

Le novità della versione 2027

Thopos 2027 è il risultato di un anno di lavoro intenso, dedicato a riscrivere da zero le parti che contano davvero nel lavoro quotidiano di topografi e ingegneri. Il motore grafico ora sfrutta tutti i core della macchina e gestisce con fluidità nuvole di punti fino a 700 milioni di punti, con il rendering EDL e un nuovo visualizzatore fotorealistico basato su Potree, in cui il disegno CAD si appoggia direttamente sul rilievo. Gli algoritmi di riferimento del settore, come ICP per l'allineamento e CSF per l'estrazione del terreno, sono ora integrati nel programma. I tempi di calcolo cambiano scala: una triangolazione passa da 113 secondi a meno di uno, un DTM da 90 milioni di punti si genera in 16 secondi anziché in ore, e le curve di livello sono dieci volte più veloci. Intorno a queste novità ci sono decine di miglioramenti su sezioni, volumi, GIS, scambio DXF/DWG, libretto e interfaccia, tutti pensati a partire dalle richieste di chi usa Thopos ogni giorno in studio e in campagna. Il risultato è un software più veloce, più completo e più vicino al lavoro reale.

CAPITOLO 01

Nuvole di punti: vista, pulizia e allineamento

Il laser scanner e la fotogrammetria hanno portato in studio file da decine e centinaia di milioni di punti. In questa versione il motore grafico è stato riscritto per usare davvero tutti i core della macchina, ed è nato un ambiente separato dedicato alla pulizia della nuvola, con grafica accelerata.

Vista 2D e 3D della nuvola su tutti i core

PRESTAZIONI

La pipeline di disegno della nuvola — proiezione dei punti, ordinamento per profondità, fusione dei segmenti — non lavora più su un numero fisso di thread: il carico viene diviso in 4, 6, 8 o 10 parti a seconda dei core fisici della macchina, e i segmenti ordinati vengono ricomposti con una fusione a k vie invece che con un unico ordinamento globale.

Il guadagno si sente dove serve, cioè oltre i cinquanta milioni di punti: la vista si ricompone dopo pan, zoom e rotazione in una frazione del tempo di prima, e su macchine con 16 core o più il divario rispetto alla versione precedente è netto.

Rendering EDL: la nuvola acquista profondità

NUOVO · PRESTAZIONI

La nuvola viene ora disegnata con la tecnica **EDL** (Eye-Dome Lighting), la stessa dei visualizzatori professionali: ogni punto viene ombreggiato in base alla profondità dei vicini, e spigoli, gradini, cornicioni e scarpate si staccano dallo sfondo anche su una nuvola senza colori.

L'effetto è attivo in pianta e in 3D, anche durante pan, zoom e rotazione, e resta fluido su nuvole fino a **700 milioni di punti**. L'intensità dell'ombreggiatura si regola con un cursore dalla finestra dei colori della nuvola.

In pratica — Il rilievo si legge a colpo d'occhio, senza dover ruotare la vista per capire che cosa sta davanti e che cosa sta dietro.

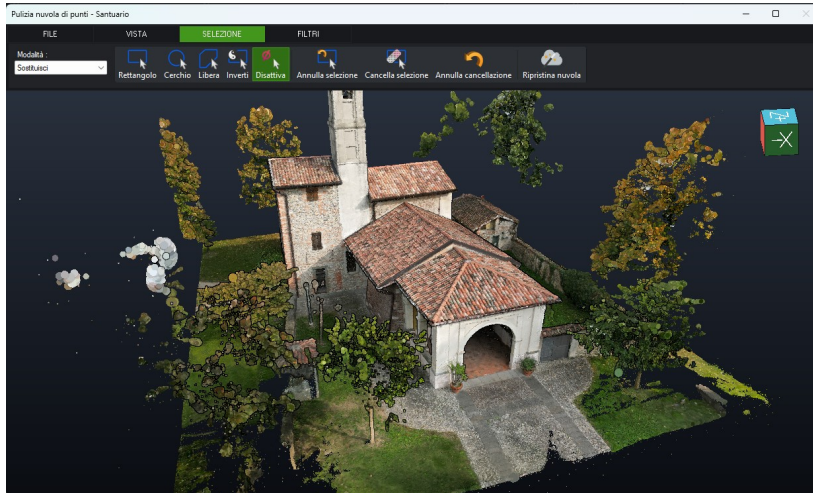
Edita nuvola: nuovo ambiente di pulizia con grafica accelerata

NUOVO

La pulizia della nuvola ha ora una finestra propria, costruita su grafica accelerata OpenGL: vista 3D fluida anche con la nuvola intera caricata, selezione dei punti sul modello e filtri per isolare ciò che va tolto — vegetazione, veicoli, punti isolati, rumore sotto e sopra la quota buona.

È l'ambiente in cui si fa il lavoro sporco prima del DTM: si gira attorno all'oggetto, si guarda di taglio, si seleziona e si elimina, senza aspettare il ridisegno a ogni mossa.

In pratica — Conviene ripulire qui prima di generare la griglia o le sezioni: ogni punto tolto adesso è un triangolo sbagliato in meno dopo.



(Nuovo editor dedicato alla pulizia delle nuvole)

Riquadro di aggancio dimensionabile, con finestra di dettaglio

NUOVO

Lo snap su nuvola si basa su un intorno del cursore: ora si possono impostare le dimensioni del rettangolo e del quadrato di selezione, sia in pianta sia in sezione, e una finestra di dettaglio mostra ingrandito ciò che sta dentro il riquadro.

Serve esattamente dove la nuvola è densa e le entità sono vicine: spigolo di un muro, filo di un cordolo, piede di un pilastro. Si restringe il riquadro, si guarda il dettaglio, si aggancia il punto giusto invece del punto vicino.

Lente di ingrandimento sui punti reali della nuvola

NUOVO

Una lente segue il cursore e mostra ingrandita la zona sottostante. Non è un ingrandimento dei pixel dello schermo: dentro la lente la nuvola viene ridisegnata **a piena densità**, con i punti veri, anche dove la vista generale ne mostra solo una parte.

Con un clic dentro la lente si aggancia il punto della nuvola che sta al centro. Funziona in pianta e in 3D e risponde in circa **30 millisecondi** su una nuvola da 90 milioni di punti.

In pratica — Lo spigolo di un muro o il filo di un cordolo si prendono sul punto giusto senza zoomare avanti e indietro.



(Lente di ingrandimento reale sui punti della nuvola)

Allineamento fine di due nuvole con ICP

NUOVO

Dopo il pre-allineamento per punti omologhi, due nuvole che riprendono la stessa zona possono essere registrate finemente con un algoritmo ICP (*iterative closest point*), lo stesso principio usato da CloudCompare: l'algoritmo cerca iterativamente la rototraslazione che minimizza le distanze fra le due nuvole e restituisce lo scarto residuo.

È la strada per unire scansioni di giornate diverse, o per portare a registro un rilievo drone con uno terrestre, quando i punti d'appoggio comuni non bastano a chiudere il residuo.

Import E57 con i centri di scansione

MIGLIORATO

L'importazione dei file E57 è stata rivista e ora legge anche i **centri di scansione** memorizzati nel file, cioè la posizione da cui ogni singola stazione laser ha acquisito i punti.

Quei centri non sono un dato decorativo: diventano il punto di vista della *bubble view* (capitolo 02), che così si mette esattamente dove stava lo strumento, con la stessa geometria di ripresa dell'acquisizione e senza zone d'ombra spurie.

Estrai terreno dalla nuvola: nuovo algoritmo a lenzuolo (CSF)

NUOVO · PRESTAZIONI

L'estrazione del terreno dalla nuvola non usa più il filtro per DEM locale ma il metodo **CSF** (cloth simulation filtering), lo stesso di CloudCompare: un lenzuolo virtuale viene appoggiato dal basso sulla nuvola capovolta e si adagia sul terreno, lasciando sopra di sé fabbricati, vegetazione, veicoli e cespugli. I parametri sono tre e si leggono da soli: passo del lenzuolo, distanza massima dal lenzuolo, rigidità.

