

3DF ZEPHYR 8.0

MANUALE UTENTE



Table of contents

Introduzione	4
Requisiti di Sistema	4
Versioni	5
Attivazione	6
Documentazione	6
Una rapida panoramica	7
Guida alla fotografia	8
L'interfaccia Principale	11
Creare un nuovo progetto	13
Impostare gruppi multi-camera	19
Importazione vincoli	22
Orientamento e nuvola sparsa	27
Gestione della bounding box	33
Generazione modello 3D	34
Generazione della texture	39
Estrarre una nuvola di punti densa	44
Estrarre una superficie	46
Intensificazione mesh	48
Creare un nuovo progetto da un filmato	50
Pannello Progetto	51
Pannello Animazione	54
Pannello Punti di controllo	57
Pannello Misurazione	72
Pannello Modifica	74
Bundle adjustment	81
Livelli multipli e immagini multispettrali	82
Il menù "File"	84
Aprire, Salvare, Caricare un progetto	84
Il menù "Elabora"	85
Il menù "Avanzati"	88
Registrazione automatica delle immagini su scansioni	88
Generare ed esporta le Normal Maps	89
Generare ed Esportare Texture maps planari	90
Rimozione Seam tramite ArtEngine	91
Elaborazione di ortofoto	93
Generazione ortofoto da wizard nuovo progetto	98
Ortofoto multispettrali	101
Editor Ortofoto	102
Il menù "Importa"	108
Importare un modello (nuvola o mesh)	108
Importare un modello con mappa UV	109
Unire più progetti	109
Importare Elementi di disegno	111
Il menù "Esporta"	111
Il menù "Modifica"	114
Il menù "Scena"	114
Il menù "Strumenti"	115

Strumenti - Spazio di lavoro	115
Strumenti - Selezione	120
Strumenti - Filtraggi nuvole di punti	121
Strumenti - Filtraggi mesh	122
Strumenti - Punti di controllo e distanze	125
Stampa dei marker ed utilizzo	126
Strumenti - Distanze e Misurazioni	128
Strumenti - Registrazione nuvole di punti	129
Strumenti - Sezioni e Curve di livello	140
Strumenti - Estrazione linee	142
Elementi di Disegno & Livelli	147
Linea di Discontinuità Guidata	155
Strumenti - Estrazione di superfici	157
Strumenti - Console scripting	160
Strumenti - Opzioni	160
Il menù "Utilities"	162
3DF Masquerade	162
Mascheratura Automatica	168
Mascheratura Manuale	172
GEOBIM (Plugin Revit)	174
Processamento in serie (Batch)	175
Benchmark	176
Camera Calibration Manager	177
Preset Manager	178
Immagini	179
Indice di qualità delle immagini	179
Estrai file MPO	180
Conversioni immagini	180
Scomponi immagini equirettangolari	181
File DEM e cartiglio	183
Apri calibrazione camera	187
Estrai bubble view	187
Multispettrale	188
Calibrazione radiometrica	188
Strumento di visualizzazione multispettrale	190
Altro	191
Informazioni di sistema	191
Controllo remoto DSLR	191
Gestire nuvole da laser scanner	192
Shader personalizzati	193
Risoluzione problemi	193
Domande e risposte frequenti	195
Migliorare la performance	196
3DF Zephyr via desktop remoto	197

Introduzione

Benvenuti in 3DF Zephyr

3DF Zephyr permette di ricostruire modelli 3D a partire da fotografie. Il processo è completamente automatico e non richiede alcuna attrezzatura particolare, ne tanto meno modifiche manuali o target specifici.

3DF Zephyr si poggia su una tecnologia di ricostruzione proprietaria all'avanguardia. Si presenta con un'interfaccia accessibile e permette di esportare nuvole di punti e mesh nei formati 3D più comuni. Inoltre è possibile effettuare molte operazioni avanzate come generare animazioni video, ortofoto di precisione, modelli digitali del terreno (DTM), sezioni, curve di livello e calcolare angoli, aree e volumi. Tutto direttamente all'interno del software 3DF Zephyr.

3DF Zephyr si presenta come il perfetto strumento per la modellazione dalla realtà. In 3DFlow abbiamo lavorato duramente per creare la tecnologia e l'interfaccia dell'applicazione. Il risultato ottenuto è con ogni probabilità l'algoritmo di Multiview-Stereo più preciso, completamente automatico e meglio progettato, presente sul mercato.

Per assistenza, proposte di nuove aggiuntive o semplicemente per discutere circa le caratteristiche di 3DF Zephyr e della sua tecnologia di base, si può fare riferimento al forum di 3Dflow (<http://forum.3dflow.net>) in cui il team tecnico risponde nel più breve tempo possibile.

Prima di iniziare, viene vivamente consigliato di consultare la sezione dedicata ai [consigli su come ottenere un buon dataset di foto](#) e quella in cui viene presentata una rapida [panoramica](#) sul processo di ricostruzione.

Inoltre, vengono segnalati i nostri [tutorial online](#), completi di dataset dimostrativi e ricchi di consigli sulle diverse parti di 3DF Zephyr.

Al link www.3dflow.net/account vi è la possibilità per gli utenti di crearsi un Account 3Dflow, grazie al quale si può accedere sia alla propria area privata che al nostro forum.

Nell'area privata si potranno aprire ticket di supporto, riportare dei bug, richiedere chiavi beta e gestire le licenze collegate al proprio indirizzo email.

Da quest'area si può anche procedere, in caso di necessità, alla disattivazione autonoma della licenza: sarà sufficiente resettare la propria licenza da remoto e procedere all'attivazione su un altro computer.

Requisiti di Sistema

3DF Zephyr si presenta come un software piuttosto esigente in termini di hardware. Infatti, può utilizzare tutti i core messi a disposizione della CPU e utilizza la tecnologia CUDA di Nvidia, se disponibile.

Si prega di notare che, disponendo di una o più schede grafica con supporto CUDA, le prestazioni del software possono migliorare drasticamente (è possibile utilizzare più schede video CUDA contemporaneamente nelle versioni Lite e Full). Inoltre, suggeriamo di terminare tutte le applicazioni in esecuzione, durante la fase di ricostruzione di 3DF Zephyr.

Requisiti Minimi di Sistema:

Sistema Operativo: Windows 11/10
Processore: Dual Core 2.0GHz o equivalente
Memoria: 16GB System RAM
Capacità: 10GB HDD
Scheda Video: scheda NVIDIA compatibile con Direct X 9.0c/Opengl 2.1, con almeno 1GB di ram

Requisiti di Sistema consigliati:

Sistema Operativo: Windows 11/10
Processore: Quad-core Intel or AMD CPU
Memoria: 32GB System RAM
Capacità: 20GB free HDD Space - SSD drive
Scheda Video: scheda NVIDIA compatibile con Direct X 9.0c/Opengl 2.1, con almeno 2GB di ram e CUDA capabilities >= 3.0

Versioni

3DF Zephyr è la soluzione software completa per la fotogrammetria.

A partire dalla versione 5.0, le vecchie versioni "3DF Zephyr Pro" e "3DF Zephyr Aerial" sono state unificate in una unica versione denominata "3DF Zephyr". Contattate support@3dflow.net per qualsiasi domanda!

Le versioni Lite e Free non hanno subito modifiche.

3DF Zephyr è la versione completa, progettata e dedicata specialmente alle applicazioni nell'ambito, della topografia, della geomatica, del monitoraggio urbano e ambientale, della fotogrammetria da drone, della geodesia e dell'agricoltura di precisione, per il settore architettonico, archeologico, medico-dentistico, del body-scanning, degli effetti speciali e molto altro ancora.

3DF Zephyr Lite/3DF Zephyr Lite Steam Edition è una versione indicata per gli artisti, per il mondo della stampa e della modellazione 3D, o più in generale per coloro che desiderano unicamente ottenere una mesh e/o che non necessitano di tutti gli strumenti e funzionalità fornite dalle altre versioni.

3DF Zephyr Free è una versione completamente gratuita, ideale per distribuire i vostri file progetto a clienti, colleghi e amici. Ha molte limitazioni (principalmente la capacità di processare fino ad un massimo di 50 fotografie) ma tuttavia rimane un ottimo visualizzatore e un fantastico modo per avvicinarsi al mondo della ricostruzione 3D dalla realtà.

3DF Zephyr e 3DF Zephyr Lite richiedono una attivazione online. 3DF Zephyr Lite Steam Edition deve essere lanciato tramite Steam.

3DF Zephyr viene offerto anche nella versione Education, un' edizione specifica per studenti, scuole ed insegnanti: stesse funzioni, differente licenza. Con 3DF Zephyr Education non sono permessi utilizzi a scopo commerciale, mentre l'insegnamento e progetti / tesi di studenti sono fortemente incoraggiati.

Per una lista di comparazione aggiornata tra le varie caratteristiche delle diverse versioni, si può fare riferimento a questa pagina: <https://www.3dflow.net/it/lista-completa-delle-feature-di-zephyr/>

Attivazione

Per poter utilizzare le versioni di 3DF Zephyr, 3DF Zephyr Education e 3DF Zephyr Lite è necessaria l'attivazione online (3DF Zephyr Lite Steam Edition funziona attraverso l'utilizzo della piattaforma Steam di Valve e non richiede alcun codice di attivazione).

I codici di attivazione vengono forniti tramite e-mail.

Si può attivare la propria licenza del software al primo avvio.

Il processo di attivazione leggerà la chiave del prodotto al computer. L'attivazione è per-macchina e non per-utente.

E' possibile attivare il computer su più macchine: all'avvio e chiusura del software, un lease di licenza verrà acquisito e rilasciato automaticamente tramite internet. Si richiede quindi una connessione ad internet.

Se si riscontrano problemi nell'attivazione o disattivazione del prodotto, contattaci all'indirizzo support@3dflow.net - Può essere richiesta un'attivazione manuale offline da valutarsi caso per caso.

Documentazione



3Dflow sfrutta al massimo le proprie potenzialità per rendere l'interfaccia di 3DF Zephyr il più accessibile possibile.

Tuttavia, se si vuole ottenere il massimo risultato, è utile spendere qualche minuto in più nel consultare aiuti e consigli forniti da questa documentazione.

Tutte le funzionalità descritte in questa guida sono da intendersi per tutte le versioni disponibili, eccetto dove specificato diversamente.

Nella sezione successiva, verrà analizzato il processo di ricostruzione. Non è obbligatorio comprendere appieno la tecnologia che ruota attorno a 3DF Zephyr, ma una rapida occhiata ai concetti principali potrebbe rivelarsi utile.

Una rapida panoramica

3Dflow è un'azienda specializzata nell'ambito della Computer Vision, scienza che studia come estrarre informazione utili a partire da immagini. Questa è una definizione molto generica: alcune tematiche possono essere approfondite e diversi significati possono essere attribuiti al concetto di "informazione".

L'estrazione di modelli tridimensionali da un certo numero di immagini (estraendo quindi informazioni 3D partendo dal dato 2D, cioè l'immagine) è una delle problematiche più studiate nella Computer Vision. 3DF Zephyr ne rappresenta la soluzione.

Vi sono tre fasi principali di ricostruzione in 3DF Zephyr:

- [Creazione di un nuovo progetto con orientamento delle Fotocamere](#) - comunemente chiamata 'Structure from Motion'
- [Generazione di un modello 3D](#)
 - [Estrazione di una nuvola di punti densa](#) - comunemente chiamata 'Multi-View Stereo'
 - [Estrazione di una Mesh, o superficie poligonale](#)
- [Estrazione di una Mesh con Texture](#)

Con la [creazione di un nuovo progetto](#), il software estrarrà le posizioni e gli orientamenti delle fotocamere, insieme ai relativi parametri interni (ad esempio, la distanza focale). Questa fase viene gestita da [Samantha](#), una tecnologia proprietaria sviluppata da 3Dflow. Se si conoscono, è comunque possibile inserire [manualmente](#) i parametri interni di una fotocamera.

Una volta che le fotocamere sono state orientate, si può procedere alla generazione del modello 3D. Questo passaggio passa attraverso due fasi :

- Estrazione di una ricostruzione densa. Il processo richiede che le foto date in input siano correttamente orientate. Prima di procedere si può anche espandere o ridurre il volume della ricostruzione, agendo sulle dimensioni della bounding box. La fase di densificazione è gestita da [Stasia](#), l'algoritmo di Multi-View Stereo. Si possono creare diverse ricostruzioni dense (variandone i parametri) e salvarle nel progetto.

- [Creazione di una mesh poligonale](#) partendo da una nuvola densa. In termini generali, a seconda del soggetto della ricostruzione si può optare per la generazione di una superficie smussata e levigata (nel caso, ad esempio, di un corpo umano o di un terreno) o di una superficie che preserva maggiormente angoli e spigoli vivi, ideale per la ricostruzione di edifici in ambito architettonico. Quest'ultima tipologia di superficie è realizzata grazie a [Sasha](#), l'innovativo algoritmo recentemente sviluppato da 3Dflow.

Infine, ogni poligono che compone la mesh viene texturizzato con le porzioni di immagini su cui esso viene individuato. Nel processo di generazione della texture è inoltre presente un sofisticato algoritmo di bilanciamento del colore, che permette di selezionare ed

impostare automaticamente il colore migliore per ogni pixel, analizzando i diversi cambi di illuminazione presenti sulle fotografie.

Guida alla fotografia



In questa sezione verranno elencati alcuni consigli su come ottenere una buona ricostruzione. 3DF Zephyr è completamente automatico ma richiede alcuni accorgimenti in fase di rilievo fotografico.

Sensori fotografici.

Ci sono due premesse da tenere sempre bene a mente:

- la qualità di una macchina fotografica non è data dalla sua risoluzione in megapixel;
- non sempre una macchina professionale produce risultati migliori;

La macchina fotografica ideale deve innanzitutto permettere una gestione dettagliata della luce, grazie alla quale sarà possibile controllare i valori di esposizione delle fotografie (ed ottenere quindi un'illuminazione corretta su ciascuna di esse). Questo è il motivo per cui solitamente viene consigliato l'utilizzo delle macchine DSLR, o reflex, anche se ad oggi questi controlli avanzati sono presenti anche su macchine mirrorless e bridge.

Quello su cui si deve concentrare maggiormente l'attenzione è il sensore della macchina, seguendo questi consigli:

- Per ogni singolo pixel, le dimensioni minime accettabili devono essere superiori ai 2 μm ; pertanto, per una raccolta ottimale delle immagini, si suggerisce di sfruttare sensori che non scendano sotto la soglia dei 1/2.3", anche se nulla impedisce di utilizzare anche sensori più ridotti, presenti ad esempio in smartphone e tablet;
- Conviene dare più importanza alle dimensioni del singolo pixel più che alla quantità totale di pixel presenti sull'immagine; ma qual'è il senso pratico di questo suggerimento? Se si utilizza ad esempio una reflex full-frame (sensore 35.9 x 24 mm) con la canonica risoluzione di 36 megapixel, sarà molto più conveniente scattare non alla massima risoluzione (circa 7.700 x 4.700 pixel), privilegiandone una inferiore (es. 5000 x 3000 pixel). In questo modo si avrà una quantità minore di pixel sull'immagine, che però disporrà di pixel di dimensione maggiore;

Obiettivi.

Ogni rilievo fotografico costituisce un caso particolare e sempre diverso, pertanto la scelta delle ottiche dipenderà principalmente non solo dalle condizioni dell'ambiente in cui si andrà a fotografare (luce, ostacoli, possibilità di movimento, ecc.) ma anche dalle caratteristiche del soggetto del rilievo (su tutte, le dimensioni). Tuttavia di seguito vengono fornite alcune utili indicazioni da osservare al momento della valutazione dell'attrezzatura da impiegare:

- Con fotocamere full-frame: utilizzare, se le condizioni della scena lo permettono, obiettivi compresi in una gamma di lunghezza focale che vada dai 25 ai 50 mm;
- Con altre fotocamere: utilizzare obiettivi compresi in una gamma di lunghezza focale compresa tra 18 e 35 mm, considerando il fattore di crop (tra 1.5 e 1.6);
- Si consiglia vivamente di scattare mantenendo sempre la stessa lunghezza focale per ogni scatto fotografico. Anche se 3DF Zephyr può utilizzare differenti fotocamere e lenti all'interno dello stesso progetto, si otterranno risultati migliori utilizzando la stessa fotocamera con la stessa distanza focale.

Modalità di rilievo fotografico

Quelle che seguono sono alcune proposte di acquisizione fotografica standard, utilizzate per comprendere meglio il processo di raccolta dei dati immagine; le modalità di rilievo ovviamente sono svariate e adattabili di caso in caso.

Ripresa fotografica ad assi paralleli



Usata generalmente su superfici piane o con andamento più o meno regolare in ambito architettonico, e in fotogrammetria aerea. I triangoli bianchi indicano le posizione e il campo visivo delle fotocamere.

Ripresa fotografica ad assi convergenti



Usata generalmente quando è possibile ruotare attorno al soggetto della ripresa.

Ripresa fotografica per interni



Usata generalmente quando si riprendono interni.

Se si intende ricostruire in 3D un oggetto di piccole/medie dimensioni a 360° (e dunque ogni dettaglio della superficie visibile) è possibile mantenere la camera in una posizione fissa, preferibilmente su un treppiede, e porre l'oggetto su una piattaforma girevole. Sarà poi necessario l'utilizzo di [3DF Masquerade](#) e andare a mascherare lo sfondo presente sulle immagini.

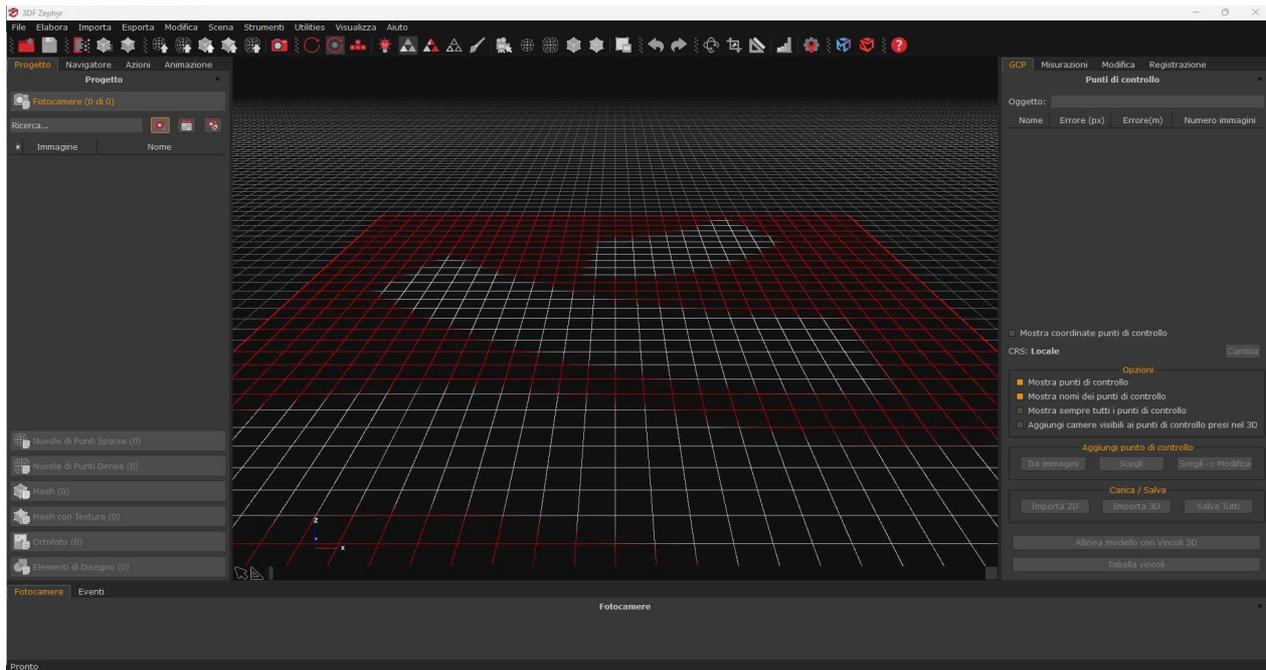
Regole generali.

- Mantenere il soggetto del rilievo fotografico sempre al centro dell'inquadratura;
- Evitare sorgenti di luce diretta sul soggetto, e dunque la produzione di ombre che potrebbero nascondere parti e dettagli della superficie che si sta riprendendo; in caso di esterni, l'ideale è scattare durante giornate nuvolose o comunque in condizioni di luce diffusa;

- Evitare l'utilizzo di valori ISO troppo elevati, in quanto il rumore generato potrebbe condurre ad una interpretazione scorretta delle fotografie da parte di 3DF Zephyr;
- Utilizzare un alto valore di apertura del diaframma (compreso quindi tra f/8 e f/16) aiuta ad avere una maggiore profondità di campo nell'immagine e aumenta la nitidezza della stessa;
- Evitare foto troppo sfuocate considerando impostazioni appropriate della modalità di scatto (tempi di posa veloci dove possibile) o in alternativa l'utilizzo di un treppiede; per conoscere il valore di sfocatura è consigliabile utilizzare lo strumento Image Quality Index di 3DF Zephyr;
- Evitare l'uso di flash, poiché alterano il colore originale del soggetto, compromettendo in 3DF Zephyr non solo la generazione finale della texture;
- Superfici troppo regolari o non sufficientemente ricche di dettagli costituiscono
- Non tagliare né ridimensionare le fotografie: le uniche modifiche consentite sulle immagini riguardano minime correzioni dell'esposizione e dei valori di contrasto/nitidezza;
- Non tentare di correggere la distorsione dell'obiettivo, poiché questo errore è vitale per avviare la prima fase di posizionamento, orientamento e ricerca delle corrispondenze di 3DF Zephyr;
- E' necessaria un'abbondante sovrapposizione tra le diverse fotografie (70-80%), ed è quindi preferibile scattare quante più foto possibili, tenendo bene a mente la regola del tre: ciascuna parte della scena che si desidera ricostruire deve apparire in almeno tre diverse immagini prese da differenti posizioni. Questo è un requisito minimo che potrebbe sensibilmente migliorare i risultati di ricostruzione 3D
- Evitare il rilievo fotografico di superfici riflettenti e/o trasparenti, anche se è comunque possibile escludere tali superfici delle fotografie tramite lo strumento 3DF Masquerade incluso in 3DF Zephyr; nei casi più problematici è consigliabile l'utilizzo di un filtro polarizzatore;

L'interfaccia Principale

All'avvio di Zephyr, l'interfaccia principale si presenterà come segue:



Nella parte superiore, le barre dei menù e degli strumenti vi daranno l'accesso a tutte le funzionalità di base di Zephyr.

La finestra di Rendering, posizionata al centro dell'interfaccia, vi consentirà di [navigare attraverso la scena 3D](#). Cliccando col tasto destro su di essa, verrà visualizzato un menù contestuale.

Le altre finestre sono completamente "sganciabili"; ciò significa che possono essere spostate e agganciate a qualsiasi parte della finestra principale.

Opzionalmente, è possibile abilitare una barra di strumenti nella parte inferiore dello spazio di lavoro 3D, con strumenti utili per la selezione e per la misurazione (non disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free).

La visualizzazione di ognuna di esse è gestita dal menù **Visualizza**.

3DF Zephyr salva e carica l'interfaccia a seconda di come viene personalizzata. Dal menù **Strumenti > Opzioni > Applicazione > Ripristina Impostazioni** si possono ripristinare le impostazioni a quelle di default (incluso il layout dell'interfaccia).

Sulla parte sinistra, nel pannello **Progetto** si possono osservare tutti gli oggetti attualmente caricati nello spazio di lavoro. Gli oggetti sono divisi in cinque categorie: fotocamere, nuvole di punti sparse, nuvole dense (o stereo), mesh e mesh texturizzate. Si possono rimuovere, rinominare, modificare e vederne le proprietà cliccando con il tasto destro del mouse su di essi, selezionando poi l'apposita azione.

Il pannello **Navigatore** permette di muoversi attraverso gli spazi di lavoro.

Il pannello **Azioni** permette di visualizzare l'history dei comandi e di eseguire annulla/ripeti.

Sulla destra ci sono i pannelli di **GCP** (Punti di controllo), **Misurazioni**, **Editing** e **Registrazione**.

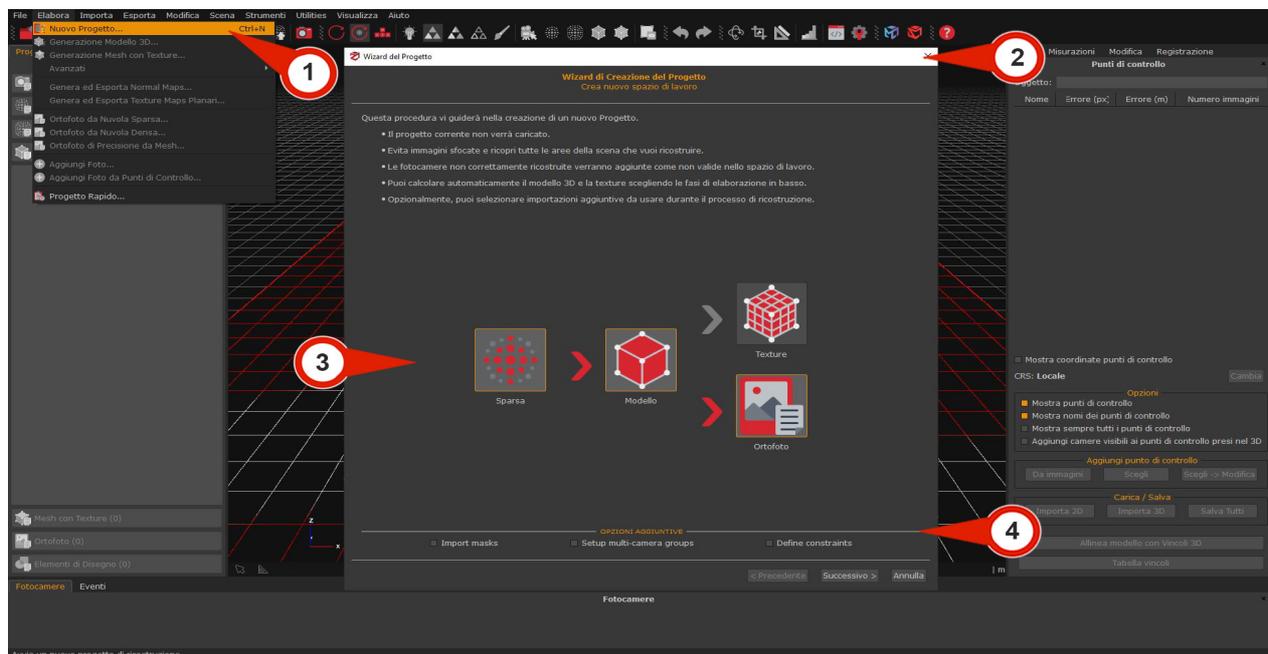
Il pannello **Animazione** permette di creare dei filmati direttamente dall'interno di Zephyr.

Nella parte inferiore è presente la barra di navigazione, in cui si trovano le anteprime delle immagini caricate in Zephyr, e la finestra di log. I log possono essere salvati come file di testo nella cartella dell'applicazione.

Creare un nuovo progetto

Avete scattato le vostre foto? Allora siete pronti per iniziare il processo di ricostruzione!

Per creare un nuovo progetto, cliccare **Elabora > Nuovo progetto (1)**. La schermata **Finestra o Wizard di creazione progetto (2)** apparirà per guidarvi nel processo di avvio.



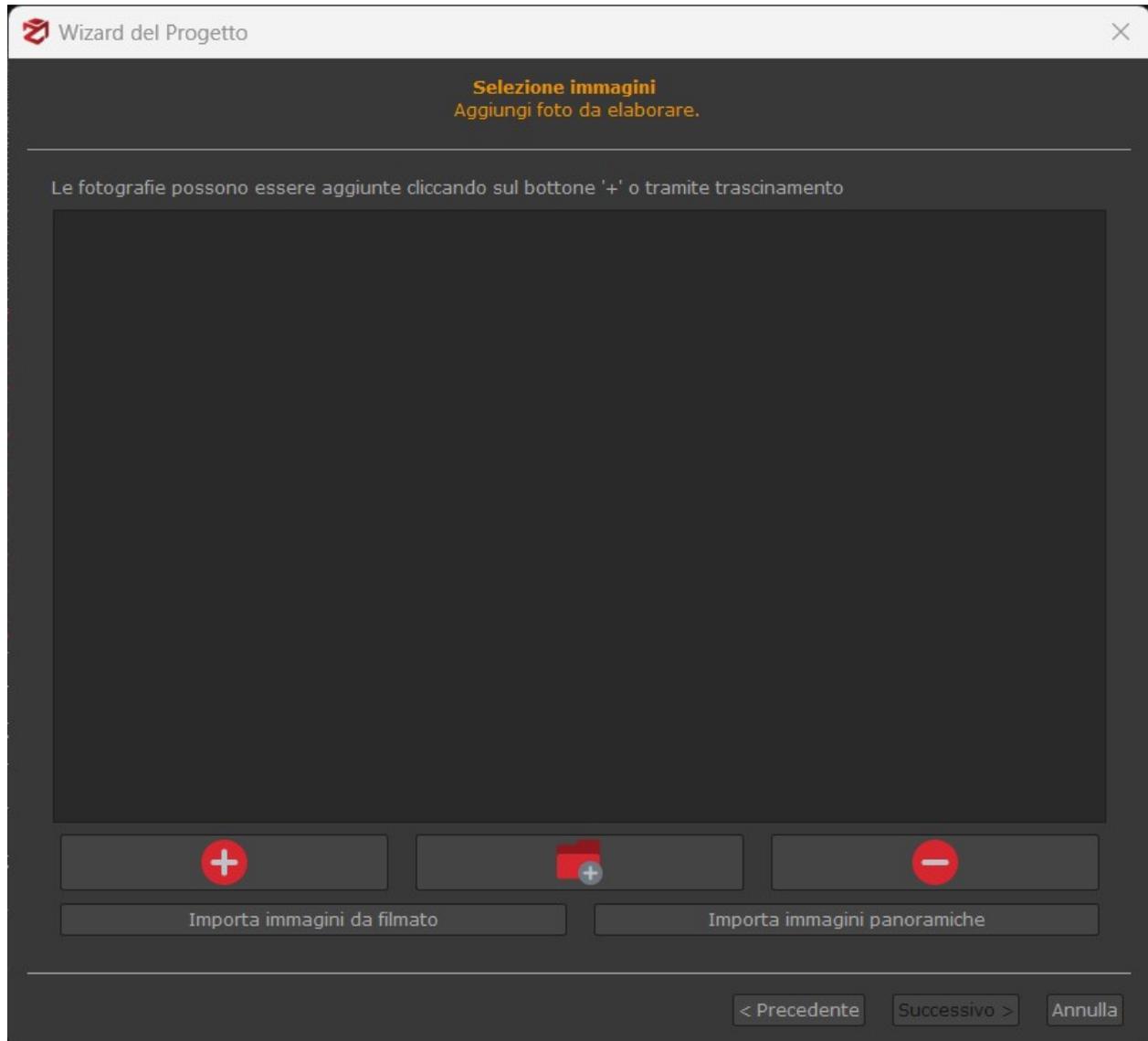
È possibile scegliere la o le fasi di ricostruzione 3D che si desidera eseguire, oltre alla fase di orientamento delle immagini, cliccando sulle relative icone nella sezione "**Fasi di elaborazione**" (3). Ad esempio, se si attiva l'icona "modello", il software completerà la nuvola di punti sparsa, la nuvola densa e la generazione della mesh prima di fermarsi e consentire la generazione della mesh texturizzata.

Se non c'è la necessità di importare punti di controllo, coordinate immagini o maschere, basta cliccare sul pulsante "**Successivo**" per proseguire.

La sezione "**Importazioni aggiuntive**" (4) permette di importare e lavorare con le maschere, i punti di controllo (posizioni 2D e 3D) e le coordinate delle immagini.

La finestra successiva è la pagina di "**Selezione foto**", che permette di importare le immagini desiderate in 3DF Zephyr. Si può trascinare un gruppo di file all'interno della finestra, oppure cliccare il pulsante "+" e selezionare le immagini desiderate. E' possibile anche importare direttamente una cartella con le immagini, o specificare il percorso in cui si trovano i file.

Generalmente si lavora con file in formato JPG o PNG, ma è anche possibile utilizzare i formati RAW come ad esempio NEF, CR2, ARW2, eccetera. E' da sottolineare come in genere i file in formato RAW siano più lenti da caricare.



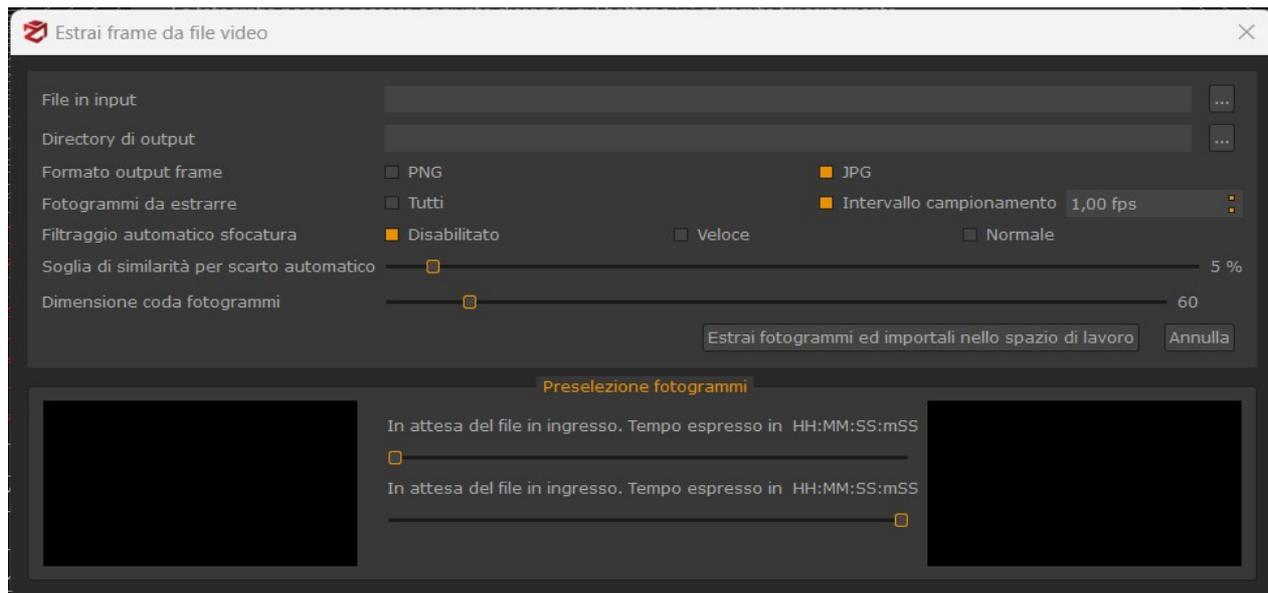
3DF Zephyr permette di importare non solo immagini ma anche video, attraverso l'apposito strumento "**Importa immagini da filmato**" che estrare in modo intelligente una serie di frame da un file video selezionato. I frame estratti vengono poi elaborati al pari di immagini fotografiche.

Questo strumento permette di impostare:

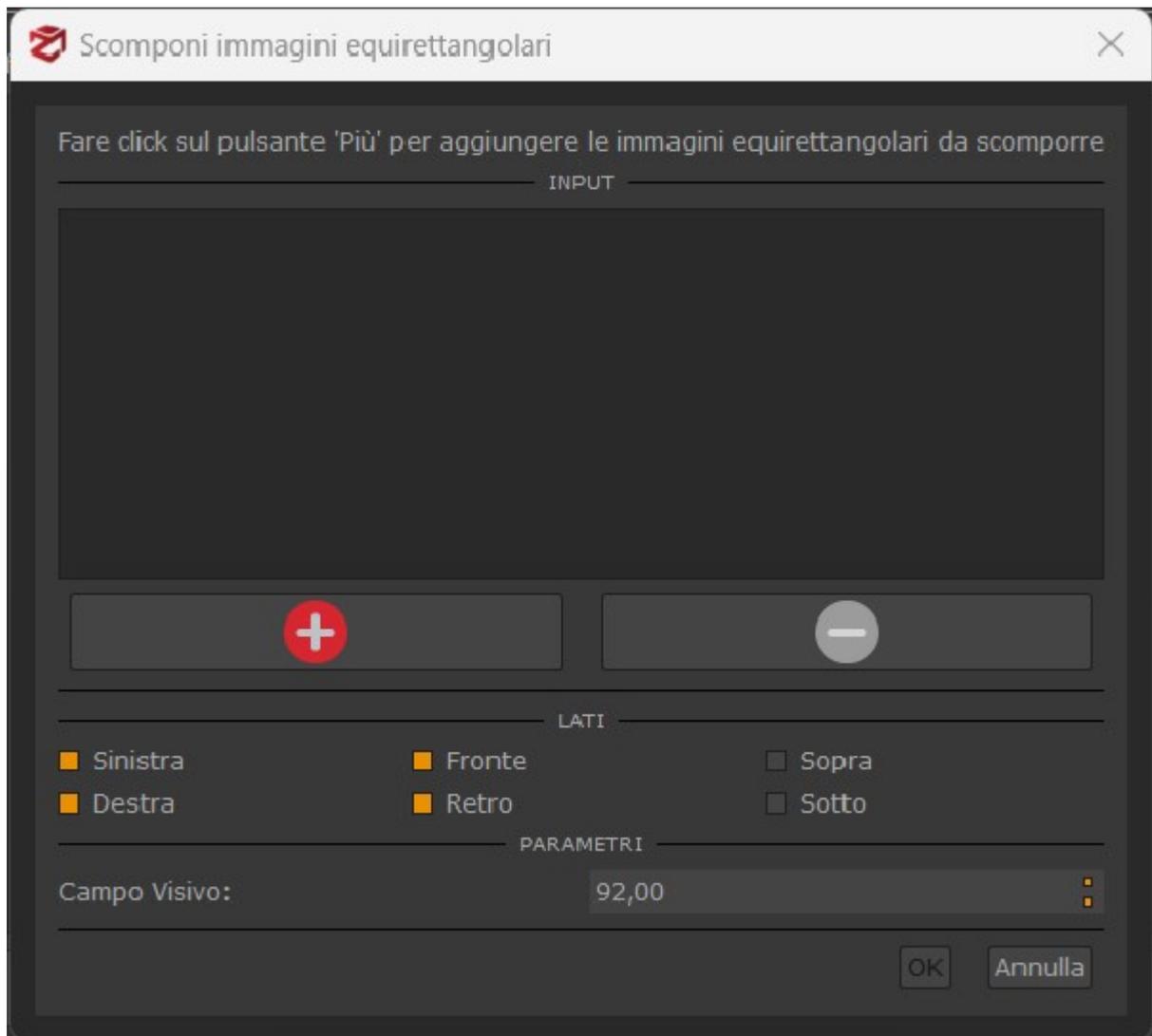
- il formato di esportazione dei frame (.png, .jpg);
- il frame rate (fps) da estrarre;
- il filtro di sfocatura per rimuovere frame non adatti alla ricostruzione 3D;
- la soglia di similarità per rimuovere frame troppo simili tra loro;

Inoltre, è possibile tagliare quelle parti di video che si vuole escludere durante l'estrazione

dei frame.



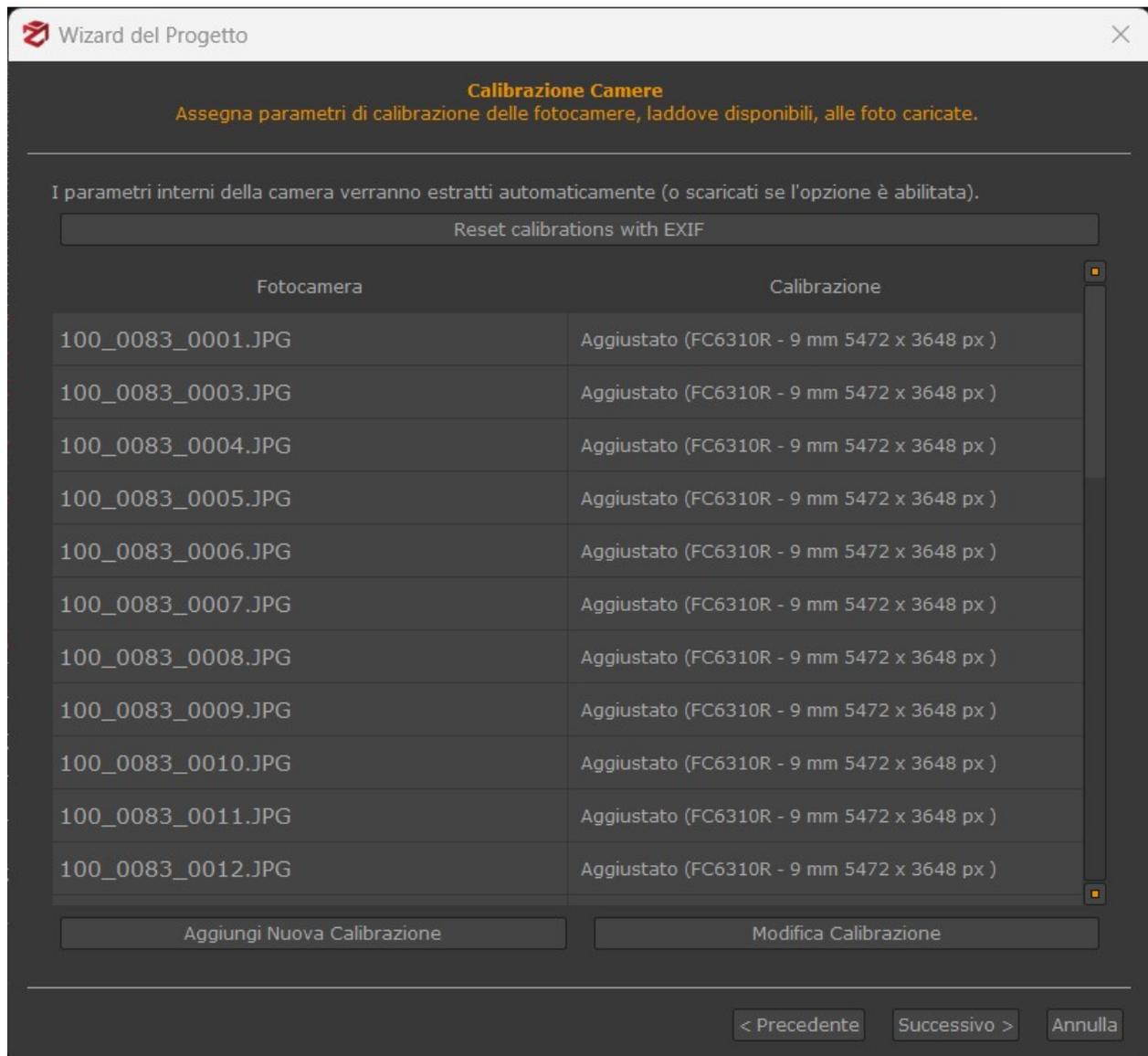
Lo strumento "**Importa immagini panoramiche**" divide ogni immagine 360° importata in sei immagini equirettangolari. Una volta importate le immagini, facendo clic sul pulsante "**più**" gli utenti possono scegliere i lati delle immagini panoramiche da estrarre, impostando anche il campo visivo.



Dopo aver caricato le immagini o i file video e aver cliccato su **Successivo**, comparirà la **Pagina di Calibrazione della fotocamera**, dove si nota subito l'elenco di ogni singola immagine importata, della calibrazione che 3DF Zephyr utilizzerà per ciascuna fotocamera e i relativi dati Exif.

Cliccando con il tasto destro del mouse è possibile selezionare o deselezionare tutte le immagini, e clonare le calibrazioni.

Da questa pagina è possibile **Aggiungere una Nuova Calibrazione**, per la quale si rimanda a [questa sezione](#) o eventualmente **modificare la Calibrazione** che 3DF Zephyr ha individuato automaticamente attraverso la lettura dei dati Exif delle fotografie.



Zephyr è completamente autocalibrato, pertanto nella maggior parte dei casi sarà sufficiente cliccare "**Successivo**". Ad ogni modo, si può cliccare sul pulsante "Modifica calibrazione" se l'attrezzatura fotografica è già stata calibrata.

Nella pagina di **Modifica Calibrazione**, si può selezionare la fotocamera che verrà modificato (se le immagini caricate sono state realizzate con sensori/obiettivi diversi), e definire i parametri interni della fotocamera.

Modifica calibrazione

Calibrazione corrente: `Aggiustato (NIKON D500 - 24 mm / 16.0-80.0 mm f/2.8-4.0 3712 x 5568 px)`

- Autocalibrata
- Aggiusta Lunghezza Focale
- Aggiusta Punto Principale
- Utilizza passo di Precalibrazione
- Aggiusta Parametri Distorsione Radiale
- Aggiusta Parametri Distorsione Tangenziale

Lunghezza Focale

fx (pixels) `5795.56987208`

fy (pixels) `5795.56987208`

Distorsione Radiale

k1 `-0.09691392`

k2 `0.103742362`

k3 `-0.021169116`

Distorsione Tangenziale

p1 `0`

p2 `0`

Centro Ottico

cx `1874.3211259`

cy `2780.24489981`

Skew

Skew `0`

Importa parametri dal gestore delle calibrazioni

Importa parametri da file

OK Annulla Applica

File di calibrazioni (.txt, .xml) creati con applicazioni esterne, o con lo strumento di calibrazione di Zephyr (Utilities > Immagini < Calibrazione fotocamera), possono essere caricati cliccando sul pulsante "**Importa parametri da file**".

Cliccando il pulsante "**Importa parametri dal gestore delle calibrazioni**" è possibile importare i parametri fotocamera desiderati tra le calibrazioni che l'utente ha precedentemente caricato nel **Gestore Calibrazioni Fotocamere**, presente nel menù **Utilities**.

SUGGERIMENTO: se sono state importanti immagini realizzate con obiettivi grandangolari o fish-eye si consiglia di abilitare l'opzione "**Aggiusta parametri di distorsione tangenziale**" qualora si siano riscontrati dei problemi al termine della fase di orientamento.

Una volta terminato la modifica della calibrazione e aver cliccato su **Successivo** si può

decidere le impostazioni della fase di orientamento e avviare il primo step della ricostruzione 3D.

Impostare gruppi multi-camera

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

I parametri di rapporto tra gruppi gruppo di fotocamere stereo (traslazione/baseline e rotazione) possono essere specificati durante la creazione di un nuovo progetto. Zephyr organizzerà le immagini in gruppi collegati con la possibilità di modificare questi gruppi o inserire parametri personalizzati.

Per avviare questo flusso di lavoro, la casella di controllo "**Impostazioni gruppi multi-camera**" deve essere attivata nella prima pagina della procedura guidata per la creazione di un nuovo progetto.

Nota: Zephyr può riconoscere automaticamente i rapporti tra le fotocamere dai dispositivi Leica Blk3d.

Nella pagina di selezione delle foto, fare clic sul pulsante "**Aggiungi Cartella**" per includere cartelle di fotocamere multiple. Quindi procedere cliccando sul pulsante "Successivo". Zephyr può identificare automaticamente la struttura delle cartelle del dataset e mostrerà il seguente messaggio: "*Sembra che le immagini siano raggruppate in cartelle. Vuoi collegarle?*" Premere:

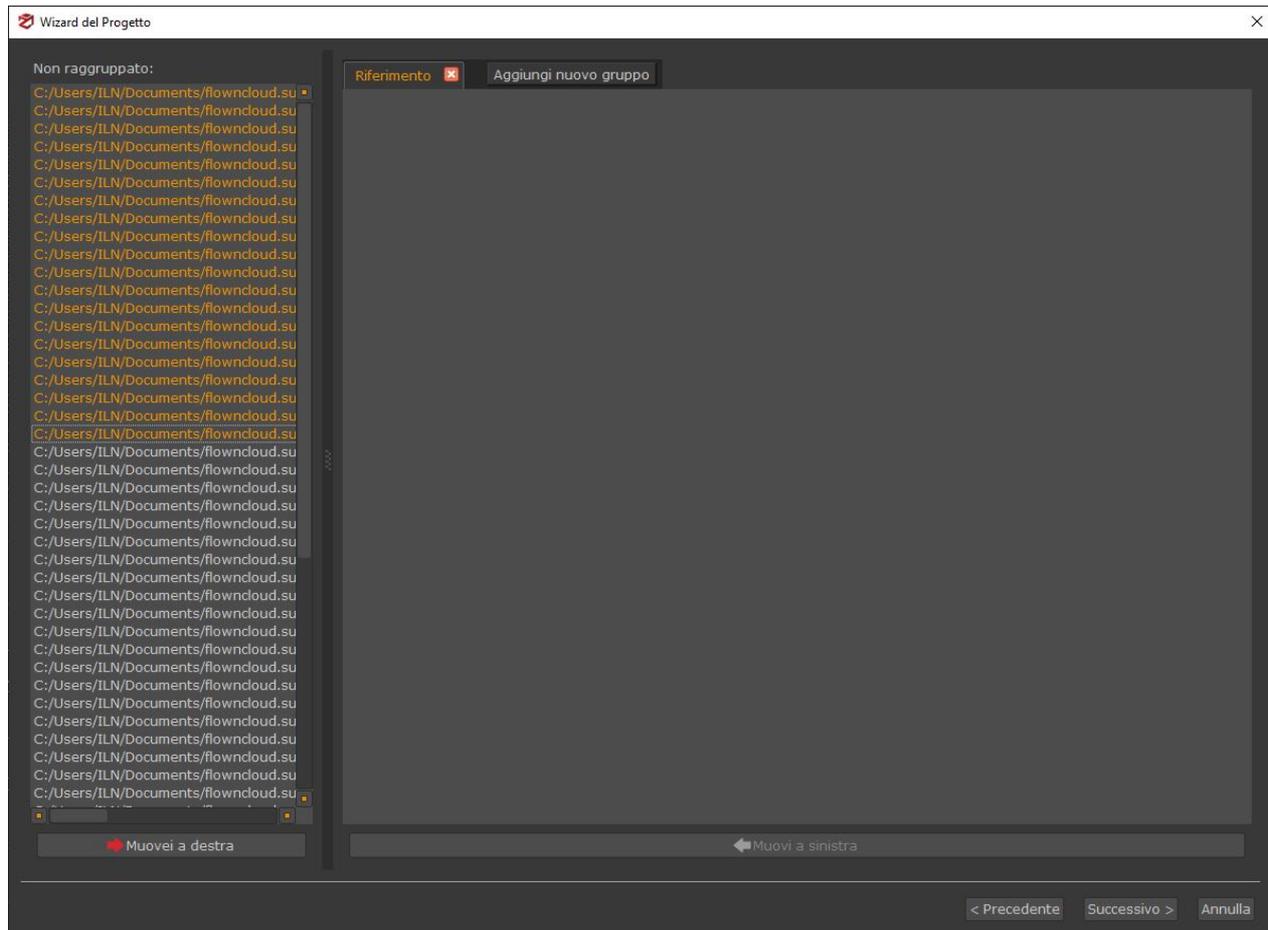
SI: creerà automaticamente gruppi in base alla struttura delle cartelle.

NO: permetterà di creare i gruppi manualmente nella pagina successiva.

Impostare manualmente i gruppi di fotocamere

Nel caso in cui le immagini siano tutte nella stessa cartella o sia stato premuto il pulsante **NO** nella finestra di conferma precedente, sarà possibile creare manualmente il gruppo di riferimento e quelli successivi dalle camere.

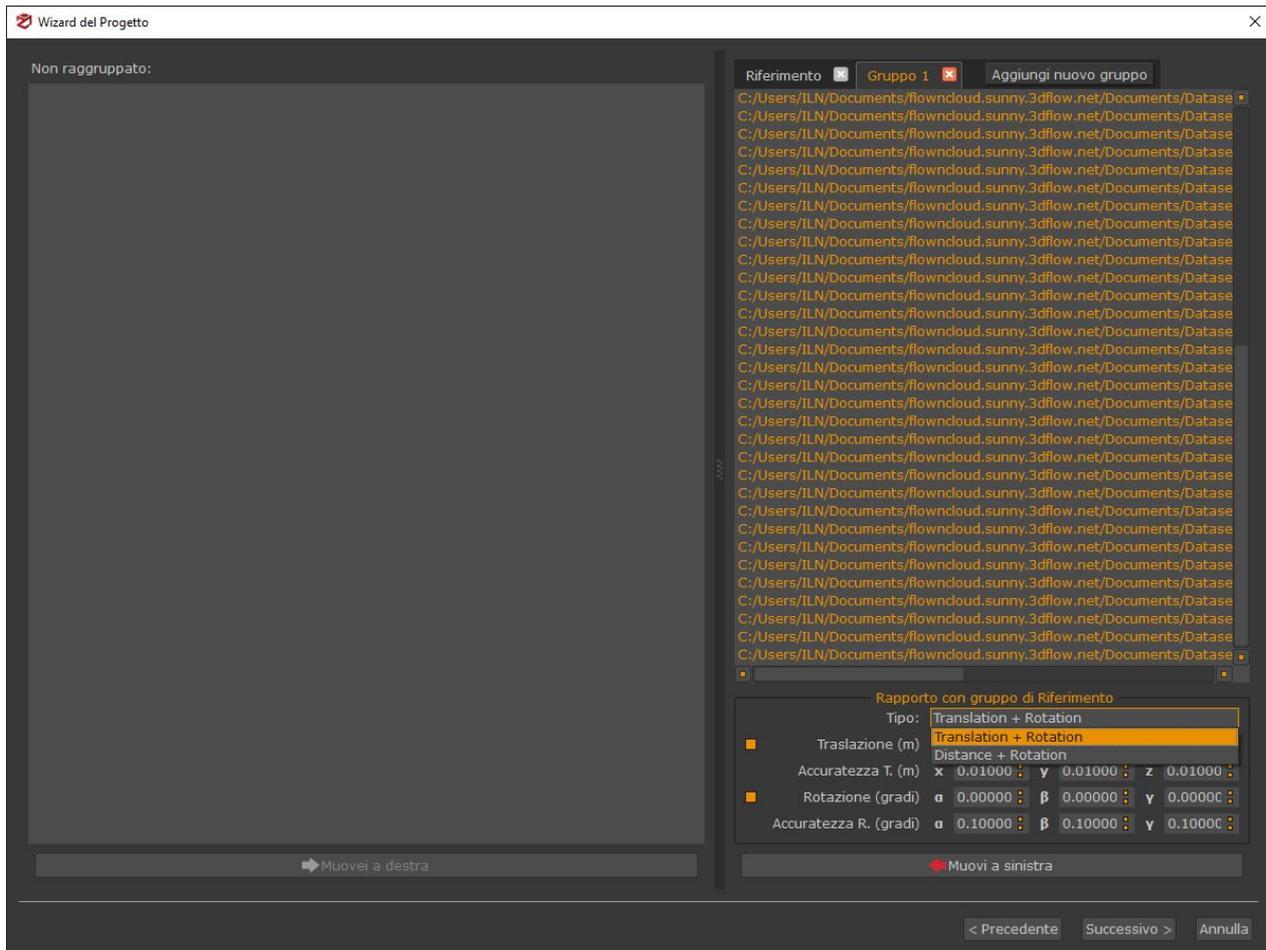
Nella finestra "**Non raggruppati**", è possibile selezionare il numero di immagini scattate dalla prima fotocamera e fare clic sul pulsante "**Muovi a destra**" per creare il **Gruppo di riferimento**



Selezionando la scheda "**Aggiungi Nuovo Gruppo**" verranno generati gruppi aggiuntivi per aggiungere le immagini rimanenti catturate da altre fotocamere. È importante che ciascuna cartella contenga lo stesso numero di immagini per stabilire questi gruppi.

All'interno di ciascun gruppo, avrai l'opzione di configurare i parametri di rapporto associati al gruppo di riferimento.

Impostare il wizard gruppi multi-camera



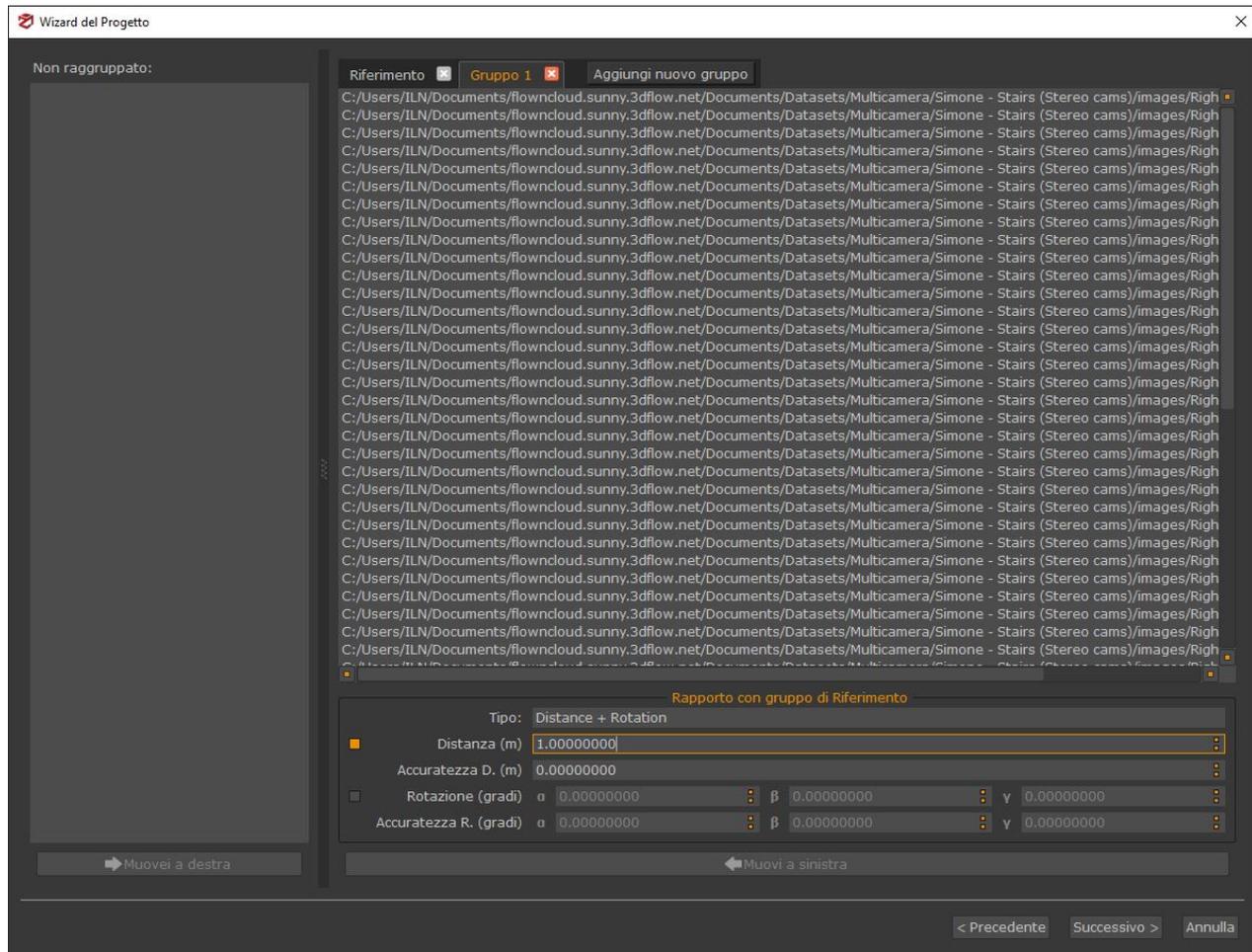
Il gruppo di riferimento e gli altri gruppi di fotocamere possono essere impostati con due diversi tipi di relazioni:

- **Traslazione + Rotazione**
- **Distanza + Rotazione**

In entrambi i tipi di opzioni, è possibile abilitare la casella e regolare i parametri come gli *assi XYZ*, le *distanze* e l'*accuratezza*. Abilitare la casella di **Rotazione** consentirà di modificare gli angoli di rotazione se necessario.

Uso dei vincoli di distanza tra gruppi di fotocamere

La configurazione del rapporto con il gruppo di riferimento tramite **Distanza+Rotazione** consente di utilizzare la distanza tra i gruppi di camere per scalare il progetto.



Nel campo "Distanza (m)", è possibile specificare la distanza tra le camere, ad esempio 1 metro, e impostare la precisione desiderata. Successivamente, fai clic sul pulsante "Avanti" per generare una nuvola di punti sparsa.

Utilizzo dei vincoli di traslazione tra gruppi di camere

Nel campo "Traslazione (m)", è possibile specificare le coordinate x-y-z che porta il gruppo selezionato alla camera di riferimento. È possibile specificare anche la precisione per ciascun asse.

Utilizzo dei vincoli di rotazione tra gruppi di camere

Nel campo "Rotazione (deg)", è possibile specificare la rotazione (in gradi) lungo l'asse X-Y-Z che porta il gruppo selezionato alla camera di riferimento. La precisione per ogni angolo può anche essere specificata.

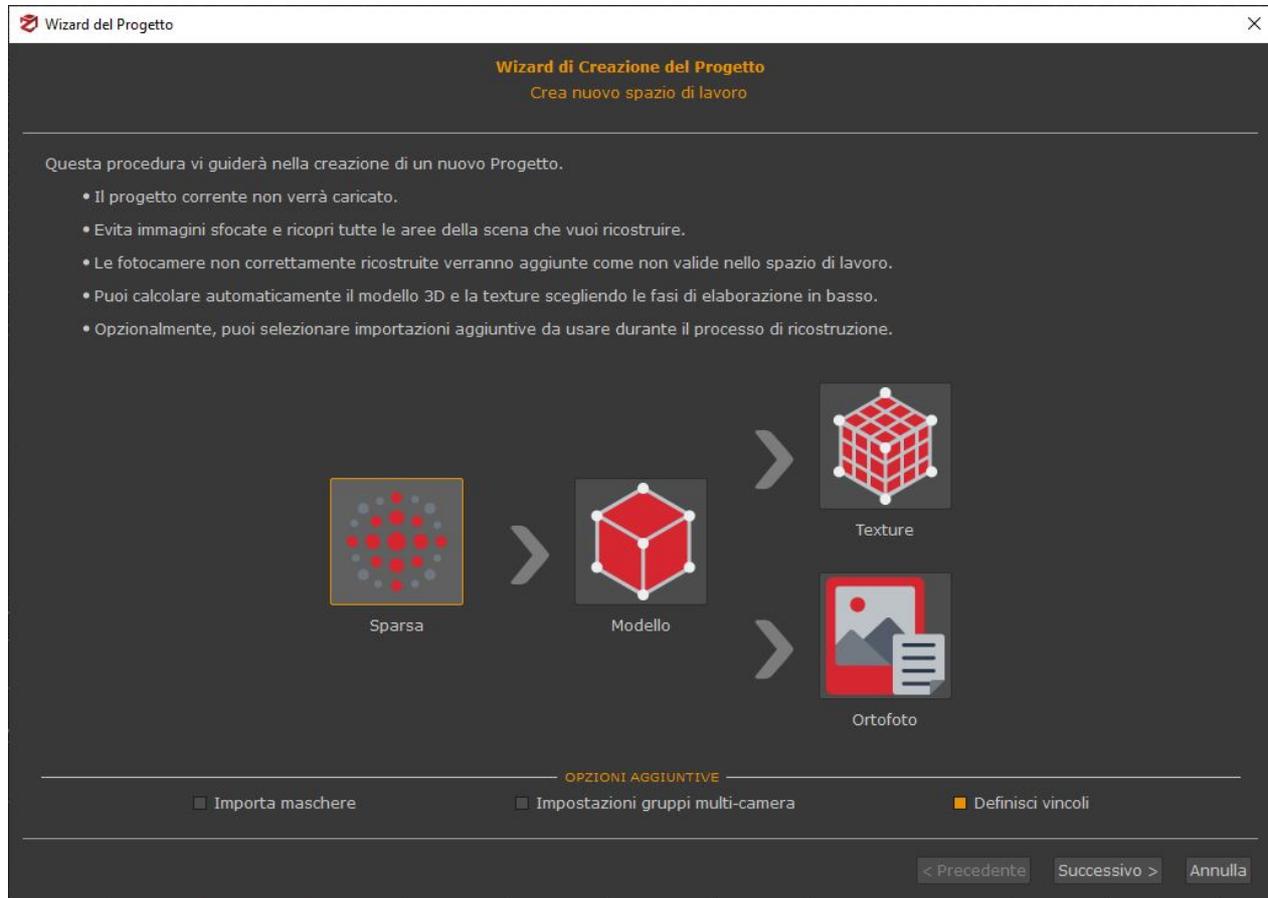
Importazione vincoli

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

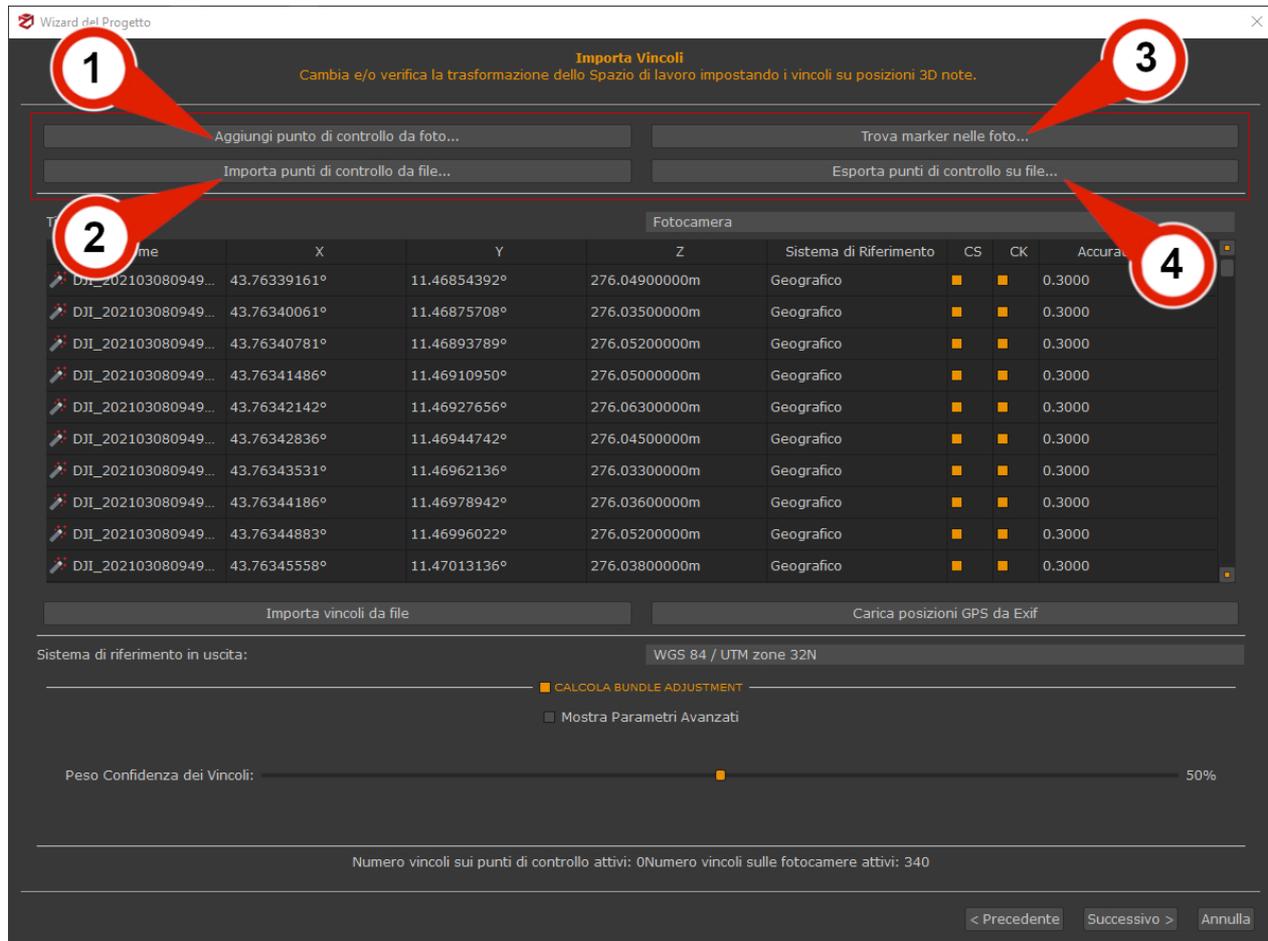
Come parte del flusso di lavoro per la creazione di un nuovo progetto, è possibile impostare dei vincoli importando posizioni 3D note da punti di controllo esterni e posizioni geografiche dalle immagini.

