sinistra è possibile visualizzare gli assi che influiscono sulla rotatoria e gli angoli di deviazione dei vari assi entranti ed uscenti rispetto alla corona dalla rotatoria.

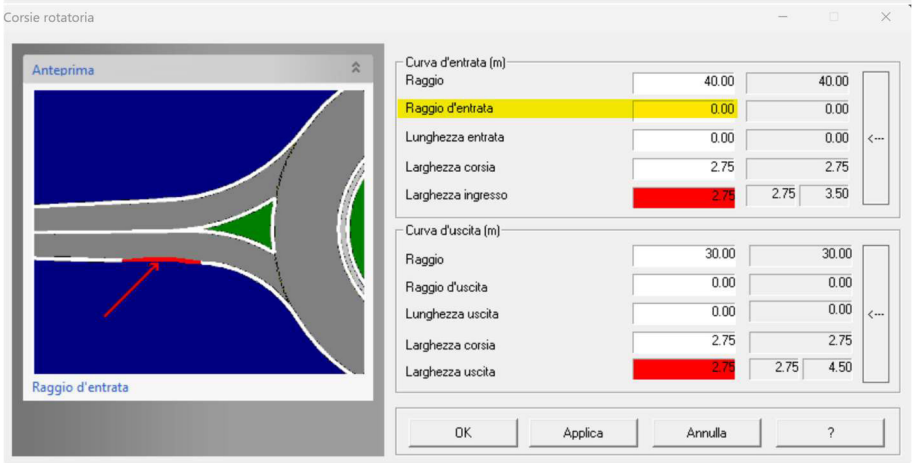
A destra sono presenti i dati relativi alla corona giratoria, alla fascia sormontabile (parte della rotatoria in cui l'autovettura può anche salirci sopra) e alla Fascia semi-sormontabile (fascia della rotatoria che non dovrebbe essere invasa se non per casi eccezionali).

Successivamente devono essere definite le corsie per ogni asse; "Corsie rotatoria" (gli innesti).

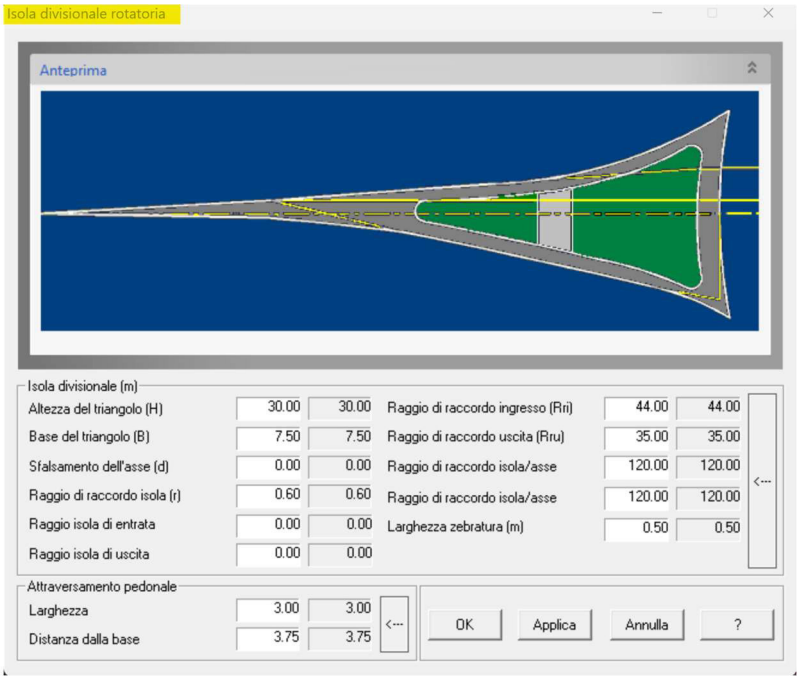


Inizialmente vengono definite uguali per tutti gli assi che si innestano alla rotatoria. In caso di necessità (caso in cui ho diverse tipologie di strade che convergono alla rotatoria) possono anche essere modificati singolarmente. Sia nella curva di entrata che di uscita, possiamo inserire due differenti raggi di curvatura in base alle nostre esigenze.

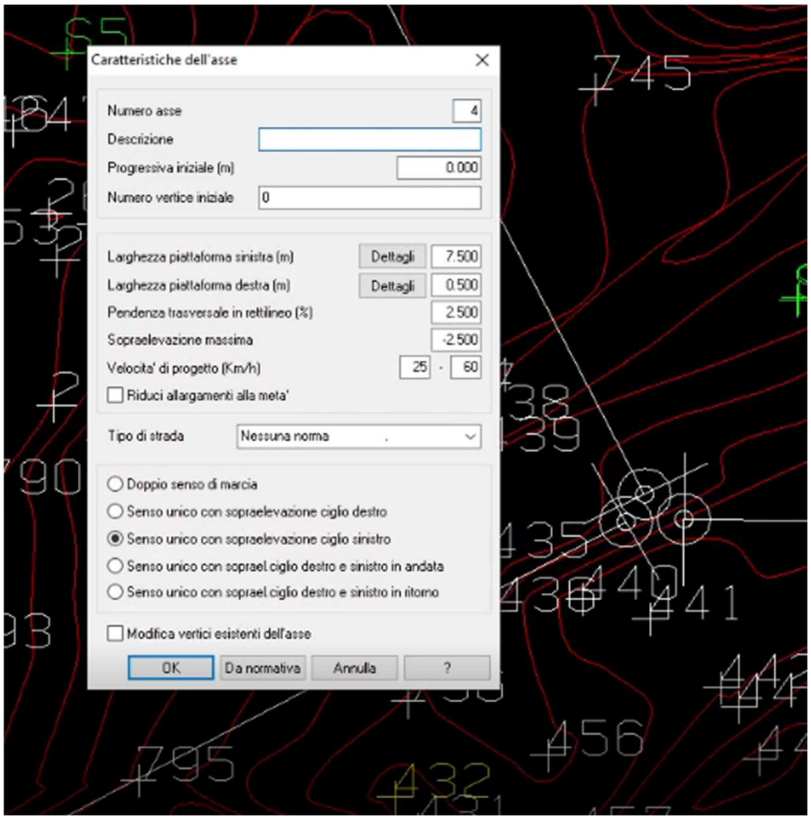




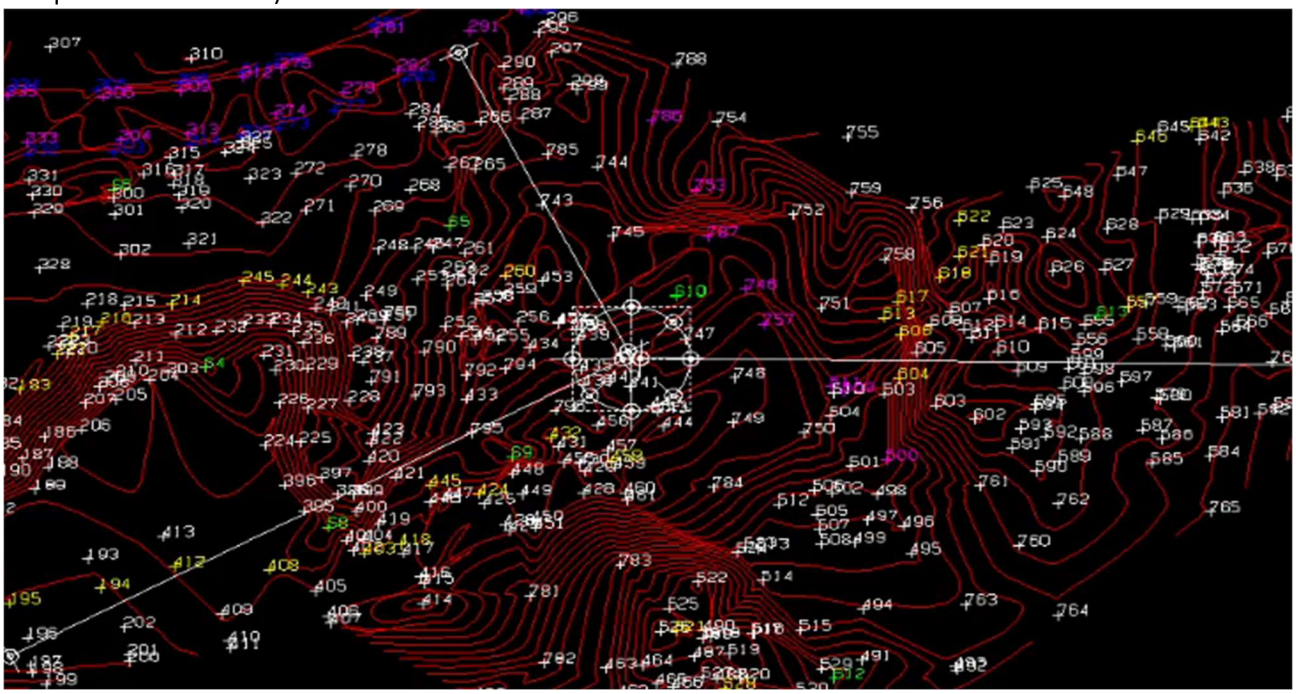
Se non vengono specificati entrambi i raggi, il software utilizzerà il primo raggio e in base alla larghezza della corsia verrà raccordato linearmente fino alla corona giratoria. Successivamente vanno definiti i parametri dell'isola divisionale.



L'isola divisionale viene costruita su un triangolo, quindi i parametri che si inseriscono definiscono tale triangolo.
A questo punto andiamo a posizionare la rotatoria e il software crea automaticamente un nuovo asse che rappresenta la corona giratoria di cui è necessario definirne le caratteristiche.

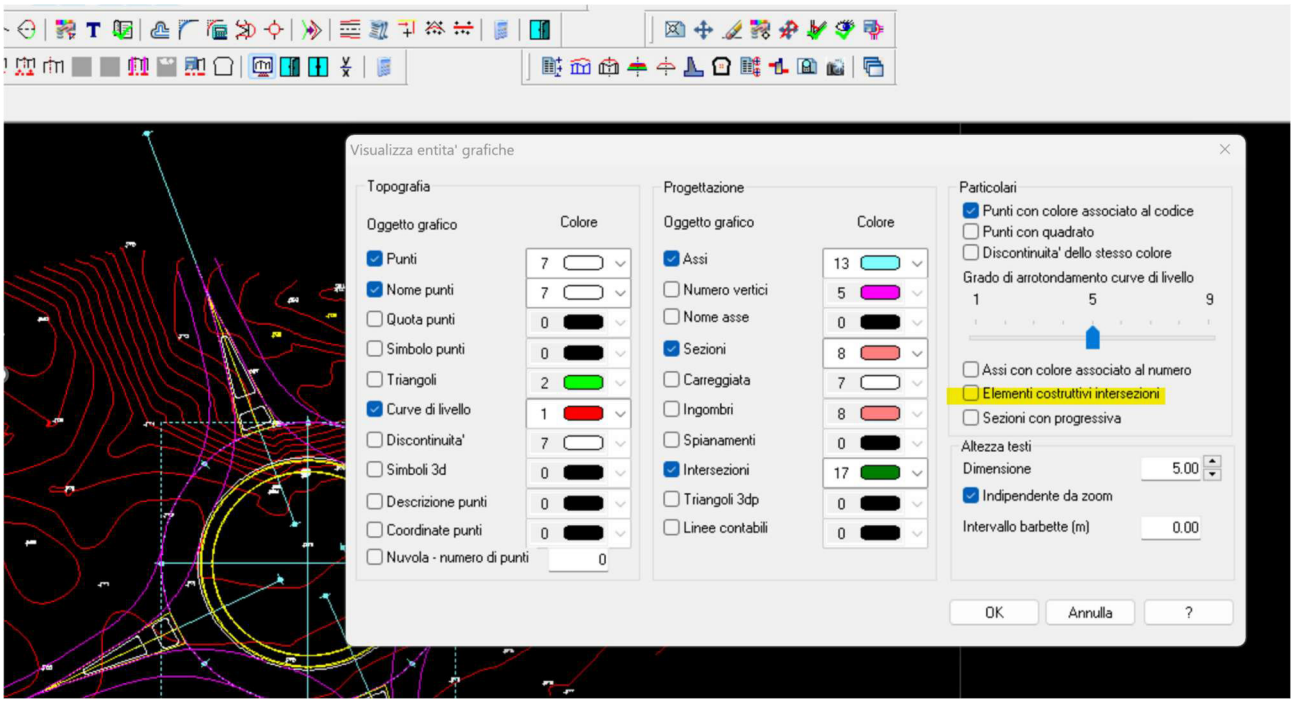


Automaticamente il software predispone delle larghezze della piattaforma e come tipo di strada viene inserita nessuna normativa.
-La piattaforma in sinistra rispetto all'asse della rotatoria, sarebbe la larghezza della rotatoria verso l'interno;
-La piattaforma in destra è la banchina esterna;
-La sopraelevazione massima (2.5x100 verso l'esterno quindi con segno negativo, in maniera tale che scarichi l'acqua verso l'esterno).

