

**WinROAD<sup>®</sup>**

***Topografia & Strade***



***Software Tecnico Scientifico<sup>®</sup>***



***www.stsweb.it***

# WinROAD

## Topografia & Strade

### CARATTERISTICHE:

Il package **WinROAD** è un potente strumento software finalizzato alla risoluzione di problematiche topografiche, di **modellazione 3D** del terreno, di **progettazione stradale** e di progettazione di **reti tecnologiche**. **Winroad** si interfaccia e si integra con gli altri programmi della **STS** costituendo un **Ambiente di Progettazione Integrata (A.P.I.)** che permette la gestione unitaria ed automatizzata di tutte le fasi progettuali di un'opera.

**WinROAD** vanta, tra le tante caratteristiche, alcune innovative peculiarità. Una di queste è senz'altro quella di essere un applicativo di **WinCAD**, un potente CAD tridimensionale a 32 bit

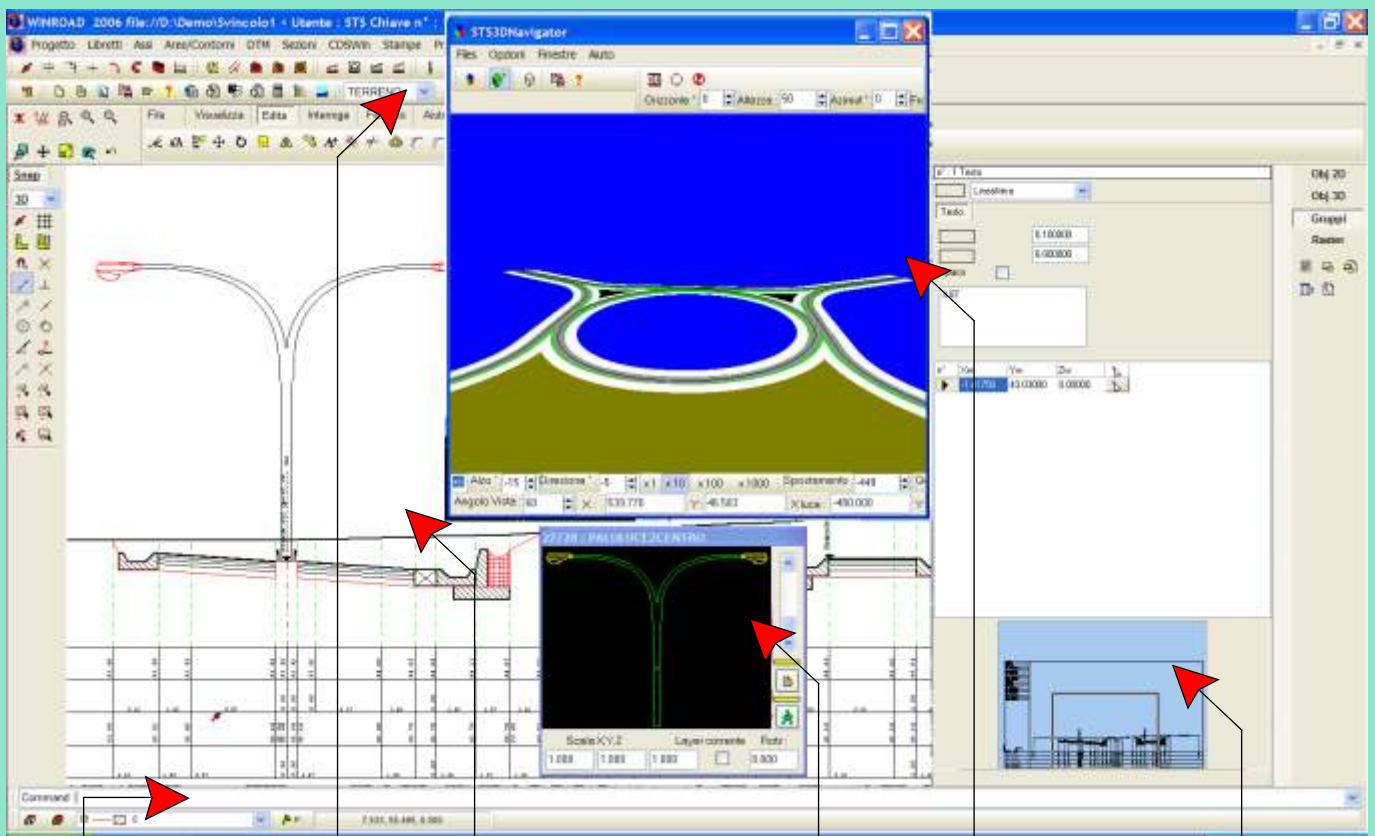
appositamente sviluppato dalla **STS** per il disegno tecnico ingegneristico. Ciò consente all'utente di "miscelare", secondo le proprie necessità, i comandi della procedura stradale con quelli propri del CAD. Grazie a questa particolare caratteristica **WinROAD** consente di ottenere elaborati grafici altamente professionali, senza dover ricorrere a farraginose operazioni di interscambio di dati, tramite file **DXF**, tra la procedura stradale ed il CAD esterno.

I comandi di **WinCAD** sono in tutto simili, anche nell'interfaccia, ai comandi che si è soliti utilizzare con i CAD commerciali più comuni. In particolare è possibile gestire svariate entità grafiche (punto, linea, arco, quote in vari stili, cerchio, polilinea, 3dface, poligoni, blocchi, tratteggio, etc...), molteplici modalità di osnap (centro, fine, nodo, intersezione, vicino, medio, oltre al comodissimo osnap dinamico) e numerosi comandi di tracciamento (copia, sposta, cima, offset, taglia, estendi,

scala, sposta, ruota, stira, modifica testo, etc...). **WinCAD** gestisce direttamente file in formato **DWG** o **DXF** contenenti **blocchi**, diversi tipi di linea e tratteggi, 16 milioni di colori e mille **layers** differenti. **WinCAD**, e quindi anche **WinROAD**, è in grado di gestire **immagini raster**, anche di grande formato, acquisite tramite scanner o fotocamera digitale. Tali immagini possono essere **georeferenziate**, ovvero riportate a coordinate reali, in modo da poterle utilizzare come supporto cartografico durante la fase di progetto o nelle successive fasi di verifica.

Il processo di georeferenziazione prevede sia la **rototraslazione** che la **deformazione lineare ed angolare** del raster in modo da correggere eventuali distorsioni dell'immagine.

È disponibile inoltre, integrato nel programma, un potente **navigatore 3D** che permette di realizzare eccezionali animazioni del modello tridimensionale lungo un percorso qualsiasi, potendo scegliere sia il



Riga comandi AutoCad-like

Toolbar personalizzabili

Finestra per interazione CAD

Gestione librerie particolari personalizzabili

Rendering e navigatore 3D

Vista aerea con zoom dinamico

Organizzazione dell'interfaccia standard

WinROAD

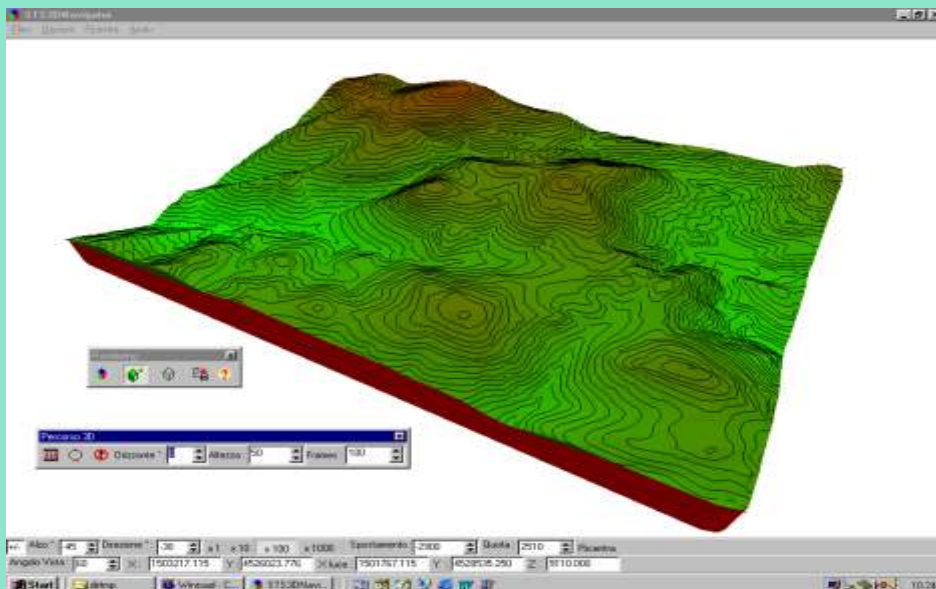


Fig.II Rendering del modello tridimensionale del terreno

avanzate sono sempre disponibili modalità più tradizionali di operare quali l'inserimento manuale di piani quotati, libretti di campagna e sezioni.

Sul modello del terreno è possibile quindi progettare in maniera automatica, mantenendo sempre un elevato grado di controllo e possibilità di intervento da parte del progettista, **assi stradali, modelli 3d di progetto, scavi, discariche colmate, scavi per reti tecnologiche.**

Il grado di dettaglio delle **sezioni**, sia di **tipo stradale** che di **tipo rete tecnologica**, arriva a rappresentare graficamente ed a

modello di illuminazione che di colorazione delle superfici.

La filosofia di base di **Winroad**, comune ai più innovativi **CAD** tridimensionali, è quella di basarsi su una modellazione tridimensionale del terreno, da cui è possibile estrarre, in maniera automatica e matematicamente coerente, tutti gli elaborati che sono alla base della progettazione: **piani quotati, planimetrie a curve di livello, sezioni, profili, calcolo dei volumi, modelli 3D a triangoli o a maglie rettangolari, viste prospettiche e rendering.**

Accanto a queste gestioni

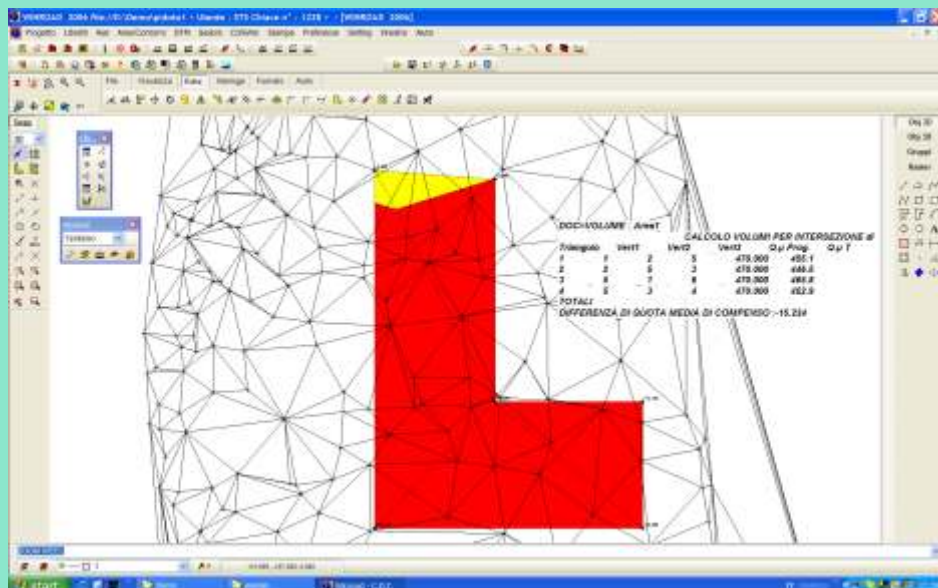


Fig.III Calcolo volumi per differenza di modelli del terreno e visualizzazione grafica movimenti terra

computare, non solo gli **scavi e riporti** del terreno, ma anche gli strati della pavimentazione, strati di fondazione, opere d'arte, cunette, fossi di guardia, barriere di sicurezza, **blocchi DXF** definibili dall'utente (corpi illuminanti, piantumazione etc...).

**Winroad** è organizzato secondo una struttura modulare per venire incontro alle diverse esigenze professionali. In particolare è disponibile sia il solo modulo **TOPOGRAFIA** (per chi non si occupa di progettazione stradale), che la versione completa del **MODULO STRADALE**.

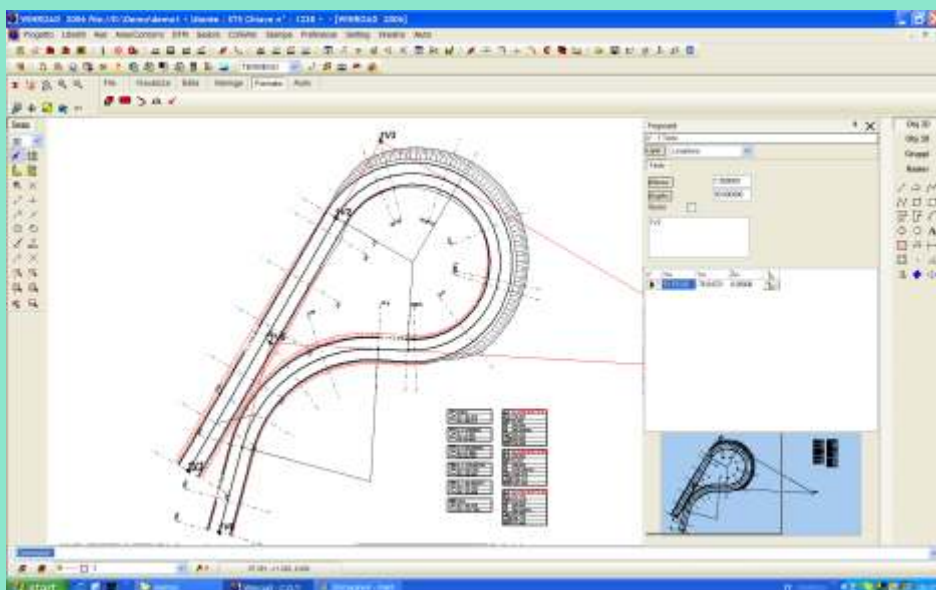


Fig.IV Planimetria di progetto di tornante con ripulitura delle scarpate interferenti.

## MODULO TOPOGRAFICO

Il modulo di topografia generale permette la completa gestione delle principali problematiche topografiche che spaziano dalla generazione del libretto delle misure fino alla modellazione tridimensionale del terreno.

**WinROAD** può acquisire i punti del rilievo da svariate fonti quali i files in formato **PREGEO**, **DWG**, **DXF**, **ASCII** e **CSV** (Excel), o dal **registratore dati** collegato tramite porta seriale.

**WinROAD Pocket** rappresenta l'ultima novità della **STS**

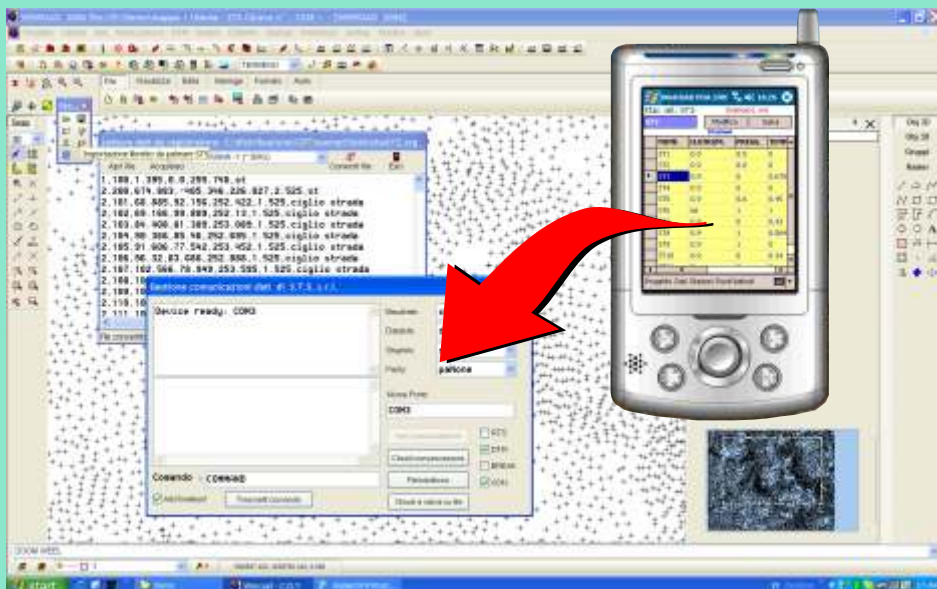


Fig.1 Importazione diretta da strumenti o da **WinROAD Pocket**

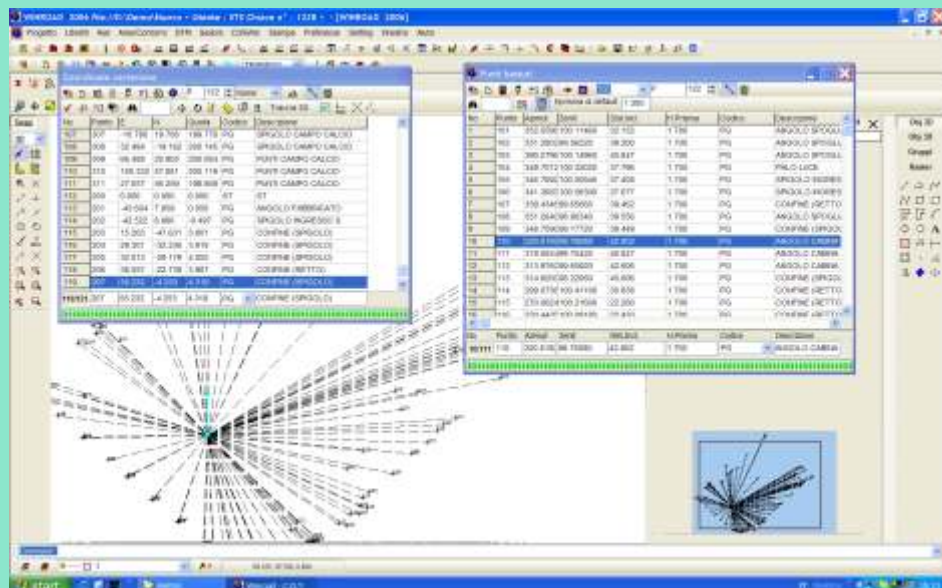


Fig.2 Gestione tabellare del libretto delle misure

Con **WinROAD Pocket** è possibile registrare un qualsiasi numero di rilievi di campagna nella memoria del Pocket con la possibilità di organizzare il singolo lavoro per stazioni e punti battuti.

Il programma simula il modo di operare del topografo in campagna: prima si posiziona la stazione e successivamente si effettua il rilievo del dettaglio. Con **WinROAD Pocket** si opera in maniera identica, definendo prima la stazione attiva e quindi riportando i dati di libretto dei punti rilevati.

Ad ogni punto rilevato è possibile attribuire, oltre i dati

nel campo della topografia che potenzia ulteriormente le funzionalità del software topografico e di progettazione stradale **WinROAD**. Con **WinROAD Pocket** è ora possibile registrare i dati di campagna su un qualsiasi Pocket PC e quindi riversarli comodamente, una volta in ufficio, nel programma **WinROAD**.

Potete quindi avere la stessa comodità offerta dagli strumenti topografici più evoluti senza la necessità di dovere comprare costosi registratori dati dedicati o cambiare la vostra vecchia stazione totale.