A tale scopo, è necessario attivare la casella "**Definisci Vincoli**" nella prima pagina della procedura guidata per il Nuovo progetto.

Nota: La posizione della camera con coordinate RTK saranno riconosciute automaticamente.



La pagina **Importazione vincoli** segue la pagina Calibrazione camera. Nella sezione superiore della pagina è possibile aprire diversi strumenti per la gestione dei punti di controllo.



Aggiungi punti di controllo da foto (1):

Questo strumento consente di modificare il posizionamento delle coordinate 2D dell'immagine, scegliendo i punti di controllo direttamente dalle foto.

Per il processo di scalatura, è necessario posizionare ogni punto di controllo su almeno tre immagini. È inoltre consigliabile scegliere il punto di controllo sul maggior numero possibile d'immagini se si intende sfruttare i punti di controllo migliorare le posizioni della fotocamera utilizzando l'algoritmo di proiezione a stelle proiettive.

L'uso di questa funzione è indicato per gestire una quantità d'immagini limitata e in casi speciali in cui si desidera migliorare l'orientamento dell'immagine fornendo più dati all'algoritmo 3DF Zephyr SFM.

Importa punti di controllo da file (2):

Apri lo strumento d'importazione dei punti di controllo per importare le coordinate 2D da file di testo o csv.

Questa funzione è consigliabile quando si è già creato il progetto 1 con immagini orientate associate a coordinate spaziali e si desidera utilizzarle nel progetto 2 per migliorare l'orientamento delle camere in casi particolari. Se si ha a che fare con molti di dati e/o con un gran numero di punti di controllo, è possibile importare i GCP in una sola volta, anziché scorrere nuovamente l'intero set di immagini; in questo modo si risparmia tempo.

Trova marker nelle foto (3):

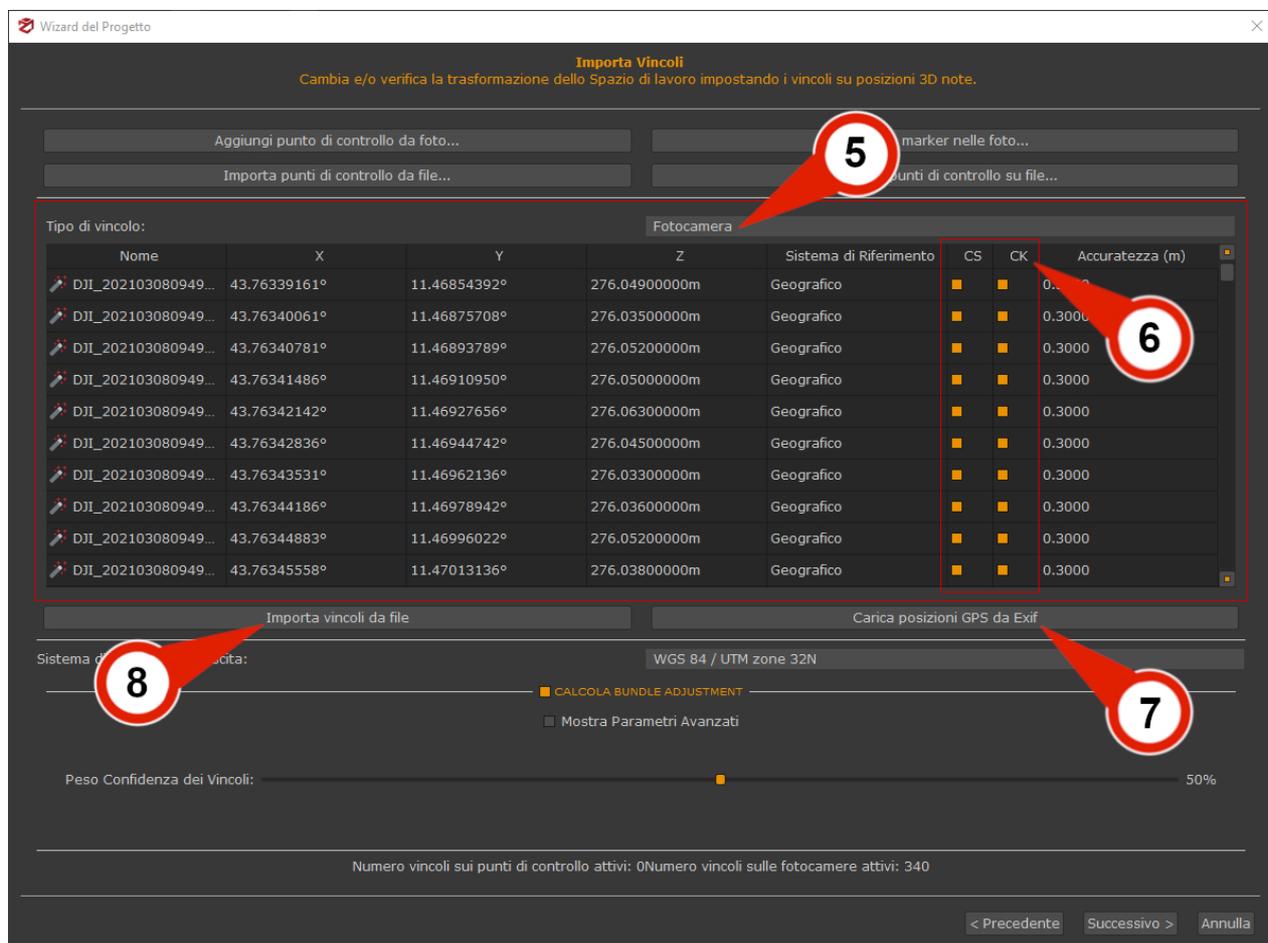
Aprire lo strumento trova marker per trovare automaticamente i marker posizionati nella scena.

Esporta punti di controllo su file (4):

Questa funzione consente di esportare le coordinate 2D dell'immagine associate ai Ground Control Point (GCP) in un file di testo o CSV, creando un file *ControlPoints2D.txt. Ogni riga definisce un GCP come coordinata di un'immagine 2D:

```
"GCP1" "IMG_3319.jpg" 4,33473658e+03 2,24061730e+03
"GCP1" "IMG_3320.jpg" 3,30352087e+03 2,42468881e+03
"GCP2" "IMG_3319.jpg" 3.01642756e+03 3.16114630e+03
"GCP2" "IMG_3320.jpg" 1,68567672e+03 2,14786953e+03
```

La sezione centrale presenta la **scheda dei vincoli**.



Il filtro **Tipo di vincolo (5)** consente di cambiare la vista in

- **Fotocamera:** questa opzione consente di visualizzare le coordinate GPS di ogni immagine.
- **Punto di controllo:** questa opzione consente di visualizzare i vincoli importati da una fonte esterna.

Premendo "CTRL+A" è possibile selezionare tutte le righe della tabella e cliccando con il pulsante destro del mouse è possibile modificare il *Sistema di riferimento* e l'*Accuratezza* per ciascuna fotocamera o punto di controllo.

Collonna Vincoli e punti di controllo (6)

Ogni punto può essere impostato come punto di controllo (per misurare i valori residui), o come vincolo (che verrà tenuto in considerazione dall' Algoritmo di Compensazione a Stelle Proiettive) o entrambi, utilizzando le caselle di controllo a sinistra di ciascun punto. È sempre una buona idea includere alcuni punti di controllo che non sono impostati come vincoli.

- I **vincoli (CS)** sono i punti di cui si è più sicuri in termini di precisione e 3DF Zephyr si basa su di essi per guidare il processo di scalatura.

- I **punti "check" (CK)** sono riferimenti che il software considera solo durante la scalatura per monitorare il valore dell'errore.

Carica posizioni GPS da Exif (7)

Questo pulsante importa le posizioni della fotocamere caricandole dalle informazioni Exif e impostandole come vincoli. Uno scenario comune è il caricamento d'informazioni da immagini scattate da droni o sistemi UAV che registrano le coordinate GPS degli scatti nei dati Exif.

Importazione di vincoli da un file (8)

Questa funzione consente di impostare direttamente i vincoli da un file di testo o .csv tramite il pulsante "Importa vincoli da file"; le coordinate importate e i GCP aggiunti al progetto devono avere lo stesso nome/etichetta.

Le coordinate devono essere definite utilizzando la seguente sintassi:

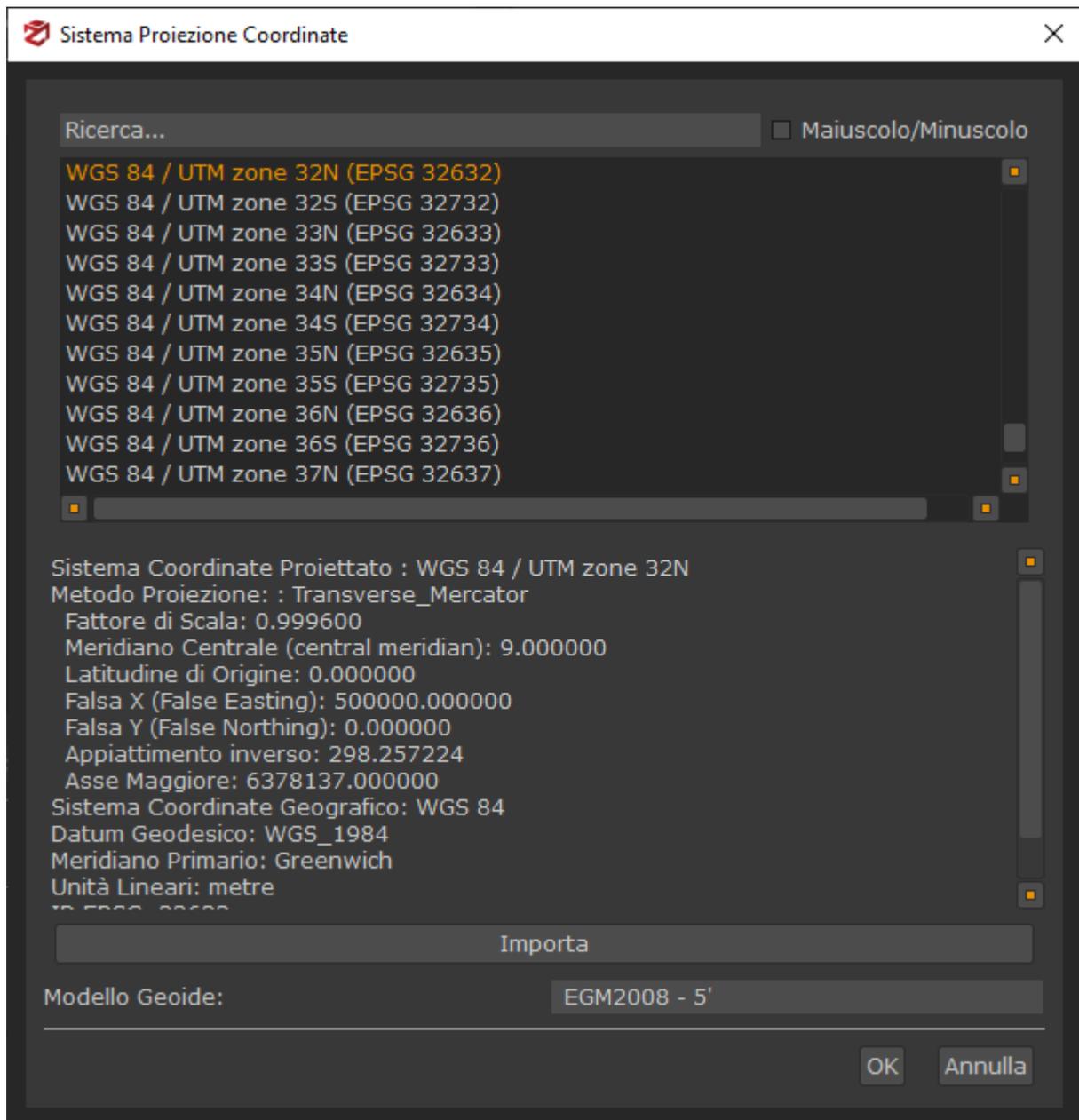
```
"Punto_di_controllo_1"    8,18880729e-01 -5,14516149e-01 4,54143586e-01
"Punto_di_controllo_2"    -5,64690812e-01 -5,65085273e-01 1,09244112e+00
```

Nota: le coordinate dei punti di controllo possono essere selezionate e importate dopo aver creato una nuvola di punti sparsa dal menu "Allinea il modello con vincoli 3D".

Nella sezione inferiore della finestra vengono visualizzati il **Sistema di riferimento in uscita** e la casella "**Calcola Bundle Adjustment**".

Il sistema di riferimento può essere modificato facendo clic su di esso e scegliendo l'opzione "**Seleziona sistema di riferimento**" dal menu a discesa.

Si aprirà la finestra **Sistema proiezione di coordinate**:



È possibile selezionare il nuovo sistema di riferimento per le coordinate dal database 3DF Zephyr o importarne uno nuovo da una fonte esterna cliccando sul pulsante "**Importa**" e poi su "**OK**".

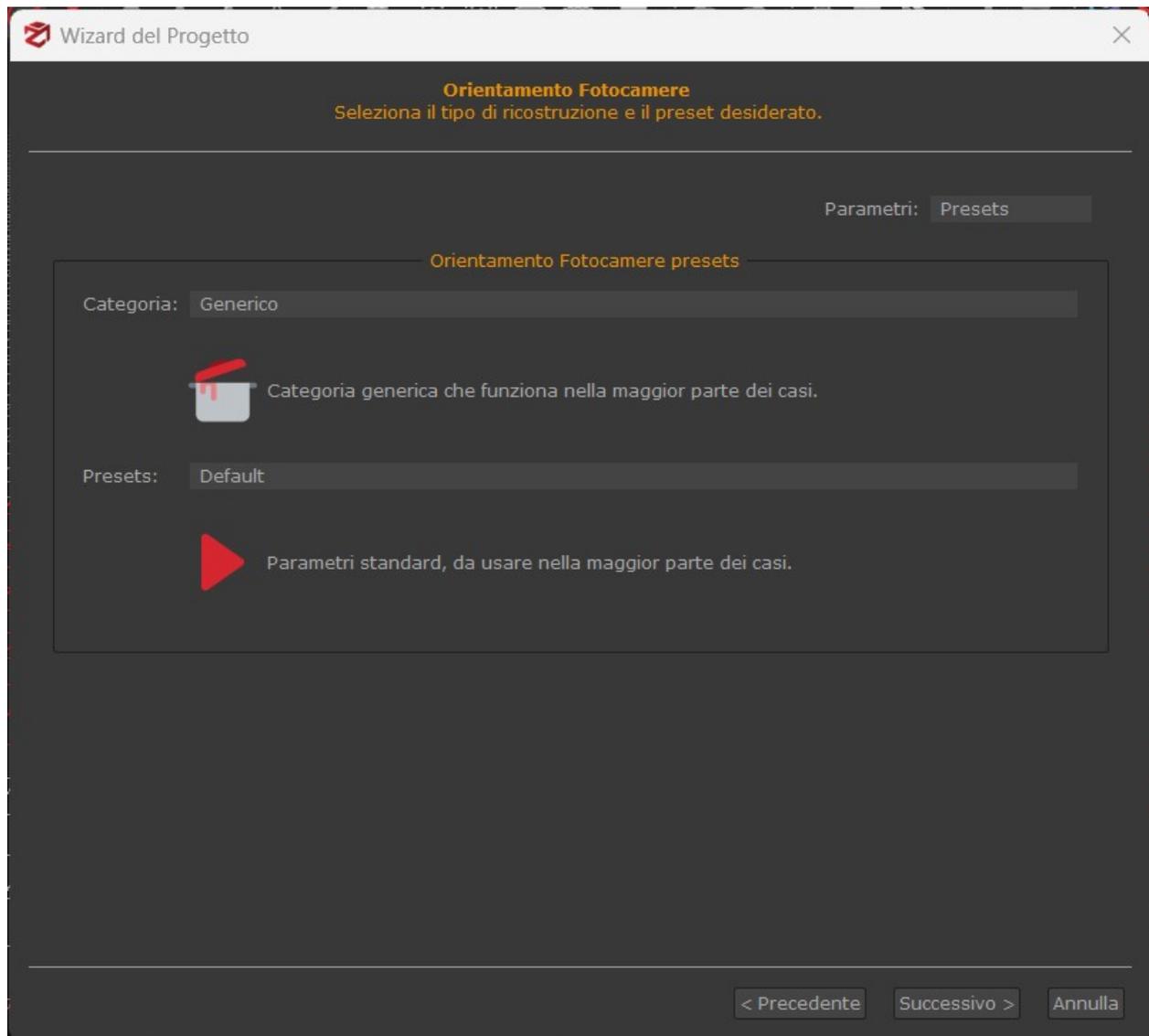
Opzionalmente, è possibile caricare anche un **modello di geoide** in relazione al sistema di riferimento.

Calcola Bundle Adjustment

È possibile attivare/disattivare l'opzione per ottimizzare le posizioni delle camere e ridurre al minimo l'errore di riproiezione dei punti di controllo aggiunti al progetto. Il cursore consente di impostare quanta confidenza dare punti di controllo usati come vincoli.

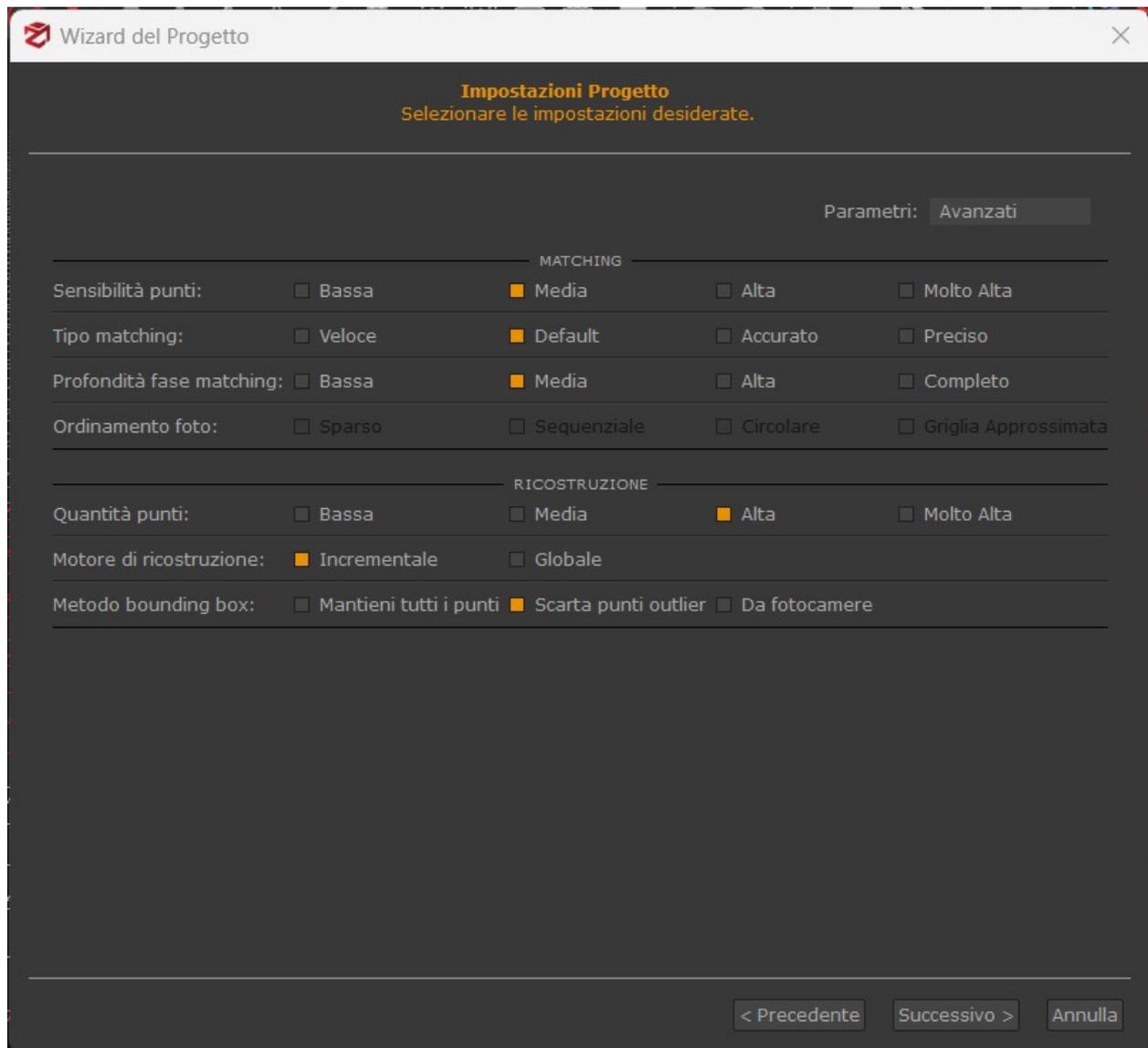
Orientamento e nuvola sparsa

La prima fase di ricostruzione 3D, definita "Structure from Motion", tratta tutte le immagini inizialmente caricate in 3DF Zephyr, le orienta e definisce una prima restituzione della scena o del soggetto fotografati, definita nuvola di punti sparsa.



Gli utenti devono definire la **Categoria** in base allo scenario/soggetto che hanno ripreso e selezionare i **Preset** in base all'accuratezza e al livello di qualità che desiderano ottenere sul modello 3D.

Dal menù a tendina "**Parametri**" in alto a destra, è possibile passare alla modalità avanzata selezionando la voce "**Avanzati**" per definire ogni singolo parametro in modo più dettagliato.



Sensibilità punti: questi punti, definiti "*keypoint*", rappresentano i punti salienti che vengono individuati sulle immagini. Questo parametro definisce la quantità di punti salienti che 3DF Zephyr dovrà estrarre per ciascuna immagine caricata, tuttavia si sottolinea il fatto che **un numero considerevole di keypoint non comporta un risultato migliore**, poiché quanti più elementi vengono chiamati in causa, maggiore sarà l'ambiguità in fase di ricerca delle corrispondenze tra i keypoint stessi.

Bassa:	estrae fino a 5.000 keypoints per immagine
Media:	estrae fino a 7.500 keypoints per immagine
Alta:	estrae fino a 10.000 keypoints per immagine
Molto Alta:	estrae fino a 15.000 keypoints per immagine

Conviene diminuire la densità dei keypoint quando:

- è necessaria maggiore velocità di calcolo;
- non si sta variando la distanza tra la fotocamera e il soggetto della ripresa;
- le fotografie hanno una buona (almeno 60%) o elevata percentuale di sovrapposizione (70% - 90%);

Conviene aumentare la densità dei keypoint quando:

- le fotocamere non sono state allineate correttamente (controllare l'allineamento delle fotocamere);
- nel dataset sono presenti fotografie molto distanti e molto vicine rispetto al soggetto;
- il dataset è composto da poche foto, che allo stesso tempo godono di una bassa percentuale di sovrapposizione;
- il soggetto della ripresa ha una texture uniforme (ad esempio, un muro bianco);

Tipo Matching: permette di selezionare differenti tipologie di corrispondenza tra i punti salienti nelle diverse immagini. In modalità accurata i tempi di calcolo saranno ovviamente maggiori.

Profondità Fase di Matching: controlla quante corrispondenze tra punti salienti vengono eseguiti sulle immagini. Settando questo parametro al massimo, la possibilità di allineare più immagini contemporaneamente aumenta, al costo di un maggior tempo di computazione.

Conviene diminuire il valore di profondità della fase di matching quando:

- è necessario aumentare la velocità di calcolo;
- la distanza tra fotocamera e soggetto non è elevata;
- le fotografie hanno una buona (almeno 60%) o elevata percentuale di sovrapposizione (70% - 90%);

Conviene aumentare il valore di profondità della fase di matching quando:

- le fotocamere non sono state allineate correttamente;
- nel dataset sono presenti fotografie molto distanti e molto vicine rispetto al soggetto;
- il dataset è composto da poche foto, che allo stesso tempo godono di una bassa percentuale di sovrapposizione;
- il soggetto della ripresa ha una texture uniforme (ad esempio, un muro bianco);

Ordinamento Foto: questo valore suggerisce al software quale movimento è stato impiegato in fase di rilievo fotografico, ossia in quale sequenza sono state scattate le fotografie. In questo modo è possibile velocizzare la procedura di ricerca delle immagini vicine. Con l'ordinamento **sequenziale** le foto sono state prese seguendo un ordine numerico (foto 1 vicino a foto 2, foto 2 vicino a foto 3 e così via), mentre con **circolare** si indica una sequenza ad anello. Se si conosce la sequenza delle foto, è possibile snellire il processo di ricostruzione selezionando una di queste due opzioni, altrimenti si può valutare l'opzione **sparso**. L'ultima voce, **griglia approssimata**, è stata pensata principalmente per acquisizioni fotografiche da drone o SAPR, e più in generale per situazioni in cui l'acquisizione è sequenziale e gode di una buona percentuale di sovrapposizione tra i singoli scatti fotografici (generalmente compresa tra 70% e 80%).

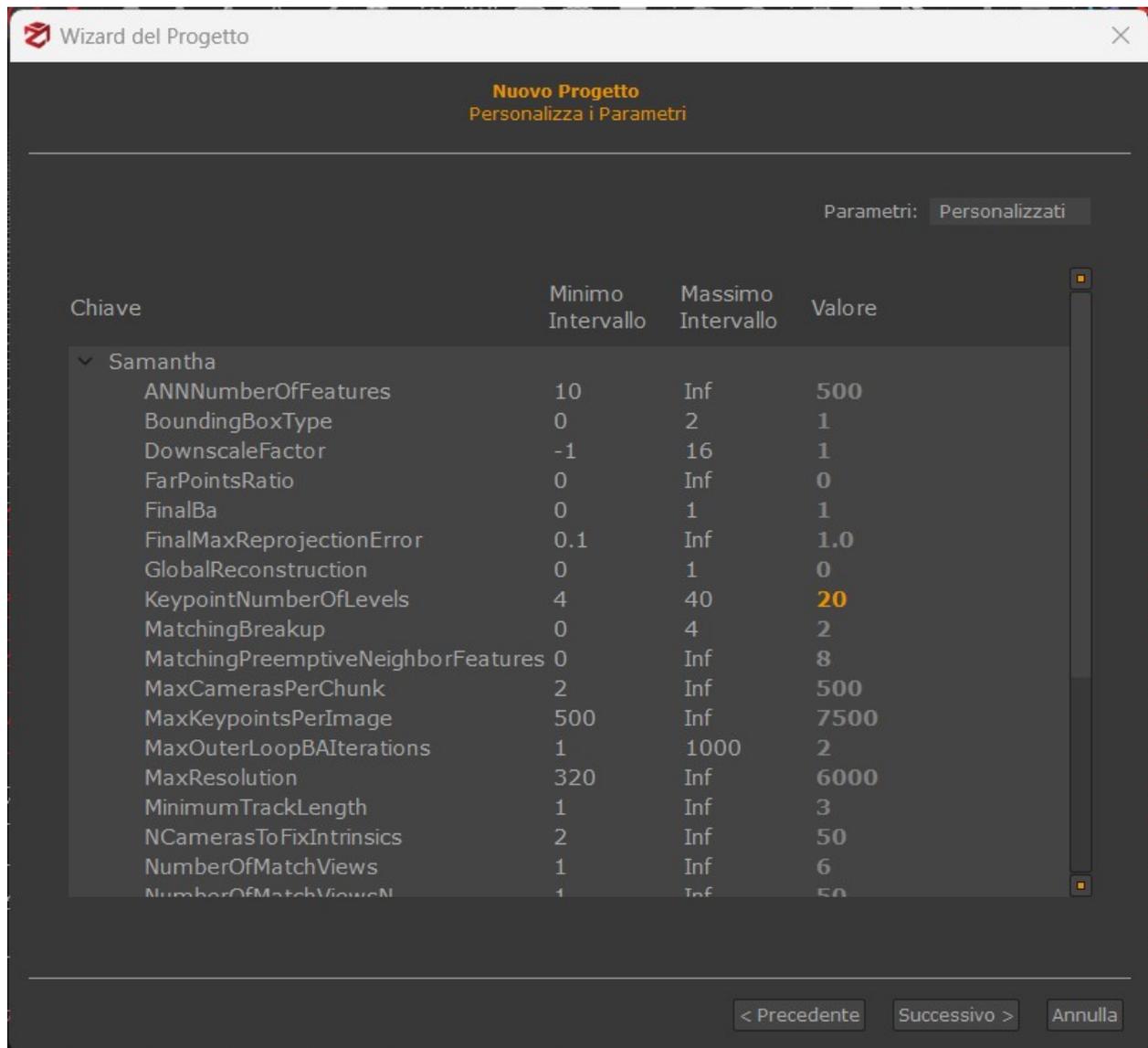
Quantità punti: questo valore indica il numero di punti per ciascuna fotocamera usati durante il Bundle Adjustment. Più punti considerati possono portare a risultati migliori, ma ad un costo computazionale più alto

Motore di ricostruzione: 3DF Samantha supporta sia la pipeline globale che quella incrementale. La pipeline globale cerca di risolvere globalmente il problema, il quale velocizza l'elaborazione, potenzialmente senza errori di drifting. Dall'altro lato, la pipeline incrementale, nonostante sia più lenta, tende ad orientare più immagini. In poche parole, è consigliabile ricorrere alla pipeline globale se si stanno processando dei dataset molto grandi (dalle 1000 foto in su).

Metodo bounding box: indica il metodo di calcolo della bounding box. E' consigliabile mantenere l'opzione di default "scarta punti outlier", ovvero quei punti "deboli" e lontani che non servono ai fini della ricostruzione.

Una descrizione più approfondita dei parametri è disponibile all'url <http://www.3dflow.net/it/3df-zephyr-parameters-tuning-guide/>.

Una terza modalità, sempre dal menu a tendina "**Parametri**", consente di personalizzare i parametri nei minimi dettagli, selezionando la voce "**Personalizzati**". Questa modalità è per gli utenti più avanzati. Si ricorda che è possibile reimpostare i valori ai default e caricare file .xml facendo click destro con il mouse e selezionando l'apposita funzione. Da notare come una descrizione dei singoli parametri sia visualizzabile selezionando le singole voci.



Al termine della prima fase di orientamento delle fotocamere verranno visualizzati, all'interno della finestra di rendering, sia la nuvola di punti sparsa che le singole fotocamere nella loro posizione e orientamento al momento dello scatto.

Gli scatti fotografici nella finestra di rendering sono identificati da coni stilizzati di colore blu (default) che proiettano appunto le diverse fotocamere (la cui grafica è modificabile dalle Opzioni nella barra degli strumenti).

COME VALUTARE L'ACCURATEZZA DELLA PRIMA FASE DI ORIENTAMENTO DELLE FOTOCAMERE

Dopo aver terminato la prima fase della ricostruzione 3D è utile osservarne l'accuratezza, in modo tale da capire quali immagini sia necessario scartare al fine di ridurre l'errore anche per le successive fasi.

Cliccando su **Strumenti > Spazio di Lavoro > Statistiche fotocamere** comparirà la seguente tabella:

Statistiche Fotocamere												
Metodo proiezione: WGS 84 / UTM zone 35N												
Nome	Latitudine (gradi)	Longitudine (gradi)	Altitudine (gradi)	X (m)	Y (m)	Z (m)	Yaw (gradi)	Pitch (gradi)	Roll (gradi)	re di Riproiezione M	Punti	
100_00...	39,6821	28,0011	343,928	585851	4,39295E+06	343,928	150,556	0,579771	134,877	0,818597	3179	
100_00...	39,682	28,0013	343,872	585869	4,39294E+06	343,872	150,389	0,587518	128,893	0,749849	4155	
100_00...	39,6819	28,0014	343,913	585877	4,39293E+06	343,913	150,334	0,623336	129,548	0,70201	5076	
100_00...	39,6818	28,0015	343,904	585885	4,39292E+06	343,904	150,271	0,611056	130,051	0,700622	5311	
100_00...	39,6818	28,0016	343,861	585893	4,39292E+06	343,861	150,248	0,64757	130,302	0,707211	5405	
100_00...	39,6817	28,0017	343,888	585901	4,39291E+06	343,888	150,179	0,6981	130,894	0,683726	5568	
100_00...	39,6816	28,0018	343,871	585909	4,3929E+06	343,871	150,137	0,692088	130,26	0,640125	6036	
100_00...	39,6816	28,0018	343,851	585913	4,3929E+06	343,851	150,12	0,673259	129,072	0,659479	5893	
100_00...	39,6816	28,002	343,856	585923	4,3929E+06	343,856	150,019	0,806771	93,1973	0,70148	5112	
100_00...	39,6816	28,0021	343,901	585934	4,3929E+06	343,901	149,936	0,862499	90,9439	0,683728	5295	
100_00...	39,6816	28,0021	343,91	585936	4,3929E+06	343,91	150,95	1,8867	64,826	0,74561	4387	
100_00...	39,6817	28,002	343,858	585927	4,3929E+06	343,858	150,565	1,18359	-44,4861	0,733452	4833	
100_00...	39,6817	28,0019	343,922	585919	4,3929E+06	343,922	150,409	1,15539	-47,3238	0,703474	4997	
100_00...	39,6818	28,0018	343,944	585911	4,3929E+06	343,944	150,324	1,13366	-48,4422	0,750079	4589	
100_00...	39,6823	28,0011	343,849	585853	4,3929E+06	343,849	149,829	0,866539	-42,7411	0,747575	4495	

Le due colonne sulla destra mostrano l'**Errore di riproiezione medio**, riferito ad ogni immagine, e i **Punti**, ovvero la quantità di punti salienti (i punti di cui è stato possibile ricavarne la posizione nello spazio) individuati su ciascuna fotografia. Cliccando sopra le voci "Errore di Riproiezione Medio" o "Punti" è possibile mettere i valori in ordine crescente o decrescente.

In generale una fotocamera orientata con buona accuratezza avrà un errore di riproiezione basso e molti punti salienti. I punti salienti equivalgono infatti al numero di equazioni utilizzate durante la fase di ricostruzione, quindi un loro numero elevato è di norma correlato a una maggiore affidabilità del risultato. E' anche bene notare che l'errore di riproiezione non fornisce una misura assoluta della bontà del risultato, in quanto deve sempre essere relazionato alla dimensione del sensore e dell'immagine.

Gestione della bounding box

Durante la ricostruzione di un modello 3D, 3DF Zephyr calcolerà automaticamente la bounding box ad essa associata. Una bounding box è definita come il volume nel quale i punti al suo interno definiscono la ricostruzione. I punti all'interno della bounding box faranno parte dell'output finale, mentre quelli all'esterno della bounding box verranno ignorati.

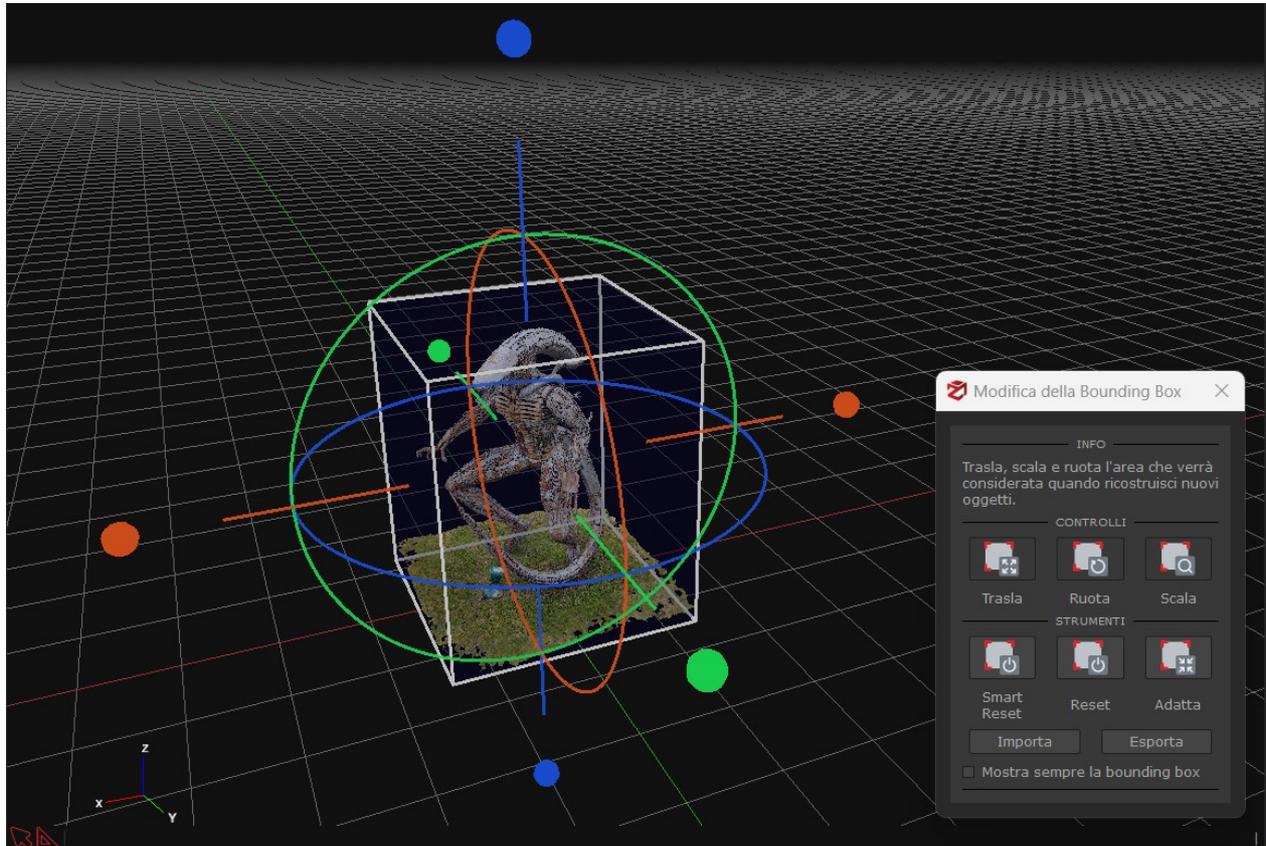
E' possibile quindi modificare il comportamento di Zephyr (non solo per selezionare cosa ricadrà nella ricostruzione, ma anche di conseguenza la discretizzazione in base al volume della bounding box stessa) attraverso i cambiamenti apportati alla bounding box.

La visualizzazione e modifica della bounding box può avvenire dal Menu Scena o cliccando l'apposita Icona nella barra degli strumenti.



Una volta abilitata la gestione della bounding box, essa comparirà nello spazio 3D ed il widget di controllo sarà visualizzato, tramite il quale si potranno abilitare/disabilitare i controlli della bounding box stessa.

Si consiglia di visualizzare la bounding box non appena generata la nuvola sparsa, in modo da assicurarsi che essa includa i punti desiderati, ed eventualmente di correggerne la dimensione se troppi piccola o troppo grande.



Trasla: cliccare e trascinare il gizmo relativo all'asse di traslazione desiderato per traslare la bounding box.

Ruota: cliccare e trascinare il gizmo relativo all'asse di rotazione desiderata per ruotare la bounding box.

Scala: cliccare e trascinare direttamente la faccia della bounding box per scalare la bounding box.

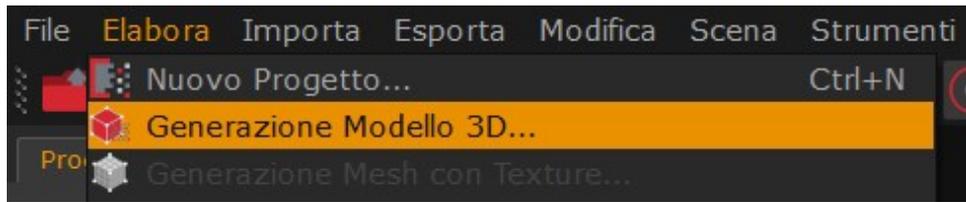
Smart reset e reset permettono di resettare la bounding box (lo smart reset cerca di calcolare automaticamente la miglior bounding box possibile per il dataset in oggetto).

Adatta: permette di adattare la bounding box ad uno degli oggetti presenti nello spazio di lavoro (nuvola sparsa, nuvola densa, mesh ecc.).

Mostra sempre la bounding box: visualizza la bounding box nello spazio di lavoro anche quando il widget di controllo bounding box viene chiuso.

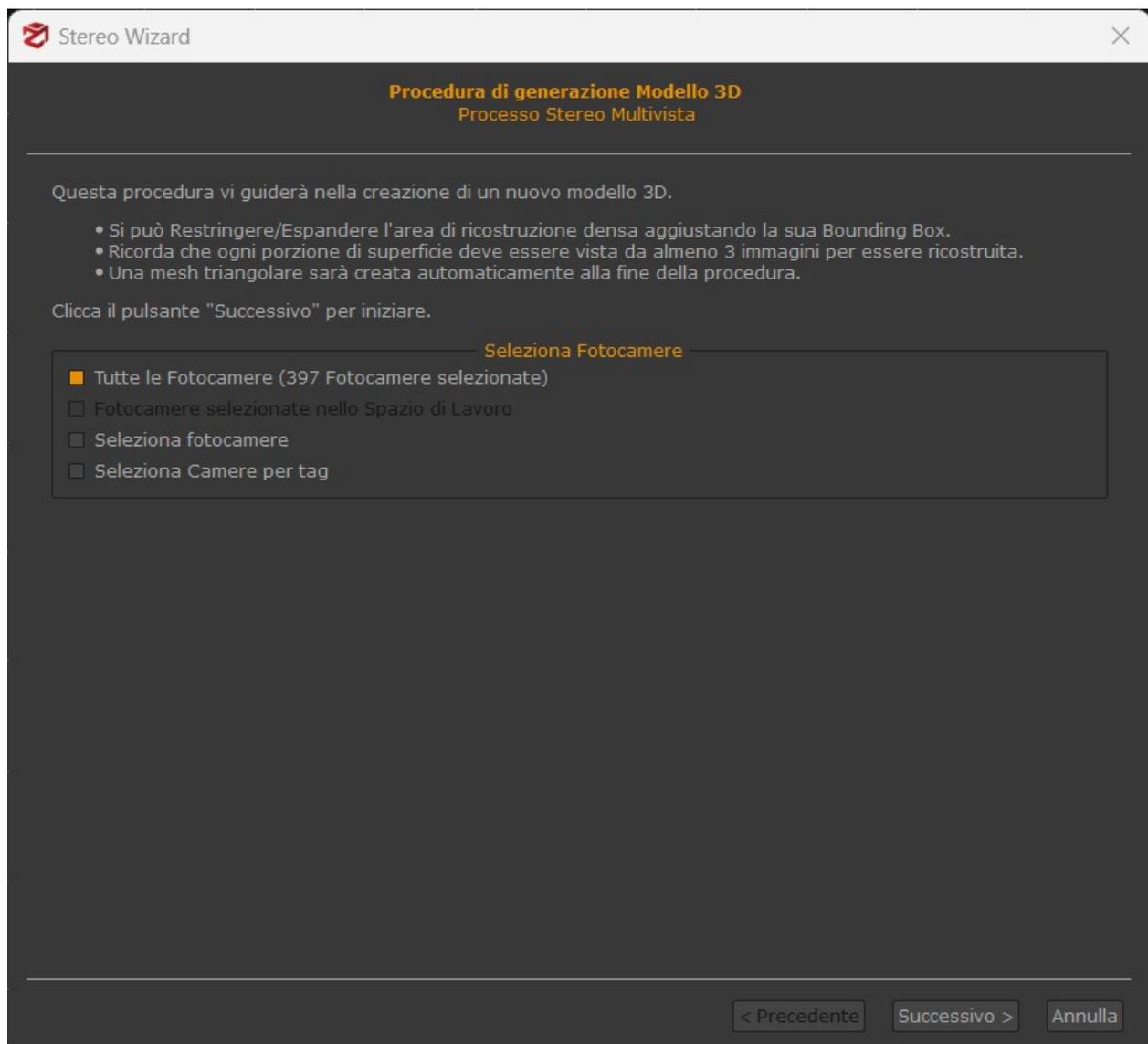
Generazione modello 3D

Per iniziare il processo basta cliccare su **Elabora > Generazione Modello 3D**, oppure cliccare sull'icona nella barra degli strumenti, una volta che l'orientamento delle fotocamere è stato completato con successo.



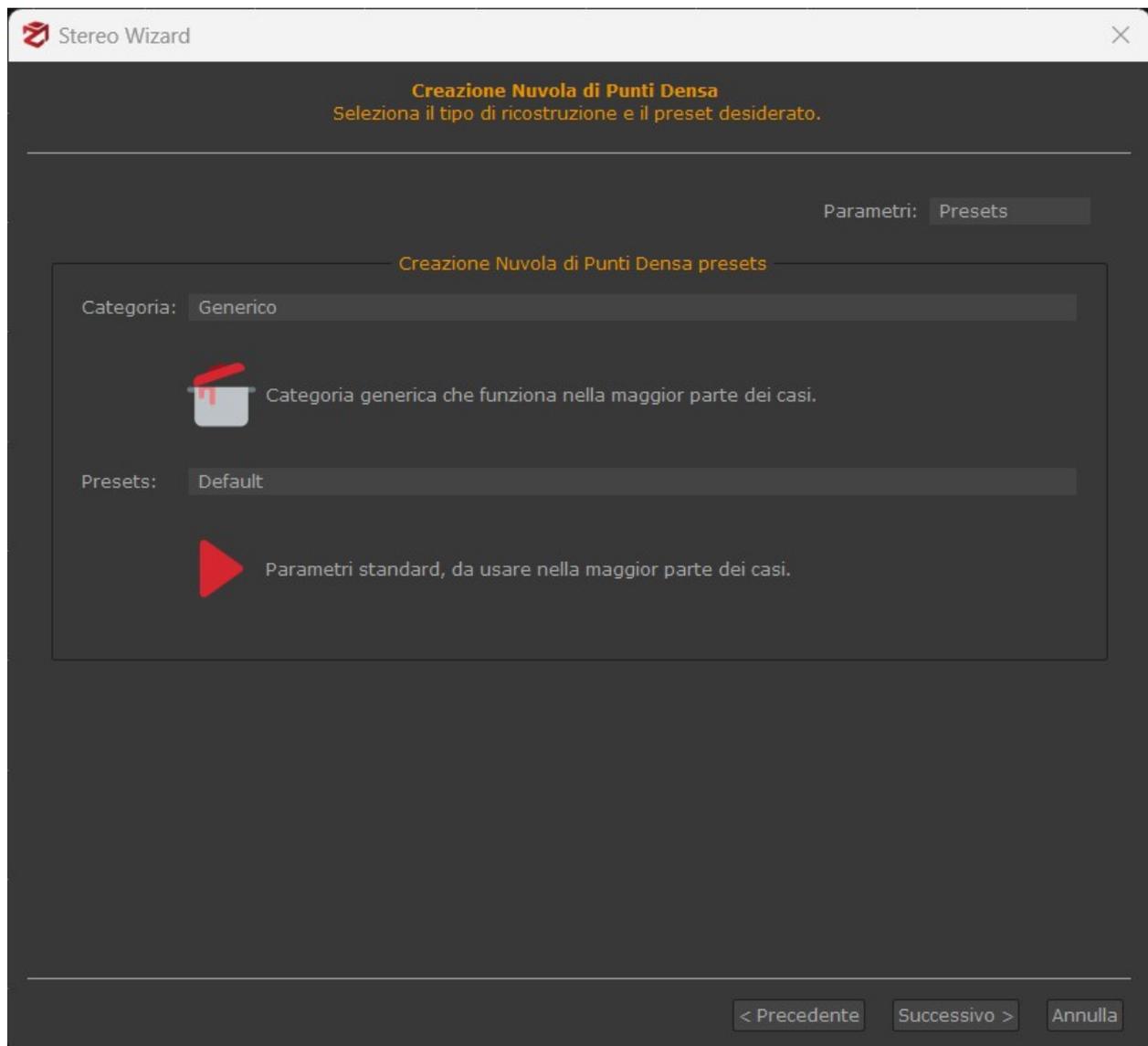
Suggerimento: Prima di procedere con la generazione, si può restringere o variare l'area di ricostruzione [modificando la Bounding Box](#). Questo passaggio è opzionale, in quanto la Bounding Box viene generata automaticamente, ma restringendo l'area di ricostruzione all'oggetto interessato, si possono migliorare i risultati e i tempi di computazione.

La prima pagina del wizard di generazione del modello 3D consente di scegliere le immagini da utilizzare per la creazione della nuvola di punti densa. Si noter  che l'opzione "**Tutte le fotocamere**"   attiva di default, tuttavia   possibile selezionare un sottocampione di immagini scegliendo le opzioni "**Seleziona fotocamere**" o "**Seleziona fotocamere per tag**".   anche possibile selezionare manualmente le fotocamere nello spazio di lavoro utilizzando prima lo **strumento di selezione delle fotocamere** dal pannello **Modifica**. Al termine, cliccare il pulsante "**Successivo**".



Così come nella prima fase di orientamento delle camere e di generazione della nuvola sparsa, anche in questa seconda fase i parametri di ricostruzione possono essere impostati attraverso categorie e presets, oppure passando alla modalità di impostazione avanzata.

Qui di seguito vengono spiegati i preset e le categorie, mentre le impostazioni avanzate di generazione nuvola di punti densa sono consultabili [qui](#). Le impostazioni avanzate della generazione mesh sono invece disponibili [qui](#).



Categorie nuvola di punti densa

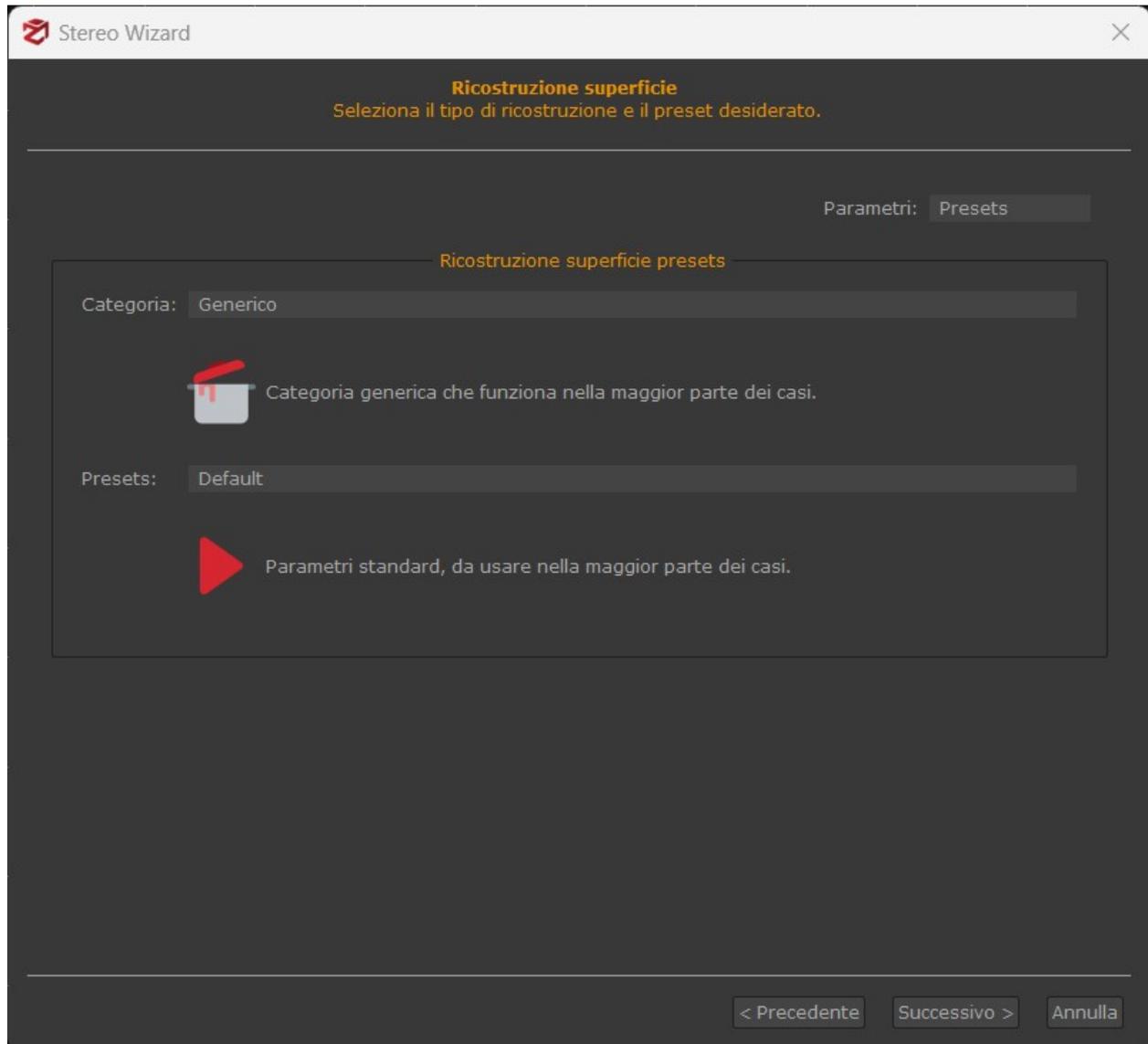
- **Generico:** funziona nella maggior parte dei casi, da utilizzare anche quando si è indecisi sul preset da usare.
- **Foto Aeree - Immagini nadirali:** da utilizzare quando si elaborano immagini che vedono la scena dall'alto verso il basso (dataset aerei acquisiti da drone).
- **Ambiente Urbano:** da scegliere in caso di immagini acquisite con sensori fotografici

e/o obiettivi diversi, o se le foto non sono state scattate dalla stessa distanza rispetto al soggetto/scena.

- **Corpo Umano:** categoria ottimizzata per parti del corpo umano o figura intera.
- **Scansione Superficie:** categoria pensata per ricostruzioni di superfici piane come terreni e/o suoli.
- **Strutture Verticali:** categoria specifica per le torri di telecomunicazione o altri soggetti caratterizzati da elementi sottili e poco texturizzati.

Presets Nuvola di punti densa

- **Anteprima:** da utilizzare se si vuole saltare la fase Stereo; la nuvola sparsa verrà usata come nuvola densa.
- **Default:** da utilizzare nella maggior parte dei casi.
- **Dettagli Elevati:** risoluzione maggiore. Elaborazione più lenta ma produce una nuvola di punti più densa.



Categorie Generazione superficie

- **Generico:** funziona nella maggior parte dei casi, da utilizzare anche quando si è indecisi su che preset usare.
- **Foto Aeree - Immagini nadirali:** da utilizzare quando si elaborano immagini che vedono la scena dall'alto verso il basso (dataset aerei acquisiti da drone).
- **Ambiente Urbano:** da scegliere in caso di immagini acquisite con sensori fotografici e/o obiettivi diversi, o se le foto non sono state scattate dalla stessa distanza rispetto al soggetto/scena.
- **Corpo Umano:** categoria ottimizzata per parti del corpo umano o figura intera.
- **Scansione Superficie:** categoria pensata per ricostruzioni di superfici piane come terreni e/o suoli.
- **Strutture Verticali:** categoria specifica per le torri di telecomunicazione o altri soggetti

caratterizzati da elementi sottili e poco texturizzati.

- **Scansione Laser:** categoria specifica per ricostruire mesh a partire da scansioni acquisite con strumentazione laser scanner.

Presets Generazione Mesh

- **Anteprima:** settaggi di default, senza applicare la fotocoerenza.

- **Default:** parametri standard da utilizzare nella maggior parte dei casi.

- **Dettagli elevati:** risoluzione maggiore durante l'ottimizzazione della fotocoerenza, più lento ma produce una mesh con più poligoni.

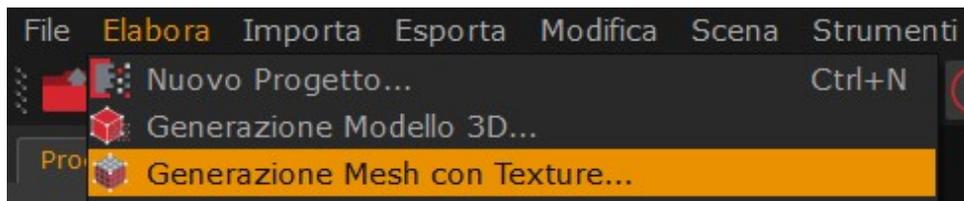
Una volta settati questi parametri, si può avviare la generazione del modello 3D cliccando sul pulsante **Successivo**, e quindi sul pulsante **Avvia**.

Questa fase, insieme all'orientamento delle fotocamere, è la più esigente in termini computazionali.

Si tenga conto che si possono generare, nello stesso progetto di Zephyr, diverse nuvole di punti dense o mesh utilizzando diversi presets e categorie.

Generazione della texture

L'ultima fase della ricostruzione 3D consiste nella **generazione di una mesh con texture**, accessibile sempre dal menu "**Elabora**" analogamente alle fasi precedenti.



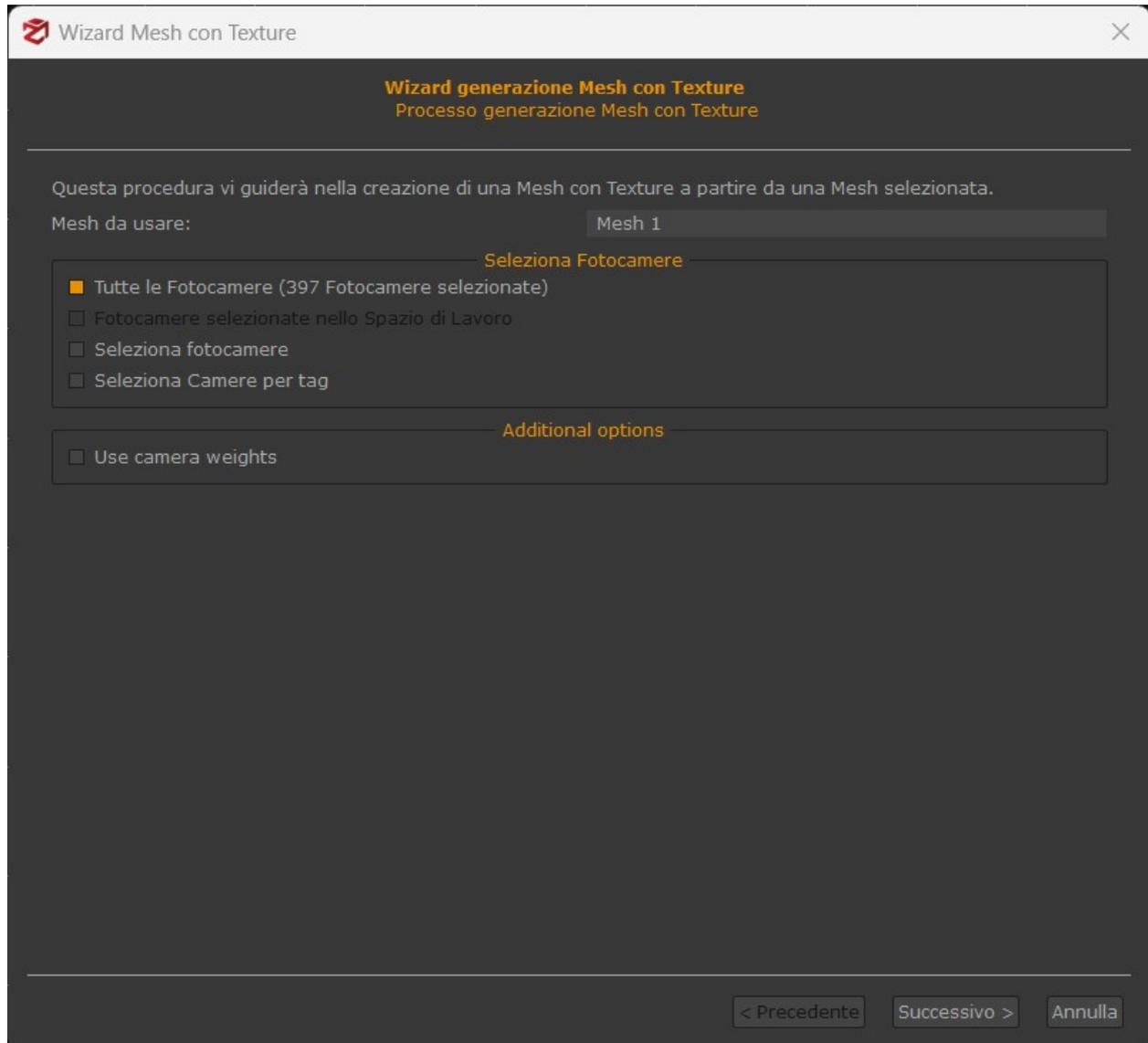
Come le precedenti fasi di ricostruzione 3D, anche la generazione della mesh con texture può essere impostata utilizzando categorie e preset, modalità avanzate o personalizzate.

La prima pagina della generazione della mesh testurizzata consente di scegliere le telecamere da utilizzare per la creazione della texture. Si noterà che l'opzione "**Tutte le fotocamere**" è attiva per impostazione predefinita, tuttavia è possibile selezionare un sottocampione di immagini scegliendo le opzioni "**Seleziona fotocamere**" o "**Seleziona fotocamere per tag**". È anche possibile selezionare manualmente le fotocamere nell'area di lavoro utilizzando prima lo strumento di selezione delle fotocamere dal pannello **Modifica**.

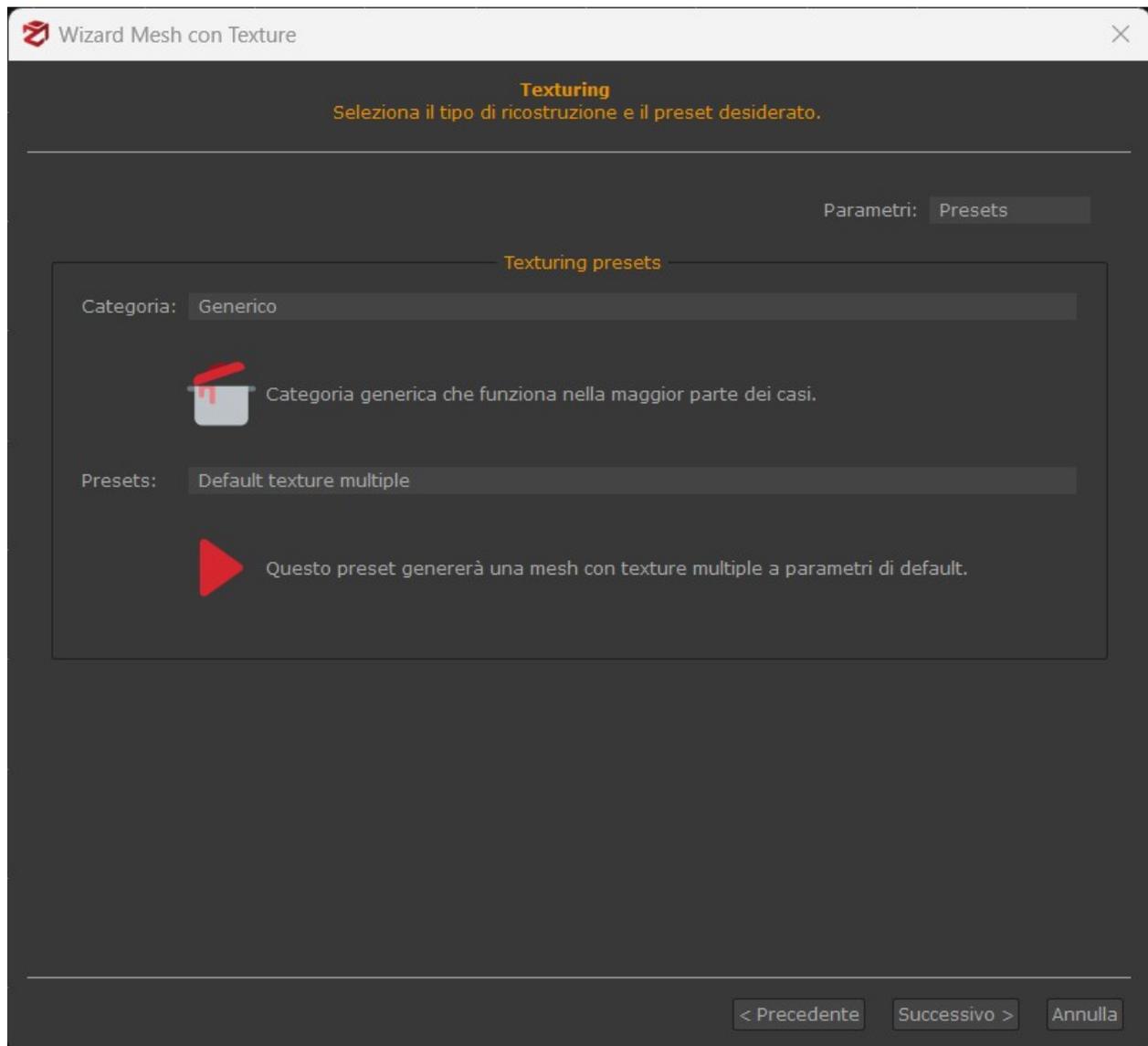
L'opzione "**Usa i pesi delle fotocamere**" può essere abilitata se si desidera assegnare un valore di affidabilità specifico (da 0,1 a 1,0) per ciascuna immagine. Si tenga presente che i pesi vengono presi in considerazione insieme alla visibilità delle fotocamere per

ciascun poligono.