In pratica — Il vecchio filtro, sui terreni pianeggianti con fabbricati e cespugli, o bucava il terreno o lasciava le sporgenze, qualunque fosse la soglia. Il lenzuolo separa le due cose in un passaggio solo.

Perimetro di una nuvola di punti

NUOVO

Il nuovo comando **nuvperim** (*Crea polilinea di perimetro*, nel menu delle nuvole) traccia attorno alla nuvola una **polilinea chiusa** che ne segue il contorno. Si sceglie la nuvola e si indica il lato massimo del perimetro in metri: con zero si ottiene l'involuppo convesso, con un valore più piccolo la polilinea entra nelle rientranze del bordo.

Il perimetro è approssimato: viene calcolato su un campione di circa il 2,5 per mille dei punti, mai meno di 10.000, per cui anche una nuvola da cento milioni di punti si perimetra in pochi secondi. Con il clip box attivo conta solo la parte di nuvola dentro al cubo. Poiché passa per punti del campione, la linea può stare leggermente all'interno del bordo vero.

In pratica — Il perimetro è il contorno da cui partire per creare il modello 3D della nuvola: delimita l'area da modellare ed esclude le zone esterne, dove la nuvola non ha punti.

Il nuovo visualizzatore Potree: fotorealismo, CAD e navigazione

La novità più visibile della versione. Accanto alla vista di lavoro nasce un visualizzatore separato basato sul motore Potree, che carica la nuvola per livelli di dettaglio e la restituisce in modo fotorealistico, con dentro il disegno CAD del lavoro e tre modalità di navigazione pensate per il rilievo: orbita, stazione virtuale, cammino.

Visualizzatore fotorealistico con CAD integrato

NUOVO

La nuvola viene convertita in una struttura a ottree con livelli di dettaglio e mostrata a schermo intero con illuminazione a punti, dimensione del punto adattiva e budget di punti regolabile: si vede la nuvola com'è, non un suo campione rado.

Sopra la nuvola viene proiettato il disegno del lavoro: linee, polilinee, cerchi, archi, curve di livello, facce 3D e punti topografici con il loro nome, raggruppati per layer e accendibili o spegnibili uno a uno. Il colore, il tipo di linea e il layer sono quelli di Thopos: quello che si vede è il proprio disegno appoggiato al rilievo, non una copia approssimata.

In pratica — È la vista da mostrare al committente: la nuvola vera con sopra il progetto, navigabile a schermo intero.

Bubble view: la stazione virtuale

NUOVO

La bubble view mette l'osservatore in un punto preciso della nuvola — un centro di scansione letto dall'E57, oppure un punto scelto — a un'altezza strumentale impostabile, e blocca la camera in sola rotazione: si guarda intorno come dal treppiede, senza traslare per sbaglio.

Altezza dello strumento, campo visivo e blocco dei movimenti si regolano da pannello; l'inquadratura di partenza è orientata a nord, come una lettura azimutale. È il modo naturale per riconoscere un particolare, capire che cosa era in ombra durante la battuta e decidere se serve tornare in campagna.

Cammino: navigazione animata lungo un percorso

NUOVO

Si disegna o si seleziona una polilinea — l'asse di una strada, il perimetro di un edificio, un tracciato di progetto — e la camera la percorre da sola a velocità, altezza e campo visivo regolabili, con la direzione di sguardo filtrata perché i cambi di direzione avvengano in modo morbido e non a scatti.

Il percorso si mette in pausa e riparte con un solo comando, si riavvolge all'inizio e, se la polilinea è chiusa, il giro si chiude sul punto di partenza. Quando si passa a un'altra applicazione l'animazione si mette in pausa da sola e riprende al ritorno.

Registrazione video del cammino

NUOVO

Il cammino può essere registrato in un file video mentre viene eseguito: si spunta la registrazione, si avvia il percorso e al termine il programma chiede dove salvare il filmato.

È il modo più rapido per consegnare a un committente o a un ente il sopralluogo virtuale di un tracciato, senza pretendere che installi nulla.

Disegno e misura direttamente sulla nuvola

NUOVO

Dentro il visualizzatore si misurano distanze, quote e superfici agganciando i punti della nuvola, e si disegnano

entità con lo stile del CAD: polilinee, cerchi per centro e raggio, archi per tre punti, facce 3D triangolari per tre punti. Gli agganci lavorano sia sui punti della nuvola sia sulle entità del disegno importato — estremi, punti medi, centri e quadranti dei cerchi, vertici delle facce.

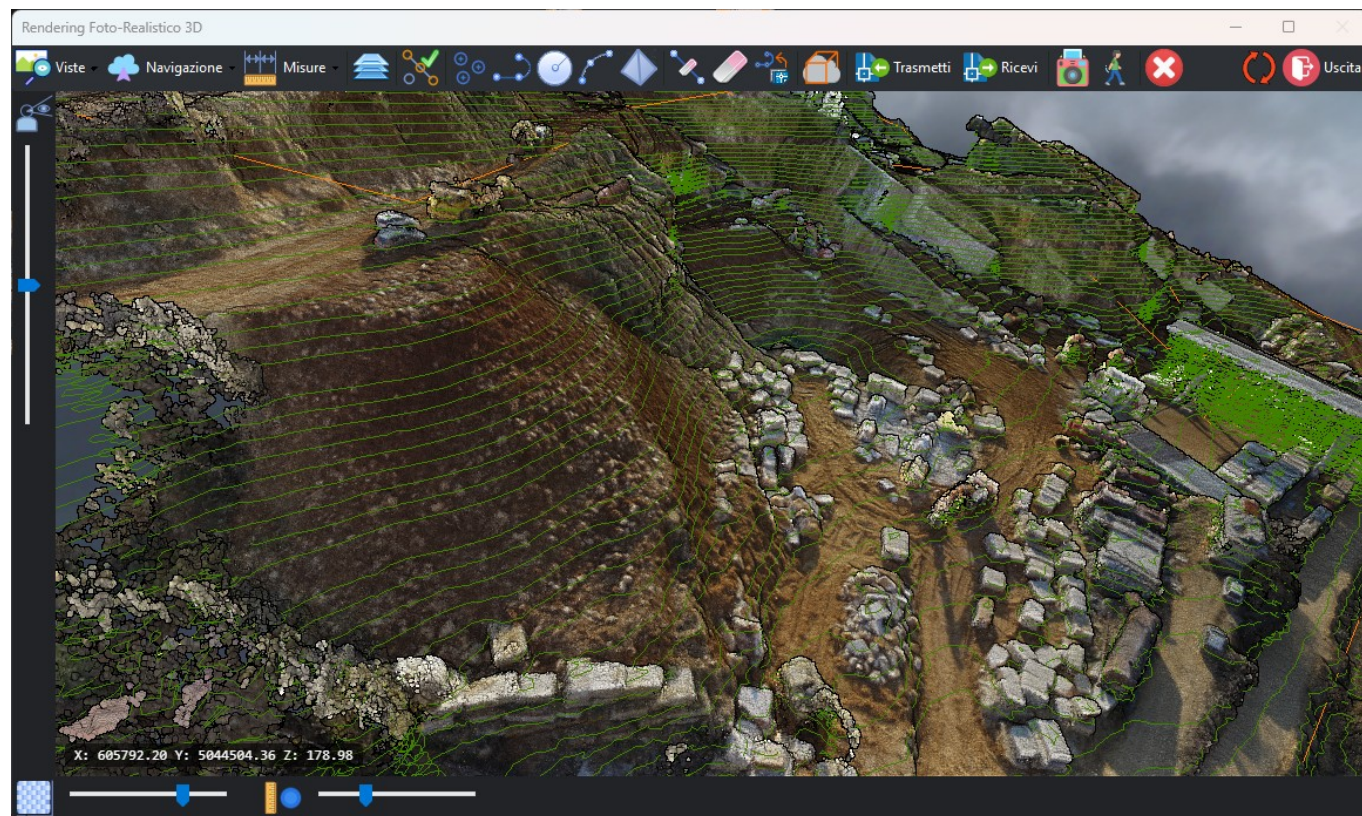
Un'entità CAD già esistente può inoltre essere selezionata con un clic e trasformata in una misura del visualizzatore: da lì la si usa come percorso per il cammino, oppure la si manipola senza toccare l'originale.