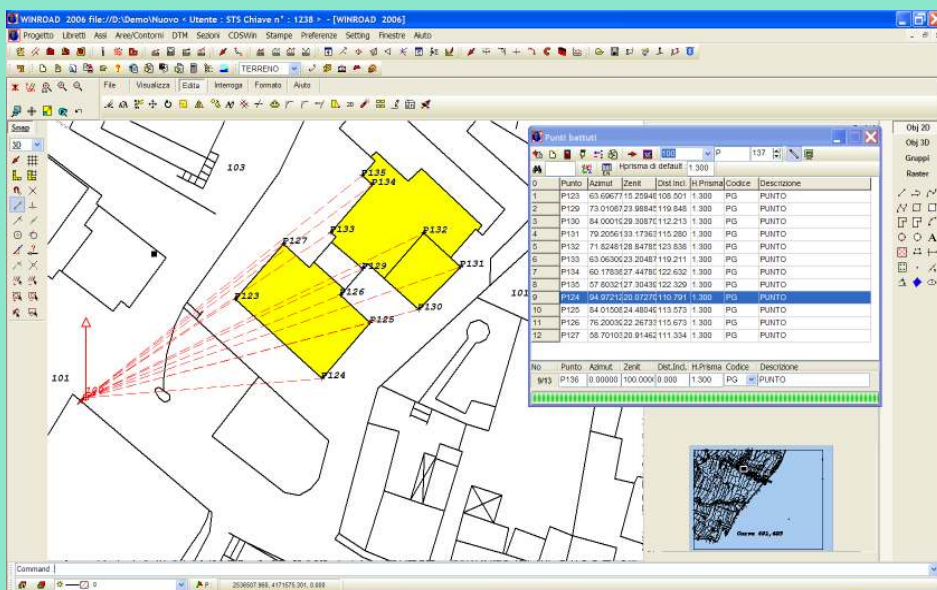


Fig.3 Estrazione di punti da entità grafiche

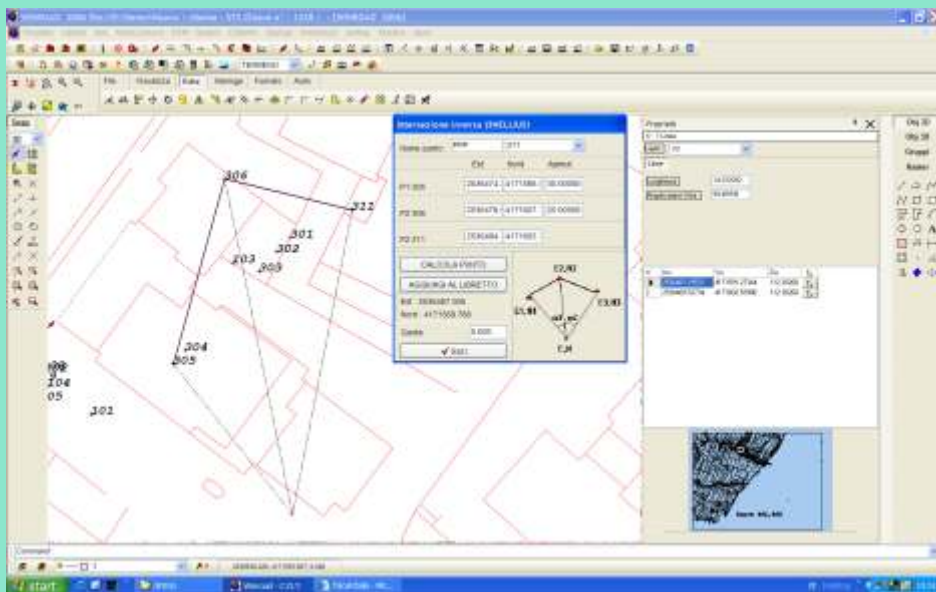


Fig.4 Risoluzione dei comuni problemi topografici di intersezione

inviare via Internet i dati di campagna direttamente in ufficio per elaborarli in tempo reale e quindi continuare in campagna il rilievo.

È evidente come **WinROAD Pocket** non sostituisca semplicemente gli appunti cartacei durante il rilievo ma permetta anche un notevole salto tecnologico con la possibilità di effettuare, grazie alla connessione **Internet** ed ai collegamenti con **cellulari**, elaborazioni in tempo reale del rilievo.

Questa possibilità sarà sicuramente apprezzata dalle imprese che spesso hanno cantieri

topografici, anche commenti di lunghezza qualsiasi utilissimi nella fase di restituzione del rilievo e di creazione degli elaborati grafici.

Cancellare o modificare i dati rilevati è semplicissimo e avviene con le stesse modalità di gestione dei dati tabellari già in uso in **WinROAD**, in modo da avere sempre un unico ambiente operativo.

Per scaricare i dati in **WinROAD** basta collegare il palmare al PC tramite cavi o tecnologia Bluetooth; oppure, se il palmare è collegato ad Internet, tramite schede GSM-UMTS. È anche possibile

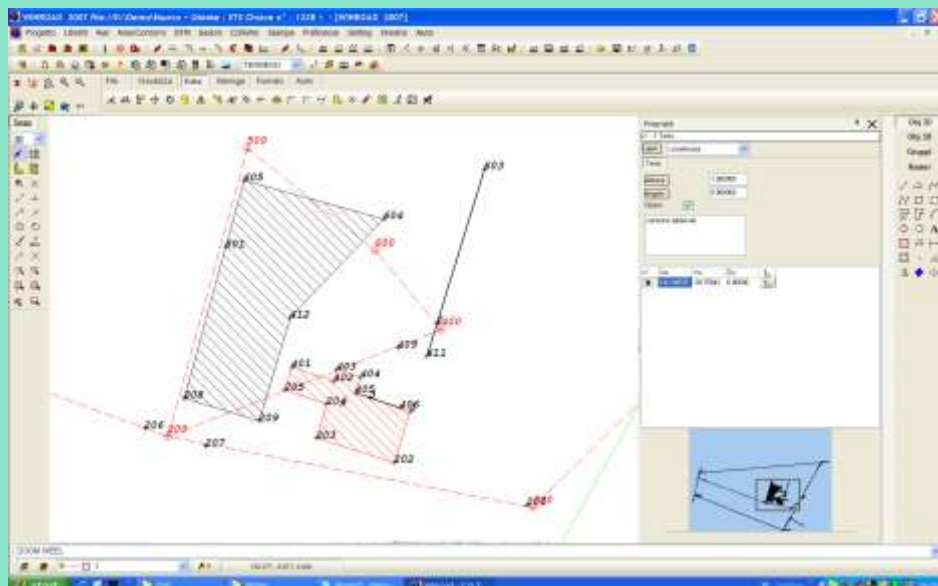


Fig.5 Generazione automatica del disegno planimetrico

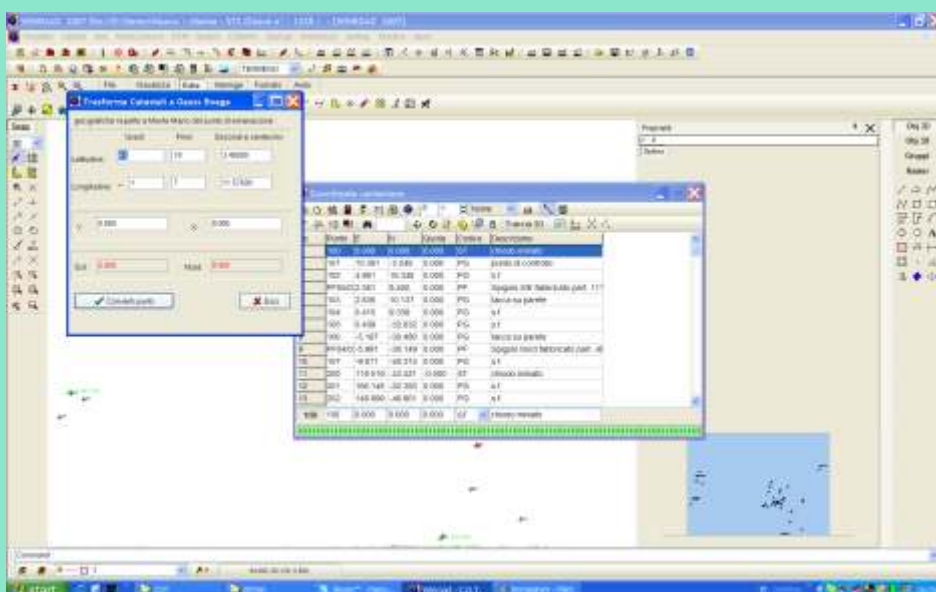


Fig.6 Inserimento punti in coordinate geografiche

distanti anche centinaia di km. dai propri uffici tecnici.

I dati possono inoltre essere inseriti manualmente in formato tabellare.

I formati dei registratori dati direttamente supportati sono:

- Geotronics
- Zeiss
- Leica
- Nikon
- Geotop
- Memotop
- Topkon
- Sokkisha
- Geodimetro
- Wild

Per i formati non riportati la **STS** provvederà, su richiesta del cliente, gratuitamente a

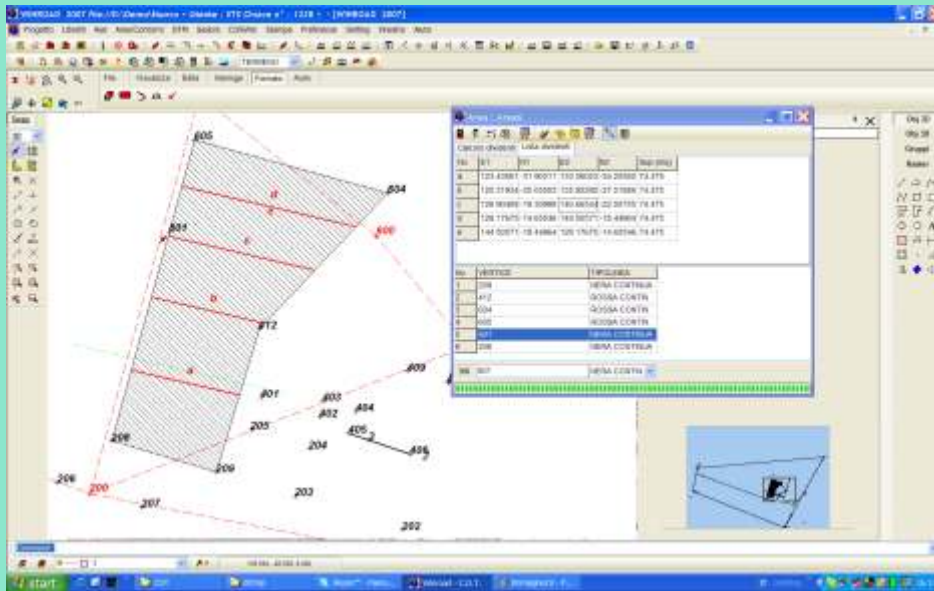


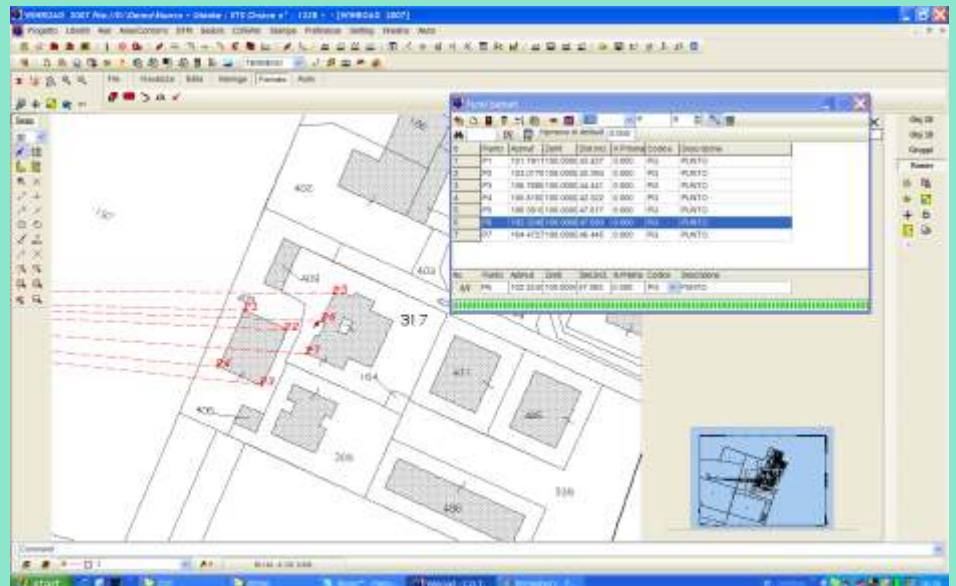
Fig.7 Calcolo di **dividenti parallele** ad un lato

- **Collegamento celerimetrico** delle stazioni;
  - Definizioni **squadri**, inserimento / modifica punti rilevati rispetto allo squadro;
  - **Intersezioni**;
  - **Poligonali**;
  - Calcolo rilievo e rototraslazione su punti **fiduciali** o **vertici trigonometrici**;
- Nelle *figg. 1 e 2* è mostrata l'importazione da un registratore dati di un rilievo di campagna e la visualizzazione del libretto importato come tabelle di foglio elettronico. Alcuni comandi comuni a tutte le tabelle di **WinROAD** consentono tra l'altro di selezionare blocchi di punti per cancellarli, modificar-

realizzare i drivers opportuni.

La gestione del rilievo avviene tramite le seguenti funzioni:

- Lettura e scrittura **libretto PREGEO** anche nei nuovi formati **3D** (PREGEO 8 o superiore) che comprendono i dati altimetrici del rilievo;
- Inserimento letture da **tacheometro e stadia**;
- Importazione dati da **registrarore**;
- Inserimento / modifica **stazioni**;
- Inserimento / modifica **libretto delle misure**
- **Importazione e collegamento** rilievi eseguiti in tempi e progetti diversi;



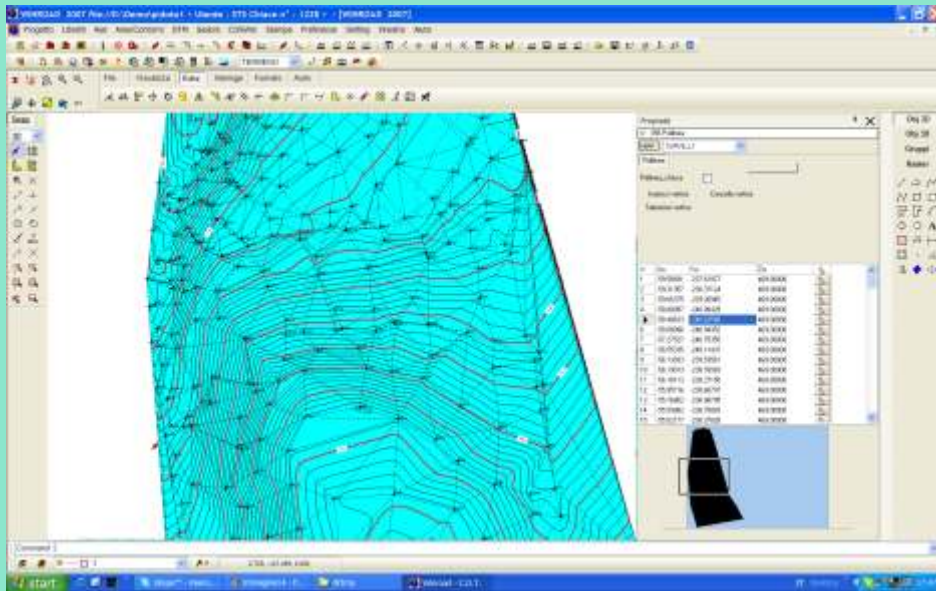


Fig.10 Generazione curve di livello come spline

rilievo può essere effettuata rigidamente o con adattamento su un numero qualsiasi di punti **fiduciali e vertici**, per riferire il rilievo stesso ad un **sistema cartografico**. È prevista inoltre la possibilità di inserire i punti in **coordinate geografiche**, come mostrato in fig.6.

### GESTIONE AREE E CONTORNI

In **Winroad** è possibile gestire nel rilievo contorni chiusi o aperti che trovano utilizzo sia nella topografia catastale, per definire aree o confini, che nella modellazione

rilevati precedentemente da altre stazioni o facenti parte di altri progetti in modo da potere **fondere più rilievi in uno solo**. A tal scopo è possibile scegliere quale rilievo e quali stazioni importare.

Il programma consente l'**orientamento** del rilievo tramite costruzioni topografiche come **intersezioni** o **fuori centro**, oppure l'orientamento su punti notevoli. Il rilievo può essere sviluppato o con un **collegamento celerimetrico** tra le stazioni o tramite **poligonali** usando le stazioni come vertici ed effettuando le **compensazioni** sia planimetriche che altimetriche. La **rototraslazione** del

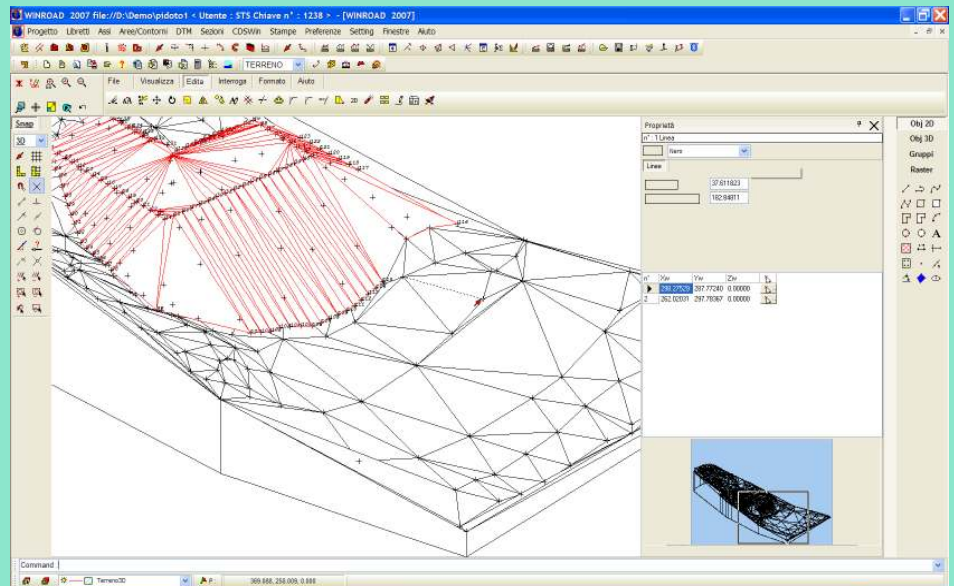


Fig.11 Estrazione delle quote terreno e progetto lungo una sezione da modelli DTM.

