Nuvola2CAD – Manuale d'uso completo

Nov 9, 2026 · @giulio

Panoramica

Nuvola2CAD trasforma una nuvola di punti E57 in piante, sezioni e prospetti DXF: tagli la nuvola con il mouse, il programma proietta la fetta sul piano e la esporta come punti, contorni e immagine raster in scala. Le misure e le schermate di questo manuale sono state fatte sul tuo PC, con la nuvola di prova `demo_edificio.e57` e con il rilievo *alfer sovizzo 1* (131,8 milioni di punti).

Il lavoro segue sempre cinque passi, uno per scheda del pannello **Comandi**:

1. **Nuvola** – apri il file E57 (scheda 1).
2. **Orienta** – rendi orizzontale il pavimento, allinea le pareti agli assi e fissa la quota 0 (scheda 2).
3. **Tagli** – crea piante, sezioni e prospetti cliccando sulla nuvola o scrivendo le coordinate (scheda 3).
4. **Controlla** – guarda l'anteprima 2D a destra e regola spessore e opzioni.
5. **Esporta** – salva i DXF e le immagini raster (scheda 4).

La finestra ha quattro zone: (1) il pannello **Comandi** con le quattro schede, (2) la **vista 3D** della nuvola, dove si clicca, (3) l'**anteprima 2D** del taglio selezionato, (4) la **barra di stato** in basso, che ripete coordinate e messaggi.

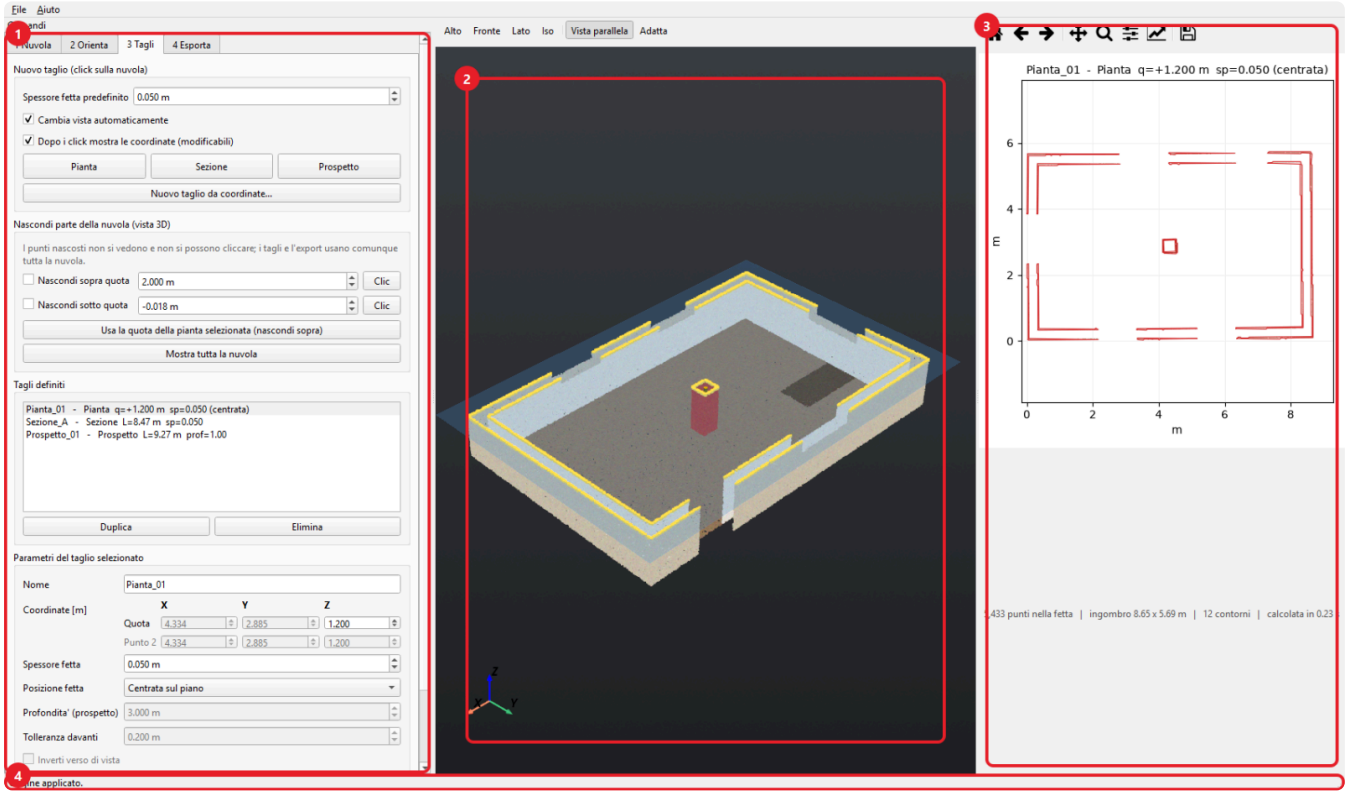


Figura 1 – La finestra principale con la nuvola di prova caricata.

Installazione e avvio

Il programma richiede Windows 11 a 64 bit e Python 3.12: la libreria che legge gli E57 non esiste ancora per Python 3.13 e successivi.

1. Estrai `Nuvola2CAD.zip` in una cartella, per esempio `Download\Nuvola2CAD`.
2. Fai doppio click su **`installa.bat`**. Cerca Python 3.12 e, se manca, lo installa da solo con winget; poi scarica le librerie (qualche minuto, serve internet).
3. Avvia il programma con **`avvia.bat`**. Puoi anche trascinare un file `.e57` sopra `avvia.bat` per aprirlo subito.

Se la finestra non compare, usa `avvia_con_console.bat`: mostra il messaggio d'errore. Eventuali errori vengono anche scritti in `errore_avvio.txt` o `errori.txt` nella cartella del programma.

Memoria: circa 30 byte per punto caricato. Il rilievo *alfer sovizzo 1* al 100% usa circa 4 GB di RAM; al 30% circa 1,2 GB.

Passo 1 – Aprire la nuvola (scheda Nuvola)

Apri il file E57 dalla scheda **1 Nuvola**. La prima apertura di un rilievo grande richiede circa mezzo minuto; dalla seconda volta la cache veloce lo riapre in meno di un secondo.

1. **Punti da importare** (1): lascia **100 %** se il PC ha memoria sufficiente. Con rilievi molto grandi il programma propone da solo una percentuale ridotta; al 30% piante e sezioni architettoniche restano complete, ma i dettagli fini si perdono.
2. Premi **Apri nuvola (E57, XYZ, PLY, LAS)...** (2) e scegli il file. Una finestra mostra l'avanzamento della lettura.
3. **Cache veloce** (3): lasciala attiva. Dopo il primo caricamento salva una copia già pronta della nuvola (circa 20 byte per punto) e tiene le ultime 3 nuvole. **Svuota cache** la elimina senza toccare il file originale.
4. **Visualizzazione** (4): *Max punti a video* limita i punti disegnati in 3D (i tagli usano sempre tutti i punti); *Dimensione punti* e *Colore* (RGB, quota Z, intensità) servono solo a vedere meglio.
5. **Informazioni** (5): controlla numero di punti, dimensioni e, per coordinate georeferenziate, lo spostamento applicato vicino all'origine.

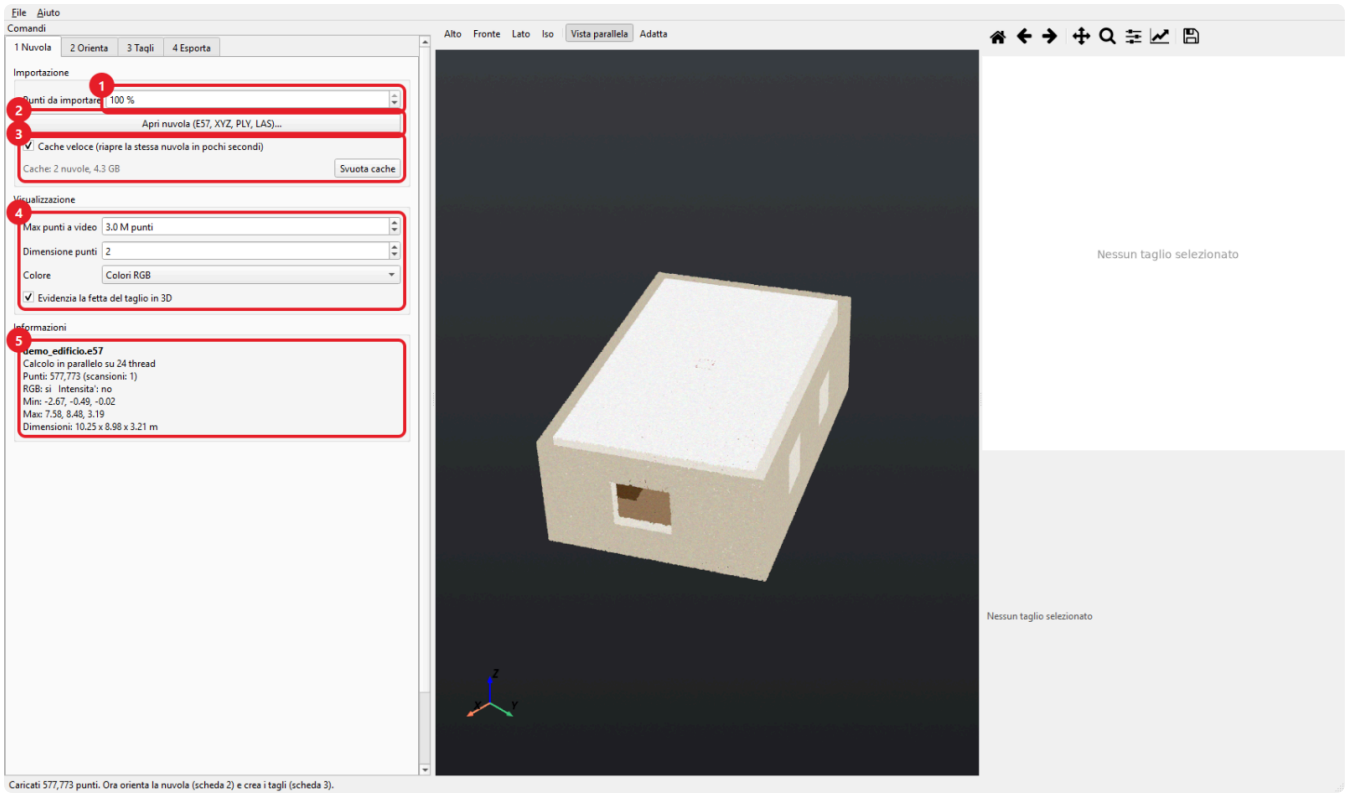


Figura 2 – Scheda Nuvola dopo l'apertura del file.

Navigare nella vista 3D: tasto sinistro trascinato per ruotare, rotella per lo zoom, tasto centrale (o Maiusc + sinistro) per spostare. I pulsanti **Alto**, **Fronte**, **Lato**, **Iso** sopra la vista portano alle viste standard; **Adatta** inquadra tutta la nuvola.