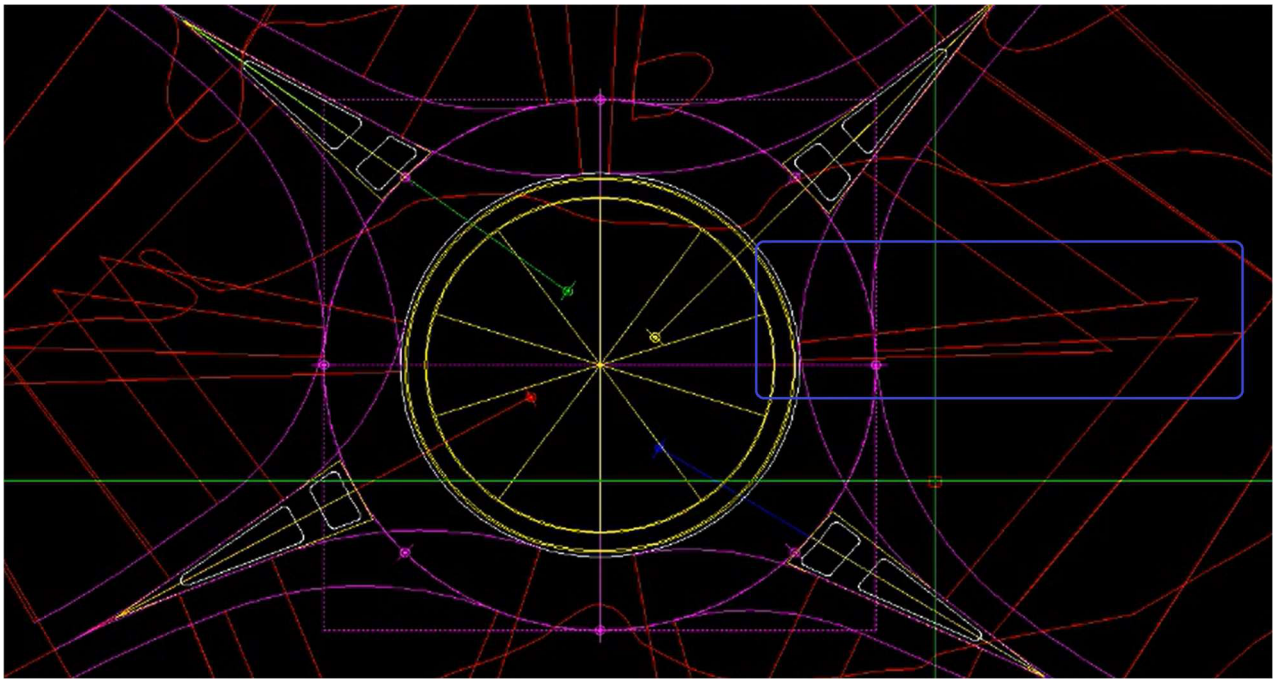


13.1 Le verifiche della Rotatoria

Dopo aver disegnato la rotatoria si ricorda di andare ad attivare le intersezioni per fare in modo che si vedano le corsie.



È possibile, inoltre, attivare gli elementi costruttivi delle intersezioni per controllare che non ci siano delle sovrapposizioni geometriche sulla rotatoria; ***"Verifiche di sovrapposizione"***. Così facendo è possibile visualizzare gli archi di circonferenza, le parti rettilinee e verificare quindi che un arco di circonferenza non vada a sovrapporsi all'altro. Nell'immagine sottostante è possibile vedere come nella parte cerchiata in blu, è presente una sovrapposizione tra le due circonferenze.



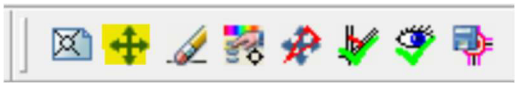
Per risolvere la problematica ci sono differenti possibilità, che saranno vincolate dalle esigenze progettuali del progettista:

-Modificare la posizione dell'asse oppure di un vertice dell'asse con sposta vertice;

-Modificare la posizione dei raggi di curvatura cliccando su "Modifica" (immagine sottostante)

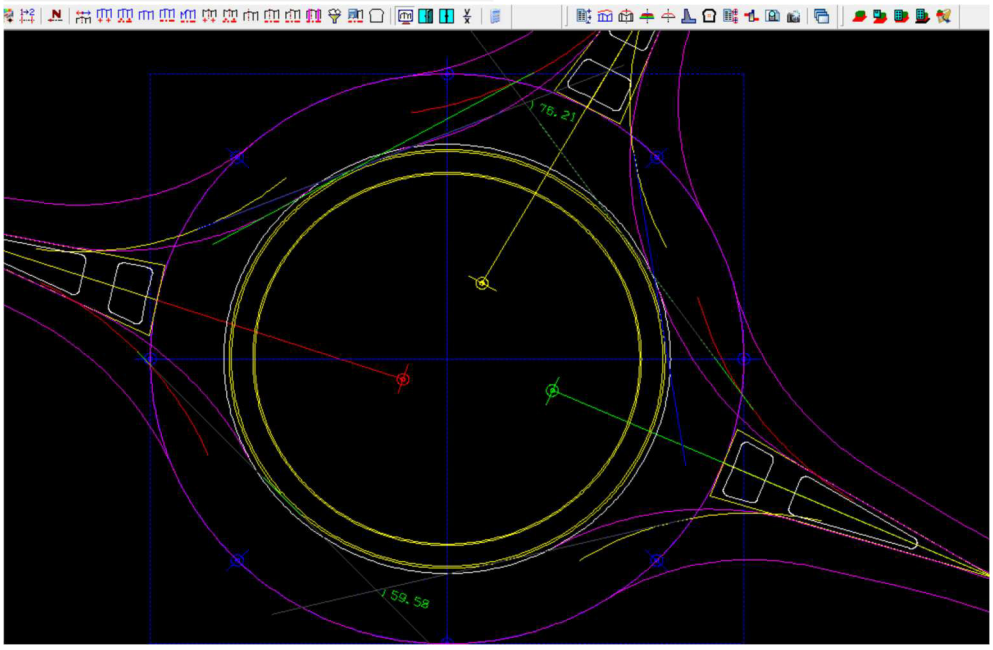
Si indica il centro della rotatoria e successivamente si va ad indicare l'asse interessato. Così facendo si va a modificare i dati di correlazione tra l'asse e la rotatoria.

-Modificare la posizione della rotatoria, attraverso l'apposito comando



Tra i comandi troviamo la possibilità anche di andare a spostare l'isola divisionale in caso si debba adattare a delle situazioni particolari.

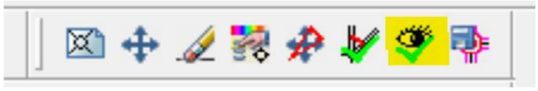
Proseguendo con le verifiche della rotatoria, è possibile effettuarne una relativa agli angoli di deviazione andando a cliccare su ***"Verifica deviazioni"***

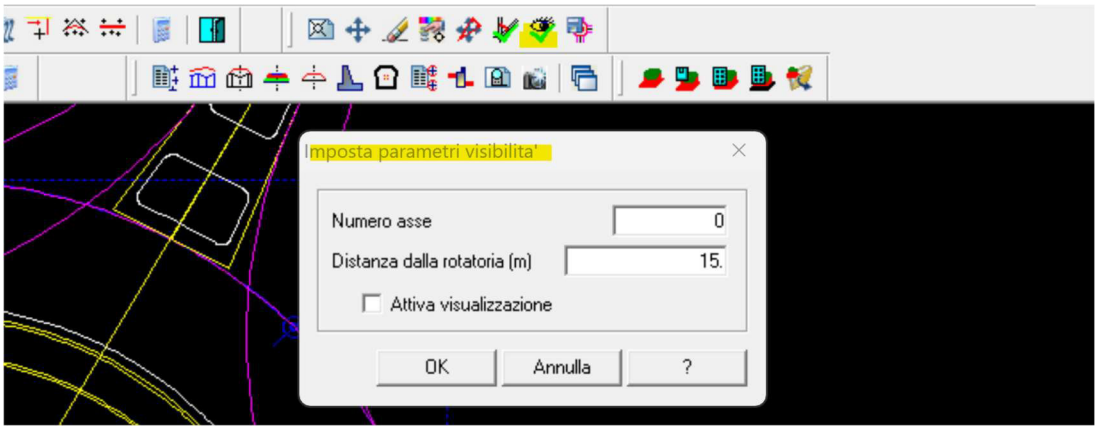


Se l'angolo riportato in planimetria è di colore rosso, vuol dire che non è verificato. Se così fosse si potrebbe pensare di spostare l'asse entrante, oppure spostare la rotatoria stessa.

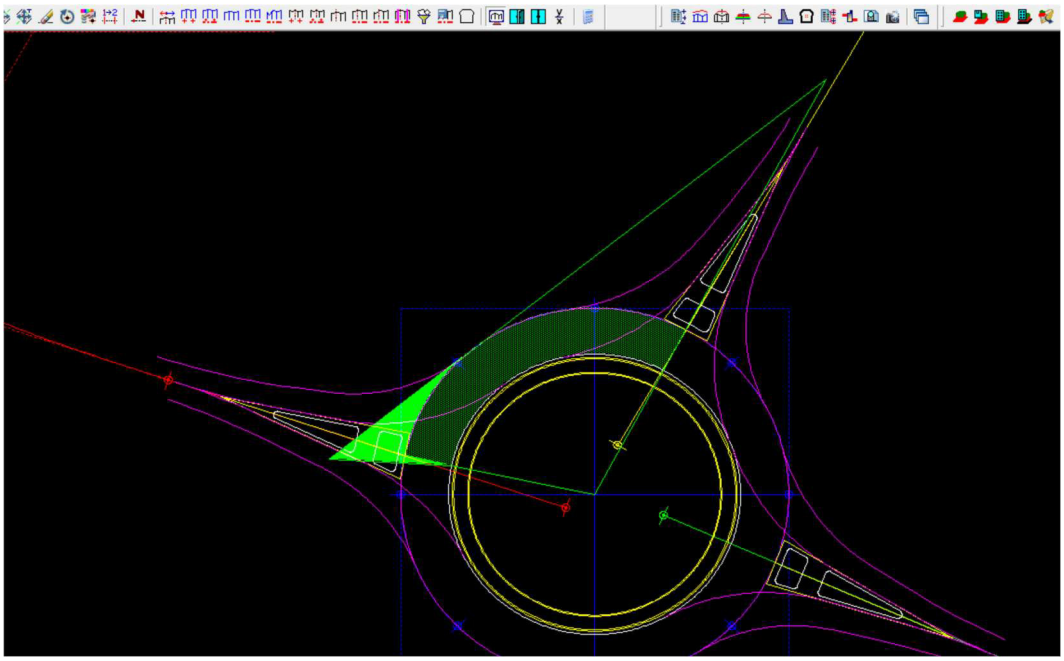
L'angolo che viene preso in considerazione per tale verifica è quello che si forma tra la tangente della corsia di ingresso e della rotatoria con la tangente della corsia d'ingresso opposta. (Vedi disegno e spiegazioni nell'appendice n°18) Tale angolo dovrà essere superiore ai 45°.

Un ulteriore controllo è quello relativo alla ***"Verifica delle visibilità"***, ovvero la verifica di entrata (la possibilità di avere un angolo tale da poter vedere le macchine nella rotatoria che arrivano da sinistra). Tale verifica deve essere effettuata per ogni asse.





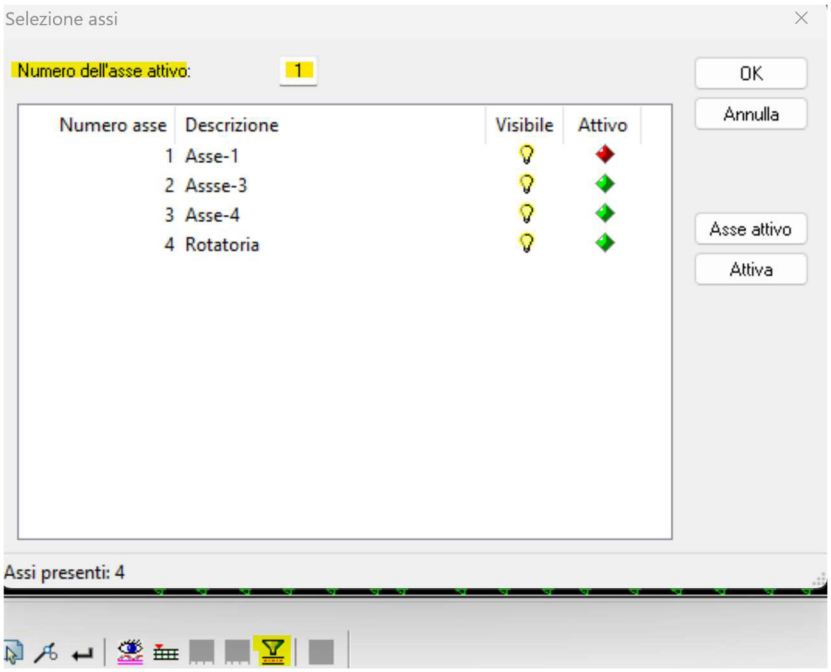
Si andrà ad impostare l'asse dove si vuole fare tale verifica e la distanza dalla rotatoria. Di default verrà indicata la distanza da normativa, ma nulla ci vieta di cambiarla.
Cliccando su attiva visualizzazione tale verifica si potrà vedere graficamente.