Al termine, fare clic sul pulsante "**Successivo**".



Categorie e preset per la generazione della mesh con texture sono descritte di seguito.



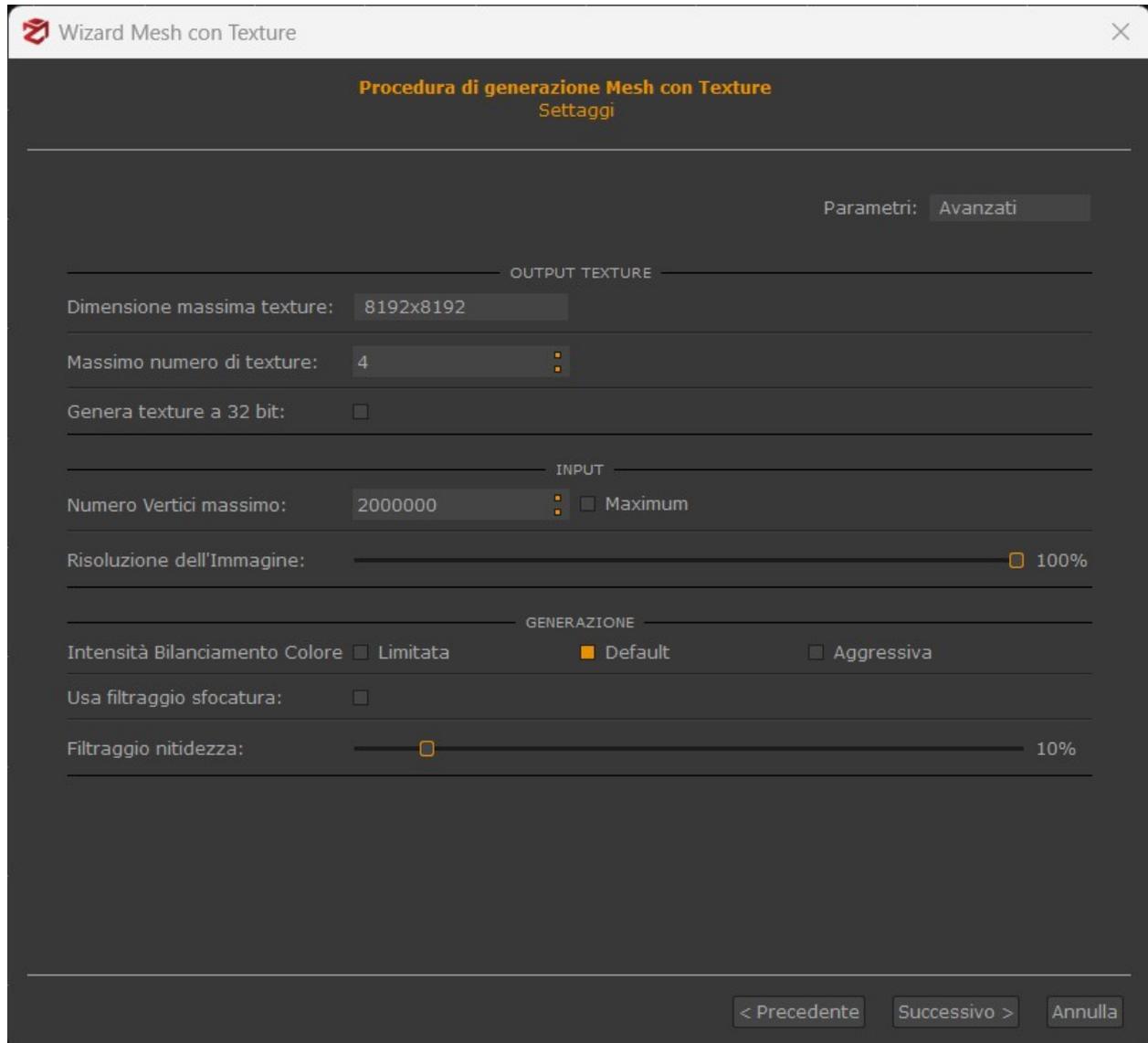
Categorie Mesh con texture

- **Generico**: categoria che funziona nella maggior parte dei casi.
- **Strutture Verticali**: categoria specifica per le torri di telecomunicazione o altri soggetti caratterizzati da elementi sottili e poco texturizzati.

Presets Mesh con texture

- **Low Poly**: produce una mesh a bassi poligoni e con unica texture che occupa poco in memoria.
- **Default singola texture**: mesh a singola texture con parametri di default.
- **Default texture multipla**: mesh a texture multipla con parametri di default.
- **Dettagli elevati**: mesh ad alta risoluzione con texture multiple.

Selezionando invece la modalità "**Avanzati**" dal menu a tendina nell'angolo in alto a destra, si potranno regolare i parametri dell'algoritmo di texturizzazione:

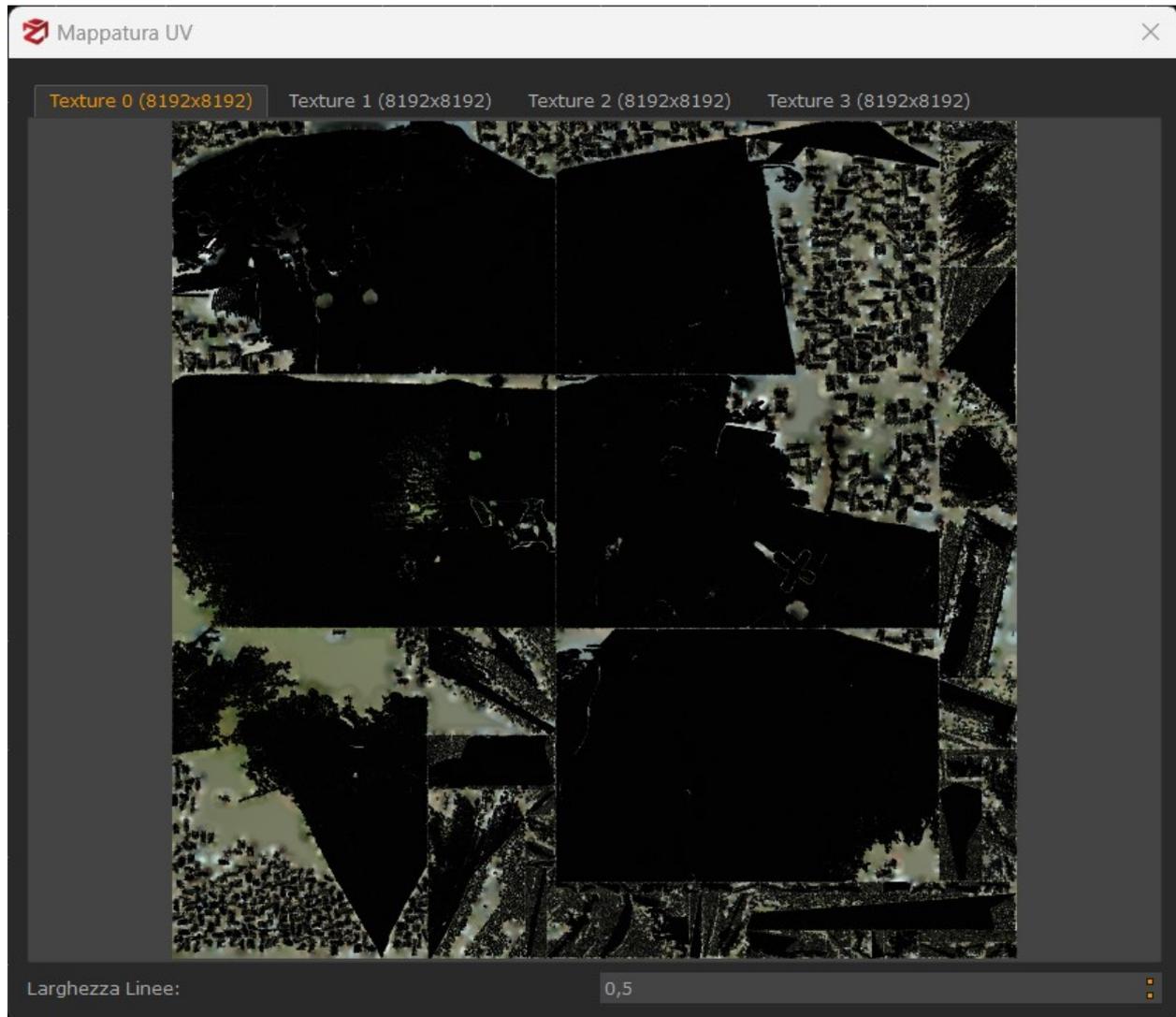


Nella pagina di settaggi avanzati, l'utente può selezionare:

- **Dimensione massima texture:** determina la dimensione massima in pixel della texture. Non è garantita la generazione di dimensioni potenze di due, in quanto esso è un semplice limite. Zephyr andrà a generare texture potenze di due quando le immagini lo consentiranno. In ogni caso, è possibile forzare una riscalatura a potenza di due in fase di esportazione (vedi "il Menù esporta").
- **Massimo numero di texture:** determina quante texture verranno generate.
- **Genera texture a 32 bit:** è possibile abilitare questa opzione per salvare le texture a 32 bit. Se non siete sicuri, lasciate questa opzione non selezionata, poichè le texture a 32 bit sono utilizzate solo in workflow specifici.

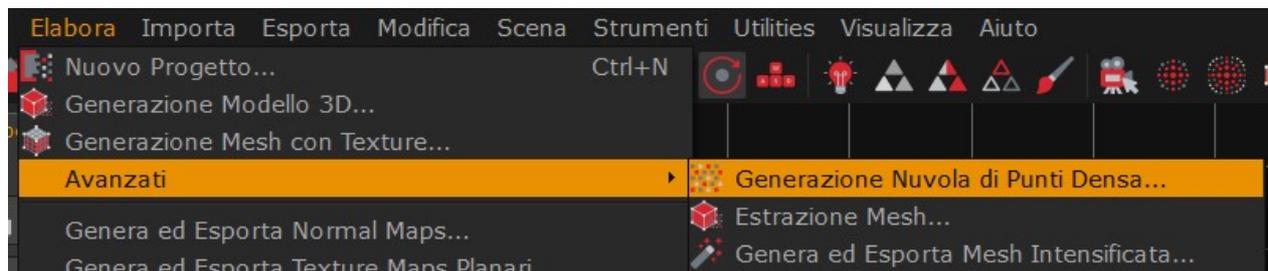
- **Numero vertici massimo:** determina quanti vertici della mesh vengono coinvolti nella texturizzazione.
- **Risoluzione dell'immagine:** seleziona la percentuale di risoluzione che l'utente vuole sfruttare. Più alta sarà tale percentuale, più pesante sarà il risultato finale.
- **Intensità bilanciamento colore:** è possibile regolare il bilanciamento del colore, in base ai valori di esposizione delle immagini elaborate. Potete selezionare tre valori di intensità, da "limitata" (per le fotografie dove non vi è un grosso cambio di illuminazione tra una foto e l'altra) fino ad "aggressiva" (dove l'illuminazione varia notevolmente nelle fotografie).
- **Usa filtraggio sfocatura:** le immagini utilizzate per ogni triangolo verranno pesate in base al loro grado di sfocatura. Questo filtro è utile se, ad esempio, alcune delle foto sono leggermente sfocate.
- **Filtro nitidezza:** imposta il peso del filtro di nitidezza che verrà applicato alla texture generata.

E' possibile visualizzare le UV generate eseguendo click destro sull'oggetto generato dall'apposito pannello. Le texture generate saranno sempre "wrappate", pertanto se desiderate utilizzare delle UV personalizzate, si può esportare la mesh in un software esterno (per esempio Blender) per personalizzare le UV e re-importare tale mesh all'interno di Zephyr per generare una texture con UV personalizzate - tutto questo è possibile dal menu "**Importa**" - "**Importa mesh con UV**".



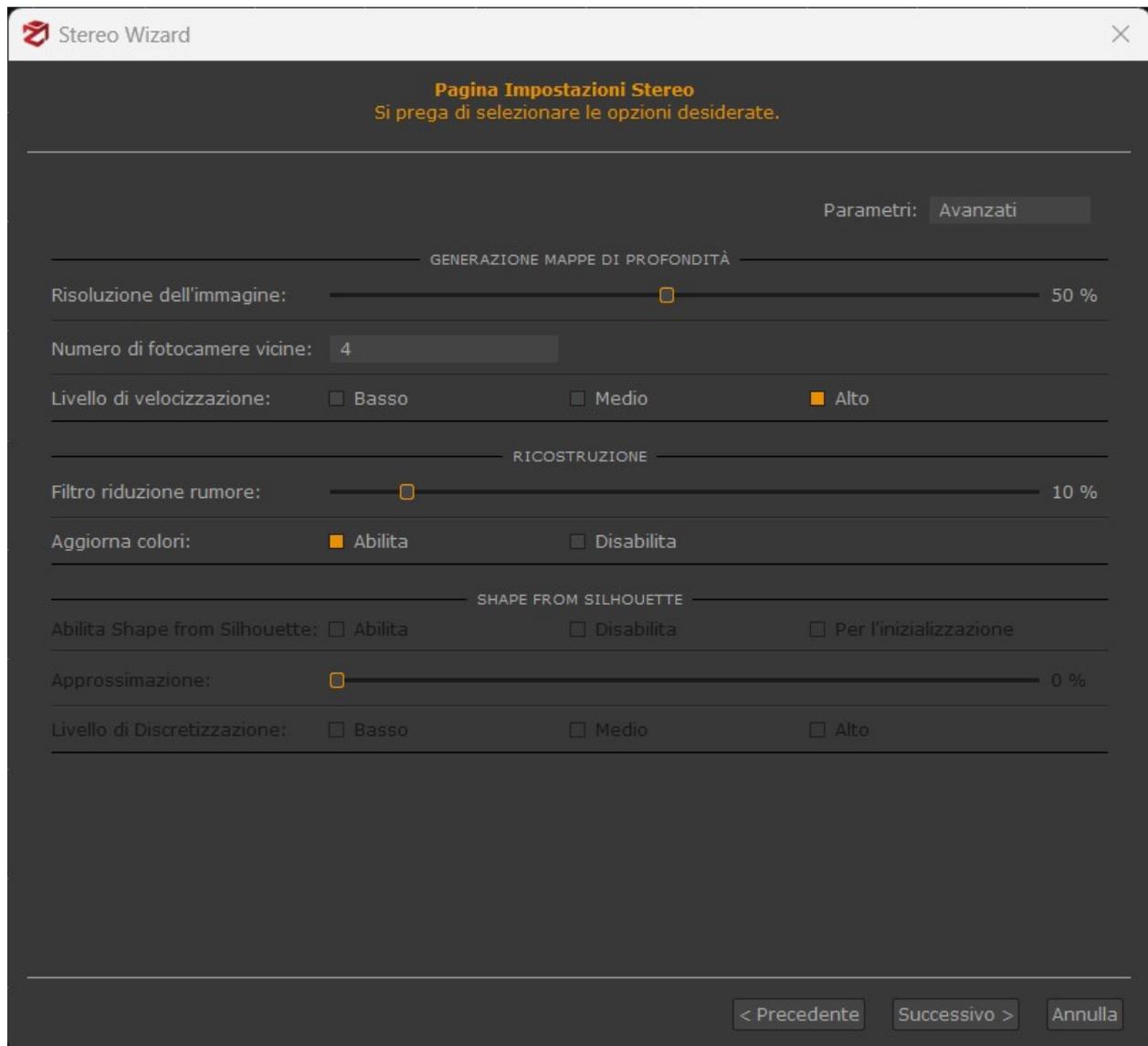
Estrarre una nuvola di punti densa

Per iniziare il processo basta cliccare su **Elabora > Avanzati > Generazione Nuvola di Punti Densa**, oppure cliccare sull'icona nella barra degli strumenti.



Dalla versione di Zephyr 4.5 sarà possibile accedere alla generazione della nuvola densa dal menù "**Avanzati**". Si noti come sia possibile ottenere una nuvola densa migliore ripetendo questo passaggio in seguito alla generazione del modello 3D, utilizzando il modello stesso come input per l'algoritmo di generazione della nuvola densa con il vantaggio eventuale di aver applicato l'algoritmo di fotocoerenza.

I parametri avanzati vengono spiegati nel dettaglio qui di seguito.



- **Risoluzione immagine:** determina la risoluzione impiegata per le immagini. Un'alta risoluzione conserva maggiormente dettagli, ma allo stesso tempo può produrre risultati "rumorosi" se le foto non sono di alta qualità. Il tempo di esecuzione è direttamente proporzionale a questo parametro.
- **Numero di fotocamere vicine:** il numero di fotocamere utilizzato per creare la mappa di profondità, generalmente legato alla densità delle foto scattate. Si può aumentare il valore se si ritiene che per ciascuna fotocamera vi siano N foto che stiano puntando allo stesso punto della scena. Aumentare il numero di fotocamere potrebbe comportare un aumento del tempo di elaborazione.
- **Livello di velocizzazione:** grazie a un'ottimizzazione che permette di scartare preventivamente dei pixel ridondanti, è possibile ottenere tempistiche di computazioni più veloci.
- **Filtro riduzione rumore:** livelli bassi di questo filtro produrranno nuvole più dense ma con possibilità di avere aree rumorose, mentre livelli alti produrranno nuvole più pulite con meno punti finali.

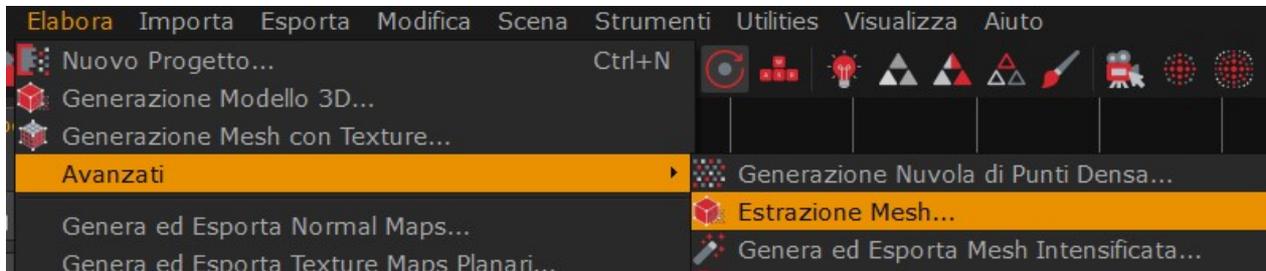
- **Aggiorna Colori:** permette di aggiornare i colori dopo la computazione.
- **Shape from Silhouette:** disponibile solo nella versione completa di Zephyr, si tratta di una tecnica di modellazione basata su immagini che sfrutta il profilo, o silhouette, del soggetto ripreso e forma una massa virtuale in cui il soggetto è completamente contenuto. E' necessario aver creato delle maschere per tutte le foto impiegate nel processo di ricostruzione 3D prima di poter lavorare con questa soluzione. Il caso ideale di utilizzo di questa tecnica è nel momento in cui si devono trattare superfici trasparenti o riflettenti che non possono essere rimosse con 3DF Masquerade.
- **Livello di discretizzazione:** questo parametro definisce il livello di precisione con cui viene estratta la nuvola di punti densa a partire dalle immagini mascherate. Impostare livelli sempre più alti portano ad una nuvola di punti più definita, mentre i livelli bassi sono la scelta migliore in caso di maschere non molto precise.

Una volta settati questi parametri, si può procedere alla ricostruzione cliccando sul tasto **Avvia**.

Una descrizione più approfondita dei parametri è disponibile all'url <http://www.3dflow.net/it/3df-zephyr-parameters-tuning-guide/>.

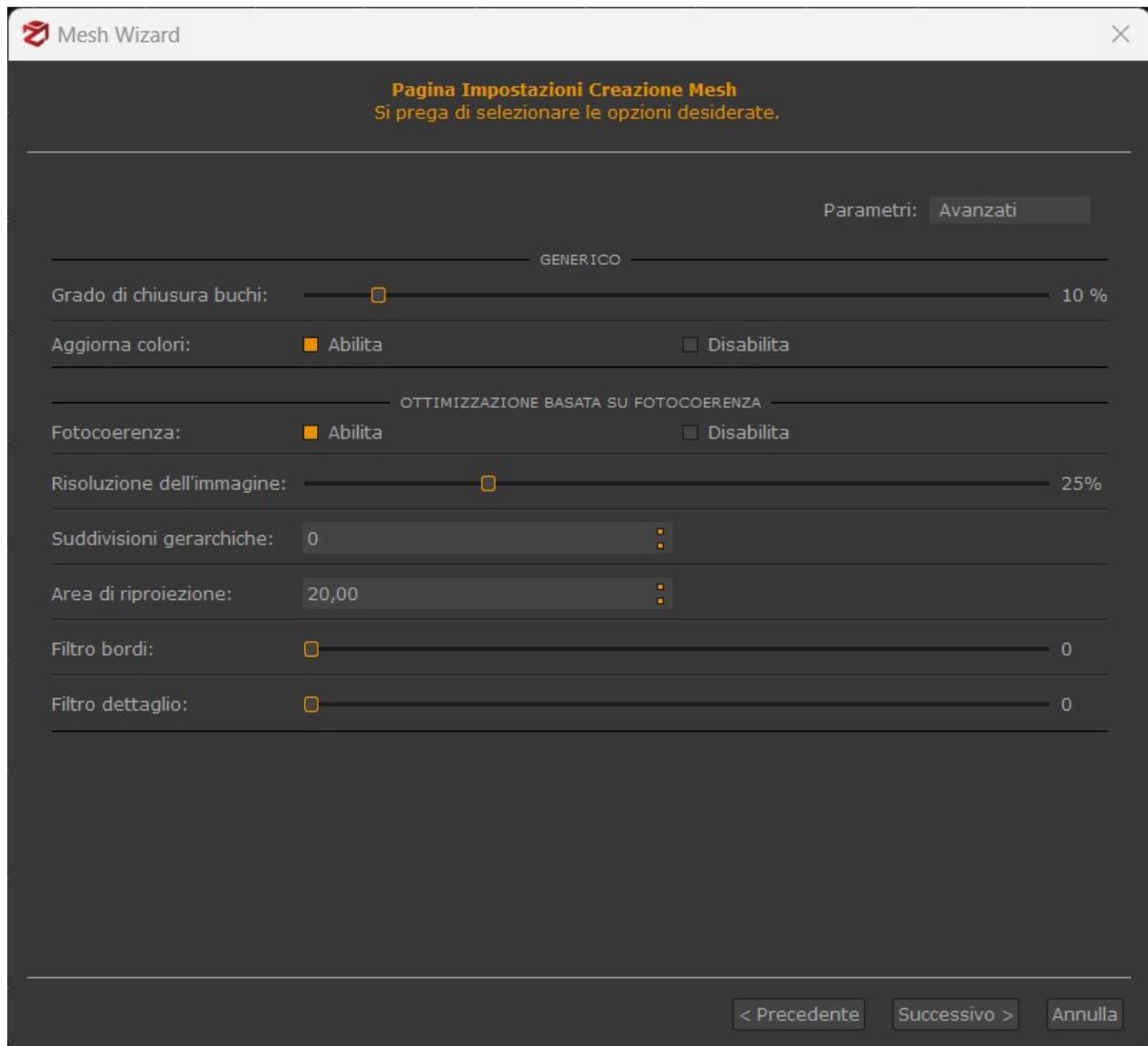
Estrarre una superficie

Si può procedere con la terza fase di **generazione della superficie** cliccando su **Elabora > Avanzati > Estrazione Mesh**.



Apparirà subito una finestra che chiederà su quale nuvola di punti densa si intende impostare il calcolo della superficie. Questo perché è possibile creare più di una nuvola di punti densa all'interno di Zephyr.

Nella pagina successiva, si possono settare le impostazioni di ricostruzione. Così come nelle precedenti fasi di ricostruzione anche qui è possibile scegliere di utilizzare categorie e i preset già definiti, oppure entrare nella modalità di impostazione avanzata.



- **Grado di chiusura buchi:** valori maggiori porteranno Zephyr a chiudere più buchi nella mesh.
- **Aggiorna colori:** Aggiorna i colori della mesh dopo la computazione.
- **Ottimizzazione basata su Fotocoerenza:** questo algoritmo permette di utilizzare la fotocoerenza per estrarre più dettagli. Sebbene richieda più tempo per l'elaborazione, è generalmente consigliato utilizzarla per ottenere risultati migliori. E' possibile definire la risoluzione delle fotocamere in input: (in genere - ma non sempre - si migliora il risultato se la risoluzione è maggiore rispetto a quella utilizzata durante lo stereo). E' inoltre possibile usare la fotocoerenza come un filtro mesh, successivamente alla creazione della mesh dal menu **Strumenti > Filtraggi mesh**. Gli stessi parametri di fotocoerenza possono essere modificati anche dal pannello **Modifica** sulla destra dell'interfaccia principale, cliccando **Filtraggio > Fotocoerenza**.
- **Risoluzione dell'immagine:** controlla la scala di risoluzione delle immagini che verrà utilizzata internamente dall'algoritmo di fotocoerenza. Se si ha già una buona geometria iniziale, è sensato lanciare la fotocoerenza con un'alta risoluzione (50% – 75%) mentre se l'input non è di alta qualità, è consigliabile lasciare una bassa

risoluzione (25%).

- **Suddivisioni gerarchiche:** se tale valore è maggiore di zero, l'algoritmo di fotocoerenza verrà applicato più volte in modo sequenziale, variando automaticamente la risoluzione dell'immagine e il numero di iterazioni – medesimi risultati possono quindi essere ottenuti lanciando più volte l'algoritmo manualmente, modificando i parametri in modo appropriato. Maggiori dettagli su questo parametro sono disponibili qui: <https://www.3dflow.net/it/tutorial-point-cloud-and-mesh-filters-2/>
- **Area di riproiezione:** controlla la dimensione che ciascun triangolo tenderà ad assumere al termine del processo di fotocoerenza: dato un triangolo, la sua area di riproiezione finale (in pixel) sulla camera più vicina si avvicinerà al valore specificato. Diminuendo questo valore si otterrà una mesh più densa: la mesh finale avrà quindi un livello di dettaglio variabile e di conseguenza risulterà più densa nelle zone viste da camere più vicine. Nella maggior parte dei casi, può essere mantenuto il valore di default; nel caso di mesh molto buone (ad esempio ottenute da un precedente processo di fotocoerenza) tale parametro può essere abbassato per cercare di ricavare maggior dettaglio, mentre può invece essere alzato in caso di mesh molto rumorose e immagini di bassa qualità.
- **Filtro dettaglio:** È un metodo di post processing che può generare dei “finti dettagli” intensificando il numero dei triangoli della mesh. A seconda del risultato che si vuole ottenere e la qualità della foto, bisogna regolare il cursore con attenzione, per non creare rumore aggiuntivo invece di dettagli aggiuntivi.
- **Filtro bordi:** questo parametro serve per dare risalto a parti angolose, più la mesh è spigolosa (edifici, oggetti ecc), più si può aumentare tale valore. In media si può tenere a un valore pari a 0.5.

Si può iniziare la ricostruzione cliccando su **Successivo** e poi su **Avvia**.

Il tempo di generazione della superficie può variare a seconda del numero di poligoni desiderato.

Si possono creare più superfici all'interno del medesimo progetto di Zephyr, con differenti parametri.

Una descrizione più approfondita dei parametri è disponibile all'url <http://www.3dflow.net/it/3df-zephyr-parameters-tuning-guide/>.

Intensificazione mesh

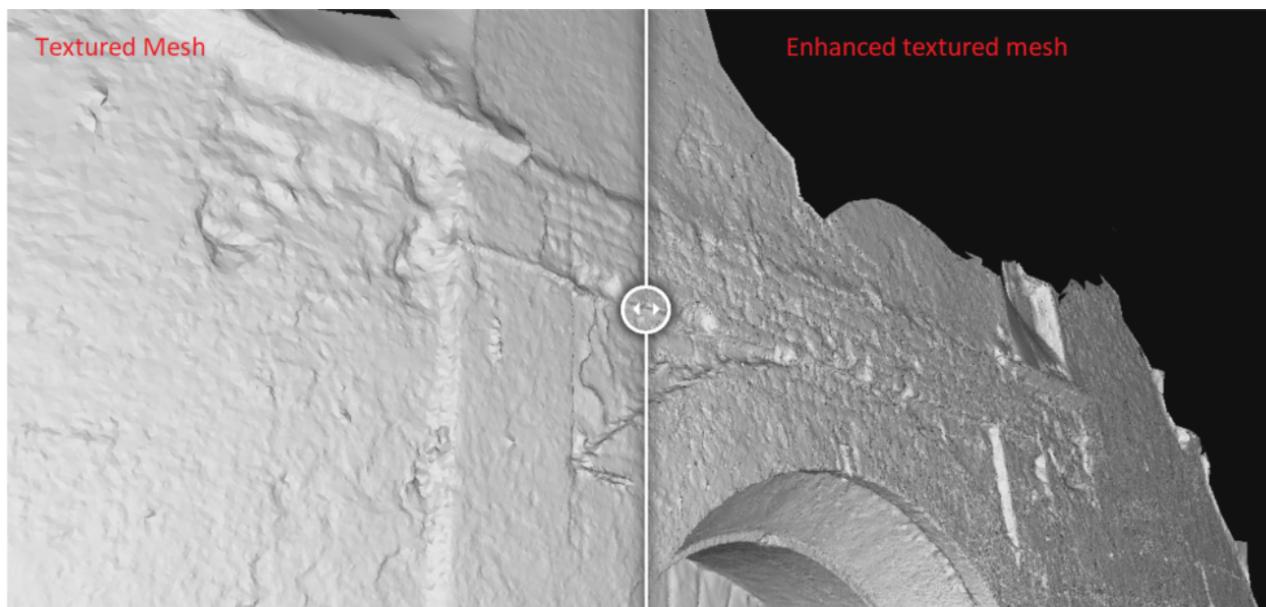
La quantità di poligoni non è una buona euristica per capire la qualità di una ricostruzione 3D. Tuttavia, ci sono alcuni flussi di lavoro molto specifici dove è necessario ottenere delle mesh molto dense (nell'ordine anche di centinaia di milioni di poligoni) per poter generare delle mappe di scostamento o per simili tecniche di post processing. Se ti stai domandando perché mai potrebbe essere necessario ottenere un polycount così elevato, è molto probabile che questa feature non ti interessi e puoi saltare questo paragrafo.

Da 3DF Zephyr 4.0, è disponibile una fase addizionale successiva alla generazione della mesh con texture, denominata "genera ed esporta mesh intensificata" dal menu **Elabora > Avanzati** : questo non è un processo fotogrammetrico bensì post processing che può generare quello conosciuto in gergo come "fake detail" (letteralmente, finto

dettaglio). Per esempio, uno dei problemi di questo finto dettaglio è l'intagliatura di tatuaggi nelle ricostruzioni di corpi umani, l'intagliatura di testo in scritte, eccetera).

Questa funzionalità non è stata sviluppata per lavori di ingegneria, scientifici o di rilievo o per qualsiasi altro utilizzo di 3DF Zephyr dove è importante l'accuratezza. Sebbene questo processo sia più vulnerabile al rumore delle alte frequenze, questo processo di densificazione nell'ordine delle centinaia di milioni di poligoni (in alcuni casi anche di miliardi) può rivelarsi utile in alcuni casi.

Nel seguente esempio, sono state utilizzate 35 fotografie per intensificare la mesh da 2 milioni a quasi 100 milioni di triangoli. A sinistra, la mesh non intensificata e a destra la mesh intensificata. In questo caso, l'intensificazione non è servita a nulla poiché ha generato unicamente solo del rumore aggiuntivo.



Tuttavia in alcuni casi, in particolare dove ci sono poche camere che vedono lo stesso punto, questa feature potrebbe essere in grado di estrarre del falso dettaglio effettivamente osservabile (sebbene spesso comunque con del rumore aggiuntivo). In un caso simile a quello precedente (31 immagini) a sinistra la mesh originaria (370000 punti) intensificati a 4 milioni di triangoli (a destra).

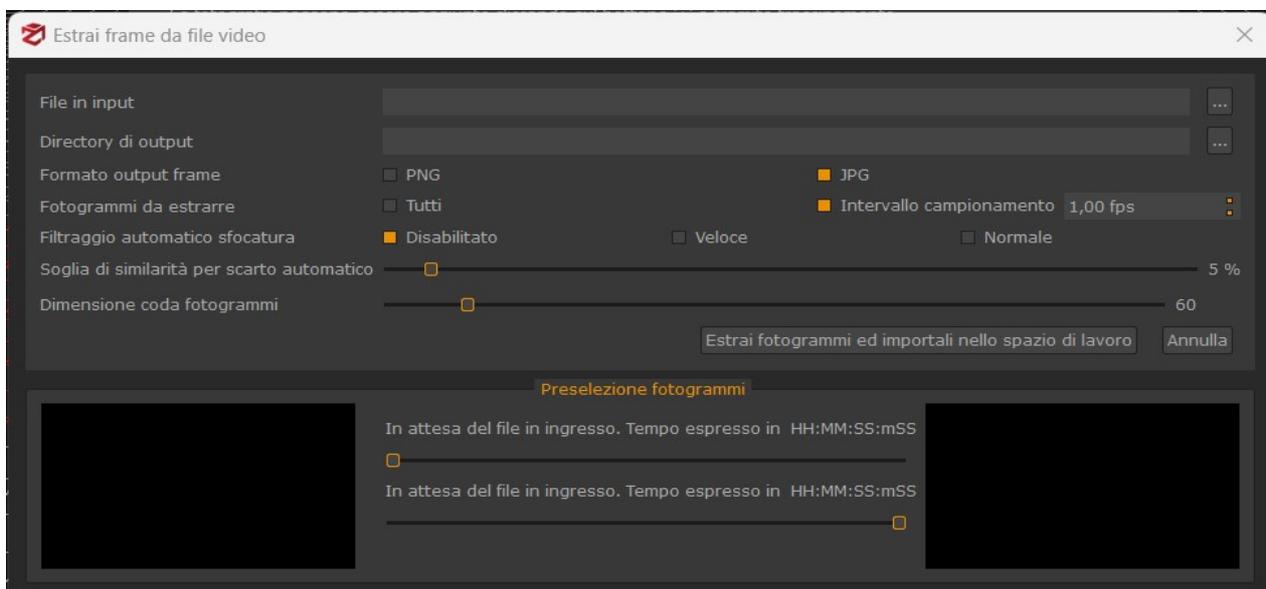


Come nota finale, ricordiamo che l'aumento delle alte frequenze non è obbligatoria (è controllata da un parametro con valore da 0% a 100%) e pertanto eventualmente questa funzionalità può essere utilizzata banalmente per densificare una mesh (o mesh con texture) ad un polycount arbitrario (l'altro strumento di densificazione disponibile in Zephyr funziona in maniera differente ed è limitato a 50 milioni di punti).

Creare un nuovo progetto da un filmato

3DF Zephyr può elaborare sia immagini che dati video. Sebbene i filmati in genere abbiano una risoluzione inferiore rispetto alle fotografie ottenute con lo stesso dispositivo, un flusso costante video assicura la sovrapposizione, rendendo quindi molto più facile l'acquisizione di certi soggetti. 3DF Zephyr fornirà quasi sempre migliori risultati con fotografie rispetto a filmati, ma è comunque una funzionalità da tenera a mente.

3DF Zephyr offre uno strumento intelligente di estrazione frame: dopo aver cliccato su **Elabora > Nuovo Progetto**, basta selezionare **"Importa immagini da filmato"** nella pagina di selezione delle immagini.



Zephyr estrae automaticamente i frame dal filmato (è possibile impostare un intervallo di campionamento indicato come frame al secondo oppure semplicemente estrarre tutti i frame del video, basato dal frame-rate dello stesso) , che verranno trattati come normali immagini. Dati exif mancanti non sono un problema per Zephyr in quanto 100% autocalibrato. Tuttavia fornire una calibrazione manuale potrebbe aiutare soprattutto quando si utilizzano lenti fisheye, tipiche delle action cam.

E' possibile abilitare il filtro di sfocatura, che permette di scartare automaticamente i frame non a fuoco e di un filtro di similarità, che permette di scartare automaticamente i frame troppo simili tra di loro.

La coda dei frame è utilizzata per determinare la memoria di sistema utilizzata per la fase di pre-processing.

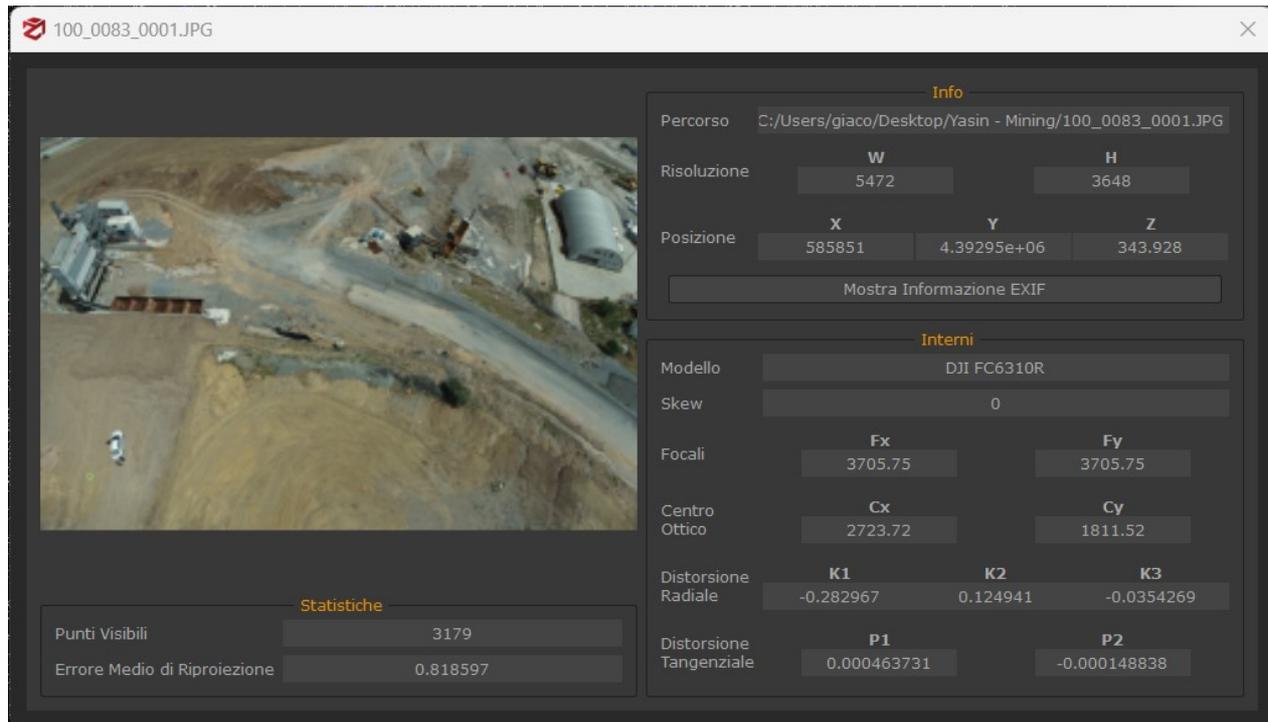
Infine, è possibile tagliare il filmato durante la fase di estrazione per eliminare le parti in testa e/o in coda

Pannello Progetto

Il pannello Progetto si trova nella barra laterale sinistra dell'interfaccia principale di Zephyr. In questo pannello è possibile osservare da vicino tutto quello che è presente all'interno del progetto .zep aperto.

Nella sezione **Fotocamere** vengono mostrate le anteprime di tutte le immagini importate in Zephyr, sia quelle orientate sia quelle non orientate. Facendo un doppio click con il tasto sinistro del mouse su una di esse si apre la finestra delle proprietà dell'immagine in cui si possono consultare:

- le informazioni in merito alla risoluzione e alla posizione nel sistema di riferimento di Zephyr;
- i parametri interni di calibrazione della fotografia;
- le statistiche relative ai punti salienti che Zephyr è riuscito a trovare durante la prima fase di orientamento delle camere, e l'errore medio di riproiezione della fotografia;



Cliccando con il tasto destro del mouse su una o più fotografie è possibile:

- orientare nuovamente le foto non orientate;
- sovrapporre la fotografia al modello 3D, spostando il punto di vista;
- visualizzare l'anteprima della fotografia a dimensioni maggiori;
- ruotare e rinominare l'anteprima della fotografia nella sezione Fotocamere;
- cambiare l'immagine della fotografia;
- cambiare la maschera relativa a quella fotografia;
- aprire le proprietà della fotografia;
- esportare i parametri interni ed esterni delle fotocamere;
- esportare le fotografie senza la distorsione ottica;

Le sezioni **Nuvole di Punti Sparsi**, **Nuvole di Punti Dense**, **Mesh** e **Mesh con Texture** consentono tutte di accedere alle proprietà (doppio click con il tasto sinistro del mouse) degli elementi 3D realizzati, in cui si possono osservare:

- le statistiche della nuvola di punti o della mesh con il totale dei punti e dei poligoni individuati;
- le informazioni sul processo di generazione della nuvola o della mesh (impostazioni di ricostruzione utilizzati, tempi di calcolo, versione di Zephyr utilizzata, data della generazione);
- le singole voci dei parametri di ricostruzione così come vengono elencati nei file .xml;

- il file log associato alla fase di ricostruzione;

Suggerimento: nelle proprietà delle nuvole di punti sparsi si può osservare l'**Errore Quadratico Medio**, che indica la bontà della riproiezione in fase di orientamento. Se questo valore è inferiore a 1 significa che l'orientamento delle fotocamere è valido e si può procedere con la ricostruzione 3D. Al di sopra del valore 1 è consigliabile rifare la fase di orientamento:

- escludendo le fotografie con errore di riproiezione troppo alto (per visualizzare tale valore basta andare nelle proprietà delle singole fotografie);
- aggiungendo dei punti di controllo sulle immagini, esportandoli e usandoli poi come vincoli nella prima fase di orientamento;

Cliccando con il tasto destro sulla **Nuvola Sparsa** generata è possibile:

- rinominare la nuvola sparsa;
- resettare la bounding box al volume occupato dai punti sparsi;
- esportare la nuvola sparsa;
- accedere alle proprietà della nuvola sparsa;

Cliccando con il tasto destro su una **Nuvola Densa** generata è possibile:

- rinominare la nuvola densa, clonarla od eliminarla;
- esportare la nuvola densa;
- ottenere informazioni in merito alla Confidenza;
- accedere alle proprietà della nuvola densa;
- modificare l'ordine tra gli oggetti nel tab progetto;

Cliccando con il tasto destro su una **Mesh** è possibile:

- rinominare la mesh, clonarla od eliminarla;
- esportare la mesh;
- calcolare il volume della mesh (il valore verrà salvato nelle proprietà della mesh - feature non presente in 3DF Zephyr Lite e Free);
- accedere alle proprietà della mesh;
- modificare l'ordine tra gli oggetti nel tab progetto;

Cliccando con il tasto destro su una **Mesh con texture** è possibile:

- rinominare la mesh texturizzata, clonarla od eliminarla;

- esportare la mesh texturizzata;
- accedere alle proprietà della mesh texturizzata;
- modificare l'ordine tra gli oggetti nel tab progetto;

Nella versione completa di Zephyr è presente la voce **Ortofoto**.

Cliccando con il tasto destro su un **Ortofoto** è possibile selezionare le seguenti opzioni:

- **Apri nel visualizzatore DEM:** apre l'ortofoto nel visualizzatore DEM;
- **Aprire l'Ortofoto nel visualizzatore Multispettrale:** apre l'ortofoto nello strumento di visualizzazione multi spettrale;
- **Modifica:** apre l' Editor Ortofoto;
- **Trasferisci:** consente di individuare l'ortofoto in un nuovo percorso;
- **Bande:** abilita la visualizzazione dell'ortofoto secondo la banda scelta;
- **Esporta:** apre lo strumento per salvare l'ortofoto;
- **Rinomina, Clona, Elimina;**
- **Proprietà;**

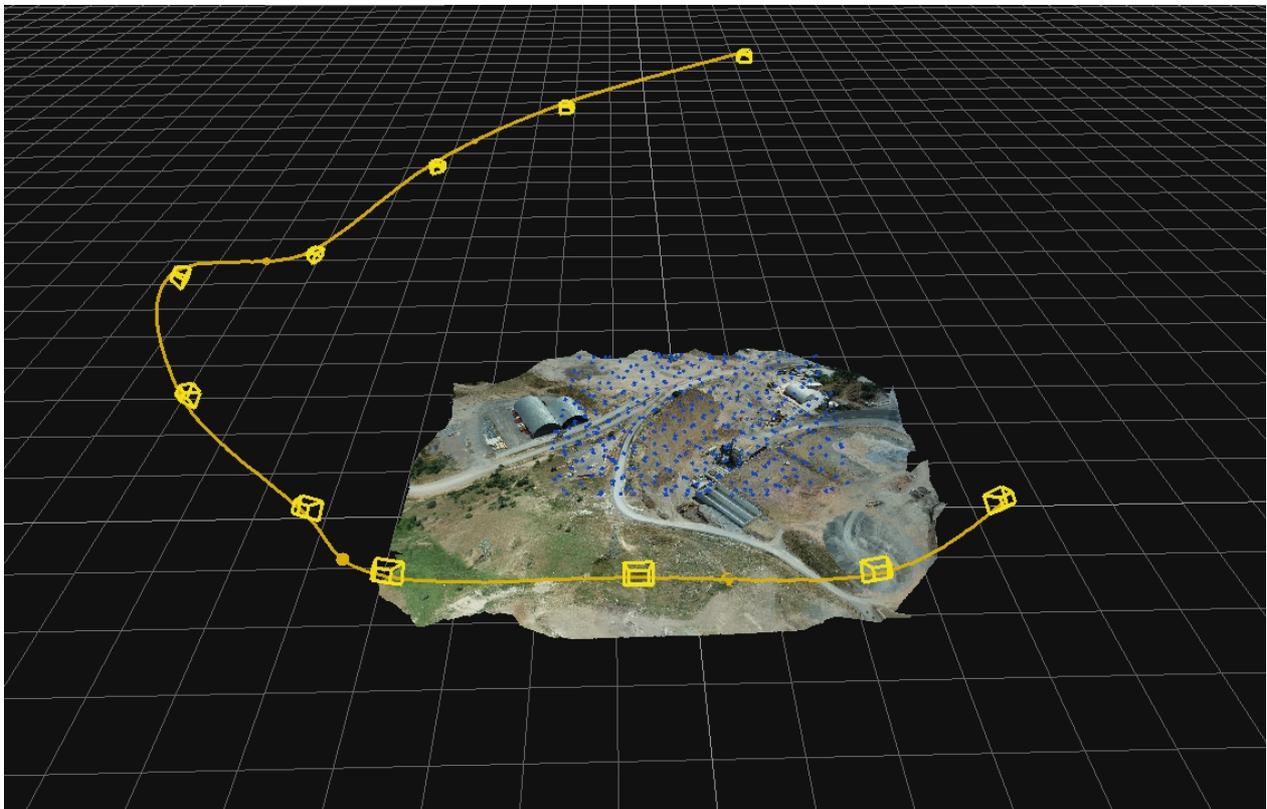
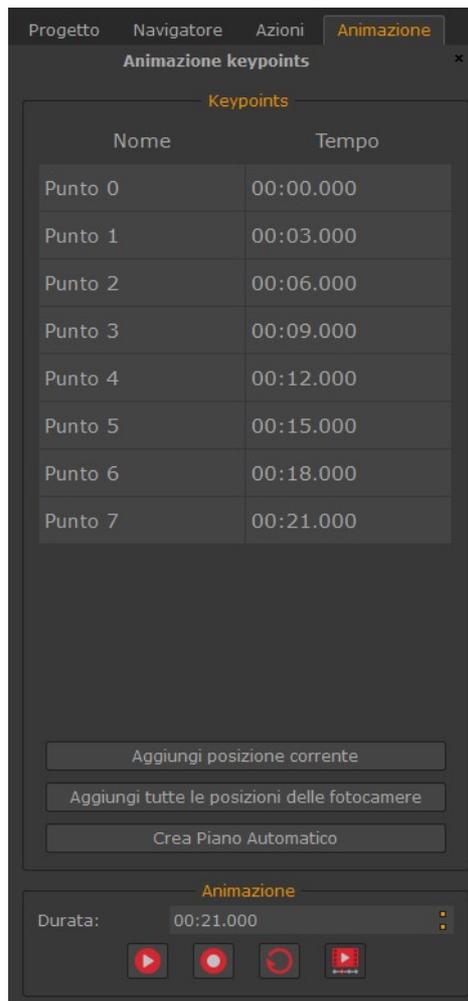
Nella versione completa di Zephyr è presente una voce ulteriore riferita agli **Elementi di Disegno** creati all'interno di Zephyr, come ad esempio sezioni, curve di livello o disegni vettoriali.

Cliccando con il tasto destro su un **Elemento di Disegno** è possibile:

- rinominare gli elementi selezionati;
- cambiare il colore degli elementi selezionati;
- esportare tutti gli elementi di disegno, oppure solo quelli selezionati o visibili;
- accedere alle proprietà dell'elemento di disegno;

Pannello Animazione

Il pannello Animazione si trova nella barra laterale sinistra dell'interfaccia principale di Zephyr. Questa funzione permette di creare animazioni video dei propri modelli 3D all'interno di Zephyr, esportandoli poi nei formati più comuni (avi, wmv, mp4) o caricandoli direttamente su YouTube.



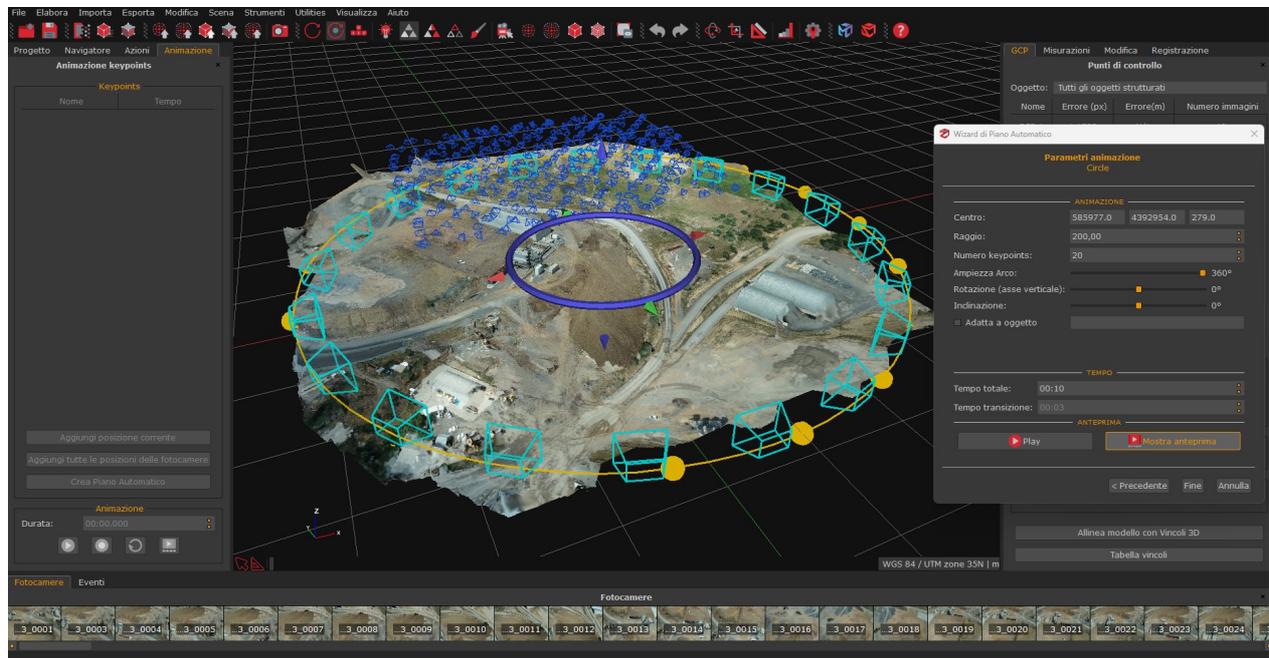
Per creare manualmente un'animazione, basta semplicemente cliccare sul pulsante

"**Aggiungi posizione corrente**" nel pannello Animazione e spostare la telecamera dell'area di lavoro nella posizione o nelle posizioni desiderate. Abilitando l'opzione "**Mostra keypoints**", ogni posizione (manuale) dei keypoints sarà identificata nello spazio di lavoro da una sequenza di piramidi tronche gialle.

Per creare automaticamente un'animazione, basta cliccare sul pulsante "**Crea piano automatico**" nel pannello Animazione e scegliere tra quattro diversi tipi di animazione (circolare, a spirale, panoramica, sorvolo). Ogni piano automatico è dotato di una propria pagina di impostazioni e la relativa traccia di keypoints sarà identificata da una sequenza di piramidi tronche azzurre.

Percorsi di animazione automatici:

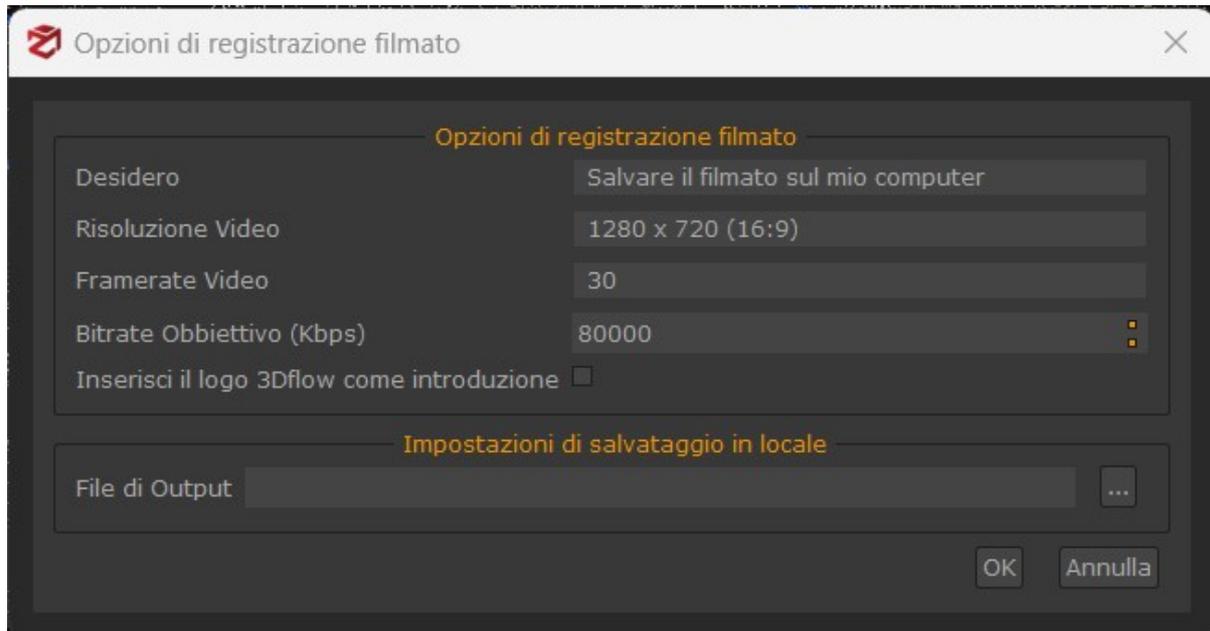
- **Circolare:** traiettoria circolare intorno all'elemento 3D. Raggio, altezza e asse di rotazione possono essere definiti;
- **Spirale:** orbite multiple che ruotano attorno al modello 3D. Estende il tipo circolare, intrecciando più cerchi con raggio decrescente;
- **Panoramica:** movimento parallelo al piano di vista corrente: la telecamera si muove perpendicolarmente alla direzione indicata;
- **Sorvolo:** Movimento liscio a cascata sopra il modello 3D con parametri di pendenza e lunghezza della traiettoria adattabili (utile per dataset aerei con immagini nadirali);



Una volta che i keypoints sono stati posizionati, si può cliccare sul pulsante **Riproduci** per avere un'anteprima dell'animazione, oppure modificare il singolo keypoint cliccando con il tasto destro sul suo nome nel pannello Animazione e selezionando l'opzione Modifica. E' anche possibile impostare la lunghezza totale dell'animazione video dal campo **Durata**.

Cliccando il pulsante **Registra** apparirà una nuova finestra che permetterà di definire

quelle impostazioni come la risoluzione video (fino a 4K), il framerate, il bitrate e le opzioni di salvataggio. Si può anche aggiungere il logo animato di 3Dflow all'intro dell'animazione abilitando l'opzione dedicata.



Note:

1. Le animazioni sono scalabili nel tempo: è possibile scegliere la lunghezza totale e il tempo di transizione utilizzato per fondere la nuova traiettoria con i keypoints esistenti;
2. Per modificare facilmente le sequenze automatiche, il gizmo dell'area di lavoro 3D permette di spostare i keypoints in una sola volta impostando i parametri della procedura guidata;
3. È possibile eliminare o modificare i keypoints e parte della sequenza di animazione. Nel caso in cui il risultato non sia quello desiderato, è possibile annullare qualsiasi operazione del processo di modifica;
4. È possibile unire più sequenze di animazione in una sola;
5. Nel caso in cui la traiettoria si presenti con spigoli vivi lungo il percorso, si può provare ad aumentare il parametro **Tempo totale** per permettere un'interpolazione più fluida.

Pannello Punti di controllo

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

I **Punti di Controllo** permettono di definire delle coordinate specifiche; che possono essere usate poi per calcolare la distanza tra altri punti e le camere e usarle come vincoli per l'allineamento delle nuvole di punti o della mesh.

I punti di controllo, l'allineamento e la scalatura del modello con punti di controllo noti (o distanze note) possono essere gestiti dal pannello sulla destra denominato **GCP (Ground Control Points)**, dove i **GCP** creati o importati in **3DF Zephyr** saranno elencati con le

loro informazioni.

GCP Misurazioni Modifica Registrazione

Punti di controllo

Oggetto: Tutti gli oggetti strutturati

Nome	Errore (px)	Errore(m)	Numero immagini
GCP 1	0.5019	0.0126	103
GCP 2	0.4624	0.0032	136
GCP 3	0.4476	0.0038	108
GCP 4	0.5228	0.0061	119
GCP 5	0.5244	0.0060	141
GCP 6	0.5423	0.0079	123
GCP 7	0.7803	0.0021	73
GCP 8	0.5151	0.0053	103

Mostra coordinate punti di controllo

CRS: **WGS 84 / UTM zone 32N** Cambia

Opzioni

- Mostra punti di controllo
- Mostra nomi dei punti di controllo
- Mostra sempre tutti i punti di controllo
- Aggiungi camere visibili ai punti di controllo presi nel 3D

Aggiungi punto di controllo

Da immagini Scegli Scegli -> Modifica

Carica / Salva

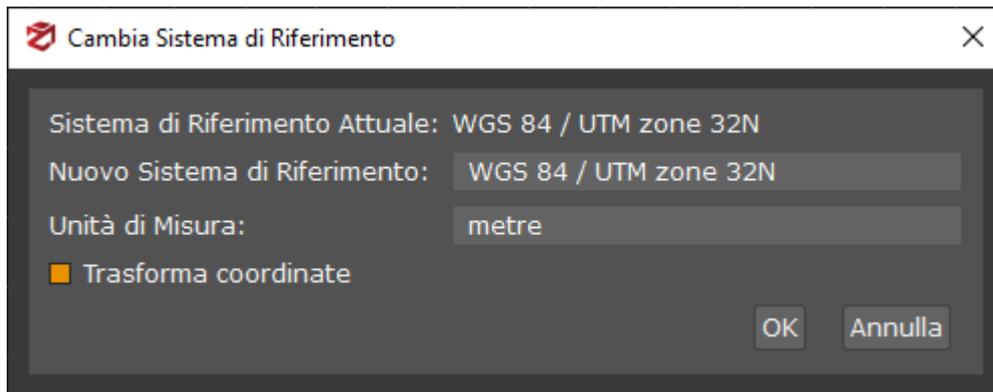
Importa 2D Importa 3D Salva Tutti

Allinea modello con Vincoli 3D

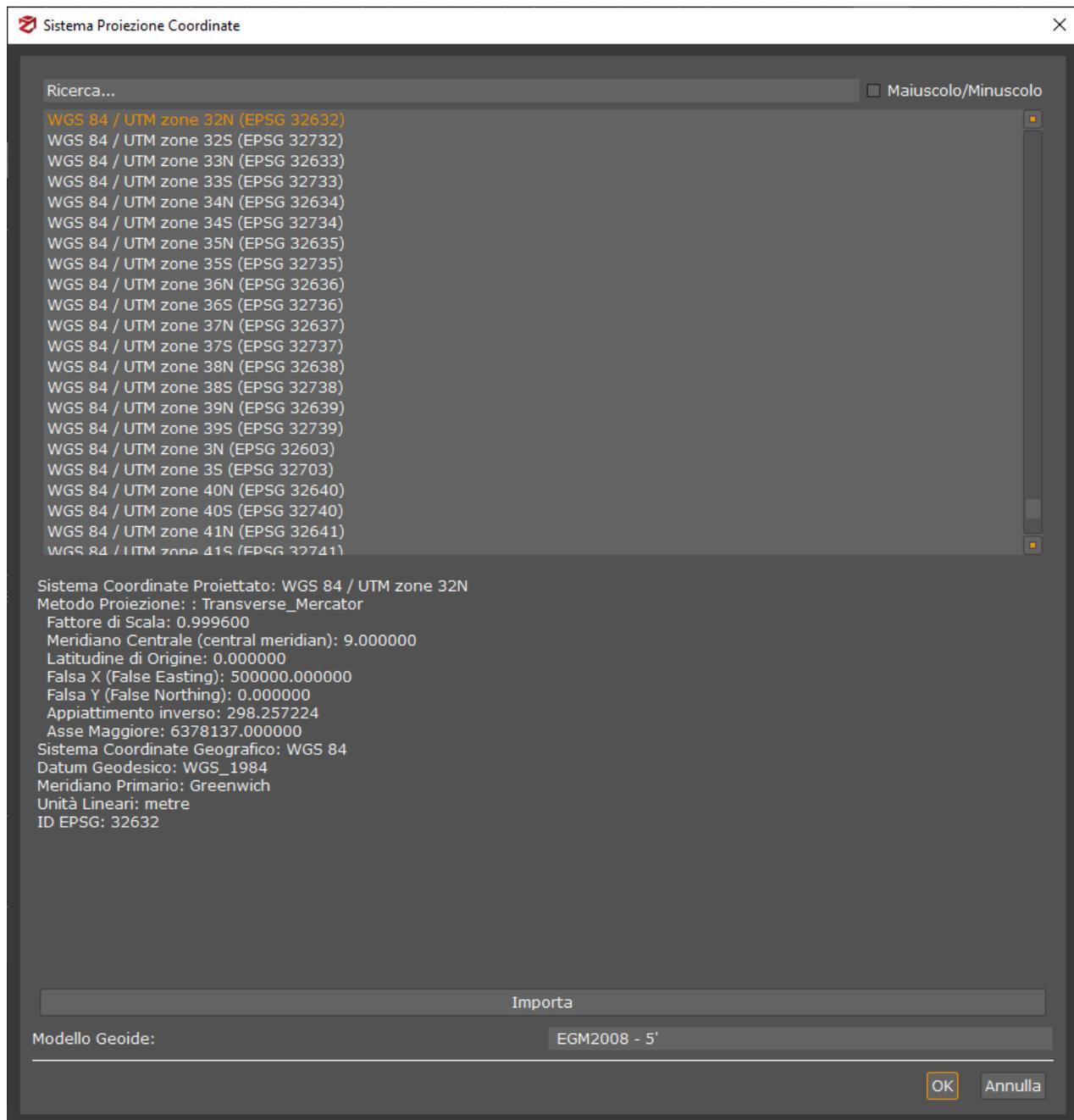
Tabella vincoli

Sezione Sistema di riferimento delle Coordinate (CRS)

Questa sezione mostra il **Sistema di Riferimento** corrente utilizzato. Può essere cambiato cliccando sul pulsante "**Cambia**", e aprire la finestra **Cambia Sistema di Riferimento**.



Cliccando sull'opzione "**Seleziona Sistema di Proiezione**" nel menu a discesa **Nuovo Sistema di Riferimento**, si aprirà la finestra **Sistema di Proiezione Coordinate**:



È possibile selezionare il **Nuovo Sistema di Riferimento delle coordinate** adatto dal database di 3DF Zephyr. Eventualmente è possibile importarne uno nuovo da una fonte esterna cliccando il pulsante **"Importa"**, e cliccando **"OK"**.

In alternativa, può essere caricato anche un **Modello di Geoida** in relazione al **Sistema di Riferimento delle Coordinate**. Questa funzione può essere utile in caso si siano prese **coordinate GPS** in un sistema di riferimento diverso, che causerà un ampio errore metrico rispetto alle coordinate GPS ottenute dalle immagini.

Per completare la modifica del sistema di riferimento, assicurati che la spunta **"Trasforma coordinate"** sia attiva, e clicca su **"OK"** nella finestra precedente.