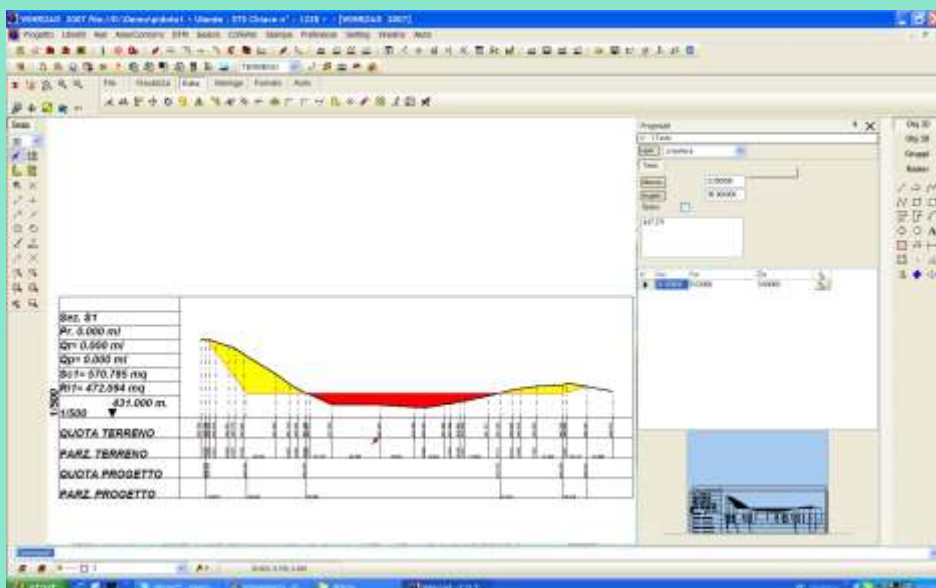


Fig.12 Calcolo delle aree di scavo e riporto su una sezione calcolata da DTM terreno e progetto.

3D del terreno come **linee di discontinuità, frontiere, fori, etc...**

La gestione è completamente compatibile, sia in importazione che esportazione, con le righe 7 del **PREGEO**.

È prevista sia la possibilità di definire il tipo di tratto della penna per ogni lato del contorno che il tipo di campitura.

Per i contorni chiusi viene calcolata sia la superficie che il perimetro e, come mostrato in figura, sono disponibili delle potenti funzioni per il **calcolo delle dividenti**. (figg. 7)

L'area può essere divisa sia assegnando una direzione e staccando aree con dividenti

parallele, sia assegnando un vertice in comune alle aree da staccare.

### MODELLO 3D DEL TERRENO

A partire dai dati di campagna il programma risolve il rilievo sia planimetricamente che altimetricamente calcolando le coordinate **Est, Nord, Quota** dei punti rilevati, in modo da poter poi generare il modello numerico del terreno. Tale modello potrà essere generato sia a maglie triangolari (**TIN**) che rettangolari (**DTM**), con interpolazione delle quote su un **modello bicubico**. Questa

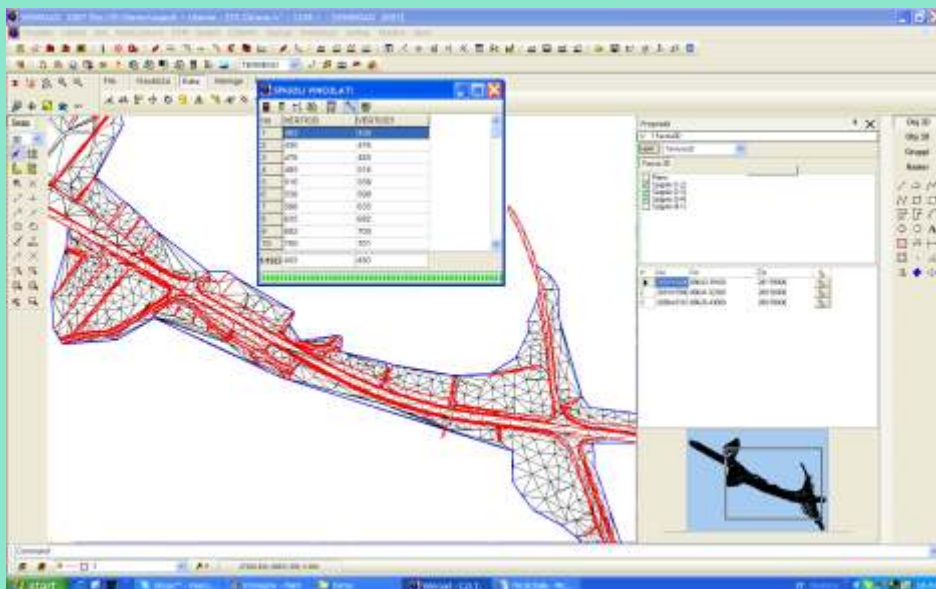


Fig.13 Inserimento di **linee di discontinuità** in un **DTM**.

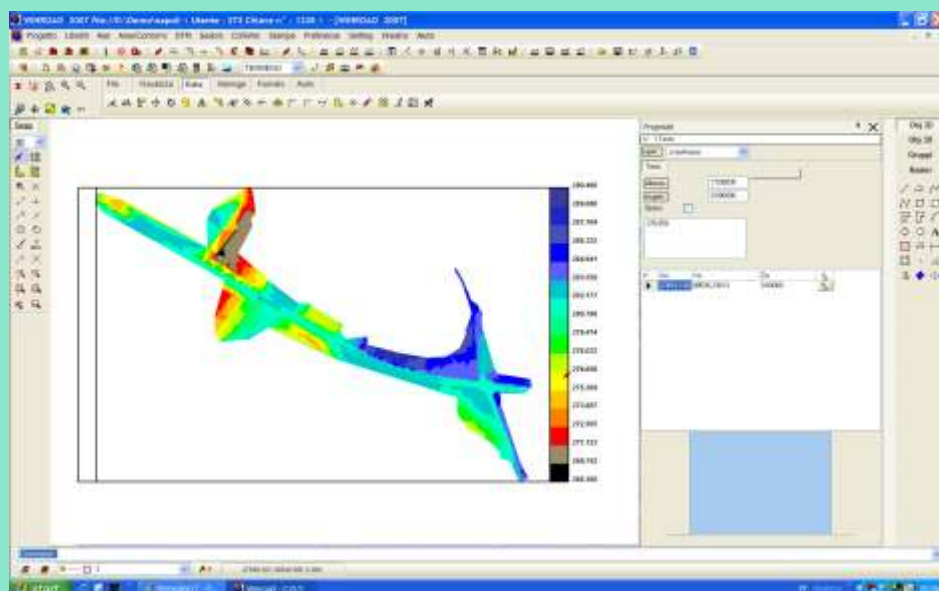


Fig.14 **Colormap delle quote**

calcolo di interesse tecnico, tra cui:

- **Planimetria con curve di livello** potendo scegliere tra varie rappresentazioni: segmenti, polilinee, curve lisce (**spline cubiche**), interpolazione su modello bicubico.
- **Profili e sezioni** con la possibilità di gestire più strati, le cui quote sono calcolate da diversi modelli numerici di progetto o da rilievi effettuati in tempi diversi.
- **Mappe a colori delle quote** per aver una immediata rappresentazione dell'andamento del terreno con la sovrapposizione o meno

particolare modellazione garantisce nei punti rilevati non solo la continuità delle quote ma anche della pendenza, ottenendo così un modello privo di asperità (ovvero privo di punti angolosi).

I dati necessari per la generazione del **modello numerico del terreno** possono essere importati direttamente da file grafici in **formato vettoriale tipo DWG o DXF**, per desumere da questi tutte le informazioni, rendendo superfluo effettuare un rilievo in situ del terreno.

Dal modello numerico così ottenuto, e da apposite procedure di calcolo presenti in **WinROAD**, si possono ricavare tutti gli elaborati grafici e di

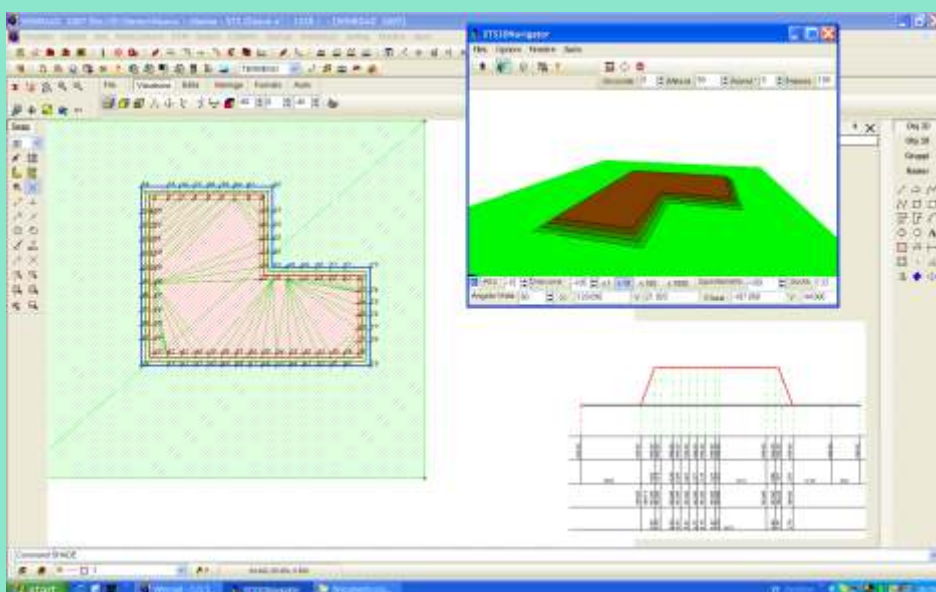


Fig.15 Progetto di una **piattaforma** in rilievo : **modello 3D**, **curve di livello**, **sezioni trasversali**.

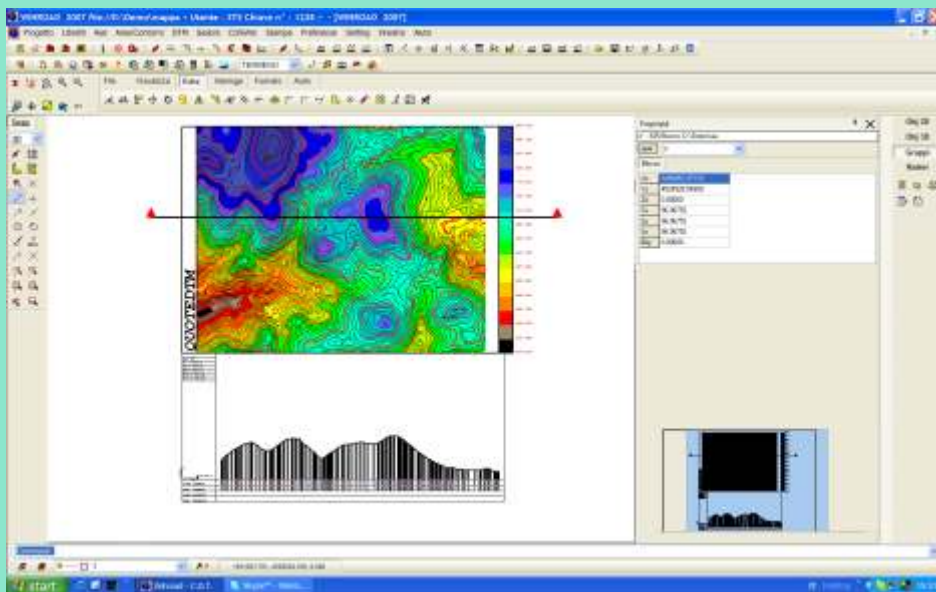


Fig.16 Estrazione di una sezione da un DTM ottenuto da cartografia numerica

do il volume dei **prismi di terreno**.

Per avere una buona precisione di calcolo anche nel caso di modelli tridimensionali con maglie triangolari molto diverse tra loro **WinROAD** effettua una suddivisione dei triangoli in sottomaglie, in modo da ottimizzare i prismi utilizzati per il calcolo dei volumi elementari.

Alla fine del calcolo il programma visualizza il **volume di scavo e riporto** e calcola automaticamente la variazione delle quote di progetto necessaria per ottenere il **compenso dei volumi** (Volume di Scavo uguale a

delle curve di livello.

- **Mappe a colori delle pendenze del terreno** indispensabili sia per le valutazioni di impatto ambientale che la progettazione territoriale. Questo tipo di rappresentazione è molto utile inoltre nel caso di studi dei dissesti di tipo geologico ed idrogeologico poiché evidenziano le aree a maggiore acclività

Il **calcolo dei volumi** può essere fatto sia con il classico **metodo delle sezioni**, passando per il calcolo delle quote dal **DTM** e successivamente per quello delle aree, oppure direttamente come confronto tra due modelli numerici, calcolan-

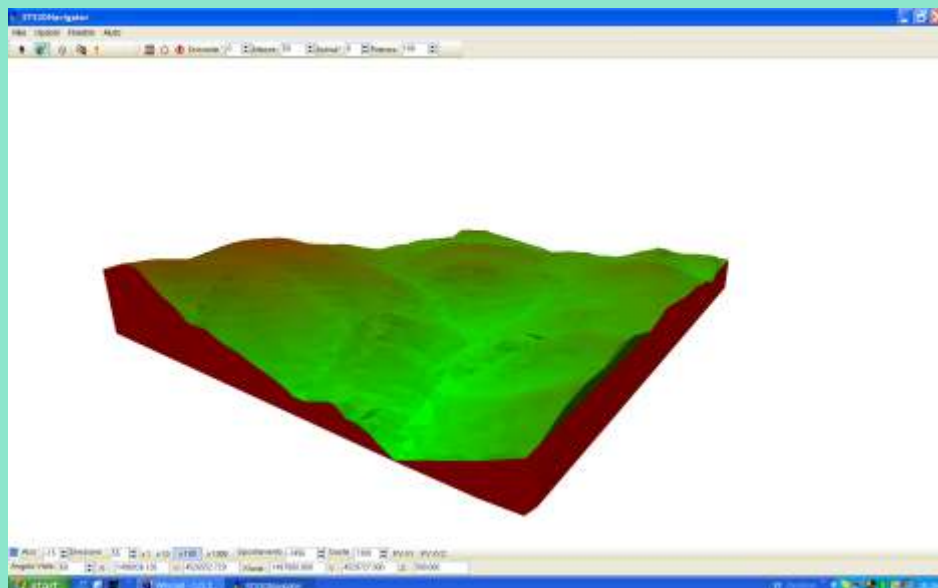


Fig.17 Rendering del DTM ottenuto da cartografia numerica

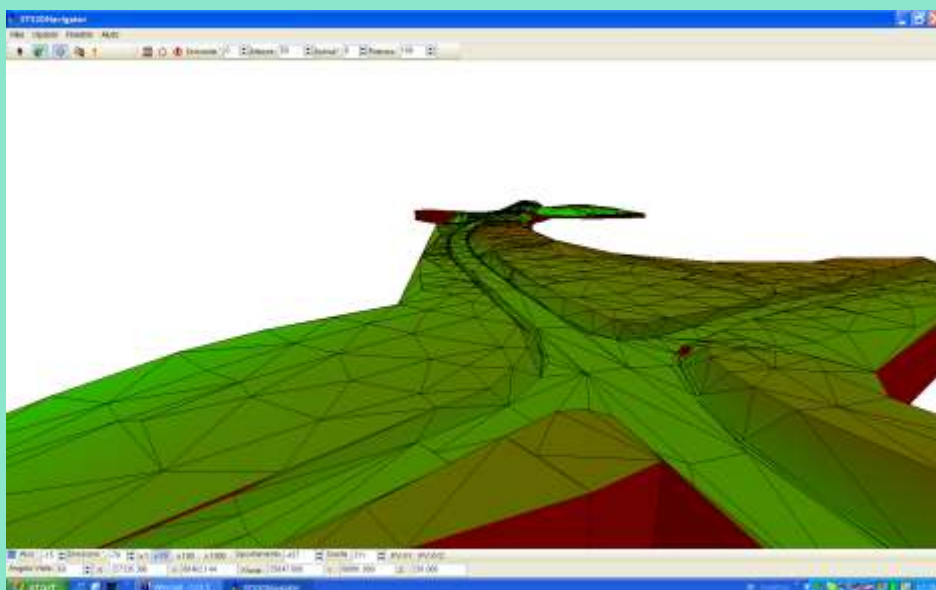


Fig.18 Rendering del DTM del rilievo di una **intersezione stradale**

quello di Riporto).

Per il calcolo delle sezioni sono previsti tre metodi di calcolo e di intersezione:

- Intersezioni della traccia con i **triangoli**.
- Intersezioni della traccia con i **vincoli**.
- **Proiezione** sul piano della sezione **delle quote** dei punti rilevati più vicini ad essa.

Al fine di ottenere un modello del terreno il più possibile rappresentativo della realtà sono disponibili varie funzioni per individuare linee di discontinuità, rotture di pendenza, cigli, terrazzamenti, aree da escludere dal calcolo delle curve di livello, etc....

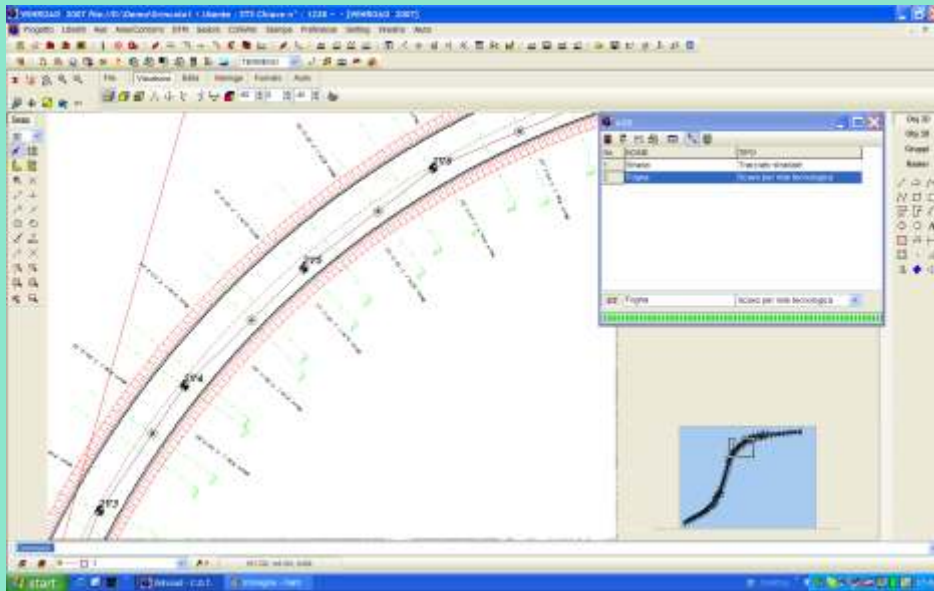


Fig.19 Progetto di una *fognatura* insistente su un tronco stradale

### MODULO STRADALE

Il modulo stradale è il naturale completamento di **WinROAD** finalizzato alla progettazione di rami stradali. Dalla versione 5.00 sono state introdotte le verifiche previste **D.M. 5 novembre 2001 (S.O. n.5 alla G.U. n.3. del 4.1.02)**.