Passo 2 – Orientare la nuvola (scheda Orienta)

Orienta la nuvola prima di creare i tagli: con il pavimento orizzontale e le pareti parallele agli assi, piante e sezioni escono dritte e le quote sono quelle vere. Fai i comandi in quest'ordine. Dopo ogni gruppo di click si apre una finestra con le coordinate dei punti presi, che puoi correggere a mano.

2a. Livellare il pavimento

1. Nel riquadro **Nascondi parte della nuvola**, spunta **Nascondi sopra quota** e scrivi una quota circa 50–60 cm sopra il pavimento (oppure premi **Clic** e clicca un punto basso di un muro). Resta visibile solo il pavimento, così i click non finiscono su mobili o soffitto.
2. Premi **Livella da 3 punti del pavimento** (1). Sopra la vista 3D compare la **barra gialla** con le istruzioni (2).
3. Clicca 3 punti del pavimento il più possibile distanti tra loro, formando un triangolo ampio (3). Ogni punto preso compare come pallino rosso; **Esc** annulla.

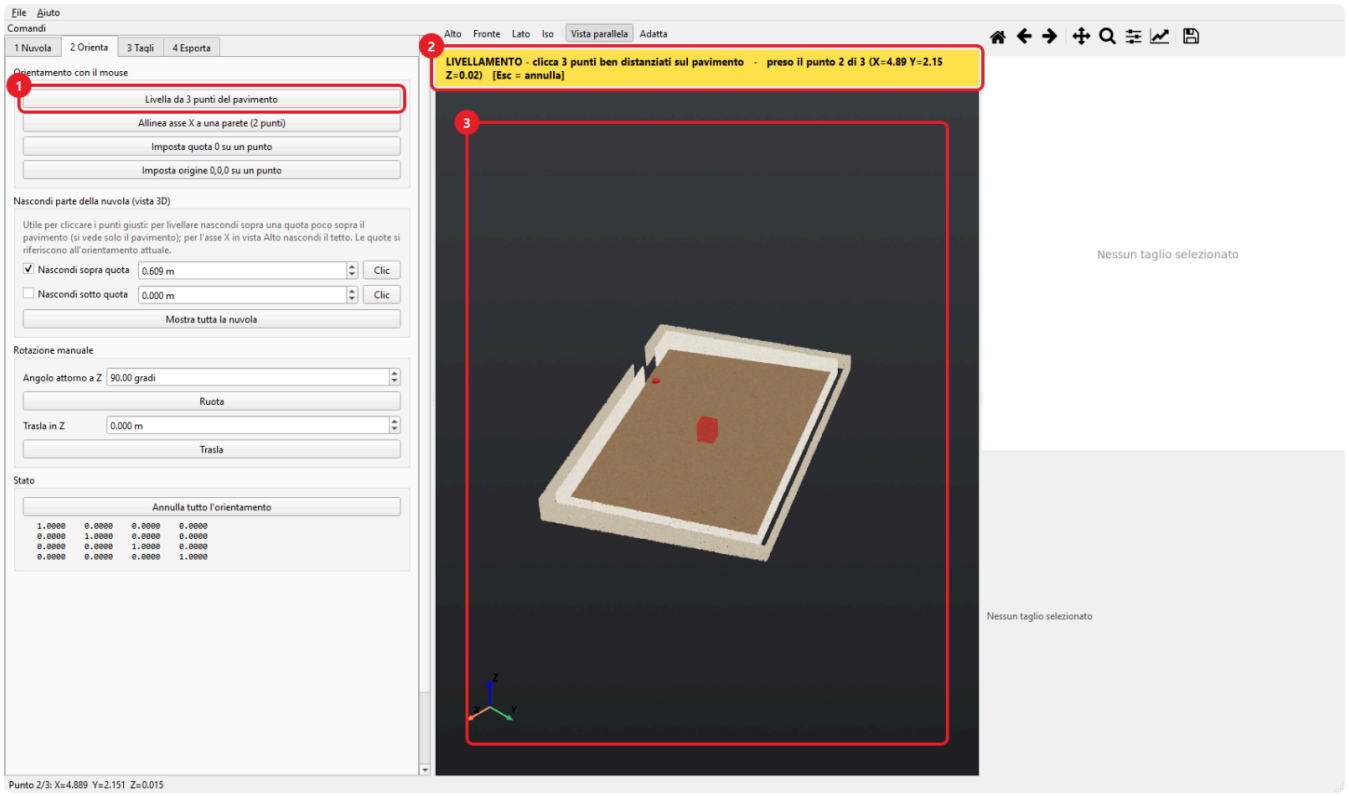


Figura 3 – Livellamento: due punti già presi sul pavimento.

4. Nella finestra delle coordinate (1) controlla i 3 punti e premi **Conferma** (2). La nuvola ruota e il pavimento diventa orizzontale.

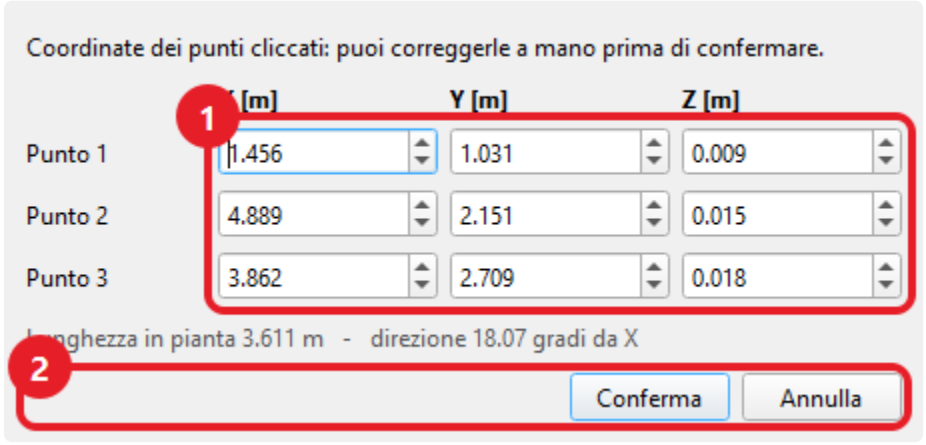


Figura 4 – Coordinate dei 3 punti del pavimento.

2b. Quota 0

5. Premi **Imposta quota 0 su un punto** e clicca un punto del pavimento di riferimento (in vista **Fronte**, impostata da sola). Quel punto diventa Z = 0; le quote dei filtri "Nascondi" si spostano insieme alla nuvola.

2c. Allineare l'asse X a una parete

6. Alza il filtro **Nascondi sopra quota** a circa 2 m, così dall'alto si vedono i muri e non il tetto.
7. Premi **Allinea asse X a una parete (2 punti)** (1): la vista passa in **Alto**.
8. Clicca due punti lungo la stessa parete, il più lontani possibile (2, 3). La parete diventa parallela all'asse X.

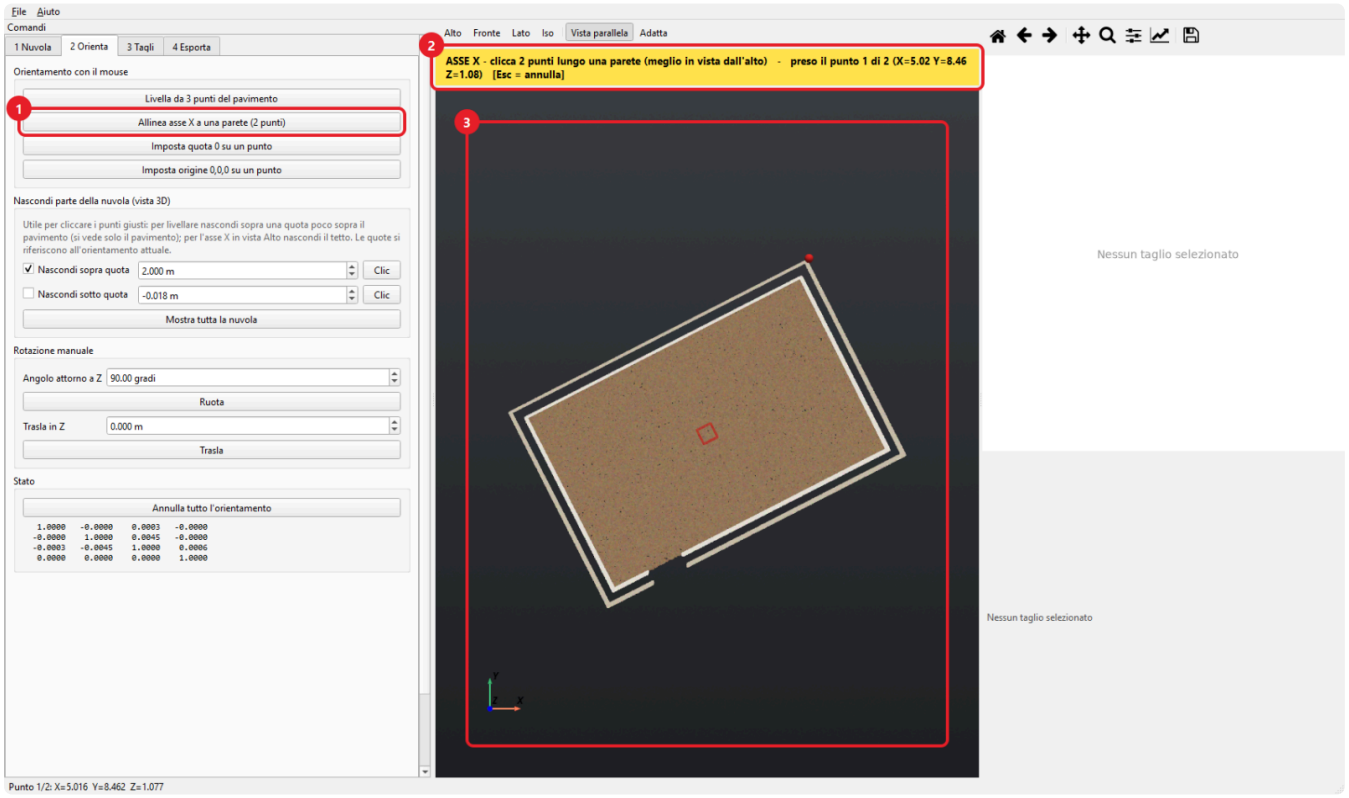


Figura 5 – Allineamento: primo punto preso su una parete esterna.

2d. Origine (facoltativo)

9. **Imposta origine 0,0,0 su un punto** sposta lo 0 su uno spigolo dell'edificio: utile per avere coordinate piccole e leggibili nel DXF.
10. Nel riquadro **Stato** (1) la matrice riassume tutte le trasformazioni; **Annulla tutto l'orientamento** riporta la nuvola com'era. Togli i filtri con **Mostra tutta la nuvola**.