Il render si accorge se la nuvola è cambiata

MIGLIORATO

La cartella di rendering è una fotografia della nuvola al momento della conversione. Ora Thopos ci scrive accanto un'impronta della nuvola (numero di punti e firma delle coordinate) e la confronta prima di aprire il visualizzatore.

Se la nuvola non è stata toccata il visualizzatore si apre subito, senza più chiedere ogni volta se ricostruire il rendering; se invece è stata ripulita o modificata, la ricostruzione viene proposta perché in quel caso serve davvero.



(Nuovo ambiente di rendering delle nuvole di punti)

Sezioni, profili e fincature

Le sezioni sono il prodotto finito di gran parte dei rilievi: strade, canali, scavi, fronti di cava. Questa versione le rende più leggibili e più modificabili, e le lega all'ortofoto della nuvola in modo automatico.

Sezioni multiple su nuvola con ortofoto dinamica

NUOVO

Si possono calcolare più sezioni in una sola operazione lungo un asse, con passo e larghezza della fascia impostabili, e ciascuna sezione viene accompagnata dall'**ortofoto dinamica generata automaticamente** dalla nuvola: sullo sfondo del profilo compare la nuvola vista di taglio, colorata come nella vista, che aiuta a distinguere terreno, vegetazione e manufatti.

La stessa cosa vale sulle sezioni statiche, quelle già congelate nel lavoro: l'ortofoto le accompagna senza doverle ricalcolare.

In pratica — Nei rilievi di cava e nei profili di alveo l'ortofoto sotto il profilo dice a colpo d'occhio se la polilinea sta seguendo il terreno o la vegetazione.

Barra strumenti dedicata alle sezioni statiche

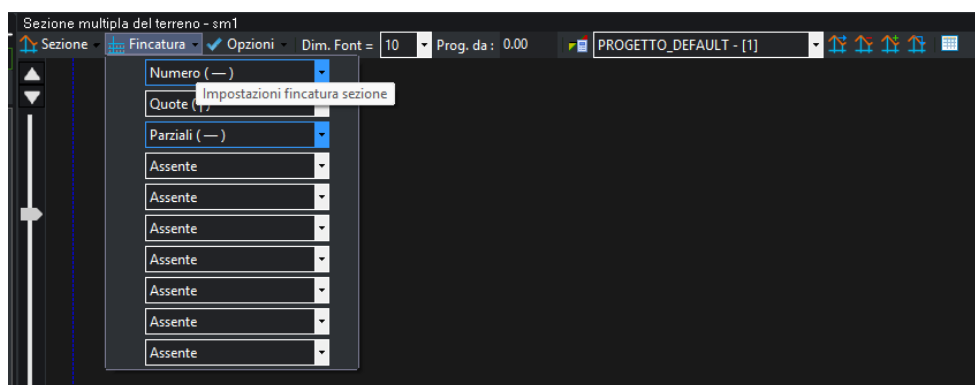
NUOVO

Quando si entra nella modifica di una sezione statica compare una barra strumenti dedicata, con i soli comandi che servono lì: gli strumenti di modifica del profilo restano sotto mano e non vanno più cercati nei menu generali.

Testi verticali e orizzontali nella fincatura

NUOVO

La fincatura delle sezioni accetta ora testi sia orizzontali sia verticali. Le quote di progetto, le distanze parziali e progressive e le pendenze possono così essere scritte nel verso che le rende leggibili anche quando le colonne della fincatura sono strette, com'è la regola nei profili longitudinali con scale diverse per ascisse e ordinate.



(Fincature orientabili a piacere)

Decimali della fincatura impostabili per grandezza

NUOVO

Il numero di decimali non è più unico per tutta la fincatura: si imposta separatamente per **quote**, **distanze** e **pendenze**.

È una richiesta che veniva dalla pratica: le quote si consegnano al centimetro, le progressive spesso al decimetro e le pendenze in percentuale con due decimali. Prima si doveva scegliere un compromesso, ora ogni riga ha la precisione che le compete.

Appunti CAD condivisi fra planimetria e sezioni

NUOVO

Linee e polilinee si copiano e si incollano fra l'ambiente della planimetria e quello delle sezioni. Un profilo di progetto disegnato in planimetria si porta nella sezione e viceversa, senza ridisegnarlo e senza passare da un file di scambio.

Polilinee di galleria dalla nuvola: più pulite e più veloci

PRESTAZIONI · MIGLIORATO

Le polilinee ottenute intersecando piani radiali con la calotta della galleria vengono ora ripulite dalle strutture interne — cavi, canaline, impianti, veicoli — con un **filtro locale lungo l'asse**: per ogni vertice la distanza dall'asse viene confrontata con la mediana dei vertici vicini, e si scarta solo ciò che se ne discosta oltre la soglia impostata. La retta di regressione globale usata prima, che sui tratti in curva tagliava le estremità delle polilinee, è stata eliminata.

L'intera catena di calcolo è stata velocizzata e l'ampiezza della finestra del filtro è impostabile nelle opzioni di calcolo, così da adattarla alla densità della scansione.

In pratica — Con la soglia stretta le sezioni restano intere fino agli estremi: quello che sparisce è soltanto ciò che sporge dalla calotta.

Prospetto di stampa del profilo con tutte le sezioni

MIGLIORATO

La stampa del prospetto di profilo e sezioni comprende ora anche **tutte le sezioni**: in un unico documento si ottengono la tabella del profilo e, di seguito, le tabelle di ciascuna sezione, pronte da rivedere nell'editor di stampa (capitolo 10) e da consegnare.

In pratica — Le tabelle di un intero tracciato escono in un solo fascicolo, invece di essere stampate una sezione alla volta.

Modelli del terreno, mesh e volumi

Dal punto quotato al modello: generazione, ritaglio, resa grafica e calcolo dei volumi. Il tema di fondo di questa versione è la dimensione dei dati — DTM nazionali da decine di gigabyte e mesh da milioni di triangoli sono ormai routine.

Triangolazione e DTM da nuvola: da minuti a secondi

PRESTAZIONI · MIGLIORATO

La triangolazione dei punti usa un nuovo motore: **160.000 punti passano da 113 secondi a meno di un secondo**, e la superficie del modello è quella geometricamente esatta anche con contorni, esclusioni e linee di discontinuità.

Anche il DTM a griglia dalla nuvola è stato riscritto: una nuvola da **90 milioni di punti**, maglia di 1 metro, si modella in **16 secondi**, dove prima servivano ore.

DTM da griglia sulla nuvola, con mediana

NUOVO

La generazione del modello da nuvola per griglia regolare può usare, oltre alle statistiche già presenti, la **mediana** dei punti che cadono in ogni cella.

La differenza è sostanziale su nuvole non perfettamente ripulite: la media viene tirata verso l'alto da un ciuffo d'erba o da un'auto di passaggio, il minimo viene tirato verso il basso dal rumore sotto il piano campagna, la mediana ignora entrambi finché restano una minoranza dei punti della cella. È la scelta giusta su terreni con vegetazione bassa e su rilievi drone.

Ritaglio del DTM con polilinea, ora multicore

PRESTAZIONI · MIGLIORATO

Il ritaglio del modello del terreno con una polilinea chiusa — l'operazione con cui si isola il lotto, l'area di intervento o il bacino — è stata parallelizzata: il test di appartenenza dei triangoli al poligono viene distribuito sui core disponibili.