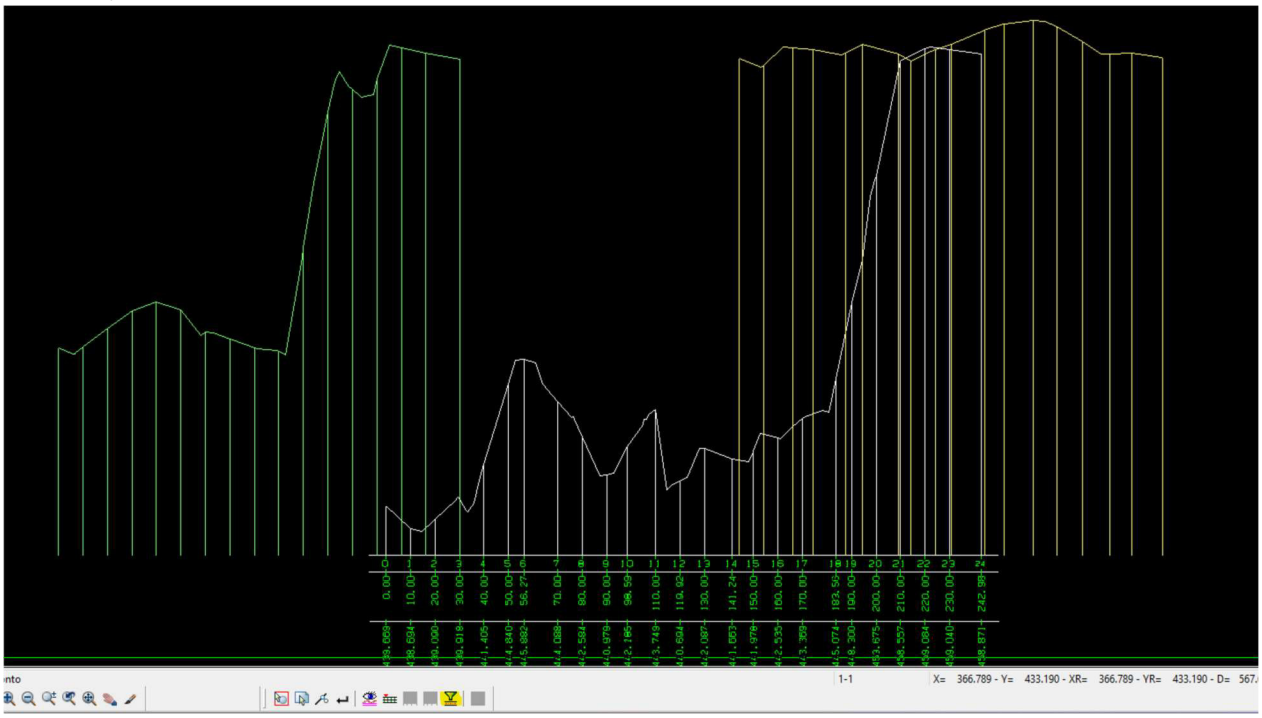
Nell'immagine riportata troviamo sia la visibilità che si ha sulla corona giratoria (verde scuro), che quella relativa alle altre corsie (verde chiaro).

A questo punto, una volta progettata la rotatoria a livello planimetrico, sarà necessario progettarla altimetricamente. Procediamo definendo le sezioni su ogni asse, compreso quello della rotatoria, successivamente andremo ad estrarre le sezioni sul profilo reale ed infine ad esportarle per il profilo dove verrà realizzato il progetto altimetrico. Si ricorda che per esportare tutti gli assi, dopo aver dato il comando di estrazione bisogna cliccare il "." punto per far esportare tutte le sezioni di tutti gli assi.
Passati all'area grafica profili andiamo a disegnare il progetto altimetrico e quindi la livelletta. Il primo progetto da inserire sarà quello della rotatoria, in quanto poi successivamente andremo a adattare le nostre strade alla quota della rotatoria.
È possibile posizionarsi sull'asse della rotatoria cliccando sopra il numero, come in figura

Oppure cliccando su "Visualizza assi" e indicando il numero dell'asse che volgiamo attivare.

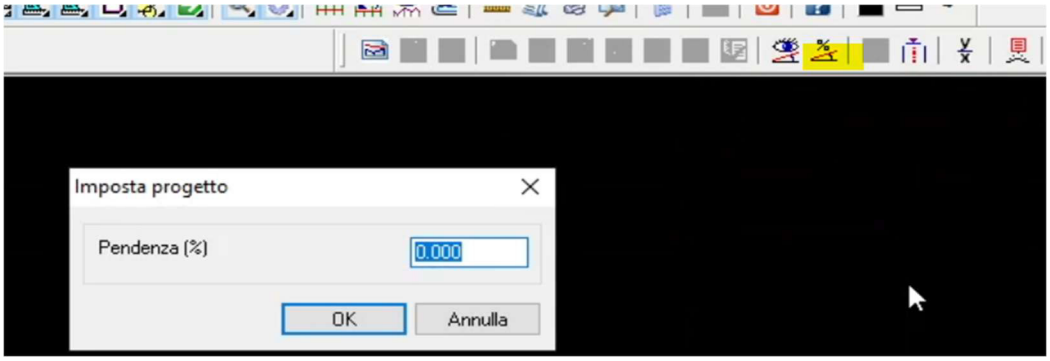


Per comodità il software ci consente di visualizzare contemporaneamente tutti gli assi che convergono sulla rotatoria, cliccando su "Visualizza assi" e rendendoli tutti visibili.



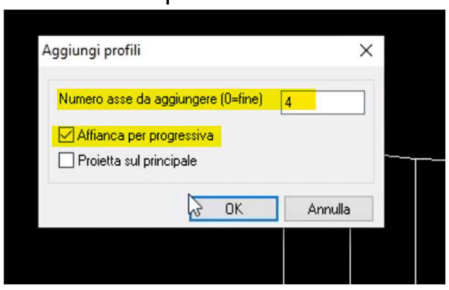
Cliccare su "Nuova Livelletta"

Definire il primo punto della livelletta e volendo creare tale rotatoria in un piano, sarà necessario che la pendenza della livelletta sia nulla. Prima di dare il punto finale della livelletta cliccare sopra "Imposta pendenza" e dare "0".

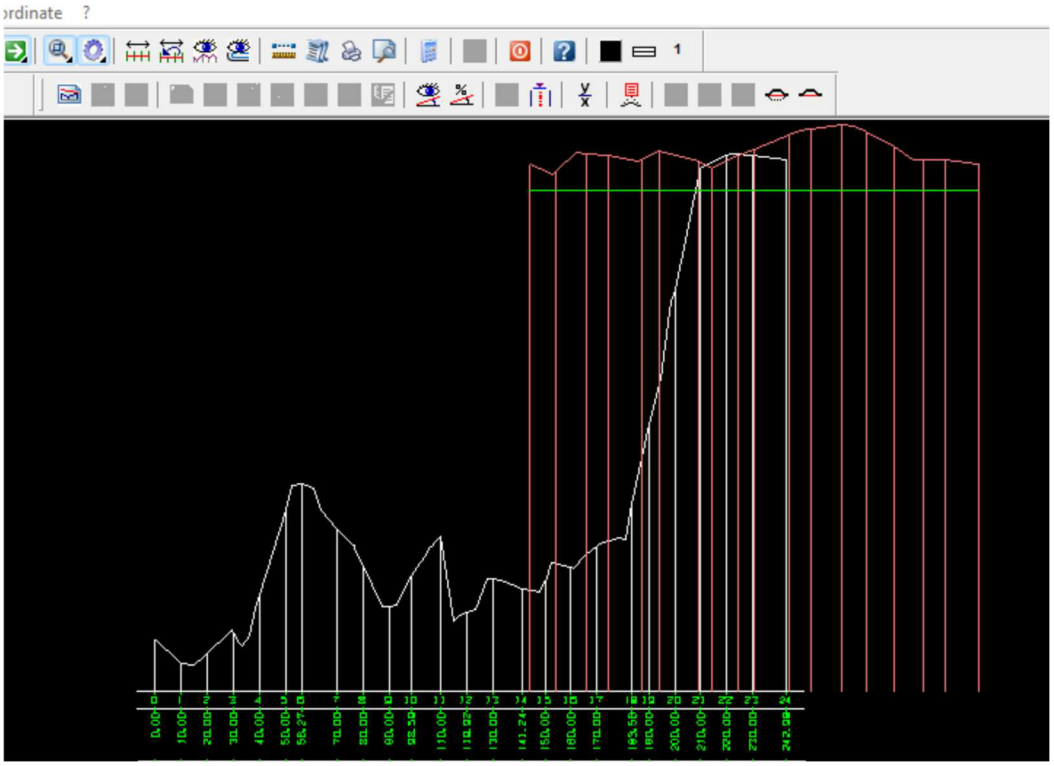


A questo punto sarà necessario elaborare la livelletta anche negli assi stradali che incidono sulla rotatoria. La livelletta di tali assi dovrà iniziare alla stessa quota della rotatoria e per fare ciò, sarà necessario poter visualizzare contemporaneamente entrambi i profili (rotatoria e asse). Questo sarà possibile farlo sia cliccando su visualizza assi, oppure cliccando su "profilo di altro asse"

Va indicato il profilo da visualizzare a fianco a quello attivo su cui stiamo progettando la livelletta.

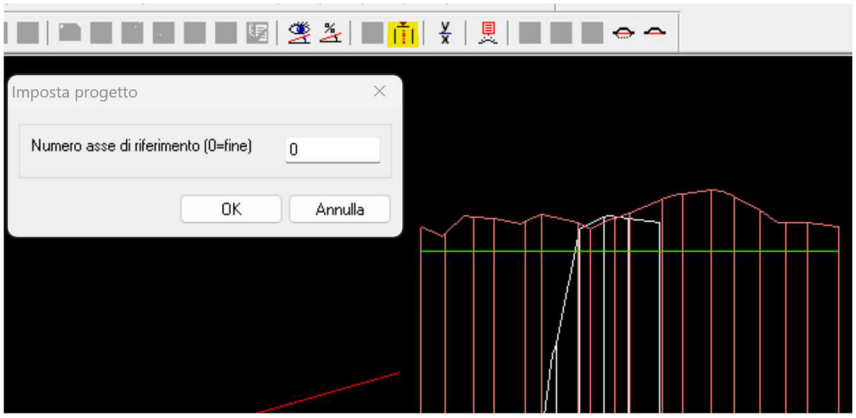


("affianca alla progressiva" si può inserire o meno, a nostra comodità)

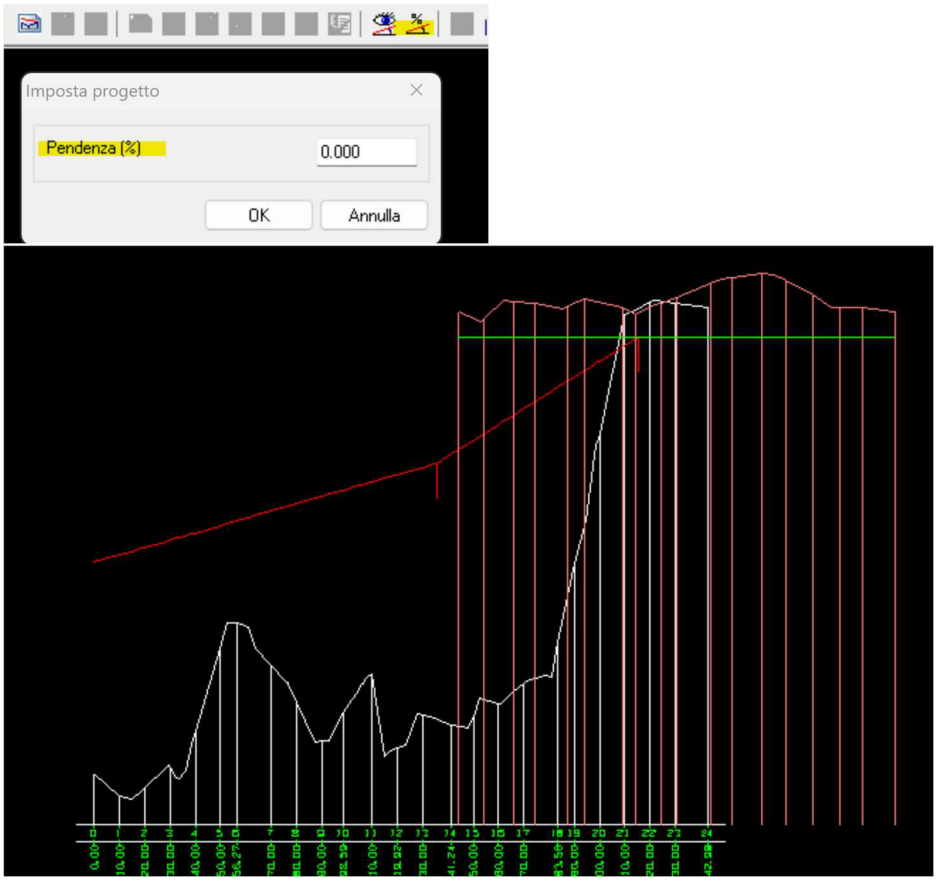


A questo punto si prosegue progettando la livelletta dell'asse che converge sulla rotatoria. L'ultimo punto della livelletta dovrà risultare alla stessa quota della livelletta della rotatoria.