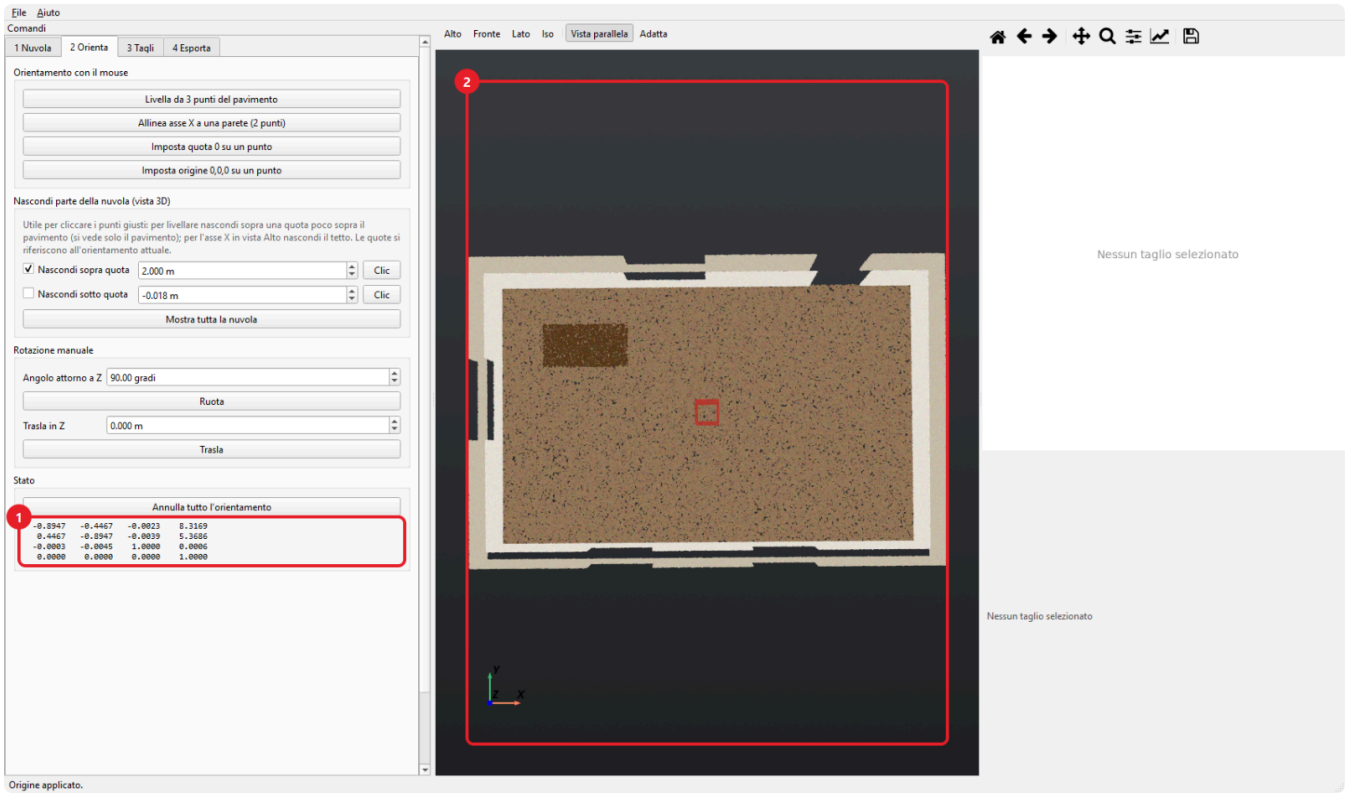


Figura 6 – Nuvola orientata vista dall'alto: pareti parallele agli assi.

Rotazione manuale: per piccoli aggiustamenti scrivi un angolo (es. 90 gradi) e premi **Ruota**; **Trasla in Z** sposta la nuvola in quota di un valore preciso.

Passo 3 – Creare piante, sezioni e prospetti (scheda Tagli)

Ogni taglio è una fetta di nuvola proiettata su un piano: la pianta su un piano orizzontale, sezioni e prospetti su un piano verticale. Il piano azzurro nella vista 3D mostra dove tagli, i punti gialli sono la fetta, la freccia gialla il verso di vista.

Nella parte alta della scheda **3 Tagli** trovi: le schede (1), **Dopo i click mostra le coordinate** (2), i pulsanti **Pianta**, **Sezione**, **Prospetto** (3) e **Nuovo taglio da coordinate…** (4).

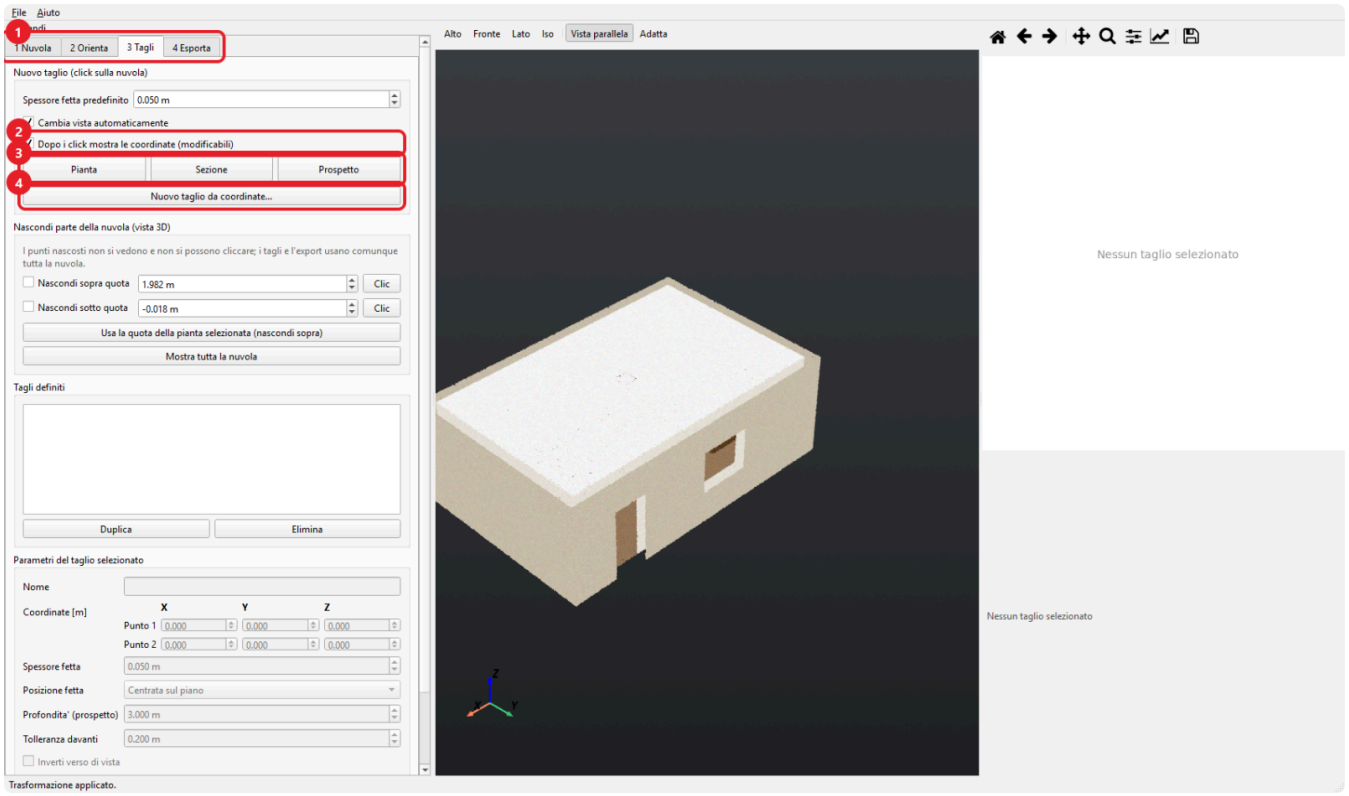


Figura 7 – I comandi per creare i tagli.

3a. Pianta

1. Imposta **Spessore fetta predefinito**: 5 cm (0,050 m) va bene per quasi tutte le piante.
2. Premi **Pianta**: la vista passa in **Fronte**.
3. Clicca un punto alla quota del taglio, di solito 1,00–1,20 m dal pavimento per tagliare porte e finestre.
4. Nella finestra delle coordinate correggi la **Z** con il valore esatto (es. 1,200) e premi **Conferma**.
5. Per vedere la pianta in 3D, in fondo ai parametri scegli **Nella vista 3D nascondi → Sopra il piano di taglio** (1); il pulsante **Usa la quota della pianta selezionata** (2) fa lo stesso per tutte le viste. Il risultato (3) è l'edificio "scoperchiato".

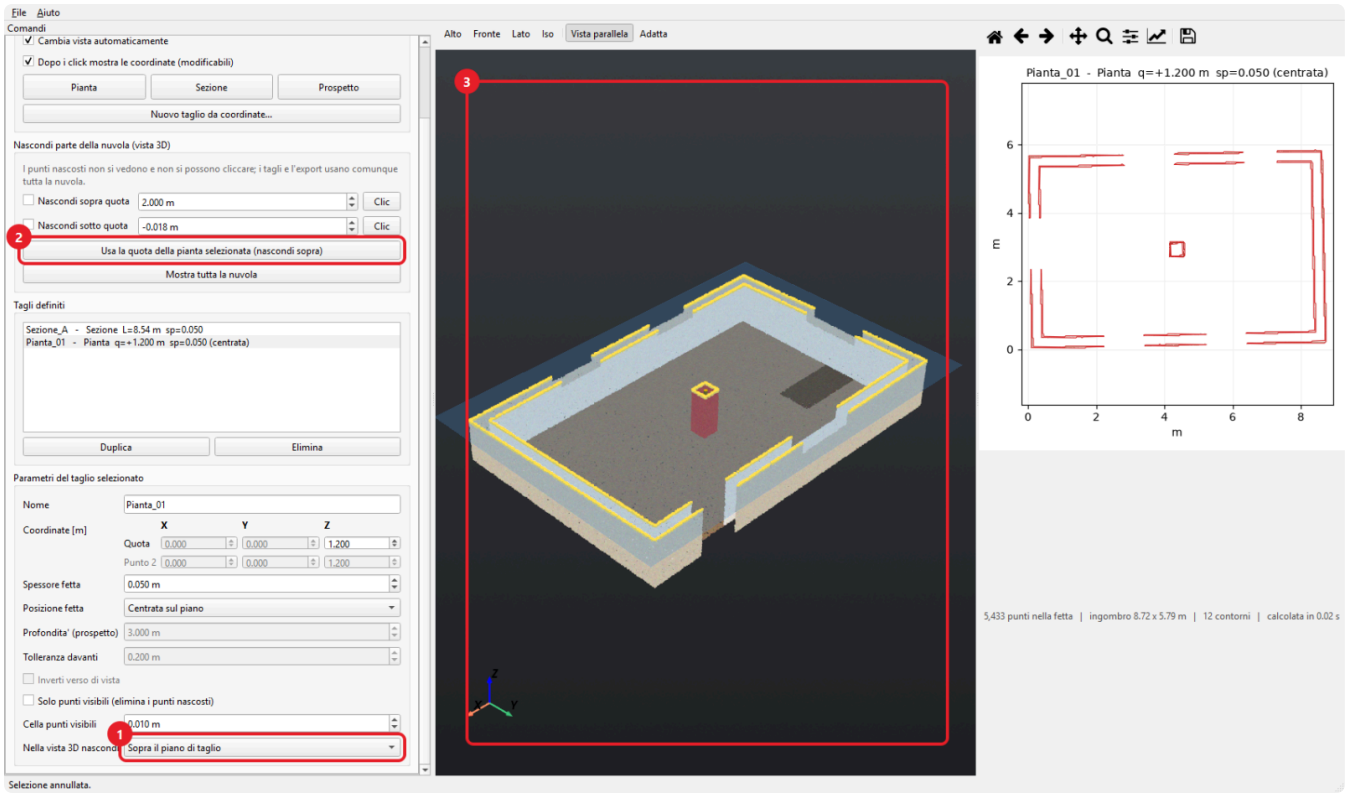


Figura 8 – Pianta a +1,20 m con la parte sopra nascosta.