Misurato sui modelli grandi, il ritaglio è risultato **circa il 65% più veloce** della versione precedente.

Ritaglio dei DEM GeoTIFF prima dell'importazione

NUOVO

I modelli digitali distribuiti dagli enti — il DTM 5 m nazionale, i DTM regionali — sono file GeoTIFF da molti gigabyte che nessuno vuole caricare per intero per lavorare su un ettaro. Ora si disegna una polilinea chiusa sull'area di interesse e Thopos ritaglia il GeoTIFF **prima** di importarlo, restituendo un modello della sola zona utile.

Il ritaglio avviene in coordinate geografiche RDN2008 e il modello ottenuto viene poi riproiettato nel sistema di riferimento del libretto, senza introdurre spostamenti di datum.

In pratica — Si imposta una volta il percorso del DTM nazionale nelle preferenze; da lì in poi ogni lavoro nuovo estrae la sua porzione in pochi secondi.

Ombreggiatura di DTM e mesh nel CAD

MIGLIORATO

La resa ombreggiata dei modelli e delle mesh nella vista CAD è stata rivista: le facce si leggono meglio, i cambi di pendenza sono più evidenti e le zone piane non si appiattiscono in un unico grigio.

Ne guadagna soprattutto il controllo del modello: una faccia orientata al contrario, un triangolo che scavalca un impluvio o una zona con dati mancanti si riconoscono a vista, prima che finiscano nel calcolo dei volumi.

Mesh grandi a schermo dieci volte più veloci

PRESTAZIONI

Il disegno delle mesh è stato riscritto e distribuito su tutti i core: una mesh da 550.000 triangoli si ridisegna in 3D in **40 millisecondi invece di 450**. Il guadagno vale anche in pianta, e la navigazione sui modelli pesanti torna fluida.

Leviga mesh

NUOVO

Il nuovo comando *Leviga mesh* riduce la spigolosità del modello suddividendo i triangoli e ridistribuendo i vertici: il numero di triangoli aumenta, gli spigoli artificiali dovuti al passo del rilievo si smorzano.

È pensato per le superfici che dovrebbero essere continue — cumuli, scarpate, vasche, terreni modellati — dove la triangolazione grezza produce sfaccettature che non esistono in natura.

Volume per intersezione fra mesh

NUOVO

Il volume compreso fra due mesh viene calcolato per intersezione delle superfici: il programma determina la zona in cui le due superfici si sovrappongono in pianta e integra la differenza di quota, distinguendo la parte in sterro da quella in riporto.

È il calcolo del rilievo di cava e del movimento terra: stato attuale contro stato di progetto, oppure due rilievi successivi della stessa area per la contabilità dei volumi asportati.

Volume per intersezione fra DTM: da minuti a un istante

PRESTAZIONI · MIGLIORATO

Il calcolo del volume fra due modelli del terreno — sterro e riporto, mappa delle eccedenze, linee di passaggio, ritaglio di un modello sull'altro — confrontava ogni triangolo del primo modello con tutti i triangoli del secondo. Ora i triangoli del secondo modello vengono indicizzati in una griglia spaziale e ciascun triangolo viene confrontato solo con quelli che gli stanno vicino: **circa 500.000 confronti** invece di 2,5 miliardi, e ognuno dieci volte più economico.

Il risultato non cambia — stessi volumi, stesso rapporto di calcolo, stesse linee di intersezione — e il tempo di calcolo è diventato **praticamente istantaneo** anche sui modelli grandi. Ne beneficiano anche il calcolo dinamico dei piani di sbancamento, che passano dallo stesso motore.

Curve di livello: dieci volte più veloci, con una frazione della memoria

PRESTAZIONI · MIGLIORATO

La generazione delle curve di livello dal DTM è stata riscritta nei due punti che pesavano di più: l'unione dei segmenti in polilinee e la memoria di lavoro. Su un modello di 539.000 triangoli, con 227 livelli e oltre 21.000 polilinee risultanti, il calcolo è passato da **26,5 a 2,7 secondi** e la memoria impegnata da **3,7 GB a una ventina di megabyte**.

Il risultato non cambia: stesse curve, stesso numero di polilinee.

In pratica — Sui modelli grandi non serve più diradare le curve per paura dei tempi: si generano con l'equidistanza che serve e, se non vanno bene, si rifanno.

Sbancamento dinamico: un quarto grado di libertà, l'offset della polilinea

NUOVO

Oltre al miglioramento delle prestazioni, la progettazione dinamica dello sbancamento guadagna un grado di libertà: accanto alle tre barre di spostamento in X, Y e Z c'è ora la barra di **offset della polilinea di progetto**, che allarga o restringe l'area di sbancamento mentre si trascina, con le scarpate che si ricalcolano a ogni scatto. Si prova a vista quanto conviene allargare il fondo dello scavo o ridurre il piede del rilevato, senza ridisegnare la polilinea.

L'offset si sviluppa **sul piano su cui giace la polilinea**, che in genere è inclinato, e non in pianta: un offset orizzontale lascerebbe le quote dov'erano, cioè alzerebbe o abbasserebbe il progetto invece di allargarlo. La polilinea viene ricostruita ogni volta da quella originale, così avanti e indietro con la barra si torna esattamente al punto di partenza. Se il valore chiesto rovescerebbe un lato, o la polilinea ha una punta troppo acuta, l'offset viene rifiutato e la casella torna all'ultimo valore buono.

In pratica — L'offset è disponibile quando sul layer di progetto non c'è ancora un DTM; con un progetto esistente restano le tre barre di spostamento.

Gestione delle mesh in creazione e in importazione

MIGLIORATO

Le mesh sono ora gestite in modo uniforme sia quando vengono calcolate dentro Thopos sia quando arrivano da file DXF/DWG: l'importazione riconosce l'entità mesh e la ricostruisce con i suoi vertici e le sue facce, triangolando i quadrilateri.

In esportazione si può scegliere fra l'entità mesh vera e propria e la scomposizione in facce 3D, per i programmi che la mesh non la leggono.

GIS, raster, Google Earth e missioni drone

Il rilievo topografico esce sempre più spesso dallo studio in formati geografici: verso gli enti in shapefile o GeoJSON, verso il committente in Google Earth, verso il campo come piano di volo. Questa versione unifica l'esportazione, chiude il cerchio anche in entrata e porta dentro Thopos la riproiezione delle carte raster fra sistemi cartografici.

KMZ per Google Earth con tutti i riferimenti esterni

NUOVO

L'esportazione per Google Earth produce un file KMZ **autoconsistente**: dentro l'archivio finiscono anche le risorse a cui il disegno fa riferimento — immagini e sovrapposizioni comprese — invece di puntare a file che sul computer di chi riceve non esistono.