Questo modulo permette la completa gestione del tracciato plano-altimetrico e delle **sezioni trasversali** del solido stradale, utilizzando come base cartografica e topografica il progetto elaborato dal modulo topografico. Tutte le fasi progettuali, che vanno dal rilievo, alla cartografia fino agli esecutivi

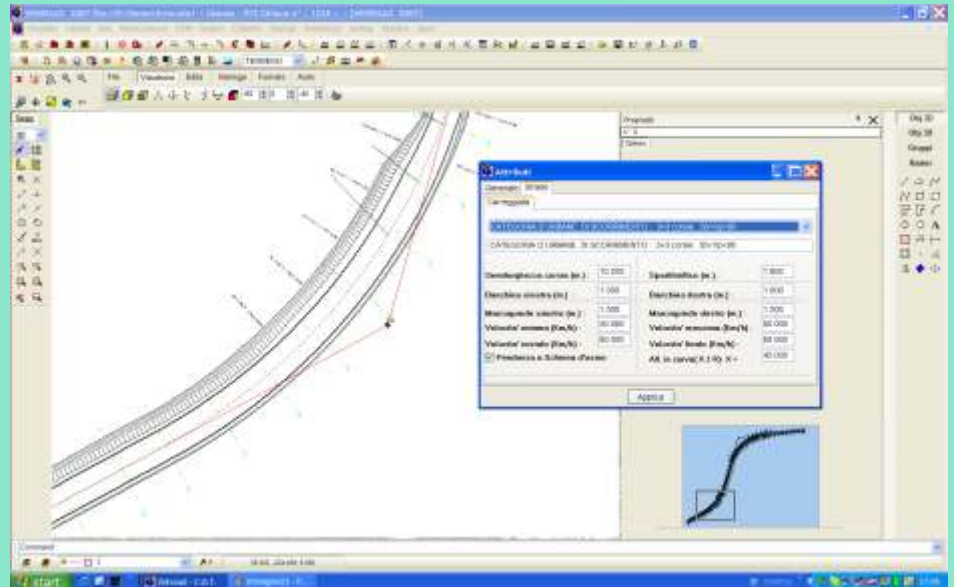


Fig.20 Scelta della *categoria* della *sezione* stradale

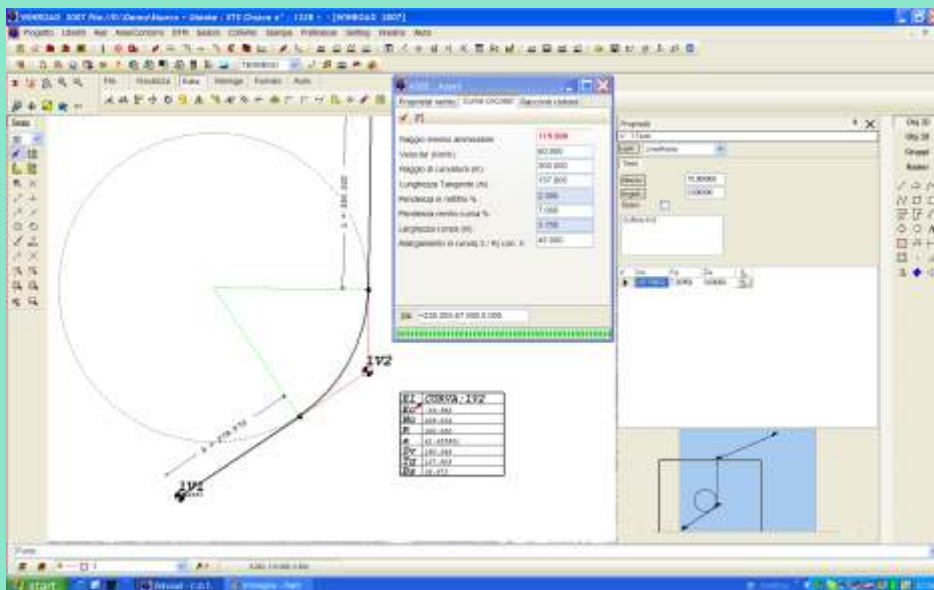


Fig.21 Inserimento di un *raccordo circolare*

contabili e di tracciamento, sono totalmente automatizzate da **WinROAD**.

L'input di uno o più rami stradali è articolato nelle seguenti fasi :

- Definizione degli assi;
- Definizione della categoria della **sezione stradale** (aggiornata alla nuova normativa);
- Sequenza Vertici;
- **Profili dei cigli**;
- Generazione in planimetria delle sezione trasversali;
- **Correlazione delle sezioni interferenti** (appartenenti allo stesso asse o ad assi differenti);
- Calcolo quote del terreno, sezioni e profili;
- Definizione delle quote di

- progetto;
- Definizione delle **sezioni tipo**;
- **Montaggio** delle sezioni trasversali;
- Generazione **disegni esecutivi**;

Nella fase di definizione degli assi è possibile definire un nuovo asse assegnando un identificativo e scegliendo la tipologia di asse da associare all'identificativo scelto. Questa fase permette di **definire sullo stesso progetto anche assi di tipo diverso** quali reti tecnologiche o semplici poligonali in modo da potere **gestire in maniera unitaria tutte le infrastrutture** che insistono sul territorio.

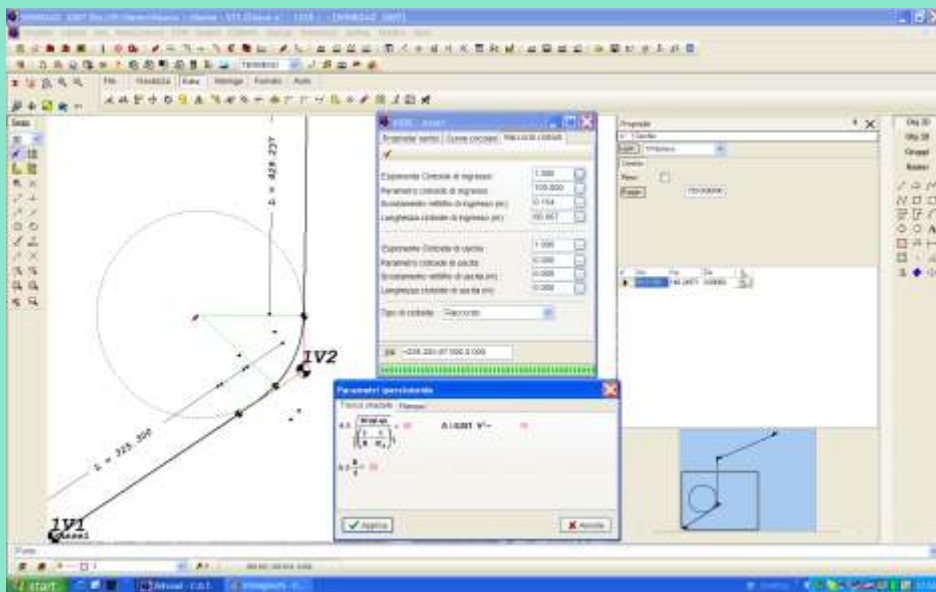


Fig.22 Inserimento di un raccordo clotoidico

tracciato. In questa fase **WinROAD** permette di utilizzare come planimetria di lavoro qualunque elaborato grafico sia vettoriale (DXF, DWG) che di tipo  **raster georeferenziato**, in modo da avere sempre tutte le informazioni grafiche che servono al progettista.

Il **tracciato planimetrico** viene gestito interattivamente utilizzando una **poligonale di controllo** tangente agli elementi curvilinei. Questo tipo di gestione assicura sempre la coerenza tra i vari elementi del tracciato, infatti per modificarlo basta trascinare i vertici di controllo e **WinROAD** si

Per ogni **asse stradale** è necessario inoltre definire le caratteristiche geometriche e funzionali della **sezione trasversale**. Per facilitare il compito del progettista in **WinROAD** sono state replicate le tipologie presenti nel recente D.M. 5/11/2001, per cui basta scegliere dalla lista la tipologia prevista e **WinROAD** imporrà le giuste dimensioni geometriche e i parametri necessari alle verifiche previste dalla normativa.

La fase **Sequenza Vertici** permette l'inserimento e modifica degli elementi planimetrici che costituiscono il

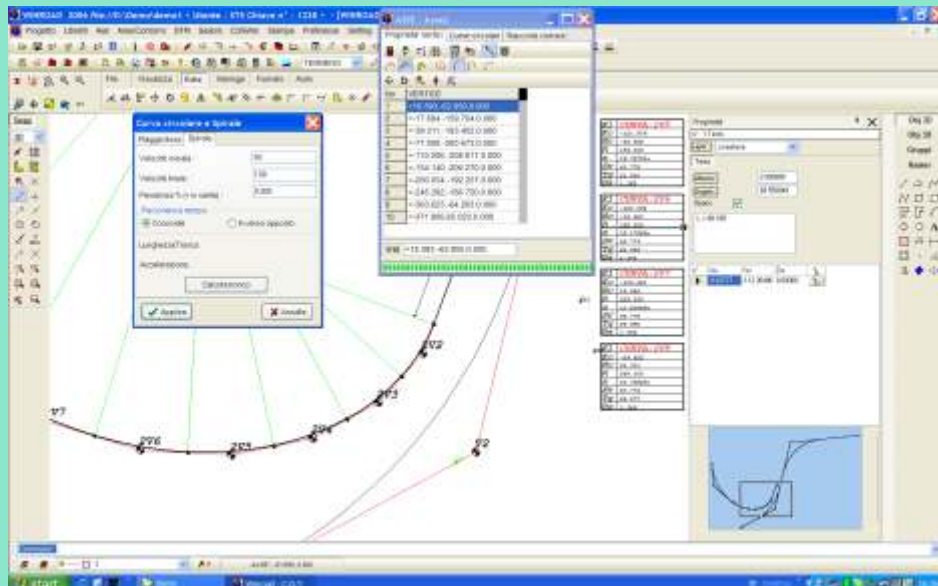


Fig.23 Progetto di una rampa di accelerazione

occuperà di ricalcolare automaticamente tutti gli elementi dell'asse stradale.

Durante l'input il progettista può richiedere la verifica o il progetto secondo la normativa vigente degli **elementi planimetrici** (rettifili, curve circolari, raccordi clotoidici) e visualizzarne con un semplice click del mouse i parametri geometrici caratteristici.

**WinROAD** effettua infatti la verifica automatica dei raggi di curvatura, della **sopraelevazione** dei cigli, il calcolo dei parametri minimi della **clotoid**, il calcolo della **velocità di progetto** effettiva in curva ed il

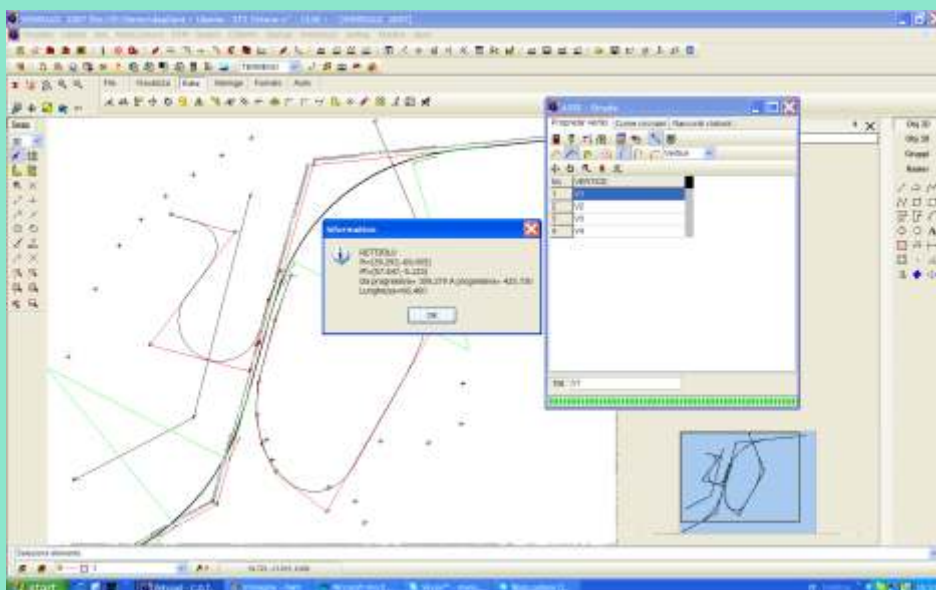


Fig.24 Interrogazione in linea degli elementi planimetrici

**WinROAD**

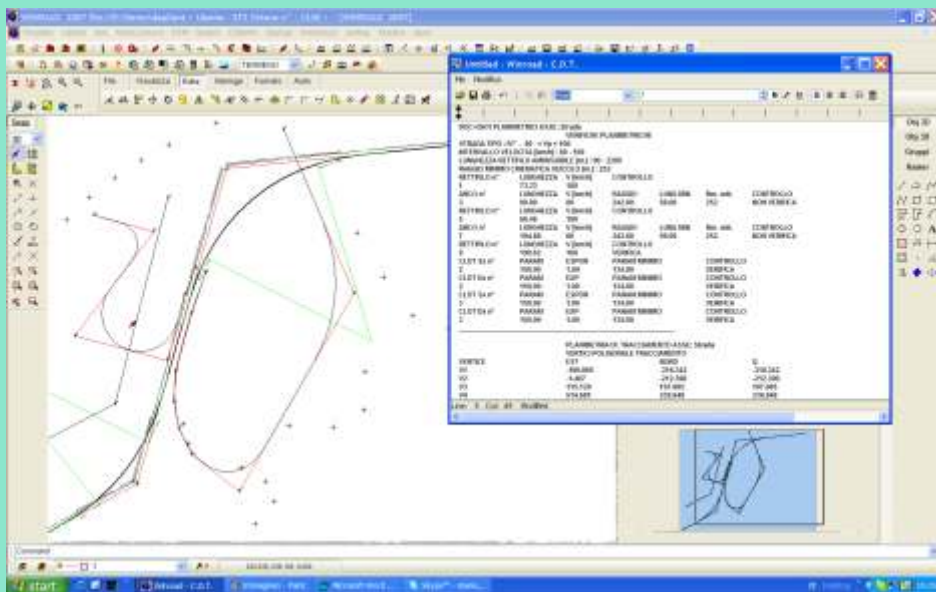


Fig.25 Verifica del tracciato secondo normativa

Dopo avere progettato l'andamento planimetrico, il progettista può visualizzare e modificare l'andamento dei cigli, che **WinROAD** progetta automaticamente in base alla normativa vigente, nella fase **Profili dei cigli**.

In tale fase (fig. 30) si possono inserire interattivamente sia altri nodi che modificare le pendenze trasversali proposte dal programma, avendo sempre in linea la possibilità di riverificare le modifiche effettuate in base alla normativa vigente. L'andamento dei cigli verrà inoltre visualizzato nel cartiglio del profilo longitudinale.

calcolo dell'eventuale **allargamento** del ciglio interno alla curva.

Nel caso di rampe di accelerazione/decelerazione il progettista può scegliere di utilizzare spirali o iperclotoidi, il cui esponente viene calcolato in automatico in base alle velocità di percorrenza ed i valori di accelerazione/decelerazione.

Come previsto dal **D.M. 5 novembre 2001 WinROAD** effettua anche le verifiche di composizione degli elementi planimetrici e produce un tabulato di report per una disamina del tracciato elaborato.

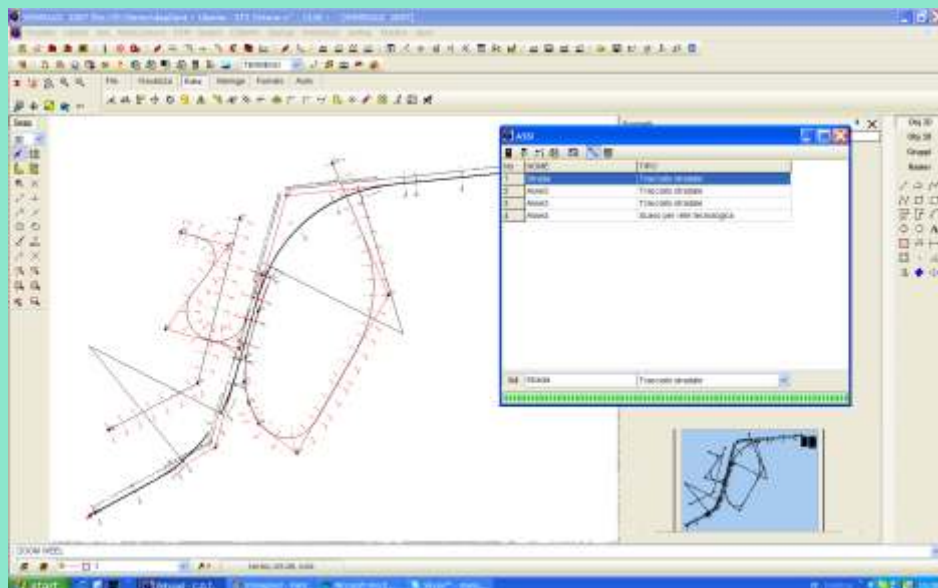


Fig.26 Planimetrie di tracciamento di assi con raccordi a spirale e tornanti.

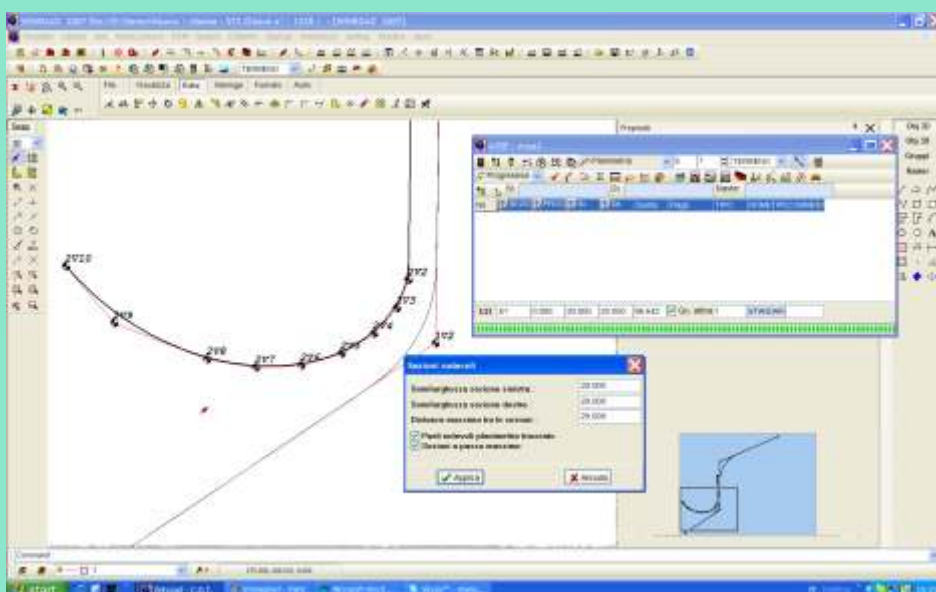


Fig.27 Generazione automatica delle sezioni

La generazione in planimetria delle **sezioni trasversali** viene facilitata da potenti comandi di generazione automatica. Inoltre la gestione interattiva di tutte le fasi connesse all'inserimento delle sezioni consente di modificare o inserire graficamente sezioni trasversali con semplici comandi CAD.