3b. Sezione

1. Conviene partire dalla pianta vista dall'alto, così la linea di sezione si clicca dentro l'edificio.
2. Premi **Sezione**: la vista passa in **Alto** e la barra gialla (1) guida i click; la barra di stato (2) ripete le coordinate.
3. Clicca inizio e fine della linea di sezione. Si guarda verso **sinistra** della linea, andando dal primo al secondo punto.

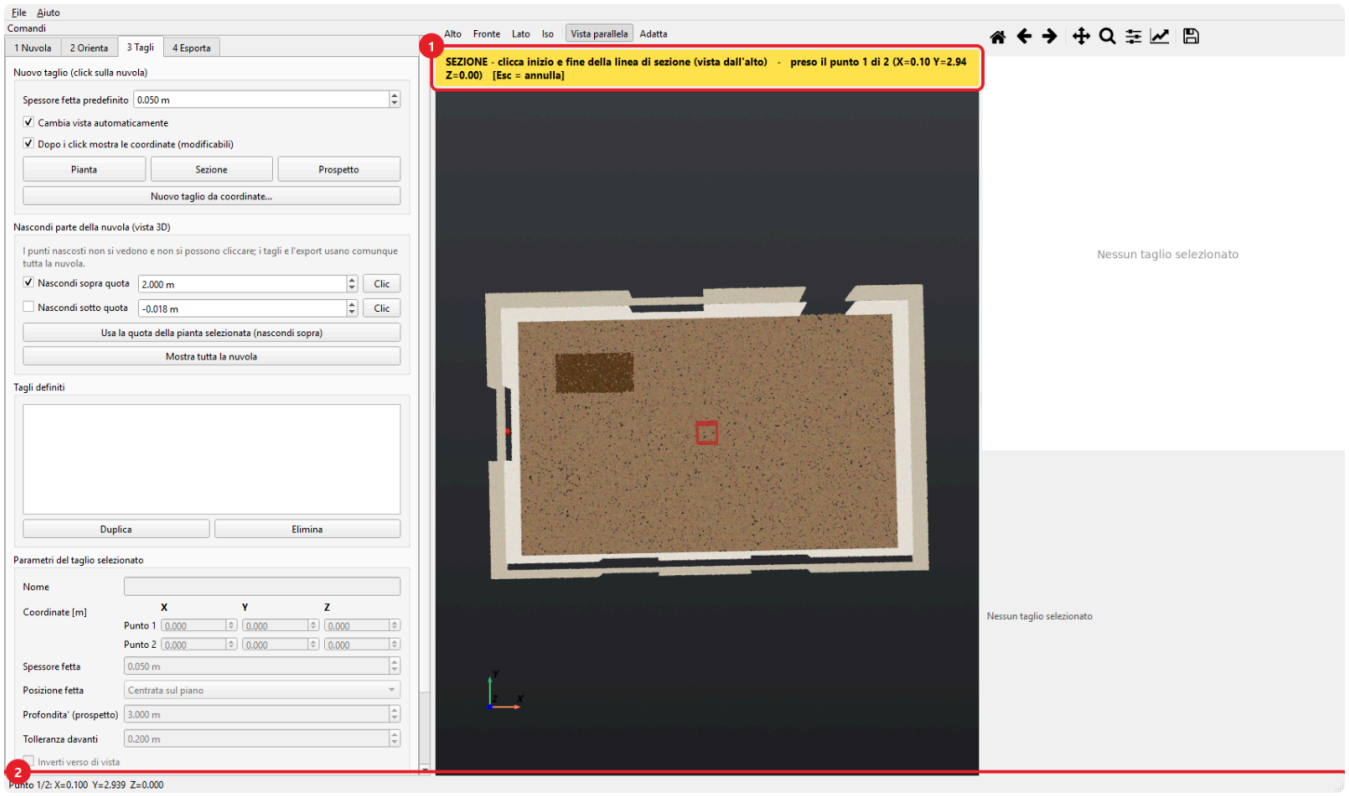


Figura 9 – Sezione: primo punto preso.

4. Nella finestra delle coordinate (1) rendi la sezione parallela a un asse: stessa Y nei due punti per una sezione lungo X, stessa X per una lungo Y. Sotto (2) vedi lunghezza e direzione; premi **Conferma** (3).

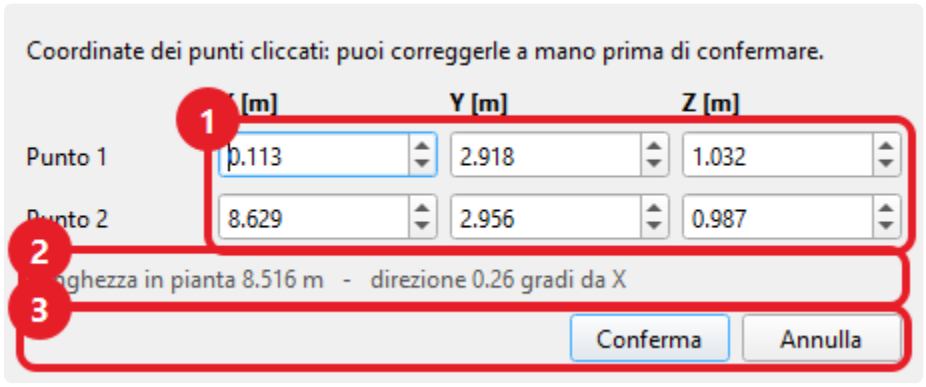


Figura 10 – Correzione a mano degli estremi della linea di sezione.

5. Seleziona la sezione nella lista (1) e scegli **Nella vista 3D nascondi → Davanti alla sezione** (2): vedi l'edificio tagliato come in un disegno di sezione, e a destra l'anteprima (3). Se il verso è sbagliato spunta **Inverti verso di vista**.

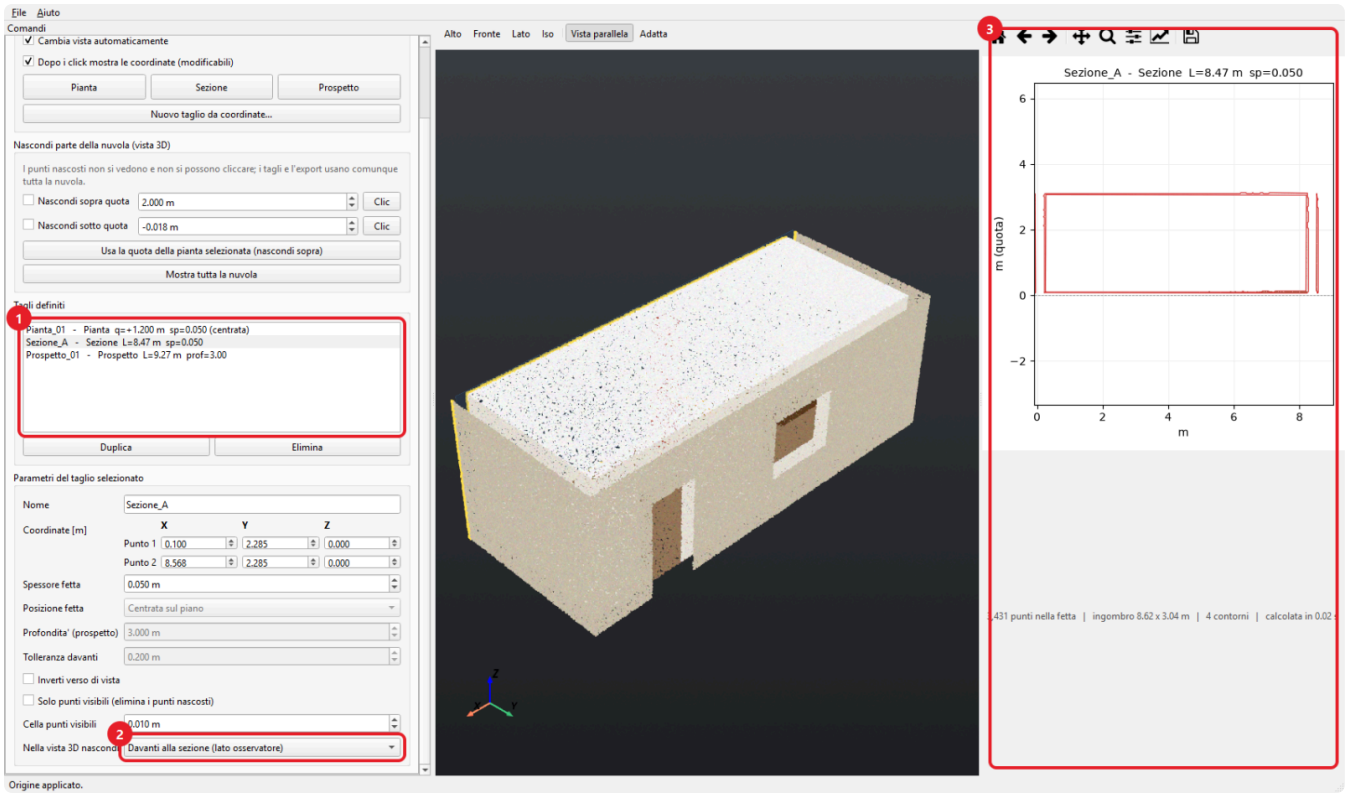


Figura 11 – Sezione con la parte davanti nascosta e anteprima 2D.

3c. Prospetto

1. Premi **Prospetto** e, in vista **Alto**, clicca due punti davanti alla facciata, paralleli ad essa, con la facciata alla sinistra della linea.
2. Seleziona il prospetto (1) e imposta **Profondità** e **Tolleranza davanti** (2): la nuvola presa è quella tra la linea cliccata e la profondità indicata. Per una facciata semplice bastano 1 m di profondità e 30–40 cm davanti.
3. **Solo punti visibili** (3), attivo di default nei prospetti, tiene per ogni cella solo il punto più vicino all'osservatore: spariscono le parti nascoste dietro la facciata. L'anteprima (4) mostra la facciata con le aperture contornate.