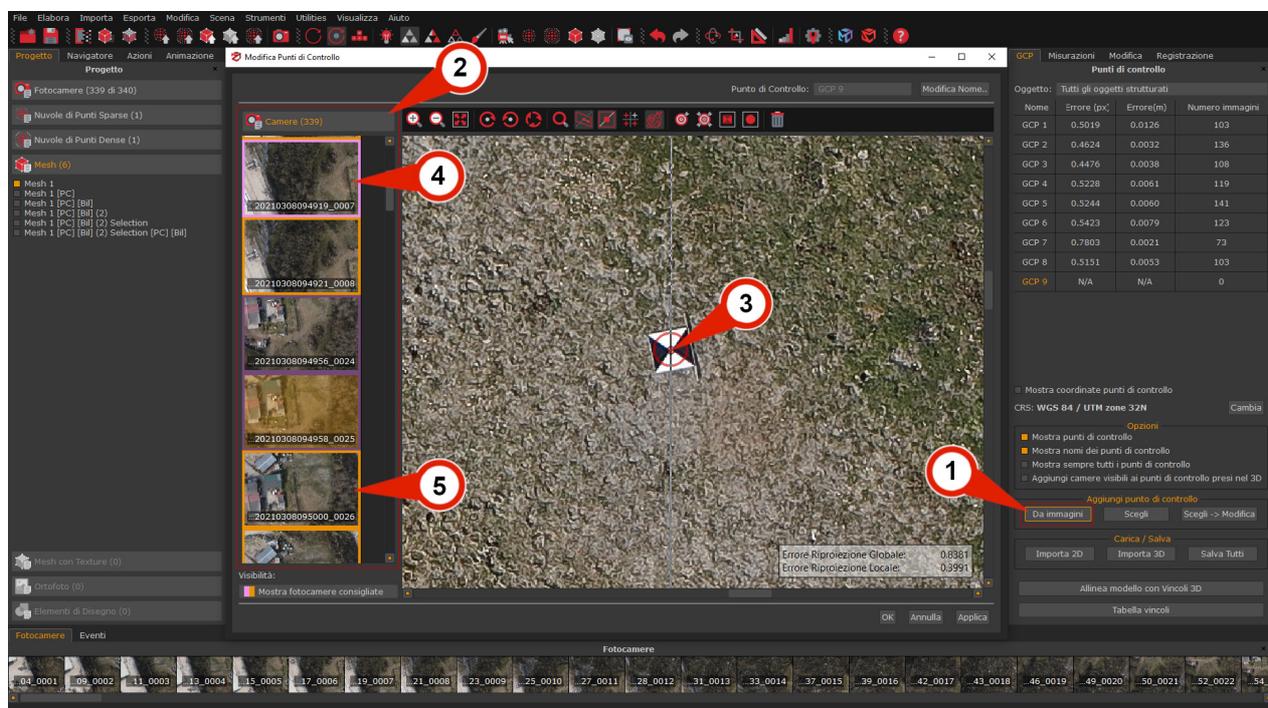
Sezione Aggiungi Punti di Controllo

Queste funzioni permettono di posizionare e spostare i **GCP** nel progetto.

- **Funzione "Da immagini"**: consente di aggiungere i punti di controllo sulle immagini.

Il modo più accurato di definire dei **Punti di Controllo** è di selezionarli direttamente dalle immagini. Affinché Zephyr possa triangolare e calcolare i punti di controllo, è necessario scegliere la stessa coordinata su almeno due immagini.

Se necessario, è possibile rimuovere tutti i punti di controllo creati in precedenza cliccando con tasto destro del mouse sull'elenco dei punti e facendo clic con il tasto sinistro del mouse su **"Elimina tutto"**, e poi **"Sì"** per confermare. Ogni punto di controllo può essere rimosso anche singolarmente cliccando con il tasto destro del mouse sulla riga corrispondente e selezionando l'opzione **"Elimina"**.



Dal pannello **GCP**, andare in "Aggiungi punto di controllo" e cliccare **"Da immagini"** (1): comparirà la finestra di **"Modifica Punti di Controllo"**.

A sinistra verrà visualizzata la **Lista delle camere** (2) e sarà sufficiente cliccare su una delle immagini per vederla nel **"Selettore del punto di controllo"**.

Cliccare con il **tasto sinistro** dove si desidera il punto di controllo e comparirà un punto rosso (3). La prima foto selezionata verrà evidenziata da una cornice verde (4), ma il pulsante **"OK"** non sarà ancora selezionabile poiché è necessario definire il punto di controllo in almeno due immagini.

Fare clic su un'altra immagine nell'elenco delle camere (2): questa volta apparirà anche la linea epipolare (evidenziata dall'inversione di colore nell'immagine), che aiuterà a posizionare la seconda coordinata 2D facendo clic con il tasto sinistro del mouse; le

immagini disponibili saranno evidenziate da un bordo giallo (5). È possibile aggiungere tutte le coordinate desiderate (di solito, più coordinate ci sono, migliore è la precisione) e fare clic su "**OK**" per completare la selezione del punto di controllo.

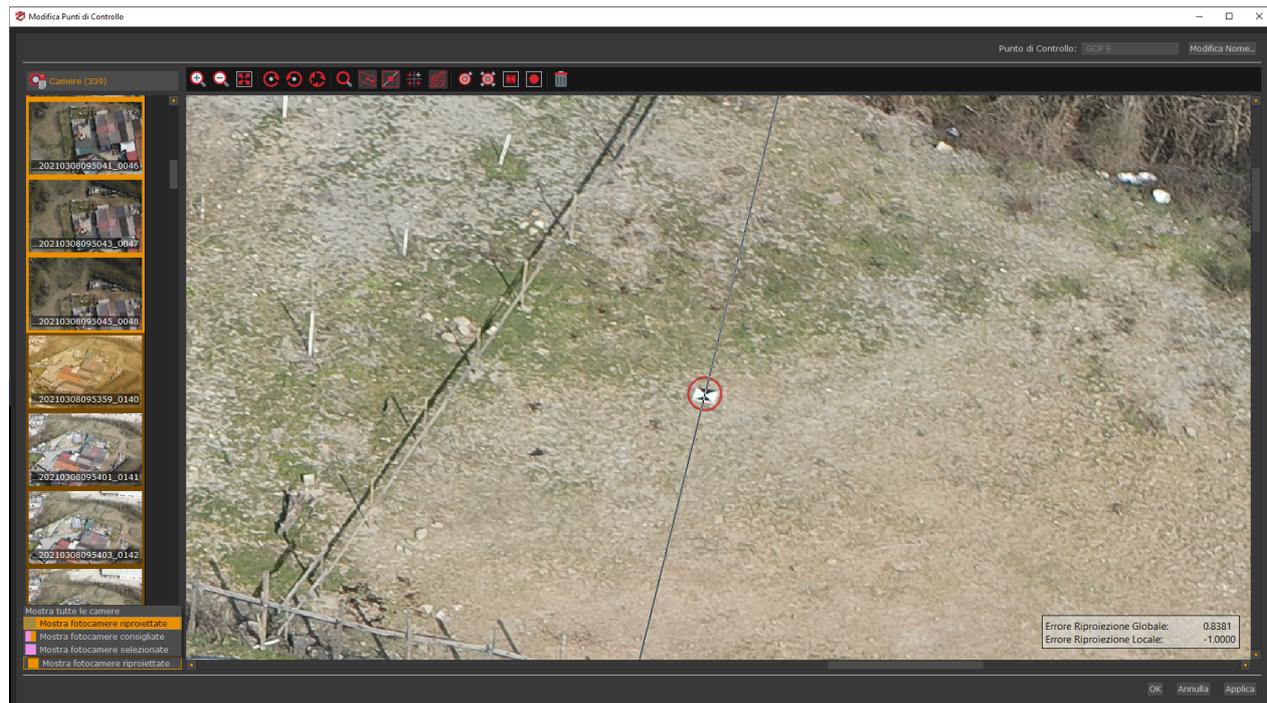
Man mano che vengono modificate le posizioni dei punti 2D selezionati, è possibile vedere in tempo reale **l'Errore di Riproiezione Globale** e **l'Errore di Riproiezione Locale** del punto di controllo.

Le funzioni seguenti possono aiutare a posizionare correttamente i punti di controllo nelle immagini dalla finestra di "**Modifica Punti di Controllo**":

Strumenti Avanzati	
	Adatta alla schermata: ridimensiona l'immagine per adattarla alla schermata.
	Ruota di 90 gradi in senso orario, antiorario, reimposta rotazione: ruota l'immagine e resetta la rotazione.
	Mostra lente di ingrandimento: mostra/nasconde la lente di ingrandimento sul cursore mentre si posizionano i punti di controllo.
	Mostra errore di riproiezione: mostra/nasconde gli errori di riproiezione locale e globale del punto di controllo corrente.
	Mostra linea epipolare: mostra/nasconde la linea epipolare.
	Mostra altri punti: mostra/nasconde gli altri punti di controllo precedentemente posizionati.
	Ricerca automatica sull'immagine corrente: trova e posiziona automaticamente un punto di controllo sull'immagine corrente.
	Ricerca automatica su tutte le immagini: trova e posiziona automaticamente un punto di controllo su tutte le immagini.
	<p>Rileva marker: permette di rilevare automaticamente il centro di un marker rettangolare posizionato sulla scena. E' sufficiente fare click destro sull'icona "Rileva marker" e disegnare un rettangolo sul marker che vuoi trovare nell'immagine, e Zephyr posizionerà automaticamente il punto di controllo nel suo centro.</p> <p>Nota: <i>L'utilizzo dello strumento con markers aventi un pattern a scacchiera migliorerà significativamente il rilevamento automatico.</i></p>
	Rileva sfera: permette di rilevare automaticamente il centro di una sfera posizionata sulla scena. E' sufficiente fare click destro sull'icona " Rileva sfera " e disegnare un rettangolo sulla sfera che vuoi trovare nell'immagine, e Zephyr posizionerà automaticamente il punto di controllo nel suo centro.

	Adatta alla schermata: ridimensiona l'immagine per adattarla alla schermata.
	Nota: Questo strumento è stato pensato espressamente per il settore forense, ad esempio durante le attività di ispezione e analisi sulla scena del crimine in cui le sfere poste sull'asta della traiettoria vengono scannerizzate con un laser scanner.
	Rimuovi punto: rimuove il punto di controllo posizionato sull'immagine.

È possibile modificare la "Visibilità" delle camere selezionando l'opzione "Mostra camere riproiettate" dal menu a discesa nell'angolo in basso a sinistra della finestra di editing; questo filtro consentirà di posizionare i punti di controllo anche sulle "camere lontane" (evidenziate in giallo scuro). In alcuni casi, questo metodo può migliorare la precisione, soprattutto quando alcune camere presentano un errore di riproiezione elevato. L'opzione "**Mostra camere selezionate**" mostra invece le camere (evidenziate in viola) in cui il **punto di controllo** è già stato posizionato.



• Funzione "Scegli"

Permette di aggiungere i Punti di Controllo scegliendo direttamente nella finestra di rendering, è il modo più semplice (anche se meno accurato) per inserire un nuovo punto di controllo è di selezionarlo direttamente dalla ricostruzione 3D.

Dal pannello "**GCP**" (1) andare nella sezione "**Aggiungi punto di controllo**" e cliccare "**Scegli**" (2). Il cursore del mouse presenterà l'icona di un mirino (+): portare il cursore sulla scena ed eseguire **click sinistro** (3) sulla posizione desiderata. Un nuovo punto di

controllo sarà inserito nella **Lista dei punti di controllo (4)** e sarà automaticamente visualizzato nella scena.

Nota: La selezione di questo punto non può essere effettuata su di una mesh con texture.



- **La funzione "Scegli → Modifica"**

Sempre nella sezione **"Aggiungi punto di controllo"** è possibile trovare anche la funzione **"Scegli → Modifica"**: questa funzione permette di selezionare un punto di controllo eseguendo il posizionamento nella scena (esattamente come la funzione **"Scegli"**) e successivamente aprire l'interfaccia della selezione del punto di controllo da immagini, con il punto di controllo già evidenziato in tutte le immagini possibili.

Sezione Carica/Salva

In questa sezione del pannello sarà possibile importare punti di controllo da un file di testo o CSV.

- **La funzione "Importa 2D"**

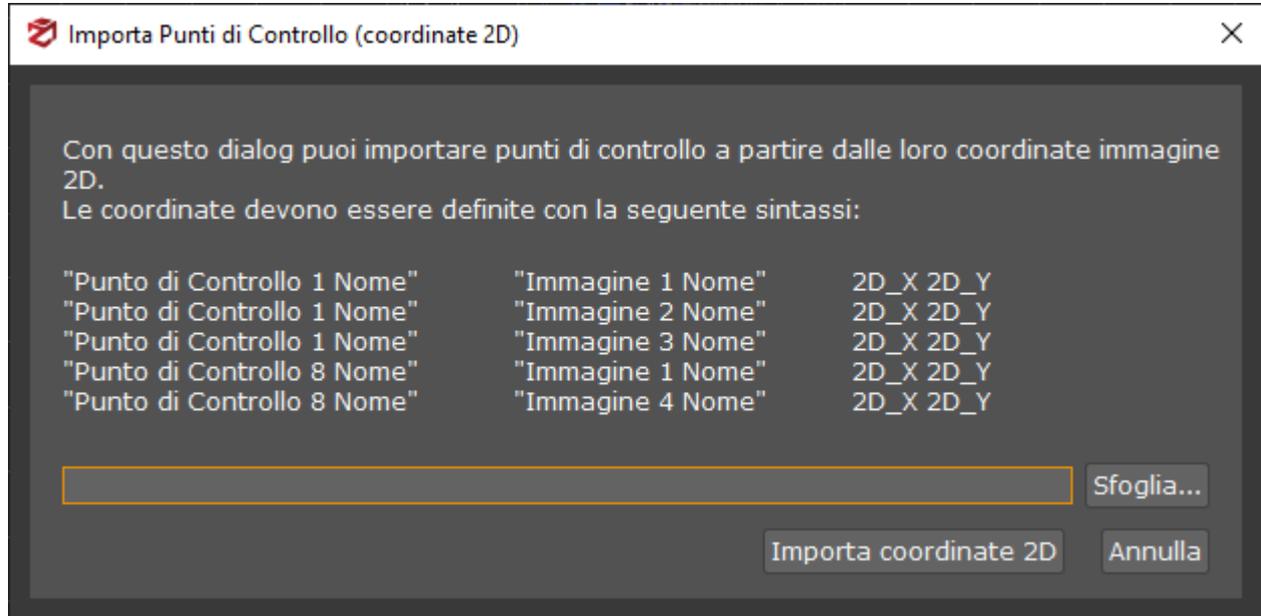
Importare **punti di controllo** da file di testo di permette di inserire automaticamente i **punti di controllo** da altre applicazioni: per importare i punti di controllo da un file di testo, cliccare sul pulsante **"Importa 2D"**, selezionare il file di testo desiderato ed infine cliccare su **"Apri"**. Una finestra dovrebbe comparire per informarti che la fase di importazione è andata a buon fine: cliccare **"OK"**.

Esempio: per ogni punto di controllo importato, sono necessarie almeno due coordinate 2D nelle immagini. Per esempio, per importare un punto di controllo chiamato *"Punto1"* visto dalla camera generata dalla foto *"FotoA.JPG"* alle coordinate (x,y) 100,600 e da una

seconda camera, generata dalla foto "FotoB.JPG" alle coordinate (x,y) 200,660 il file dovrà essere formattato nella maniera seguente:

Punto1 FotoA.JPG 100 600

Punto1 FotoB.JPG 200 660

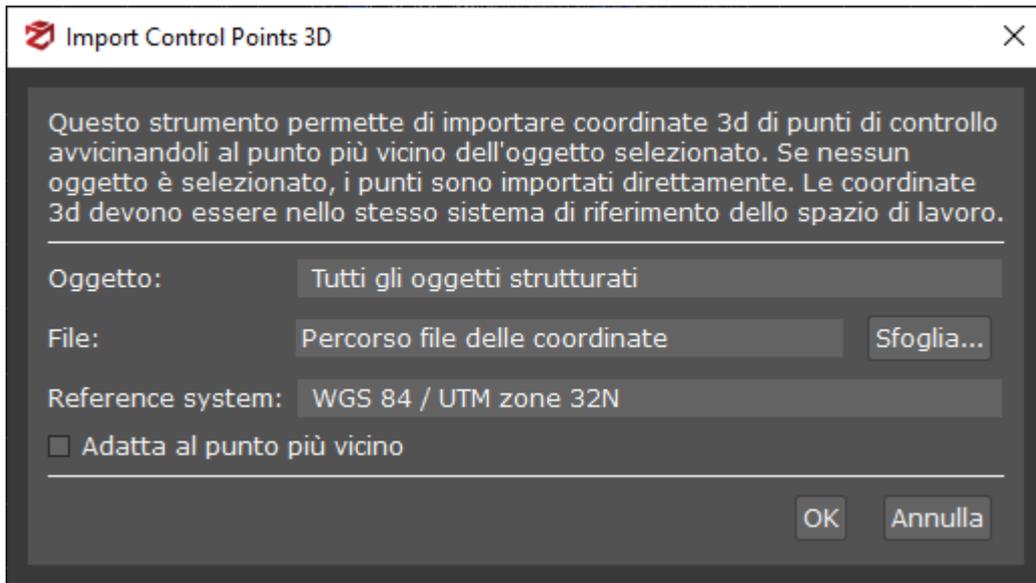


- **La funzione "Importa 3D"**

Nella sezione **Carica / Salva** è presente questo strumento che consente di definire dei **punti di controllo** direttamente da **coordinate 3D**, senza che essi siano legati a punti rilevati sulle immagini. Per usare questo strumento è necessario che le **coordinate 3D** abbiano lo **stesso sistema di riferimento dell'area di lavoro** in cui si trova il modello 3D. Successivamente, se necessario, si potranno definire dei **punti immagine 2D** per i punti di controllo importati.

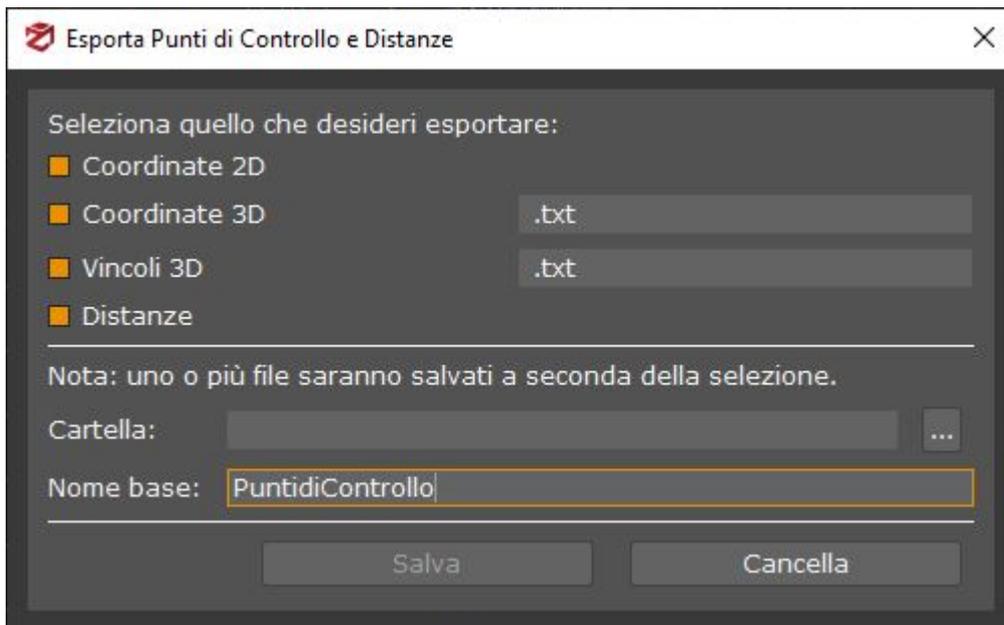
Se si desidera semplicemente osservare **l'errore metrico** tra il proprio modello/nuvola e le **coordinate 3D** importate è necessario **selezionare un oggetto di riferimento**;

Se si vogliono utilizzare le **coordinate 3D come vincoli**, ad esempio per avviare l'ottimizzazione a stelle proiettive, **non si deve selezionare un oggetto di riferimento**.



- **La funzione "Salva Tutti"**

Accanto al pulsante "**Importa 3D**" è possibile accedere alla funzionalità di esportazione dei punti di controllo (e delle **distanze**, definite nel tab "**Misurazioni**").



Da questa finestra è possibile decidere di esportare:

- **Coordinate 2D**

Genera un file ***ControlPoints2D.txt** - definisce i punti di controllo come **coordinate 2D delle immagini**, del tipo:

```
"Punto di controllo"  "IMG_3319.jpg"  4.33473658e+03
2.24061730e+03
"Punto di controllo"  "IMG_3320.jpg"  3.30352087e+03
2.42468881e+03
```

"Punto di controllo #2" "IMG_3319.jpg" 3.01642756e+03
 3.16114630e+03
 "Punto di controllo #2" "IMG_3320.jpg" 1.68567672e+03
 2.14786953e+03

- **Coordinate 3D e Vincoli 3D**

Genera un file ***ControlPoints3D.txt** - definisce i **punti di controllo come coordinate 3D**, del tipo:

"Punto di controllo" 8.18880729e-01 -5.14516149e-01
 4.54143586e-01
 "Punto di controllo #2" -5.64690812e-01 -5.65085273e-01
 1.09244112e+00

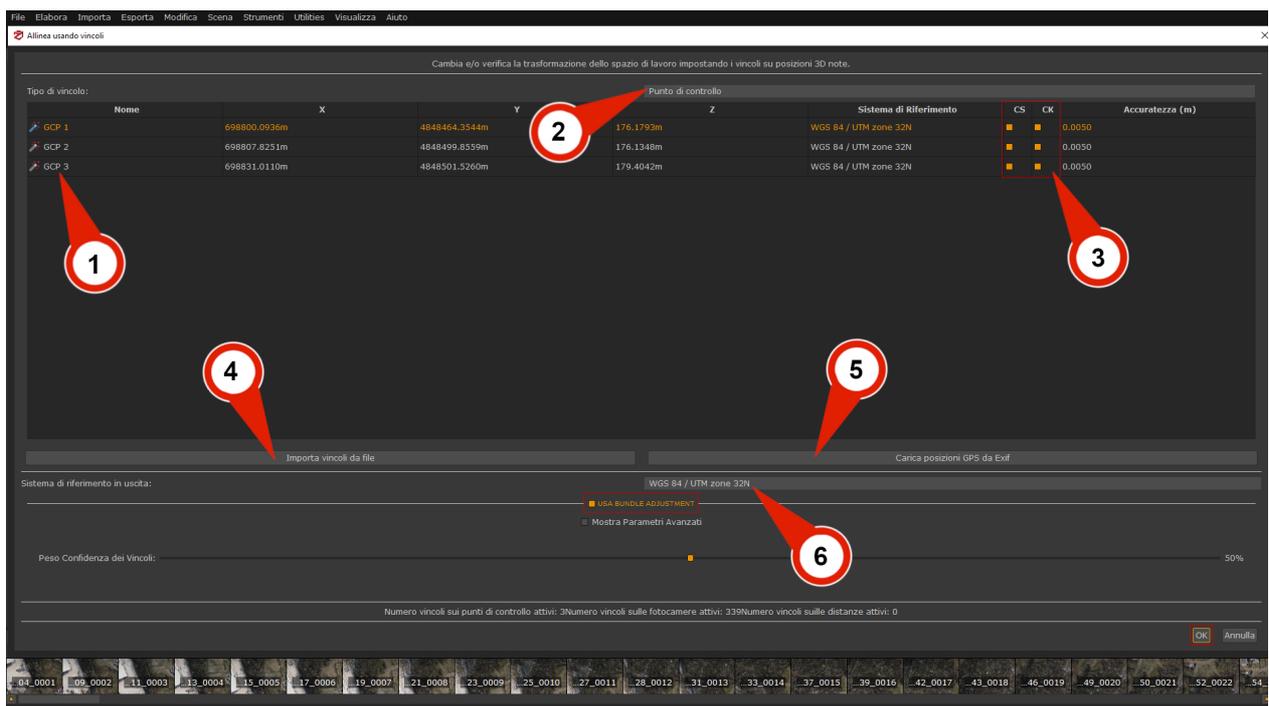
- **Distanze**

Genera un file ***Distances.txt** - definisce le distanze come definite dal tab misurazioni, del tipo:

"Punto di controllo #2" "Control Point" 2.33824531e+01

- **Lo strumento "Allinea modello con Vincoli 3D"**

Questa funzione è simile alla pagina **Importa vincoli** durante la creazione di un nuovo progetto in 3DF Zephyr. Questo strumento consente di scalare e georeferenziare il progetto dopo aver creato una nuvola di punti sparsa utilizzando camere, vincoli o distanze di controllo.



Utilizzando almeno **tre vincoli (1)** è possibile scalare il modello utilizzando i punti di controllo precedentemente definiti.

Dopo aver definito almeno tre vincoli (1) nel **Pannello GCP**, è possibile scalare il modello utilizzandoli singolarmente o insieme alle posizioni delle immagini oppure alle distanze di controllo.

Cambiando il filtro **Tipo di vincolo (2)**:

- nell' opzione **Fotocamera** consente di visualizzare le coordinate GPS di ogni immagine.
- nell' opzione **Punto di controllo** consente di visualizzare i vincoli importati da una fonte esterna.
- nell' opzione **Distanza** consente di visualizzare le distanze create nel pannello Misure.

Premendo "CTRL+A" è possibile selezionare tutte le righe della tabella e cliccando con il pulsante destro del mouse è possibile modificare il *Sistema di riferimento* e l'*Accuratezza* per ciascuna fotocamera o punto di controllo.

Vincoli e punti di controllo (3)

Ogni punto può essere impostato come **punto di controllo** (per misurare i valori residui), come **vincolo** (che verrà tenuto in considerazione dall' Algoritmo di Compensazione a Stelle Proiettive) o entrambi, utilizzando le caselle di controllo a sinistra di ciascun punto. È sempre una buona idea includere alcuni punti di controllo che non sono impostati come vincoli.

- I **vincoli (CS)** sono i punti di cui si è più sicuri in termini di precisione e 3DF Zephyr si basa su di essi per guidare il processo di scalatura.
- I **punti di controllo (CK)** sono riferimenti che il software considera solo durante la scalatura per monitorare il valore dell'errore.

Esempio:

Pensiamo a un rilievo aereo in cui si hanno sia coordinate prese con il sistema GPS del drone che coordinate prese a terra con una stazione totale. Una volta che avete posizionato i vostri punti in 3DF Zephyr, potete scegliere quali punti devono essere i vincoli, cioè i punti di cui siete più sicuri (della loro precisione), e quali punti saranno presi in considerazione come semplici riferimenti per mantenere il valore di errore monitorato.

Importa vincoli da file (4):

Questa funzione consente di impostare direttamente i vincoli da un file di testo o .csv tramite il pulsante "Importa vincoli da file"; le coordinate importate e i GCP aggiunti al progetto devono avere lo stesso nome/etichetta.

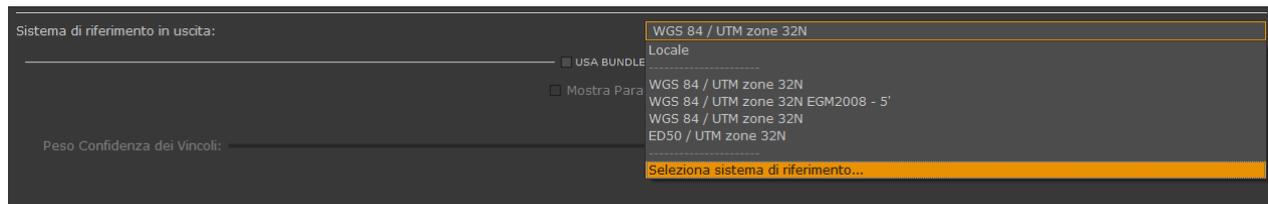
Le coordinate devono essere definite utilizzando la seguente sintassi:

```
"Punto_di_controllo_1"    8,18880729e-01    -5,14516149e-01    4,54143586e-01
"Punto_di_controllo_2"    -5,64690812e-01    -5,65085273e-01    1,09244112e+00
```

Carica posizioni GPS da Exif (5):

Questo pulsante importa le posizioni della fotocamera caricandole dalle informazioni Exif e impostandole come vincoli. Uno scenario comune è il caricamento di informazioni da immagini scattate da droni o sistemi UAV che registrano le coordinate GPS degli scatti nei dati Exif.

È possibile modificare il **Sistema di riferimento in uscita (6)**, in modo analogo a quanto visto nel **Pannello GCP**.



Cliccando sull' opzione **"Seleziona sistema di riferimento"** si aprirà la finestra **"Sistema proiezione coordinate"**:

È possibile selezionare il sistema di coordinate adatto dal database 3DF Zephyr o importarne uno nuovo da una fonte esterna facendo clic sul pulsante **"Importa"**.

Una volta impostato il sistema di riferimento corretto, è possibile eseguire l'algoritmo di **Bundle Adjustment** selezionando l'opzione **"Usa Bundle Adjustment"**. Spostando il cursore, è possibile assegnare quanta confidenza dare punti di controllo usati come vincoli (un valore maggiore indica una maggiore confidenza nei vincoli impostati).

Cliccando il pulsante **"OK"** verrà avviato il processo di scalatura; al termine verrà visualizzato automaticamente un Report di errore. Se si desidera trovare il rapporto e salvarlo, è possibile andare nel menu **Strumenti > Punti di controllo > Mostra informazioni sull' allineamento modello**.

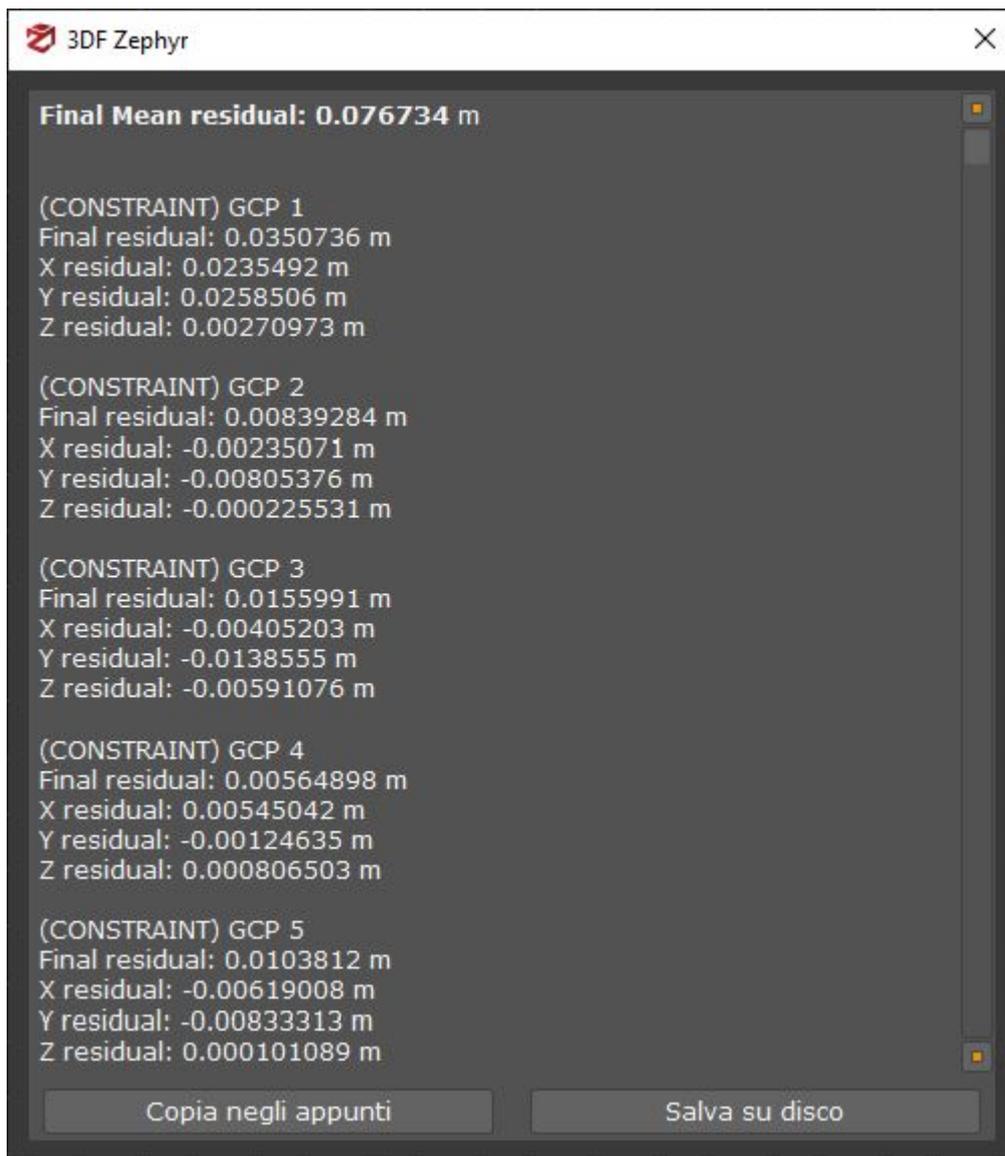


Tabella vincoli

Questo pulsante apre una finestra di riepilogo per visualizzare tutti i tipi di vincoli con le loro posizioni, gli errori e i valori di accuratezza.

Tipo di vincolo:				Punto di controllo					
Nome	X	Y	Z	Errore (X)	Errore (Y)	Errore (Z)	Errore	Errore di Ripr.	Accuratezza (m)
GCP 3	698831.0110m	4848501.5260m	179.4042m	-0.0044m	0.0024m	-0.0007m	0.0051m	1.2731px	0.0050
GCP 2	698807.8251m	4848499.8559m	176.1348m	0.0067m	-0.0001m	0.0010m	0.0068m	1.1528px	0.0050
GCP 1	698800.0936m	4848464.3544m	176.1793m	-0.0023m	-0.0023m	-0.0003m	0.0033m	1.2449px	0.0050

Pannello Misurazione

Misurazioni veloci

E' possibile eseguire rapide misurazioni in 3D cliccando direttamente nello spazio 3D tramite l'apposito strumento di misurazione veloce.

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

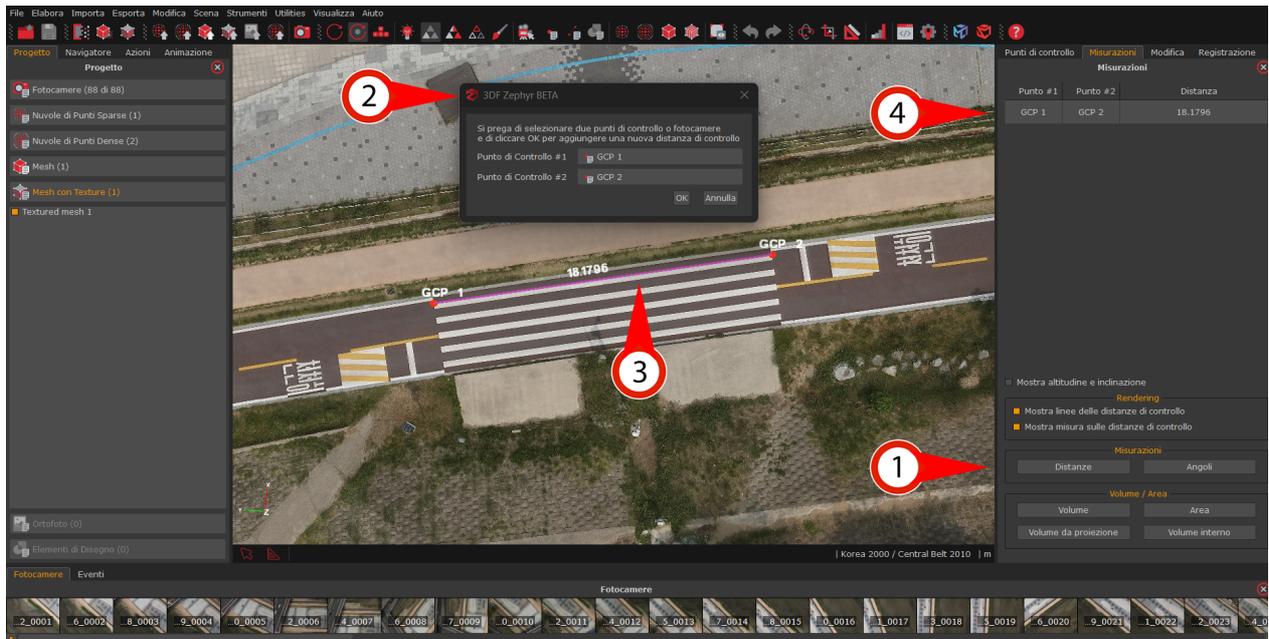
Punti e distanze di controllo

Una distanza di controllo può essere definita come la distanza tra due punti di controllo, la distanza tra un punto di controllo ed una fotocamera, o la distanza tra due fotocamere. Con 3DF Zephyr puoi definire distanze di controllo in maniera molto semplice oltre a poter scalare il mondo con distanze di controllo.

La funzione "Aggiungi distanza di Controllo"

Per inserire una nuova distanza di controllo, cliccare il bottone "Distanze" (1). Comparirà la finestra di "selezione dei punti di controllo" (2). Da questa finestra, seleziona i due punti di controlli desiderati dal menù a tendina di selezione Punto di controllo #1 e dal menu a tendina di selezione Punto di controllo #2. Una volta cliccato "OK", la distanza sarà disegnata come una linea verde (3) e renderizzata a video (in questo caso, 18.1796).

I punti di controllo utilizzati e la distanza appariranno inoltre nella lista dei punti di controllo (4).



Scala modello con distanze di controllo

E' possibile scalare il modello utilizzando le distanze di controllo; per fare ciò, basta cliccare sul bottone "Scala modello con Distanze di Controllo": nella finestra che comparirà, impostare i valori delle distanze desiderate come vincoli. Alla fine dell'operazione verrà visualizzato il residuo della trasformazione.

Importa distanze da file di testo

E' possibile importare le distanze di controllo direttamente da file di testo: ogni riga del file dovrà essere del tipo

"Punto di controllo #2" "Punto di controllo" 1.40353

Calcola volume mesh

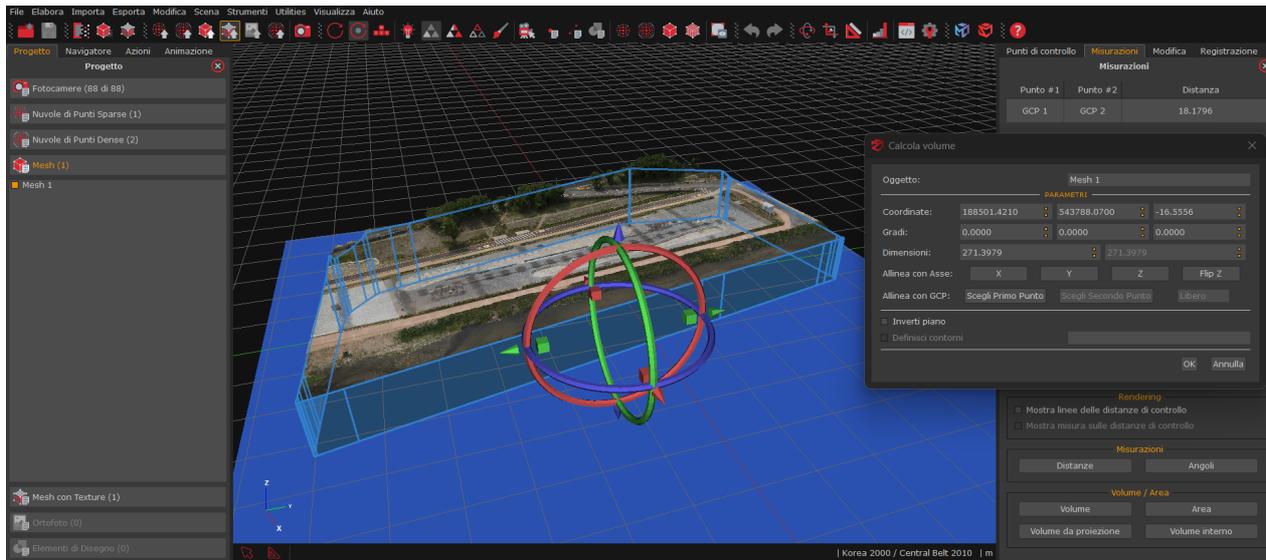
E' possibile calcolare il volume di una mesh tramite l'apposito bottone. Qualora la mesh non sia completamente chiusa, i buchi verranno automaticamente chiusi e successivamente visualizzati di colore rosso e sarà possibile salvare tale mesh come un oggetto separato.

Qualora si decida di utilizzare come sorgente una nuvola di punti, sarà comunque computata una mesh intera.

Una volta selezionata la mesh di riferimento, è sufficiente premere il bottone "Calcola" per ottenere il risultato.

Misurazione volume da proiezione

Il volume calcolato con proiezione su piano permette di calcolare il volume di una mesh o di una nuvola di punti tenendo in considerazione la distanza dei punti e la posizione relativa ad un piano scelto dall'utente. I punti al di sotto del piano non vengono considerati, mentre quelli al di sopra sono proiettati sulla superficie del piano.



Volume con proiezione su un'area urbana: in questo caso la direzione del piano della normale è rivolta verso l'alto

Questo strumento facilita il calcolo del volume di il calcolo dei volumi di terra da riporto e da sterro di cave, e può rivelarsi utile anche per chiudere il volume con un piano "a terra", utile per campi di applicazione quali la stampa 3D

Volume interno

Questo strumento permette di calcolare il volume del modello 3D di un oggetto quando il rilievo fotografico/laser scanner è stato effettuato dall'interno dell'oggetto stesso, come ad esempio una stanza o una cisterna (ricostruita con foto prese dall'interno). Rispetto al calcolo del volume normale, questo algoritmo prevede quindi che le normali dell'oggetto siano rivolte verso l'interno. Questo comporta inoltre che oggetti d'ingombro all'interno dell'oggetto stesso saranno ignorati durante questo calcolo.

Volume tra sezioni

E' possibile calcolare il volume tra due sezioni: è sufficiente selezionare le due curve di livello di riferimento dal pannello "elementi di disegno", eseguire click destro e selezionare "calcola volume selezione".

Calcola area mesh

Analogamente alla funzione di calcolo volume, questa funzione calcola l'area di una data superficie. E' sufficiente selezionare la mesh di riferimento e premere il bottone "Calcola".

Misura angoli

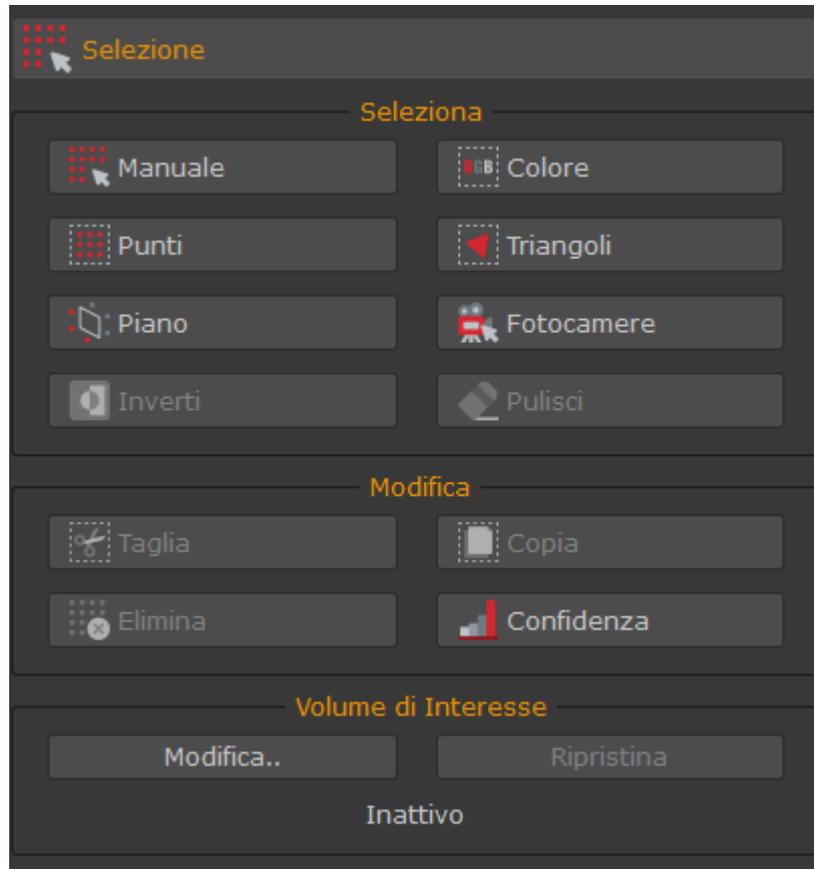
Una volta definiti almeno tre punti di controllo, tramite questa funzione è possibile calcolare l'angolo dati tre punti. L'interfaccia permette di selezionare per i punti di controllo i rispettivi punti A, B e C e di calcolare l'angolo tra i vettori BA e BC. E' presente una checkbox che permette di selezionare il risultato in radianti o in gradi.

Pannello Modifica

Il pannello editing permette di accedere alle funzionalità di selezione/modifica, agli

strumenti di filtering e alle funzionalità di disegno (quest'ultima non disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free).

- **Selezione/modifica**



Queste funzionalità permettono di selezionare elementi nello spazio di lavoro per poter poi eseguire operazioni di modifica sugli stessi direttamente in 3DF Zephyr:

- **la selezione manuale** permette di selezionare punti (per nuvole sparse e nuvole dense) o triangoli (per mesh e mesh con texture) tramite diverse modalità di selezione (rettangolo, poligono, ellittico, lasso, "scatola"). Selezionando la modalità desiderata e gli elementi desiderati direttamente nel 3D, sarà possibile combinare le selezioni usando gli appositi comandi Aggiungi / Rimuovi ed eventualmente "pausa" per muoversi liberamente nello spazio di lavoro). Tali elementi saranno contrassegnati da un lieve colore rosso - una volta eseguita la selezione, sarà possibile gestirli tramite i comandi nella sezione modifica.

- **la selezione per colore** si applica allo stesso modo su punti e triangoli: dato un colore (che può essere inserito manualmente o selezionandolo direttamente nello spazio di lavoro) sarà poi possibile definire una certa soglia: tutti i punti (o triangoli) che rientrano all'interno di tale soglia, saranno selezionati.

- **la selezione per piano** permette di selezionare tutti gli elementi al di sopra (o al di sotto) di un certo piano definito dall'utente.

- **la selezione per punti** permette di selezionare tutti quei punti (per nuvole sparse o

dense) che rientrano all'interno dei parametri di ricerca scelti tra:

- Numero fotocamere visibili;
- Errore di riproiezione;
- Statistica X84: questo algoritmo seleziona i punti dove la densità degli stessi non rispetta la statistica X84. Essa calcola quali punti sono vicini o meno utili per rimuovere quelli troppo distanti dalla soluzione corretta, come ad esempio i punti che descrivono il cielo;
- Fit piano principale: questo algoritmo seleziona i punti che giacciono più o meno bene su un piano. Si fitta un piano utilizzando la nuvola di punti in questione (decimata per questioni di performance). Vengono selezionati i punti la cui distanza da questo piano fittato risulta essere minore di una certa soglia;
- Simulazione tessuto: questo algoritmo seleziona i punti che secondo l'algoritmo "Cloth Simulation Filter" (vedi: <http://ramm.bnu.edu.cn/projects/CSF/>) risultano essere terreno.

- **la selezione triangoli**, analogamente al punto precedente, permette di selezionare tutti quei triangoli che rispettano i parametri di selezione riportati dai vari algoritmi, tra cui: lato più lungo, area o componenti connesse (quest'ultimo molto utile per eliminare automaticamente eventuale rumore "fluttuante" della ricostruzione).

- **la selezione fotocamere** permette di eseguire selezioni nello spazio 3D delle fotocamere.

Una volta selezionati gli elementi, è possibile utilizzare gli strumenti di modifica:

- elimina: rimuove gli elementi selezionati dallo spazio di lavoro
- inverti: inverte la selezione dallo spazio di lavoro
- taglia: crea un nuovo elemento rimuovendo gli elementi selezionati dall'oggetto corrente
- copia: crea un nuovo elemento copiando gli elementi selezionati dall'oggetto corrente.
- selezione: permette di applicare un filtro solo sugli elementi selezionati (lisciatura/smoothing, filtro bilaterale, ottimizzazione topologia).
- confidenza: permette di selezionare (ed eventualmente eliminare) tutti quei punti al di sotto di una certa soglia di confidenza.

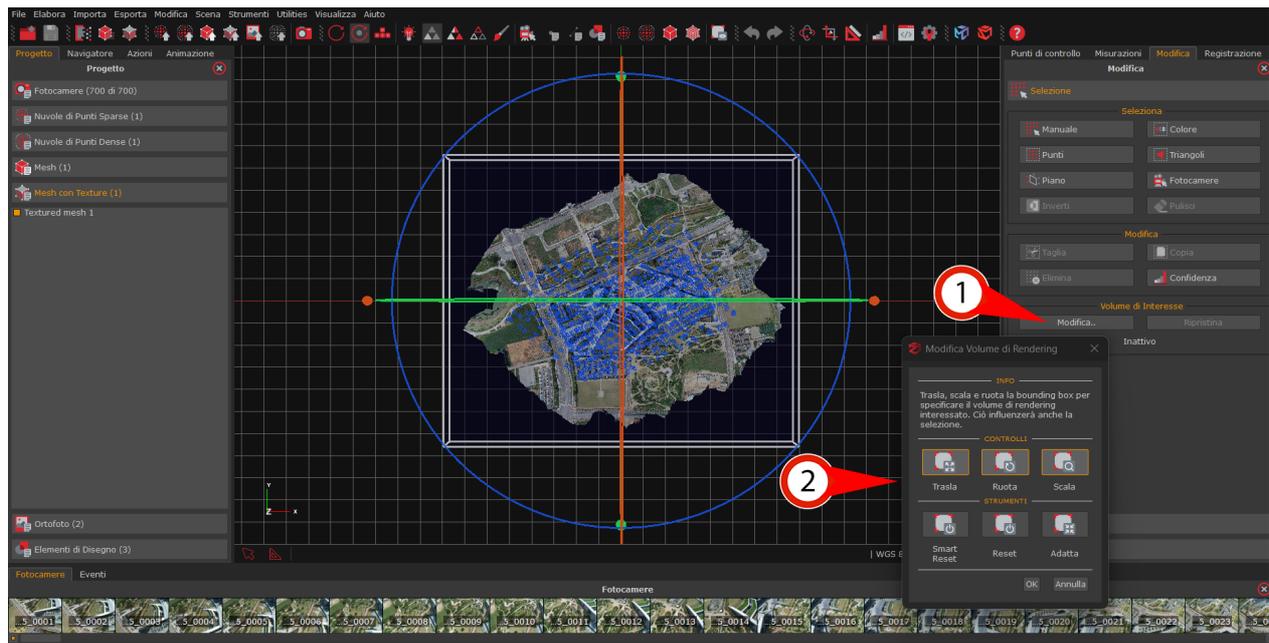
- **Volume di Interesse**

Dalla versione 6.0 di Zephyr, Il Volume di Interesse (o "Volume of Interest" – Vol) è una nuova funzionalità sperimentale progettata per aiutare gli utenti nella visualizzazione e modifica di dataset molto grandi.

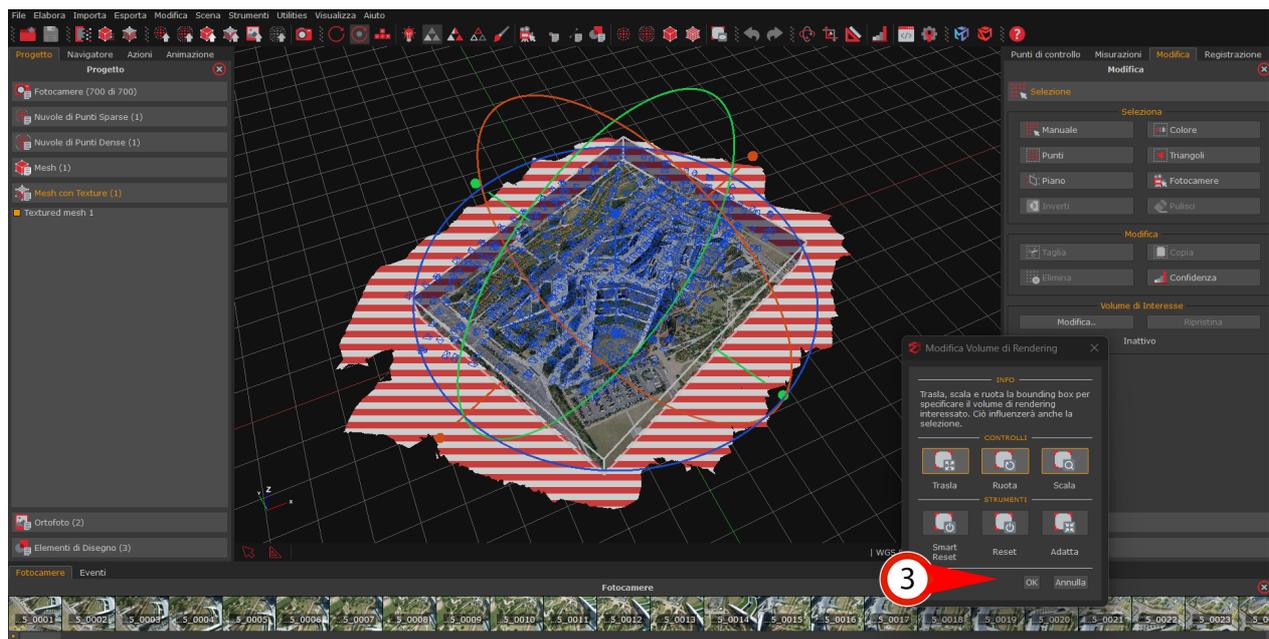
L'utente può determinare un'area specifica su cui lavorare mediante questo strumento che funziona in modo analogo allo strumento Bounding Box.

Il Volume di Interesse, presente nel pannello di Modifica, si può abilitare cliccando sul bottone "**Modifica...**" (1) ed editare secondo le proprie esigenze dalla finestra di editing

apposita (2).

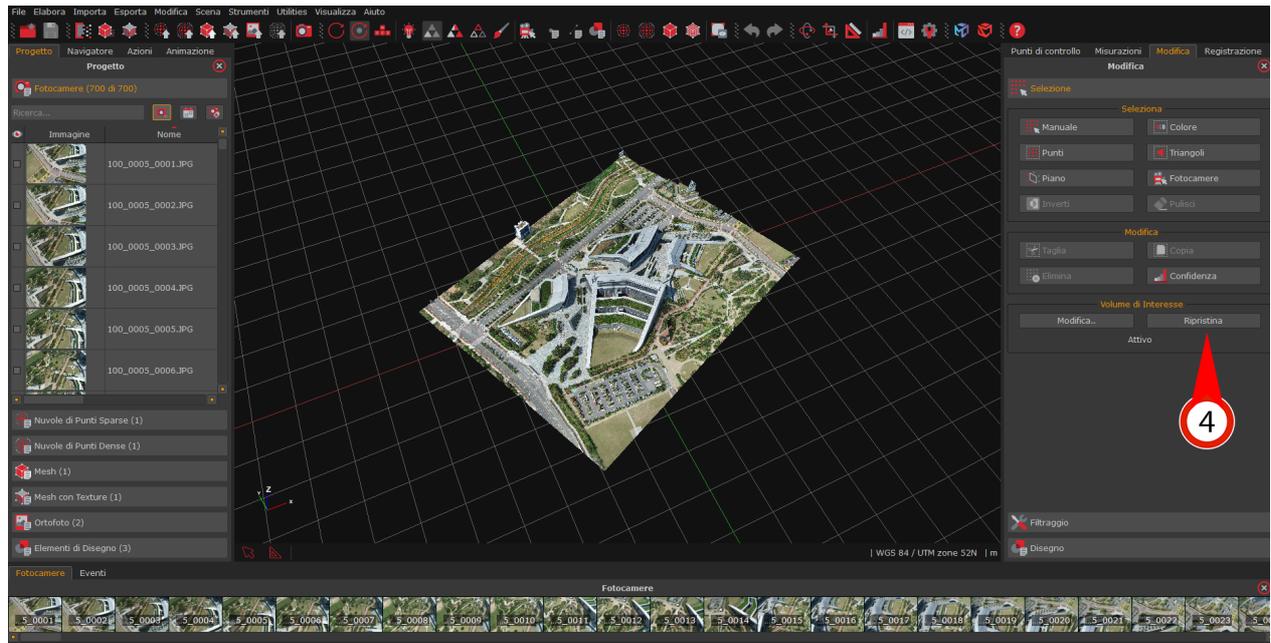


L'area che non verrà considerata nella visualizzazione si evidenzia con un colore rosa e nero. Una volta finito di editare il volume, è sufficiente cliccare sul bottone "OK" (3).

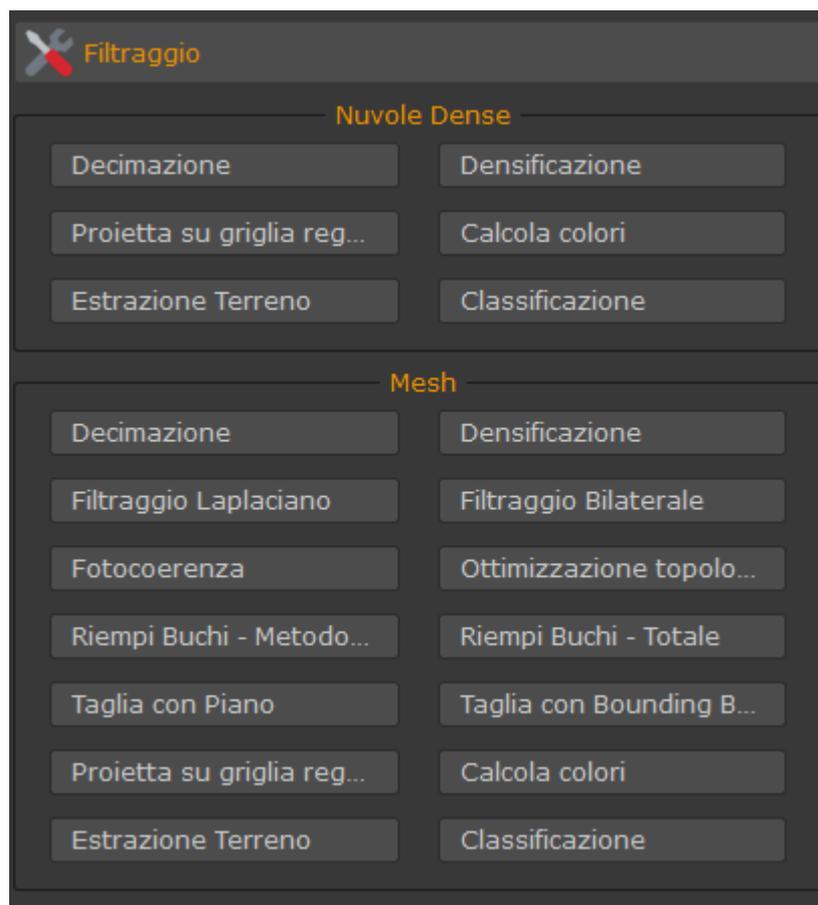


La nuvola di punti/mesh verrà tagliata solo in termini di rendering, e l'utente sarà libero di sfruttare altri strumenti mentre il Voi è attivo (ad es. sezioni, linee di contorno o la generazione di ortofoto possono essere eseguite).

Per tornare alla visualizzazione del modello 3D originale, è sufficiente cliccare su "Ripristina" (4).



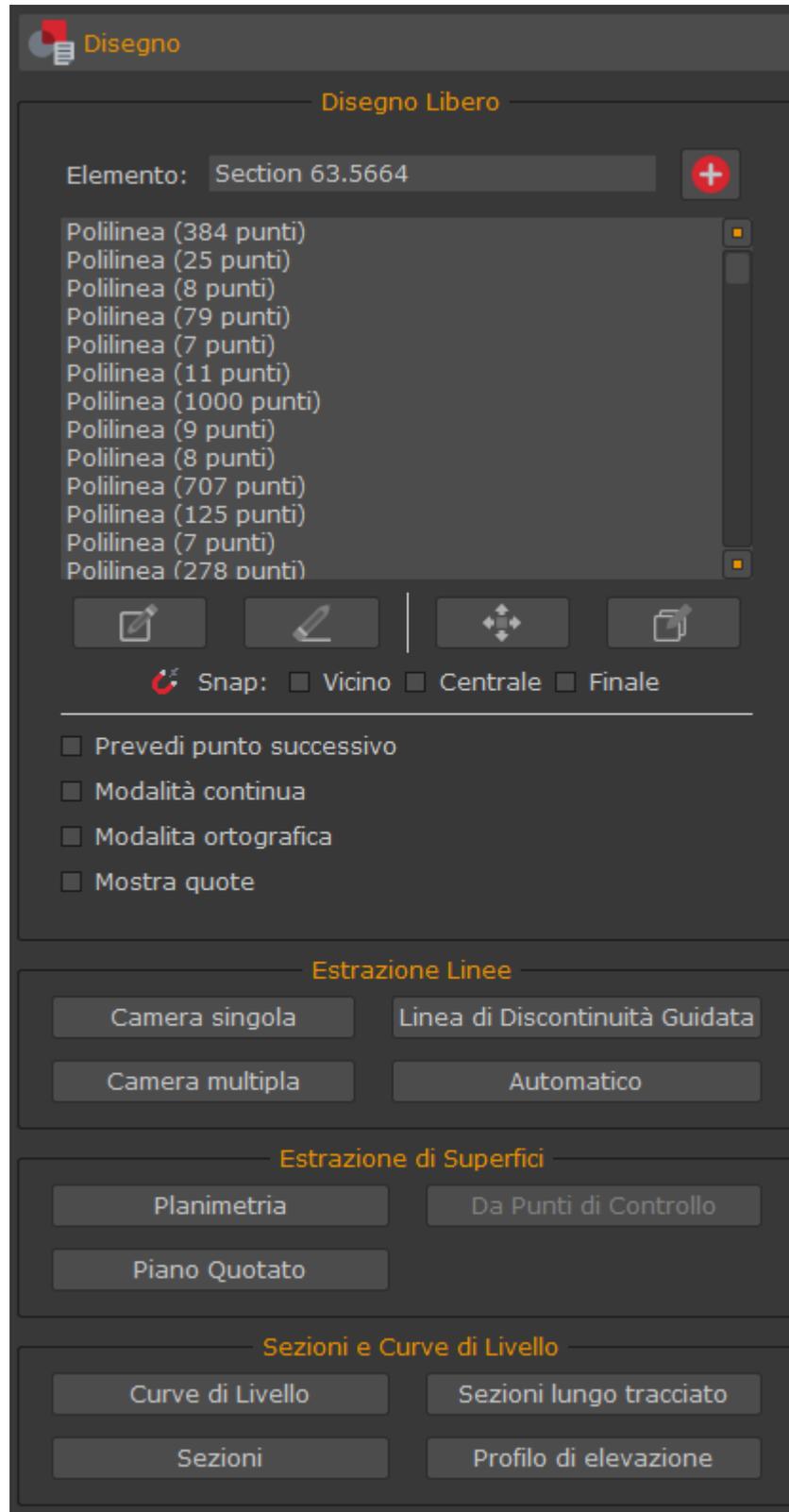
- **Filtraggio**



Da questo pannello è possibile accedere alle funzioni di filtraggio per nuvole di punti e mesh. Queste funzioni sono disponibili anche nel menù strumenti. Maggiori informazioni su queste funzionalità sono disponibili nel capitolo dedicato ai [filtri per nuvole di punti](#) e nel

capitolo dedicato ai [filtri per mesh](#).

- **Disegno**



Questo pannello include i quattro strumenti dedicati al CAD disponibili in 3DF Zephyr: il disegno libero, l'estrazione di linee e superfici, e la generazione di sezioni, curve di livello e cartigli/profilo di elevazione.

Per creare un nuovo elemento di disegno, premere il bottone "+" - tale elemento sarà automaticamente aggiunto alla sezione "**Elementi di Disegno**" del tab Progetto.

Una volta che almeno un elemento è presente, si abiliterà il menù a tendina di selezione dell'elemento di disegno (in questo caso, mostrando l'unico elemento di disegno disponibile, ovvero "Elemento di disegno", subito sotto al bottone "**Crea nuovo elemento**"). Questo ci permette di andare a modificare successivamente degli elementi di disegno precedentemente creati.

Una volta selezionato l'elemento di disegno desiderato, possiamo posizionarci nella vista a noi più comoda dello spazio di lavoro (eventualmente selezionando la checkbox "Modalità ortografica").

Una volta pronti, possiamo selezionare i vari punti intermedi che definiranno l'andamento dell'elemento di disegno effettuandone il picking direttamente sulla mesh. Eventualmente, è possibile selezionare la modalità continua, la quale non richiederà diversi click (uno per ogni punto intermedio) ma disegnerà la linea man mano che il cursore del mouse si muoverà sulla mesh, finché il bottone sinistro del mouse rimarrà premuto.

E' possibile premere "ESC" per uscire dalla modalità disegno.

E' possibile cambiare il colore di uno o più elementi di disegno selezionando gli elementi interessati dalla sezione "Elementi di Disegno" del tab Progetto facendo click destro sulla selezione e infine selezionando "Cambia colore selezionato".

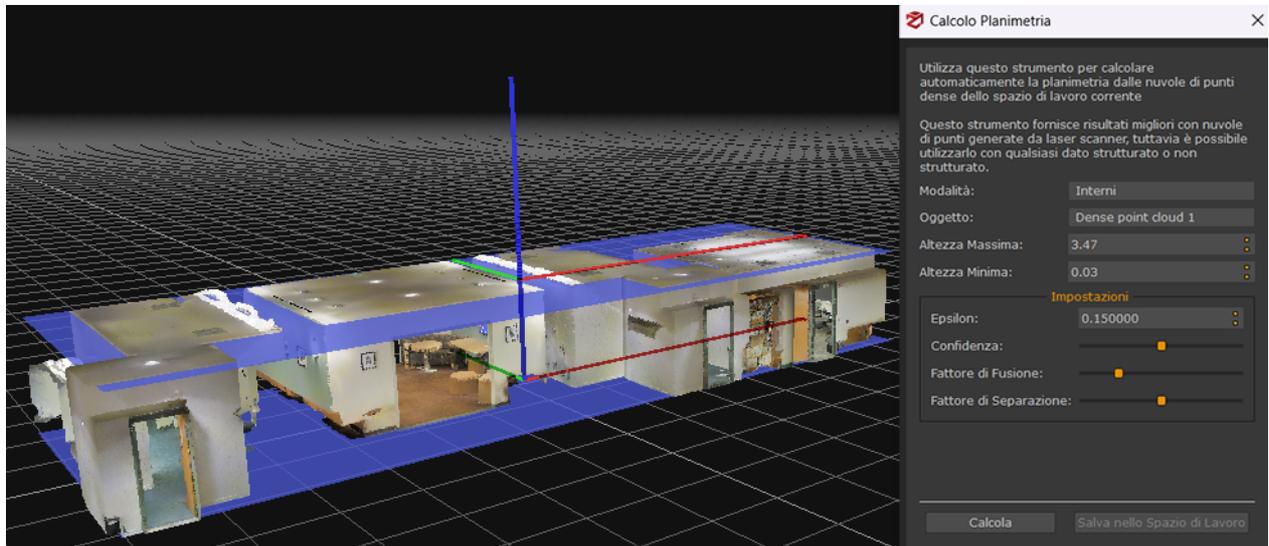


E' inoltre possibile **generare una polilinea partendo da punti di controllo**. Basta eseguire click destro su un punto di controllo e selezionare "**Genera polilinea**". Sarà successivamente possibile selezionare quali punti di controllo utilizzare per generare la polilinea.