**WinROAD** può gestire **contemporaneamente più assi stradali**, in modo da risolvere le problematiche di progettazione delle **intersezione** e degli **svincoli stradali**. Per potere facilitare la gestione delle **interferenze** tra i vari corpi stradali sono state introdotte nuove funzionalità sia nella

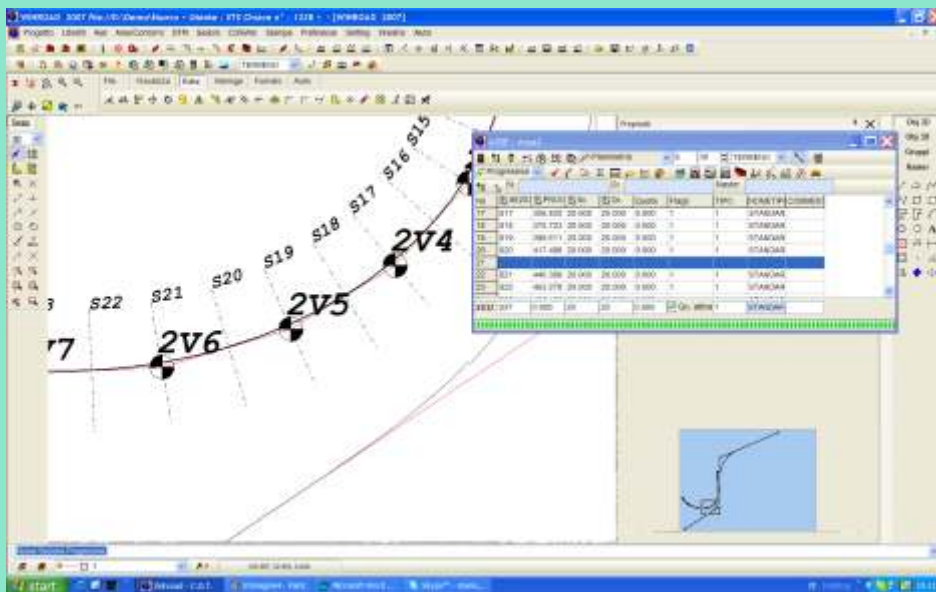


Fig.28 Inserimento di una nuova sezione

gestione della planimetria che delle sezioni trasversali. L'utente può infatti concentrarsi sul progetto dei singoli assi, e poi utilizzare le semplici ma potenti funzioni di **correlazione** delle sezioni in modo da effettuare il taglio ed il **coordinamento** delle sezioni trasversali e quindi dei solidi stradali.

Le **sezioni correlate** vengono rappresentate nello stesso esecutivo in modo da avere una completa raffigurazione grafica dell'andamento trasversale dello svincolo. In questo caso correlando le sezioni è possibile visualizzarle accoppiate e quindi progettare correttamente le scarpate.

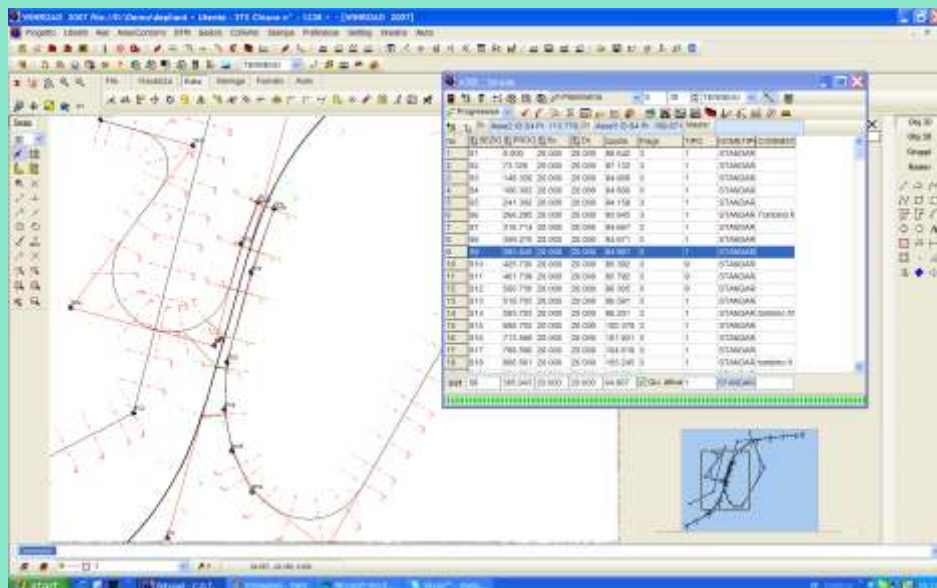
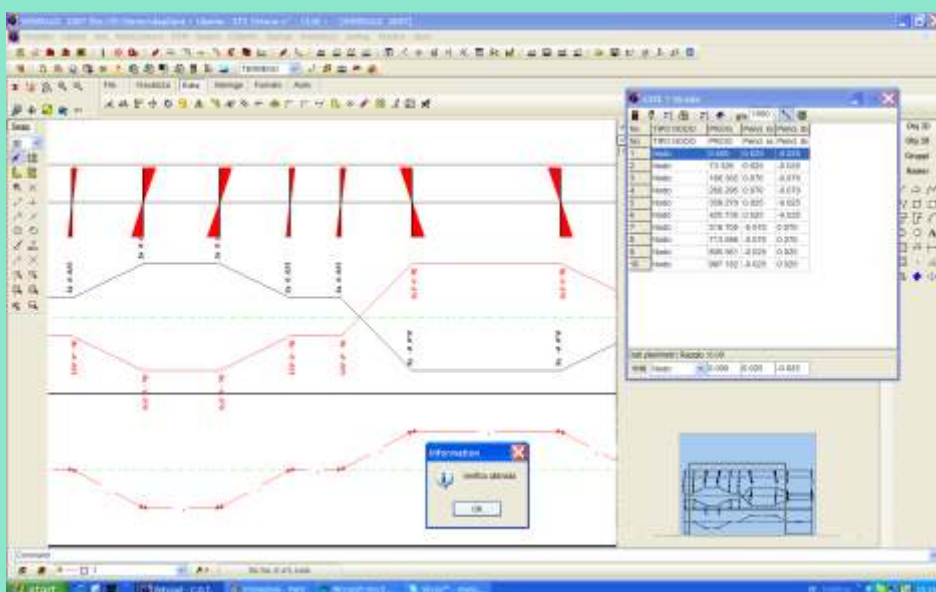


Fig.29 Correlazione tra sezioni di diversi assi



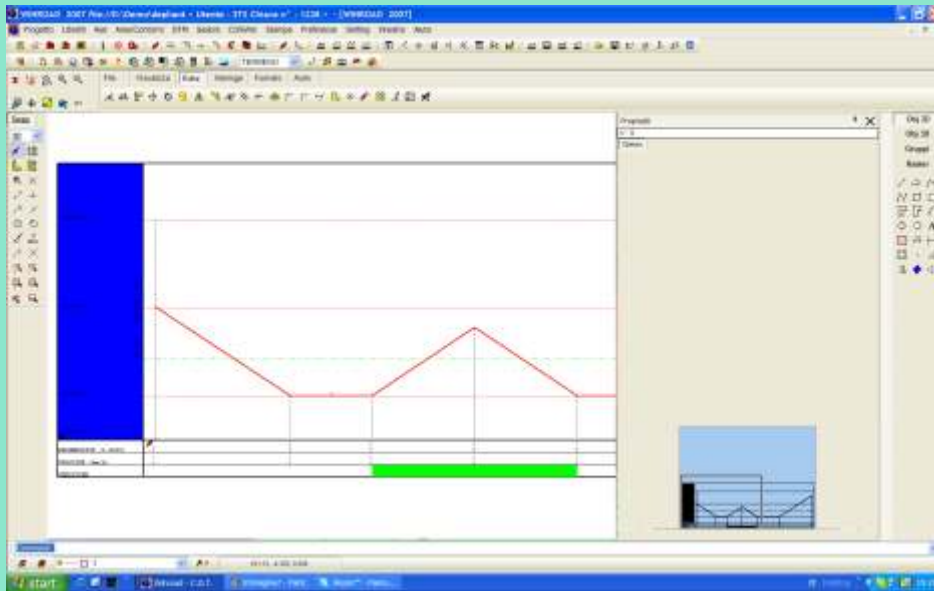


Fig.31 Diagramma di velocità

consente inoltre di inserire e verificare i raccordi verticali secondo la normativa vigente come mostrato in fig.32.

Durante questa fase è possibile richiedere la generazione di nuove sezioni trasversali in corrispondenza dei vertici delle livellette, dei raccordi verticali o in qualunque altra progressiva il progettista ritenga debba essere inserita.

In fase di creazione della planimetria **WinROAD** consente, tramite comandi dedicati, di generare automaticamente le quote della testa dei muri, dell'intersezione delle scarpe con il terreno etc... (figg.40 e 41)

corrispondenza dei picchetti.  
 In fig.42 viene mostrata l'estrazione di un profilo come polilinea 3D da un DTM. Come si può vedere l'andamento del terreno è molto più dettagliato rispetto ai pochi picchetti inseriti dal progettista.  
 Per quanto riguarda le **quote** di progetto, **WinROAD** permette di gestire **10 linee di progetto sullo stesso profilo**, in modo da potere rappresentare, oltre la quota di progetto, **muri, fossi, SAL, tubazioni, profili idraulici (acquedotti e fognature)** etc...;  
 Le quote di progetto sono definite tramite **livellette** per quota o pendenza, la procedura

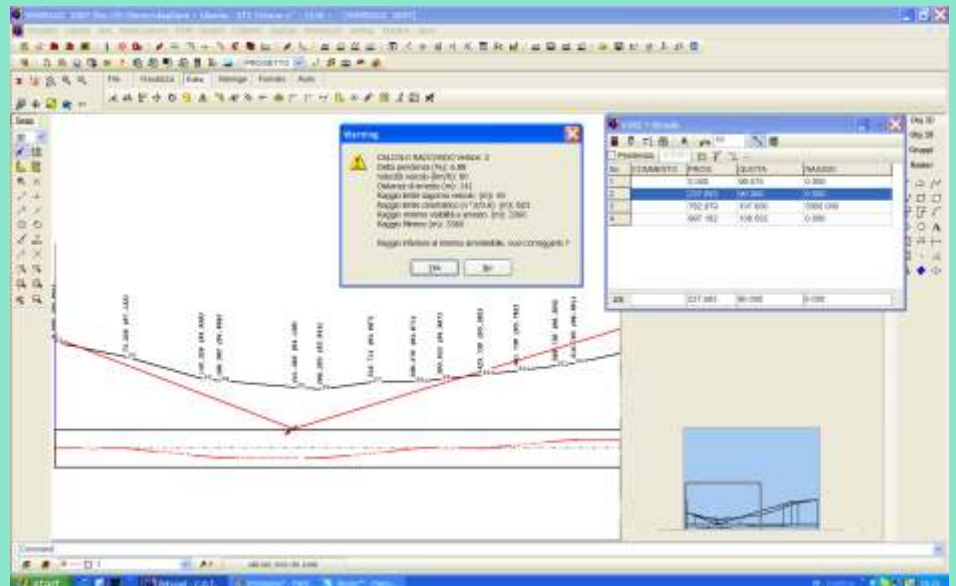


Fig.32 Progetto secondo normativa di un raccordo verticale

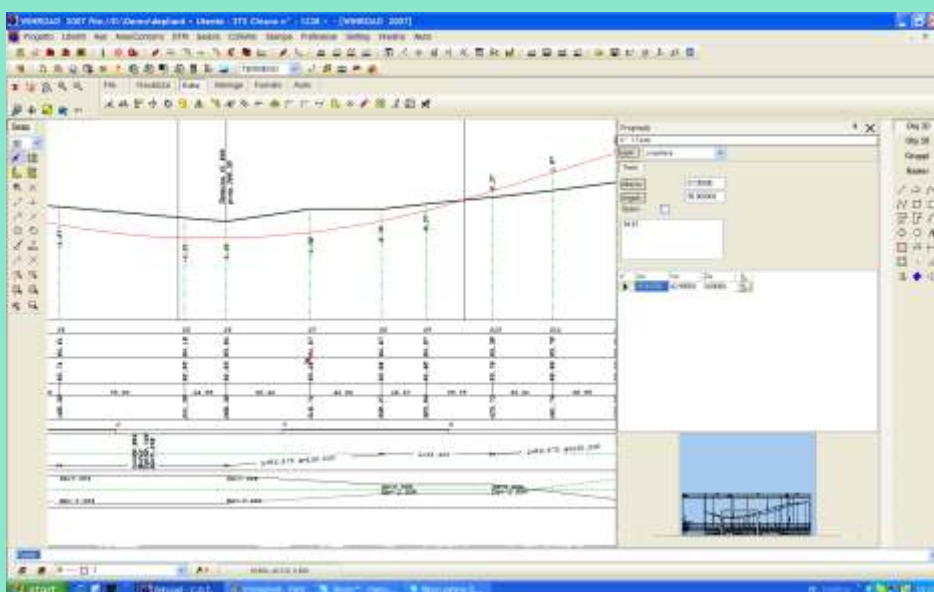


Fig.33 Profilo stradale completo di andamento planimetrico, cigli e quote

Per generare il solido stradale e quindi completare il progetto di un tronco stradale è necessario definire le **sezioni tipo**. In esse sono raccolte tutte le informazioni necessarie non solo alla definizione geometrica del tronco stradale, ma anche quelle relative al **capitolato**, alla **pavimentazione**, alla **geotecnica**, ai manufatti ed ai particolari costruttivi.

In particolare in **WinROAD** si possono gestire:

- Sezioni tipo in **rilevato, trincea, mezza costa**; grazie alla grande flessibilità di **WinROAD** è possibile definire delle vere sezioni esecutive complete di manu-

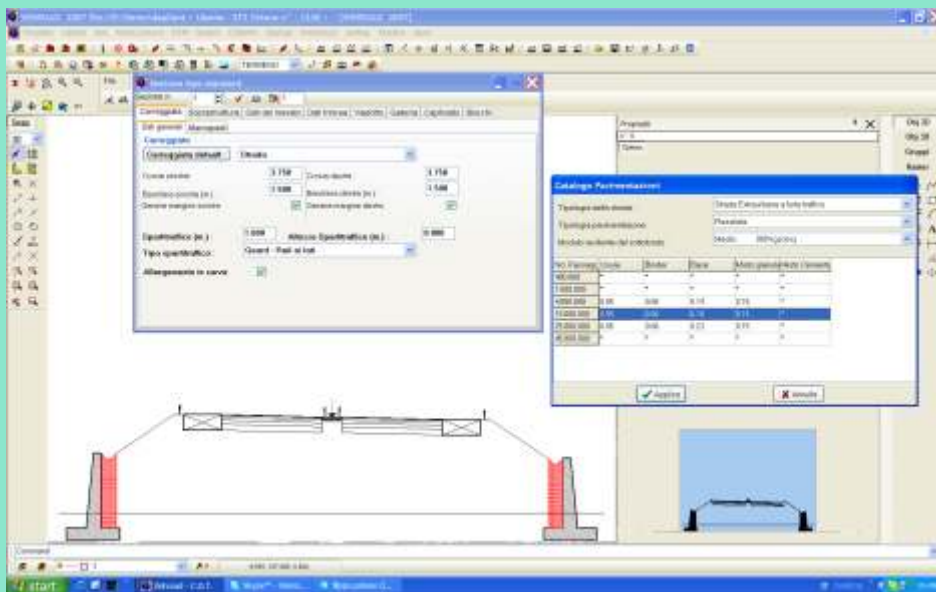


Fig.34 Sezione stradale tipo, catalogo in linea delle pavimentazioni

computare, **bonifiche**, **scavi di fondazioni**, **sistemazioni del piano di posa del rilevato**, etc...;

- **Codici di capitolato** per le quantità computate;
- Possibilità di inserire **particolari costruttivi** come blocchi **DXF** o **DWG** da parte del progettista.

Definite le sezioni tipo si può effettuare il montaggio automatico o manuale delle sezioni trasversali con **generazione automatica delle eventuali opere di sostegno**.

Oltre agli assi di tipo stradale è previsto un tipo di asse denominato **rete tecnologica** che gestisce le problematiche di

fatti, modalità esecutive dello scavo per i muri in trincea ed i rilevato, sistemazione delle scarpate con banche e fossi di guardia, cunette, marciapiedi, cavedi ed altro.

- Sezioni tipo in **galleria** e **viadotto**;
- Sezioni con più **carreggiate** e **spartitraffico**;
- Catalogo in linea delle **pavimentazioni stradali**, suddivise per tipologia della strada, traffico, consistenza del sottofondo;
- **Definizione** manuale ed automatica di **manufatti**;
- **Definizione** sulle sezioni di un numero qualsiasi di linee di quota per graficizzare e

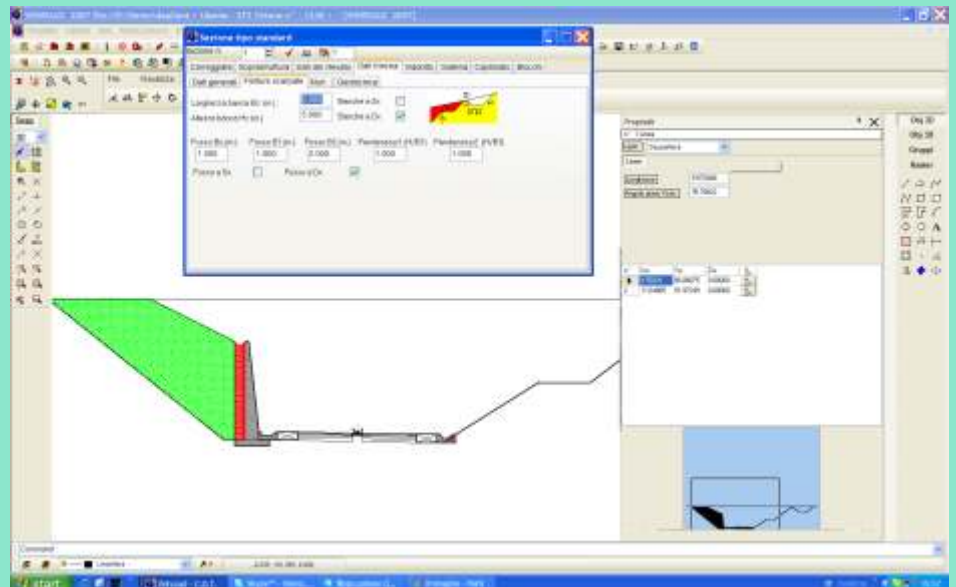


Fig.35 Sezione stradale tipo in trincea con riempimento e opere d'arte

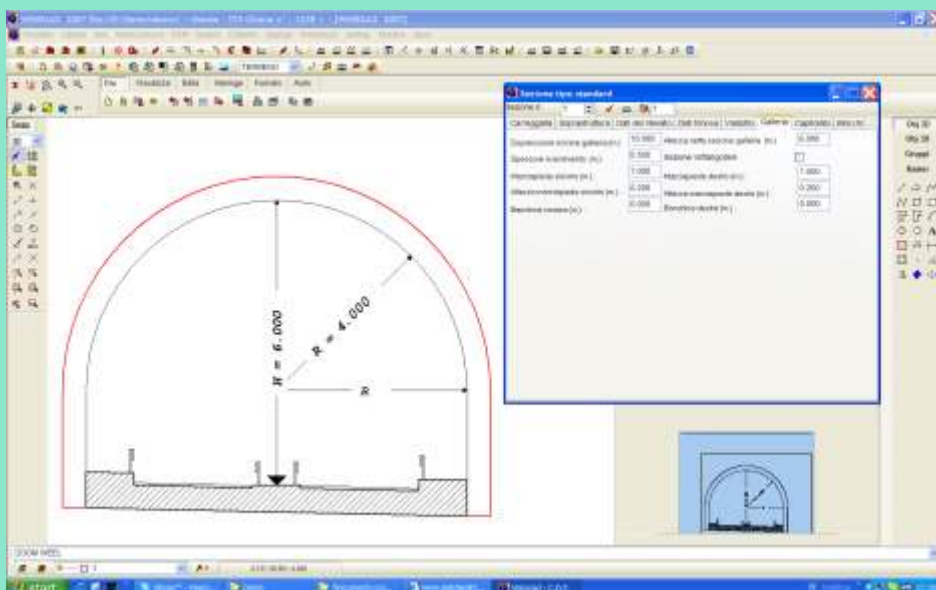


Fig.36 Generazione di sezione stradale in galleria

posa in scavo a sezione obbligatoria di **cavidotti o tubazioni** (Fogne, acquedotti, etc...).