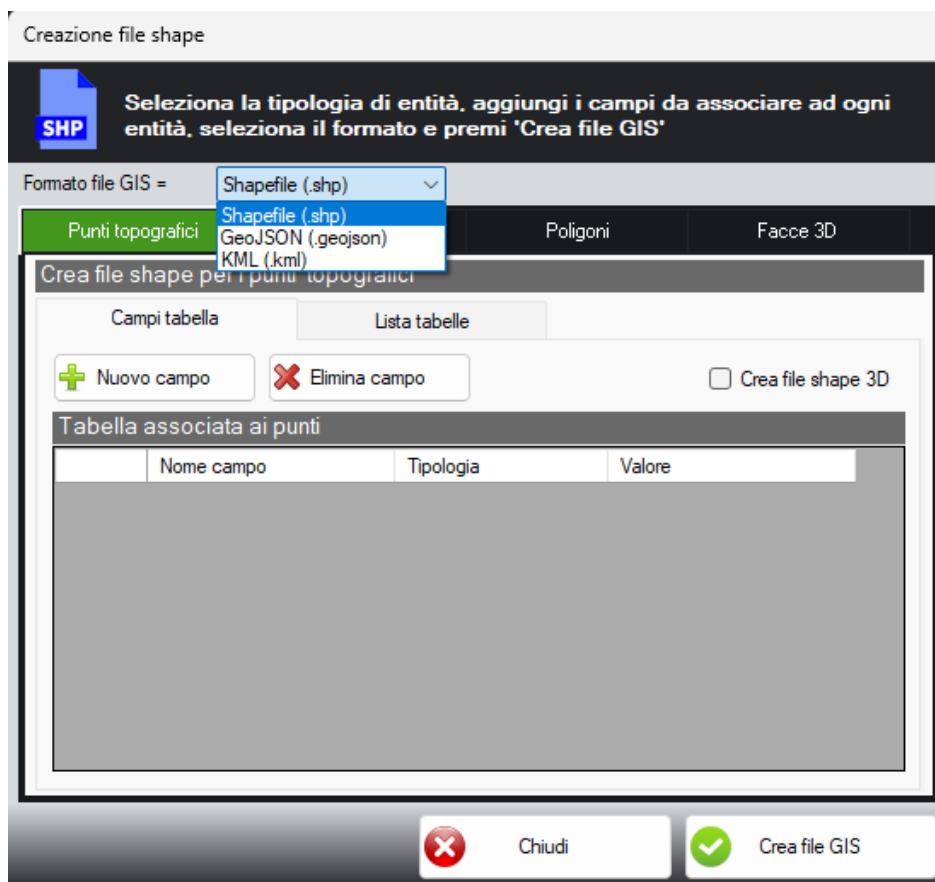
Si consegna un file solo, si apre con un doppio clic e si vede quello che si vedeva in studio.

Esporta in formato GIS: SHP, GeoJSON e KML nella stessa finestra

NUOVO

L'esportazione GIS è ora un comando unico: si scelgono le entità, il sistema di riferimento e i formati di uscita, e nella stessa passata vengono scritti lo **shapefile**, il **GeoJSON** e il **KML**.

Ognuno serve a un destinatario diverso — lo shapefile per il GIS dell'ente, il GeoJSON per il web e per i software liberi, il KML per Google Earth — e non c'è più motivo di ripetere l'operazione tre volte con tre impostazioni da riallineare a mano.



(Esportazione dei formati GIS)

Importazione di file KML e KMZ

NUOVO

I file KML e KMZ si importano direttamente nel disegno: punti, percorsi e poligoni diventano entità CAD nel sistema di riferimento del lavoro.

È la via più rapida per portare dentro un confine tracciato su Google Earth, una traccia GPS di un sopralluogo o un perimetro ricevuto dal committente, senza passare da conversioni intermedie.

Esportazione delle missioni drone in KMZ

NUOVO

I piani di volo preparati in Thopos si esportano in formato KMZ, quello letto dalle applicazioni di pianificazione dei principali droni commerciali: l'area da rilevare, il percorso e i punti di ripresa arrivano in campo già pronti.

In pratica — Il perimetro si disegna sul catastale o sul DTM già in studio; in campagna si carica il KMZ e si vola, senza ridisegnare l'area sul tablet.

Cambio del sistema di riferimento di un raster

NUOVO

Una carta tecnica, un catastale o un'ortofoto georeferenziate in un sistema cartografico si possono ora **riproiettare in un altro sistema** con un comando solo: si indica il raster, si sceglie il codice EPSG di destinazione e Thopos ricalcola l'immagine pixel per pixel, partendo dal sistema di riferimento del libretto corrente. Le trasparenze già presenti vengono conservate e l'operazione è annullabile.

Il calcolo è affidato alla libreria GDAL già distribuita con Thopos e lavora su file temporanei non compressi: anche un raster da 17.000×23.000 pixel si riproietta in tempi ragionevoli. Il risultato è un poco più grande dell'originale, perché l'immagine ruota rispetto agli assi della nuova griglia, e gli angoli che restano scoperti diventano trasparenti. Sono riconosciuti i sistemi con codice EPSG — UTM su ED50, WGS84 ed ETRF2000/RDN2008, Gauss-Boaga, i sistemi nazionali francese, britannico e tedesco — mentre i sistemi locali, arbitrari e rototraslati non hanno un codice e restano esclusi.

In pratica — La carta è in Gauss-Boaga e l'ente vuole gli elaborati in UTM ETRF2000: si riproietta il raster una volta sola dentro Thopos, senza passare da un GIS esterno e senza georeferenziarlo di nuovo a mano.

Ortofoto e raster grandi: navigazione immediata

PRESTAZIONI

La visualizzazione in pianta dei raster è stata riscritta. Su quattro ortofoto da 14.600×27.700 pixel il primo zoom a tutta immagine passa da **15 a 1,2 secondi** e ogni ridisegno successivo da 400 a **4 millisecondi**. La trasparenza resta attiva anche durante pan e zoom.

Scambio dati CAD e formati di file

Il DXF resta la lingua franca dello studio tecnico, e va letta anche quando arriva scritta male. In questa versione l'importazione è stata irrobustita, l'esportazione resa fedele al disegno di partenza e il file di lavoro è passato a un formato binario compresso.

Lettura DXF e DWG potenziata, anche in formato binario

MIGLIORATO

L'importazione legge ora anche i **DXF binari**, che alcuni programmi producono di default e che prima venivano rifiutati: il file viene riconosciuto dalla sua firma e transcodificato prima della lettura, quindi tutte le entità già supportate arrivano come nel caso ASCII.

Sono stati corretti inoltre due difetti storici dell'importazione: il punto di inserimento dei blocchi, che veniva sovrascritto in presenza di attributi, e la trasformazione ad asse arbitrario (il sistema OCS di cerchi e archi inclinati), che aveva un errore di segno. È stato aggiunto un controllo sulle coordinate fuori scala: le entità con vertici assurdi — tipiche dei file convertiti da DWG recenti — vengono escluse e segnalate, invece di far esplodere l'inquadramento del disegno.

Creazione di DXF e DWG fedele agli attributi dei punti

MIGLIORATO

I punti topografici esportati nel DXF/DWG mantengono ora gli attributi che hanno in Thopos: **stesso colore, stesso ordine, stessa disposizione** di simbolo, nome e quota.

Chi riceve il file lo apre e vede il rilievo com'era, non una nuvola di blocchi da riordinare a mano.

File di lavoro THP in formato binario

MIGLIORATO

Il file di lavoro .thp viene ora scritto in formato binario compresso: **file molto più piccoli** e apertura e salvataggio più rapidi, con in più un controllo di integrità che permette di accorgersi subito di un file danneggiato invece di leggerne metà.

L'estensione non cambia e i lavori vecchi si aprono come sempre: il formato viene riconosciuto in automatico all'apertura. Il testo interno passa alla codifica UTF-8, così accenti e caratteri speciali restano corretti anche scambiando file fra computer con lingue di sistema diverse.

Libretto delle misure e importazione dati di campagna

Il libretto è il cuore del lavoro topografico: è lì che il dato grezzo diventa punto calcolato. Gli interventi di questa versione riguardano l'ingresso dei dati e il confronto fra lavori diversi.

Importazione ASCII/CSV con dati estesi e basi GNSS

MIGLIORATO

L'importazione dei file di testo nel libretto è stata ampliata: oltre alle colonne classiche si possono leggere i **dati estesi** delle righe, comprese quelle che contengono le informazioni della **base GNSS** — posizione della base, altezza dell'antenna, riferimento della correzione.