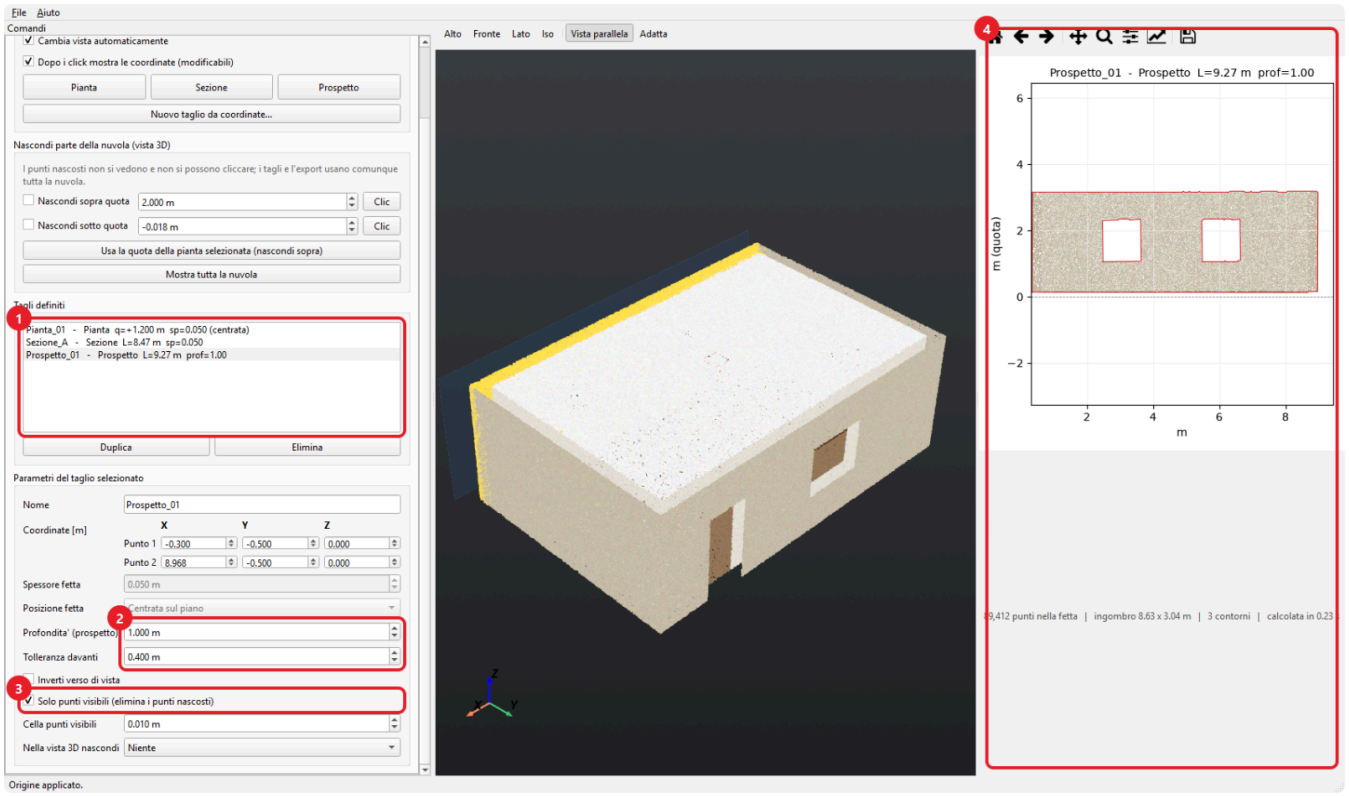


Figura 12 – Prospetto della facciata sud con le aperture.

3d. Modificare un taglio già creato

1. Seleziona il taglio nella lista **Tagli definiti** (1).
2. In **Coordinate [m]** (2) cambia X, Y, Z dei due punti; per una pianta è attiva solo la **Z** (la quota).
3. L'anteprima 2D (3), il piano azzurro e la fetta gialla si aggiornano in pochi decimi di secondo, anche con il rilievo da 132 milioni di punti.

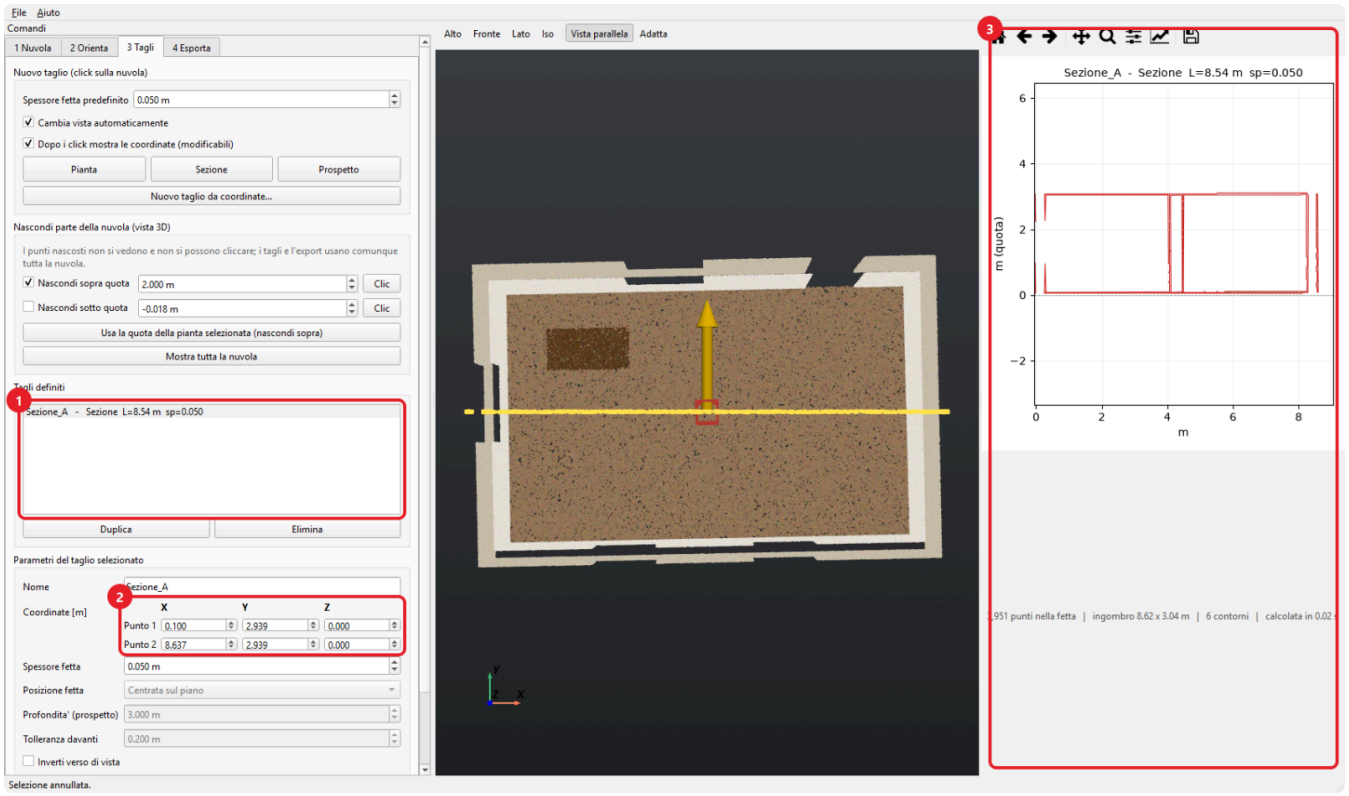


Figura 13 – Coordinate del taglio modificabili nel pannello.

3e. Taglio senza cliccare

1. Premi **Nuovo taglio da coordinate...**.
2. Scegli il **Tipo di taglio** (1) e scrivi la quota (pianta) (2) o i due estremi (sezione, prospetto).
3. Premi **Conferma**: il taglio entra nella lista come gli altri.

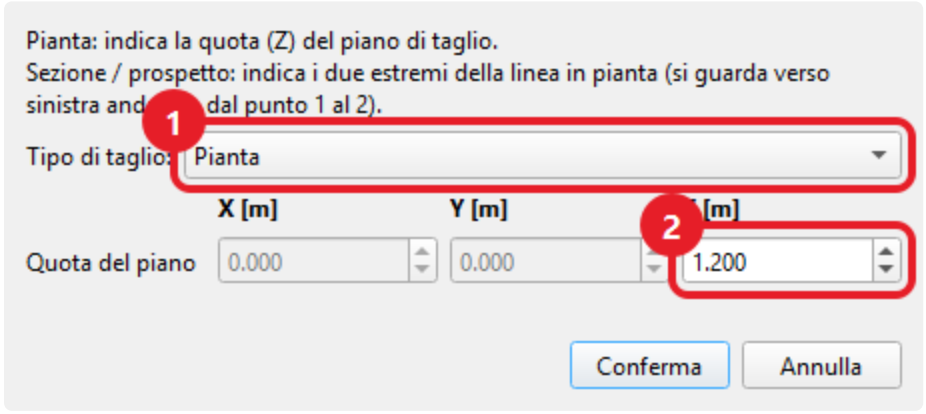


Figura 14 – Nuovo taglio da coordinate: pianta a +1,20 m.

Parametri del taglio

Parametro	Vale per	Cosa fa	Valore tipico
Spessore fetta	Pianta, sezione	Spessore della nuvola proiettata	0,03–0,05 m
Posizione fetta	Pianta	Centrata sul piano, sotto (vista dall'alto) o sopra (controsoffitto)	Centrata
Profondità	Prospetto	Quanta nuvola dietro la linea	1–3 m
Tolleranza davanti	Prospetto	Quanta nuvola davanti alla linea	0,2–0,4 m
Inverti verso di vista	Sezione, prospetto	Guarda dall'altra parte	–
Solo punti visibili	Tutti	Elimina i punti nascosti	Attivo nei prospetti
Cella punti visibili	Tutti	Dimensione della cella del filtro	0,01 m
Nella vista 3D nascondi	Tutti	Taglia la nuvola in 3D sul piano	–

Passo 4 – Esportare DXF e immagini (scheda Esporta)

Ogni taglio diventa un DXF con tre tipi di contenuto, ognuno nel suo layer: i **punti** proiettati, i **contorni** come polilinee chiuse e, se lo attivi, l'**immagine raster** inserita in scala. Le impostazioni valgono per tutti i tagli esportati.

4a. Punti, contorni e file

1. **Punti proiettati** (1): *Esporta i punti* li scrive come entità POINT; *Colore punti* sceglie tra colori della nuvola, grigi per profondità o colore del layer; **Decimazione (cella)** tiene un punto per cella ed è il parametro che pesa di più sul file (vedi *Ridurre il peso dei file*).
2. **Contorni** (2): *Risoluzione griglia* è la precisione delle polilinee (0,03 m di default, 0,01 m per più dettaglio); *Chiusura buchi* chiude i piccoli vuoti tra i punti; *Scarta elementi minori di* elimina i frammenti.
3. **File DXF** (3): *Unità del disegno* in m, cm o mm; *Versione* R2010 (colori reali e immagini) o R12 (compatibilità massima, niente immagini); le linee di sezione riportate sulle piante e il titolo del taglio.