**WinROAD** prevede per le reti tecnologiche una sezione tipo in scavo, completa degli strati necessari per la posa del tubo, il ricolmo dello scavo e la formazione della pavimentazione stradale.

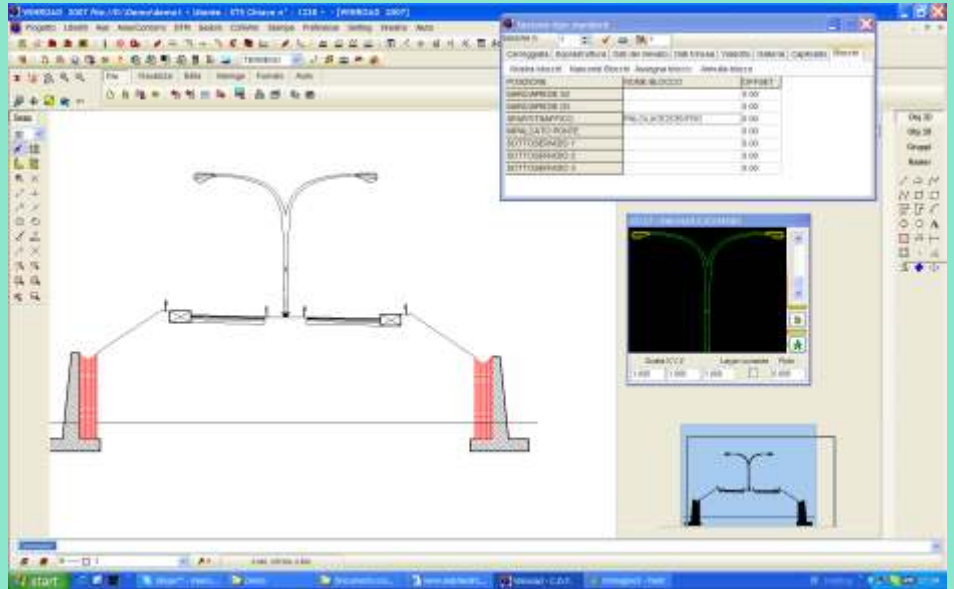
**WinROAD** provvede a generare automaticamente un **profilo longitudinale**, specializzato per questa tipologia di lavori e completo dei cartigli per descrivere le quote di posa dei tubi, dei picchetti e di eventuali **pozzetti**. Viene inoltre generato il **computo delle categorie dei**

**lavori previsti** (scavi, demolizioni, tagli, tre strati di pavimentazione in bitume, rinterri, trasporto a rifiuto, letto di posa, posa dei tubi, misto cementato, fondazione), effettuato in base alle differenze di quota di due linee del profilo.

**DISEGNI ESECUTIVI E REPORT DI STAMPA**

**WinROAD** produce sia gli elaborati grafici che i **report** in formato **RTF** che servono a descrivere e giustificare sia la parte topografica che la progettazione.

In particolare **WinROAD** genera in automatico i seguenti



*Fig.37 Inserimento nella sezione tipo di particolari esecutivi definibili come blocchi*



*Fig.38 Disegno di due sezioni correlate di un tornante*

inserimento dei **raccordi verticali**;

- **Profilo longitudinale** completo di **cartigli**, andamento dei **cigli** e **curvature**;

- **Quaderno delle sezioni** a colori per il calcolo delle aree;

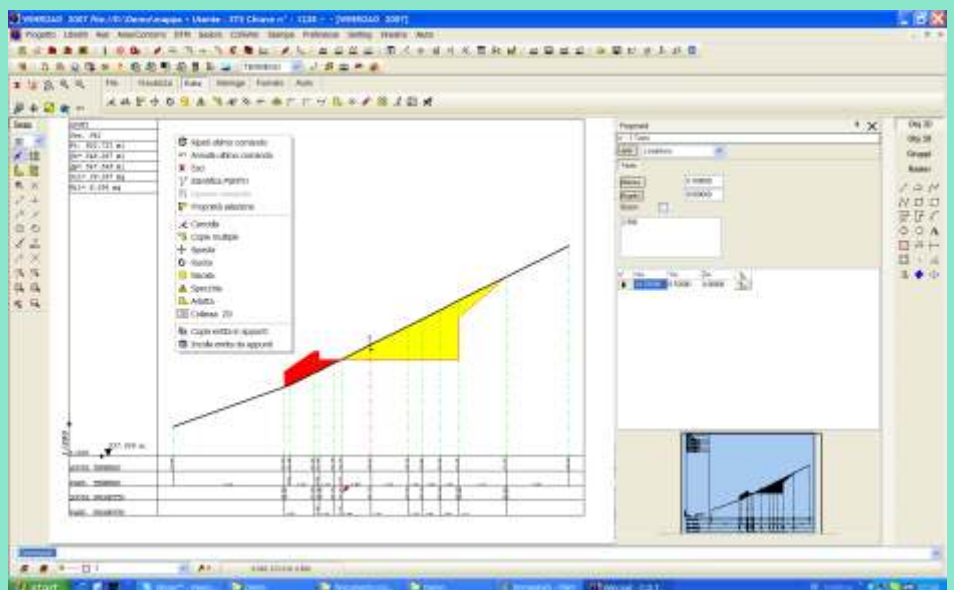
- Esecutivi dettagliati delle **sezioni trasversali** complete di manufatti;

- Disegno esecutivo delle **sezioni correlate** appartenenti a diversi assi affiancate in unico elaborato;

- **Modello 3D** del singolo asse stradale o di tutti gli assi del progetto, completo di **intersezioni**, in modo da potere effettuare sia il

**ELABORATI GRAFICI:**

- **Piani quotati**;
- **Disegni planimetrici** a scala settabile dall'utente completi di aree (fabbricati, particelle) e dividenti, poligonali, triangoli e punti fiduciali;
- **Planimetrie a curve di livello**;
- **Modelli tridimensionali** vettoriali del terreno;
- **Planimetrie di tracciamento**;
- **Planimetrie complete dei solidi stradali** dei vari assi con indicazione degli elementi principali (asse, ciglio stradale, piede scarpata e muri);
- **Andamento altimetrico** delle livellette di progetto con



*Fig.39 Disegno delle aree di calcolo della sezione*

**WinROAD**

rendering statico che la navigazione in tempo reale;

- **Rendering del modello 3D** con colorazione in base all'altimetria.

- Diagramma delle velocità in base a quanto previsto dal D.M. 5 novembre 2001 e successive modifiche ed integrazioni.

- Planimetria dell'occupazione della sagoma stradale per il calcolo delle aree soggetto ad esproprio.

Tutti gli elaborati cartografici e topografici ottenuti in automatico quali sezioni, profili, piano quotato, etc..., possono essere ripresi, manipolati e stampati tramite il

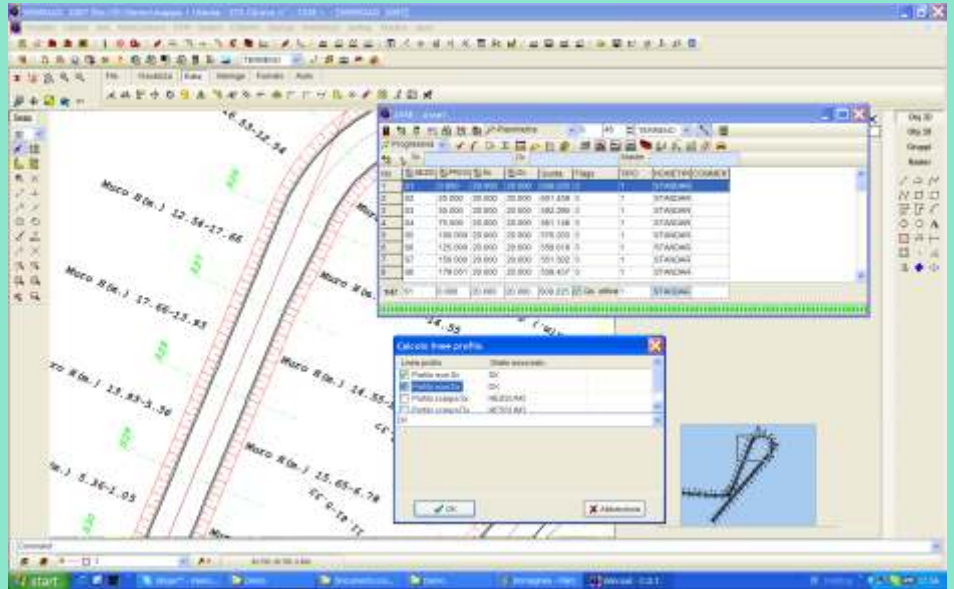


Fig.40 Generazione dei profili dei muri

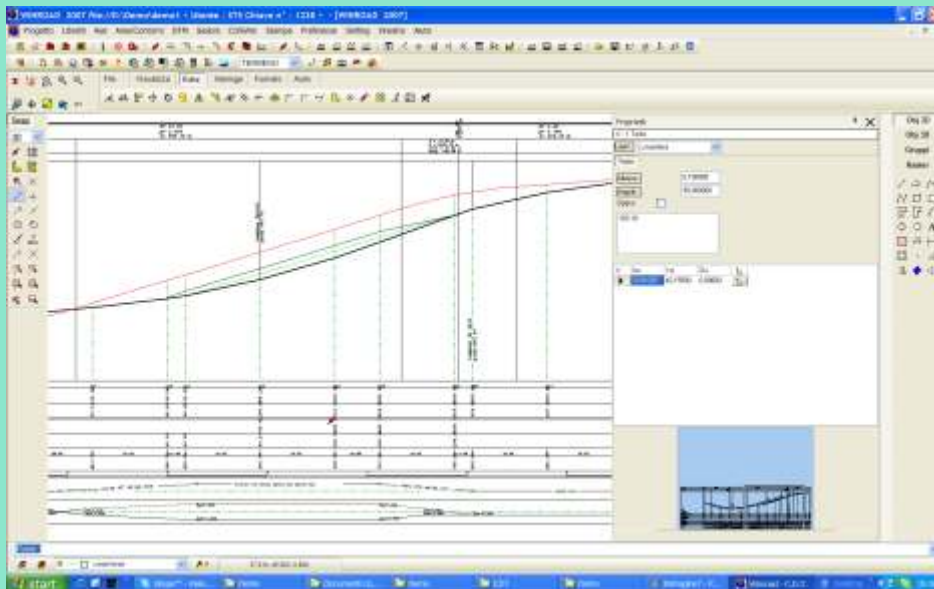


Fig.41 Visualizzazione dei profili dei muri

cad interno **WinCAD** oppure esportati in formato **DWG** o **DXF**.

Principali **REPORT** generati da **WinROAD**:

- Libretti delle misure in coordinate polari e dislivelli;
- Piano quotato in coordinate E,N,Q;
- Risultati del calcolo delle poligonali e delle rototraslazioni;
- Risultati del calcolo delle aree e delle dividenti;
- Elenco delle coordinate E,N,Q per il tracciamento degli assi stradali;
- Elenco delle coordinate E,N,Q, per il tracciamento

delle sezioni trasversali;

- Elenco degli elementi planimetrici degli assi stradali (rettifili, archi di cerchio, raccordi clotoidici) completo dei dati necessari per il loro tracciamento;

- Risultati delle verifiche previste D.M. 5 novembre 2001;

- Calcolo dei volumi con il metodo delle sezioni raggugliate o per intersezione di modelli numerici;

- Calcolo delle aree e dei volumi fra strati qualsiasi per potere diversificare ad esempio, lo scavo in roccia dallo scavo in terreno sciolto.

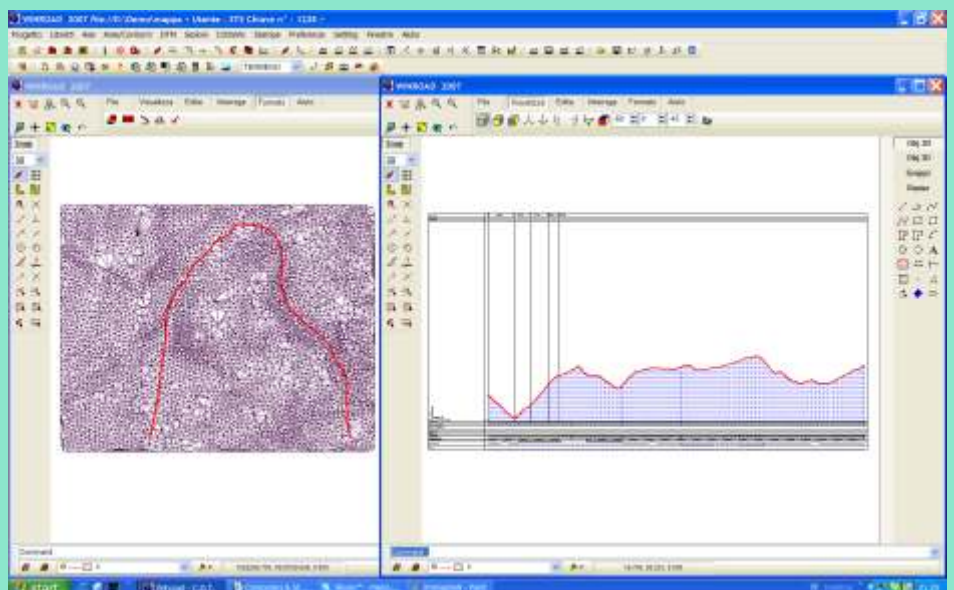


Fig.42 Generazione di un profilo come polilinea dal DTM

## COMPUTO CON ACR Win

**WinROAD** genera il computo metrico dettagliato del progetto stradale completo di tutte le categorie di lavoro (scavi, riporti, pavimentazioni, calcestruzzi, etc...). Il computo viene direttamente riconosciuto dal programma **ACR Win**, un potente e versatile programma di computo metrico conosciuto ed apprezzato da **decine di migliaia di utenti in tutta Italia**.

L'integrazione tra **WinRoad** ed **ACR Win** permette quindi di

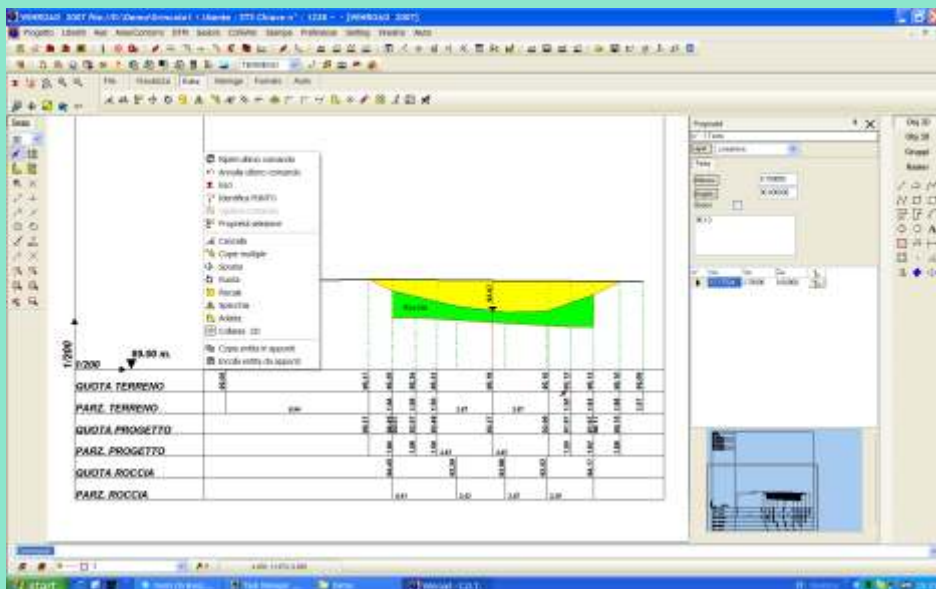


Fig43 Calcolo delle aree di scavo in base alla stratigrafia del terreno

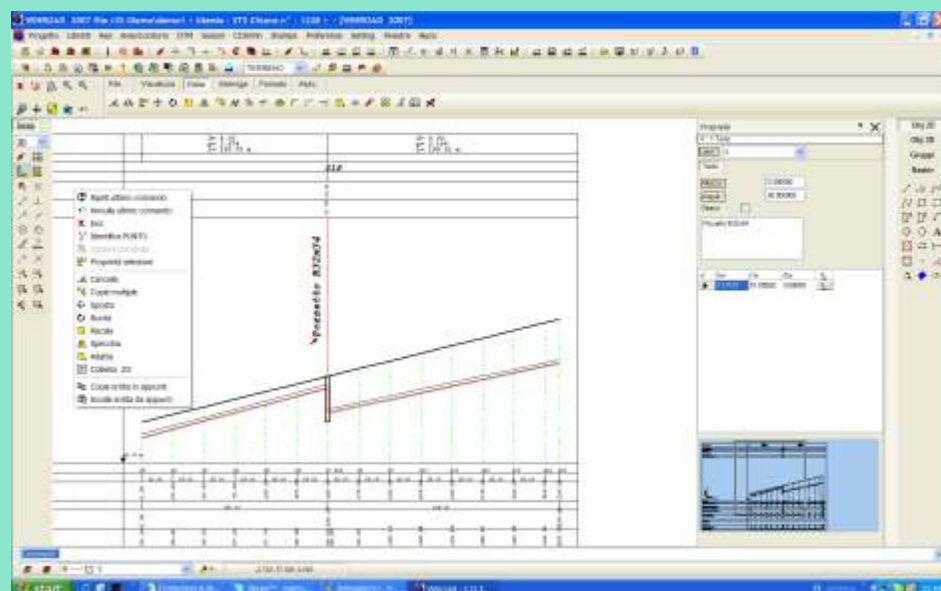


Fig.44 Profilo longitudinale di una fognatura

voci in archivio analisi precaricate per impianti elettrici, termici, edili, idraulici, etc... e circa una ventina di Capitolati Speciali di Appalto.

È quindi possibile, senza costi aggiuntivi, usare un software altamente professionale per ottenere computi completi e graficamente eleganti, creando, aggiungendo e/o modificando prezziari, voci, analisi e quantità, secondo le necessità dell'utente.