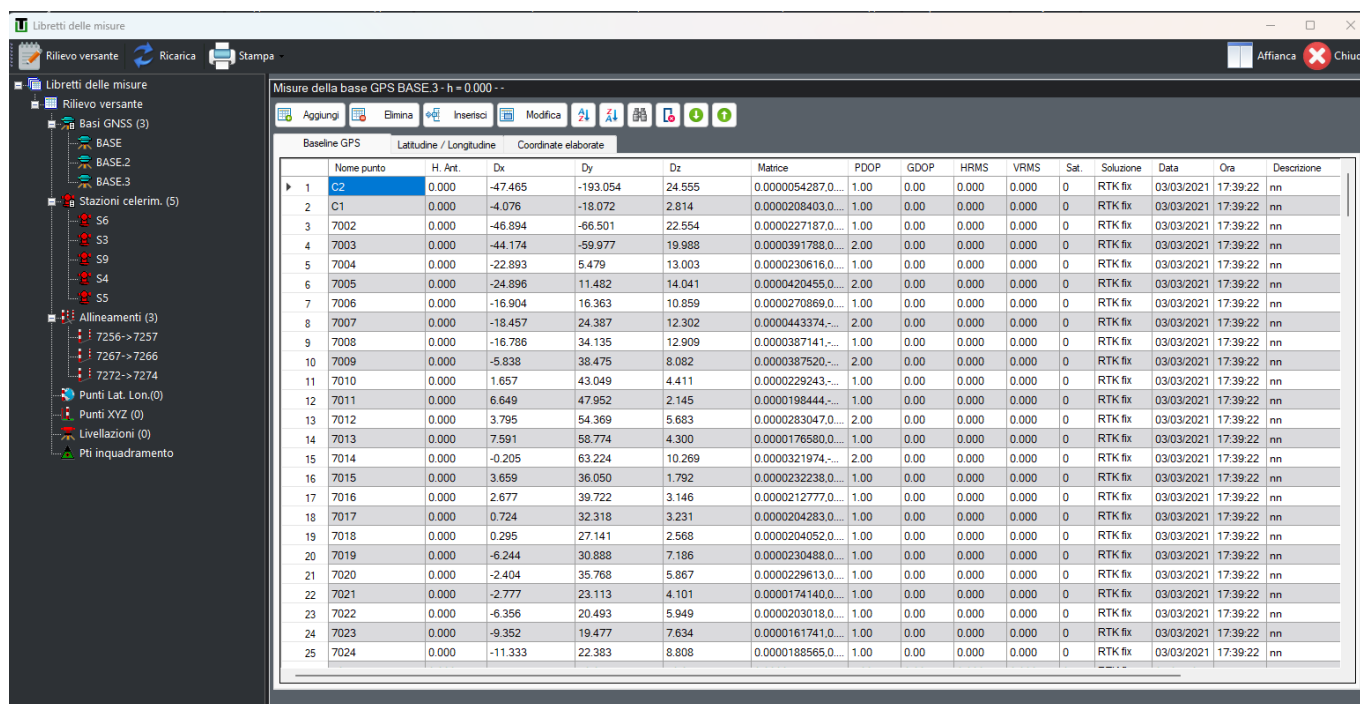
Serve con i file esportati dai controller GNSS moderni, dove la riga del punto rilevato porta con sé anche il riferimento alla base da cui è stata corretta: importandolo si conserva la tracciabilità della misura invece di perderla al primo passaggio.

Seconda vista del libretto in finestra separata

NUOVO

Il libretto può essere aperto in una seconda finestra indipendente, per **confrontare due libretti aperti** affiancati e copiare misure dall'uno all'altro.

È il caso del rilievo ripetuto — la verifica di un vecchio lavoro, la seconda campagna sullo stesso oggetto, il recupero di stazioni da un libretto d'archivio: si guardano le due colonne di misure una accanto all'altra, invece di aprire e chiudere lo stesso lavoro.



The screenshot shows the 'Libretti delle misure' application window. On the left is a tree view with categories like 'Basi GNSS (3)', 'Stazioni celerim. (5)', 'Allineamenti (3)', 'Punti Lat. Lon. (0)', 'Punti XYZ (0)', 'Livellazioni (0)', and 'Pti inquadramento'. The main area displays a table titled 'Misure della base GPS BASE 3 - h = 0.000 -'. The table has columns for 'Nome punto', 'H. Ant.', 'Dx', 'Dy', 'Dz', 'Matrice', 'PDOP', 'GDOP', 'HRMS', 'VRMS', 'Sat.', 'Soluzione', 'Data', 'Ora', and 'Descrizione'. The data rows show various points (C2, C1, 7002, etc.) with their respective coordinates and quality indicators.

Nome punto	H. Ant.	Dx	Dy	Dz	Matrice	PDOP	GDOP	HRMS	VRMS	Sat.	Soluzione	Data	Ora	Descrizione
C2	0.000	-47.465	-193.054	24.555	0.0000054287.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
C1	0.000	-4.076	-18.072	2.814	0.0000208403.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7002	0.000	-46.894	-66.501	22.554	0.0000227187.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7003	0.000	-44.174	-59.977	19.988	0.0000391788.0...	2.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7004	0.000	-22.893	5.479	13.003	0.0000230616.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7005	0.000	-24.896	11.482	14.041	0.0000420455.0...	2.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7006	0.000	-16.904	16.363	10.859	0.0000270869.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7007	0.000	-18.457	24.387	12.302	0.0000443374.0...	2.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7008	0.000	-16.786	34.135	12.909	0.0000387141.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7009	0.000	-5.838	38.475	8.082	0.0000387520.0...	2.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7010	0.000	1.657	43.049	4.411	0.0000229243.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7011	0.000	6.649	47.952	2.145	0.0000198444.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7012	0.000	3.795	54.369	5.683	0.0000283047.0...	2.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7013	0.000	7.591	58.774	4.300	0.0000176580.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7014	0.000	-0.205	63.224	10.269	0.0000321974.0...	2.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7015	0.000	3.659	36.050	1.792	0.0000232238.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7016	0.000	2.677	39.722	3.146	0.0000212777.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7017	0.000	0.724	32.318	3.231	0.0000204283.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7018	0.000	0.295	27.141	2.568	0.0000204052.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7019	0.000	-6.244	30.888	7.186	0.0000230488.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7020	0.000	-2.404	35.768	5.867	0.0000229613.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7021	0.000	-2.777	23.113	4.101	0.0000174140.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7022	0.000	-6.356	20.493	5.949	0.0000203018.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7023	0.000	-9.352	19.477	7.634	0.0000161741.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn
7024	0.000	-11.333	22.383	8.808	0.0000188565.0...	1.00	0.00	0.000	0.000	0	RTK fix	03/03/2021	17:39:22	nn

(Seconda vista del libretto delle misure)

Cancellazione completa dei punti topografici direttamente dal libretto

NUOVO

Nelle operazione di cancellazione dei punti all'interno del libretto delle misure è stata inserita la possibilità di eliminare i punti, oltre che dal libretto stesso, come avveniva fin'ora, anche dai punti elaborati presenti in memoria.

Dopo aver eliminato le righe del libretto il programma chiederà se si vuole procedere ad eliminare i punti anche dalla memoria, se si risponde sì questi saranno eliminati.

L'opzione è attivabile/disattivabile dalle opzioni di configurazione generale del programma.

Selezione delle entità CAD nell'inquadramento del libretto

NUOVO

Nella finestra di inquadramento del libretto si possono ora selezionare direttamente le entità CAD, e non più soltanto i punti: dal grafico si arriva all'entità e da lì alle misure che l'hanno generata.

Calcolo topografico e geodesia

Angoli, distanze, proiezioni e quote: gli strumenti di calcolo si arricchiscono di una calcolatrice geodetica e di nuovi modi di attribuire la Z, oltre al supporto di un altro formato di geoide.

Calcolatrice geodetica

NUOVO

Una calcolatrice dedicata ai calcoli sui punti topografici: operazioni su **angoli** nelle diverse unità (gradi sessagesimali, centesimali, radianti), su **distanze** — inclinate, orizzontali, ridotte — e sulle **proiezioni**, con il passaggio fra coordinate geografiche e cartografiche.

Sostituisce la calcolatrice sul tavolo e il foglio di calcolo per le verifiche rapide: azimuth e distanza fra due punti, riduzione di una battuta, controllo di una trasformazione, senza uscire dal programma né perdere precisione nei passaggi manuali.