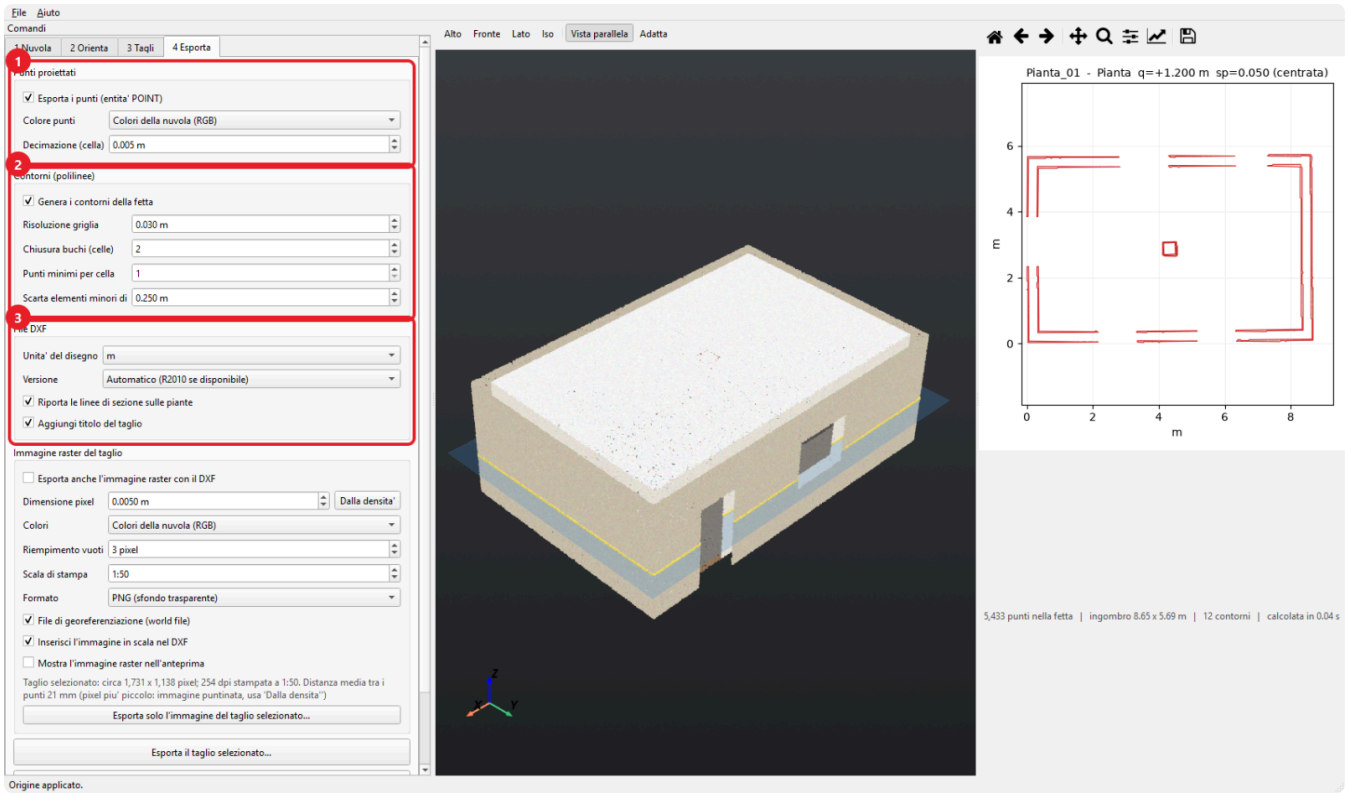


Figura 15 – Opzioni dei punti, dei contorni e del file DXF.

4b. Immagine raster

1. Spunta **Esporta anche l'immagine raster con il DXF** (1).
2. Imposta l'immagine (2): **Dimensione pixel** (premi **Dalla densità** per partire dalla distanza tra i punti), colori, riempimento dei vuoti, scala di stampa (fissa i dpi) e formato (PNG o TIFF trasparenti, JPG più leggero).
3. Lascia attivi **File di georeferenziazione** e **Inserisci l'immagine in scala nel DXF** (3).
4. **Mostra l'immagine raster nell'anteprima** (4) fa vedere a destra il risultato (6); **Esporta solo l'immagine** (5) salva la sola immagine senza DXF.

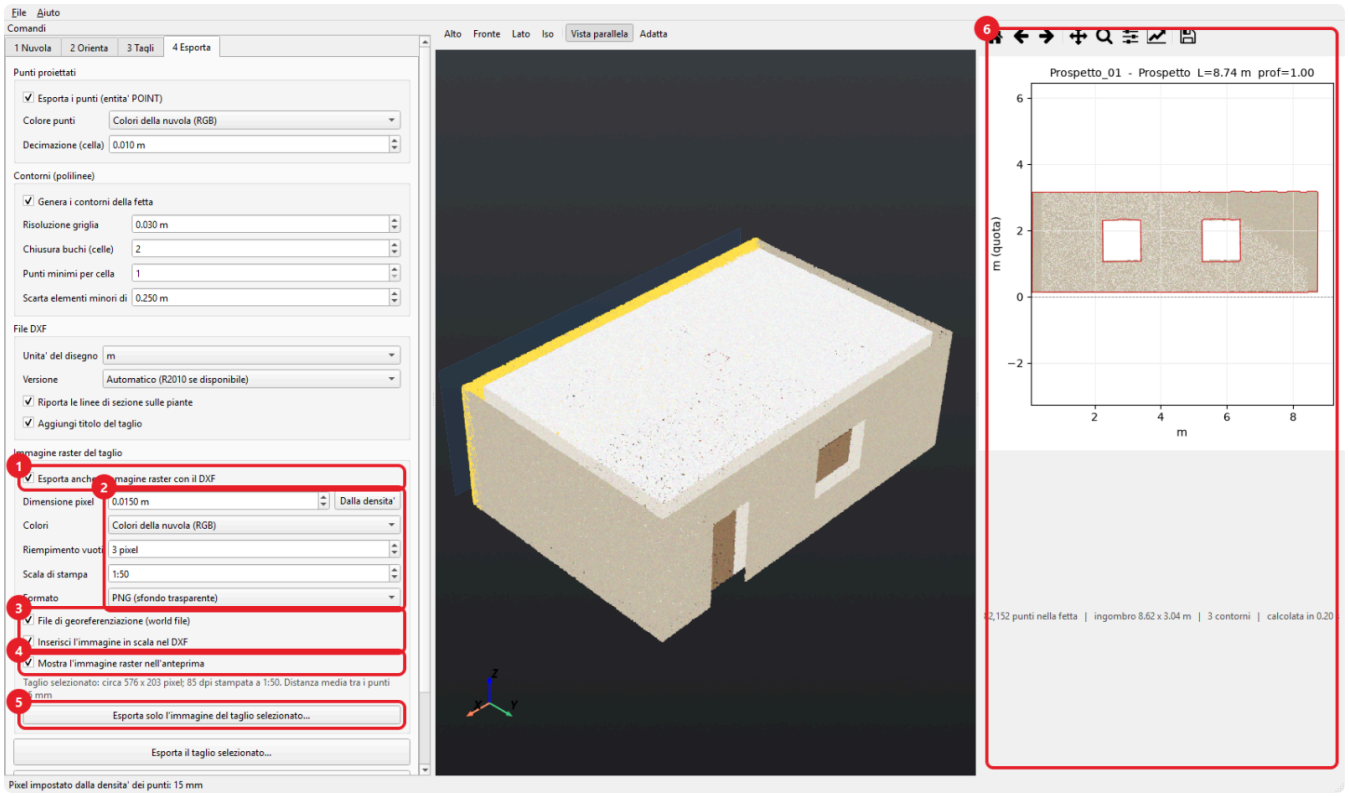


Figura 16 – Opzioni dell'immagine raster con l'anteprima di un prospetto. La nuvola di prova è campionata ogni 2 cm, quindi "Dalla densità" propone 15 mm; con il rilievo reale propone 2–4 mm.

4c. Esportare

1. Controlla le opzioni raster (1).
2. **Esporta il taglio selezionato…** (2) chiede nome e cartella di un solo DXF.
3. **Esporta tutti i tagli in una cartella…** (3) crea un DXF per ogni taglio, con il nome del taglio.

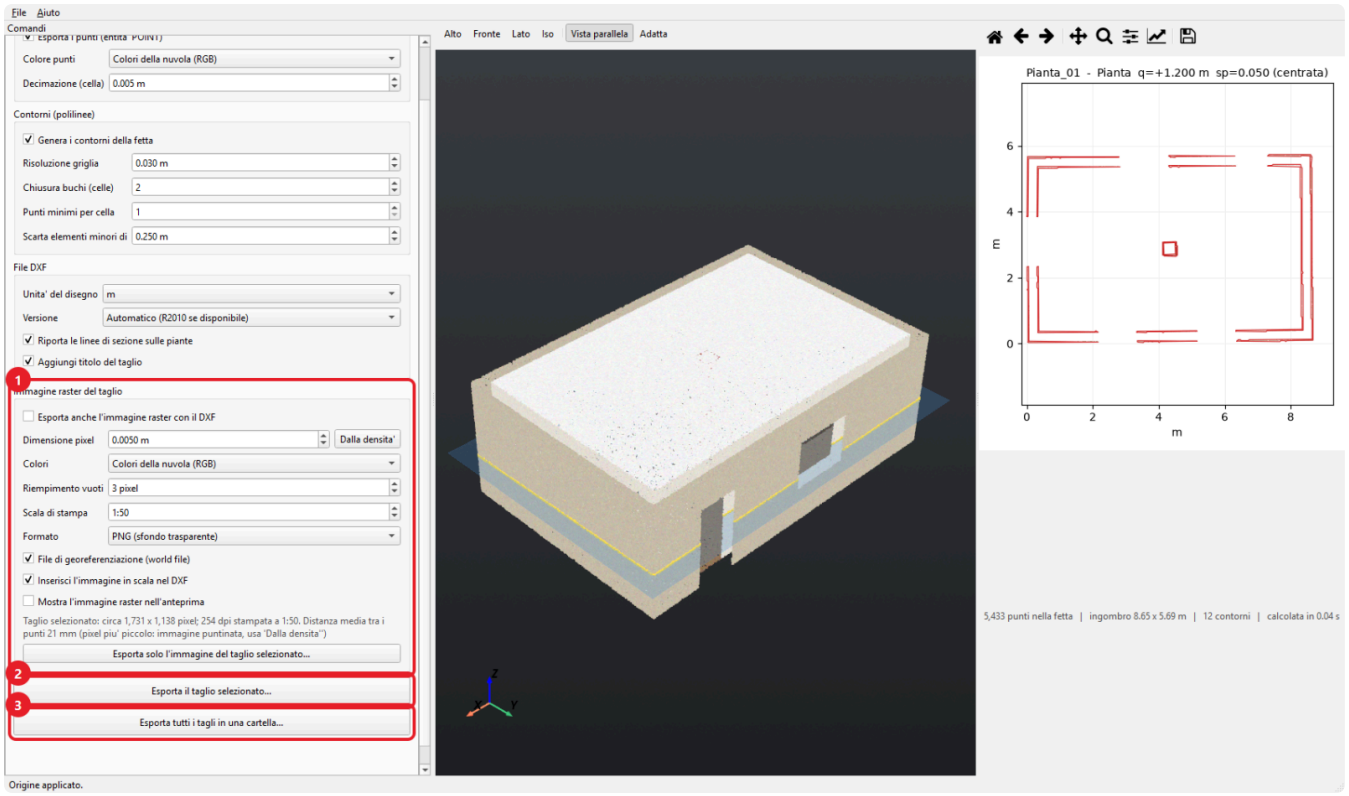


Figura 17 – I pulsanti di esportazione.