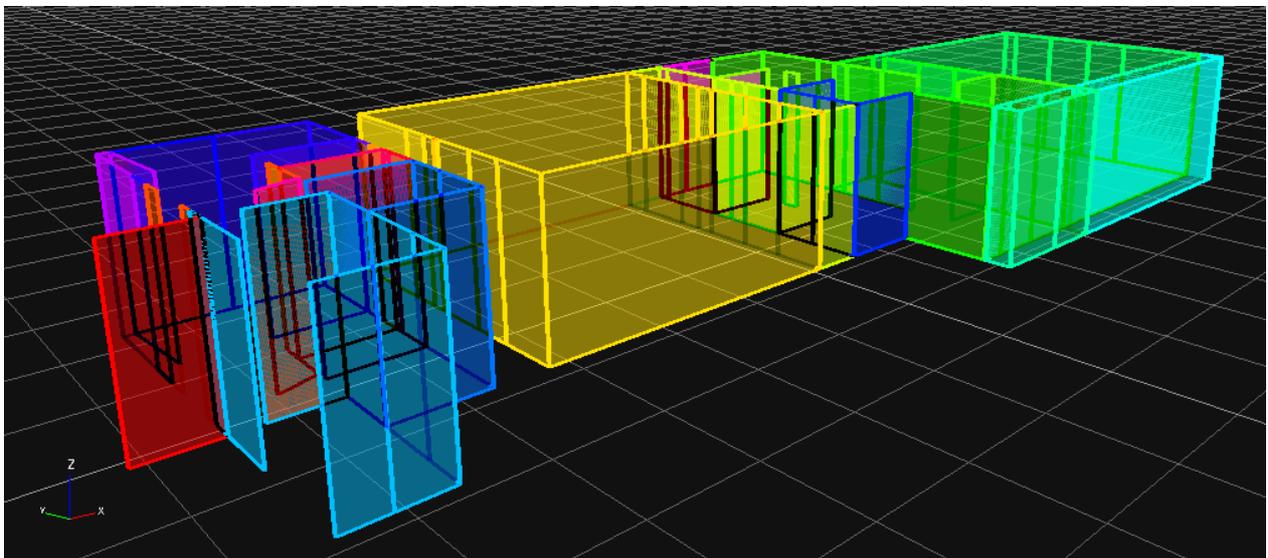
In modo analogo, si possono generare superfici da questo strumento, sia manualmente

che con punti di controllo.

3DF Zephyr permette inoltre di generare automaticamente **planimetrie**.



Una volta confermati i piani automaticamente rilevati (soffitto e pavimento) e impostati i parametri e la tipologia di elemento (ambiente interno o ambiente esterno) sarà possibile generare automaticamente la planimetria (polilinee e superfici).



Bundle adjustment

Cos'è la compensazione a stelle proiettive?

La compensazione a stelle proiettive (o bundle adjustment) è una procedura di minimizzazione non lineare dell'errore che permette di aggiustare i punti e le camere minimizzando l'errore di riproiezione. Questa procedura viene eseguita automaticamente alla fine di ogni procedura di fusione con tutti i punti e le fotocamere e alla fine della procedura di structure from motion.

3DF Zephyr (eccetto le versioni Lite e Free) consente di lanciare ulteriori processi di bundle adjustment utilizzando in input dei vincoli, siano essi 2D o 3D.

E' importante notare che, poiché la compensazione a stelle proiettive lavora sui parametri interni ed esterni delle fotocamere, solamente la nuvola di punti sparsi verrà modificata. Ogni altro elemento già presente nello spazio di lavoro, siano essi nuvole dense o mesh, non verrà minimamente influenzato da questa procedura. E' pertanto consigliabile lanciare questa procedura dopo aver generato la sparsa, e di procedere alla generazione della densa solamente quando l'orientamento delle camere è soddisfacente.

Zephyr fornisce uno slider per controllare in maniera semplice il processo di compensazione a stelle proiettive semplicemente indicando la fiducia dei vincoli utilizzati. E' importante sottolineare come aumentare la fiducia nei vincoli, implica quindi minor confidenza da parte di zephyr nei punti generati automaticamente.

- **Utilizzo del menu “Spazio di Lavoro > Ottimizza Parametri Fotocamere”**

Questa opzione utilizza unicamente i punti di controllo 2D come vincoli per il bundle adjustment. Questa è una procedura più debole rispetto all'utilizzo di vincoli 3D.

- **Utilizzo del bottone “Allinea modello con Vincoli 3D”**

Analogamente, è possibile lanciare una compensazione a stelle proiettive nel momento in cui si scala il modello con punti di controllo. L'utilizzo di vincoli 3D permetterà di guidare il processo di ricostruzione verso la soluzione corretta.

Il numero minimo di punti di controllo richiesti come vincolo è 3, tuttavia è molto consigliato l'utilizzo di un maggior numero di punti, soprattutto quando l'accuratezza è importante.

Assicuratevi di aumentare il valore dello slider unicamente quando aumentate congruamente il numero di punti di controllo usati come vincoli, altrimenti la geometria finale avrà solamente i punti generati in prossimità ai punti di controllo con un basso residuo.

Un utilizzo tipico di questa funzione, è la correzione di errori di “drifting”, in cui un lieve errore viene sommato fino a rendere “curva” una soluzione planare. Tipicamente, questo problema si pone quando si utilizzano lenti con una distorsione radiale molto pronunciata (per esempio fisheye).

Infine, assicuratevi di usare sempre un numero congruo di punti di controllo, e di usarne alcuni solo come vincoli ed altri solo come controllo, in modo da verificare con i residui la qualità (ed il miglioramento) della ricostruzione.

Impostare la confidenza dei vincoli al 99% (o valori simili) è generalmente una cattiva idea.

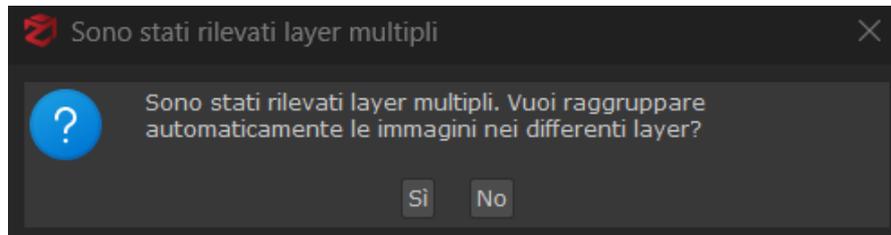
Livelli multipli e immagini multispettrali

3DF Zephyr supporta livelli multipli. E' possibile selezionare un livello principale (main layer, che verrà utilizzato per la fase di structure from motion) e layer secondari che possono essere selezionati quando necessario.

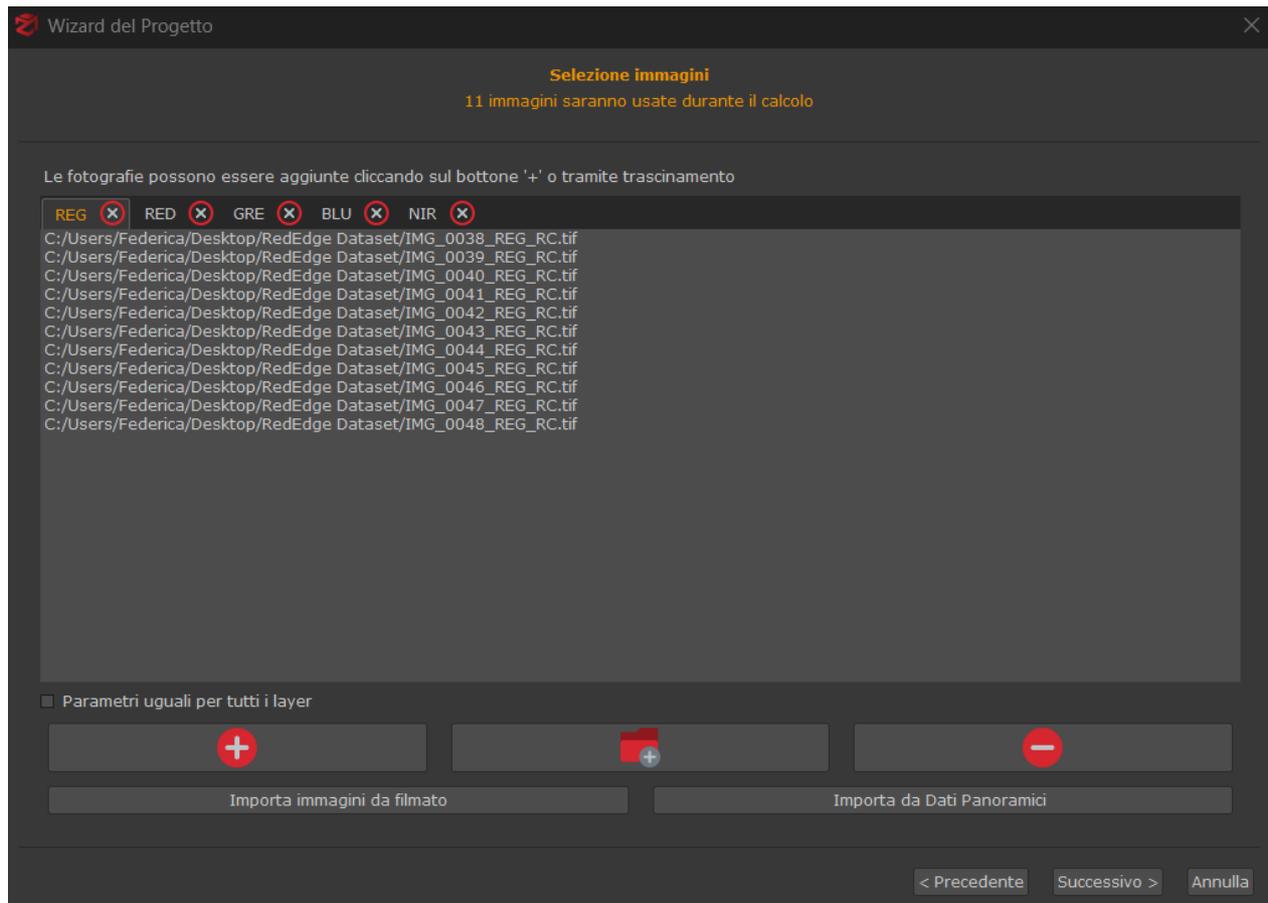
Sebbene il multilayer sia principalmente utilizzato per immagini multispettrali (in questo caso si consiglia inoltre la lettura del capitolo relativo alla calibrazione radiometrica) vi sono molti altri utilizzi, per esempio quando si ha a che fare con un setup fisso per lo scatto

sincronizzato, nel quale si utilizza un layer per immagini RGB e un layer per immagini RGB + pattern proiettato.

Entrambi i casi sono gestiti nella stessa maniera in Zephyr: qualora le immagini in input siano dotate di un suffisso tipico dei layer (per esempio myfile000_layerone.jpg and myfile000_layertwo.jpg) nel momento in cui vengono aggiunte al wizard, Zephyr chiederà se si vorrà gestire tali immagini come multi livello.



Qualora la risposta sia affermativa, Zephyr organizzerà i layer in più tab nel wizard del nuovo progetto automaticamente. In caso contrario, è comunque possibile inserire nuovi layer facendo click destro e selezionando "**Aggiungi layer**".



Facendo click destro, è possibile poi selezionare il layer principale. Una volta eseguita la distinzione dei layer, è possibile procedere normalmente.

Il menù "File"

Il menù "File" permette di gestire l'apertura e il salvataggio di file di progetto Zephyr e la gestione di file correlati a questa funzionalità.

Oltre alle banali apri/salva, segnaliamo in particolare l'esistenza delle seguenti funzioni:

Carica Modello

Questa funzione permette di caricare un modello dentro Zephyr per la semplice visualizzazione. Eseguire il caricamento di un modello richiede la chiusura dello spazio di lavoro. Sono supportati i seguenti formati di file:

- ply
- las
- ptx
- obj
- e57
- collada (xml, dae)
- pts
- xyz
- rcp
- fls, fws (Faro)
- zfs (Z+F)
- rdbx (RIEGL)
- dp (Dot Product)

Si noti come il supporto a formati Faro, Z+F, RIEGL e Dot Product richiede l'installazione del relativo plugin disponibile gratuitamente all'indirizzo <http://www.3dflow.net/it/native-laser-scanner-support-plugin-3df-zephyr-download/>

Carica file 3DK

I file 3DK sono file compatibili con Zephyr realizzati con l'SDK 3Dflow. Sono generalmente forniti da servizi o prodotti di terze parti che si basano sulla tecnologia 3Dflow.

Aprire, Salvare, Caricare un progetto

Ogni progetto creato con Zephyr viene salvato nel formato .zep

Ogni file di di progetto contiene anche le fotografie usate nella ricostruzione 3D, pertanto possibile aprire, inviare e modificare il percorso del file zep senza che questo sia accompagnato dalle immagini. Non sarà però possibile avviare una delle quattro fasi della ricostruzione 3D o fare modifiche che prevedano il coinvolgimento delle fotografie.

Dalla barra dei menu si può cliccare su **File > Apri o Apri Recenti** per aprire un progetto .zep, oppure cliccare su **Salva o Salva con nome** per salvare il lavoro effettuato.

Se si dispone di una ricostruzione effettuata tramite linea di comando con 3DF Samantha, l'algoritmo di Structure from Motion, la si può importare selezionando la voce **Carica da file 3DF Samantha**.

- **Caricare un file .psz**

Questa funzione non è disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

All'interno di Zephyr si possono caricare progetti .psz cliccando, nella barra dei menu, su **File > Carica file .psz**.

In Zephyr vengono importate le fotocamere, la nuvola sparsa e la mesh create nel progetto .psz e da questo punto è possibile procedere con la generazione, ad esempio, della nuvola di punti densa o con la texturizzazione del modello 3D.

- **Caricare fotografie con parametri della fotocamera noti**

Questa funzione non è disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

All'interno di Zephyr si possono importare manualmente tutti i parametri di una fotocamera, prima di avviare la prima fase di orientamento; in questo modo le fotocamere verranno calibrate senza essere aggiustate dall'algoritmo. Per caricare i parametri basta cliccare, nella barra dei menu, su **File > Carica fotografie con parametri della fotocamera noti**.

E' inoltre possibile file di formato .XMP per importare una specifica configurazione della fotocamera e saltare in questo modo la nuvola sparsa durante la ricostruzione 3D: questo flusso di lavoro è utilizzato soprattutto con i rig fissi.

Il menù "Elabora"

Il menu "Elabora" permette di avviare le fasi della ricostruzione 3D, come l'avvio di un nuovo progetto, l'avvio di un singolo passo della ricostruzione o l'aggiunta di fotografie allo spazio di lavoro.

La funzione "Nuovo progetto"

Cliccando "Nuovo progetto" verrà chiuso lo spazio di lavoro corrente e verrà mostrato il wizard di nuovo progetto, così come già anticipato nella sezione "Creare un nuovo progetto"

La funzione "Generazione modello 3D"

Avvia il wizard di generazione di una nuvola di punti densa ed in seguito il wizard di generazione di una mesh.

La funzione "Generazione mesh con texture"

Avvia il wizard di generazione di una nuova mesh con texture. E' possibile far coesistere più mesh con texture nello stesso spazio di lavoro. Vedi la sezione "Estrarre una superficie".

La funzione "Ortofoto da nuvola sparsa"

Avvia il wizard di generazione di un ortofoto da nuvola sparsa, chiamato ortomosaico.

La funzione "Ortofoto da nuvola densa"

Avvia il wizard di generazione di un ortofoto da nuvola densa, chiamato ortomosaico.

La funzione "Ortofoto di precisione da mesh"

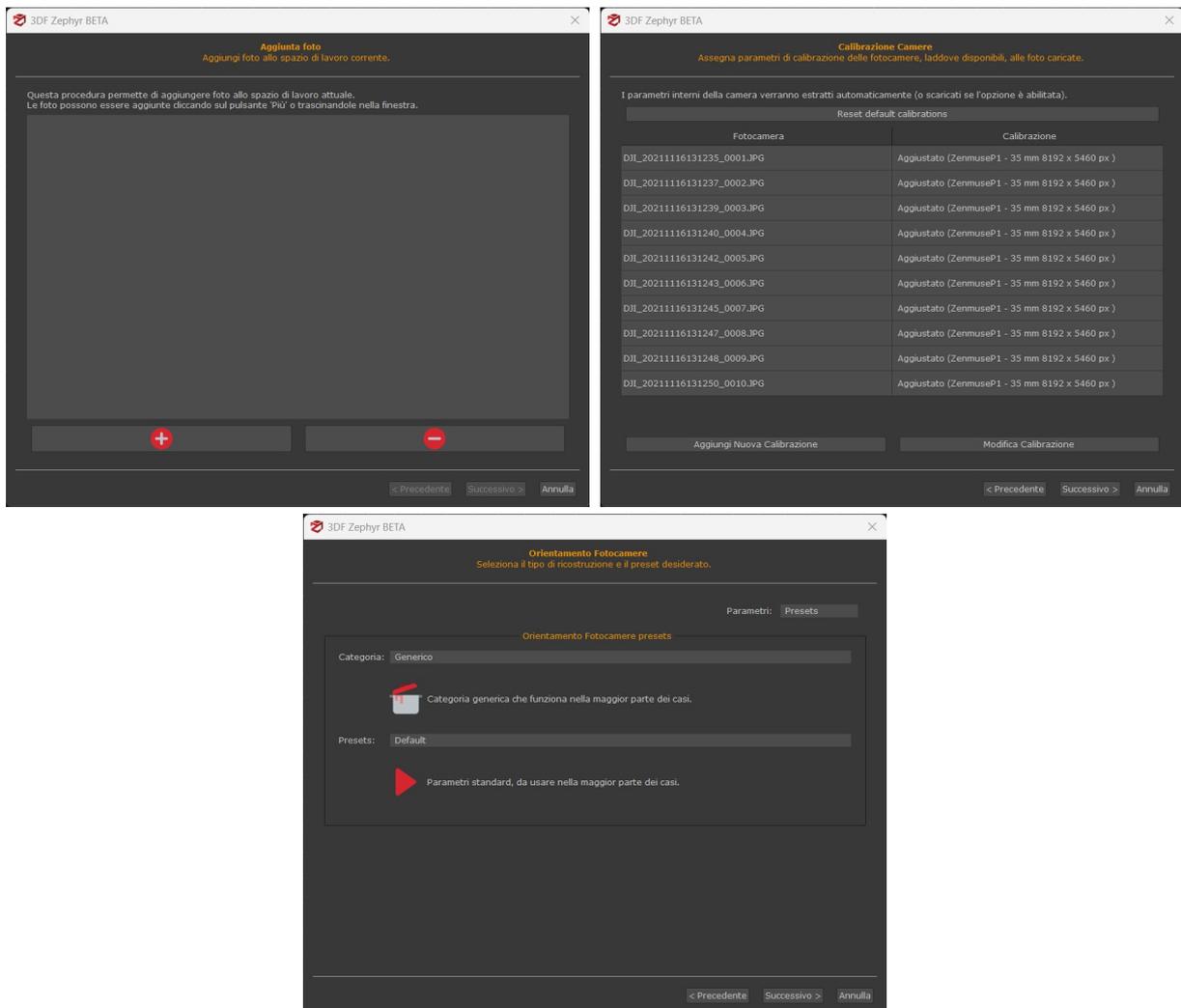
Avvia il wizard di generazione di un ortofoto da mesh, chiamata "Ortofoto di precisione".

La funzione "Progetto veloce"

Questa funzione mostra una finestra dove è possibile impostare, con una interfaccia più compatta, i parametri per la realizzazione di un nuovo progetto, permettendo di saltare molti passaggi del classico workflow di generazione.

La funzione "Aggiungi foto"

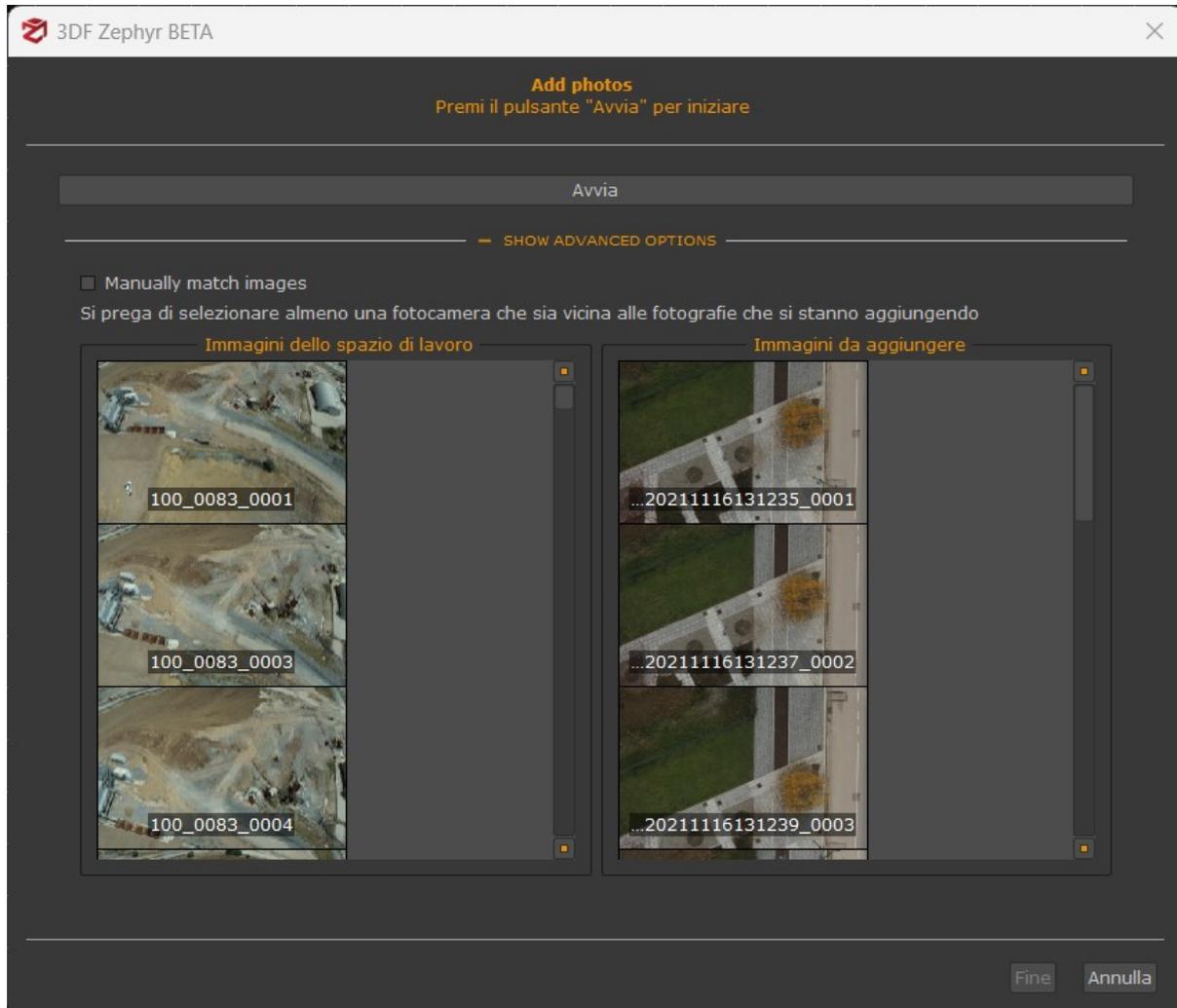
Questo processo permette di aggiungere fotografie allo spazio di lavoro corrente. Le foto devono essere scattate tramite una stessa camera già orientata nello spazio di lavoro. La finestra di aggiunta foto è simile a quella già vista nel wizard di nuovo progetto. Una volta selezionate le nuove foto, comparirà la seguente finestra:



Una volta importate le immagini, fare clic sul pulsante **Successivo** per scorrere la pagina di calibrazione della fotocamera e la pagina delle preimpostazioni dell'orientamento della

fotocamera. Selezionare la categoria e le preimpostazioni che si desidera utilizzare, fare clic su **Successivo** e avviare il processo.

La sezione **Mostra opzioni avanzate** nell'ultima pagina della procedura guidata consente di abbinare manualmente le immagini.



Basta selezionare almeno un'immagine dal pannello di sinistra (tasto sinistro del mouse) che inquadri più o meno la stessa area di quella visualizzata nelle foto che si desidera aggiungere. Terminata l'elaborazione, le nuove immagini compariranno nella sezione "fotocamere" e la nuvola di punti sparsi sarà sostituita da una nuova, generata utilizzando anche le informazioni portate dalle nuove fotografie. Altri elementi dello spazio di lavoro (per esempio nuvole di punti dense e mesh) non saranno modificati da questa azione.

La funzione "Aggiungi foto con punti di controllo"

Nota Bene: è necessario posizionare almeno tre punti di controllo sul modello 3D prima di usare questo strumento.

Dopo aver scelto l'immagine che si desidera aggiungere al progetto corrente, viene richiesto all'interno della nuova finestra di identificare i punti di controllo precedentemente posizionati sul modello 3D.

Se l'immagine è stata acquisita con un un'attrezzatura fotografica diversa da quella delle

foto già presenti nel progetto, sarà necessario caricare un file di calibrazione della fotocamera per quell'immagine specifica.

Inoltre, è possibile utilizzare la medesima funzione anche cliccando con il tasto destro su una delle immagini non orientate del progetto e selezionando la voce "**Orienta selezionata con punti di controllo**".

Il menù "Avanzati"

Il sotto menù **Avanzati** propone una serie di funzionalità extra:

La funzione "Generazione nuvola di punti densa"

Avvia il wizard di generazione di una nuova nuvola di punti densa. E' possibile far coesistere più' nuvole di punti dense nello stesso spazio di lavoro. Vedi la sezione "Estrarre una nuvola di punti densa"

La funzione "Estrazione mesh"

Avvia il wizard di generazione di una nuova mesh. E' possibile far coesistere più' mesh nello stesso spazio di lavoro. Vedi la sezione "Estrarre una superficie".

La funzione "Genera ed esporta una mesh intensificata"

Questa funzionalità permette di rigenerare una mesh (o mesh con texture), densificando a posteriori il numero di vertici ed eventualmente intensificando le alte frequenze (questo può portare ad accentuare certe caratteristiche del soggetto, ma è un dettaglio finto in quanto non generato da un processo fotogrammetrico). Questa funzione è dedicata a flussi di lavoro molto particolari e di nicchia.

La funzione "Registra automaticamente immagini su scansioni"

Questo strumento consente di aggiungere immagini UAV e/o da terra a un insieme di scansioni laser colorate. Una volta fatto, verrà creata una nuova nuvola di punti sparsa dai dati fotogrammetrici, e verrà aggiunta al progetto. La nuvola di punti sparsa e la scansione laser precedentemente selezionata nelle impostazioni dello strumento verranno registrate insieme.

Si noti che le scansioni laser devono essere dotate di dati RGB e coordinate di origine (ad esempio, formati di file nativi o formato .e57) e devono essere allineate prima di utilizzare questo strumento.

Questo strumento consente di risparmiare tempo evitando la creazione di un progetto di fotogrammetria da zero e la fase di registrazione dei dati LiDAR e fotogrammetrici.

Registrazione automatica delle immagini su scansioni

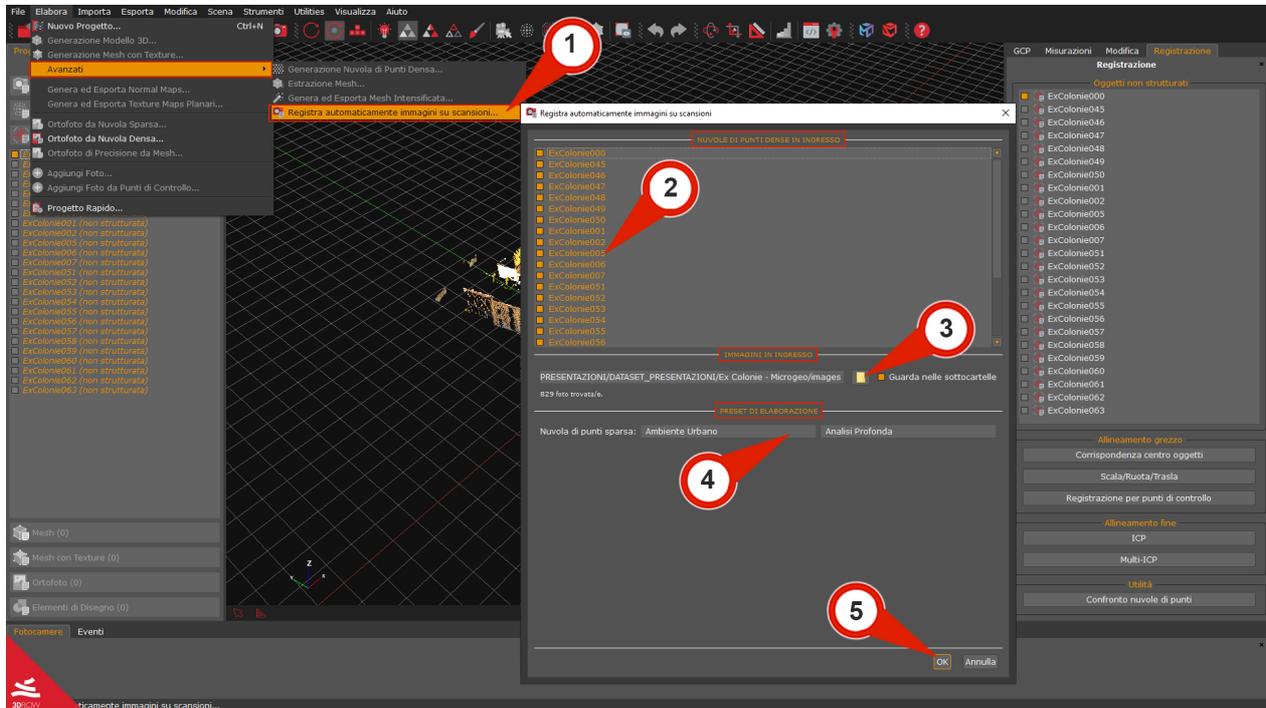
In **3DF Zephyr** è possibile aggiungere immagini acquisite con UAV e/o da terra a un insieme di scansioni laser registrate, che rimangono fisse.

La precisione dello strumento di registrazione automatica aumenta con il numero di scansioni laser. Prima di utilizzare lo strumento, le scansioni laser devono essere allineate e includere dati RGB e coordinate di origine (ad es., formati file nativi o .e57).

Lo strumento è disponibile dal menu **Elabora > Avanzati > Registra automaticamente immagini su scansioni (1)**.

Nella sezione **Nuvole di punti dense in ingresso (2)** è possibile scegliere le scansioni

laser registrate da utilizzare come riferimento (è consigliabile utilizzare il maggior numero possibile). La sezione **Immagini in ingresso (3)** consente di cercare la directory in cui sono localizzate le immagini, mentre nella sezione **Preset di elaborazione (4)** è possibile impostare la **tipo di categoria** di ricostruzione e il **preset** in base al caso d'uso. Una volta completate le impostazioni, fare clic sul pulsante **“OK” (5)**. Verrà creata una nuova nuvola di punti sparsa e registrata sulle scansioni laser selezionate.

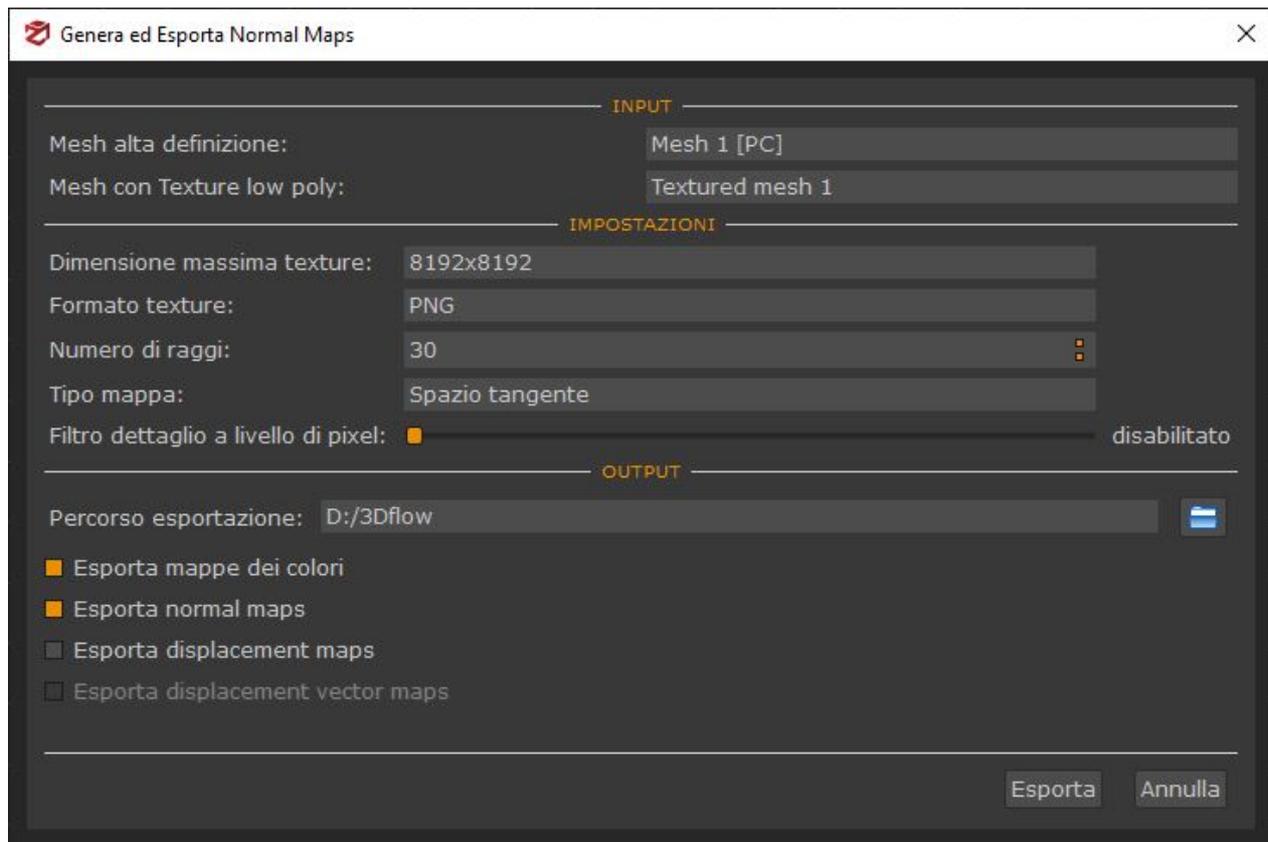


Generare ed esporta le Normal Maps

La funzione Genera ed esporta le Normal Maps

Questa funzione apre la finestra che consente la generazione e l'esportazione di normal maps e displacement maps. È necessario disporre nello spazio di lavoro, una mesh ad high poly e di una mesh texturizzata a low poly per poter creare questi file.

E' possibile, sempre da questa interfaccia, impostare le opzioni di esportazione necessarie per come i file verranno digeriti nel software di destinazione. Similmente, è possibile esportare anche displacement maps utilizzando le checkbox dedicate.

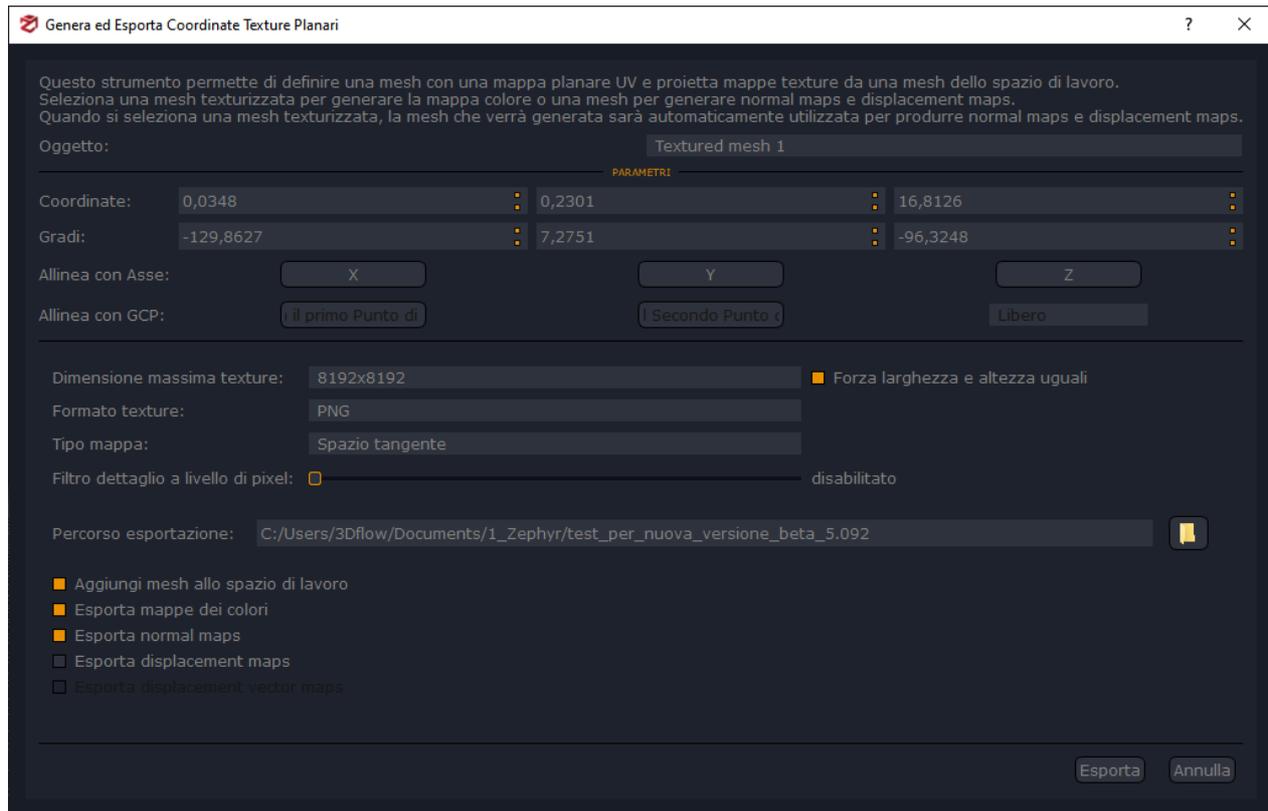


Generare ed Esportare Texture maps planari

E' possibile generare ed esportare mappe di texture planari di una mesh texturizzata in 3DF Zephyr.

Prima di procedere, è consigliabile selezionare parti planari della mesh desiderata con gli Strumenti di selezione e utilizzare lo strumento "Taglia" nel tab di Modifica.

Aprire quindi la finestra di "**Genera ed Esporta Coordinate Texture Planari**" dal menu "**Elabora**".



Nella sezione "**Oggetto**" scegli la parte planare selezionata della mesh con texture. Un piano blu verrà mostrato nello spazio di lavoro. E' possibile impostarne la rotazione, posizione, dimensione e gli assi di riferimento.

Se sono presenti punti di controllo sulla mesh, si possono usare per allineare il piano blu sulla parte della mesh desiderata, mediante i bottoni "**Scegli Primo GCP**" e "**Segli Secondo GCP**".

La **Dimensione massima** e il **Formato della texture** possono essere impostate sotto le precedenti opzioni.

Il **Filtro dettaglio a livello di pixel** densifica la mesh in modo da avere un triangolo per singolo pixel sulla texture map finale e applica il filtro dettaglio (lavora in modo simile alla fotocoerenza).

Il **Tipo mappa** può essere utilizzato per impostare il sistema di coordinate (**Spazio tangente**, **Spazio oggetto**) per l'esportazione delle normal maps.

Nella percorso di esportazione puoi scegliere la cartella in cui salvare le texture esportate.

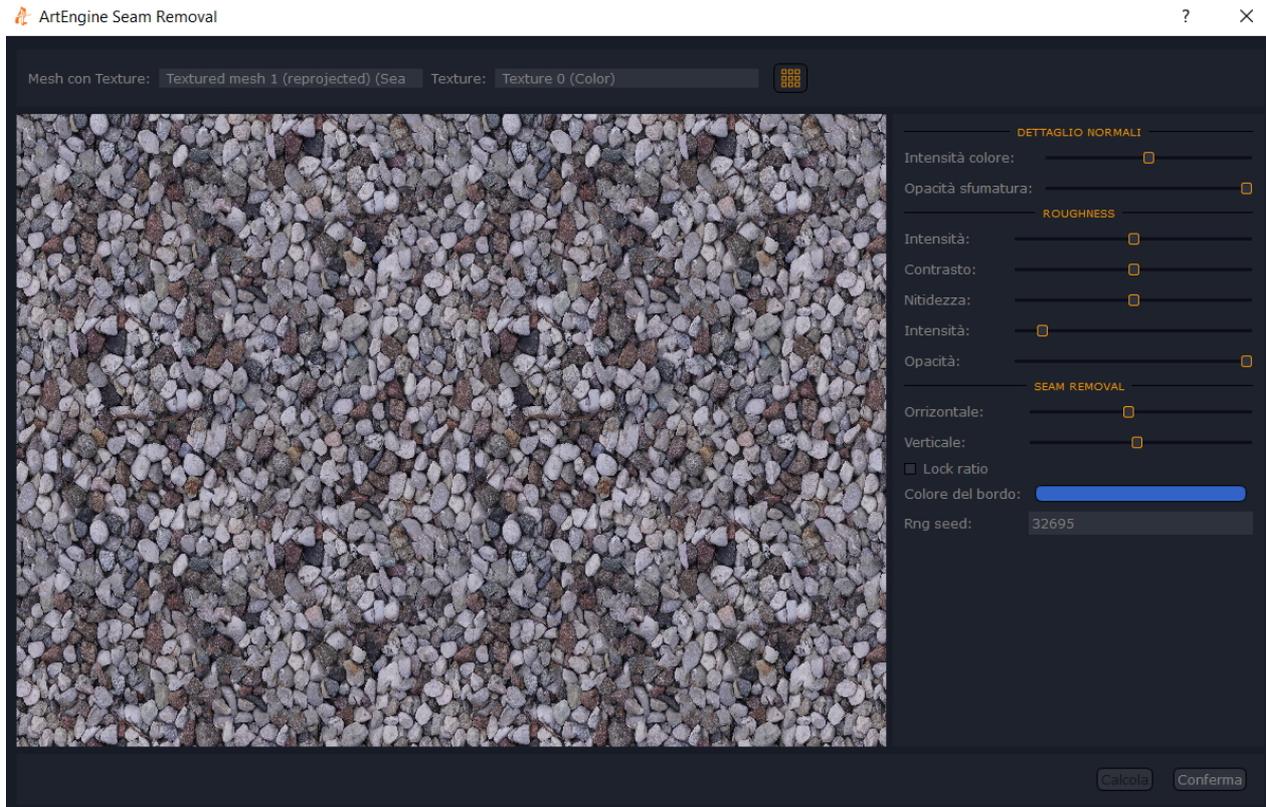
Si può infine selezionare quali parti di texture si vuole esportare (color maps, normal maps, displacement maps) o scegliere di aggiungere la mesh con texture allo spazio di lavoro.

Rimozione Seam tramite ArtEngine

3DF Zephyr fornisce una integrazione nativa con ArtEngine, lo strumento per generazione di materiali di Unity3D.

Se si è in possesso di una licenza di ArtEngine SDK (versione beta inclusa) è possibile accedere alle funzionalità di ArtEngine direttamente dall'interfaccia di 3DF Zephyr,

garantendo un miglioramento significativo del flusso di lavoro per la scansione di materiali. Per questa ragione, questa funzionalità è generalmente utilizzata dopo aver generato una texture map planare.



Per accedere a questa funzionalità, è necessario fare click destro sulla mesh con texture desiderata: una volta aperto il menù contestuale, basterà cliccare su "ArtEngine Seam Removal".

E' importante notare come questa opzione sia visibile solo quando ArtEngine è correttamente installato sul sistema. Se questa opzione non è visibile, potrebbe essere necessario dover installare una versione di ArtEngine più aggiornata oppure una beta, in base alla vostra licenza di ArtEngine.

E' possibile usare il selettore "**Mesh Con Texture**" per selezionare l'elemento desiderato su cui eseguire l'operazione e il "**selettore Texture**" per visualizzare l'elemento desiderato nella finestra dello strumento in questione. E' inoltre possibile alternare la modalità di texture singola / texture ripetuta con l'apposito bottone a destra del "**selettore Texture**".

La funzionalità dello strumento è abbastanza diretta: è possibile modificare direttamente i bordi tramite il selettore "**Seam Removal**" o direttamente facendo drag and drop con il mouse sulla texture stessa.

E' possibile controllare i parametri usati da ArtEngine tramite gli sliders appropriati per Dettaglio Normali e Roughness. Per maggiori informazioni sui parametri di generazione, si invita a leggere la documentazione di ArtEngine.

Una volta impostati i parametri come desiderato, cliccare su "**Calcola**". E' possibile ripetere il procedimento qualora necessario, semplicemente cliccando nuovamente "**Calcola**". Cliccare su "**Conferma**" una volta raggiunto il risultato desiderato per eseguire

l'esportazione.

Elaborazione di ortofoto

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

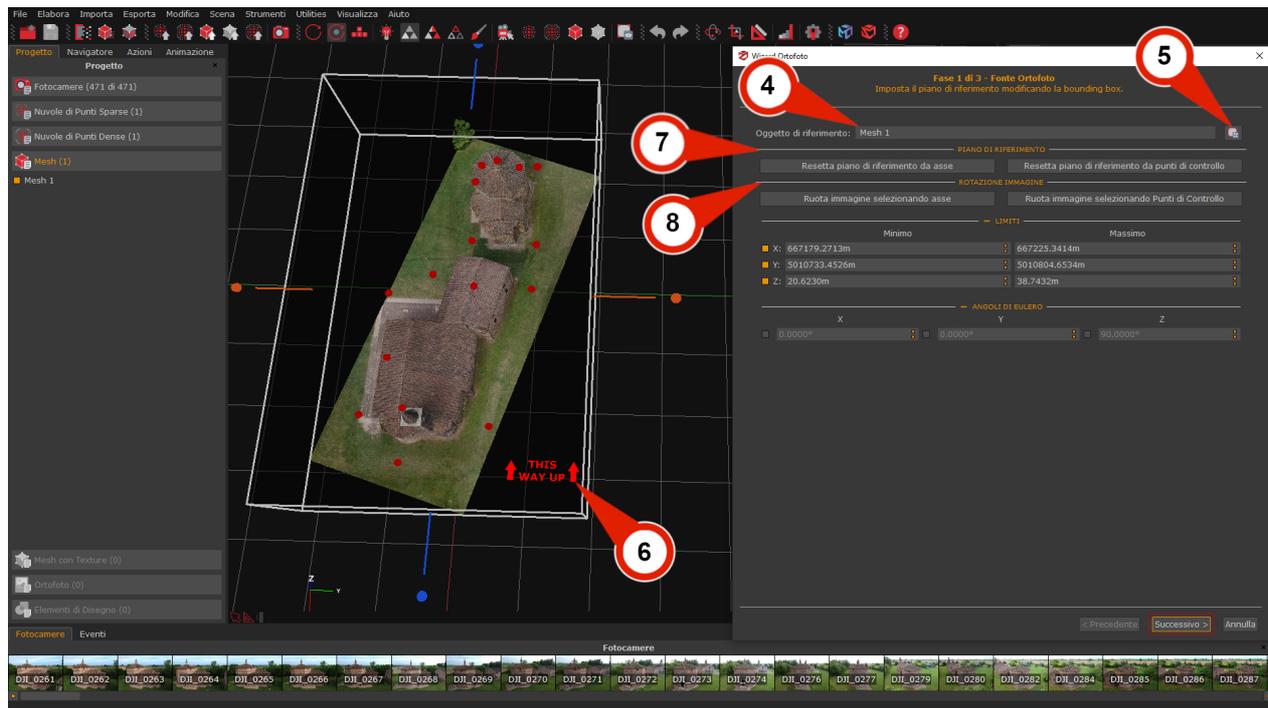
3DF Zephyr viene utilizzato in varie misurazioni geografiche, tra cui la generazione di ortofoto che deriva dall'applicazione di droni a supporto delle attività topografiche e di rilevamento del territorio. Le ortofoto generate utilizzano le informazioni della macchina fotografica per garantire la correttezza delle dimensioni rappresentate, senza preoccuparsi delle distorsioni dell'immagine.

Avviare il wizard per la creazione di ortofoto

Dal menu "**Elabora**", si possono trovare tre diverse opzioni di generazione di **ortofoto**:

- **Ortofoto da nuvola sparsa** (richiede di aver generato una **nuvola di punti sparsa**).
- **Ortofoto da nuvola densa** (richiede di aver generato una **nuvola di punti densa**).
- **Ortofoto di precisione da Mesh** (richiede di aver generato la **mesh**).

Selezionando l'opzione "**Ortofoto di precisione da Mesh**" (1), si aprirà la finestra **Wizard Ortofoto** (2) e nell'area di lavoro 3D apparirà anche una **Bounding box** (3).



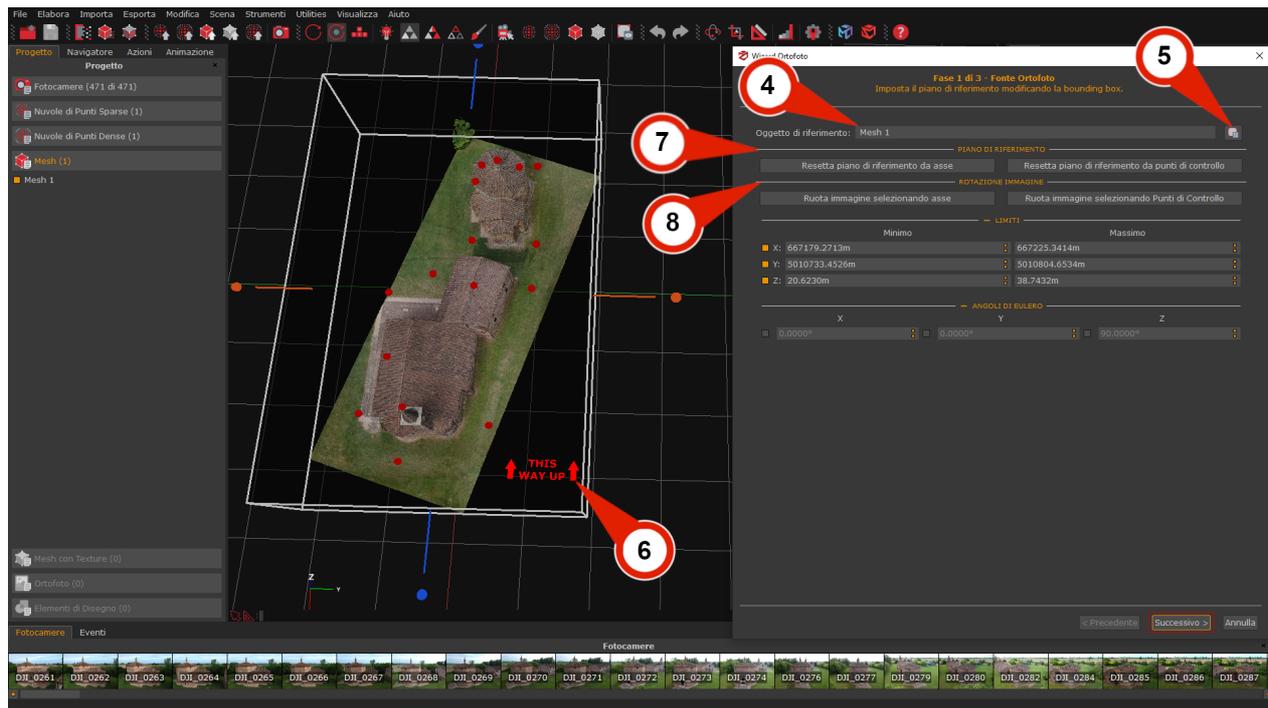
• Fase 1 - Fonte ortofoto

La prima pagina della procedura guidata per l'ortofoto consentirà di definire i limiti dell'ortofoto modificando le dimensioni della bounding box nell'area di lavoro e consente di impostare il piano di riferimento da un altro asse o da almeno 3 GCP. Il primo passo è scegliere l'**Oggetto Riferimento** (4) tra le mesh create; il pulsante "**Adatta bounding**

box" (5) consente di modificare automaticamente le dimensioni della bounding box sulla mesh .

Le impostazioni predefinite Wizard Ortofoto genereranno un ortofoto dell'intera mesh con il piano di riferimento sull'asse Z. Le funzioni seguenti consentono di impostare il piano di riferimento da un altro asse o di utilizzare i GCP come riferimento. Mentre si cambia il piano di riferimento o la direzione dell'immagine, sarà possibile vedere un'anteprima sulla bounding box rappresentato dal testo rosso: **THIS WAY UP**(6) .

Nota: per motivi pratici, è meglio cambiare prima il piano di riferimento e la direzione dell'immagine, perché in questo modo si ripristinano ogni volta le dimensioni della bounding box.



Sezione Piano di riferimento (7)

- **Resetta piano di riferimento da asse:** questa funzione permette di impostare la normale del piano di riferimento dell'ortofoto da un asse scelto.
- **Resetta piano di riferimento da punti di controllo:** questa funzione utilizza almeno tre punti di controllo per definire un piano su cui si vuole generare l'ortofoto. La normale del piano sarà il nuovo vettore verticale del mondo e una linea gialla sarà visibile nell'area di lavoro come anteprima durante il posizionamento dei GCP.

Sezione Ruota immagine (8)

- **Ruota immagine selezionando asse:** Questa funzione utilizza l'asse scelto per orientare verso l'alto la direzione dell'ortofoto.
- **Ruota immagine selezionando punti di controllo:** Questa funzione utilizza due GCP scelti per orientare verso l'alto la direzione dell'ortofoto.

Sezione Limiti

Questi comandi consentono di ridimensionare bounding box sugli assi XYZ. Attraverso le caselle di controllo, è possibile limitare uno o più assi su cui ridimensionare la bounding box.

Sezione Angoli di Eulero

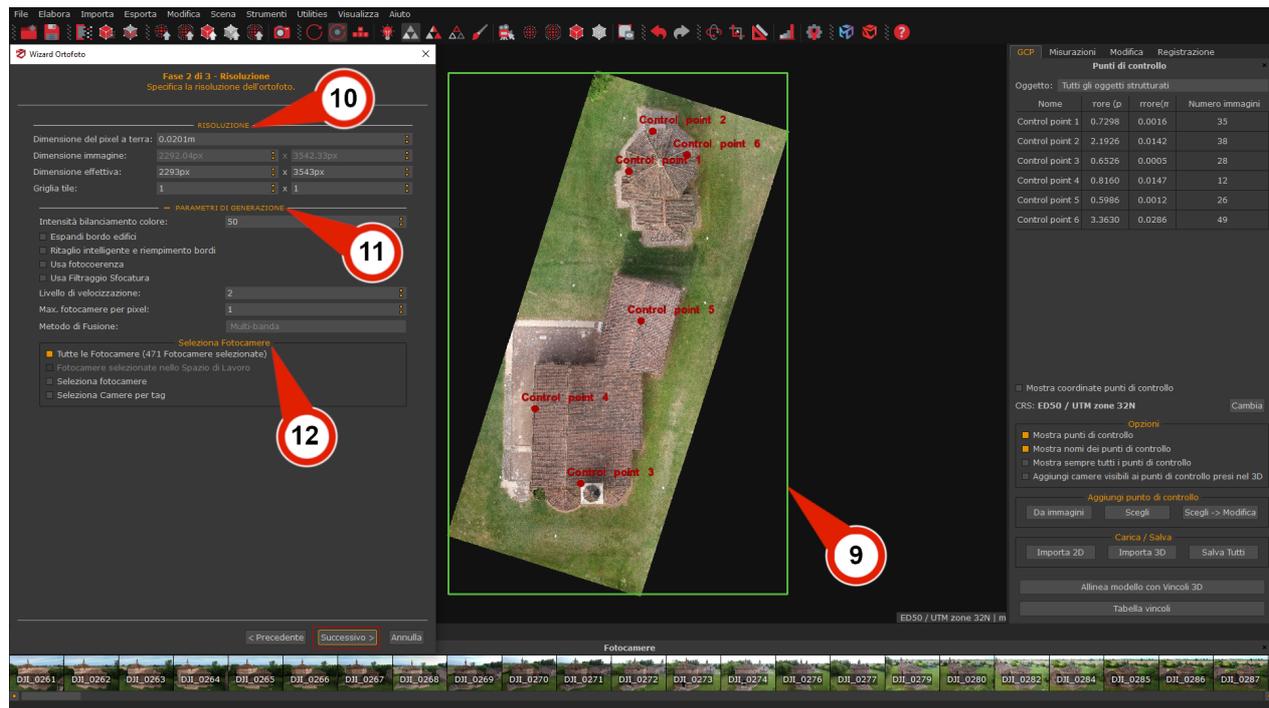
Questi comandi consentono di ruotare la Bounding box sugli assi XYZ. Attraverso le caselle di controllo, è possibile limitare uno o più assi su cui ruotare la Bounding Box.

Una volta impostata la fonte dell' Ortofoto si può procedere con il pulsante "**Successivo**".

Fase 2 - Risoluzione

Questa seconda pagina del wizard ortofoto presenta una serie di opzioni per definire la risoluzione dell'ortofoto modificando la risoluzione pixel a terra (GSD) e altri parametri, oppure si può anche impostare la risoluzione specificando le dimensioni dell'immagine.

Nello spazio di lavoro verrà mostrata un'anteprima dell'ortofoto, mentre la **banda verde (9)** definirà i confini dell'ortofoto.



La pagina **Risoluzione** dell' wizard ortofoto è organizzata in 3 sezioni:

- **Risoluzione (10):** questa sezione definisce la risoluzione pixel a terra (GSD) e le dimensioni effettive dell'ortofoto. La larghezza e l'altezza dell'ortofoto possono essere regolate in base alla GSD desiderata, oppure è possibile impostare direttamente la GSD e lasciare che 3DF Zephyr calcoli le dimensioni. I parametri **Griglia tile** consentono di impostare i tile per altezza e i tile per larghezza definendo una griglia

utilizzata per dividere l'ortofoto. L'impostazione di questi parametri può essere fondamentale per ortofoto di grandi dimensioni o per computer con poca memoria).

- **Parametri di generazione (11):** permettono di controllare la modalità di generazione del colore di ogni pixel. Questo sistema è molto simile al sistema di generazione delle texture. Si consiglia di lasciare il bilanciamento del colore con **1 camera per pixel**; tuttavia, se lo si desidera, è possibile utilizzare più camere per ottenere un diverso peso del colore. In questo caso, è possibile scegliere tra un metodo di fusione algoritmica:

Multi-banda: userà la media tra i pixel per calcolare le basse frequenze e le immagini migliori per calcolare le alte frequenze. Questa è di solito la scelta migliore della media perché sebbene sia meno incline ai cambiamenti di illuminazione (di solito solo un po' peggio della media), l'immagine risultante sarà più a fuoco e nitida preservando le alte frequenze.

Media: bilancia la sorgente di colore a seconda dell'angolo di visuale e della distanza. Anche se è poco incline ai cambiamenti di illuminazione, la media non manterrà le alte frequenze, quindi il risultato sarà meno a fuoco e nitido.

- **Seleziona Fotocamere (12):** consente di scegliere se ignorare alcune camere durante il processo di generazione dell'ortofoto, direttamente o tramite tag.

Fase 3 - Impostazioni di esportazione

Questa sezione permette di scegliere le impostazioni di esportazione e l'aspetto dell'ortofoto.

Nome	Errore (px)	Errore (m)	Numero immagini
4	1.7395	0.0043	48
3	5.8677	0.0582	61
7	1.0543	0.0012	40
1	1.9192	0.0160	50
2	1.6618	0.0016	27
6	1.8659	0.0119	19
5	1.1821	0.0050	18
8	1.6920	0.0150	31
9	1.8445	0.0025	24
10	1.8374	0.0161	26

- **Genera DTM (13)** : selezionando questa casella verrà generato automaticamente un file DTM (Digital Terrain Model) secondo il tipo di scena. E' possibile scegliere tre diversi scenari (*area di montagna, scena complessa e terreno piatto*).
- **Aspetto ortofoto (14)**: questa sezione abilita/disabilita la visualizzazione dei punti di controllo e della griglia sull'ortofoto.

Quando tutto è pronto, cliccare sul pulsante "**Fine**".

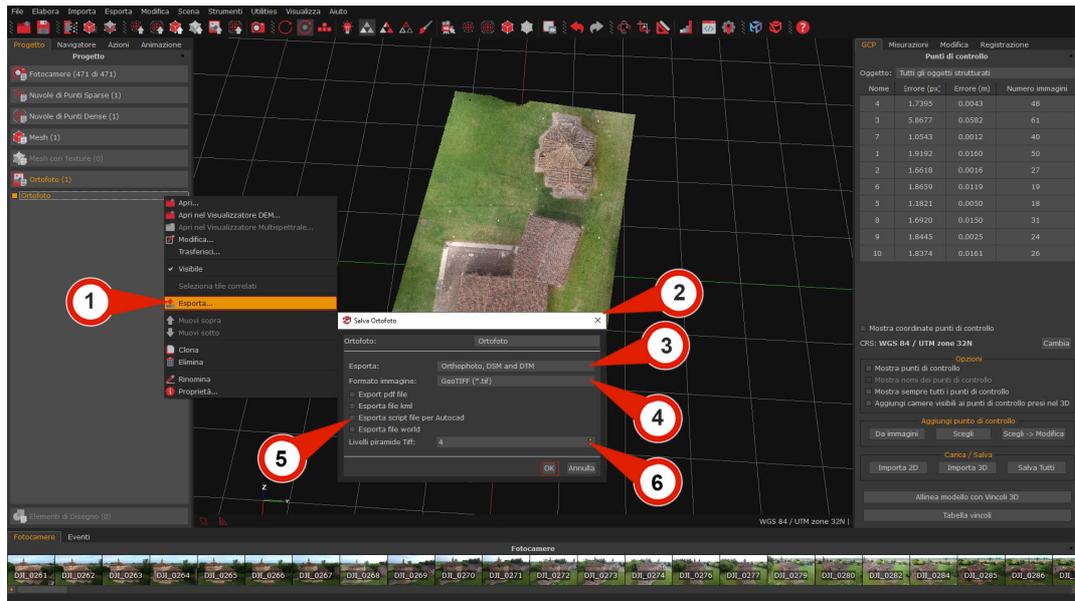
Nota: Zephyr aprirà automaticamente lo Strumento **Visualizzatore DEM** quando il processo è finito.

Salvare l' ortofoto fuori da Zephyr

Alla fine del processo di generazione la nuova ortofoto sarà elencata nella scheda **Progetto** nella sezione **Ortofoto**.

Facendo clic destro sulla ortofoto sarà possibile scegliere l'opzione "**Esporta**" (1), e apparirà la finestra **Salva ortofoto** (2).

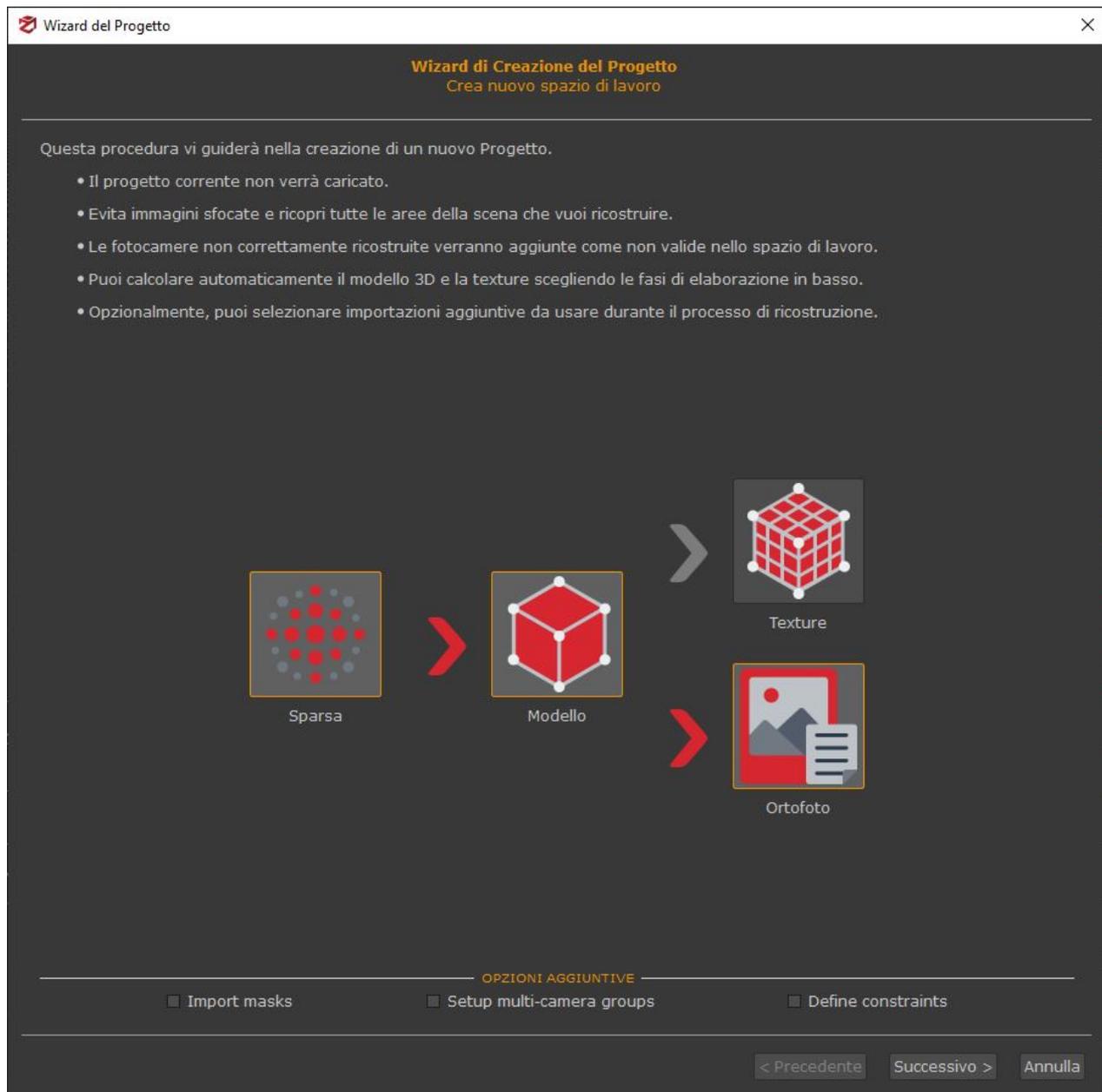
- **Esporta (3)**: il menu a discesa offre la possibilità di esportare solo ortofoto, DSM, DTM o tutti i file.
- **Formato immagine (4)**: questo menu a tendina consente di salvare l'ortofoto nei seguenti formati immagine: jpg, png e tiff.
- **Livelli piramideTiff (5)** consente di memorizzare all'interno dell'ortofoto tiff generata, dei livelli di visualizzazione a piramide. Questo può migliorare la visualizzazione dei dati raster recuperando solo i dati a una specifica risoluzione richiesta per la visualizzazione.
- Il flag **Esporta file script Autocad (6)** consente di esportare un file .scr che caricherà automaticamente l'ortofoto in Autocad, con le impostazioni di scala corrette di 3DF Zephyr.