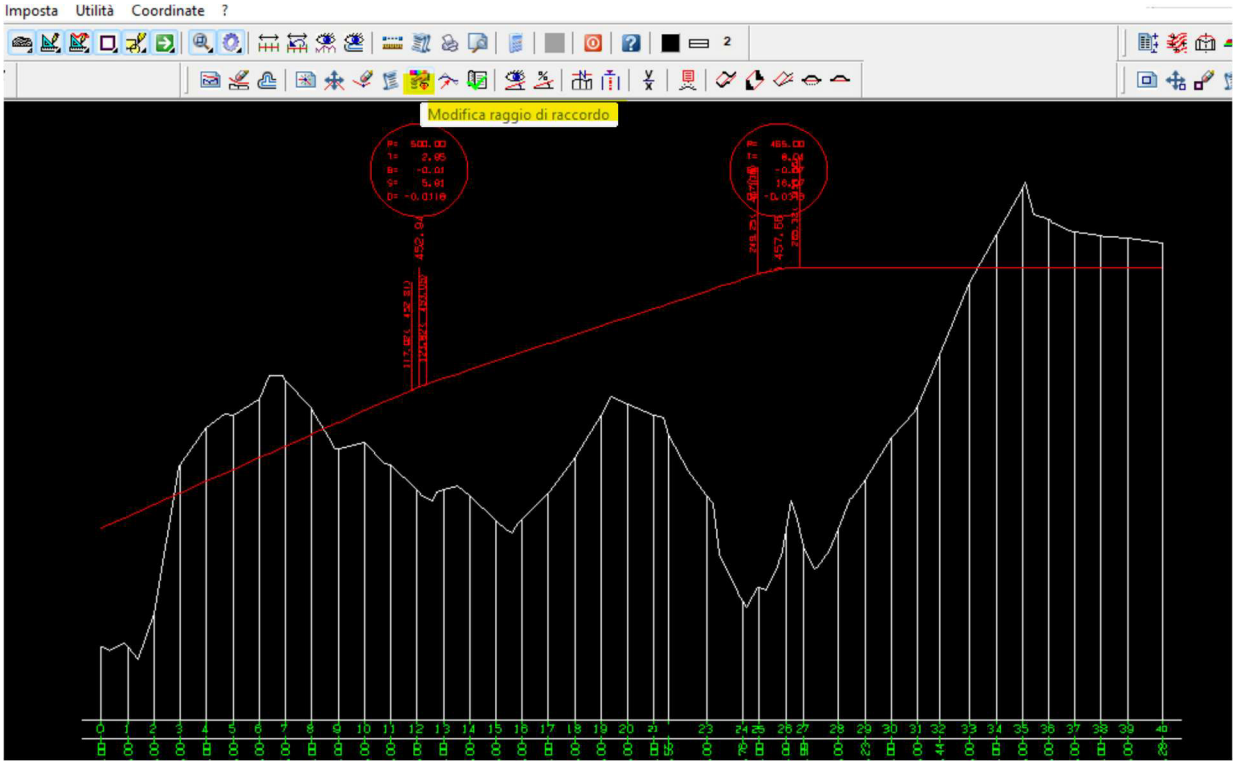
Per fare ciò, cliccare su “Rileva quota profilo di altro asse”



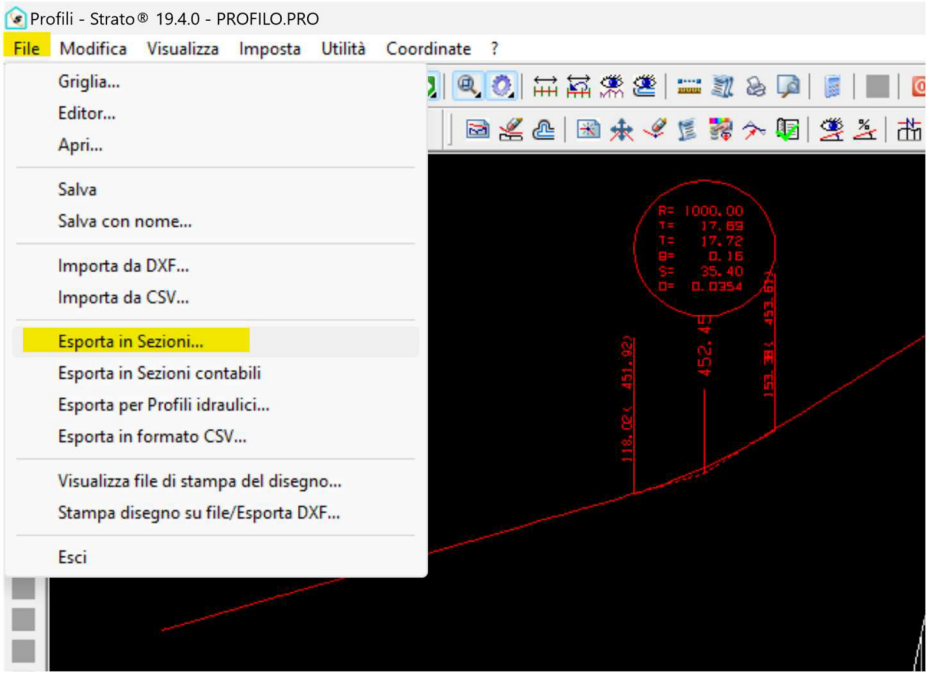
Inserire il numero dell’asse della rotatoria e cliccare sul profilo nel punto in cui si vuole arrivare con tale quota. Indicare la differenza di quota che si vuole avere, tra l’asse stradale e la rotatoria (in questo caso zero).
Il software dà anche la possibilità di inserire una pendenza costante della livelletta cliccando su “Imposta pendenza livelletta”



Si ricorda di controllare il verso dell’asse che va a raccordarsi con la rotatoria per poter progettare correttamente la livelletta.
A questo punto sarà possibile inserire un raggio di raccordo per definire il progetto altimetrico, definire i parametri richiesti e successivamente si prosegue con la progettazione altimetrica degli altri assi.

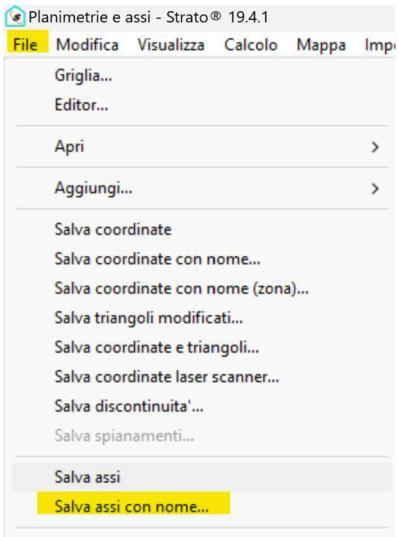


Una volta finito sarà necessario esportare il tutto in sezioni.

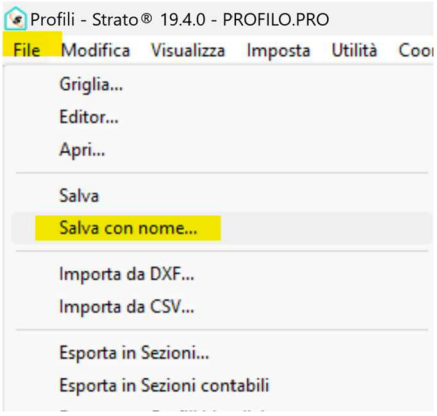


Si prosegue inserendo le sezioni tipo su tutti gli assi, tranne quello relativo alla rotatoria dove la procedura sarà differente, in quanto la sezione tipo della rotatoria ha una struttura a sé stante. Prima di proseguire si consiglia di salvare gli assi, i profili e le sezioni progettati fino a questo momento.

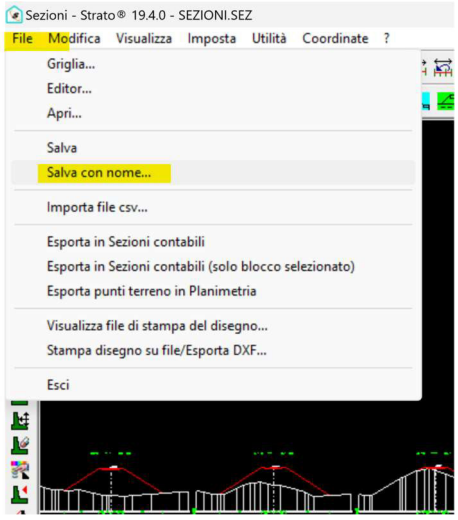
-Da planimetria andare su “File” / “Salva assi con nome”



-Da profili “file” / “salva con nome”



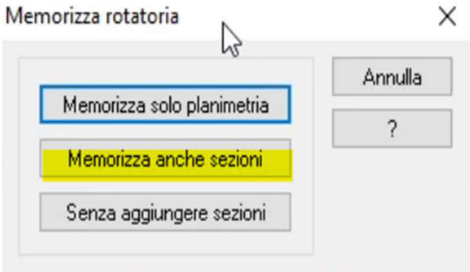
-Da sezioni “file” / “salva con nome”



Si procede andando a fissare la situazione da planimetria ed assi, cliccando su “Memorizza”

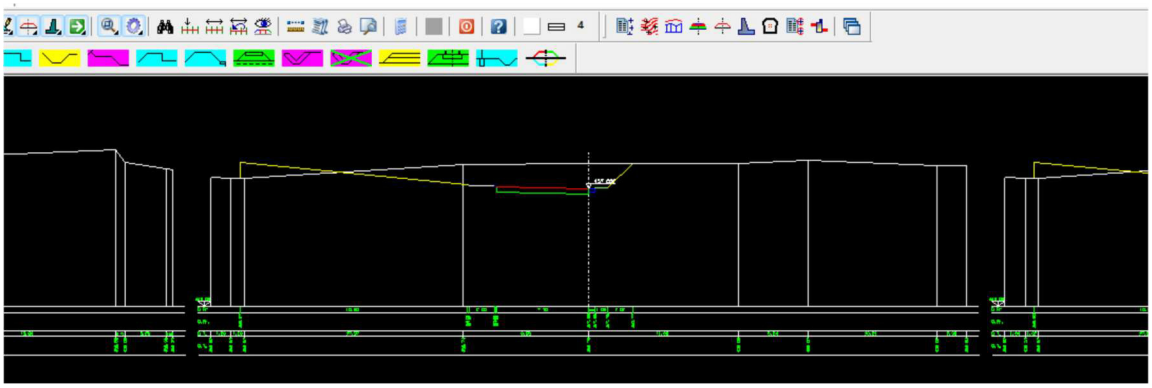
Tale comando permette di eliminare le sezioni tipo che interessano la rotatoria, ovvero quelle che si trovano nei pressi dell’ingresso di quest’ultima. Contemporaneamente crea delle nuove sezioni fittizie che si trovano nelle zone della banchina dell’isola divisionale, e le stesse sezioni che compongono la corona giratoria.
Vengono date tre possibilità di memorizzazione:
-*Memorizza solo planimetria*: questo viene eseguito quando ancora non si è progettata l’altimetria, per poter così disegnare solamente la parte planimetrica della rotatoria.

-*Memorizza anche sezioni*: è il programma che decide dove inserire le sezioni.
-*Senza aggiungere sezioni*: è l'utente che decide dove mettere le sezioni.

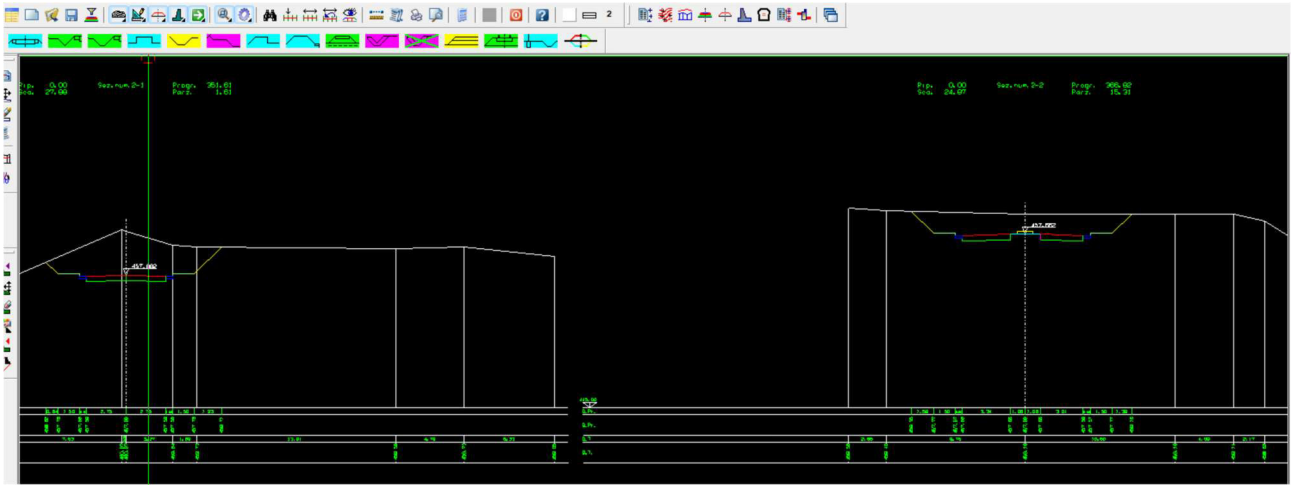


Proseguiamo utilizzando per esempio, "Memorizza anche sezioni". In questo caso il software procede in maniera automatica.