Computare il costo delle opere non è mai stato così semplice, divertente ed ... **economico!**

evitare la ridigitazione dei dati per il computo dei materiali, annullando la relativa possibilità di errore.

È da sottolineare che la versione junior light di **ACR Win** fornita in omaggio ai possessori di **WinRoad** permette di redigere computi completi anche indipendentemente da **WinRoad**, poiché include i moduli per il **Computo Metrico**, l'**Analisi Prezzi**, il **Crono-programma** e la gestione dei **Capitolati**.

Vengono inoltre messi a disposizione, **sempre gratuitamente**, tutti i **prezzari regionali in vigore**, oltre 5000

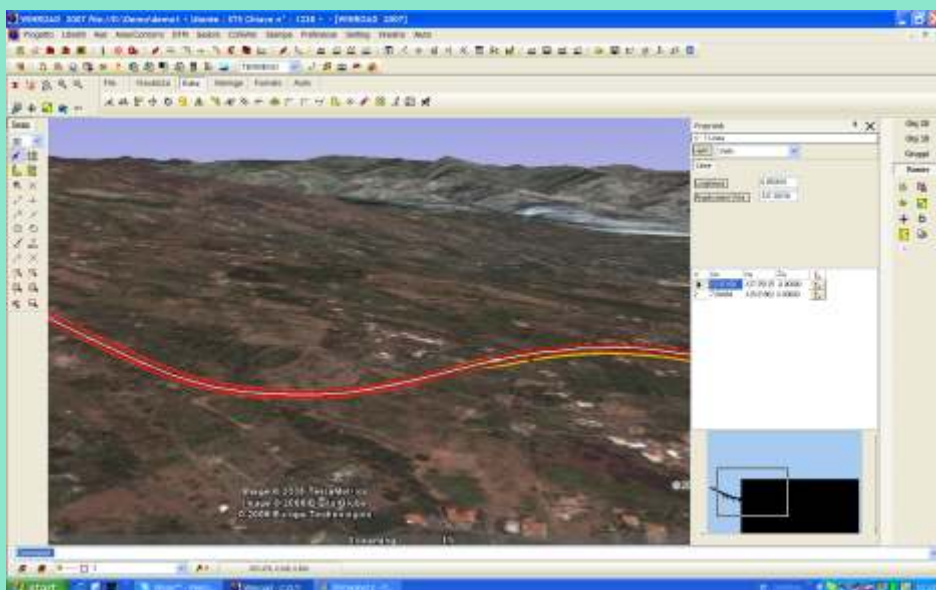


Fig.45 Inserimento del modello vettoriale di una strada su una vista raster satellitare

# INTERAZIONE CON ALTRI APPLICATIVI

**WinROAD** si interfaccia ergonomicamente con gli altri programmi della **STS**. In particolare con i programmi di geotecnica e di computo metrico, si è creata una **sinergia in grado di automatizzare tutte le fasi della progettazione stradale**.

Infatti **WinROAD** genera in automatico i dati per effettuare il calcolo strutturale di tutti i muri di sostegno e di tutte le paratie presenti nel progetto stradale, con i programmi **CDW Win** e **CDB Win**.

I dati generati automaticamente da **WinROAD** ed esportati sui programmi di geotecnica, comprendono la geometria del manufatto relativa ad ogni sezione stradale, la geometria del terrapieno, la stratigrafia completa dei dati geotecnici e l'eventuale sovraccarico sui rilevati.

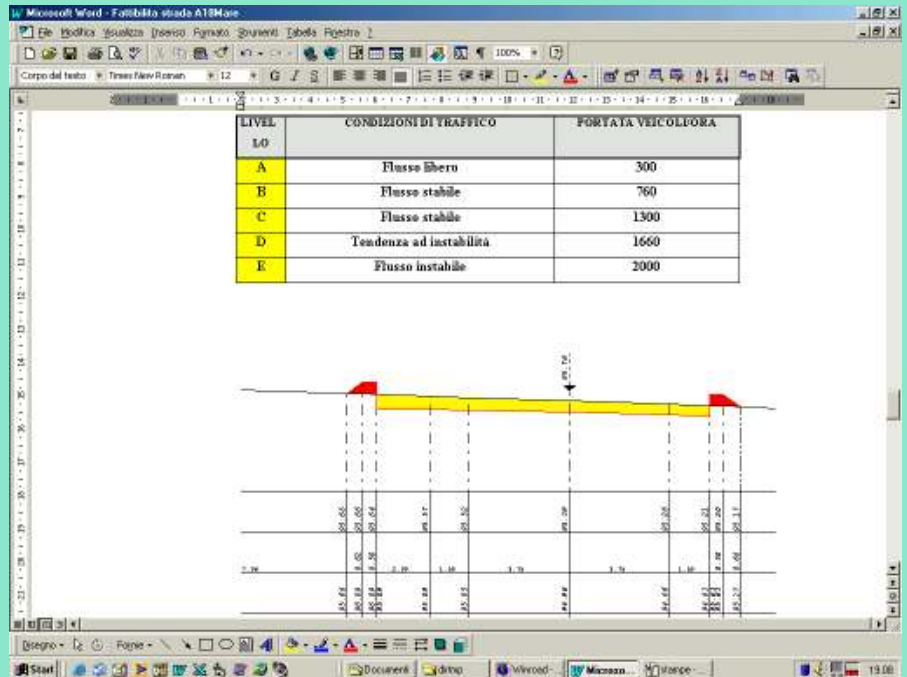


Fig.46 Creazione di documenti in **RTF** contenenti testo ed esecutivi grafici.

Ogni sezione del terreno, a scelta dell'utente, può infine essere verificata nei confronti della sicurezza allo scivolamento del pendio con il programma **CDD Win**.

Le quantità delle categorie di lavoro gestite nelle sezioni tipo (scavi, riporti, pavimentazioni

flessibili e semirigide, calcestruzzi, guard rail etc.) sono calcolate in automatico da **WinROAD** e possono essere rilette nel programma di computo **ACR Win** in modo da avere in tempo reale la stima dei lavori e quindi potere valutare il costo delle varie soluzioni progettuali.

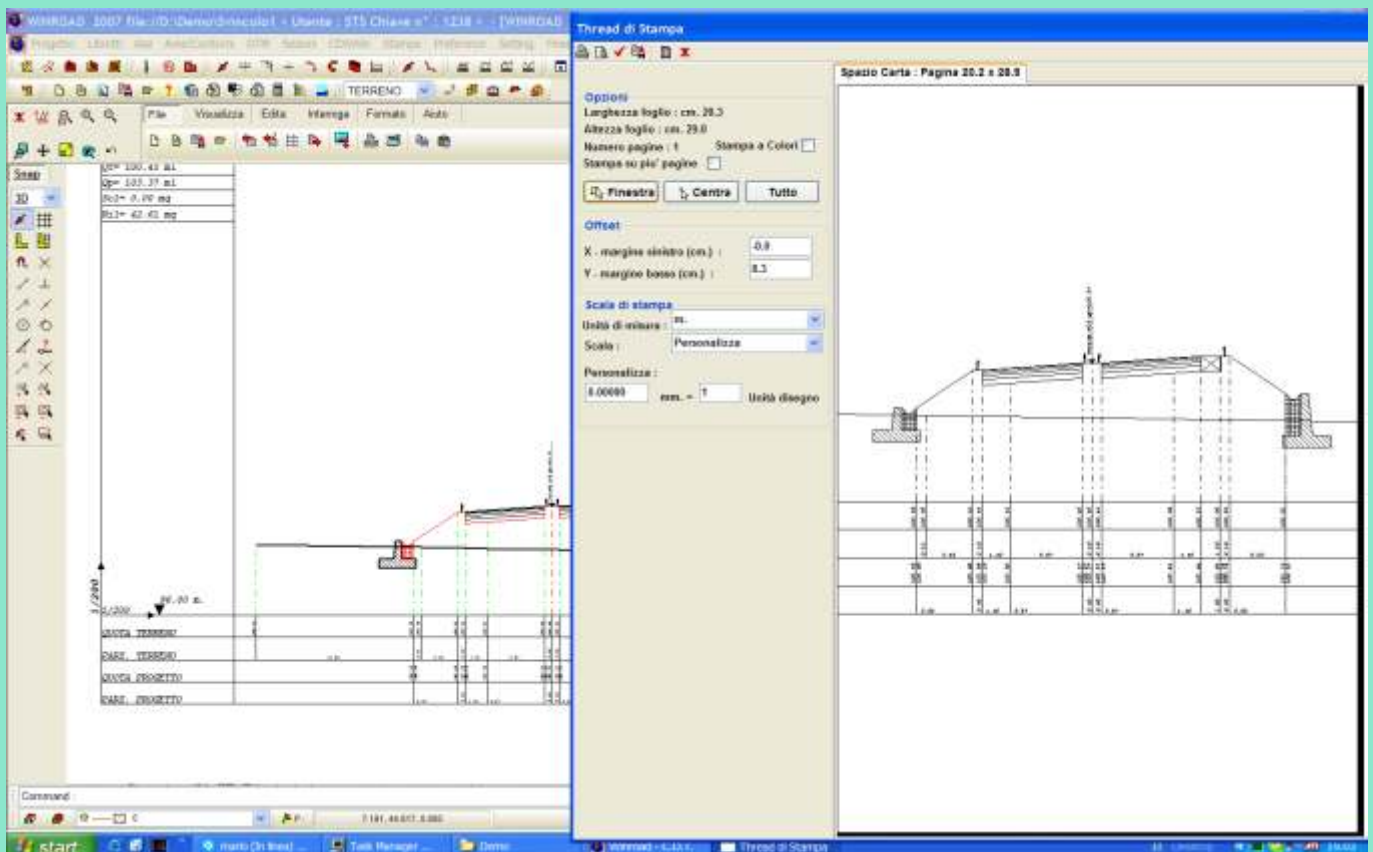
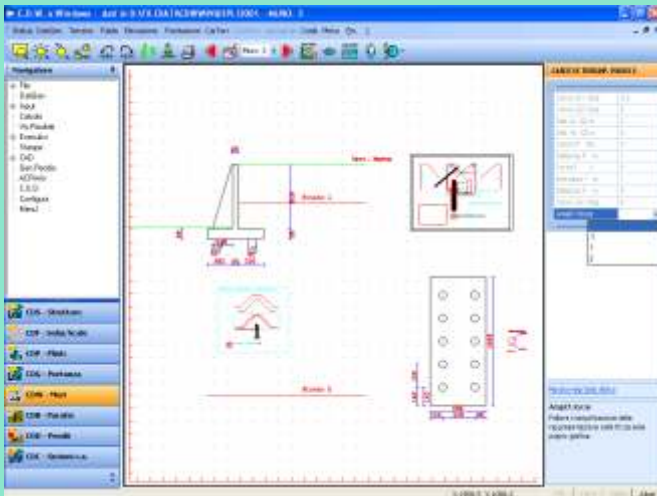


Fig.47 Preview di stampa e gestione della stampa all'interno di **WinROAD**

# WinGEO

## Programmi di geotecnica



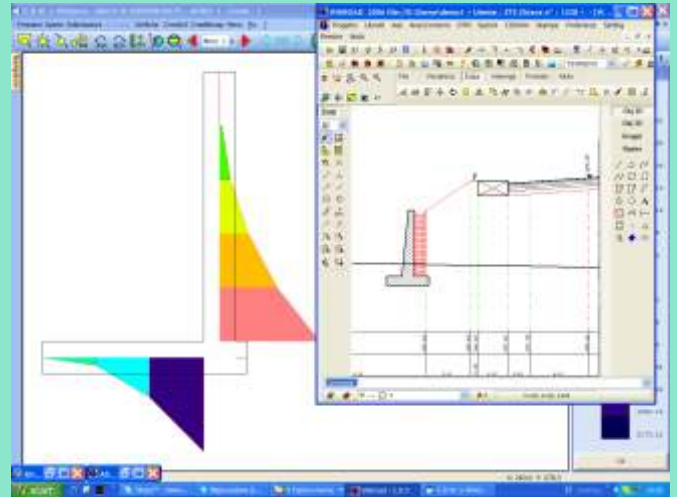
Muro su micropali con particolare costruttivo

La suite di programmi **WinGEO** è finalizzata alla risoluzione di problematiche geotecniche. Essa è costituita da tre programmi **CDW**, **CDB** e **CDD** dedicati rispettivamente al calcolo di muri di sostegno, paratie e verifica di pendii. I programmi sono tutti integrati tra di loro e con **WinROAD** ed **ACR Win**.

**CDW** è un programma per il calcolo delle opere di sostegno rigide di più frequente impiego, che possono avere le seguenti caratteristiche:

- muri in c.a. a mensola, ad andamento rettilineo o spezzato, con eventuale mensola di contrasto infissa nel terrapieno a monte;
- muri in c.a. a contrafforti interni o esterni;
- muri a gravità a profilo retto o con gradoni a monte e/o a valle;
- fondazione diretta con mensole rastremate, orizzontale o inclinata, con eventuale dente di fondazione a monte o a valle;
- fondazione su pali o micropali, (verticali o inclinati) disposti su una o più file, tra di loro allineate o sfalsate;
- presenza di uno o più tiranti (solo per i muri in c.a. a mensola), passivi o dotati di sforzo di pretensione.

Il terreno spingente può avere profilo spezzato con un qualunque numero di vertici, e può essere soggetto a sovraccarichi distribuiti



Colormap del diagramma del momento flettente nel muro di sostegno generato da WinROAD e calcolato in CDW

nastriiformi, lineari o puntiformi. È possibile applicare forze

e momenti concentrati in varie parti del muro. Il terreno spingente, come quello di fondazione, può essere costituito da una successione di strati con caratteristiche geotecniche differenziate ed attraversato da eventuale falda.

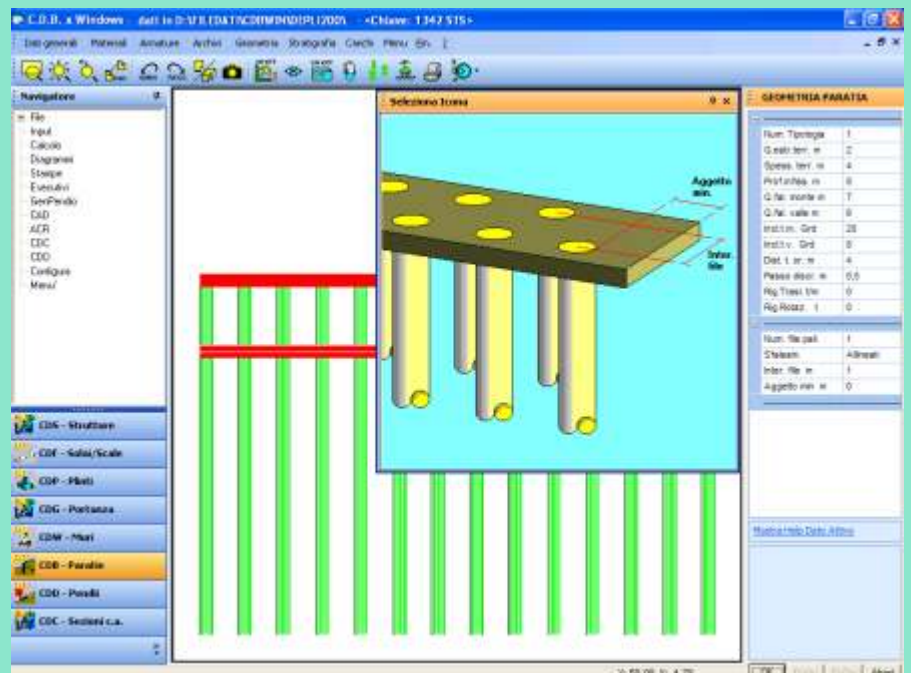
Il singolo muro può essere calcolato con diverse combinazioni di carico (sovraccarichi differenziati e diversi livelli di falda), con involucro finale automatico dei coefficienti di sicurezza e delle sollecitazioni di verifica.

**CDB Win** è un programma appositamente progettato dalla **STS** per affrontare il calcolo e la verifica di paratie e diaframmi flessibili, anche multi-tirantati, in terreni coerenti e/o incoerenti.

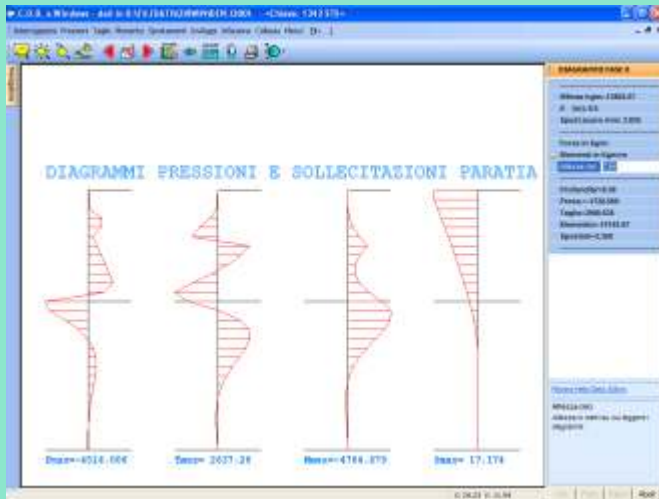
Sono previste varie tipologie di paratie: setti a sezione rettangolare o pali in c.a., berlinesi, profili metallici e sezioni generiche.

Il calcolo del diaframma può essere svolto tenendo conto anche dell'effetto sismico.

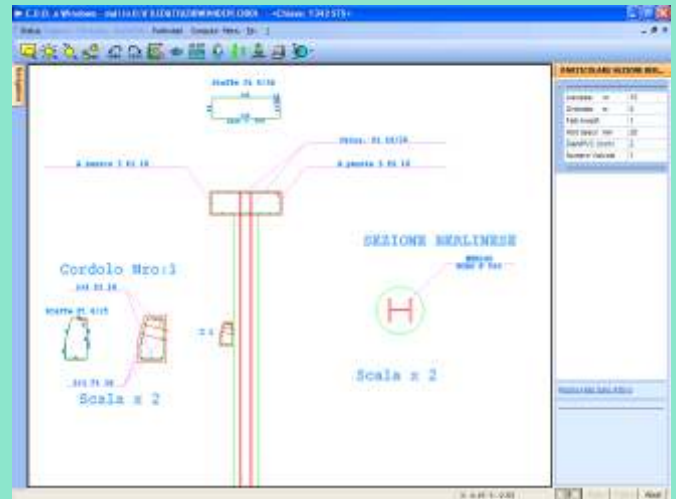
Per paratie multi-tirantate, oltre a potersi effettuare l'analisi per successive fasi di scavo e/o per diverse condizioni di messa in tiro dei tiranti, è possibile considerare la presenza del sovraccarico anche



Visualizzazione 3D di una paratia con cordoli in c.a. ed acciaio



Visualizzazione dei risultati



Paratia con particolari costruttivi

durante la realizzazione dell'opera.

Il calcolo della paratia viene effettuato secondo una accurata **analisi non lineare**.

L'analisi non lineare della paratia permette di considerare **più file di tiranti**, con simultaneo calcolo, verifica e disegno esecutivo dei cordoli di collegamento che possono essere realizzati in calcestruzzo e/o in acciaio. Può essere tenuto in conto anche un eventuale **sforzo di pretensione** applicato ai tiranti.