4. A fine lavoro un messaggio riassume, per ogni file, punti, polilinee e dimensioni dell'immagine. Accanto a ogni DXF trovi l'immagine (`.png`) e il suo file di georeferenziazione (`.pgw`).

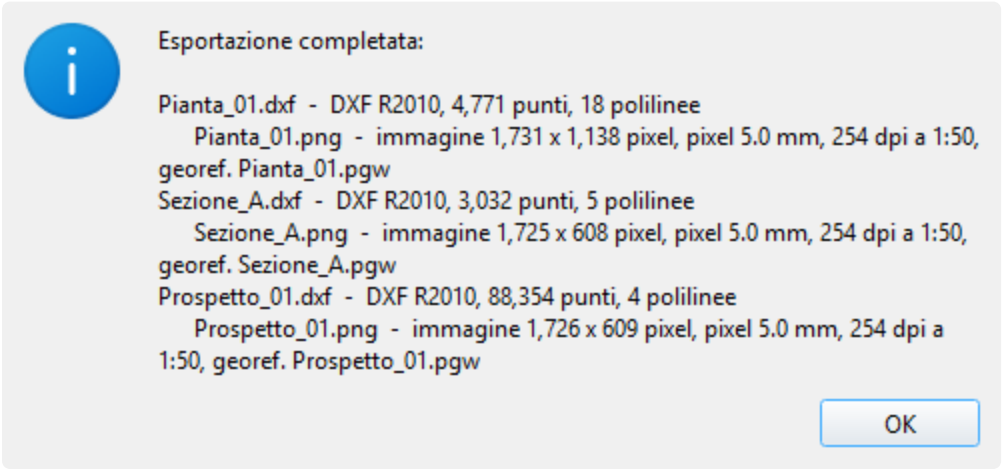


Figura 18 – Riepilogo dell'esportazione dei tre tagli di prova.

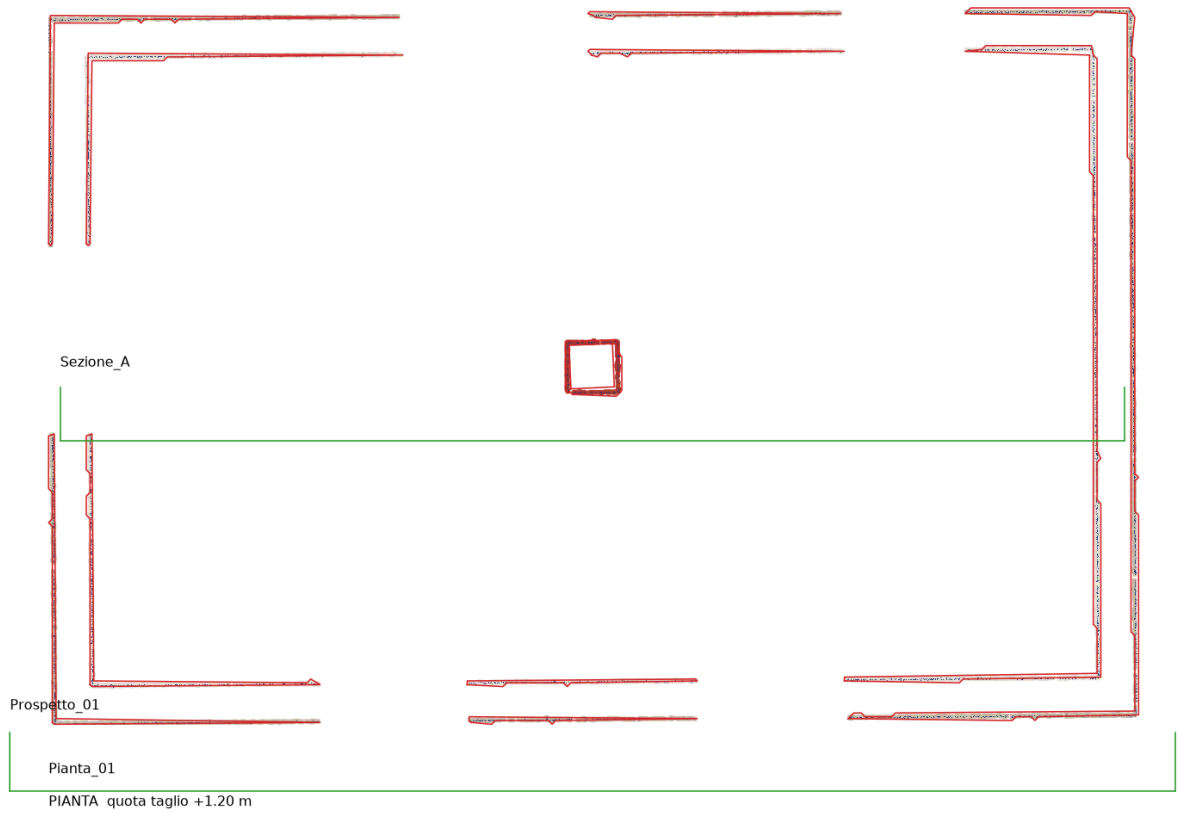


Figura 19 – Il DXF della pianta: immagine raster, punti, contorni rossi, linee di sezione verdi e titolo.

Ridurre il peso dei file

Il peso di un DXF dipende quasi solo dal numero di punti: con il rilievo *alfer sovizzo 1* una pianta con tutti i punti pesa 187 MB, mentre punti decimati a 10 mm, contorni e immagine raster a 4 mm pesano insieme circa 2,5 MB, con lo stesso dettaglio visibile in stampa a 1:50.

Le misure

Pianta a 1,20 m dal pavimento, fetta di 5 cm, nuvola importata al 100%: 1.203.470 punti nella fetta, ingombro 36,6 × 16,6 m, distanza media tra i punti 2,0 mm. Misurato sul tuo PC.

Contenuto del DXF	Punti nel DXF	Peso	Tempo di export
Tutti i punti, colori RGB (R2010)	1.203.470	187 MB	50 s
Punti decimati a 3 mm, RGB	53.071	8,3 MB	2 s
Punti decimati a 5 mm, RGB	28.543	4,5 MB	5 s
Punti decimati a 10 mm, RGB	12.268	2,0 MB	1 s

Contenuto del DXF	Punti nel DXF	Peso	Tempo di export
Punti decimati a 10 mm, colore del layer	12.268	1,8 MB	1 s
Punti decimati a 10 mm, RGB, formato R12	12.268	0,95 MB	0,5 s
Solo contorni (28 polilinee)	0	0,08 MB	0,2 s

Immagine raster della stessa pianta	Dimensioni	Peso
PNG, pixel 3 mm	12.214 × 5.532 pixel	0,72 MB
PNG, pixel 4 mm	9.161 × 4.149 pixel	0,49 MB
PNG, pixel 5 mm	7.329 × 3.319 pixel	0,36 MB
PNG, pixel 10 mm	3.665 × 1.660 pixel	0,15 MB
JPG, pixel 4 mm	9.161 × 4.149 pixel	0,68 MB
TIFF, pixel 4 mm	9.161 × 4.149 pixel	3,2 MB

Ogni punto costa circa 160 byte in un DXF R2010 con colori RGB; un pixel PNG costa meno di un byte, perché le zone vuote e uniformi si comprimono quasi a zero. Per questo l'immagine porta tutto il dettaglio a una frazione del peso dei punti.

Perché il raster a 3–4 mm ha tutto il dettaglio

Nella figura la stessa zona di 1,2 × 0,8 m è resa in quattro modi. Il raster a 4 mm (C) riproduce la forma di tutti i 132.542 punti dell'area (A); quello a 10 mm (D) diventa a gradini; i punti decimati a 10 mm (B) restano leggibili come linea ma perdono la superficie.

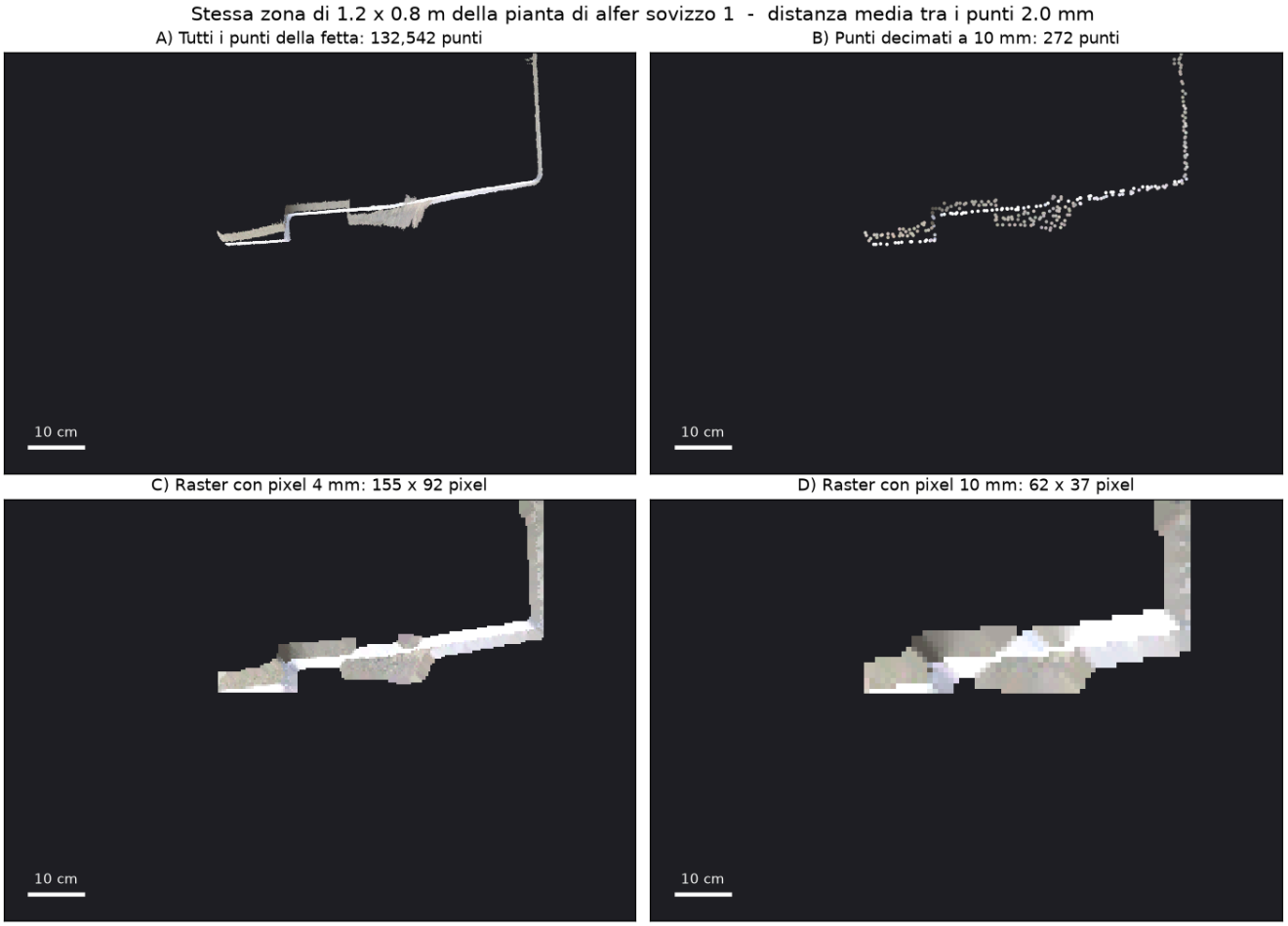


Figura 20 – Stessa zona della pianta: tutti i punti, punti decimati a 10 mm, raster a 4 mm e a 10 mm.