(Calcolatrice geodetica)

Coordinate geografiche direttamente sulla riga di comando

NUOVO

Quando un comando chiede un punto si può digitare **ll** e inserire le coordinate geografiche WGS84 — in gradi sessagesimali, decimali, radianti o geocentriche. Thopos le trasforma nel sistema di riferimento del libretto e il comando prosegue; la quota è facoltativa.

In pratica — Un punto letto su Google Maps o comunicato da un ente si inserisce nel disegno senza convertirlo a parte.

Supporto dei geoidi in formato GGF (Trimble) e UGF (Stonex)

NUOVO

Ai formati di grigliato già gestiti si aggiunge il **GGF** di Trimble, cioè il formato con cui vengono distribuiti i modelli di ondulazione geoidica usati dai controller di quella casa.

Il vantaggio pratico è la coerenza: si usa in ufficio lo stesso geoide impiegato dal ricevitore in campagna, e le quote ortometriche calcolate a posteriori coincidono con quelle lette a palina.

Punti COGO su griglia: ora crea anche punti CAD

MIGLIORATO

La generazione di punti su griglia è stata ampliata: oltre ai punti topografici del libretto può creare direttamente **punti CAD** nel disegno.

Sono due cose diverse e servono a scopi diversi: i punti del libretto entrano nei calcoli, i punti CAD restano elementi grafici — utili per una maglia di riferimento, per il picchettamento di una griglia regolare o per popolare un layer di quadrettatura senza appesantire il libretto.

Modifica quota del singolo punto

MIGLIORATO

Il comando *Modifica quota* ha una nuova opzione che agisce sul **singolo punto** di un'entità, invece che sull'entità intera: si corregge il vertice sbagliato di una polilinea lasciando gli altri come sono.

Capita di continuo dopo un'interpolazione o un'importazione: un vertice che ha preso la quota da un triangolo sbagliato non obbliga più a rifare tutta la polilinea.

Modifica quota dei punti: aggiorna anche le entità CAD collegate

MIGLIORATO

Quando si cambia la quota dei punti topografici con il comando *Modifica quota* — per esempio con la traslazione lungo Z o con l'applicazione del geoide — il programma cerca le entità CAD che hanno un vertice coincidente con i punti modificati e chiede se aggiornarle insieme.

Rispondendo sì, linee, polilinee, facce 3D e gli altri elementi che passano per quei punti seguono la nuova quota; cerchi e archi spostano il centro. Testi, quotature e blocchi restano come sono. La modifica delle entità CAD si annulla con un passaggio a parte, separato da quello dei punti.

In pratica — Si passa dalle quote ellissoidiche alle ortometriche e le polilinee disegnate sui punti non restano alla quota vecchia.

Interpolazione della Z con piano per tre o due punti

NUOVO

Alle modalità di attribuzione della quota si aggiunge l'interpolazione su un **piano definito da tre punti** — il piano passante per i tre punti scelti — e la variante a **due punti**, che definisce una retta di pendenza e la applica alle entità da quotare.

È il modo corretto di quotare superfici che sono piane per progetto e non per rilievo: piazzali, solette, rampe, banchine, falde di tetto. La quota non viene presa dal modello del terreno ma dal piano geometrico che quella superficie deve avere.

Disegno, quotature e controllo qualità

Strumenti nuovi per quotare gli elaborati, un comando di diagnosi per il disegno e un controllo più fine su come gli agganci trattano la terza dimensione.

Barra strumenti «Quotature»

NUOVO

Le quotature hanno una barra strumenti propria, che raccoglie in un unico posto i comandi di quotatura e le loro varianti.

È il momento in cui il disegno diventa elaborato da consegnare: averli a portata di clic accorcia sensibilmente la messa in tavola.

Verifica delle entità CAD anomale

NUOVO

Un nuovo comando passa in rassegna il disegno alla ricerca delle entità geometricamente degeneri e propone di correggerle o eliminarle. Controlla in particolare:

- linee e polilinee con **punti coincidenti**, cioè segmenti di lunghezza nulla;
- archi e cerchi con **raggio minore o uguale a zero**;
- facce 3D con un **numero di vertici diverso da tre**;
- la coerenza delle **polilinee chiuse**;
- la correttezza del **numero di parametri** di ciascuna entità rispetto al proprio tipo.

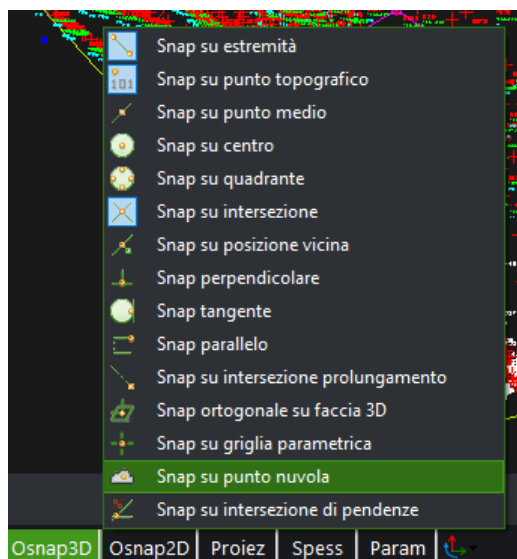
Sono difetti che nascono da importazioni sporche, da conversioni fra formati e da lavori vecchi: non si vedono a schermo, ma fanno fallire i calcoli, sporcano le esportazioni e mandano in errore i programmi di chi riceve il file. Passare la verifica prima della consegna è una buona prassi.

Osnap 3D e Osnap 2D distinti nella barra di stato

NUOVO

Dove prima c'erano *SnapOggetto* e *Osnap2D* ora ci sono due modalità esplicite: **Osnap 3D**, quello predefinito, che aggancia il punto con tutte e tre le coordinate come ha sempre fatto; e **Osnap 2D**, che aggancia solo X e Y e lascia che la Z venga determinata dalle impostazioni di interpolazione della quota.

La distinzione conta quando si disegna sopra una base già quotata: con l'Osnap 2D si segue la planimetria di un elemento esistente ma la quota la decide il modello o il piano di interpolazione, invece di ereditare quella — magari sbagliata — dell'entità agganciata.



(Nuovo menu degli OSNAP con tasto destro)

Menu degli agganci con il tasto destro

NUOVO

Un clic destro sull'indicatore OSNAP nella barra di stato apre il menu con tutte le modalità di aggancio, ciascuna con la sua icona: si accendono e si spengono al volo, anche più d'una di seguito, senza aprire le impostazioni e senza interrompere il comando in corso.

Vista 3D del CAD con i testi

MIGLIORATO

La vista tridimensionale del disegno mostra ora anche i testi, che prima comparivano solo in pianta. Nomi dei punti, quote ed etichette restano leggibili anche in assonometria: il modello 3D diventa presentabile così com'è, senza tornare in pianta per capire di che punto si sta parlando.

Comando Stira

NUOVO

Il nuovo comando **Stira** funziona come in AutoCAD: si selezionano con una finestra i vertici da spostare, si indicano il punto base e la destinazione, e le entità si deformano di conseguenza. Di linee, polilinee, facce 3D e degli altri elementi a vertici si muovono solo i vertici presi dalla finestra; cerchi, archi, testi e blocchi selezionati si spostano interi.

Si possono tracciare più finestre di seguito e, durante lo spostamento, un'anteprima mostra le entità già deformate. Il comando lavora in pianta e nella vista 3D; i punti topografici non vengono stirati.

In pratica — Allungare un fabbricato, spostare il lato di un lotto o un tratto di strada senza ridisegnare le polilinee che ci arrivano.

Arco per inizio, fine e direzione

NUOVO

Fra i modi di disegnare un arco si aggiunge **Inizio, fine e direzione**: si indicano il punto iniziale e quello finale, poi la direzione della tangente nel punto iniziale, come in AutoCAD. Un'anteprima mostra l'arco mentre si sceglie la direzione.