Asse della rotatoria con sezione tipo inserita automaticamente dal software

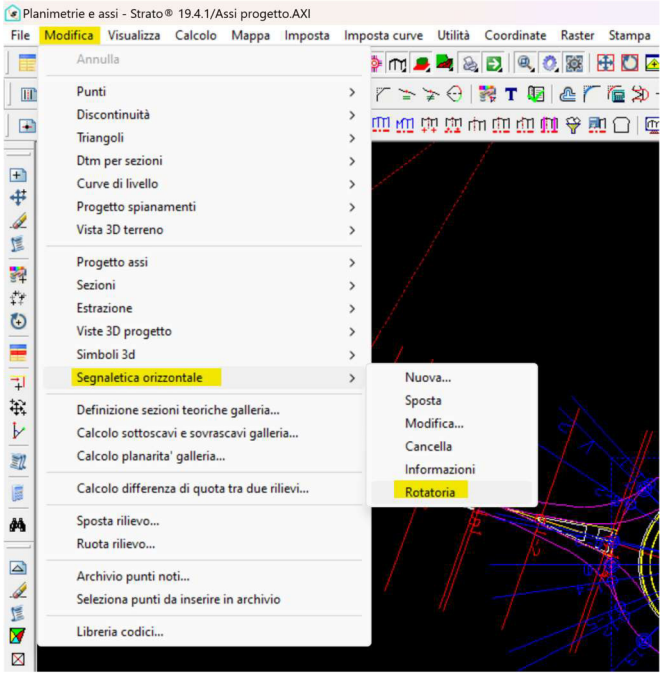


Asse che converge alla rotatoria con la sezione tipo che cambia avvicinandosi alla rotatoria

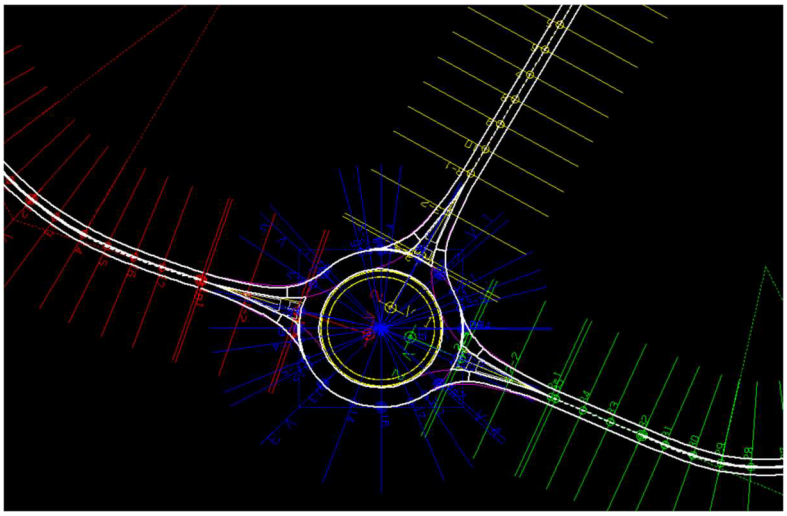


A questo punto la progettazione della rotatoria è terminata.

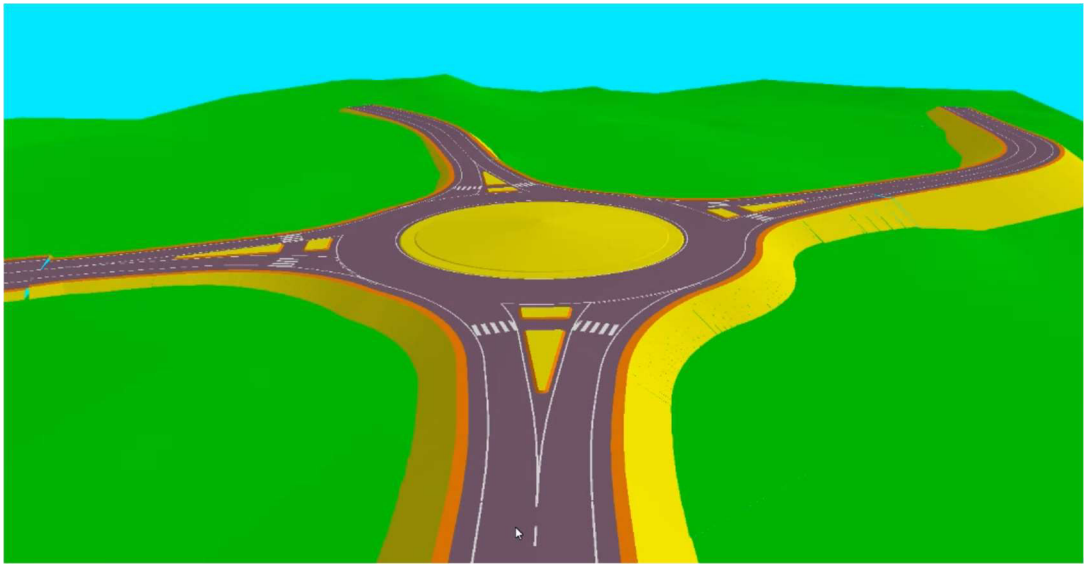
Tornando su planimetrie ed assi sarà possibile definire la segnaletica orizzontale della rotatoria cliccando su "Modifica" / "Segnaletica orizzontale" / "rotatoria".



Per visualizzare la rotatoria si ricorda di attivare da “Entità grafiche” i “Simboli 3D”.



È possibile, inoltre, ottenere la vista dinamica della rotatoria da “Modifica” / “Vista 3D di progetto” / “Crea vista dinamica”.



*19 INSERIMENTO VEICOLI SUL TRACCIATO DI PROGETTO

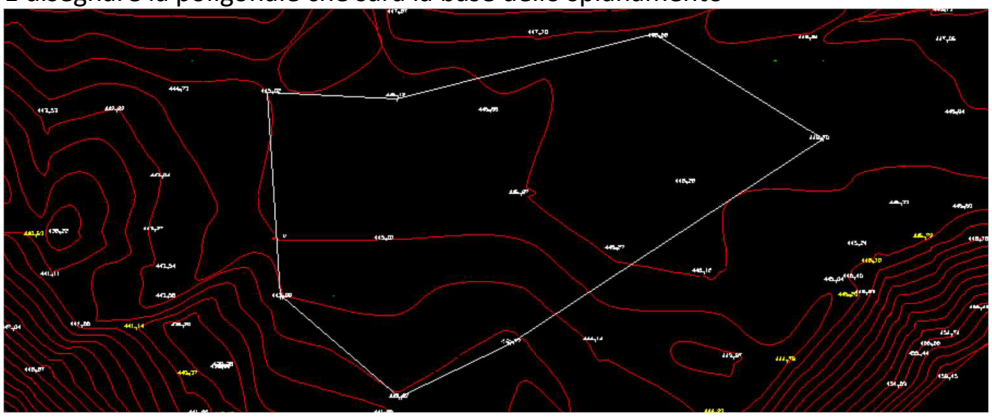
14. SPIANAMENTI

Gli spianamenti si utilizzano per movimentare quello che è la situazione originale tramite dei piani cosiddetti di movimentazione. Questa procedura può essere applicata per la gestione di cave discariche ecc, e di conseguenza avere un computo tramite rilevamento e per un controllo degli stadi di avanzamento di movimentazioni di qualsiasi tipologia.

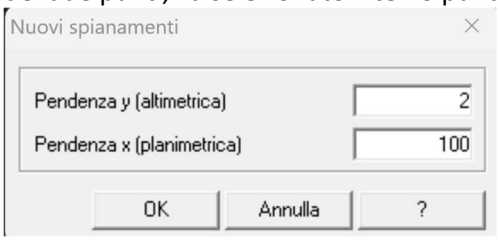
Come prima cosa si devono delineare i piani componenti la base dello spianamento. Questi piani vengono definiti per poligonale che può essere creata con i punti del rilievo esistente, per coordinate, oppure ancora cliccando su punti liberi.

Come prima cosa sarà necessario andare a creare la poligonale. Cliccare su "Nuovo spianamento"

E disegnare la poligonale che sarà la base dello spianamento



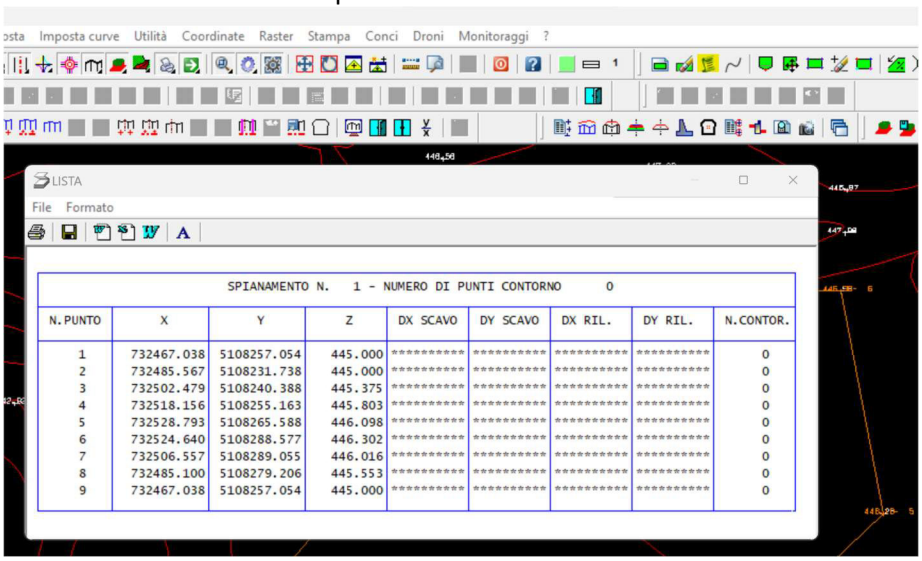
A questo punto sarà necessario quotare il piano di spianamento appena disegnato. Tale piano si può quotare per tre punti, oppure per due punti e una pendenza. Se si sceglie di dare la pendenza, dopo aver dato la quota dei due punti, va selezionato il terzo punto con il tasto destro, ad indicare il verso della pendenza.



(per esempio, nel caso dell'immagine abbiamo inclinato il piano di un 2%)

Si ricorda di attivare il layer spianamenti da "Entità grafiche" altrimenti non verranno visualizzati.

Una volta creato lo spianamento possiamo verificare delle informazioni cliccando sul tasto informazioni e selezionando un lato dello spianamento.



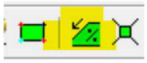
SPIANAMENTO N. 1 - NUMERO DI PUNTI CONTORNO 0

N.PUNTO	X	Y	Z	DX SCAVO	DY SCAVO	DX RIL.	DY RIL.	N.CONTOR.
1	732467.038	5108257.054	445.000	**********	**********	**********	**********	0
2	732485.567	5108231.738	445.000	**********	**********	**********	**********	0
3	732502.479	5108240.388	445.375	**********	**********	**********	**********	0
4	732518.156	5108255.163	445.803	**********	**********	**********	**********	0
5	732528.793	5108265.588	446.098	**********	**********	**********	**********	0
6	732524.640	5108288.577	446.302	**********	**********	**********	**********	0
7	732506.557	5108289.055	446.016	**********	**********	**********	**********	0
8	732485.100	5108279.206	445.553	**********	**********	**********	**********	0
9	732467.038	5108257.054	445.000	**********	**********	**********	**********	0

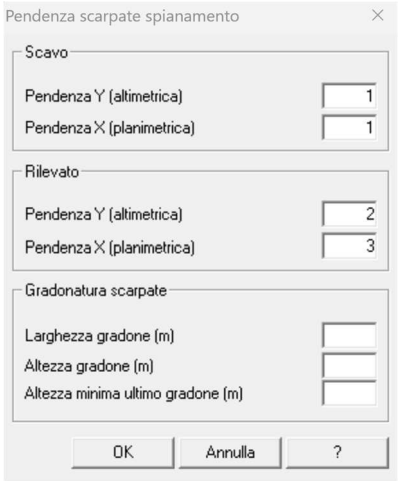
Se necessario il software mette a disposizione una serie di comandi relativi allo spianamento.

Cancella spianamento: Possiamo cancellare uno spianamento
Informazioni: Ottenere informazioni a riguardo
Attiva Curva: Attivare la possibilità di disegnare uno spianamento curvo
Nuovi punti: possiamo aggiungere dei punti allo spianamento.
Sposta punti: è possibile spostare i punti dello spianamento
Modifica quota punti: è possibile modificare le quote dello spianamento. Chiaramente cambiando le quote, andrà ricalcolato lo spianamento.
Cancella punti: Cancellare dei punti dello spianamento
Quote punti spianamento libere: è possibile dare delle quote libere dei punti dello spianamento senza calcolare le complanarità.
Definizione pendenze: è possibile definire le pendenze delle scarpate
Calcolo direttrici:
Calcolo contorni:
Generazione piano di arrivo: Con tale comando sarà possibile dire al software che il piano di inizio deve essere il piano di arrivo. Viene utilizzato nei casi in cui c'è la necessità di non oltrepassare il piano di spianamento che è stato disegnato.
Calcolo piano di compenso: si genera per bilanciare la parte di scavo e di rilevato

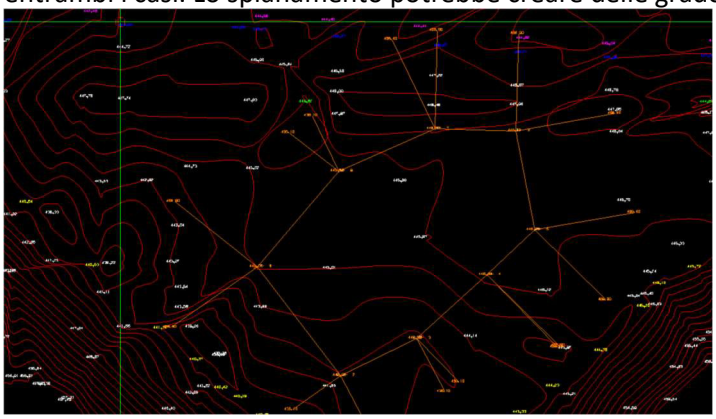
Una volta disegnato lo spianamento vanno definite le pendenze delle scarpate con il comando.



È possibile inserire pendenze diverse lato per lato o la stessa per tutti i lati. Dando la "t" di tutti andiamo ad inserire le pendenze che devono avere le scarpate.