I motivi sono due:

- **Densità della nuvola**: un pixel più piccolo della distanza tra i punti non aggiunge informazione, lascia solo buchi da riempire. Qui la distanza è 2,0 mm al 100% e circa 3,7 mm al 30%: 3–4 mm sta appena sopra, quindi l'immagine è piena e completa.
- **Scala di stampa**: a 1:50 un pixel di 4 mm diventa 0,08 mm sulla carta, cioè circa 300 dpi, la risoluzione di una buona stampa. Un pixel più piccolo non si vedrebbe.

Il pixel giusto dipende quindi dalla scala a cui stamperai (per circa 300 dpi):

Scala di stampa	Pixel consigliato	dpi risultanti
1:20	2 mm	254
1:50	4 mm	318
1:100	8 mm	318
1:200	15 mm	339

Il programma rifiuta immagini oltre 150 milioni di pixel: per tavole 1:20 di edifici grandi usa pixel di 2–3 mm solo su tagli brevi (una sezione di dettaglio), non sull'intera pianta.

Perché i punti si possono decimare a 5–10 mm

Nel DXF i punti servono come riferimento per agganciare e controllare, non come disegno: la geometria la portano i contorni e l'immagine. A 1:50 punti ogni 10 mm stanno a 0,2 mm sulla carta e si leggono come una linea continua. Scendere sotto i 5 mm moltiplica il peso (8,3 MB a 3 mm contro 2,0 MB a 10 mm) senza dettaglio in più rispetto all'immagine.

Impostazioni consigliate

Impostazione (scheda Esporta)	Valore leggero	Valore dettagliato
Decimazione (cella)	0,010 m	0,005 m
Colore punti	Colore del layer	Colori della nuvola (RGB)
Risoluzione griglia contorni	0,030 m	0,010 m
Scarta elementi minori di	0,25 m	0,10 m
Immagine raster	PNG, pixel 4 mm	PNG, pixel 3 mm
Versione DXF	R2010	R2010
Peso tipico di una pianta	circa 2,5 MB	circa 5 MB

Altri accorgimenti:

- **Esporta i punti solo se ti servono**: con *Esporta i punti* spento restano contorni e immagine, sotto 1 MB.
- **Colore del layer** invece di RGB fa risparmiare circa il 10%.
- **R12** dimezza il peso dei punti, ma non contiene l'immagine raster: da usare solo per CAD vecchi.
- **PNG**, non TIFF: a parità di pixel il TIFF pesa 6–7 volte di più; il JPG non è più leggero del PNG su queste immagini e non ha sfondo trasparente.
- **Spessore della fetta**: una fetta più sottile ha meno punti; oltre i 5 cm le piante raccolgono arredi e davanzali senza vantaggio.
- **Percentuale di import**: non serve ridurla per alleggerire il DXF, la decimazione fa già questo lavoro senza perdere dettaglio nell'immagine.

Usare il DXF nel CAD

Apri il DXF direttamente (AutoCAD, BricsCAD, ZWCAD, DraftSight e simili): è già in scala reale, nell'unità scelta all'esportazione, con ogni contenuto su un layer separato.

Layer	Contenuto	Uso tipico
`NOME_PUNTI`	Punti proiettati (POINT)	Riferimento per agganciare; spegnilo per alleggerire la vista
`NOME_CONTORNI`	Polilinee chiuse, colore rosso	Base da ricalcare per muri, aperture, pilastri
`NOME_RASTER`	Immagine in scala (IMAGE)	Sfondo fotografico della fetta
`TRACCE_SEZIONI`	Linee di sezione e prospetto con frecce, colore verde	Riferimenti sulle piante
`RIFERIMENTI`	Linea di quota ±0,00	Sezioni e prospetti
`TESTI`	Nome e quota del taglio	Titolo

`NOME` è il nome del taglio, per esempio `Pianta_01_CONTORNI`.

1. **Tieni insieme DXF e immagine**: il DXF richiama il file `.png` per nome, quindi devono stare nella stessa cartella. Se sposti i file, spostali insieme; se il CAD non trova l'immagine, ricollegala dal gestore dei riferimenti esterni.
2. **Punti invisibili?** In AutoCAD i punti si vedono come puntini minuscoli: imposta lo stile punti con `DDPTYPE` (o la variabile `PDMODE`).
3. **Coordinate**: le piante usano X e Y del sistema orientato; sezioni e prospetti hanno in ascissa la distanza lungo la linea di sezione e in ordinata la quota Z vera. Le quote restano quindi coerenti tra tutti gli elaborati.
4. **Immagine in altri programmi**: il world file (`.pgw`, `.tfw`, `.jgw`) colloca l'immagine nelle stesse coordinate in QGIS e nei CAD che lo leggono.
5. **Ricalco**: congela `NOME_PUNTI`, lascia accesi contorni e immagine e disegna sopra i muri con le tue polilinee.

Problemi frequenti

Problema	Causa	Soluzione
`avvia.bat` non apre nessuna finestra	Librerie non installate o Python non adatto	Riesegui `installa.bat`; per vedere l'errore usa `avvia_con_console.bat`
La nuvola scompare dalla vista 3D	Un filtro "Nascondi" copre tutti i punti	Compare una barra rossa sopra la vista (1): premi **Mostra tutta la nuvola**
L'anteprima resta su "Calcolo in corso"	Calcolo ancora in esecuzione su una fetta molto grande	Attendi qualche secondo; riduci spessore o profondità del taglio
La fetta è vuota	Quota o linea di taglio fuori dalla nuvola	Controlla le coordinate del taglio nel pannello dei parametri
La sezione guarda dalla parte sbagliata	Punti cliccati nell'ordine inverso	Spunta **Inverti verso di vista**
Contorni spezzettati	Griglia più fine della densità dei punti	Aumenta *Risoluzione griglia* o *Chiusura buchi*
Immagine raster puntinata	Pixel più piccolo della distanza tra i punti	Premi **Dalla densità** o aumenta il pixel
"Immagine troppo grande"	Oltre 150 milioni di pixel	Aumenta il pixel (es. da 2 a 4 mm)
Il CAD non mostra l'immagine	File `.png` non nella cartella del DXF, oppure DXF R12	Tieni i file insieme; esporta in R2010
DXF lento da aprire	Troppi punti	Decimazione 5–10 mm (vedi *Ridurre il peso dei file*)
Disco pieno	Cache veloce delle nuvole	Scheda Nuvola → **Svuota cache**

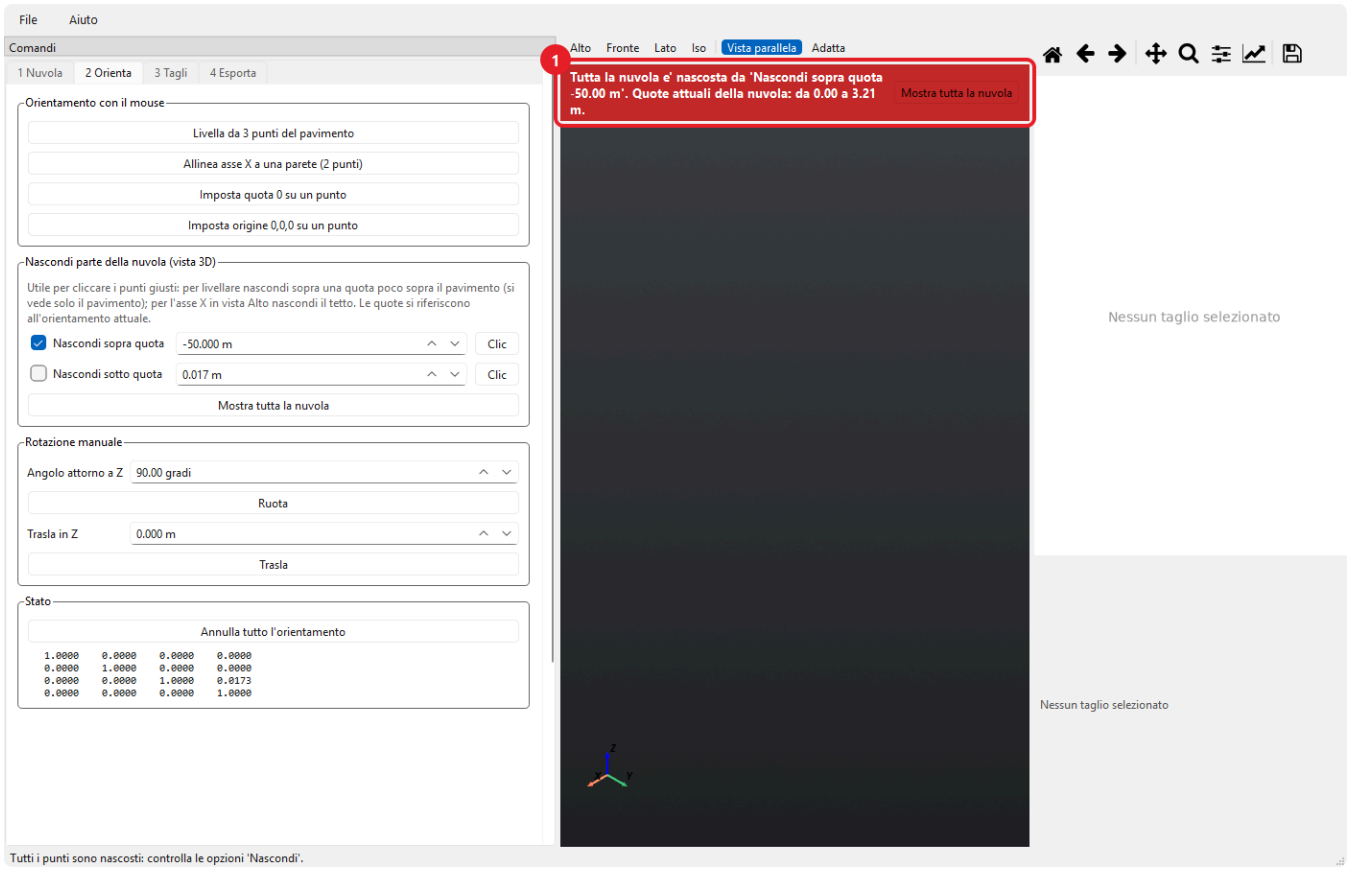


Figura 21 – Barra rossa quando i filtri nascondono tutta la nuvola.

Per altri errori: ogni messaggio imprevisto viene salvato in `errori.txt` nella cartella del programma; il contenuto di quel file aiuta a capire cosa è successo.