Dopo aver stabilito i parametri per salvare l'ortofoto, fare clic su **"OK"**. Un'anteprima dei file esportati verrà visualizzata nella finestra **Salva come**. Seleziona il nome del file e la cartella di destinazione, quindi il pulsante **"OK"** per salvare.

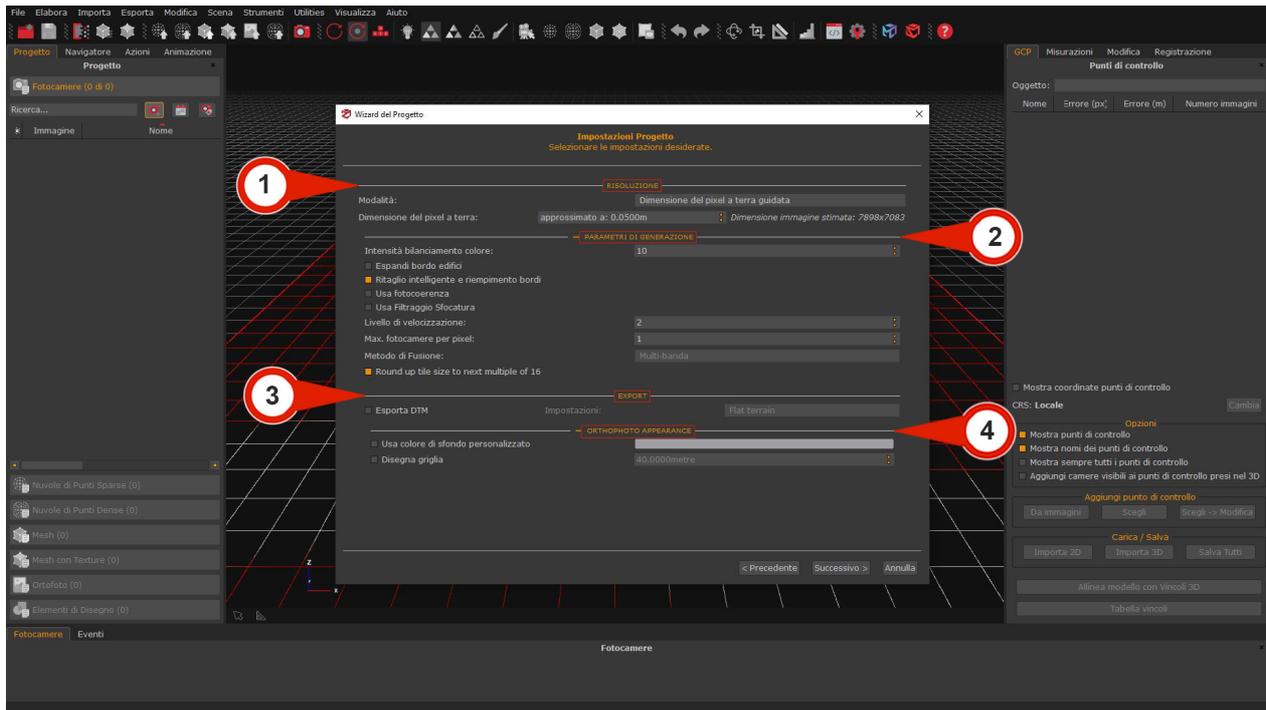
Generazione ortofoto da wizard nuovo progetto

L'ortofoto può essere generata direttamente dall'asse Z (mappa) direttamente durante la creazione di un nuovo progetto.



Nella pagina iniziale del Wizard nuovo progetto, selezionare la fase **Ortofoto** dalle opzioni disponibili nello schema.

Cliccando sul pulsante "**Successivo**", puoi navigare attraverso le pagine del wizard fino a raggiungere la pagina delle impostazioni dell'ortofoto.



SEZIONE RISOLUZIONE (1)

Cambiando la selezione nel menu a discesa **Modalità** tra "**Dimensione pixel a terra guidata**" o "**Dimensione Immagine Guidata**", sarà possibile impostare sia la **Dimensione pixel a terra** che la **Dimensione dell'Immagine (lato più largo)**.

SEZIONE PARAMETRI DI GENERAZIONE (2)

Parametri di generazione (11): permettono di controllare la modalità di generazione del colore di ogni pixel. Questo sistema è molto simile al sistema di generazione delle texture. Si consiglia di lasciare il bilanciamento del colore con **1 camera per pixel**; tuttavia, se lo si desidera, è possibile utilizzare più camere per ottenere un diverso peso del colore. In questo caso, è possibile scegliere tra un metodo di fusione algoritmica:

- **Multi-banda**: userà la media tra i pixel per calcolare le basse frequenze e le immagini migliori per calcolare le alte frequenze. Questa è di solito la scelta migliore della media perché sebbene sia meno incline ai cambiamenti di illuminazione (di solito solo un po' peggio della media), l'immagine risultante sarà più a fuoco e nitida preservando le alte frequenze.

- **Media**: bilancia la sorgente di colore a seconda dell'angolo di visuale e della distanza. Anche se è poco incline ai cambiamenti di illuminazione, la media non manterrà le alte frequenze, quindi il risultato sarà meno a fuoco e nitido.

SEZIONE ESPORT (3)

Esporta DTM: selezionando questa casella verrà generato automaticamente un file **DTM**

(Digital Terrain Model) secondo il tipo di scena. E' possibile scegliere tre diversi scenari (*area di montagna, scena complessa e terreno piatto*).

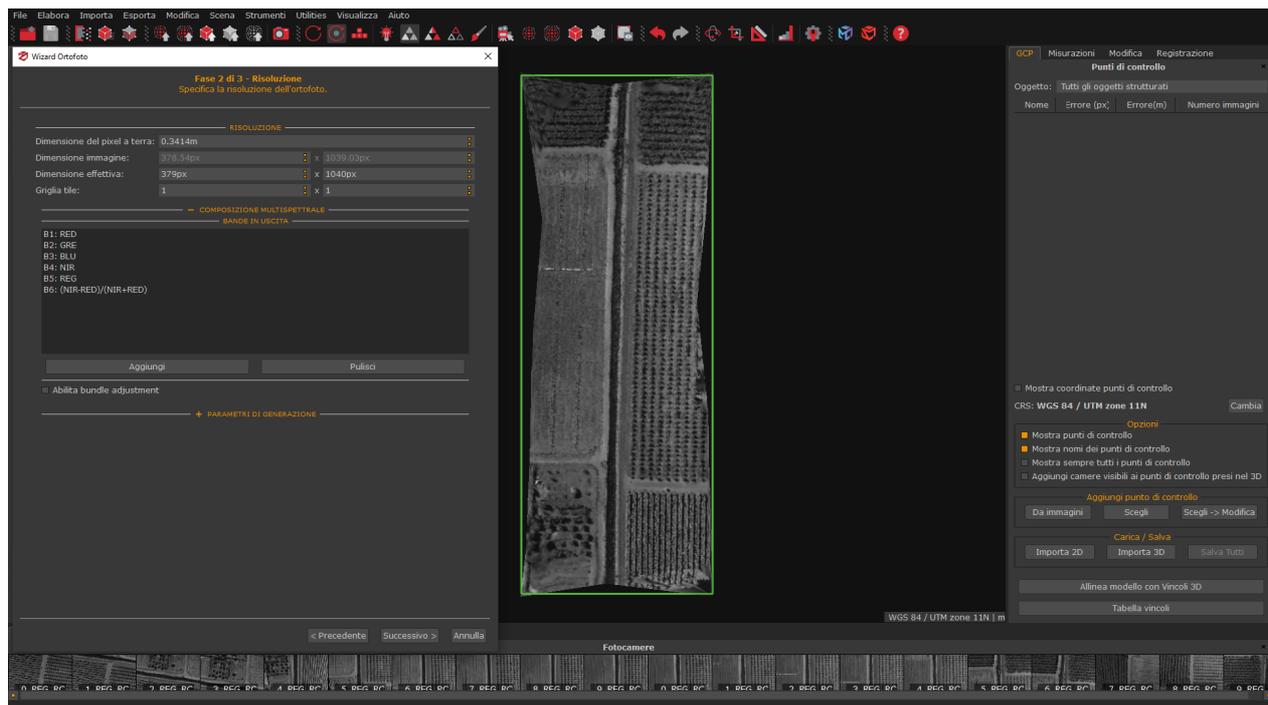
SEZIONE ASPETTO DELL' ORTOFOTO (4)

questa sezione abilita/disabilita la visualizzazione dei punti di controllo e della griglia sull'ortofoto.

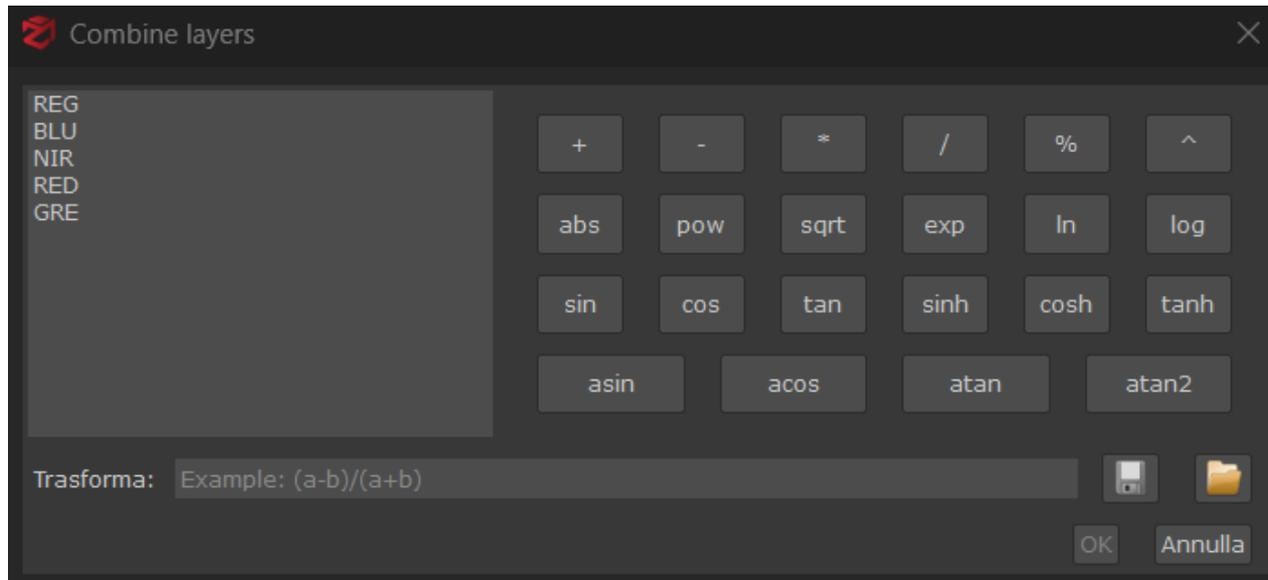
Dopo il processo di ricostruzione, l'ortofoto verrà mostrato nella sezione **Ortofoto** della scheda **Progetto**.

Ortofoto multispettrali

Se presenti più bande (layer) la seguente sezione sarà inoltre mostrata nella pagina: **Fase 2 -Risoluzione** del wizard ortofoto.



E' pertanto possibile selezionare le bande in output desiderate ed eventualmente creare la propria composizione personalizzata cliccando "**Aggiungi**" e usando la seguente interfaccia:



E' possibile cliccare l'icona "**Carica trasformazione**" per accedere a delle formule già salvate in precedenza (ad esempio NDVI) o il tasto di salvataggio per salvare una formula definita dall'utente.

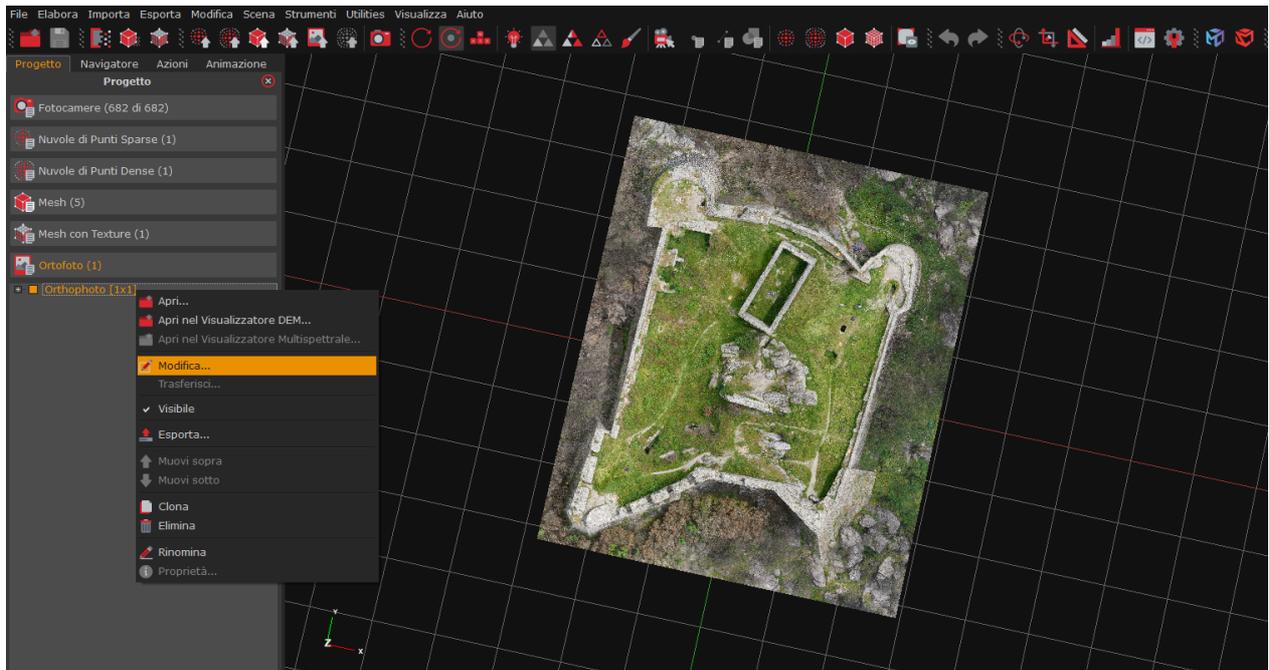
Editor Ortofoto

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

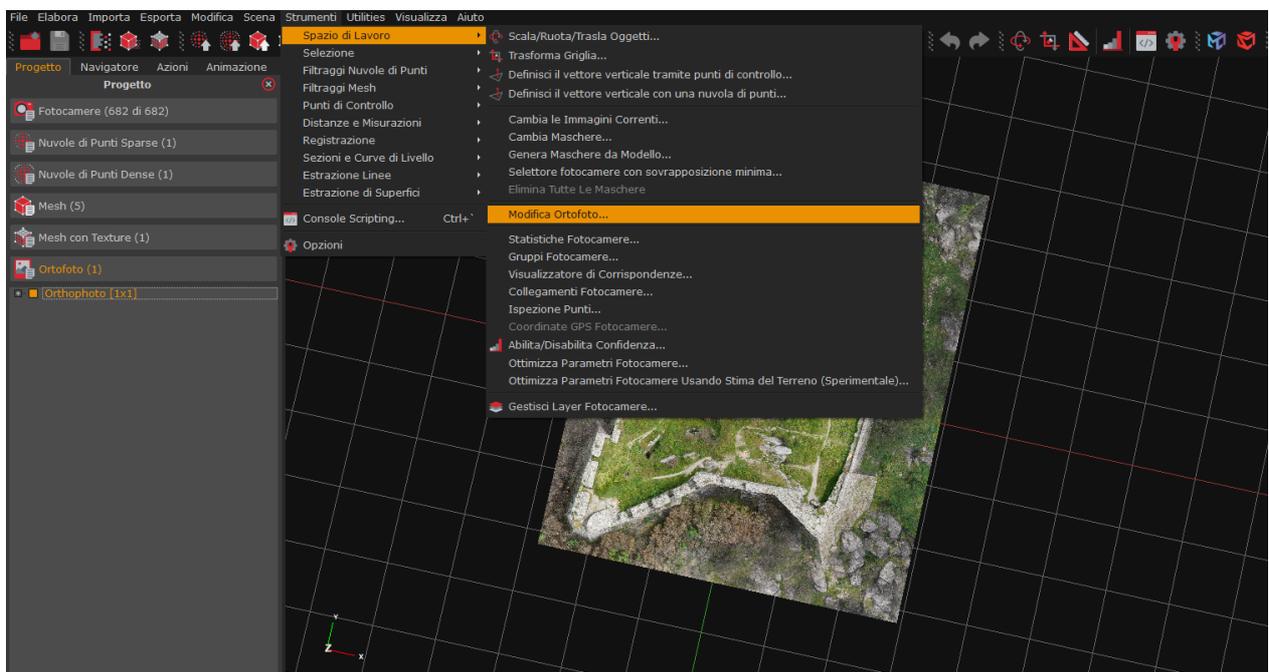
L'Editor di ortofoto permette di modificare e migliorare porzioni specifiche di un ortofoto creata in **3DF Zephyr** utilizzando le immagini scelte.

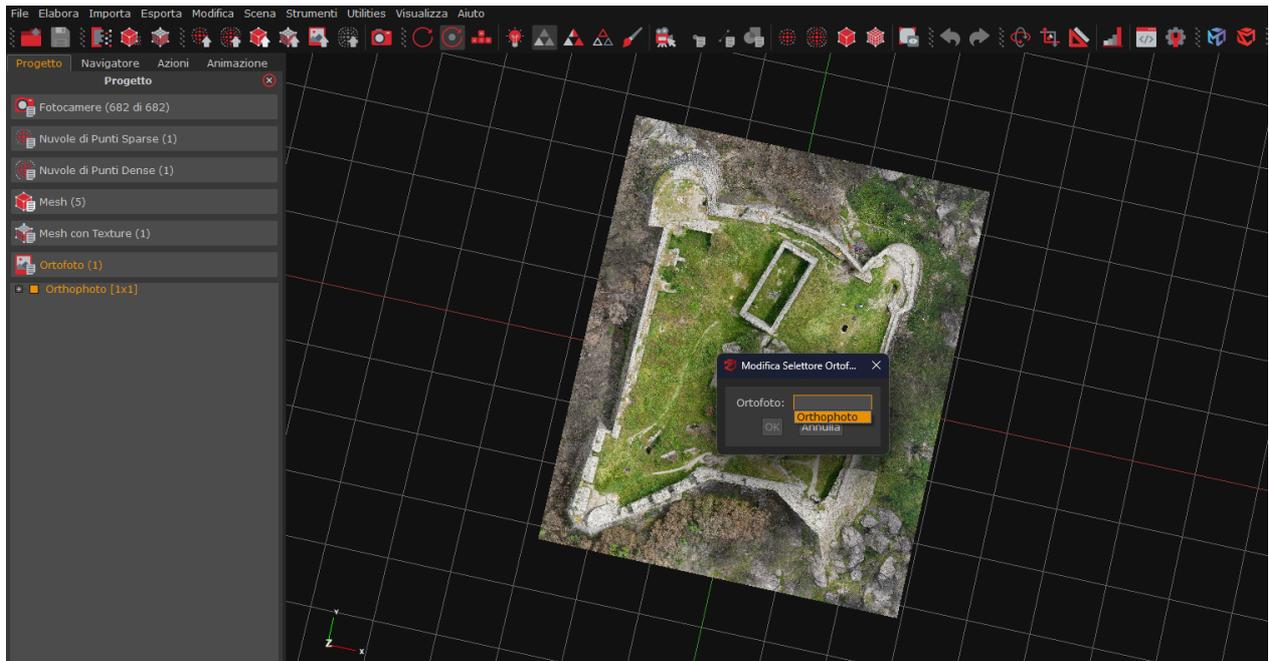
Dopo aver creato un'ortofoto, è possibile lanciare l'**Editor di ortofoto** in entrambi i metodi:

1) Cliccando con il tasto destro del mouse sull' ortofoto da modificare nella sezione **Ortofoto** del pannello **Progetto** e seleziona il pulsante "**Modifica**".



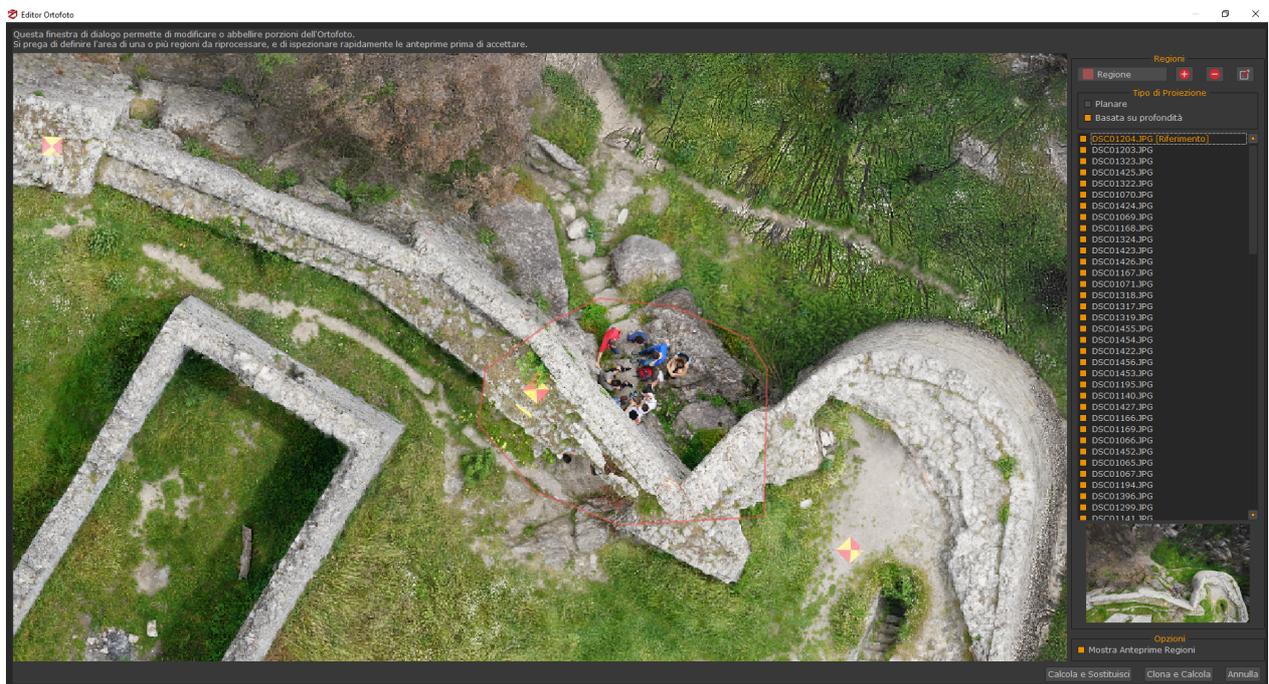
2) Selezionando il menu **"Strumenti" > "Spazio di Lavoro" > "Modifica Ortofoto"** e scegliendo l'**ortofoto** che deve essere modificata nella finestra di dialogo **Modifica Selettore di ortofoto**. Cliccare **"OK"** per far apparire l'**Editor di ortofoto**.





La finestra Editor Ortofoto

La finestra dell'editor fornisce una serie di strumenti di disegno che possono essere utilizzati per selezionare regioni specifiche dell'ortofoto che devono essere ricalcolate.



Sul lato destro della finestra di dialogo, sono mostrati dall'alto in basso i seguenti elementi:

- Sezione **Regioni**: presenta elenco a scorrimento delle regioni create, con i 3 principali comandi di modifica:

- Pulsante **Aggiungi regione**: 
 - Pulsante **Elimina regione**: 
 - Pulsante **Modifica regione**: 
- Sezione **Tipo di proiezione**: qui è possibile associare un tipo di proiezione alle regioni disegnate, che verrà utilizzata per ricalcolare il bilanciamento dei colori all'interno dell'area delimitata. I due metodi di proiezione disponibili sono:
 - **Planare**: questo metodo crea una **proiezione planare** nelle attuali regioni disegnate, adattata dalla camera di **[Riferimento]** selezionata nella **Lista camere** sulla destra . Si consiglia di usare questa opzione solo se si vuole migliorare la qualità visiva dell'ortofoto di una regione planare o quando la mesh sottostante non è corretta, e quindi non è di primaria importanza mantenere la precisione dei dati.

***Nota:** quando si usa questo metodo di proiezione, almeno i confini del poligono devono trovarsi in una zona planare per evitare la distorsione causata dalla riproiezione delle immagini.*
 - **Basata su Profondità**: questo metodo fa uso delle informazioni geometriche 3D della mesh per migliorare le regioni disegnate sull' ortofoto, selezionando le camere di interesse nella lista di destra. Questa opzione fa uso di una strategia simile per costruire l'ortofoto iniziale ma utilizza invece solo il sottoinsieme di immagini selezionate, ciò permetterà di preservare le proporzioni originali dell'ortofoto.

Esempio:

Se vuoi rimuovere una persona o un'auto da una regione, è possibile selezionare una camera di **[Riferimento]** senza di esse. Dopo di che, è possibile deselezionare tutte le camere in cui il soggetto è visibile; in questo modo ci saranno più possibilità di rimuovere il soggetto indesiderato senza lasciare un "effetto immagine fantasma" nell'ortofoto.

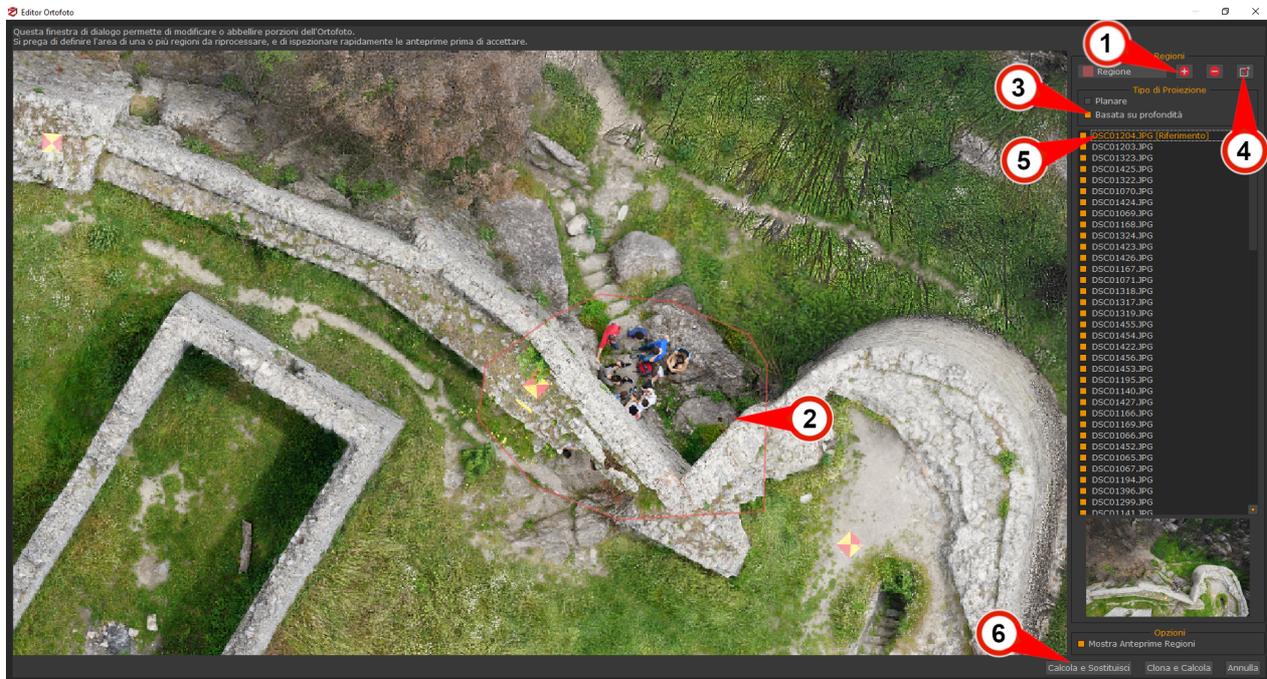
- **Elenco delle camere** associate alle regioni attualmente disegnate. Tra queste camere, è possibile selezionare una camera di **[Riferimento]** che ha un ruolo centrale nel processo di elaborazione e le altre camere necessarie per il calcolo tramite i check-box. Solo le camere selezionate saranno utilizzate durante la rigenerazione delle regioni nell' ortofoto, quindi le immagini deselezionate non saranno utilizzate per il bilanciamento dei colori.
- **Opzioni**: questo check-box abiliterà/disabiliterà l'anteprima della proiezione all'interno della regione disegnata.

Per finalizzare l'operazione di modifica cliccare sui pulsanti **"Calcola e Sostituisci"** o **"Clona e Calcola"** . Se il risultato non è soddisfacente, è possibile annullare l'operazione

con CTRL+Z o il pulsante "**Annulla**", nell'interfaccia principale di 3DF Zephyr.

Flusso di lavoro per la Modifica delle Ortofoto

Questo esempio spiegherà il flusso di lavoro nell' **Editor Ortofoto** per migliorare il bilanciamento del colore delle parti selezionate e rimuovere i soggetti indesiderati all'interno dell'ortofoto.

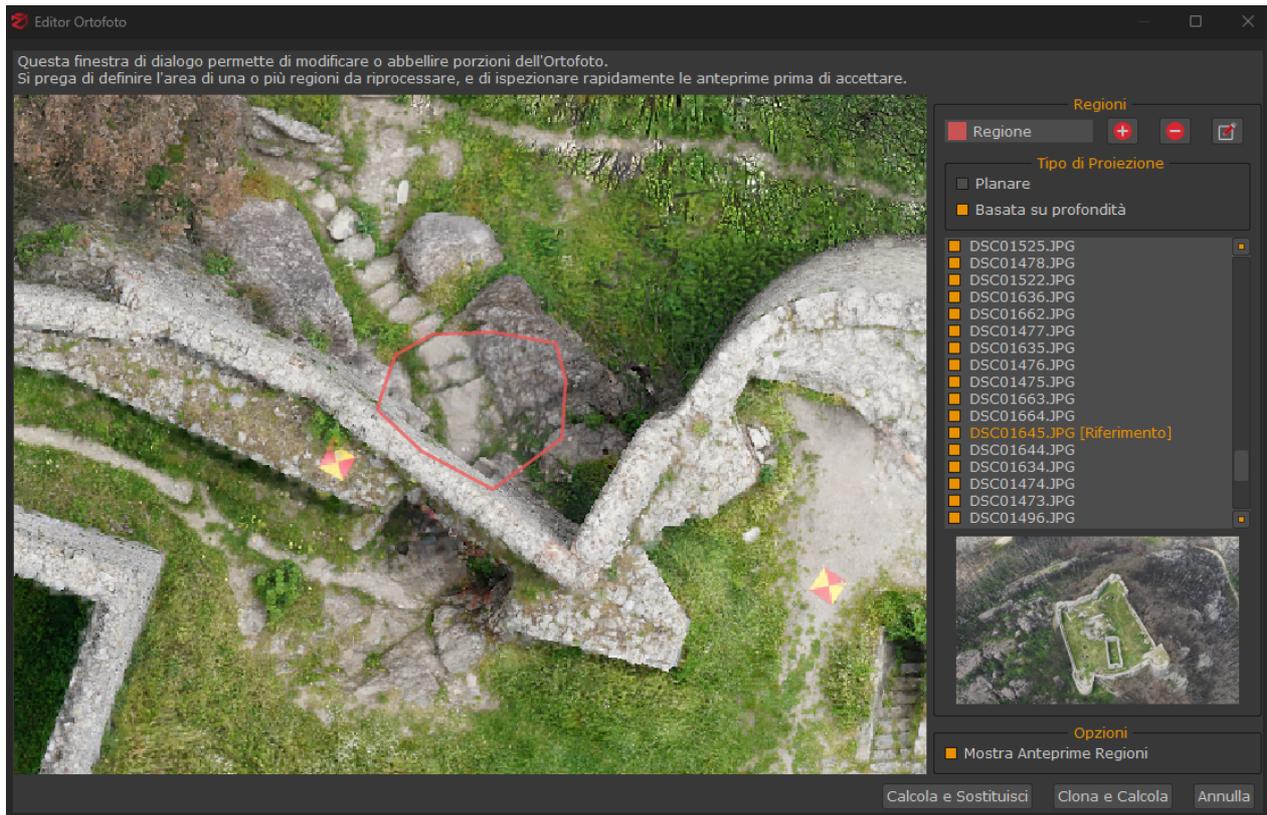
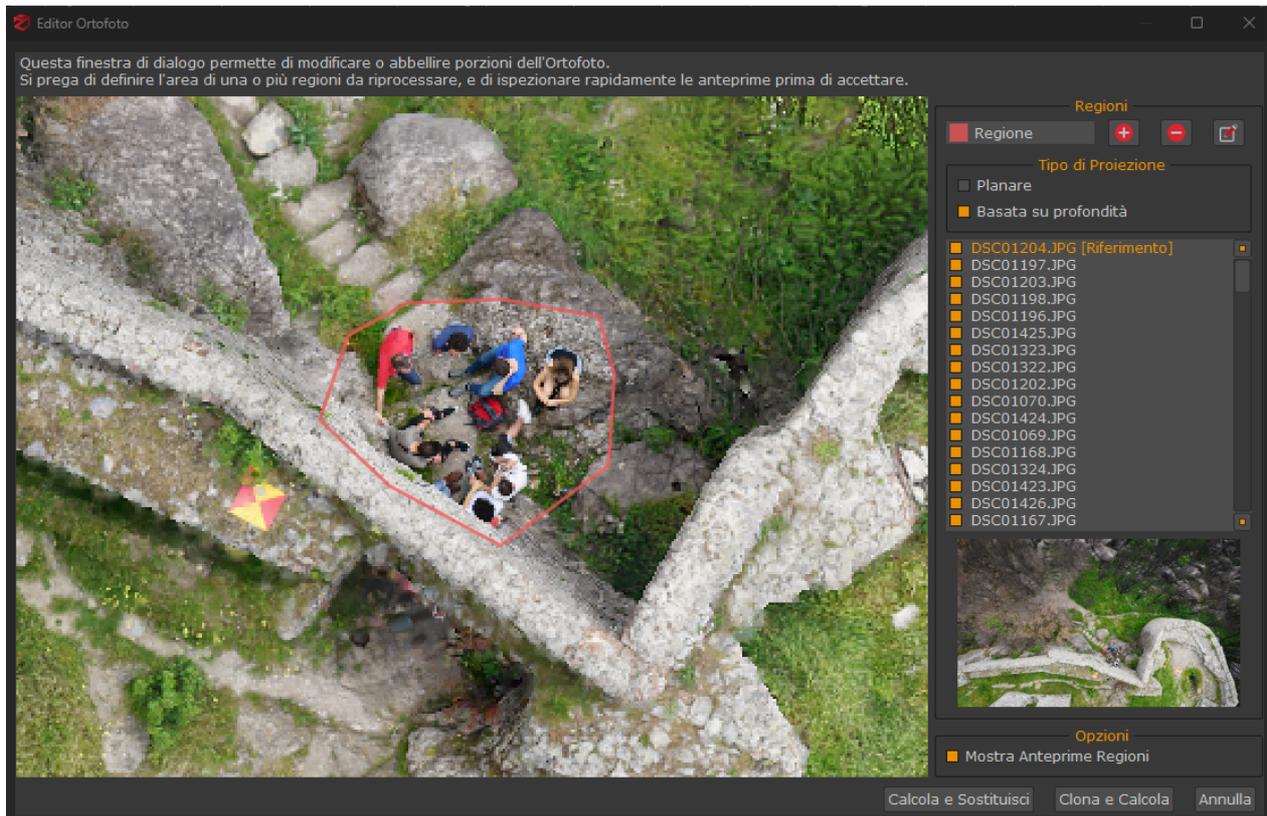


Per iniziare, cliccare sul pulsante "**Aggiungi regione**" (1) e delimitare una **Regione** (2) sull'ortofoto nella finestra dell'editor. Per posizionare altre regioni, cliccare di nuovo sul pulsante "**Aggiungi regione**" (1) e disegnare altre regioni; se si deve cancellare una regione, premere il pulsante "**Elimina regione**".

Scegliere il **Tipo di proiezione** (3) tra **Planare** e **Basata su Profondità**, e premere il pulsante "**Modifica regione**" (4).

L'editor elencherà tutte le camere visibili per le regioni disegnate nella sezione **Lista Camere** (5), la prima immagine sarà la camera di **[Riferimento]** usata nell'elaborazione delle regioni. E' possibile scegliere un'altra camera come **[Riferimento]**, che sarà più adatta per migliorare le regioni, facendo doppio clic su di essa.

Nell'esempio qui sotto, la camera di **[Riferimento]** è stata cambiata con una senza persone, si noti che l'anteprima nelle regioni è diversa perché la casella **Mostra Anteprime Regioni** è attiva.



Per completare il flusso di lavoro, cliccare sul pulsante **"Calcola e Sostituisci"**, oppure **Clona e Calcola (6)**.

Il menù "Importa"

Zephyr permette di importare differenti sorgenti di dati all'interno dello spazio di lavoro corrente, per esempio nuvole di punti o mesh. Importare un modello non causerà la chiusura dello spazio di lavoro, in modo da poter combinare più sorgenti tra di loro.

E' possibile:

- Importare un modello (nuvola di punti o mesh) da una sorgente esterna. Ogni modello importato sarà inizialmente non strutturato: è possibile successivamente renderlo strutturato in modo da poter utilizzare le informazioni di visibilità delle camere nello spazio di lavoro. E' inoltre disponibile l'algoritmo di allineamento multi ICP per l'allineamento di nuvole di punti da laser scanner.
- Importare una mesh con UV personalizzate in modo da poter rigenerare la texture utilizzando tali UV (mesh composta di triangoli e/o quad)
- Importare l'intero spazio di lavoro di un altro progetto di Zephyr per poterlo fondere con quello corrente.
- Importare elementi di disegno (DXF e XML, questa funzione non è disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free)

Importare un modello (nuvola o mesh)

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

In Zephyr è possibile importare una mesh o nuvola di punti negli stessi formati supportati per la visualizzazione.

Per avviare lo strumento basta cliccare, nella barra dei menu, su **Importa > Importa mesh**. Cliccare quindi sul pulsante **Importa mesh da file**. Il tempo impiegato per l'importazione dipenderà dalla grandezza del file scelto.

Una volta caricato il file è possibile cliccare sul pulsante **Importa nello spazio di lavoro**.

Formati nuvole di punti disponibili per l'importazione in 3DF Zephyr:

.ply	.fls	.xml
.las	.fws	
.ptx	.zfs	
.pts	.rdb	
.xyz	.rdbx	
.txt	.dp	
.e57	.x3a	

.rcp .laz

Formati mesh disponibili per l'importazione in 3DF Zephyr:

.obj

.ply

.dae

.osgb

.ive

.fbx

.xml

Importare un modello con mappa UV

Questo strumento permette l'importazione di una mesh esterna con una UV map nota allo spazio di lavoro corrente e di applicarci una texture su di essa.

Prima di procedere con questo strumento è spesso necessario aver effettuato una ricostruzione tridimensionale e aver completato la terza fase di generazione di una mesh. In questo modo si potrà aggiungere l'informazione colore alla mesh che si desidera importare.

Suggerimento: la mesh che si desidera importare e quella generata all'interno di Zephyr devono avere il medesimo sistema di riferimento. In poche parole, vale lo stesso ragionamento dell'importazione di una nuvola di punti da laser scanner tramite allineamento SRT.

Unire più progetti

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free

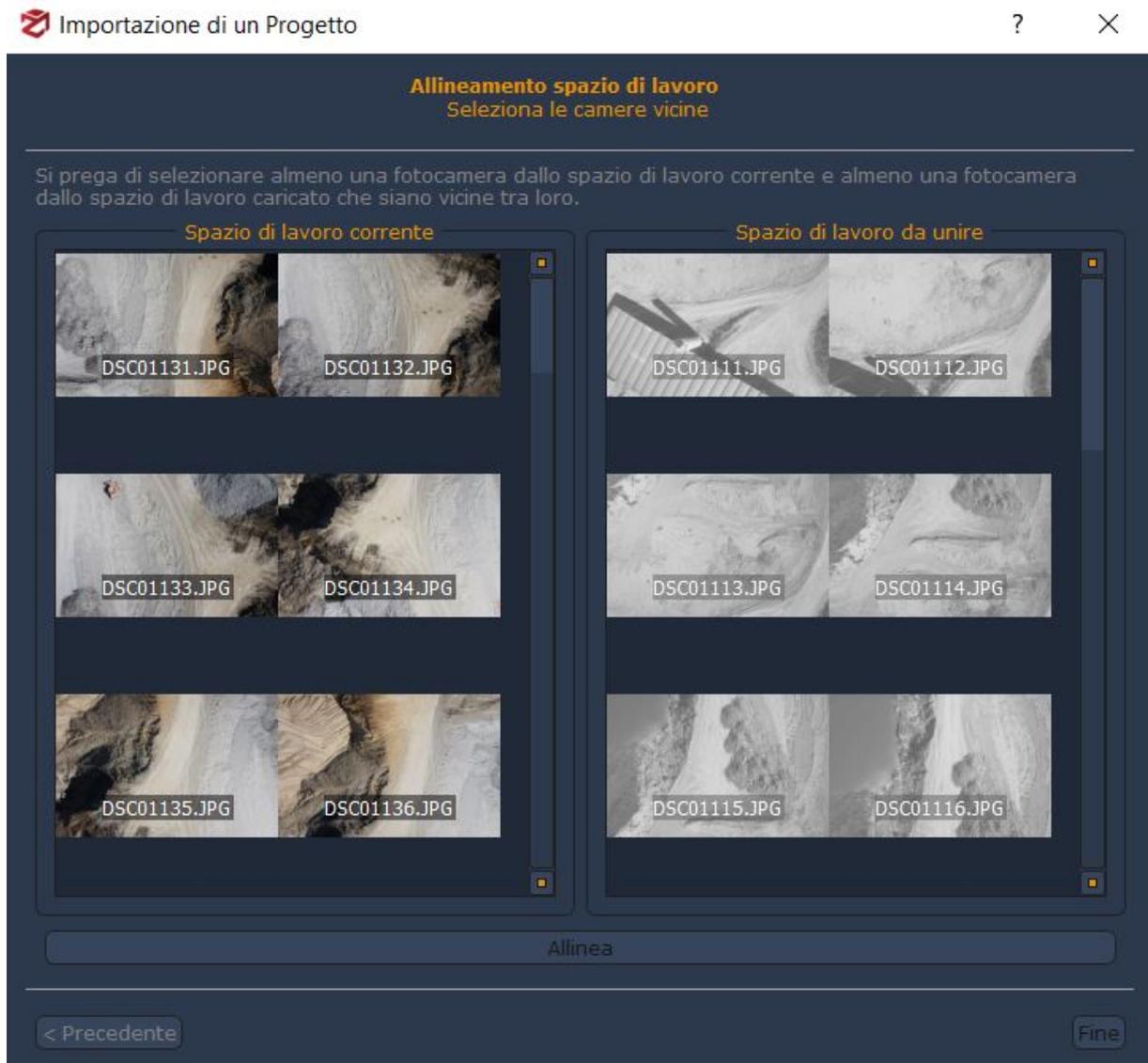
In Zephyr si possono unire due o più progetti .zep riferiti alla stessa scena o soggetto inquadrati.

Per ottimizzare la procedura è consigliabile **generare solo la nuvola sparsa** all'interno dei progetti coinvolti, prima di procedere con l'unione. Una volta completata quest'ultima sarà possibile procedere con le successive fasi della ricostruzione 3D.

E' comunque un validissimo workflow l'unione di due progetti con una qualsiasi varietà di altri elementi: il wizard vi guiderà chiedendovi quali altri elementi (nuvole dense, mesh o mesh con texture) dovranno essere importate nello spazio di lavoro corrente.

Le fotografie dei diversi progetti dovranno condividere una zona comune così da poter procedere all'unione attraverso:

- **i punti di controllo:** cliccando su **File > Importa e unisci progetti da file zep** si aprirà la finestra di importazione. E' necessario aver posizionato su ciascuna delle nuvole dei progetti coinvolti almeno tre punti di controllo prima di procedere con questo metodo. I punti di controllo dovranno avere la medesima posizione e lo stesso nome per permettere a Zephyr di trovare le corrispondenze tra loro e procedere all'unione. L'operazione è completamente guidata, e si consiglia di mantenere attiva l'opzione **Calcola Bundle Adjustment** nell'ultima finestra, così da ottimizzare ulteriormente l'unione.
- **le fotografie vicine:** cliccando su **Importa > Importa e unisci un altro spazio di lavoro** si aprirà la finestra di importazione in cui basta selezionare il progetto che si desidera unire e cliccare sul pulsante **Importa**. Se non è stato posizionato alcun punto di controllo il processo guiderà automaticamente sul metodo **Usa le camere vicine**.
- **Stesso sistema di riferimento (unione diretta):** questa terza modalità permette di unire due diversi progetti che hanno in comune lo stesso sistema di riferimento (locale o geografico).



Nell'immagine sovrastante si osservano a sinistra le fotografie del progetto di lavoro

corrente, mentre a destra si trovano le immagini del progetto .zep che si desidera unire al primo. Notare che le anteprime delle immagini sulla destra vengono visualizzate in bianco e nero finché non viene selezionata almeno una fotografia del gruppo a sinistra.

La prima cosa da fare è selezionare almeno una fotografia nell'elenco a sinistra, poi è necessario selezionare almeno una fotografia nell'elenco a destra. Il criterio corretto per scegliere le immagini è **selezionare quelle fotografie che riprendono una zona comune del soggetto o della scena fotografati**

Importare Elementi di disegno

Questo strumento permette l'importazione di elementi CAD (formati file disponibili: .xml, .dxf) in 3DF Zephyr.

Nota: gli elementi di disegno che si stanno importando e la nuvola di punti/mesh generata in Zephyr devono avere lo stesso sistema di riferimento per poter essere sovrapposte correttamente tra loro.

Il menù "Esporta"

Tramite il menù **Esporta** è possibile esportare differenti risultati presenti nello spazio di lavoro come file stand-alone (per esempio un file .obj) o verso altri servizi (per esempio il caricamento su Youtube).

La funzione "Esporta fotocamere e punti"

Questa funzione non è presente in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Permette di esportare:

- i parametri interni ed esterni delle fotocamere, e le matrici di proiezione (diversi formati disponibili);
- la nuvola di punti sparsa e la visibilità delle fotocamere;
- le fotocamere nel formato Bundler (.rd .out) e NERF/Blender (.json);
- le immagini non distorte con box di distorsione interno o pieno;

le fotocamere (quindi parametri interni ed esterni di ogni fotocamera - saranno salvati due file di testo, uno per i parametri interni e uno per i parametri esterni) fornendo svariate opzioni per l'utente più avanzato. In particolare, segnaliamo la possibilità di esportare matrici di proiezione e per OpenGL, la visibilità dei punti e la possibilità di esportare la nuvola sparsa (sarà esportata in formato PLY) e di generare le immagini corrette di ogni camera.

La funzione "Esporta nuvola densa"

Questa funzione non è presente in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Permette di esportare le nuvole dense in diversi formati disponibili.

La prima voce di questa finestra consente di selezionare la nuvola di punti densa di riferimento, poiché è possibile avere più nuvole di punti dense nello spazio di lavoro.

La voce "Esporta formato" permette di selezionare il formato di esportazione: e' possibile esportare in .ply, .pts, .ptx, .xyz, .txt, .las, .e57 e direttamente verso il servizio di

visualizzazione 3D web Sketchfab. La selezione di un formato rispetto ad un altro può portare ad abilitare/disabilitare alcune opzioni o mostrare opzioni avanzate.

La voce "Esporta colori" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere se esportare i colori dei punti o meno.

La voce "Esporta normali" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere esportare le normali o meno.

La voce "Usa codifica binaria" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere se esportare in formato binario o testuale.

La voce "Decimazione" (se selezionata) permette di decimare automaticamente la nuvola densa in fase di esportazione, fino ad un massimo di n punti definita dalla voce successiva "Massimo numero di punti"

La voce "Sistema di riferimento di rendering locale" (se selezionata) permette di esportare in un sistema di riferimento di rendering locale.

La funzione "Esporta mesh"

Permette di esportare le mesh in diversi formati disponibili.

La prima voce di questa finestra consente di selezionare la mesh di riferimento, poiché è possibile avere più mesh nello spazio di lavoro.

3DF Zephyr Lite consente di esportare in .ply, .stl, .obj/mtl e e direttamente verso il servizio di visualizzazione 3D web Sketchfab. La selezione di un formato rispetto ad un altro può portare ad abilitare/disabilitare alcune opzioni o mostrare opzioni avanzate.

3DF Zephyr consente di esportare, oltre ai formati esportati da 3DF Zephyr Lite, anche nei formati .fbx, pdf3d, Universal3D e Collada. Di particolare interesse è il formato fbx, in quanto permette di esportare nativamente anche la posizione delle camere.

La voce "Esporta normali" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere esportare le normali o meno.

La voce "Usa codifica binaria" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere se esportare in formato binario o testuale.

La voce "Esporta fotocamere" (non disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free), se selezionata e per i formati che la supportano, permette di decidere se esportare le camere o meno.

La voce "Ritriangola prima di esportare" (se selezionata) permette di decidere se eseguire una operazione di remeshing (generare una nuova mesh) mantenendo un numero massimo di triangoli definiti dall'utente.

E' eventualmente possibile generare già a questo step una texture da esportare selezionando l'opzione "Genera ed esporta texture". E' generalmente più' pratico generare la mesh con texture nello spazio di lavoro ed esportare quella una volta felici del risultato ottenuto, tuttavia è possibile farlo direttamente a questo step. Per i parametri di generazione texture, si rimanda alla voce "Estrarre una superficie con texture" per la

descrizione dei parametri.

La voce "Aggiungi commento" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere se inserire un commento testuale o meno come metadati della mesh.

La funzione "Esporta mesh con texture"

Permette di esportare le mesh con texture in diversi formati disponibili.

La prima voce di questa finestra consente di selezionare la mesh con texture di riferimento, poiché è possibile avere più mesh con texture nello spazio di lavoro.

3DF Zephyr Lite consente di esportare in .ply, .obj/mtl e direttamente verso il servizio di visualizzazione 3D web Sketchfab. La selezione di un formato rispetto ad un altro può portare ad abilitare/disabilitare alcune opzioni o mostrare opzioni avanzate.

3DF Zephyr inoltre consente di esportare, oltre ai formati esportati da 3DF Zephyr Lite, anche nei formati .fbx, pdf 3D, Universal3D, Collada e USD. Di particolare interesse è il formato fbx, in quanto permette di esportare nativamente anche la posizione delle camere.

La voce "Esporta normali" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere esportare le normali o meno.

La voce "Usa codifica binaria" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere se esportare in formato binario o testuale.

La voce "Esporta fotocamere" (non disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free), se selezionata e per i formati che la supportano, permette di decidere se esportare le camere o meno.

La voce "Sistema di riferimento di rendering locale" (se selezionata) permette di esportare in un sistema di riferimento di rendering locale.

La voce "Aggiungi commento" (se selezionata e per i formati che la supportano) permette di decidere se inserire un commento testuale o meno come metadati della mesh.

Questa finestra infine permette la selezione, quando applicabile, del formato di esportazione della texture (PNG, JPG, EXR and TIFF32) così come la dimensione massima della texture. Qualora si desideri riscalare la texture, si ricorda che è una semplice operazione di scalatura che non va ad inserire nuovi dettagli. E' possibile riscalare la texture alla potenza di due più vicina o farla calcolare automaticamente al valore più vicino.

La funzione "Esporta mesh lod"

Questa funzione non è presente in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

La mesh verrà rigenerata e suddivisa in un certo numero di tile per poter preservare il dettaglio anche su mesh gigantesche. Formati di esportazione disponibili: Kmx, Zip, Osgb, Ivc, Obj, Gltf, Glb+dds Gzip.

La funzione "Esporta punti di controllo"

Questa funzione non è presente in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Questa funzione fornisce le stesse funzionalità fornita dal bottone "Esporta dati" presente nel pannello "Punti di controllo".

La funzione "Esporta spazio di lavoro"

Questa funzione non è presente in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Questa funzione permette di esportare lo spazio di lavoro in file ply/testo.

La funzione "Salva rapporto di processamento"

Questa funzione non è presente in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Permette di generare un rapporto in pdf relativo alla ricostruzione corrente - contiene informazioni su ogni elemento dello spazio di lavoro dalla nuvola di punti sparsa fino alla mesh texturizzata, con un riepilogo generico tecnico comprensivo di statistiche.

La funzione "Esporta vista corrente in PDF"

Questa funzione permette di generare uno screenshot della vista corrente nello spazio di lavoro, salvato all'interno di un file PDF.

La funzione "Cattura schermata"

Analogamente alla funzione "Esporta vista corrente in PDF" consente di generare uno screenshot della vista corrente, salvato come file immagine. Sono presenti alcune opzioni aggiuntive come per esempio lo sfondo trasparente.

Il menù "Modifica"

Dal menù modifica è possibile accedere velocemente alle classiche funzioni di "Annulla" (CTRL+Z) e "Ripristina" (CTRL+Y).

Non tutte le azioni possibili in Zephyr possono essere annullate o ripristinate.

Lo storico delle azioni può essere visualizzato nel pannello "Azioni".

Il menù "Scena"

Da questo menù è possibile gestire come viene visualizzato il soggetto nello spazio di lavoro (agendo sulla camera e sul rendering) e della gestione della bounding box.

La maggior parte di queste funzioni ha anche il corrispondente bottone sulla barra degli strumenti per un rapido accesso.

La gestione della camera attraverso il menù "Camera"

Zephyr permette di muoversi nello spazio di lavoro in tre modalità:

- **Orbitale:** per navigare la scena in modalità orbitale è necessario mantenere il cursore del mouse sulla scena: basta tenere premuto il click sinistro e muovere il mouse per cambiare punto di vista. Per zoomare, tenere premuto il tasto shift sinistro e muovere il

mouse avanti e indietro. Il pivot è al centro della bounding box.

- **Orbitale con pivot:** come orbitale, ma il pivot è dove si trova il mouse al momento del click.
- **Libera:** tipica modalità "first person shooter" dove ci si muove con i tasti WASD (W avanti, S indietro, A sinistra, D destra) e Q/E (salire, scendere).

Se lo si desidera, è possibile attivare/disattivare la modalità ortografica tramite l'apposita checkbox "Proiezione ortografica"

Sono infine presenti dei bottoni per muoversi rapidamente in posizioni predefinite rispetto al soggetto (muovi a sinistra, muovi a destra, eccetera) e un tasto per il reset della posizione della camera.

La gestione del rendering attraverso il menù "Rendering"

Zephyr permette di visualizzare il soggetto in differenti modalità:

Accendi/Spegni luce: attiva o disattiva l'illuminazione della scena.

Mostra solo nuvola di punti sparsa: cambia l'oggetto selezionato nella nuvola di punti sparsa

Mostra solo nuvola di punti densa: cambia l'oggetto selezionato nella nuvola di punti densa

Mostra solo mesh: cambia l'oggetto selezionato nella mesh

Mostra solo mesh con texture: cambia l'oggetto selezionato nella mesh con texture

Abilita/disabilita wireframe: permette di visualizzare il soggetto in wireframe.

Abilita/disabilita colorazione mesh: se l'illuminazione è attiva, può essere utile disattivare i colori della mesh per una migliore analisi ad occhio nudo della mesh. Ovviamente, se l'illuminazione non è attiva questa opzione non è attivabile.

Abilita/disabilita rimozione facce posteriori: permette di attivare o meno il culling dei triangoli

Abilita/disabilita volume: mostra eventuali parti aggiunte durante il calcolo di un volume.

Il menù "Bounding box"

Da questo menu si abilita il [widget di modifica della Bounding Box](#).

Il menù "Strumenti"

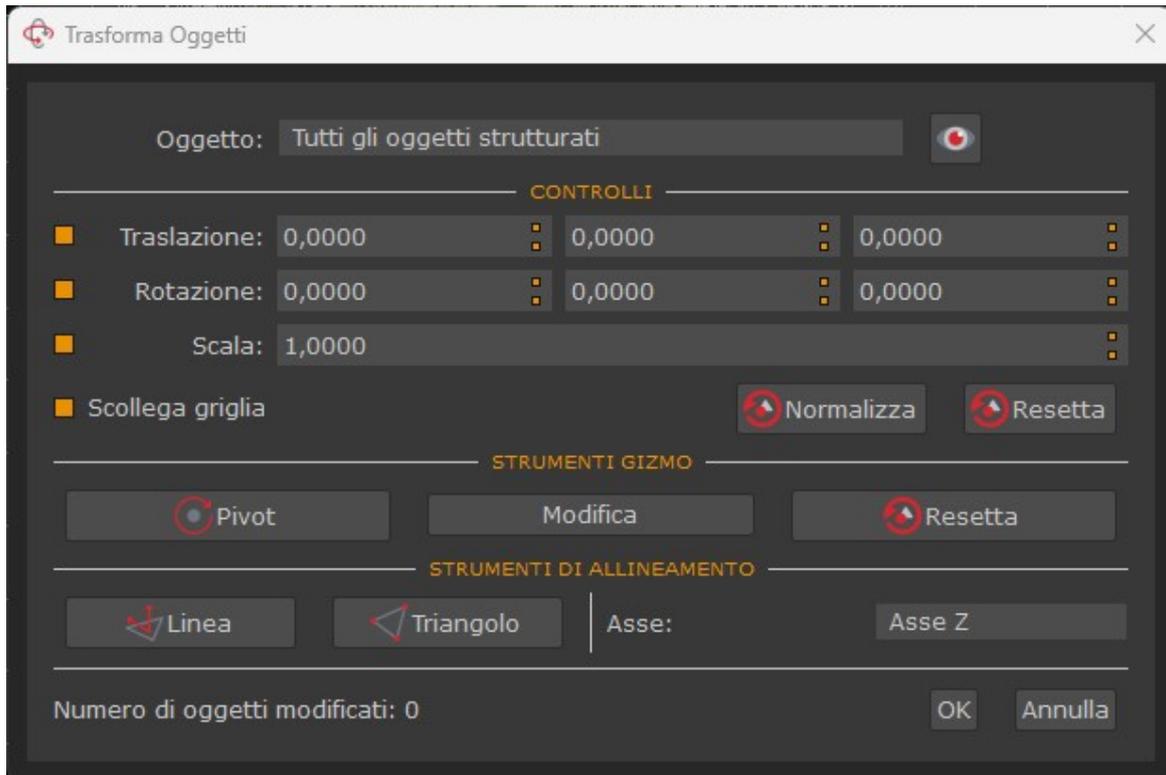
Gli strumenti che agiscono direttamente sullo spazio di lavoro vengono raggruppati sotto il menù "Strumenti".

Strumenti - Spazio di lavoro

Il sottomenu Spazio di lavoro permette di avviare alcuni strumenti dedicati alle entità 3D e alle fotografie usate per la ricostruzione tridimensionale:

- **Scala/Ruota/Trasla Oggetti:** permette di muovere il modello 3D (nuvola o mesh)

rispetto al sistema di riferimento inserendo i valori desiderati o mediante l'utilizzo del gizmo 3D.



Inoltre, da questa finestra, è possibile cambiare la posizione del pivot del gizmo, e trovare i seguenti strumenti di allineamento:

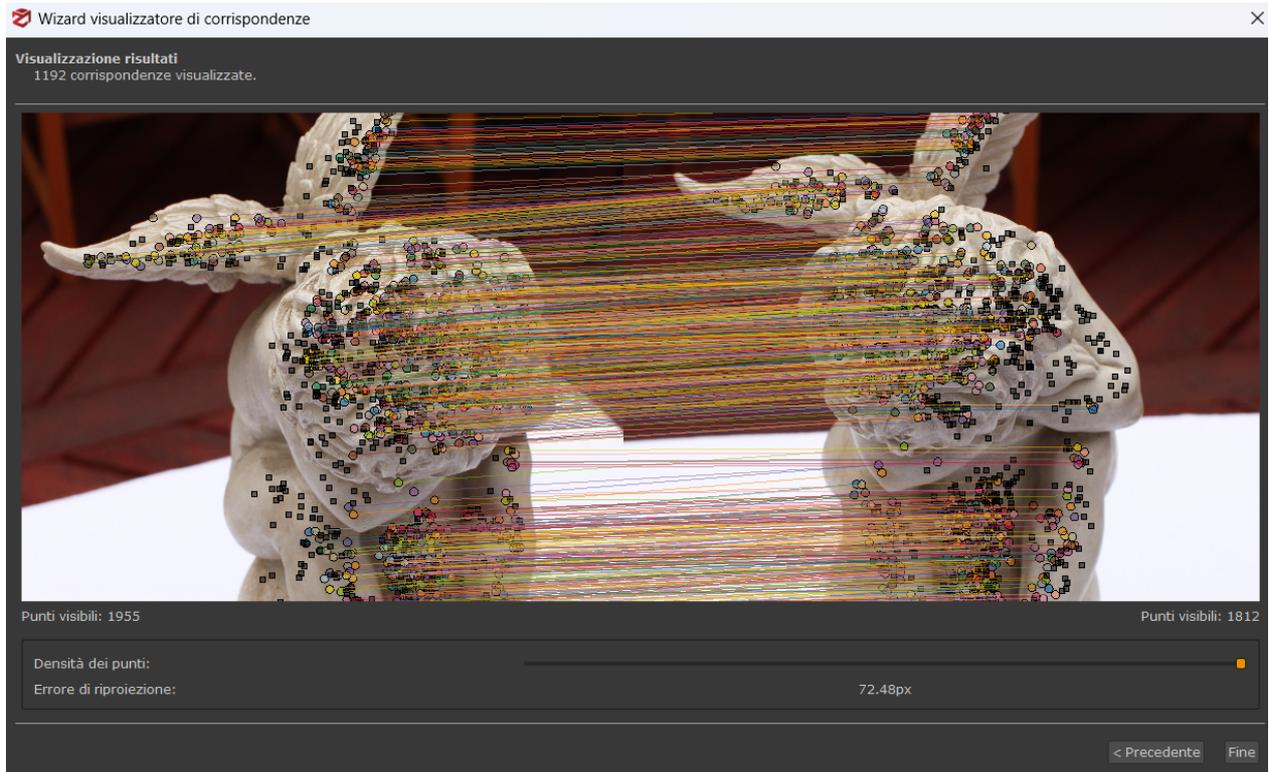
- **Definisci il vettore verticale definendo una linea:** consente di tracciare sul modello 3D un segmento per indicare l'asse z del modello (il segmento deve essere disegnato su un elemento del modello 3D che sia effettivamente verticale nel mondo reale);
- **Definisci il vettore verticale definendo una base triangolare:** consente di tracciare sul modello 3D un piano per indicare l'asse z del modello (il piano deve essere disegnato su una superficie del modello 3D che sia effettivamente orizzontale nel mondo reale). Dopo aver selezionato il secondo punto del piano, compariranno due frecce direzionali indicanti l'asse selezionato (freccia blu) e la direzione della normale del piano (freccia azzurra). Per orientare correttamente sull'asse z le due frecce devono coincidere.

Nota bene: lo strumento **Resetta** nella sezione "**Controlli**" permette di resettare il gizmo allo stato iniziale, mentre lo strumento **Resetta** nella sezione "**Strumenti gizmo**" consente di resettare il gizmo in modo indipendente dall'oggetto 3D.

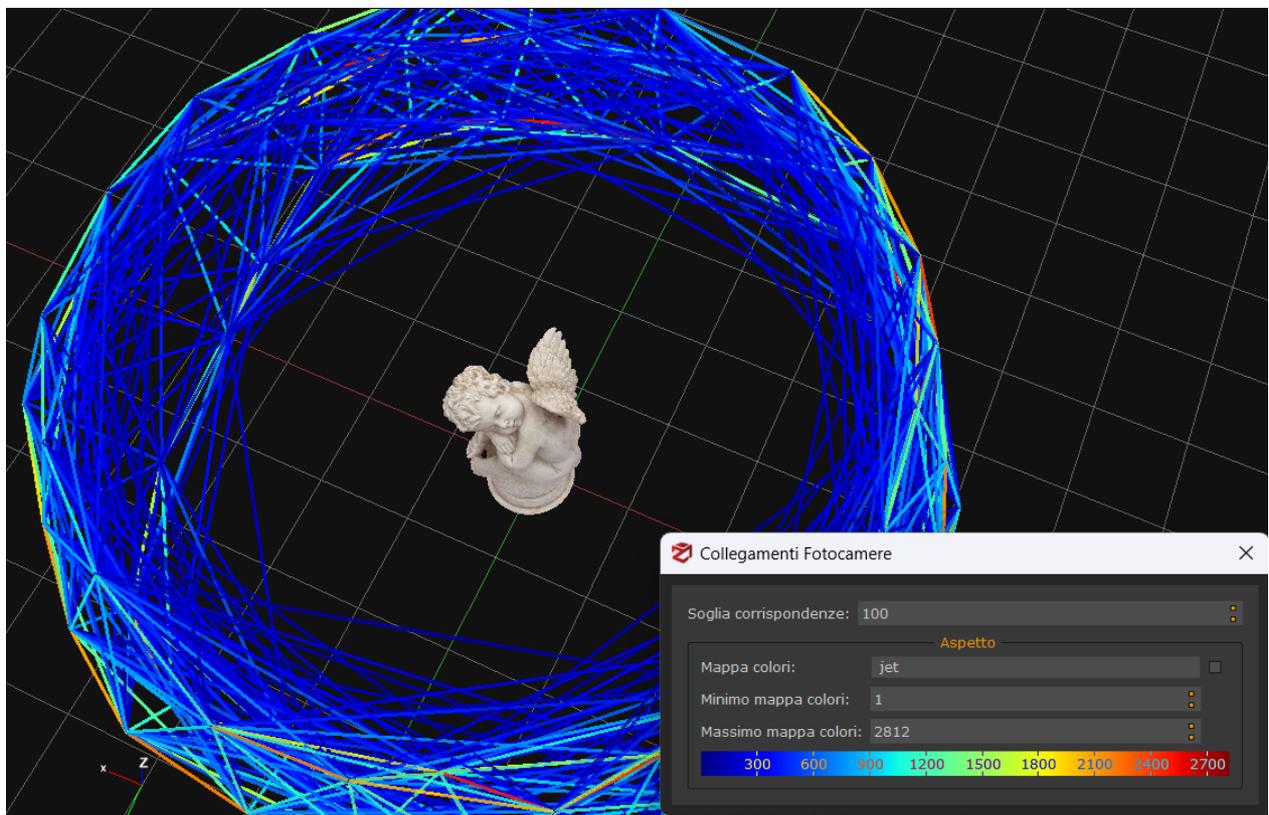
- **Trasforma Griglia:** consente di scalare e traslare la griglia del viewport 3D.
- **Definisci il vettore verticale tramite punti di controllo:** questo strumento apre una finestra che consente di selezionare almeno 3 punti di controllo posizionati precedentemente sulle nuvole di punti o mesh per definire un piano: la sua normale

sarà il nuovo vettore verticale.