Da citare il nuovo sistema di interfacciamento con **WinCAD**, potente CAD tridimensionale sviluppato e prodotto dalla **STS**, che permette di personalizzare l'input e l'output della paratia aggiungendo specifiche tecniche e/o grafiche a piacere dell'utente.

tutte le superfici di scorrimento circolari tangenti ad un segmento, ovvero passanti per un punto prefissato.

È possibile tenere in conto l'eventuale presenza di acqua, anche nel caso di **falde freatiche e/o artesiane** così come è possibile modellare terreni parzialmente saturi o in stato di sovra-saturazione.

Il terreno può essere schematizzato utilizzando fino a trenta diversi strati con andamento delle superfici di separazione del tutto generico e caratteristiche geotecniche differenti.

È possibile definire **carichi verticali e orizzontali** sia **distribuiti** sul profilo, anche ad **andamento variabile**, che **concentrati**. Il calcolo della stabilità può considera-

re la presenza di **azioni sismiche orizzontali e verticali**.

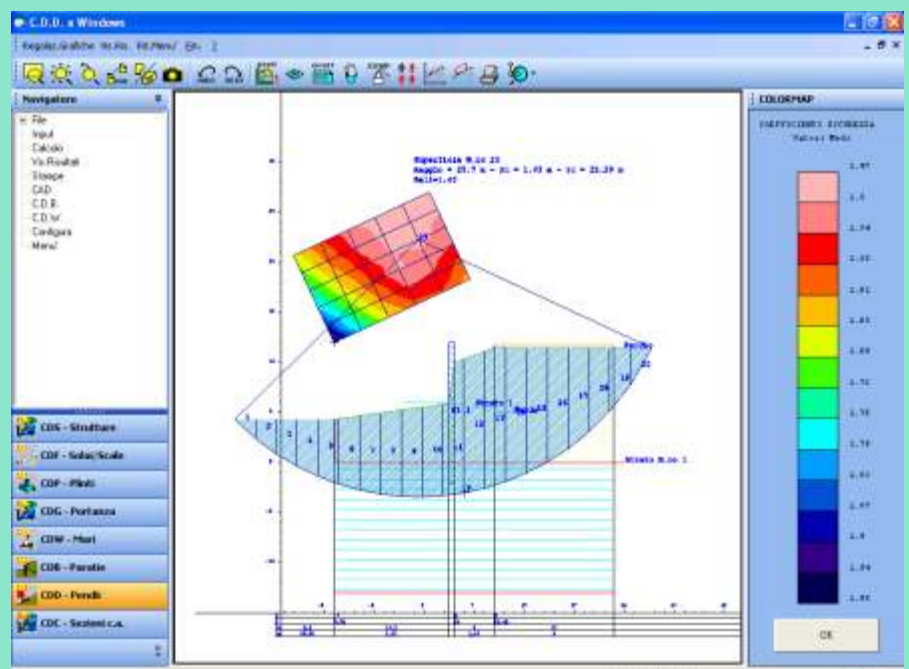
Il programma permette di inserire fino a trenta **corpi rigidi** di qualunque forma e con peso specifico differente, per descrivere eventuali manufatti e/o inclusioni rocciose.

Sono inseribili anche **elementi resistenti a taglio**, quali paratie o palificate e tiranti sui quali può agire un eventuale sforzo di pretensione. Nel caso di **tiranti**, lo sforzo viene attivato solo se la superficie di scorrimento intercetta il corpo del tirante.

Il pacchetto è anche dotato di un modulo, opzionale, per il calcolo di **pendii rinforzati** con particolari manufatti quali le **terre armate / geogriglie**.

**CDD Win** è un programma specificamente realizzato dalla **STS** per risolvere il calcolo della verifica di **stabilità dei pendii** generici secondo i metodi di **Bell, Bishop, Jambu, Morgestern-Price, Sarma e Spencer**. Il programma, quindi, permette di eseguire tutte le verifiche necessarie relative al pendio anche secondo più teorie contemporaneamente, consentendo così l'analisi comparata dei risultati.

La determinazione del coefficiente di sicurezza è condotta sia per **superfici di scorrimento poligonali o circolari** per tre punti noti, impostate dal progettista, sia tra una serie di possibili superfici di rottura circolari. In quest'ultimo caso, definita la griglia dei centri che può avere posizione del tutto generica, il programma genera in automatico



Verifica di stabilità globale del muro

# ACR Win & WinSAFE

Computo Contabilità Capitolati Sicurezza

**GRATIS ACR Win**  
(in versione junior light)  
ai possessori di WinROAD

**ACR Win** è un programma per la gestione della **contabilità tecnica** in grado di soddisfare in modo semplice ed efficace le esigenze dei **progettisti**, delle **amministrazioni pubbliche** e delle **imprese**.

La redazione del **computo metrico** estimativo, dell'**elenco prezzi**, della **contabilità dei lavori a corpo** e a misura, vengono effettuate nel pieno rispetto degli obblighi previsti dalle norme vigenti in materia di lavori pubblici, pur assicurando al tecnico la possibilità di intervenire e controllare i documenti contabili redatti in automatico.

La concezione sempre all'avanguardia del package, l'assoluta integrazione tra le fasi progettuali e quelle contabili, il mantenimento della semplice ed apprezzata impostazione di base del software, la possibilità di personalizzare, secondo le proprie esigenze, tutti gli elaborati testuali e grafici, la tecnologia interamente a 32 bit, rendono **ACR Win** lo strumento ideale per il tecnico che vuole stare al passo con i tempi.

Inoltre **ACR Win** si integra con tutti i programmi della **STS** automatizzando in particolare i computi metrici delle categorie di lavoro gestite da **WinROAD** e delle opere d'arte progettate con **CDB** e **CDW**.

Il software **WinSAFE 528** rappresenta la naturale evoluzione, a



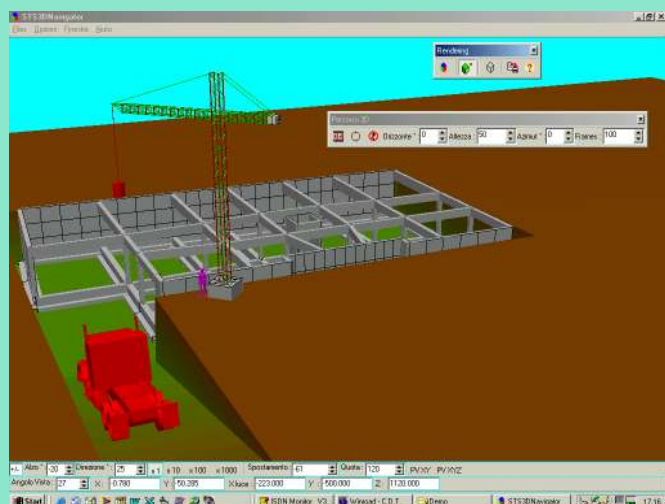
Importazione automatica del computo metrico da **WinROAD**

seguito degli aggiornamenti normativi vigenti nel nostro Paese, dello strumento occorrente per la redazione automatica del **Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)**, del **Fascicolo dell'opera** e della **notifica preliminare** da parte del **Coordinatore** per la **Progettazione**, del **Piano Operativo di Sicurezza (POS)** da parte dell'**Impresa** e del **Piano Sostitutivo di Sicurezza** ove se ne renda necessaria la stesura.

Viene inoltre fornita, integrata nel modulo **WinSAFE 528**, gran parte

della modulistica occorrente alla gestione della sicurezza in cantiere (circa **40 modelli**) da compiliarsi a cura delle varie funzioni responsabili dei procedimenti (Committente, Responsabile dei Lavori, Coordinatore per la Progettazione, Coordinatore per l'Esecuzione), un ricco archivio di schede, ordinate per fasi o per categoria di lavoro, componibili a piacimento dell'utente a seconda delle Fasi Elementari e delle Macchine ed Attrezzature utilizzate nella singola Fase Operativa di lavoro.

ACR Win & WinSAFE



Modello 3D e rendering del cantiere ottenuto con **WinROAD** ai fini della valutazione della **sicurezza**

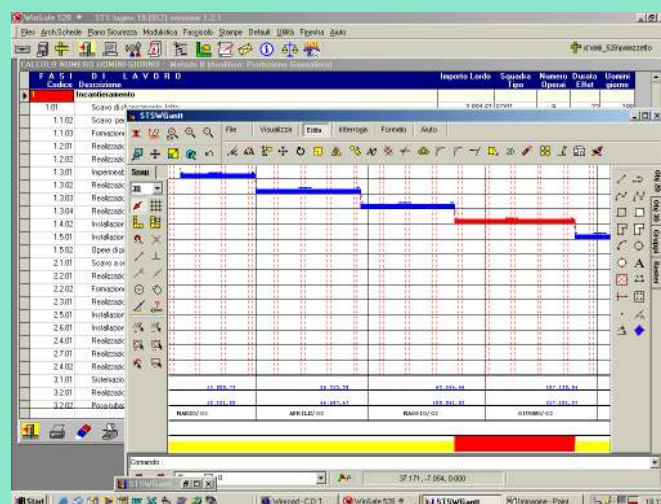
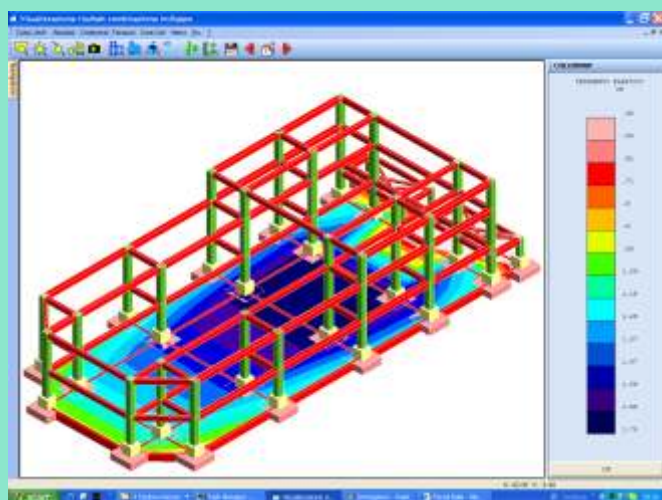


Grafico di **GANTT** delle fasi lavorative in **WinSAFE**

# CDGs Win

## Computer Design of Geotechnical Structures Calcolo Portanza delle Fondazioni



Mapa a colori cedimenti elastici

**CDGs** è un programma per il calcolo geotecnico di strutture di fondazione, sia superficiali (plinti e travi) che profonde (pali singoli e palificate), che permette di calcolare la capacità portante, le tensioni indotte nel terreno, i cedimenti elastici e di consolidazione.

Tramite il criterio di progetto geotecnico viene effettuata la caratterizzazione geotecnica e stratigrafica del terreno in corrispondenza di ciascun elemento di fondazione (travi, plinti diretti o pali).

L'introduzione del criterio geotecnico costituisce una novità di rilievo della versione 2007 poiché, consentendo di caratterizzare il terreno contestualmente alla definizione della struttura, permette una drastica semplificazione delle fasi di input geotecnico.

L'input geometrico della struttura di fondazione può essere effettuato in maniera del tutto autonoma o mediante il programma di calcolo strutturale **CDS**, di cui il programma **CDGs** diventa in tal caso una integrazione. Sono in ogni caso disponibili, anche in **CDGs**, tutte le librerie di travi o di plinti con geometria predefinita presenti nel **CDS**.

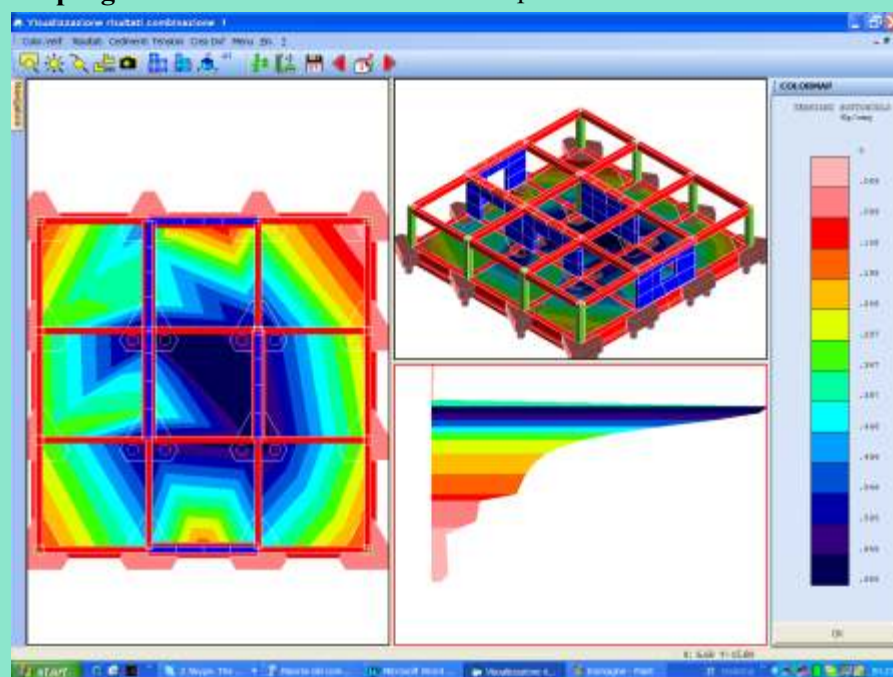
Il calcolo della portanza per le verifiche agli SLU è eseguito, in

conformità a quanto disposto dalla D.M. 14/09/2005, tenendo in conto sia i coefficienti parziali geotecnici (Tab. 7.2.I per M1/M2, e Tab. 7.3.I per i coeff. Portanza Pali), sia i coefficienti parziali delle azioni (Tab. 7.2.II per A1/A2) con le relative combinazioni di carico.

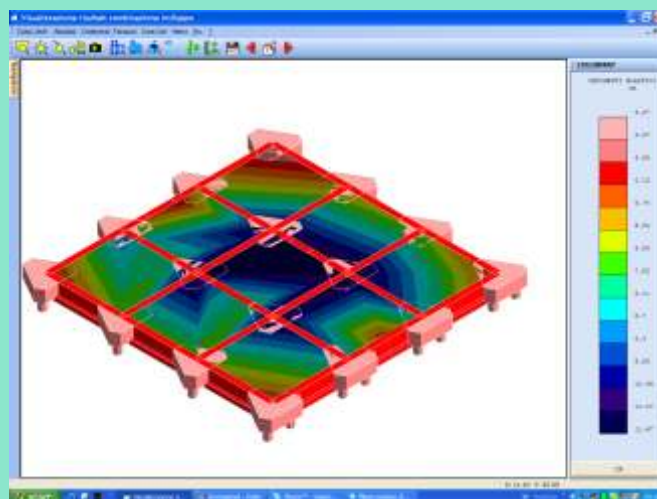
La verifica agli SLE viene effettuata calcolando i cedimenti sia elastici che di consolidazione sulle combinazioni di tipo rare, frequenti e quasi permanenti.

È possibile effettuare anche il calcolo delle fondazioni compensate.

Il programma è dotato inoltre di



Colormap in multifinestra cedimenti superficiali e tensioni lungo la verticale



Colormap cedimenti elastici plinti su pali

una potente procedura di visualizzazione dei risultati che riporta, in forma grafica, gli andamenti di varie grandezze mediante colorazione degli elementi strutturali, mappe a colori o diagrammi.

In uscita infine vengono forniti, in stampa, i dati geometrici e geotecnici di input ed i risultati numerici dei diversi tipi di analisi, il tutto riportato in un elegante tabulato da allegare eventualmente alla relazione di calcolo prodotta in automatico dal **CDS**.

Grazie al collegamento con **WinROAD** è possibile inserire direttamente nel rilievo del terreno sia i sondaggi geotecnici che la pianta dei fili fissi, automatizzando le procedure di posizionamento dei corpi di fabbrica nel lotto.

# WinRoad

Modelli 3D

# WinROAD®



## WinROAD® Topografia & Strade

	1 Topografia 2D	2 Topografia 3D	3 Modelli 3D + Navig.	4 Interfacc. Geotecnica	5 Progett. Stradale	6 Profili e Sez. Stradali	7 Reti Tecnologiche	8 Pluriasse Svincoli		
<b>WinROAD Entry</b>	●	●	●	●					320	640
<b>WinROAD Basic</b>	●	●	●	●	●	●	●		640	1.280
<b>WinROAD Full</b>	●	●	●	●	●	●	●	●	1.050	2.100

La versione **LIGHT** ha le stesse caratteristiche della versione **No Limits**, ma è limitata a 250 punti di rilievo. È possibile integrarla alla versione **No Limits** pagando la differenza tra i prezzi di listino.

Prezzi Versione **LIGHT**

Prezzi Versione **No Limits**

**Versione in prova**

[www.stsweb.it](http://www.stsweb.it)

**GRATIS x 30 gg**

Scaricala direttamente dal sito oppure richiedi il CD al seguente indirizzo e-mail: [sts@stsweb.it](mailto:sts@stsweb.it)

### Descrizione singole versioni WinRoad

**WinROAD Entry:** Topografia catastale, topografia 3d, acquisizione dati da strumentazione, calcolo e suddivisioni aree, poligoni 3D, generazione del modello numerico 3D del terreno (dtm), gestione vincoli, sezioni e profili terreno, calcolo volumi per confronto di modelli 3D, generazione delle scarpate e calcolo dei movimenti terra dei modelli di progetto rispetto al DTM rilevato, navigatore e rendering tridimensionale con colorazione in base all'altimetria, interfaccia con i programmi di geotecnica.

**WinROAD Basic:** **WinROAD Entry** + progettazione planoaltimetrica stradale, profili e sezioni stradali, calcolo automatico delle quote terreno delle sezioni e dei profili, inserimento e/o modifica manuale delle sezioni, livellette di progetto, sezioni tipo stradali, calcolo volumi e computo materiali. Disegni esecutivi di planimetria stradale, sezioni, profili, reti tecnologiche, sezioni tipo rete (pozzetti, tubi, cavidotti), calcolo volumi e computo materiali rete.

**WinROAD Full:** **WinROAD Basic** + gestione di più assi nello stesso progetto, sezioni correlate, taglio sezioni nelle zone di interferenza, disegno completo sezioni correlate.

**WinROAD Pocket** Topografia & Strade per Palmare (Pocket PC)

150

Assistenza: 095/7252560 E-Mail(assistenza): [winroad@stsweb.it](mailto:winroad@stsweb.it)

051/6334066

0931/66220

foto di copertina di [www.biondiphoto.com](http://www.biondiphoto.com)

[www.stsweb.it](http://www.stsweb.it)



# Software Tecnico Scientifico®

Via Tre Torri, 11 - 95030 S. Agata li Battiati (CT)  
e-mail: [sts@stsweb.it](mailto:sts@stsweb.it)  
tel. 095/7252559-7254855 fax 095/213813

Corso Gelone, 39 - 96100 Siracusa  
e-mail: [sts.siracusa@stsweb.it](mailto:sts.siracusa@stsweb.it)  
tel. 0931/66220

Via Michelino, 67 - 40127 Bologna  
e-mail: [sts.bologna@stsweb.it](mailto:sts.bologna@stsweb.it)  
tel. 051/6334066 fax 051/6337244