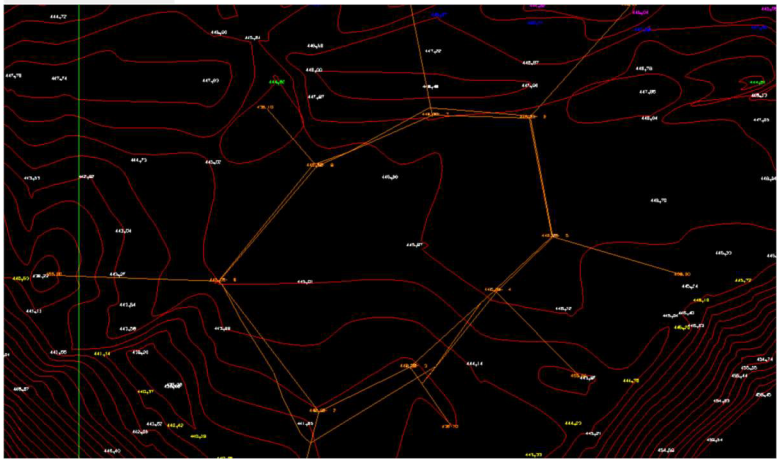


Non essendo a conoscenza se siamo nella situazione di scavo o di rilevato andiamo ad inserire i dati per entrambi i casi. Lo spianamento potrebbe creare delle gradonature in automatico.

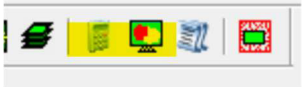


Otteniamo dei piani uscenti da ogni lato dello spianamento. A questo punto vanno calcolate le intersezioni tra questi piani, di conseguenza, si calcolano le direttrici.

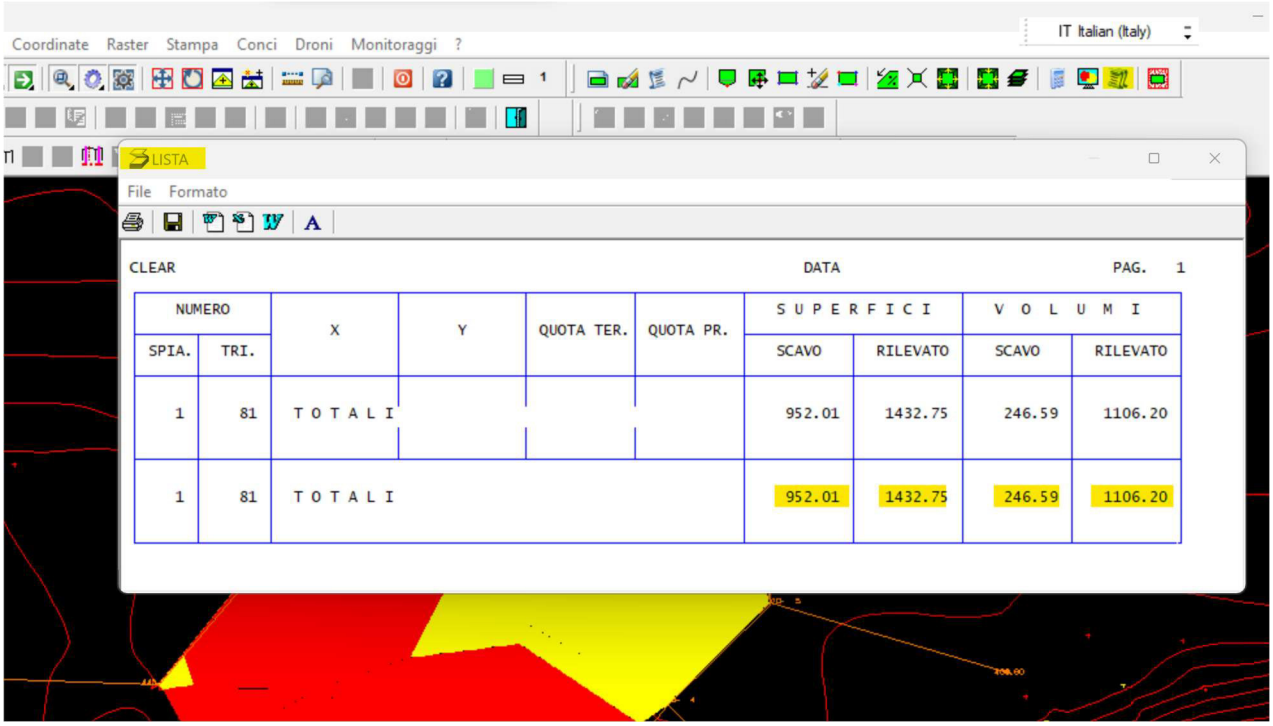
(saranno bisettrici se hanno la stessa pendenza oppure se hanno pendenze diverse sarà l'intersezione tra le due pendenze)
Successivamente si va a calcolare il contorno.



Cliccare su "Calcola volumi" e "Visualizza volumi" (rispettivamente tasto sinistro e destro dell'immagine)

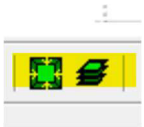


Così facendo è possibile vedere lo spianamento definito e sarà possibile evidenziare le parti di scavo e rilevato con colorazioni differenti.
Giallo: Scavo
Rosso: rilevato
È possibile estrapolare una lista dettagliata o di riepilogo delle superfici e volume delle parti di scavo e di rilevato cliccando su lista volumi.

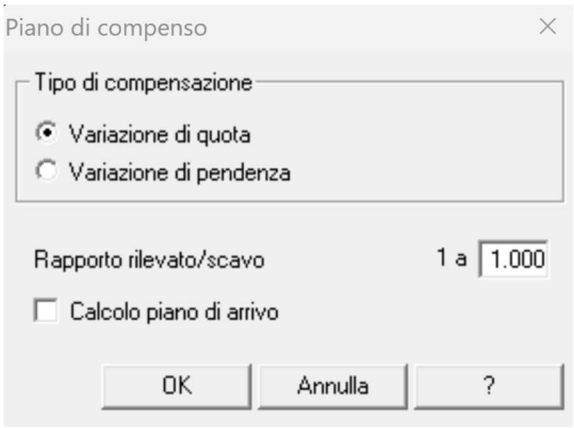


NUMERO		X	Y	QUOTA TER.	QUOTA PR.	SUPERFICI		VOLUMI	
SPIA.	TRI.					SCAVO	RILEVATO	SCAVO	RILEVATO
1	81	TOTALI				952.01	1432.75	246.59	1106.20
1	81	TOTALI				952.01	1432.75	246.59	1106.20

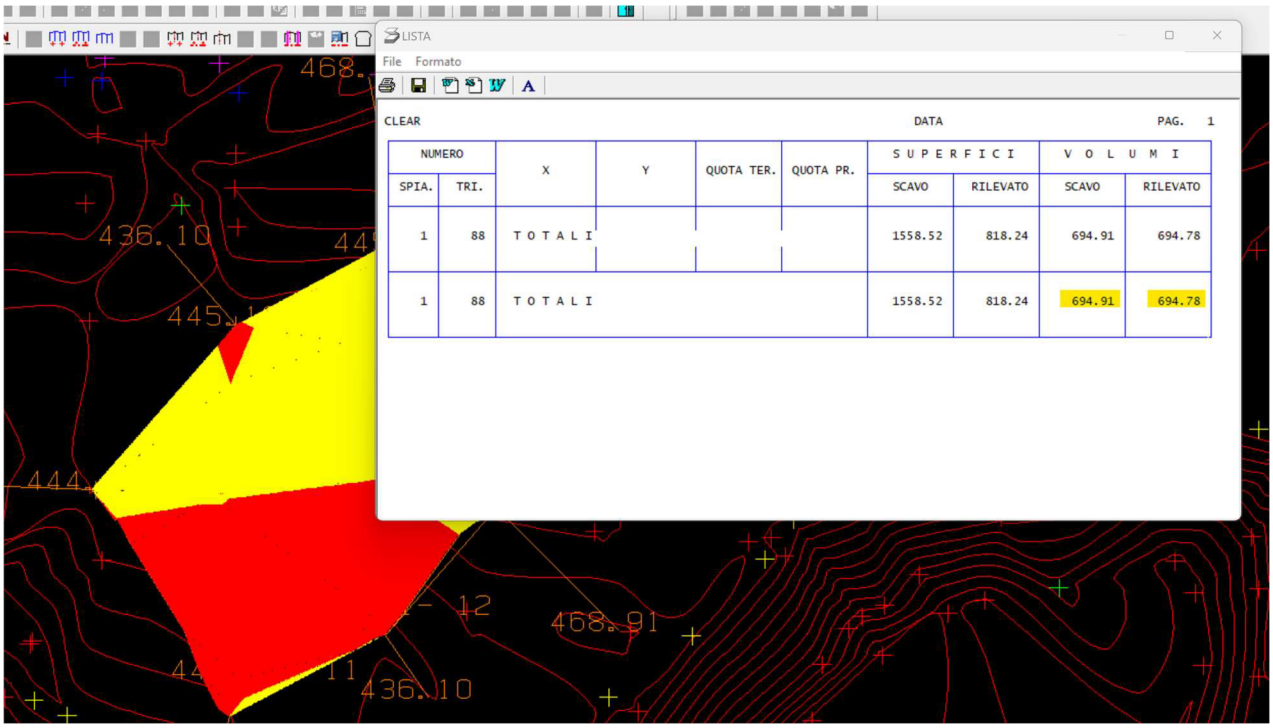
Il software ci dà la possibilità de effettuare un bilanciamento tra scavo e rilevato attraverso le creazioni di un *piano di compenso* oppure attraverso la *generazione di un piano di arrivo*. (rispettivamente da sinistra verso destra dell'immagine)



Generazione di un piano di arrivo: Quando si effettua uno spianamento si parte da un piano di inizio spianamento, e si effettua il calcolo che genera un ulteriore piano, che possiamo chiamare piano di arrivo. Con tale comando possiamo dire al software che il piano di arrivo sarà il nostro piano di spianamento.
Piano di compenso: Questo comando serve per bilanciare gli scavi con i rilevati. Sono presenti due tipologie di compensazioni. È possibile variare la quota del piano, quindi abbassarlo o alzarlo con la pendenza già definita oppure al contrario, si mantiene la quota e si cambia la pendenza.

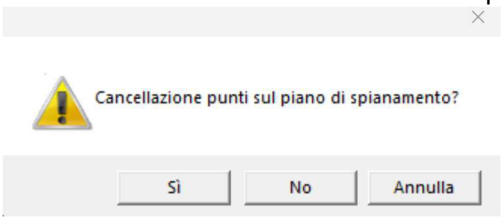


È possibile anche impostare un valore di compattazione tra scavo e rilevato, in quanto un metro cubo di scavo può non corrispondere ad un metro cubo di rilevato (una volta che il terreno ha preso aria il suo volume non sarà più lo stesso). Lasciando il fattore 1/1 vuol dire che un metro cubo di scavo servirà a coprire un metro cubo di rilevato. Dando l'ok il programma va a calcolarsi la posizione del piano che eguaglia scavo e rilevato.

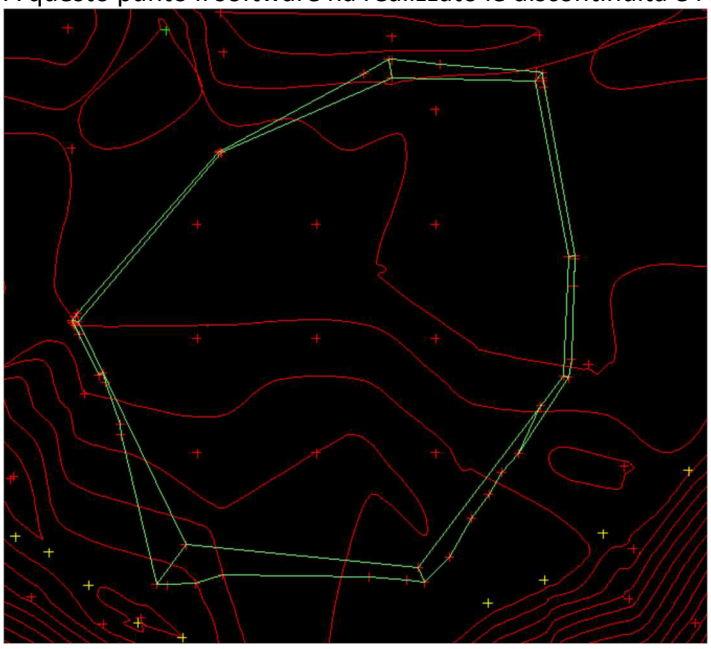


A questo punto è possibile generare un nuovo modello attraverso il comando "Generazione nuovo modello digitale"

Il software chiederà se deve cancellare i punti all'interno dello spianamento (si)

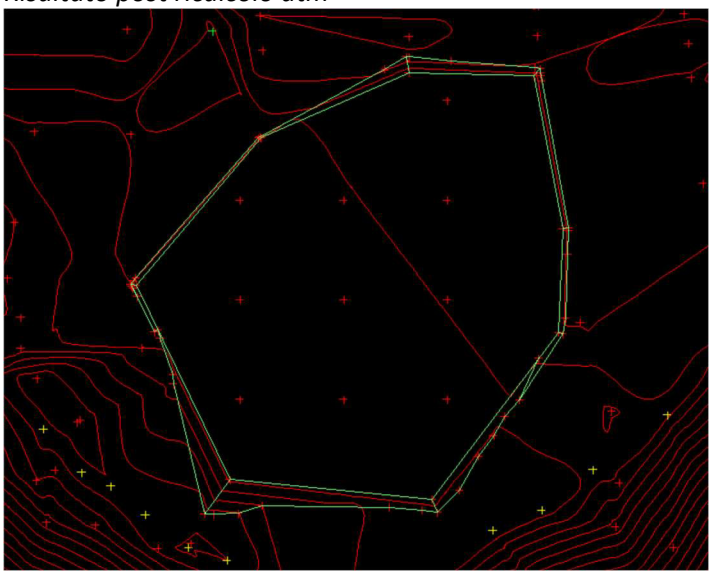


A questo punto il software ha realizzato le discontinuità e i nuovi punti relativi allo spianamento.