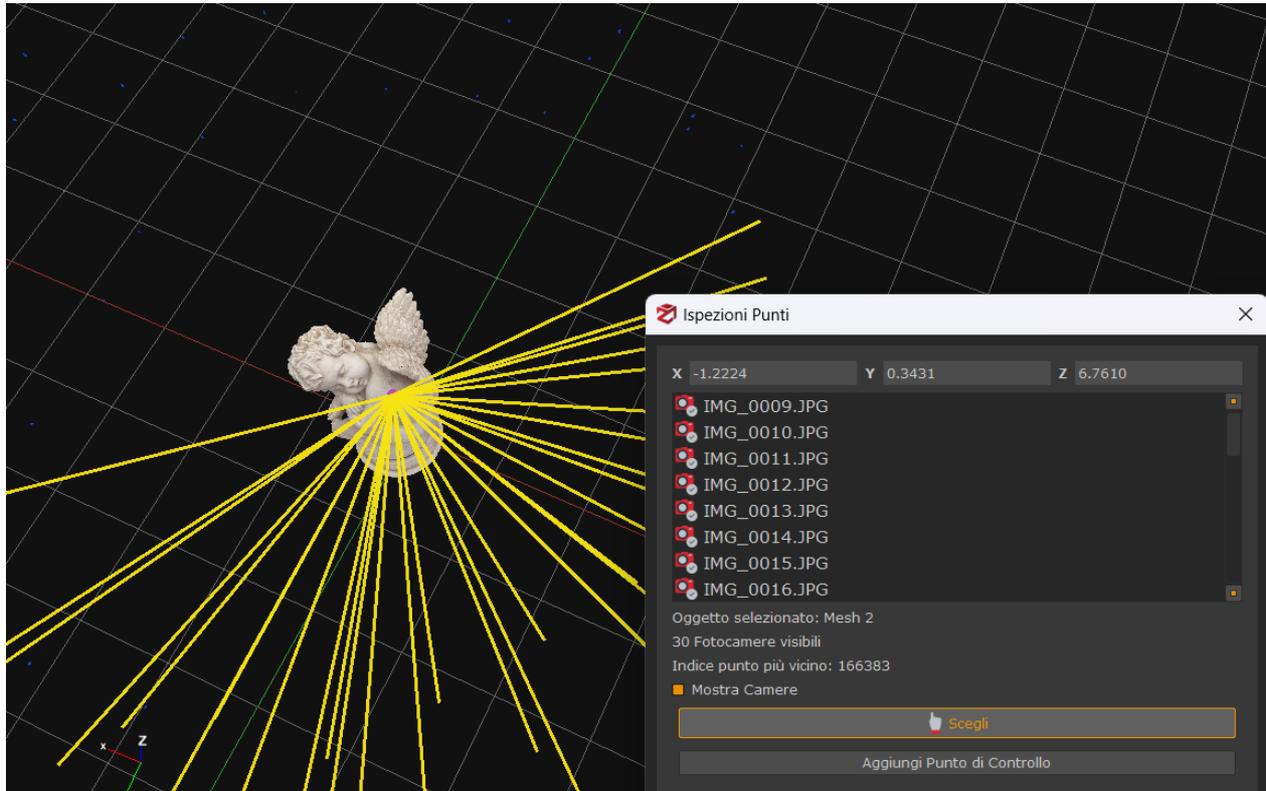
- **Definisci il vettore verticale con una nuvola di punti:** consente di definire il vettore a partire dai punti (sia della nuvola sparsa che delle nuvole dense) e di impostare la soglia inlier desiderata.
- **Cambia le immagini correnti:** questo strumento è ideale quando si lavora con immagini termiche o Nir (Vicino Infrarosso): dopo aver effettuato la ricostruzione 3D con le fotografie scattate con una fotocamera standard (immagini RGB) è possibile caricare in Zephyr le immagini termiche o Nir e sostituirle proprio come se la ricostruzione 3D fosse stata fatta con queste ultime.
- **Cambia le maschere correnti:** permette di sostituire le maschere generate per il dataset fotografico su cui si sta lavorando.
- **Genera maschere da modello:** consente di utilizzare il modello 3D come riferimento per calcolare la riproiezione e generare delle maschere correlate. Questo strumento è molto utile quando si fanno operazioni di post processing in altri software di modellazione 3D.
- **Selettore fotocamere con sovrapposizione minima:** consente di definire un numero minimo di fotocamere che vedono una determinata nuvola di punti o mesh. E' utile quando si vuole ridurre la sovrapposizione tra le foto e scartare quelle superflue.
- **Elimina tutte le maschere:** questa opzione si abilita nel momento in cui vi sono maschere importate nello spazio di lavoro, consentendo all'utente di eliminarle se necessario.
- **Modifica ortofoto:** questa opzione si abilita nel momento in cui vi sono ortofoto generate o importate nello spazio di lavoro. Questo strumento apre la finestra dell'[Editor Ortofoto](#) la quale consente di apportare delle modifiche visuali alle ortofoto.
- **Statistiche fotocamere:** fornisce informazioni sull'errore di riproiezione e sulla quantità di punti visti dalle singole camere nella nuvola di punti sparsa usate per la ricostruzione 3D.
- **Visualizzatore di corrispondenze:** apre il visualizzatore di corrispondenze (match) tra punti salienti (keypoints). E' sufficiente selezionare un'immagine dal pannello di sinistra e un'immagine dal pannello di destra, dopodiché cliccare su "successivo". I match tra i keypoints saranno mostrati con una linea.



- Collegamenti fotocamere:** indicano l'intensità delle corrispondenze (matches) delle camere durante la fase di orientamento. Nello spazio di lavoro verranno visualizzate una serie di linee che collegano le camere secondo una soglia di corrispondenze definita dall'utente, mentre il loro grado di intensità viene indicato attraverso una mappa di colori.



- **Ispezione punti:** questo strumento consente di scegliere un punto sul proprio modello 3D. Le fotocamere che vedono quello specifico punto verranno mostrate nel viewport ed elencate nella finestra dedicata insieme alle loro posizioni XYZ nello spazio 3D.



- **Coordinate GPS fotocamere:** fornisce un'anteprima delle coordinate gps visualizzabili su OpenStreetMap;
- **Abilita/disabilita Confidenza** permette di visualizzare o nascondere le informazioni di confidenza della nuvola di punti densa;
- **Ottimizza parametri fotocamere:** questo strumento consente di avviare un *bundle adjustment* (minimizzazione dell'errore di riproiezione) aggiuntivo, in modo tale da migliorare ulteriormente l'accuratezza dell'algoritmo di Structure from Motion. Si consiglia di usare questo strumento **prima di procedere con la seconda fase di generazione della nuvola di punti densa**;

Suggerimento: un caso ideale di utilizzo dell'ottimizzazione dei parametri delle fotocamere è quando, alla fine della prima fase di orientamento delle camere l'errore di riproiezione supera il valore 1: dopo aver posizionato almeno tre punti di controllo dalle immagini è possibile sfruttare l'ottimizzazione dei parametri, dando maggior peso ai vincoli appena posizionati.

- **Ottimizza parametri fotocamere con assunzione planare (sperimentale)**

Questa funzione permette di eseguire un bundle adjustment guidando però la soluzione verso una ricostruzione planare. Questo è molto utile in quei casi in cui la ricostruzione soffre di "drifting" (accumulazione dell'errore) rendendo il soggetto ricostruito "curvo". E' possibile quindi "raddrizzare" il mondo con questo strumento.

- **Gestisci layer fotocamere:** permette di gestire i livelli se il dataset è multilayer.

Strumenti - Selezione

Questo menù permette di agire su certi elementi nello spazio di lavoro - la maggior parte di questi comandi ha associato un diretto bottone rapido sulla barra degli strumenti. Queste funzionalità sono identiche a quelle del [pannello di modifica](#).

Seleziona tutto: seleziona la totalità del soggetto attivo e correntemente visibile nello spazio di lavoro - triangoli per la mesh, punti per le nuvole di punti. La parte selezionata sarà evidenziata di colore rosso.

Deseleziona tutto: annulla la precedente selezione su tutti gli oggetti attivi dello spazio di lavoro.

Inverti selezione: inverte la selezione precedentemente effettuata. La parte selezionata sarà evidenziata di colore rosso.

Cancella gli elementi selezionati: elimina gli elementi selezionati (quelli evidenziati in rosso) dall'oggetto corrente.

Selezione manuale: permette di selezionare punti (per le nuvole di punti) e triangoli (per mesh e mesh con texture) attraverso diverse modalità di selezione (rettangolo, poligono, ellittica, lasso, box). Scegliendo la modalità e gli elementi dello spazio 3D desiderati, è possibile combinarli mediante diverse azioni (aggiungi, rimuovi, oppure usando il bottone "riprendi" per muoversi liberamente nello spazio di lavoro). Tutti gli elementi selezionati saranno evidenziati in rosso.

Selezione per colore: permette di selezionare (su nuvole di punti dense) tutti i punti corrispondenti ad un dato colore, entro una certa soglia.

Selezione per piano: permette di selezionare parte del soggetto selezionato e correntemente visibile nello spazio di lavoro - la selezione avviene in base alla posizione di un piano che taglierà il soggetto. Tutti i punti al di sopra di tale piano saranno selezionati. La parte selezionata sarà evidenziata di colore rosso.

Selezione per punti: permette di selezionare parte del soggetto attivo e correntemente visibile nello spazio di lavoro - la selezione avviene considerando tutti i punti all'interno di un rettangolo che viene tracciato cliccando nello spazio di lavoro e trascinando il mouse tenendo premuto il tasto sinistro del mouse - una volta rilasciato il click sinistro verrà generata la selezione. La parte selezionata sarà evidenziata di colore rosso.

Selezione per triangoli: permette di selezionare parte del soggetto attivo e correntemente visibile nello spazio di lavoro - la selezione avviene considerando tutti i punti all'interno di un poligono che viene tracciato cliccando nello spazio di lavoro - ad ogni click corrisponde un nuovo punto di un poligono - una volta chiuso il poligono verrà generata la selezione. La parte selezionata sarà evidenziata di colore rosso.

Selezione fotocamere: permette di selezionare delle fotocamere dello spazio di lavoro attraverso diverse modalità di selezione (rettangolo, poligono, ellittica, lasso, box). Una volta selezionate, le fotocamere verranno evidenziate in arancione sia nel viewport che nel navigatore fotocamere.

Nuovo oggetto per copia: genera un nuovo oggetto nello spazio di lavoro, eseguendo una copia della selezione.

Nuovo oggetto per taglio: genera un nuovo oggetto nello spazio di lavoro, tagliando la selezione. L'inverso della selezione diventa l'oggetto di origine.

Strumenti - Filtraggi nuvole di punti

Da questo menù è possibile applicare dei filtri alle nuvole di punti dense presenti nello spazio di lavoro.

Decimazione: selezionare la nuvola di punti di riferimento con l'apposito menù a tendina e il numero di punti desiderato. La nuvola di punti verrà rigenerata decimando il numero di punti con il valore massimo specificato una volta premuto il tasto "Applica filtro".

Nello specifico, è possibile decimare la nuvola di punti nei seguenti modi:

- Numero massimo di punti
- Numero massimo di punti usando octree (l'octree è una struttura dati che garantisce una distribuzione dei punti decimati più omogenea);
- Distanza media dei punti;
- Dimensione octree.

Densificazione: selezionare la nuvola di punti di riferimento con l'apposito menù a tendina e il numero di punti desiderato. La nuvola di punti verrà rigenerata densificando il numero di punti con il valore massimo specificato una volta premuto il tasto "Applica filtraggio". Solo nuvole di punti strutturate possono essere densificate.

Proietta su griglia regolare: è possibile proiettare la nuvola di punti desiderata su di una griglia regolare, in modo da avere i punti ad una distanza, appunto, regolare. E' possibile definire la spaziatura della griglia oltre al raggio di ricerca utilizzato per generare la griglia. Questo strumento è particolarmente utile per dataset aerei e in ambito topografico.

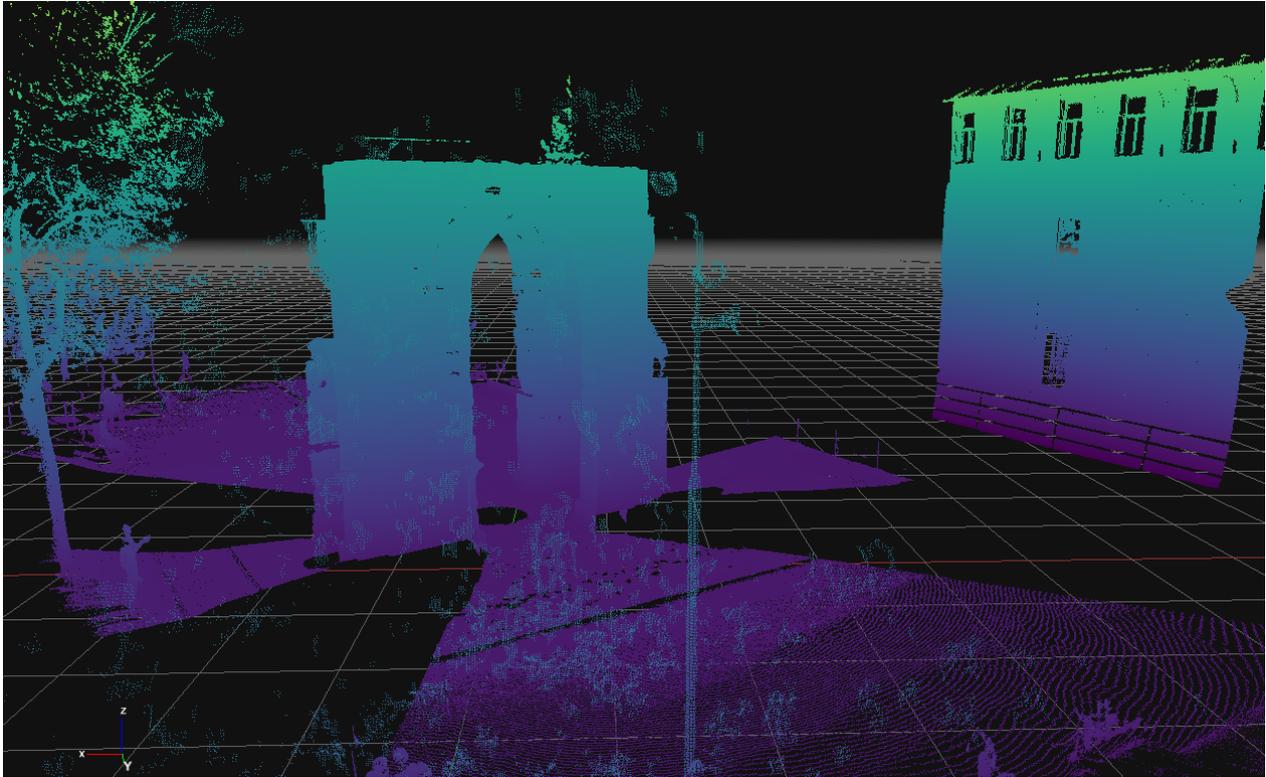
Estrazione Terreno: estrae automaticamente dalla nuvola di punti solo il terreno per generare un Modello Digitale del Terreno (o DTM) in 3D, eliminando tutto quello che sta sopra come alberi e case. E' possibile selezionare la nuvola di punti desiderata e impostare i seguenti parametri:

- **Scena:** suggerisce quale tipo di scenario è stato ricostruito in 3D.
- **Risoluzione:** si riferisce alla dimensione del "vestito" che viene utilizzato per coprire il terreno. Maggiore è la risoluzione, più grezzo sarà il DTM finale.
- **Soglia altezza:** si riferisce alla soglia che classifica le nuvole di punti in parti di terreno e non terreno, in base alle distanze tra i punti e il terreno simulato.

Classificazione nuvole di punti: questo strumento identifica automaticamente diversi oggetti della scena, consentendo all'utente di scegliere tra tre categorie: edifici, strade e alberi. Funziona SOLO con nuvole di punti dense generate da set di dati aerei e integra il filtro di estrazione del terreno, che è abilitato di default. Una volta terminato, una nuova nuvola densa per ogni categoria di oggetti selezionata verrà aggiunta all'area di lavoro.

Calcola colori: è possibile utilizzare questo filtro per aggiornare i colori di una nuvola di

punti, ricalcolando il colore dalle immagini (utile quando si cambiano le immagini dello spazio di lavoro) o in alternativa dall'elevazione (utile per esempio quando si desidera colorare una nuvola laser). Qualora si dovesse scegliere quest'ultima opzione, è possibile scegliere tra una lista di colormap disponibili.



Strumenti - Filtraggi mesh

Da questo menù è possibile applicare dei filtri alle mesh presenti nello spazio di lavoro.

Decimazione: selezionare la mesh di riferimento con l'apposito menù a tendina e il numero di vertici desiderato. La mesh verrà rigenerata decimando il numero di vertici con il valore massimo specificato. E' possibile selezionare inoltre le seguenti opzioni:

- **Preserva margini:** con questa opzione, i vertici ai margini della mesh non vengono mai decimati. Di conseguenza, si avranno dei bordi al pari della mesh di partenza; lo svantaggio principale risulta nel fatto che i margini si mantengono molto più densi a discapito delle parti più interne, aventi invece meno punti e un livello di dettaglio inferiore.
- **Filtra solo triangoli selezionati:** con questa opzione, è possibile decimare soltanto le aree della mesh che sono state precedentemente selezionate con gli strumenti di selezione.

Densificazione: selezionare la mesh di riferimento con l'apposito menù a tendina e il numero di vertici desiderato. La mesh verrà rigenerata densificando il numero di vertici con il valore massimo specificato. E' possibile sia applicare il filtro alla mesh selezionata, sia clonare la mesh e applicare il filtro su quest'ultima.

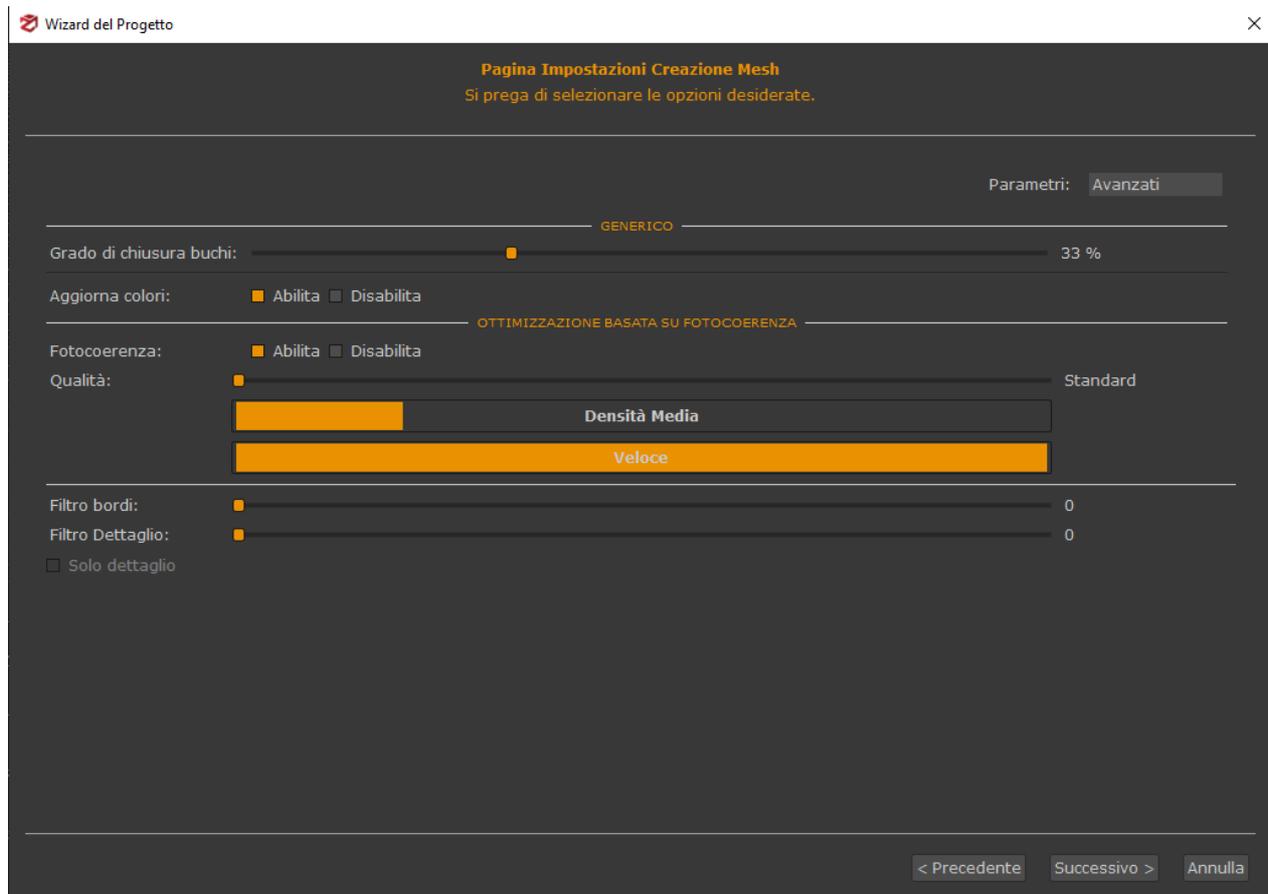
Ottimizza topologia: questo filtro permette di ottimizzare la topologia della mesh. I

triangoli verranno semplificati e Zephyr cercherà di generare triangoli più grossi ove possibile. Nota: maggiore è il fattore di ottimizzazione, maggiori saranno le dimensioni dei triangoli generati. Si noti anche come questo filtro possa causare una perdita di dettagli della mesh, specialmente in quei casi dove la geometria del modello ha bordi molto definiti.

Filtraggio Laplaciano: questo filtro permette di levigare la mesh selezionata con l'apposito menù a tendina. Riduce il rumore ma non mantiene gli spigoli. Premere "Applica filtraggio" per applicare il filtro.

Filtraggio Bilaterale: questo filtro permette di levigare la mesh selezionata con l'apposito menù a tendina. Riduce il rumore tentando di mantenere gli spigoli dove possibile. Premere "Applica filtraggio" per applicare il filtro.

Ottimizzazione basata su fotocoerenza: è una tipologia di filtro che ottimizza la superficie del modello 3D per renderlo il più possibile simile e veritiero alle foto di partenza. Ciò avviene attraverso un processo di minimizzazione in cui, ad ogni iterazione, la superficie viene modificata al fine di ridurre l'errore di riproiezione di una foto sull'altra. Il risultato è un rendering molto più dettagliato sulla superficie della mesh, aumentando di conseguenza la sua precisione.



Qui sotto vi è una lista dettagliata degli altri parametri della fotocoerenza e su come impostarli correttamente; tra parentesi () si trovano i valori di default.

- **Qualità:** determina l'equilibrio tra i tempi di calcolo e la bontà del risultato. Gli step ad alta qualità migliorano i dettagli e generano mesh a più alta densità ma ci mettono più tempo, mentre gli step inferiori sono più veloci e generalmente più resistenti al rumore per quei dataset di bassa qualità. E' possibile scegliere tra i valori di qualità "Standard", "Media", "Alta", "Ultra" ed "Estrema" regolando lo slider dedicato.
- **Filtro bordi (0.15):** è un parametro che smussa la mesh dando maggior risalto ai suoi margini/bordi. Più la mesh è spigolosa (edifici, oggetti ecc), più si può aumentare il valore con lo slider. In media si può tenere a un valore pari a 0.15.
- **Filtro dettaglio (0):** è un metodo di post-processing che può generare dei "finti dettagli" intensificando il numero dei triangoli della mesh. A seconda del risultato che si vuole ottenere e la qualità della foto, bisogna regolare lo slider con attenzione, per non creare rumore aggiuntivo invece di dettagli aggiuntivi.
- **Calcola colori:** calcola i colori dei vertici in base alle fotocamere. Ricalcola ogni volta i colori dopo aver fatto la fotocoerenza. Per prove e test è possibile disabilitare il flag e ricalcolare successivamente i colori.

Estrazione Terreno: Estrae automaticamente dalla mesh solo il terreno per generare un Modello Digitale del Terreno (o DTM) in 3D, eliminando tutto quello che sta sopra come alberi e case. E' possibile selezionare la mesh desiderata e impostare i seguenti parametri:

- **Scena:** suggerisce quale tipo di scenario è stato ricostruito in 3D.
- **Risoluzione:** si riferisce alla dimensione del "cloth" che viene utilizzato per coprire il terreno. Maggiore è la risoluzione, più grezzo sarà il DTM finale.
- **Soglia altezza:** si riferisce alla soglia che classifica le nuvole di punti in parti di terreno e non terreno, in base alle distanze tra i punti e il terreno simulato.

Il bottone "**Anteprima**" evidenzierà gli le parti di "terreno" in verde e le parti di "non terreno" in rosso. Opzionalmente, puoi aggiungere una selezione per forzare delle regioni di "non terreno".

Calcola colori: questo filtro permette di ricalcolare e aggiornare i colori della mesh in base a diverse modalità:

- **Da fotocamere:** ad es. per cambiare le immagini dello spazio di lavoro se si sta lavorando con immagini multispettrali.
- **Per elevazione:** aggiorna i colori in base all'elevazione dei punti. Una lista di mappe colore permette di scegliere tra diverse palette colore.
- **Per normali:** aggiorna i colori usando le normal maps dalle immagini del dataset.
- **Uniforme:** permette di scegliere un colore specifico da una palette di colori.

- **Per curvatura:** possono essere applicati diverse serie di colori in base alla geometria locale: il colore varia se l'area è curva, spigolosa o piatta.

Riempimento buchi: permette di riempire automaticamente i buchi nelle mesh. Sono disponibili due metodi:

- **Metodo totale:** permette di riempire tutti i buchi della mesh in una volta.
- **Metodo selettivo:** permette di riempire i buchi manualmente dall'apposita finestra di selezione. E' possibile selezionare un buco specifico in base a:
 - **Numero:** selezionandolo direttamente nella scena 3D con il bottone "Scegli Buco" o scegliendo il numero corrispondente (il buco viene evidenziato nello spazio di lavoro).
 - **Dimensione:** definendo la dimensione del buco con uno slider dedicato.

Il colore dei triangoli che chiuderanno i buchi della mesh molto probabilmente sarà errato: ciò è dovuto alla mancata visibilità del punto dalla camera (poiché è impossibile determinare un colore di un'area che non è vista da nessuna immagine).

Nota: La modalità selettiva permette di chiudere buchi singoli più velocemente, ma potrebbe non funzionare per casi complessi, nel qual caso si consiglia l'utilizzo della modalità totale.

Taglia con bounding box: modificando le dimensioni della bounding box creata dalla mesh, la si può regolare in modo da tagliare le parti non necessarie escludendo al di fuori della bounding box.

Taglia con piano: questa funzione permettono di tagliare la mesh in maniera netta con un piano, rigenerando i triangoli sul bordo dove tagliati.

Strumenti - Punti di controllo e distanze

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Da questo menù è possibile accedere ad alcuni strumenti relativi ai punti di controllo.

Scala modello: stessa funzione disponibile del tab "GCP" cliccando l'opzione "Allinea modello con vincoli 3D".

Mostra tabella vincoli: stessa funzione disponibile del tab "GCP" cliccando l'opzione "Tabella vincoli".

Mostra informazioni allineamento del modello: mostra le informazioni relative all'ultima operazione eseguita tramite lo strumento "Allinea modello con Vincoli 3D".

Cambia sistema di riferimento: permette di cambiare il sistema di riferimento del progetto. E' necessario aver già impostato un sistema di riferimento tramite punti di controllo prima di poter cambiare il sistema di riferimento.

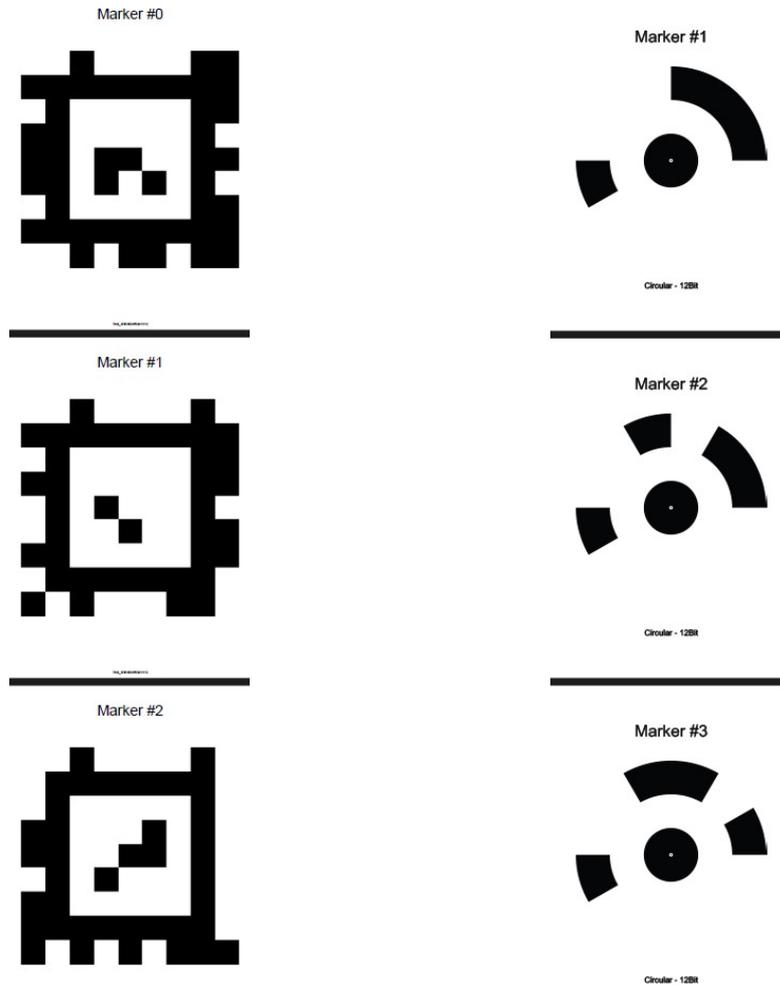
Importa & Esporta coordinate 2D / 3D: stesse funzioni disponibili nel tab "GCP" sotto la

sezione "Carica / Salva".

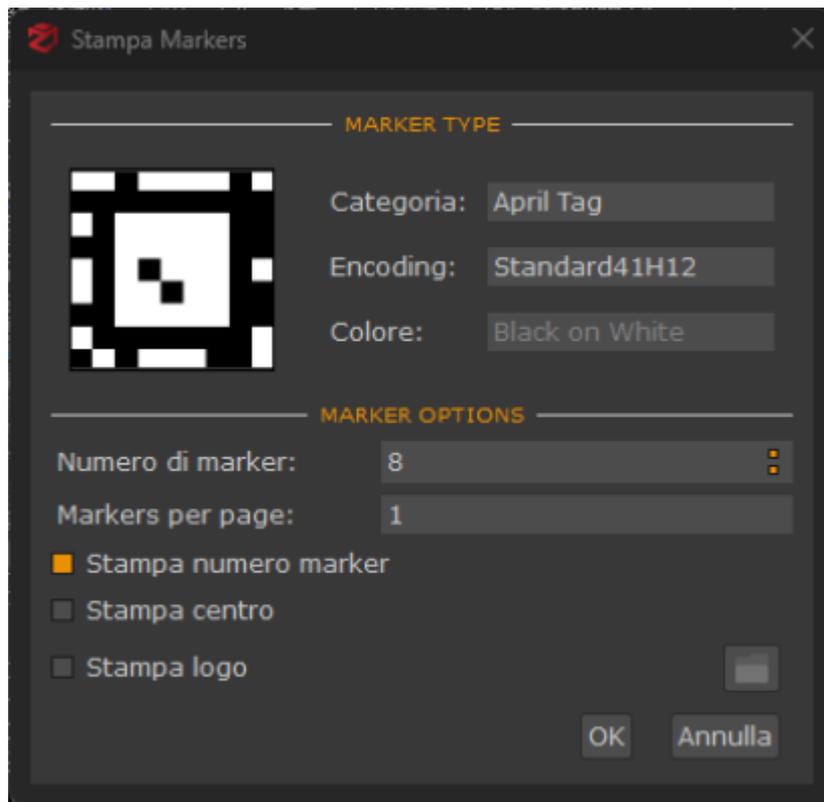
Stampa dei marker ed utilizzo

In questo capitolo viene descritto come utilizzare i target codificati in una scena allo scopo di ottimizzare ulteriormente la prima fase della ricostruzione tridimensionale relativa all'orientamento degli scatti fotografici.

I target codificati di 3DF Zephyr sono di diverse tipologie e forme (vedi immagine sotto).



Per stampare i target codificati basta cliccare, nella menu bar, su **Strumenti > Punti di Controllo > Stampa Markers**. Sono disponibili ulteriori opzioni, come ad esempio "Stampa numero marker", "Stampa centro" e "Stampa Logo".



I target codificati di Zephyr sono a 16 bit e la loro dimensione di stampa varia in base alle caratteristiche della scena/soggetto.

Queste sono le impostazioni suggerite:

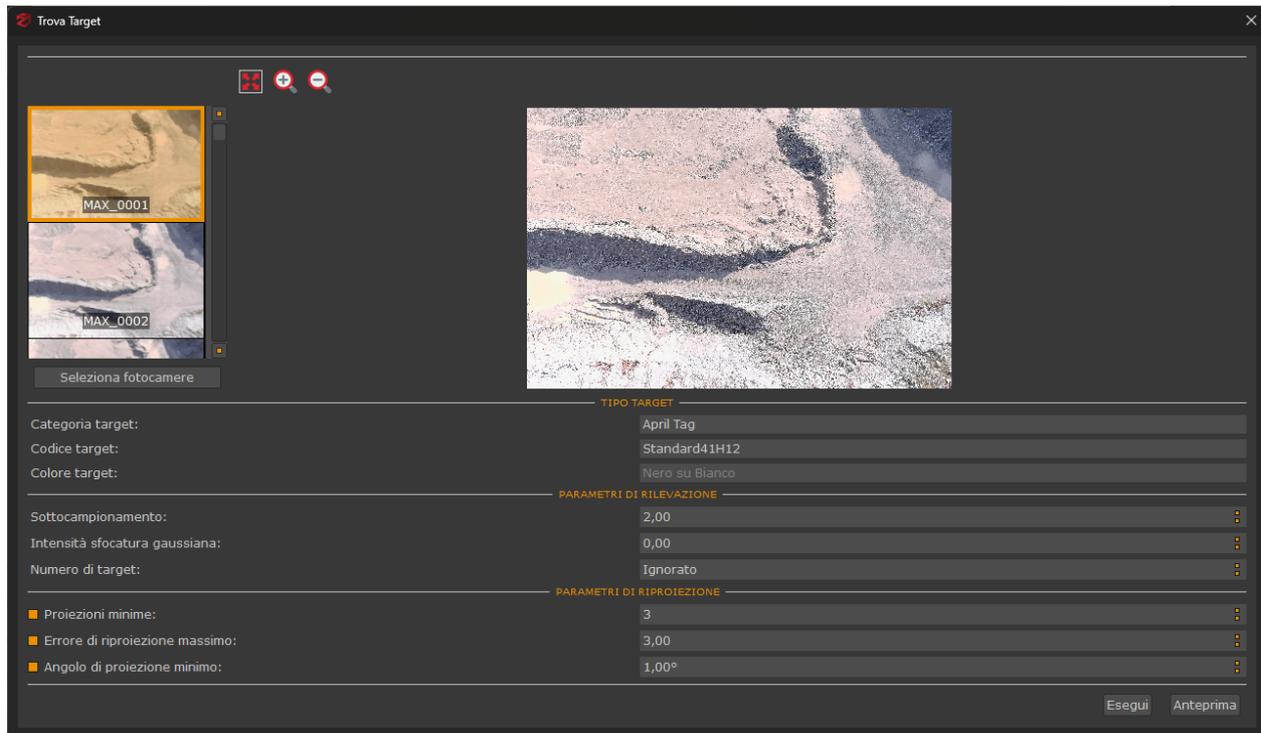
- **Oggetti Vicini** **4 target per foglio a dimensione A4**
- **Ambiente Urbano** **2 target per foglio a dimensione A4**
- **Foto Aeree** **1 target per foglio a dimensione A3 o A4**

Per definire il numero di target per ciascun foglio stampato è sufficiente modificarlo nelle Preferenze del menu di stampa di Windows (in questo menu con il nome “pagina” si intende un target).

NB: è consigliabile NON utilizzare i target in modo casuale – ad esempio, scegliendo il numero 4, 13 e 22 – ma è invece preferibile usarli nella sequenza numerica in cui vengono proposti (,1,2,3,4, ecc.)

Con 3DF Zephyr, è possibile individuare automaticamente anche target di tipo standard, siano essi quadrati, rotondi, o personalizzati.

Dopo aver eseguito il rilievo fotografico e aver portato a termine la prima fase di orientamento delle fotocamere in Zephyr, si può procedere al riconoscimento dei target cliccando su **Strumenti > Punti di Controllo > Rileva Markers**.



Nella nuova finestra si deve specificare:

- La categoria, il codice e il colore dei target: consente di scegliere la tipologia di target che sono stati utilizzati sulla scena;
- Il sottocampionamento;
- L'intensità di sfocatura gaussiana;
- Il numero di target usati sulla scena.

Una volta cliccato il pulsante "Esegui", 3DF Zephyr avvia il riconoscimento automatico dei target ed imposterà i punti di controllo in base alla posizione dei target individuati.

Nota: il riconoscimento automatico dei target codificati deve essere avviata DOPO aver completato la prima fase di orientamento delle fotocamere in Zephyr.

Strumenti - Distanze e Misurazioni

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Questo menù permette di accedere agli strumenti di calcolo delle distanze e delle misurazioni già presenti nel [Pannello Misurazioni](#).

Area: consente di calcolare l'area di una determinata mesh.

Volume: consente di calcolare il volume di una mesh. Qualora la mesh non sia completamente chiusa, i buchi verranno automaticamente chiusi e successivamente visualizzati di colore rosso e sarà possibile salvare tale mesh come un oggetto separato.

Volume da proiezione: consente di calcolare il volume di una mesh o di una nuvola di punti tenendo in considerazione la distanza dei punti e la posizione relativa ad un piano

scelto dall'utente. I punti al di sotto del piano non vengono considerati, mentre quelli al di sopra sono proiettati sulla superficie del piano.

Volume interno: consente di calcolare il volume del modello 3D di un oggetto quando il rilievo fotografico/laser scanner è stato effettuato dall'interno dell'oggetto stesso, come ad esempio una stanza o una cisterna (ricostruita con foto prese dall'interno).

Angoli: una volta definiti almeno tre punti di controllo, tramite questa funzione è possibile calcolare l'angolo dati tre punti. L'interfaccia permette di selezionare per i punti di controllo i rispettivi punti A, B e C e di calcolare l'angolo tra i vettori BA e BC. E' presente una checkbox che permette di selezionare il risultato in radianti o in gradi.

Misurazioni veloci: questa funzione è presente anche nella barra degli strumenti con

l'icona  e consente di eseguire rapide misurazioni in 3D cliccando direttamente nello spazio 3D. Questo strumento permette anche di misurare la distanza orizzontale, l'elevazione e l'inclinazione di un dato segmento.

Strumenti - Registrazione nuvole di punti

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Da questo menù è possibile gestire la registrazione di nuvole di punti. Da qui è possibile accedere alla funzionalità ICP (acronimo per "Iterative Closest Point" - un algoritmo utilizzato per minimizzare la differenza tra due nuvole di punti) e per visualizzare un rapporto di comparazione.

Registrazione di nuvole di punti (ICP)

Questa funzione permette di allineare una nuvola di punti fotogrammetrica con una nuvola di punti ottenuta da un dispositivo laser scanner: questa funzione considera traslazione, rotazione e scala.

Registrazione multipla di punti (Multi ICP)

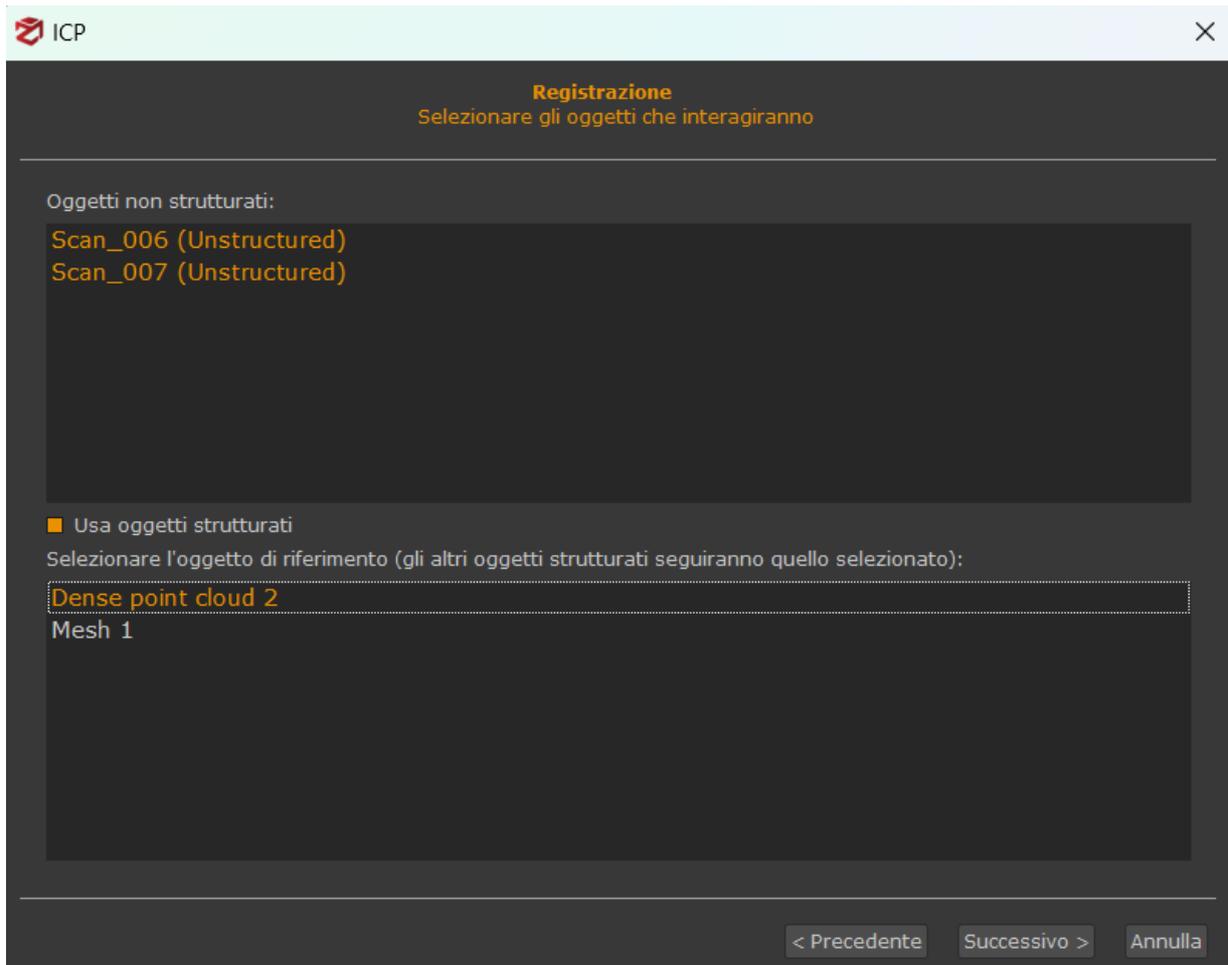
Questa funzione, analoga alla precedente, permette di allineare più nuvole di punti, a patto che esse siano già nella stessa scala, per esempio, più scansioni ottenute da un laser scanner.

Prima di procedere si ricorda che:

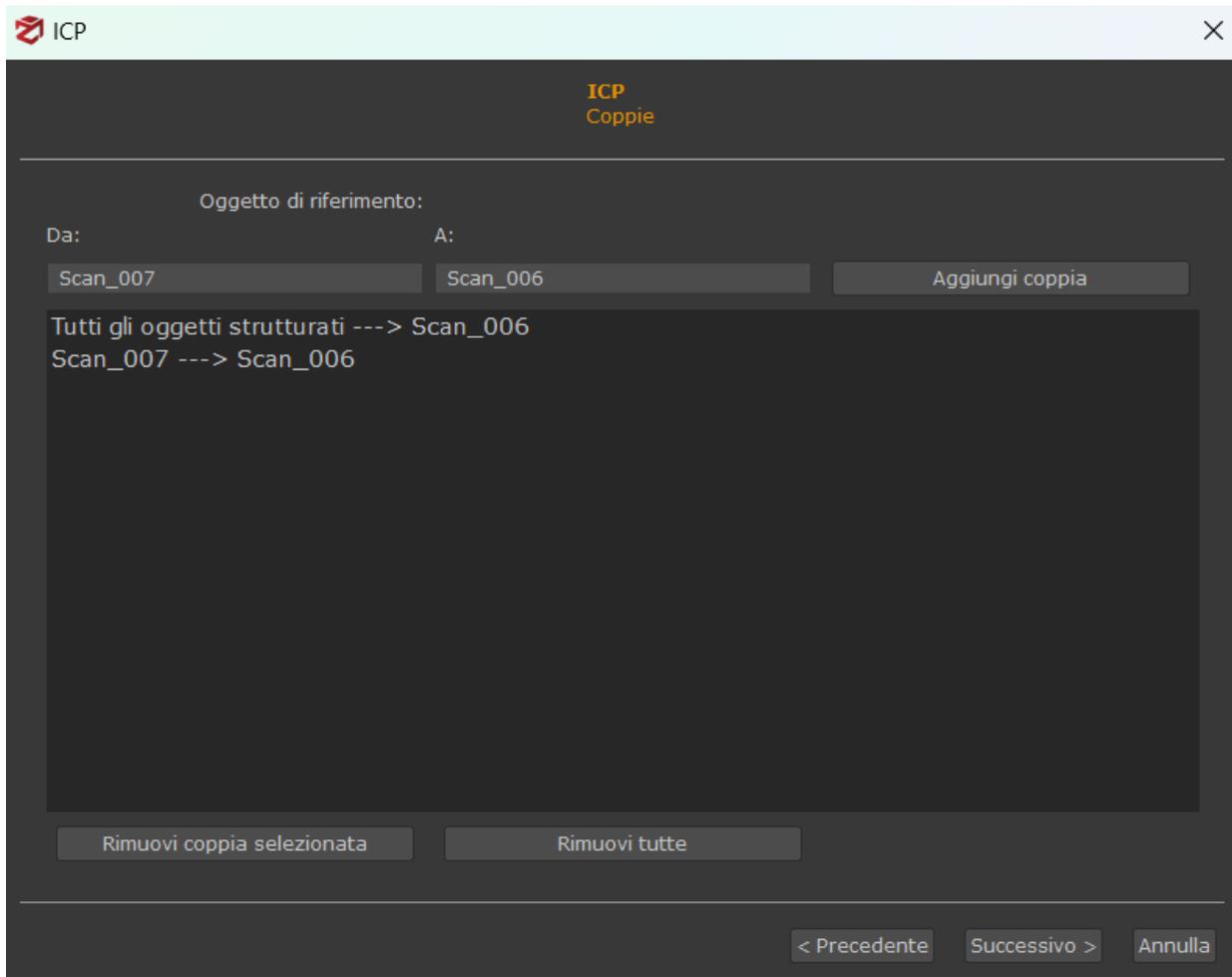
- gli oggetti che si desidera registrare siano vicini tra loro
- è possibile utilizzare questo strumento per registrare più oggetti non strutturati con più oggetti strutturati
- il processo di aggiustamento e minimizzazione saranno eseguiti globalmente
- se si desidera applicare un fattore di scala, è consigliabile utilizzare la modalità con due viste ed abilitare la scala.

Se due nuvole di punti non sono abbastanza vicine (come nella maggior parte dei casi) è semplicemente possibile muoverle utilizzando il gizmo  per spostarle in modo che siano vicine. Si consulti la [sezione tutorial 3dflow.net](http://sezione.tutorial.3dflow.net) per un tutorial visivo più esplicativo di questa fase.

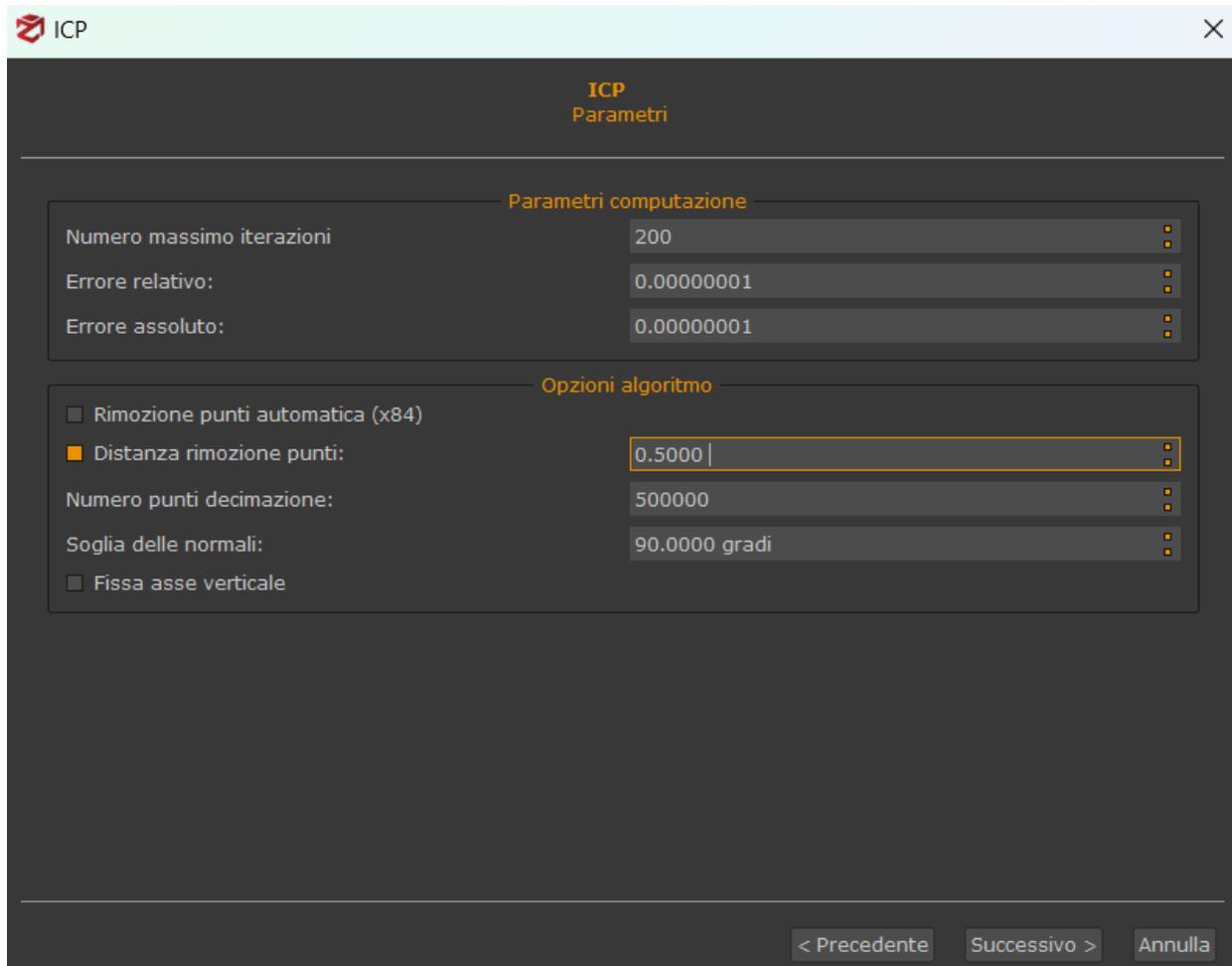
Nella prima pagina, sarà richiesto di selezionare quali oggetti interagiranno:



Sarà successivamente possibile selezionare l'oggetto di riferimento (che rimarrà fisso). Infine, sarà possibile definire le coppie di oggetti.



Nella maggior parte dei casi le coppie sono computate automaticamente e non dovrebbe essere richiesta nessuna ulteriore interazione da parte dell'utente. Infine, è possibile definire i parametri che definiranno le condizioni di stop della procedura ICP.



Successivamente sarà proposto un riassunto dei parametri impostati e sarà possibile avviare la procedura premendo il tasto di avvio.

Distanza Rimozione Punti: quando due o più nuvole di punti vengono registrate tramite ICP, ad ogni iterazione vengono calcolati i punti corrispondenti fra le nuvole (poiché servono internamente all'algoritmo di registrazione).

Dato che le nuvole possono rappresentare zone la cui sovrapposizione non è pari al 100%, si deve utilizzare una procedura per rimuovere i punti corrispondenti troppo distanti (che altrimenti porterebbero ad una registrazione errata fra zone che non rappresentano la stessa porzione di oggetto/ambiente).

La soglia per tali corrispondenze può essere calcolata in due modi:

- **automatico** (tramite un'analisi statistica fra le distanze);
- **manuale** (si specifica una soglia metrica oltre la quale le corrispondenze vengono scartate);

Confronto nuvole di punti

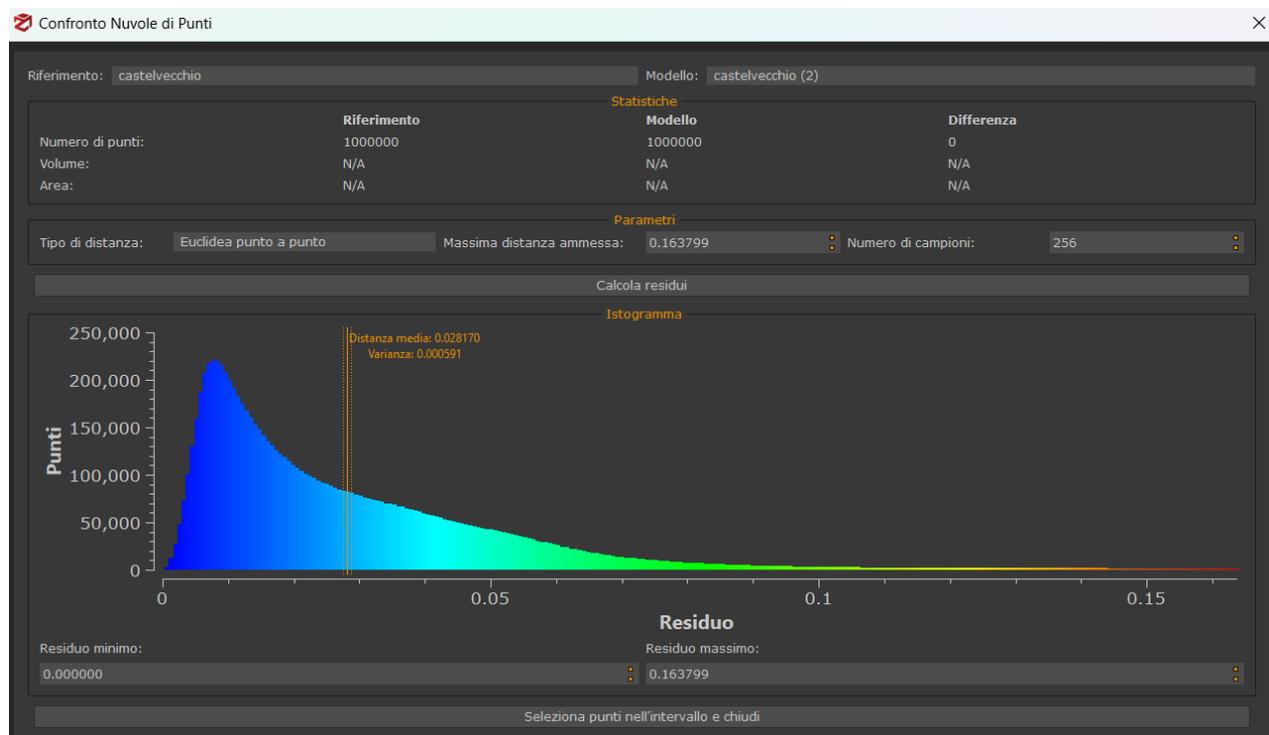
Questa funzione permette di visualizzare un rapporto relativo alle differenze tra due date nuvole di punti come grafico dei residui. Al di sotto dell'istogramma è possibile osservare i valori di errore medio e varianza. Le impostazioni dello strumento di confronto sono spiegate di seguito:

- **Tipo di distanza:** indica il tipo di distanza che può essere calcolata, ed è possibile scegliere la distanza tra una coppia di punti o la distanza tra un piano e un punto;
- **Distanza massima:** indica il valore più alto considerato durante il calcolo dell'istogramma;
- **Numero di campioni:** determina il numero di colonne dell'istogramma;

In merito al processo di calcolo:

- Si calcola per ogni punto del target il punto più vicino nel modello;
- Se la distanza tra una coppia di punti è maggiore della distanza massima, questa viene esclusa dal conteggio;
- Si conteggia il numero di punti che ricade in un range delle distanza in modo tale da calcolare l'istogramma:
- se i punti si concentrano principalmente nella parte sinistra dell'istogramma, il riferimento e il target sono molto simili;
- se i punti si concentrano principalmente nella parte destra dell'istogramma, il riferimento e il target sono molto diversi;

E' inoltre possibile selezionare una parte dell'istogramma per limitare il numero di punti visualizzati nello spazio 3D in cui si trova una rappresentazione visiva dei punti più vicini e più lontani della nuvola di punti "modello".



Corrispondenza centro oggetti

Questo strumento può essere utilizzato dopo aver generato una nuvola di punti densa e aver importato una scansione laser scanner. Capita spesso infatti che una nuvola laser venga acquisita e salvata in un sistema di riferimento diverso da quello della nuvola di punti fotogrammetrica. Questo spiega come mai a volte gli utenti non riescano a visualizzare una scansione importata all'interno di Zephyr. Lo strumento "corrispondenza centro oggetti" permette di traslare la scansione importata, portandola vicino ad un oggetto strutturato, ovvero la nuvola di punti fotogrammetrica. Nello specifico tale strumento agisce sui centri delle due nuvole considerate, allineando i centri.

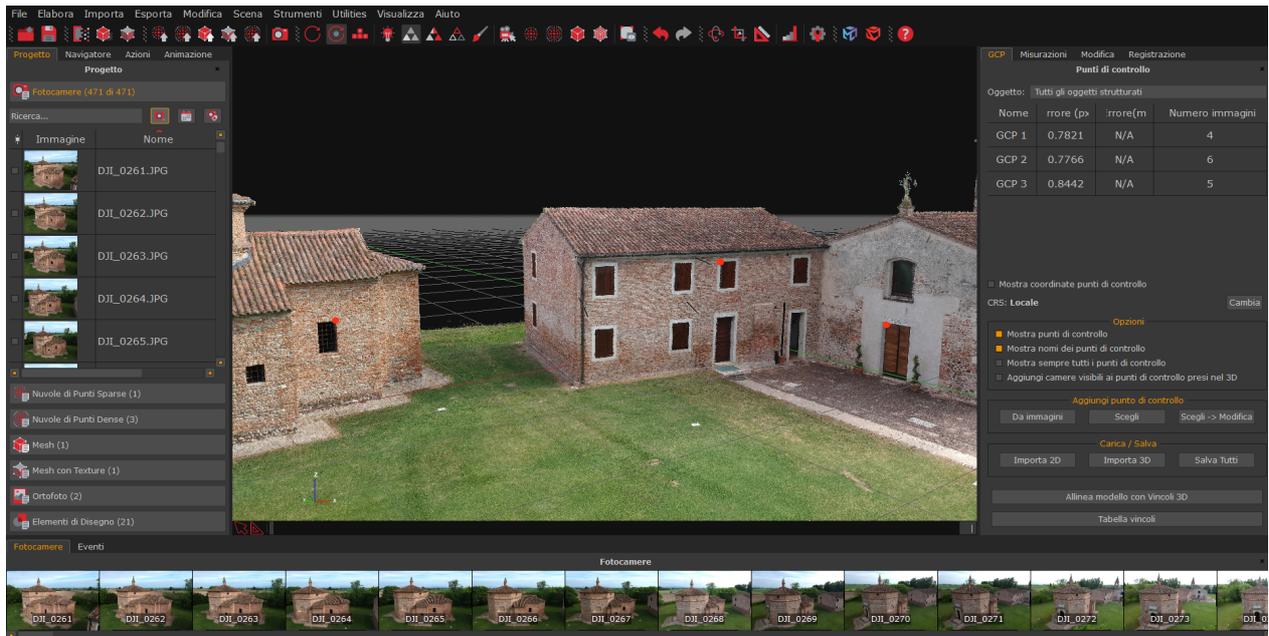
Registrazione tramite punti di controllo

Quando si ha a che fare con nuvole fotogrammetriche molto nuvolose o superfici eccessivamente planari (come ad esempio facciate di edifici) potrebbe tornare utile utilizzare la registrazione tramite punti di controllo prima di eseguire l'algoritmo ICP. In questo caso, questa registrazione ci permette di ottenere risultati migliori a fronte di pochi click.

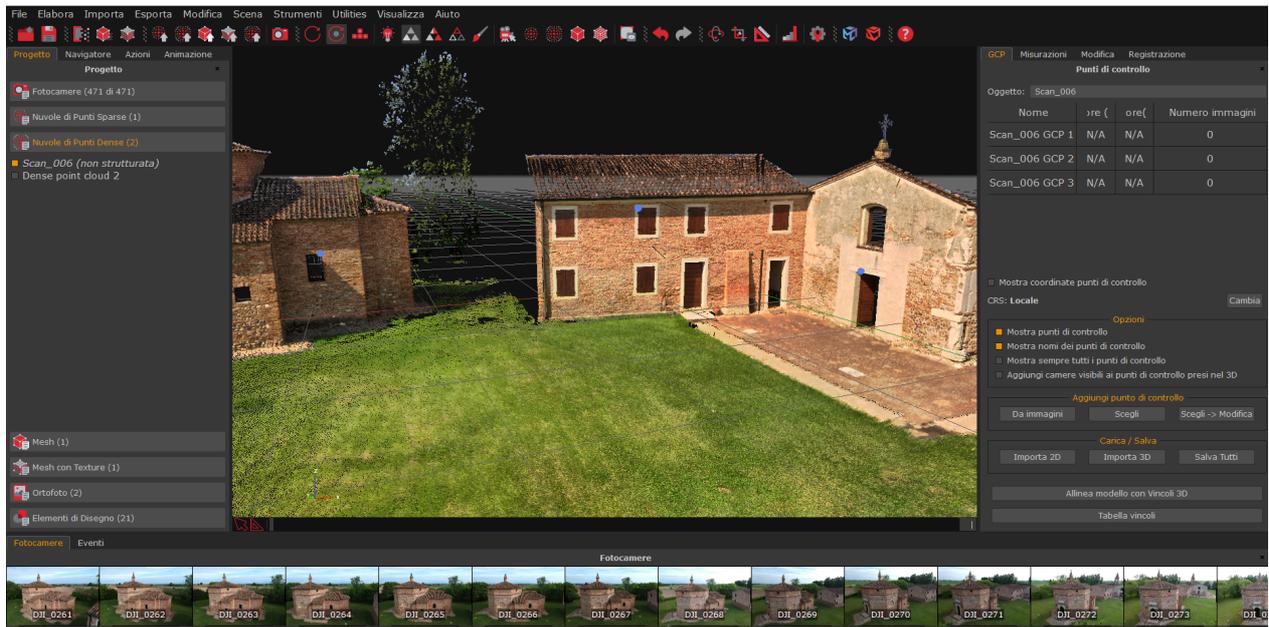
Il primo passo da eseguire è l'inserimento di almeno tre punti di controllo sulla prima nuvola di punti che si sta manipolando. A seconda dei nostri scopi, potrebbe essere necessario spostare la nuvola fotogrammetrica, tenendo fissa quella laser scan, o viceversa. Indipendentemente da questa scelta, sarà poi necessario ripetere la stessa operazione sulla seconda nuvola di punti.

In questo caso, iniziamo importando la nuvola non strutturata da laser scan all'interno di Zephyr. Una volta completata l'importazione, possiamo risistemare la nuvola riscalandola e trasladandola nello spazio di lavoro per facilitarci le operazioni (sebbene questo non sia obbligatorio).