È il modo naturale per proseguire in curva da un tratto esistente: la direzione si prende agganciando il tratto stesso, e l'arco parte tangente.

Cornice attorno all'etichetta dei punti topografici

NUOVO

Le etichette dei punti topografici possono essere racchiuse in una **cornice** rettangolare dello stesso colore del testo. Si attiva dalle proprietà del punto, anche su più punti insieme, e dagli stili dei punti.

La cornice segue l'etichetta ovunque: in pianta, nella vista 3D, in stampa e nell'esportazione DXF, dove diventa una polilinea chiusa. Con il testo ruotato ruota insieme a lui, e la linea di collegamento fra punto ed etichetta parte dallo spigolo giusto.

In pratica — Sulle tavole fitte di punti l'etichetta incorniciata si distingue a colpo d'occhio dalle quote e dai testi del disegno.

Interfaccia, viste e gestione del progetto

Molte ore di lavoro se ne vanno in gesti ripetuti: orientare la vista, ritrovare un'inquadratura, accendere la barra giusta, filtrare i layer. Questo capitolo raccoglie gli interventi che li accorciano.

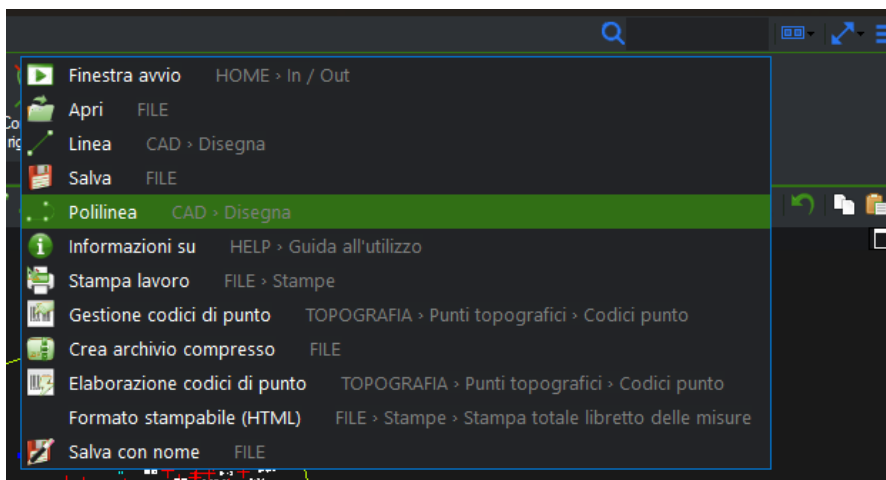
Ricerca dei comandi: si scrive cosa si vuole fare

NUOVO

Mentre si digita nella riga di comando compare l'elenco dei comandi che corrispondono: la ricerca avviene sui nomi dei pulsanti nella lingua dell'utente e su un elenco di sinonimi, compresi i nomi dei comandi AutoCAD in inglese e in italiano. Si sceglie con le frecce e si conferma con Invio.

La stessa ricerca è disponibile nella casella con la lente in alto, richiamabile in ogni momento con **Ctrl+F**: a casella vuota propone i comandi usati più spesso.

In pratica — Non serve più ricordare in quale scheda sta un comando: se ne scrive una parte del nome e lo si lancia da lì.



(Casella per la ricerca dei comandi)

Opzioni dei comandi da tastiera

NUOVO

Le opzioni che compaiono durante un comando si scelgono ora con **Ctrl+1 ... Ctrl+7**, senza staccare la mano dalla tastiera per andare a cercare il pulsante. La scrittura dalla finestra grafica verso la riga di comando rispetta inoltre qualsiasi layout di tastiera, accenti e simboli compresi.

Finestre di lavoro libere: pianta, 3D, sezioni e libretto dove servono

NUOVO

Nelle viste affiancate le quattro finestre di lavoro — pianta, vista 3D, sezioni e libretto delle misure — si comportano ora come vere finestre: si **spostano trascinando la barra del titolo** e si **ridimensionano da bordi e angoli**, anche sovrapposte. Un clic porta davanti quella coperta, il doppio clic sul titolo la apre a tutto schermo.

I comandi delle viste affiancate restano e rimettono le finestre nella loro disposizione; quella scelta dall'utente si mantiene in proporzione anche quando si ridimensiona Thopos.

In pratica — Una pianta grande con la vista 3D piccola in un angolo, oppure il libretto stretto di lato: lo schermo si divide come serve al lavoro del momento, non in parti uguali.

Cubo della vista 3D con selezione dei piani

MIGLIORATO

Il cubo di navigazione è stato rifatto: oltre a orientare la vista sulle facce, permette di **scegliere quale dei due piani** selezionare per ciascuna coppia di facce opposte, con evidenziazione grafica di quello attivo.

Si sa sempre da che parte si sta guardando — da davanti o da dietro, da destra o da sinistra — che è il punto in cui i cubi di navigazione di solito confondono le idee.

Viste salvate e richiamabili dalla gestione progetto

NUOVO

Un'inquadratura — posizione, zoom, orientamento — si salva con un nome e si richiama dalla gestione progetto, accanto agli altri elementi del lavoro.

Sui lavori estesi cambia il ritmo della giornata: la vista d'insieme, il particolare del fabbricato, la zona dello scavo si richiamano in un clic invece di essere ricostruite a zoom ogni volta.

Angolo del cursore dalla barra informazioni

NUOVO

Un nuovo menu in basso, nella barra delle informazioni, imposta l'angolo del cursore. Ruotare la crociera secondo l'orientamento dominante del rilievo — l'asse di un edificio, la direzione di una strada, l'allineamento di un lotto — permette di disegnare ortogonalmente a quella direzione invece che al nord.

Menu di gestione delle barre strumenti

NUOVO

In alto a destra compare un menu dedicato alle barre strumenti: si accendono, si spengono e si dispongono da un unico punto, senza cercarle nelle opzioni.

Filtri layer in modalità completa

MIGLIORATO

Applicando un filtro sui layer si può ora scegliere fra due comportamenti: usarlo come **semplice elenco** dei layer da visualizzare, oppure applicarlo in **modalità completa**, portandosi dietro anche le proprietà impostate nel filtro — visualizzazione e bloccaggio.

Nel secondo caso il filtro diventa una configurazione di lavoro: si passa dalla fase «rilievo» alla fase «progetto» richiamando un filtro, e con i layer cambiano anche gli stati di blocco che evitano di modificare per sbaglio la base.

Editor di stampa più veloce con i documenti ricchi di tabelle

PRESTAZIONI

Il caricamento dei testi formattati nell'editor, quello in cui si aprono le stampe e i prospetti di Thopos, è stato accelerato. Il tempo cresceva con il numero di tabelle del documento; ora resta contenuto anche sui documenti lunghi. Su un prospetto con il profilo e 92 sezioni — 93 tabelle e oltre 4.600 celle — l'apertura è passata da **58 a 16 secondi**.

Stampa diretta in PDF con i layer selezionabili

NUOVO

La tavola si esporta ora direttamente in un **PDF vettoriale con i layer del disegno**: ogni layer diventa un livello che in Acrobat, Foxit o PDF-XChange si accende e si spegne dal pannello Livelli, che si apre da solo all'apertura del file.

Non serve più passare da una stampante virtuale, che appiattiva tutto in un unico disegno: il PDF nasce dalla stessa impaginazione della stampa su carta, con raster, punti, contorni ed entità CAD ciascuno sul proprio livello.

In pratica — Al committente arriva un solo file: chi vuole vedere solo il rilievo spegne il progetto, chi deve leggere la planimetria spegne le quote, senza chiedere una seconda tavola.

Thopos è sviluppato e distribuito dallo Studio Tecnico Guerra Srls

Via Code Bellon, 33
33082 - Azzano Decimo (PN)
tel. 0434 631 100
Email : info@thopos.it
Web: www.thopos.it