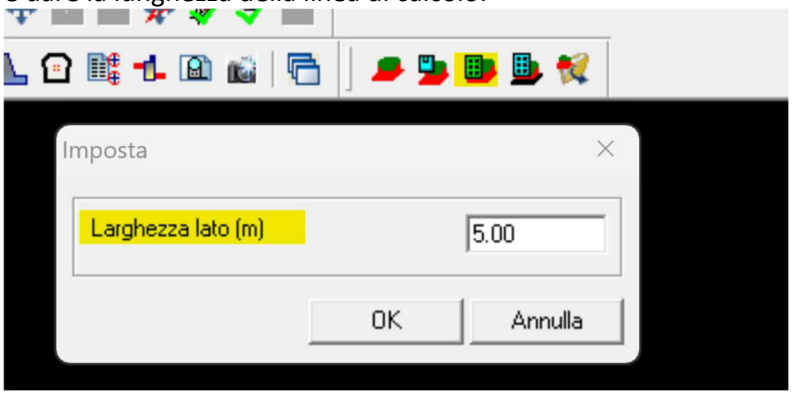
Ora sarà possibile andare a calcolare il nuovo modello matematico comprensivo dello spianamento.
Si ricorda che effettuando il calcolo, il vecchio modello matematico viene sovrascritto, per cui si consiglia di salvare in formato coordinate il lavoro effettuato fino ad ora, da "File" / "salva coordinate con nome" prima di effettuare il ricalcolo del DTM.

Risultato post ricalcolo dtm



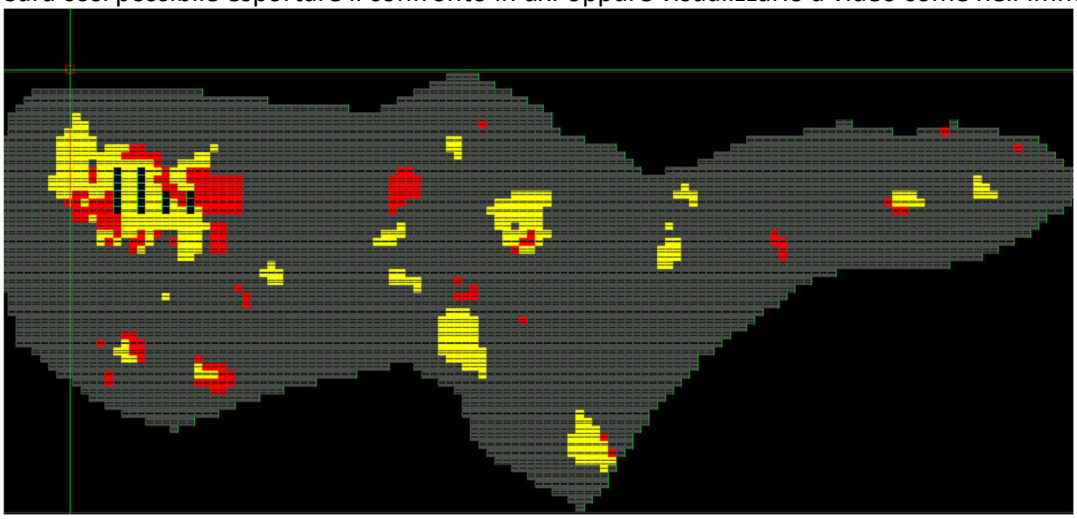
Una volta effettuato il nuovo calcolo del Dtm, salvare il .coo della situazione post calcolo Dtm.

A questo punto, se vogliamo effettuare un confronto pre e post spianamento, sarà possibile caricare il file .coo della planimetria originale, memorizzare la situazione con il comando “memorizza la situazione attuale” e dare la lunghezza della linea di calcolo.

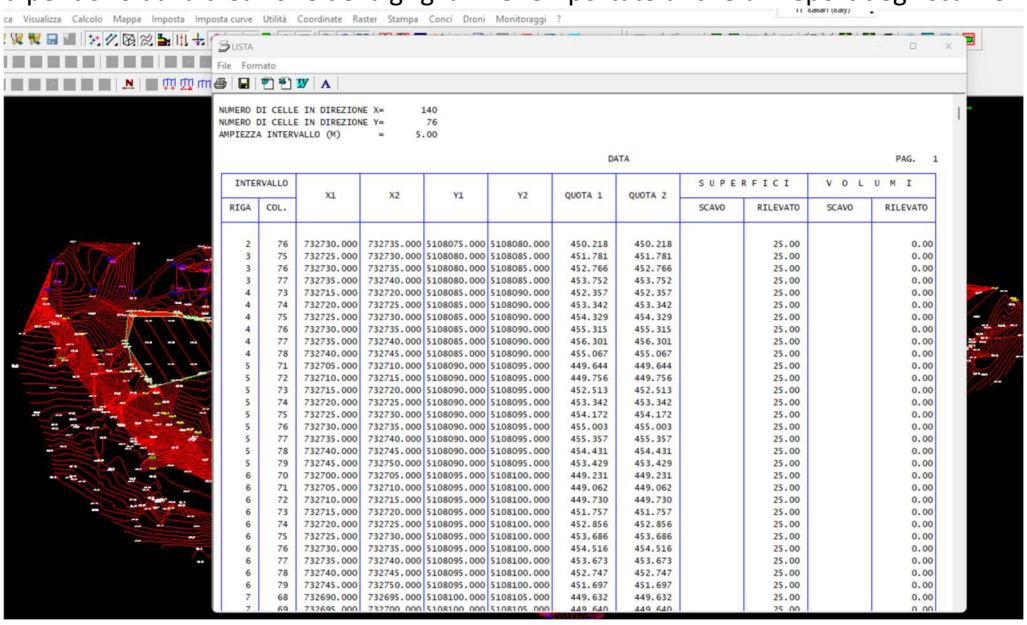


Caricare il .coo relativo alla situazione post ricalcolo Dtm a seguito spianamento e cliccare su “Calcolo volume tra due rilievi”

Sarà così possibile esportare il confronto in dxf oppure visualizzarlo a video come nell’immagine successiva.



Al di fuori dello spianamento in questo caso si sono create delle piccole parti di scavo e rilevato che dipendono dalla creazione della griglia. Viene riportato anche un report degli scavi e rilevato del confronto.

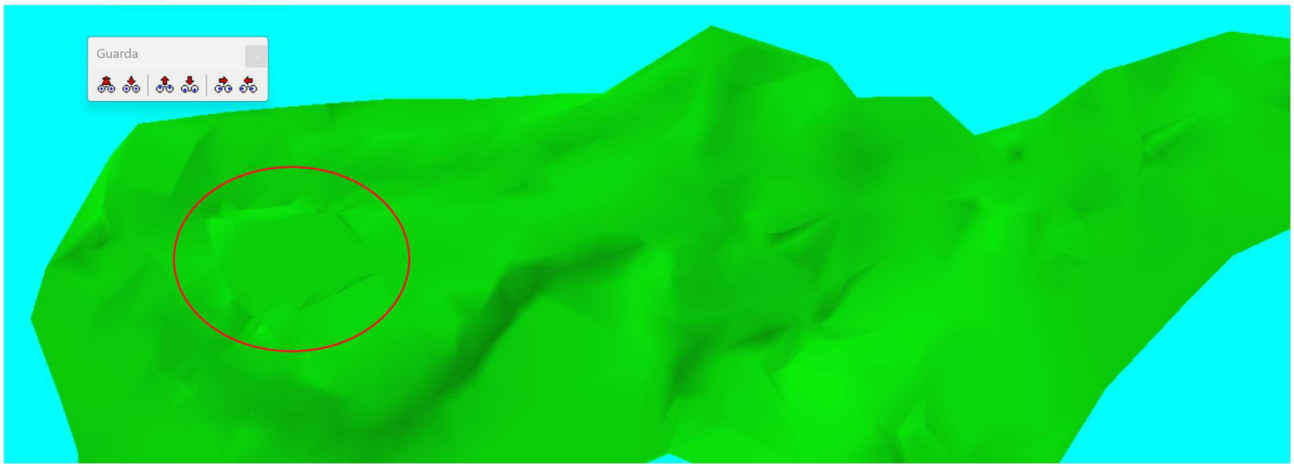


NUMERO DI CELLE IN DIREZIONE X= 140
NUMERO DI CELLE IN DIREZIONE Y= 76
AMPIEZZA INTERVALLO (M) = 5.00

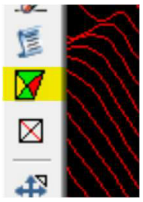
DATA PAG. 1

INTERVALLO		X1	X2	Y1	Y2	QUOTA 1	QUOTA 2	SUPERFICI		VOLUMI	
RIGA	COL.							SCAVO	RILEVATO	SCAVO	RILEVATO
2	76	732730.000	732735.000	5108075.000	5108080.000	450.218	450.218		25.00		0.00
3	75	732725.000	732730.000	5108080.000	5108085.000	451.781	451.781		25.00		0.00
3	76	732730.000	732735.000	5108080.000	5108085.000	452.766	452.766		25.00		0.00
3	77	732735.000	732740.000	5108080.000	5108085.000	453.752	453.752		25.00		0.00
4	73	732715.000	732720.000	5108085.000	5108090.000	452.357	452.357		25.00		0.00
4	74	732720.000	732725.000	5108085.000	5108090.000	453.342	453.342		25.00		0.00
4	75	732725.000	732730.000	5108085.000	5108090.000	454.329	454.329		25.00		0.00
4	76	732730.000	732735.000	5108085.000	5108090.000	455.315	455.315		25.00		0.00
4	77	732735.000	732740.000	5108085.000	5108090.000	456.301	456.301		25.00		0.00
4	78	732740.000	732745.000	5108085.000	5108090.000	455.067	455.067		25.00		0.00
5	71	732705.000	732710.000	5108090.000	5108095.000	449.644	449.644		25.00		0.00
5	72	732710.000	732715.000	5108090.000	5108095.000	449.756	449.756		25.00		0.00
5	73	732715.000	732720.000	5108090.000	5108095.000	452.513	452.513		25.00		0.00
5	74	732720.000	732725.000	5108090.000	5108095.000	453.342	453.342		25.00		0.00
5	75	732725.000	732730.000	5108090.000	5108095.000	454.172	454.172		25.00		0.00
5	76	732730.000	732735.000	5108090.000	5108095.000	455.003	455.003		25.00		0.00
5	77	732735.000	732740.000	5108090.000	5108095.000	455.357	455.357		25.00		0.00
5	78	732740.000	732745.000	5108090.000	5108095.000	454.431	454.431		25.00		0.00
5	79	732745.000	732750.000	5108090.000	5108095.000	453.429	453.429		25.00		0.00
6	70	732700.000	732705.000	5108095.000	5108100.000	449.231	449.231		25.00		0.00
6	71	732705.000	732710.000	5108095.000	5108100.000	449.062	449.062		25.00		0.00
6	72	732710.000	732715.000	5108095.000	5108100.000	449.730	449.730		25.00		0.00
6	73	732715.000	732720.000	5108095.000	5108100.000	451.757	451.757		25.00		0.00
6	74	732720.000	732725.000	5108095.000	5108100.000	452.856	452.856		25.00		0.00
6	75	732725.000	732730.000	5108095.000	5108100.000	453.686	453.686		25.00		0.00
6	76	732730.000	732735.000	5108095.000	5108100.000	454.516	454.516		25.00		0.00
6	77	732735.000	732740.000	5108095.000	5108100.000	453.673	453.673		25.00		0.00
6	78	732740.000	732745.000	5108095.000	5108100.000	452.747	452.747		25.00		0.00
6	79	732745.000	732750.000	5108095.000	5108100.000	451.697	451.697		25.00		0.00
7	68	732690.000	732695.000	5108100.000	5108105.000	449.632	449.632		25.00		0.00
7	69	732695.000	732700.000	5108100.000	5108105.000	449.640	449.640		25.00		0.00

Il calcolo delle parti di scavo e di rilevato del confronto sarà meno accurato rispetto al calcolo del solo spianamento. Questo perché il confronto viene effettuato creando una griglia che ha il lato di lunghezza pari ad una misurazione da noi indicata (larghezza lato, informazione data in precedenza).
È possibile, inoltre, effettuare una vista 3D modello matematico dove si può vedere il contorno dello spianamento effettuato.



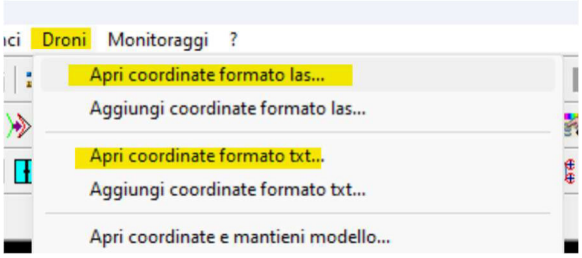
Invece con la funzionalità della colorazione della triangolazione è possibile mettere in risalto la parte dello spianamento.
Cliccare su “Colora triangoli”



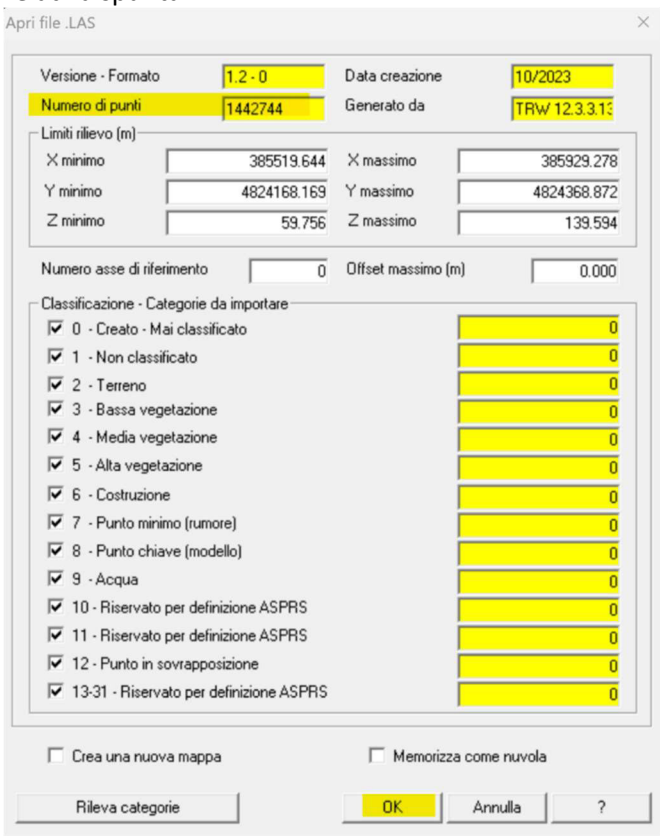
Indicando per prima la linea della parte esterna dello spianamento e associando un colore. Successivamente ripetere l’operazione dando la linea della parte interna dello spianamento e associando un colore che contrasta il precedente, per ottenere così la corretta visualizzazione, come nella seguente immagine.

15. INSERIMENTO DI UNA NUVOLA DI PUNTI

L'inserimento di una nuvola di punti in Strato avviene dal modulo planimetrie ed assi cliccando sul comando "Droni". Il software dà la possibilità di importare una nuvola di punti in formato las, oppure in formato txt.

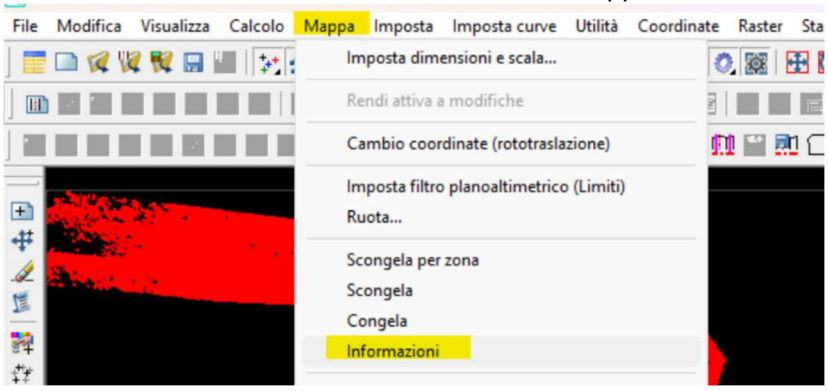


Andiamo per esempio, ad aprire un file formato las. Durante l'apertura Strato dà la possibilità di visualizzare i dati relativi alla nuvola di punti come ad esempio il formato, la data della creazione, il numero di punti etc. Nell'eventualità che i punti del rilievo siano stati classificati, è possibile rilevarne le categorie cliccando su "Rileva categorie" e sarà inoltre possibile importare solamente le categorie che ci interessa inserendo la relativa spunta.



Inserendo il numero dell'asse di riferimento e un offset massimo, il software dà la possibilità di aprire solamente una parte del rilievo che si trova nel range indicato, in caso non si inseriscano tali dati verranno caricati tutti i punti presenti nel file.

Per visualizzare le informazioni sulla nuvola appena caricata cliccare su "Mappa" / "Informazioni"

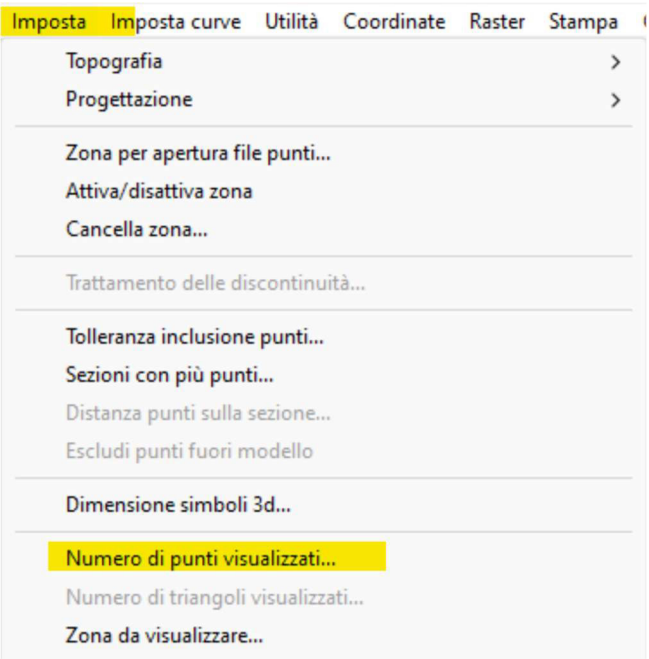


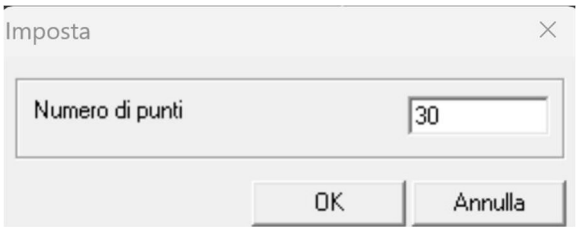
LISTA

File Formato

MAPPA N. 1 - TOTALE MAPPE 1 - TOTALE PUNTI 58162					
N.PUNTI INTERNI	N. PUNTI TOTALE	N. DI TRIANGOLI	N. PUNTI CURVE		
58162	58162	0	0		
LIMITI MAPPA					
X MINIMO	X MASSIMO	Y MINIMO	Y MASSIMO	Z MINIMO	Z MASSIMO
-12.	48.	-32.	27.	424.32	442.09
LIMITI RILIEVO					
X MINIMO	X MASSIMO	Y MINIMO	Y MASSIMO	Z MINIMO	Z MASSIMO
-12.	48.	-32.	27.	424.32	442.09

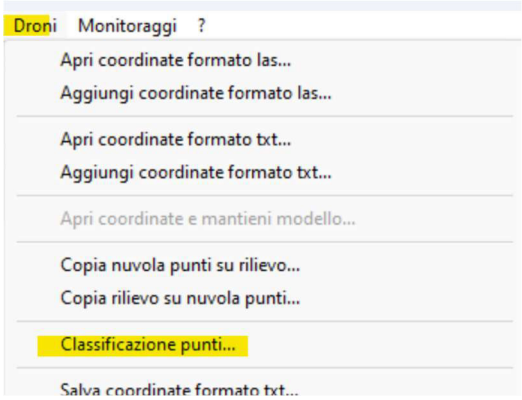
-Per poter lavorare in maniera più agevole è possibile visualizzare un numero limitato di punti andando su "Imposta" / "Numero di punti visualizzati"



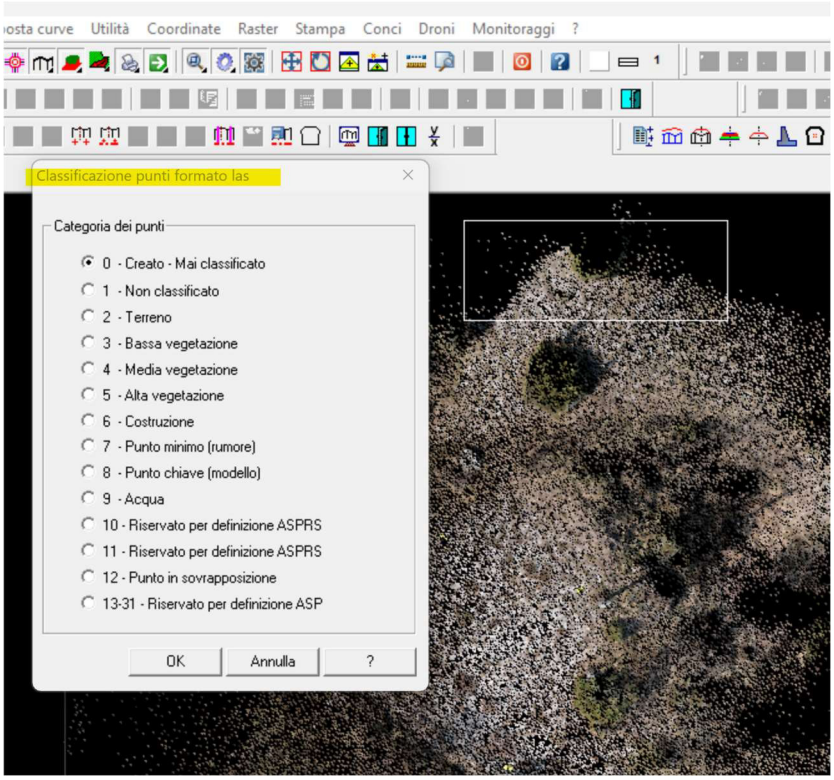


Inserendo per esempio, il numero 30, vuol dire che verrà visualizzato un punto ogni 30.

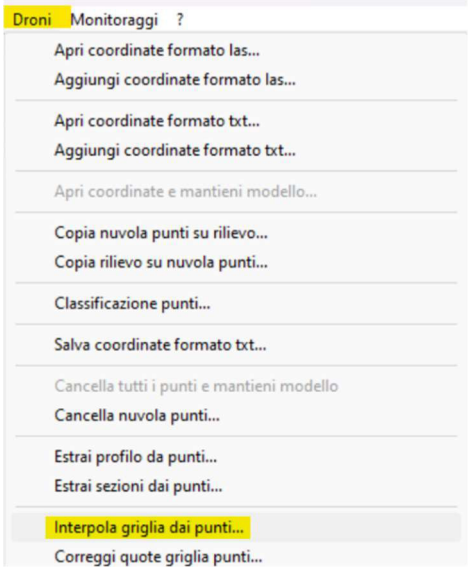
Se non avessimo classificato i punti in fase di presa, Strato permette di classificarli in un secondo momento cliccando su “Droni” / “Classificazione punti”



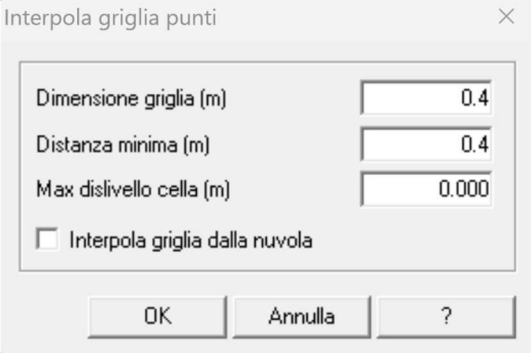
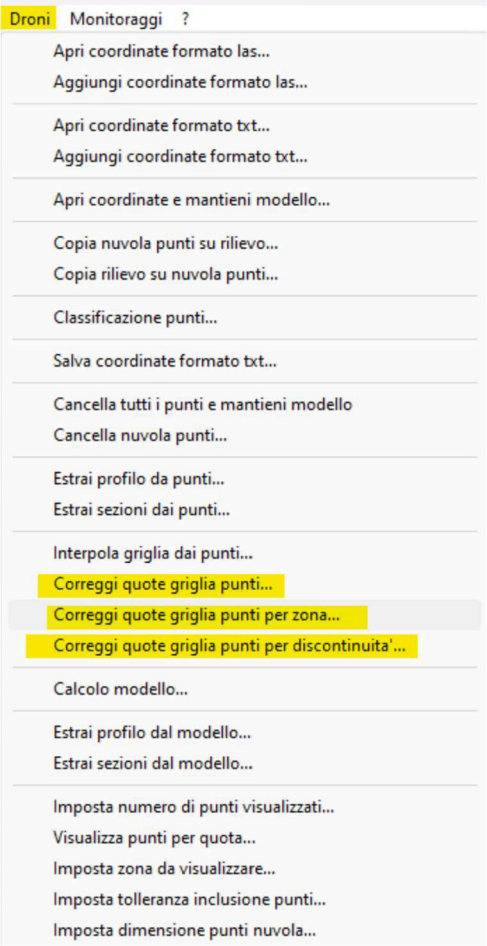
Si seleziona un'area dove in base alla colorazione rgb i punti vengono selezionati e cliccando sulla relativa categoria, vengono classificati.



Con rilievi contenenti un certo numero di punti, come quelli provenienti da laser scanner o da droni, è importante interpolare una griglia dei punti dal comando "Droni" / "Interpola griglia dai punti".



Il software ci richiede di indicare alcune informazioni:
-*Dimensione della griglia*;
-*Distanza minima*: serve per coprire delle zone non rilevate. Per esempio, nel caso che la nuvola presenti dei buchi il programma interpola la griglia anche su tale zona entro la distanza che gli indichiamo
-*Massimo dislivello cella:* serve per eliminare probabili vegetazioni dal calcolo del modello. Con tale misura potrei indicare che tutti i punti che hanno un dislivello maggiore di una certa quantità rispetto al punto più basso sono da escludere.



A questo punto la lavorazione risulterà molto più rapida e veloce.
Sarà ora possibile creare il modello DTM del terreno cliccando su "Calcolo" / “DTM". Si ricorda di impostare come tipo di calcolo, “Rilievi per griglia”.
Una volta realizzato il modello matematico del terreno, se ci accorgiamo che ci sono dei punti non corretti che creano dei picchi errati del terreno, possiamo andarlo a correggere senza ricalcolare tutto il modello.
Cliccare su “Droni” / “Correggi quote griglia ….”