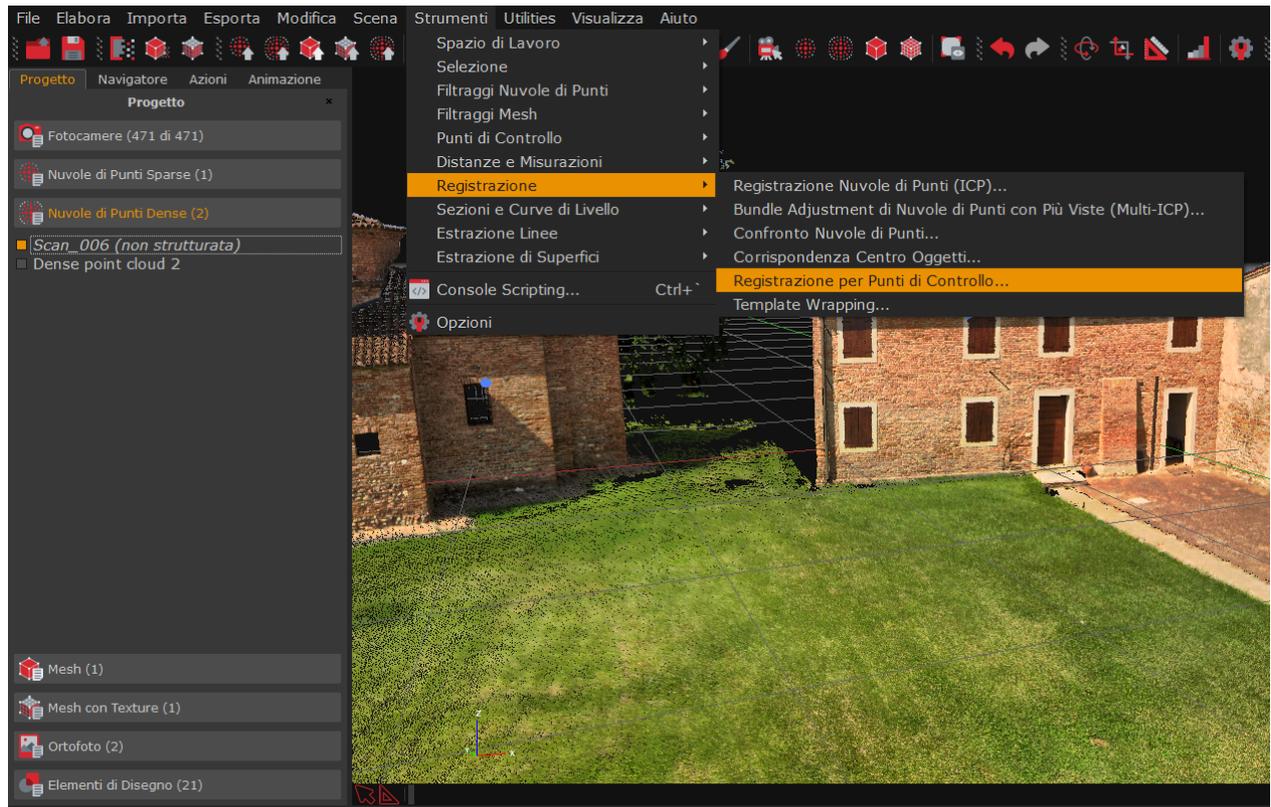
Per il prossimo passo, è necessario selezionare tre punti di controllo. E' possibile selezionare i punti di controllo con qualunque metodo, sebbene sia consigliata la selezione attraverso immagini. Si consiglia di selezionare dei punti di controllo facili da riconoscere anche sulla nuvola di punti non strutturata, come ad esempio spigoli. E' importante tenere a mente di selezionare punti di controllo distanti tra loro su tutti e tre gli assi.



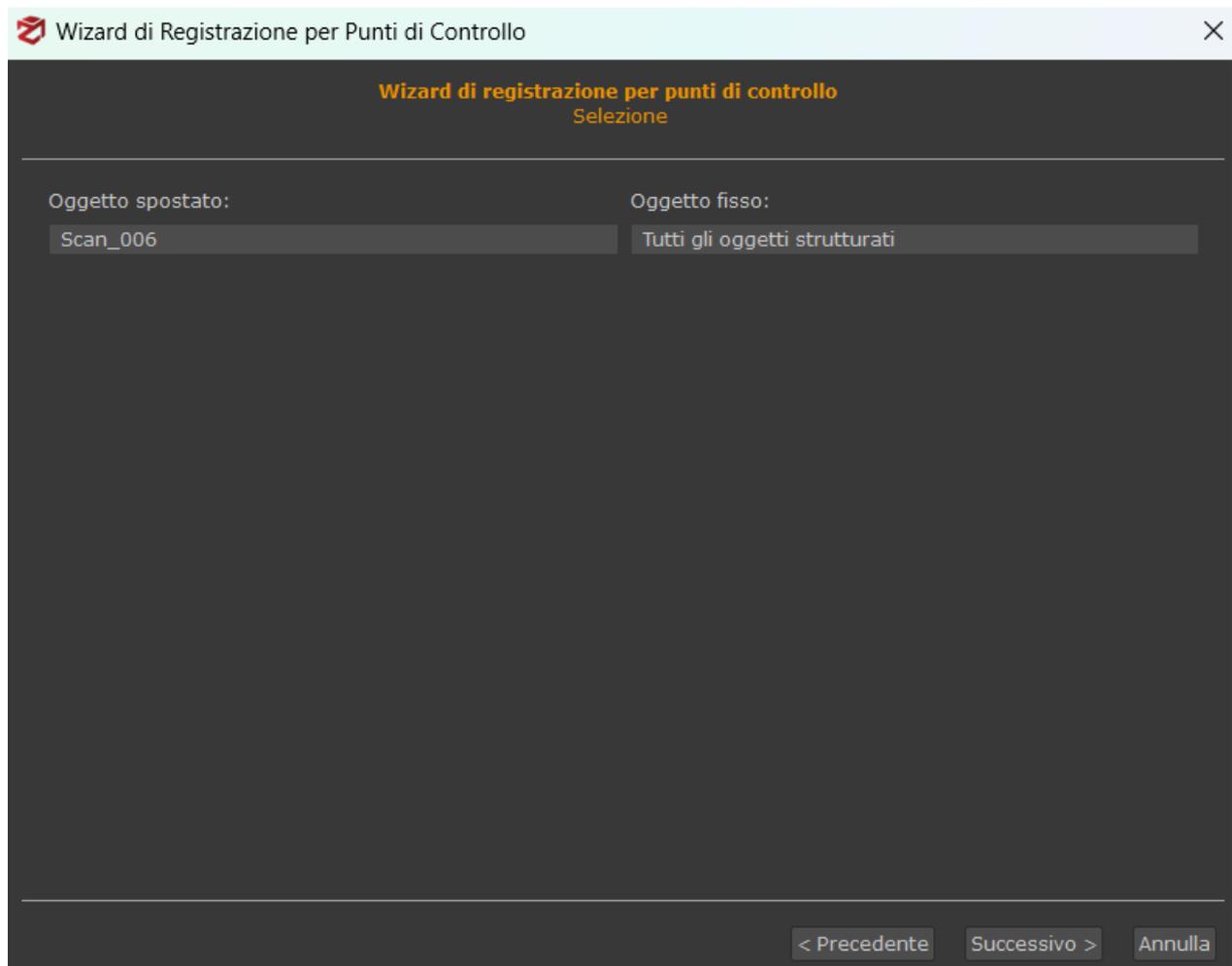
Una volta eseguita questa operazione, è necessario selezionare gli stessi punti di controllo sulla seconda nuvola di punti. E' importante assicurarsi di scegliere dei nomi facili per i punti di controllo, in modo da poterli selezionare facilmente quando si dovranno impostare i vincoli. E' utile notare come i punti di controllo siano raggruppati per oggetto (nuvola di punti fotogrammetrica/scansione laser) nel pannello GCP.



Una volta posizionati tutti i punti di controllo, selezionare **Strumenti > Registrazione > Registrazione per punti di controllo**.



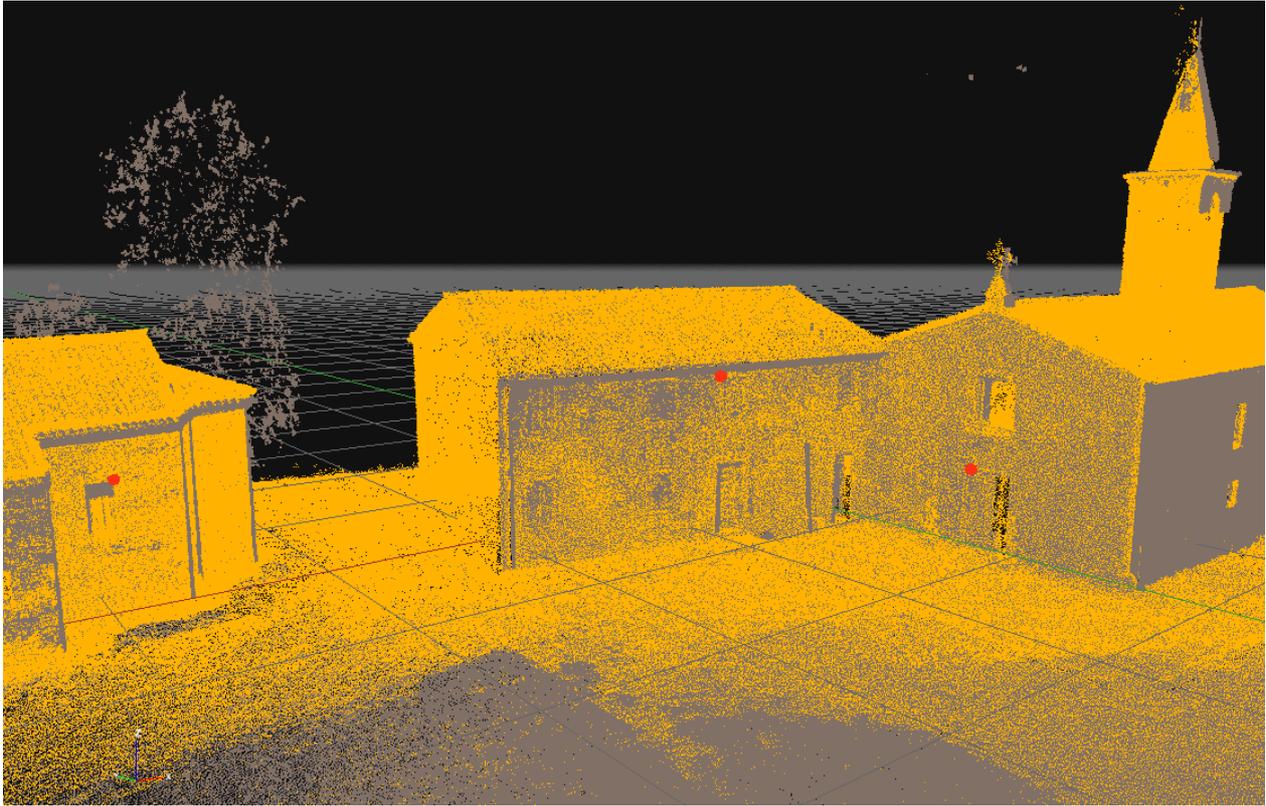
Selezionare quale sarà l'oggetto di riferimento e quale sarà l'oggetto che verrà mosso.



Utilizzare il bottone “**Aggiungi vincolo**” per selezionare le coppie di punti di controllo. Sono richiesti almeno tre vincoli.



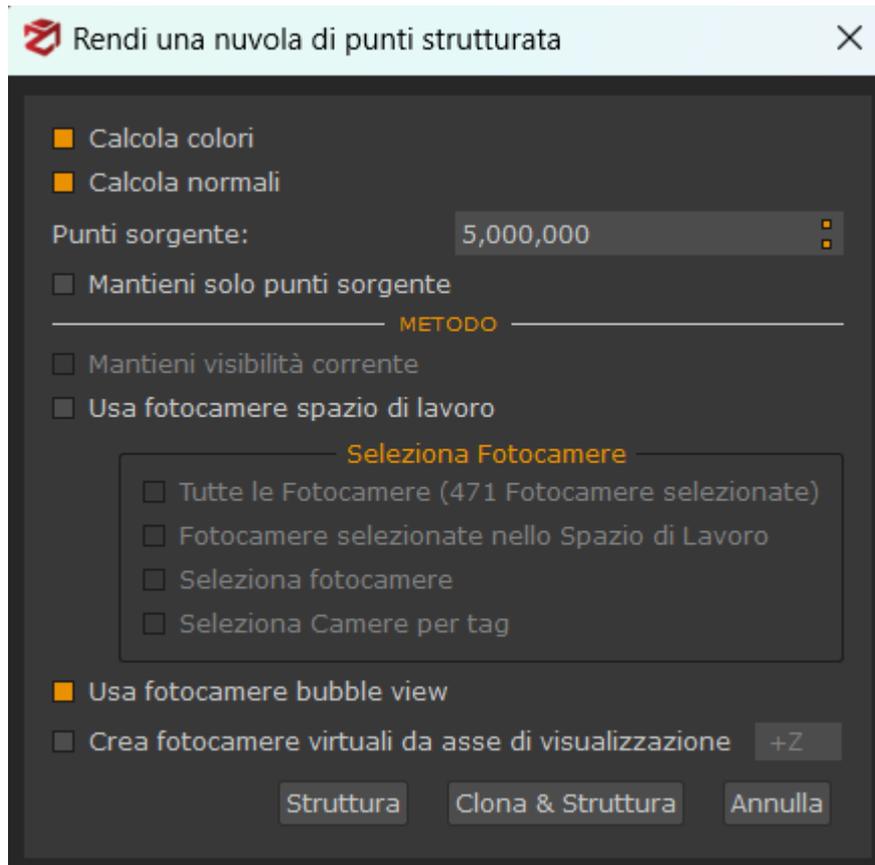
Una volta pronti, selezionare “Successivo” per procedere al riepilogo e successivamente premere “Applica” per avviare la computazione.



A questo punto, le nuvole di punti sono state allineate correttamente. Si consiglia di eseguire un'ulteriore allineamento tramite ICP per minimizzare gli errori.

Strutturazione dati laser scanner:

Una volta completato il procedimento di registrazione nuvole di punti, si può procedere con la strutturazione delle scansioni laser. E' sufficiente selezionare la nuvola di punti desiderata dal tab "Progetto" con il tasto destro e cliccare "**Rendi strutturata**". Selezionare successivamente le opzioni in base alle proprie esigenze, come mostrato di seguito:



Dopo la strutturazione delle scansioni, si può procedere con la generazione della mesh. E' opportuno scegliere correttamente il numero di **punti sorgente** da questa finestra di dialogo in base al grado di dettaglio che si vuole ottenere poi nella mesh.

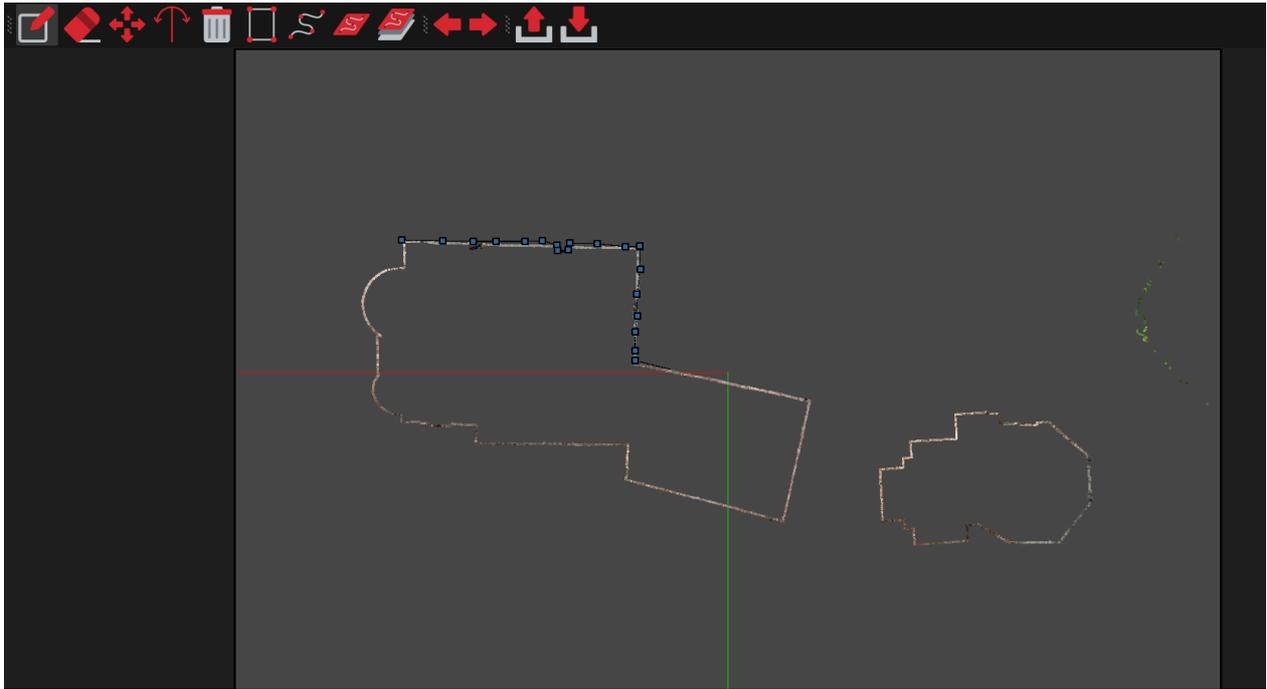
Strumenti - Sezioni e Curve di livello

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Cliccando su **Strumenti > Sezioni e Curve di Livello** è possibile decidere con quali elementi lavorare tra:

- **Sezioni:** genera un unico piano di taglio che si può spostare ruotare e ridimensionare; la posizione del piano di taglio può anche essere modificata sulla base dei punti di controllo, se posizionati sul modello 3D;

Mediante questo strumento, si aprirà una finestra di gestione dei piani di taglio (vedi immagine sottostante).



In questa finestra è possibile disegnare, in modo automatico o manuale, le sezioni o le curve di livello precedentemente identificate dai piani di taglio. Nella barra superiore della finestra si trovano le icone degli strumenti di modifica e di disegno così ripartite (da sinistra verso destra):

Crea: metodo manuale che consente di disegnare una polilinea;

Rimuovi: rimuove il vertice di una polilinea;

Muovi: sposta il vertice di una polilinea;

Dividi: aggiunge vertici ad una polilinea;

Pulisci: elimina tutto quello che è stato disegnato in vettoriale;

Chiudi Polilinea: chiude una polilinea;

Smussa Polilinea: permette di levigare tutte le polilinee disegnate;

Calcola automaticamente sezione: genera una polilinea solo sulla sezione osservata;

Calcola automaticamente tutto: genera una polilinea per ogni sezione materializzata con i piani di taglio;

Esporta: permette di esportare il disegno vettoriale in formato dxf e shp;

Importa: importa gli elementi di disegno nello spazio di lavoro di Zephyr;

Le icone Precedente e Prossimo servono a passare da una sezione all'altra, nel caso siano state precedentemente generate più sezioni o curve di livello.

- **Sezioni lungo un tracciato:** genera una serie di piani di taglio sulle posizioni dei punti di controllo, ed è utile nel momento in cui è necessario sezionare elementi dall'andamento poco regolare (ad esempio, il letto di un fiume);

- **Curve di livello:** permette di generare una serie di curve di livello sul modello 3D, lasciando all'utente la scelta dell'asse di riferimento su cui orientarle;
- **Cartiglio da elemento di disegno:** permette di generare cartigli da almeno un elemento da disegno (polilinea). E' consigliabile consultare la sezione apposita [File DEM e cartiglio](#) per capire come generare profili di elevazione.

Strumenti - Estrazione linee

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Attraverso il menù "Estrazione linee" è possibile generare degli elementi di disegno manualmente (con un metodo assistito) oppure automaticamente.

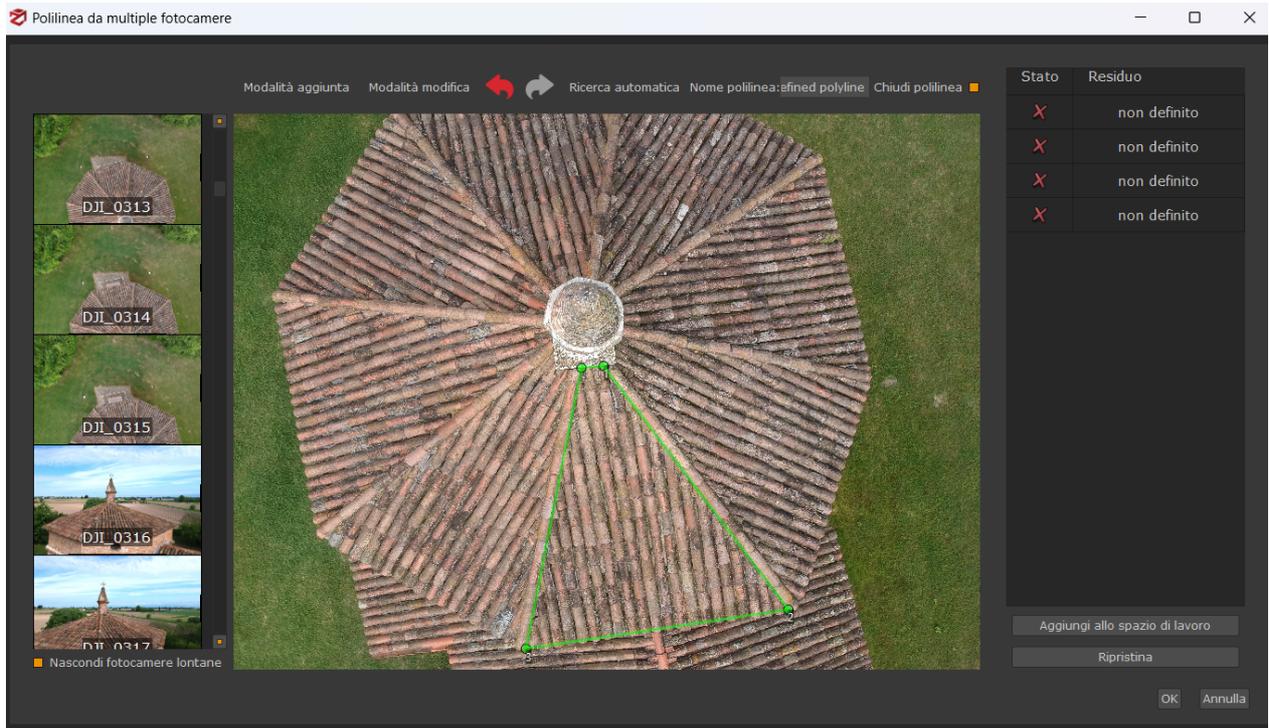
Estrazione manuale di linee (polilinea da fotocamere multiple)

Zephyr permette l'estrazione di linee tramite una modalità manuale che prevede la definizione di un set di punti su almeno due immagini (data una nuvola di punti sparsa) e di una ulteriore modalità che prevede unicamente la definizione di un set di punti su una sola immagine (data una nuvola di punti densa o una mesh).

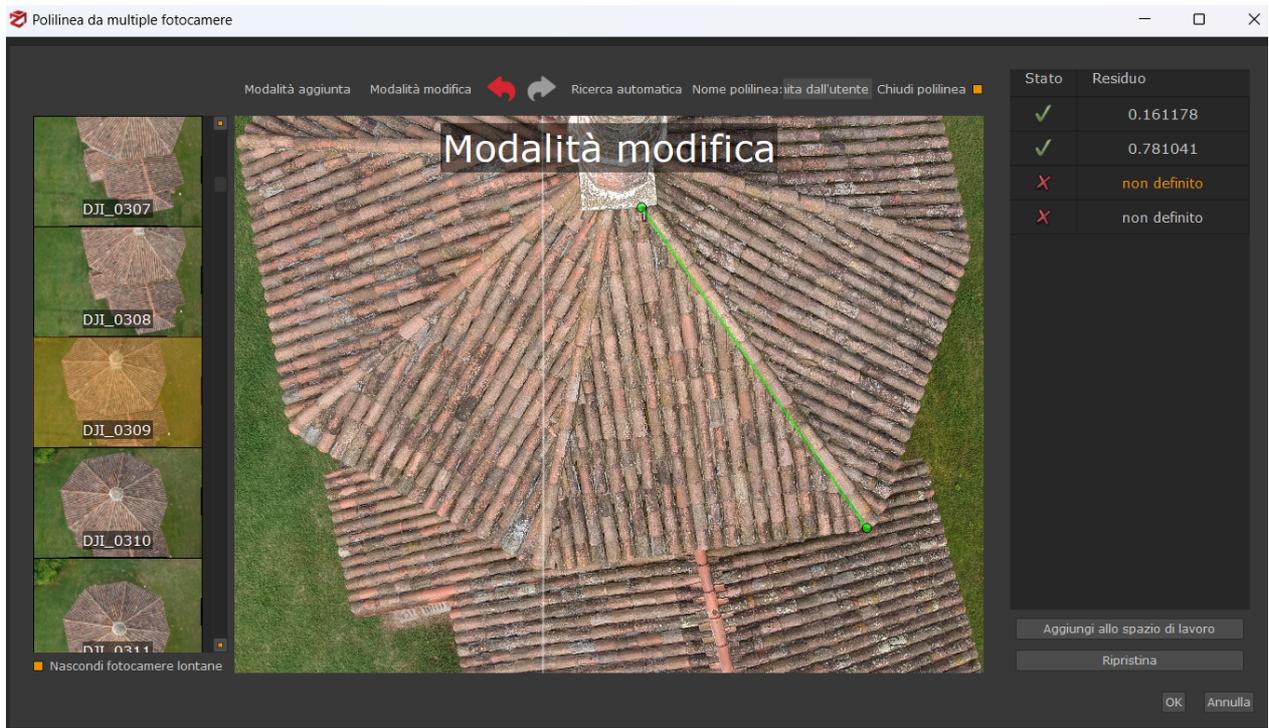
- **Estrazione manuale date due immagini e nuvola di punta sparsa**

Per poter estrarre le linee con questa modalità, è necessario definire un set di punti su almeno due immagini. Questa operazione è completamente manuale nella prima immagine selezionata, mentre per le successive viene offerto un sistema di ricerca automatica delle corrispondenze.

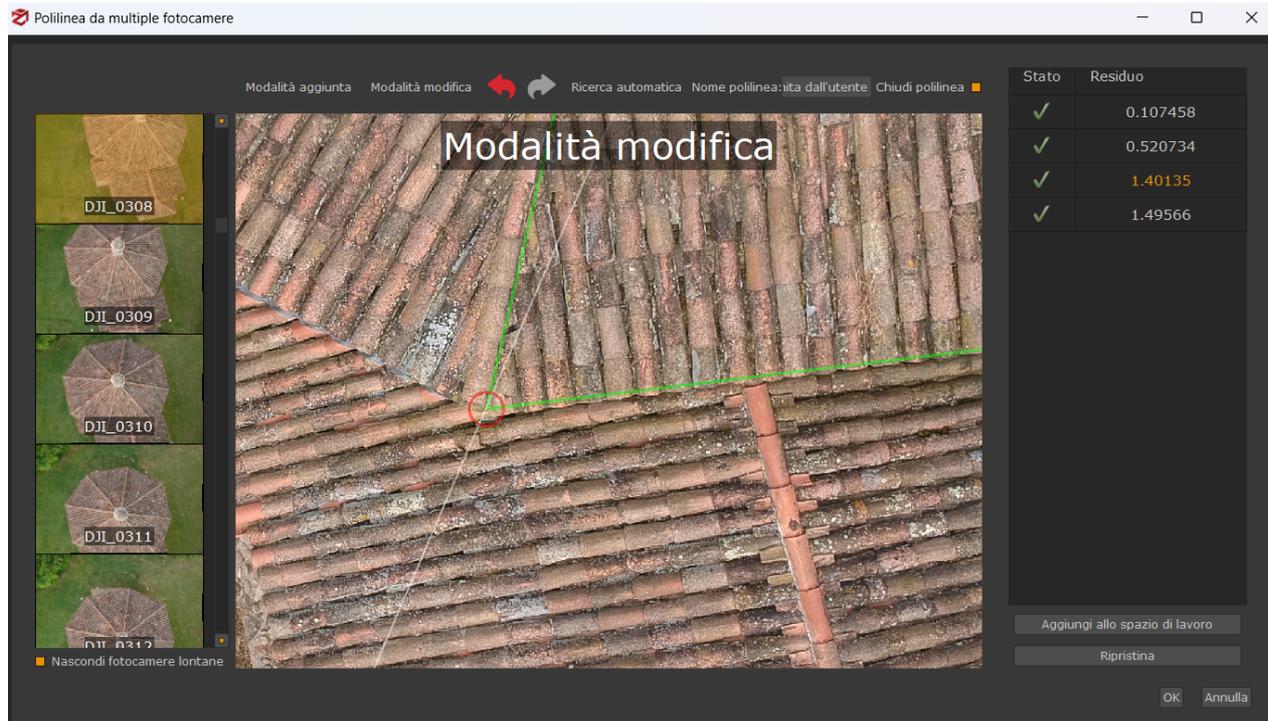
L'interfaccia per la definizione dei punti è simile a quella per definire i punti di controllo, dove con la rotella del mouse è possibile eseguire zoom e pan (tenendola premuta). Sul pannello di destra, è possibile cambiare il nome della polilinea così come è possibile modificare i punti precedentemente definiti. La barra degli strumenti in alto permette di passare dalla modalità di aggiunta punti a quella di modifica.



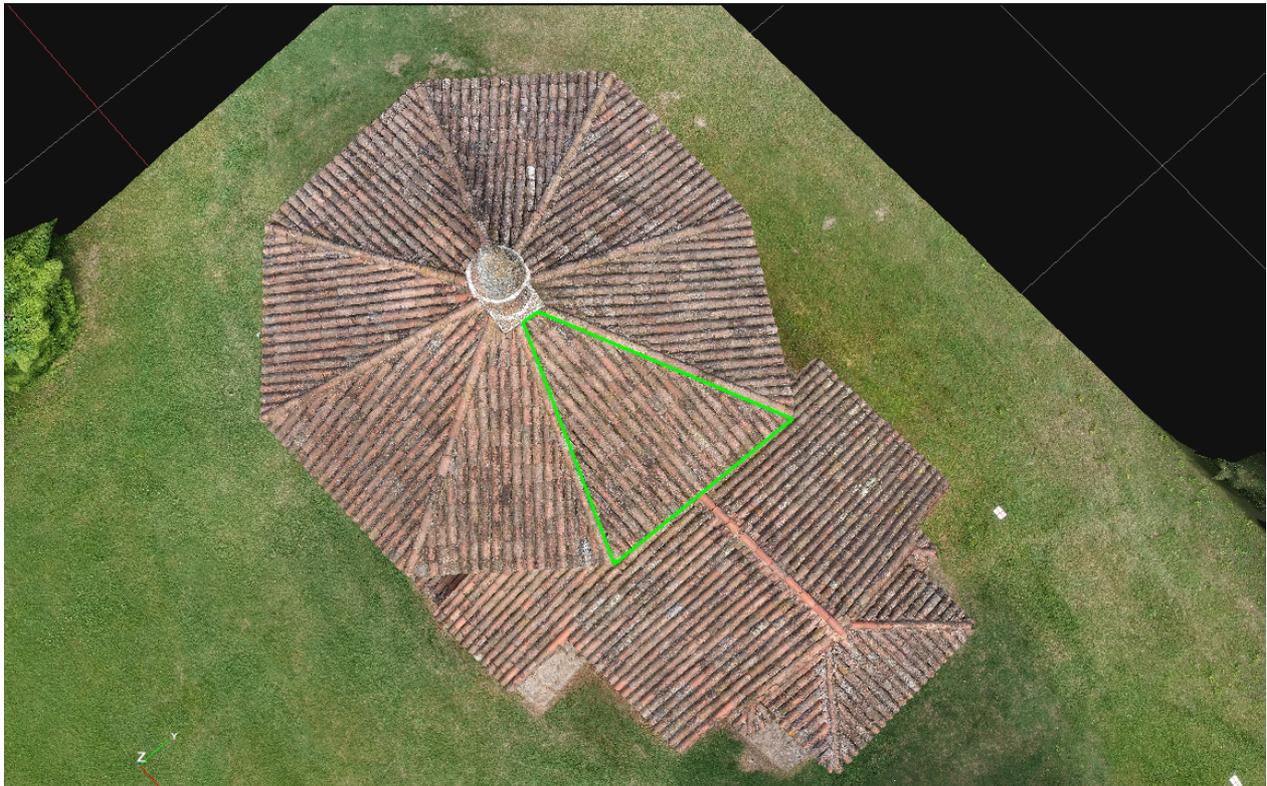
Dopo aver selezionato almeno due punti nella prima immagine, è necessario selezionare gli stessi punti (nello stesso ordine) in almeno un'altra immagine.



I punti possono essere nuovamente selezionati manualmente, e in questo caso nella finestra si abiliterà anche un cerchio rosso insieme alla linea in cui Zephyr si aspetta di vedere i punti della polilinea.



E' possibile eseguire un'operazione automatica cliccando sull'opzione "Ricerca automatica". Quando tutti i punti sono stati definiti, è possibile premere OK per generare l'elemento di disegno desiderato ed importarlo nello spazio di lavoro.

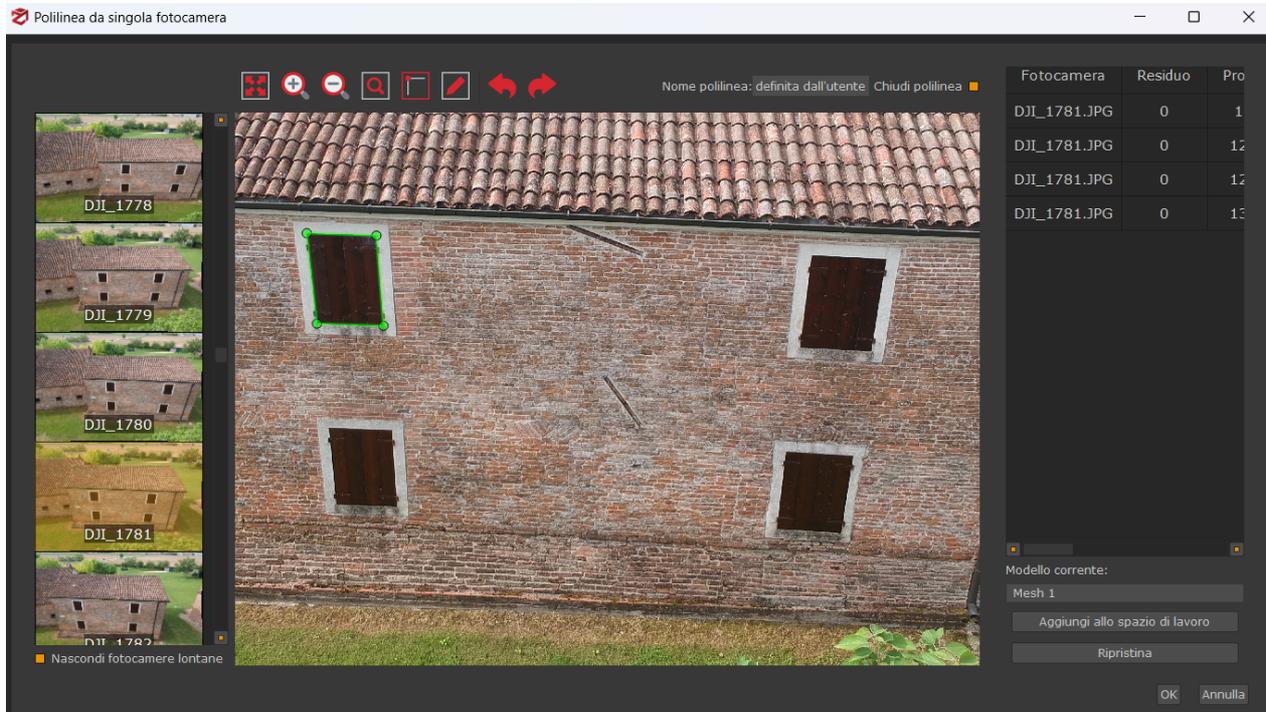


- **Estrazione manuale data una immagine e una nuvola di punti densa o una mesh (polilinea da singola fotocamera)**

Se è disponibile una nuvola di punti densa strutturata, è possibile estrarre le linee con un

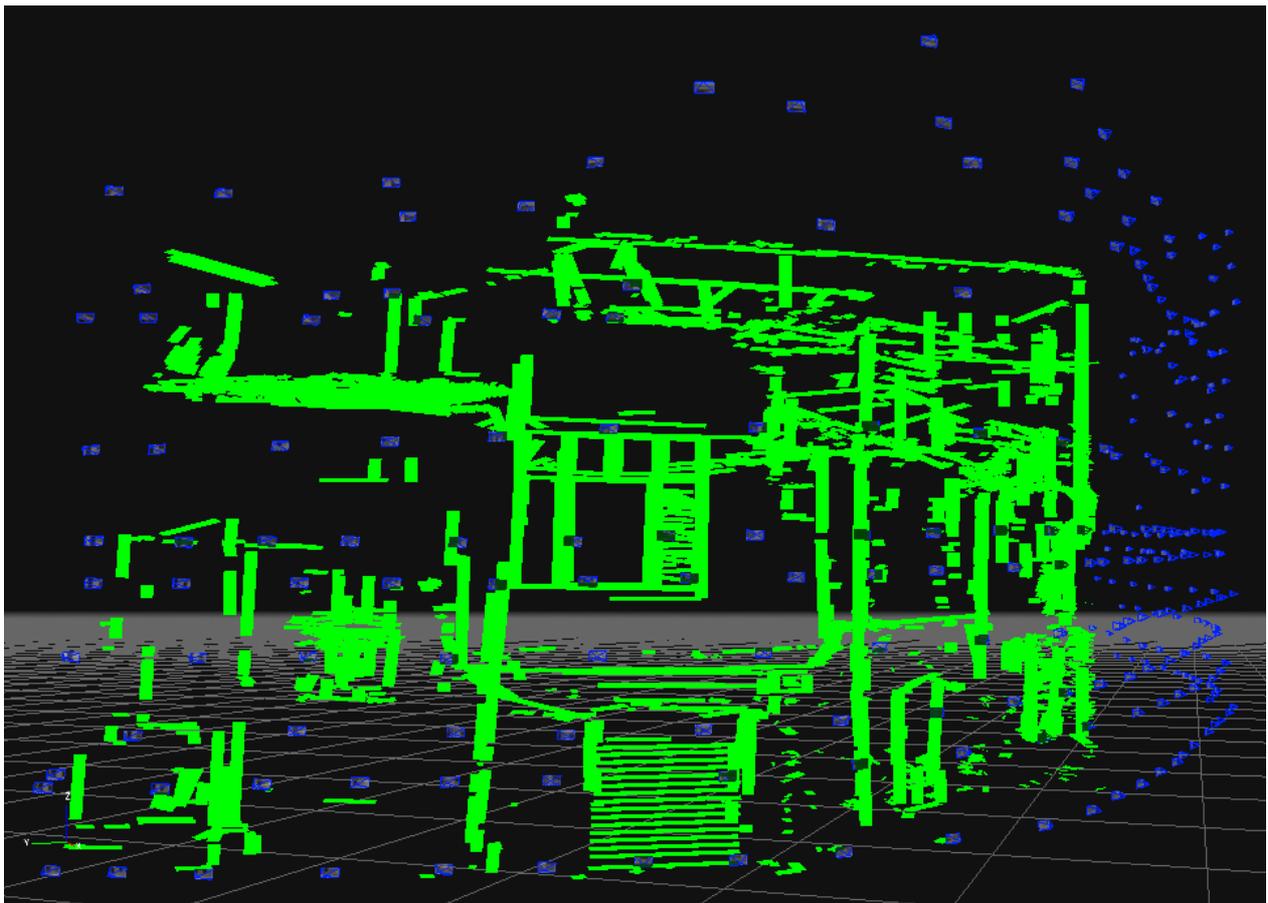
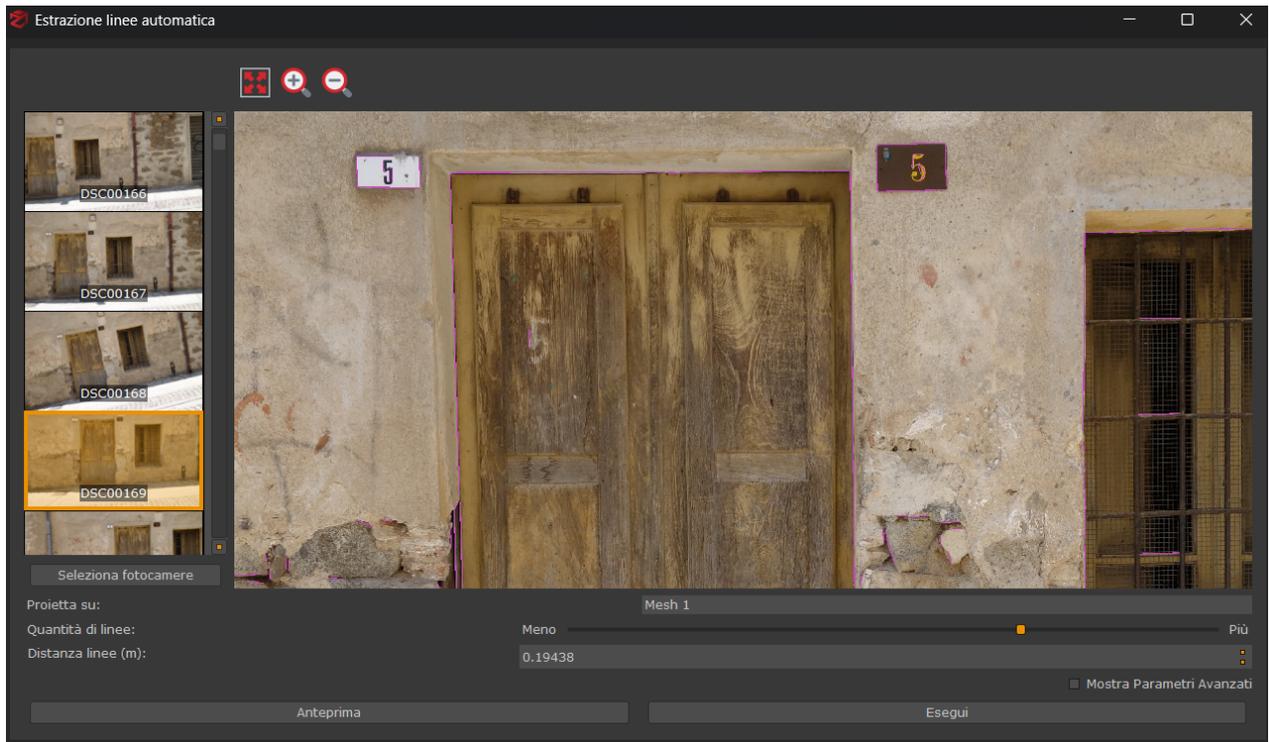
processo simile al precedente ma utilizzando unicamente una sola immagine: grazie alla presenza di una nuvola di punti densa infatti, il set di punti definito verrà proiettato su tale nuvola per la generazione della polilinea

L'interfaccia per la definizione dei punti è la stessa mostrata precedentemente: basta selezionare i punti e la nuvola di punti densa di riferimento per ottenere la linea desiderata.



Estrazione automatica di linee

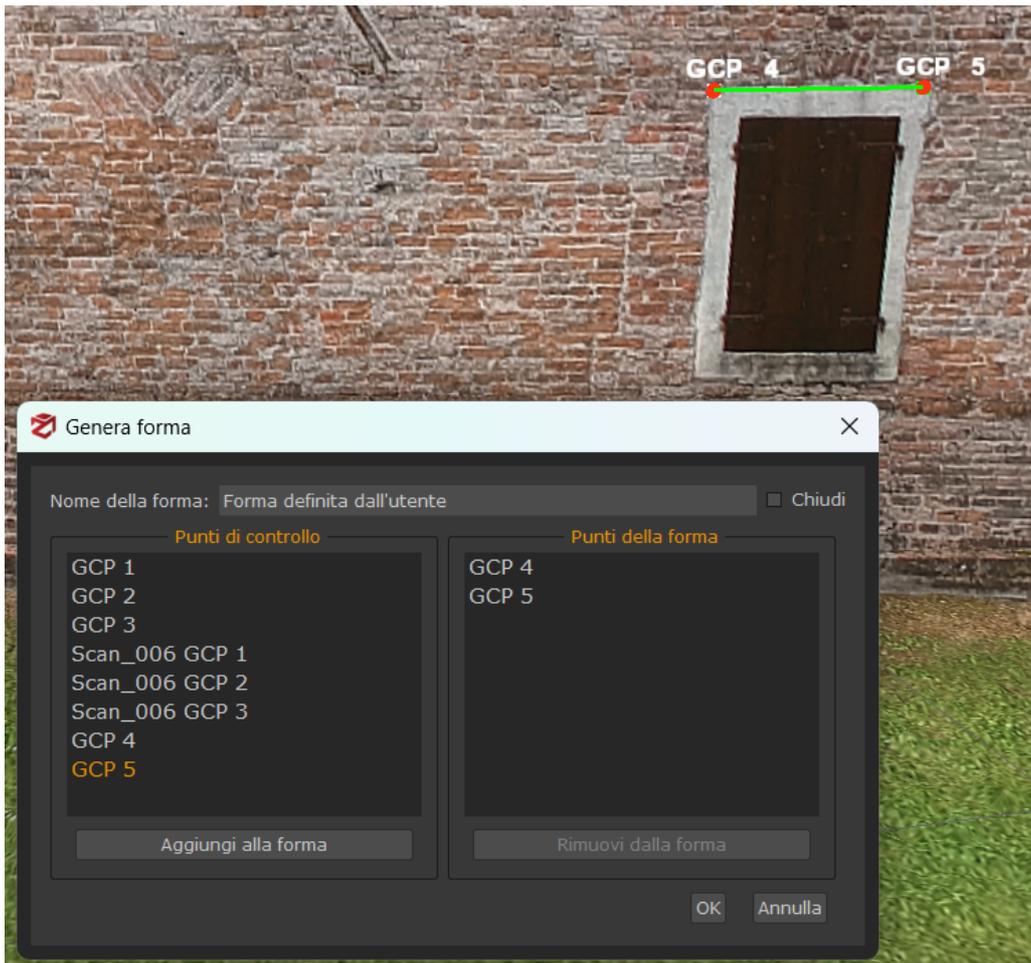
E' possibile lasciare a Zephyr l'onere di estrarre tutte le linee. Per avviare questo processo è necessario impostare la distanza richiesta tra le linee (un valore che diventa sensato nel momento in cui il modello è stato scalato) ed è possibile visualizzare un'anteprima per immagine. Si noti come nonostante tutte le linee estratte siano raggruppate sotto un solo elemento di disegno, nel momento in cui tale elemento viene esportato in DXF ogni linea sarà definita singolarmente.



Crea polilinea da punti di controllo

E' possibile generare polilinee posizionando almeno 2 punti di controllo nello spazio 3D. Nella finestra dedicata, ti verrà chiesto di scegliere quali punti di controllo utilizzare per la

creazione della polilinea.

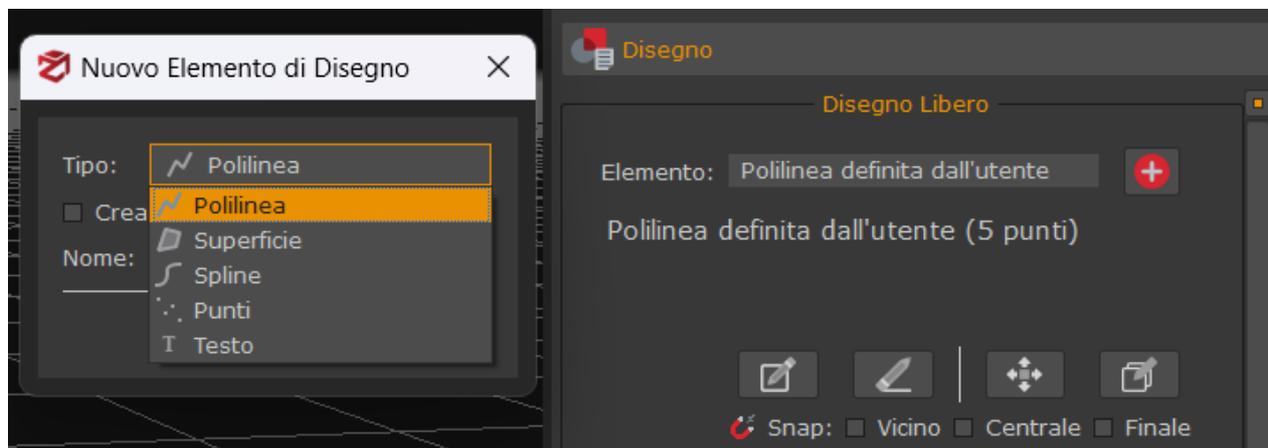


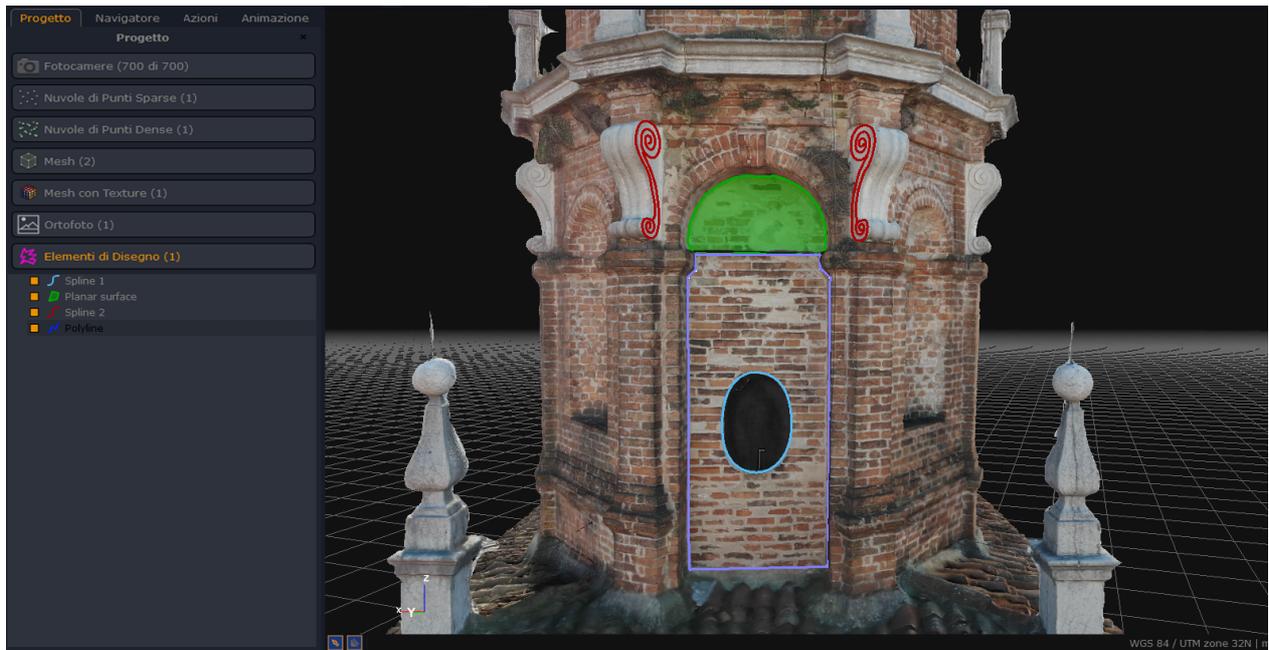
Elementi di Disegno & Livelli

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

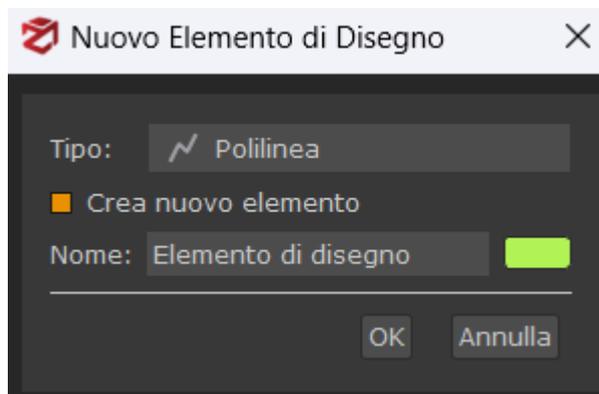
Lo strumento **Disegno Libero** nella sezione "**Disegno**" del tab **Modifica** vi permette di disegnare polilinee, splines, superfici e punti direttamente sul vostro modello 3D.

Tutti gli elementi di disegno possono essere esportati nei formati DXF, SHP, DNG e XML.

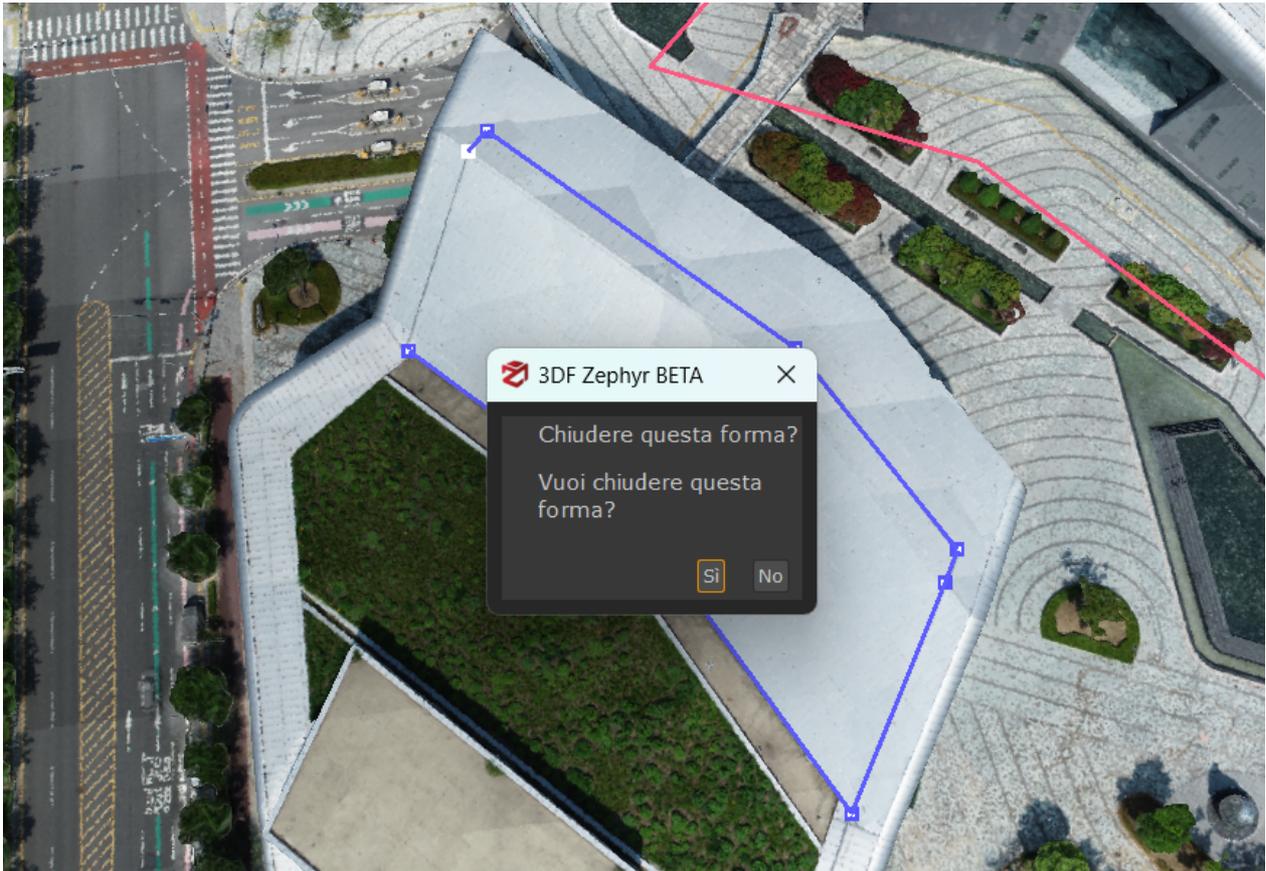




E' possibile generare gli elementi di disegno cliccando l'icona  e successivamente selezionando il tipo di elemento di disegno desiderato (polilinea, superficie planare, spline) dalla finestra popup che comparirà. Per creare un nuovo elemento di disegno bisogna ricordarsi di selezionare la checkbox **"Crea nuovo elemento"**. E' possibile anche rinominare e cambiare il colore dell'elemento di disegno prima di premere il bottone **OK**.



Una volta disegnata la polilinea o la spline, si può chiudere l'elemento di disegno cliccando su un altro vertice. Comparirà quindi una finestra popup che vi chiederà se volete chiudere l'elemento di disegno:



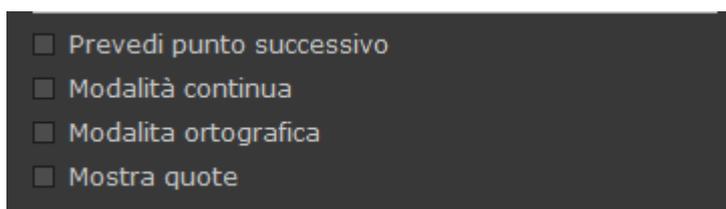
Cliccando sul bottone **Modifica** , è possibile aggiungere, spostare e rimuovere un determinato punto della polilinea, spline o superficie. E' possibile anche suddividere la polilinea cliccando sul bottone **Suddividi** .

Una volta che il bottone **Modifica** è abilitato, è possibile muovere i vertici dell'elemento di disegno cliccando sul bottone **Muovi** , o eliminarli con il bottone **Rimuovi** .

E' possibile utilizzare anche la funzione **Snap** per "agganciare" la polilinea che si sta disegnando ad una già creata: è sufficiente usare i vertici principali dell'elemento di disegno, come il vertice vicino, centrale e finale.



Le seguenti modalità possono aiutarvi mentre posizionate le vostri punti di polilinee/splines/superfici nello spazio di lavoro 3D:

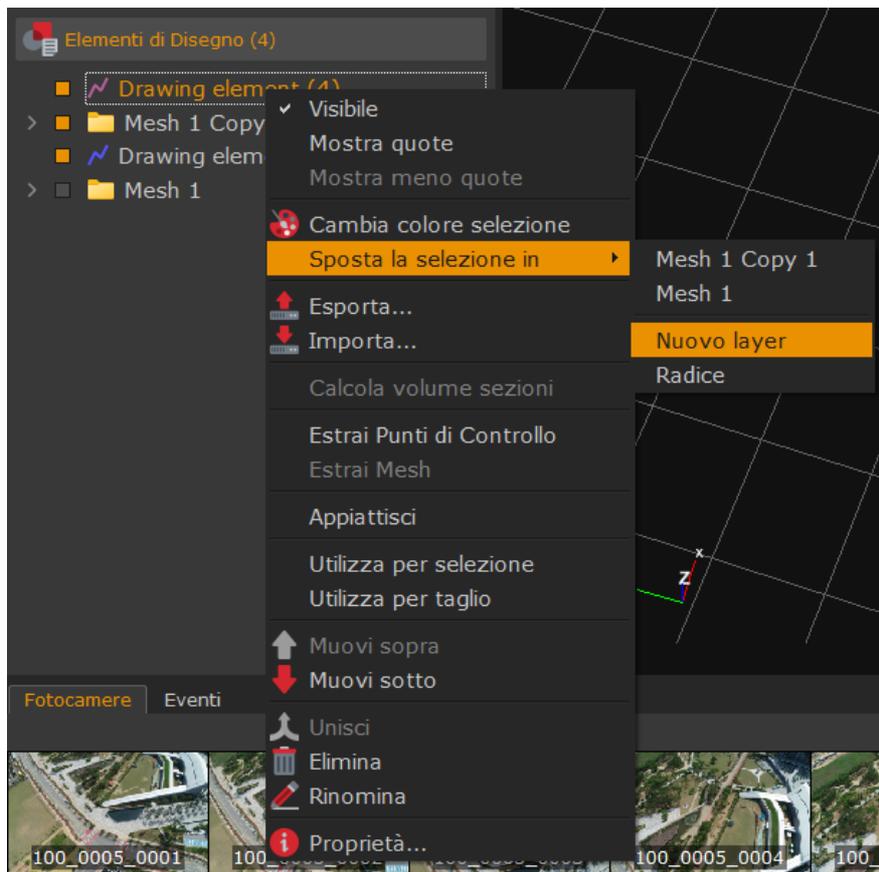


- **Prevedi punto successivo** permette di avere un'anteprima del punto che non è ancora stato posizionato. Questa modalità è adatta soprattutto per la creazione di

splines dato che è possibile controllare se la curvatura è corretta mentre posizioni i punti.

- **Modalità continua** permette di posizionare automaticamente più punto mentre ci si muove con il cursore.
- **Modalità ortografica** permette di passare alla vista ortografica durante la creazione degli elementi di disegno.
- **Mostra quote** permette di mostrare i profili di elevazione di ciascun punto degli elementi di disegno.

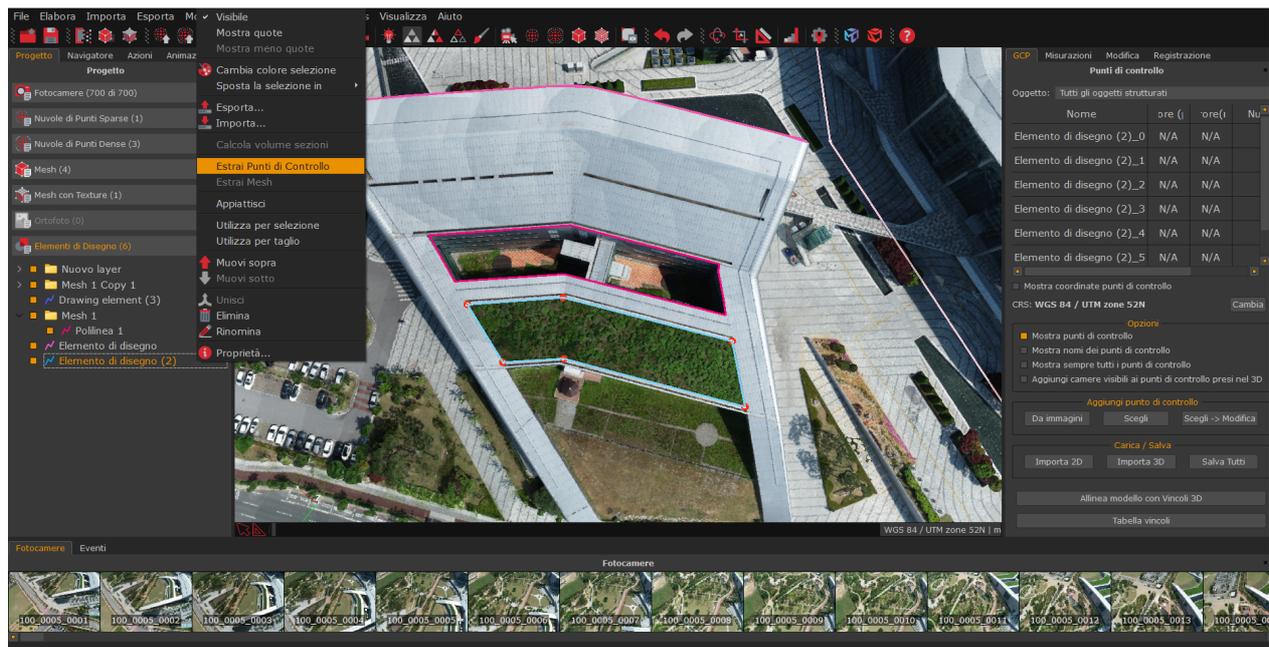
Tutti gli elementi di disegno, indipendentemente da come sono stati generati, possono essere raggruppati in livelli (layers). Per poter eseguire questo raggruppamento, è sufficiente fare click destro sull'elemento di disegno desiderato (è possibile eseguire una selezione multipla per muovere più elementi verso lo stesso livello) e selezionare la voce del menù appropriata sotto "sposta la selezione in".



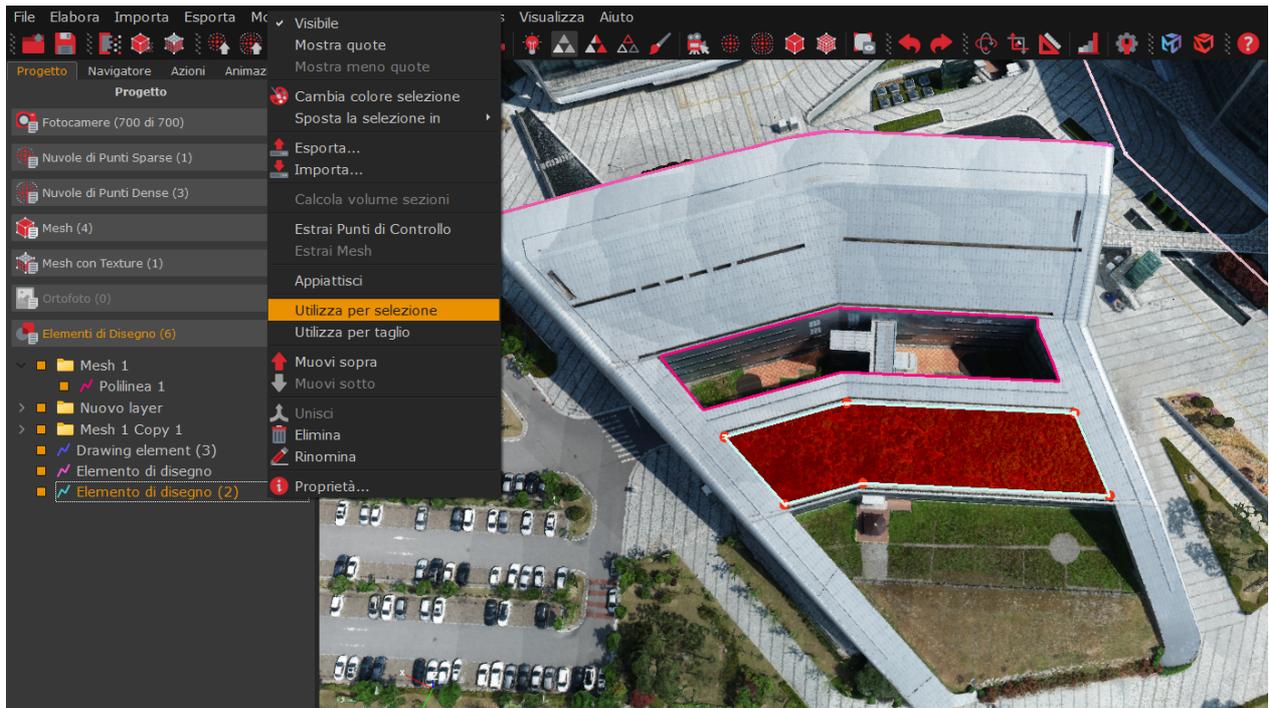


Nota: gli strumenti seguenti si abilitano dopo la creazione di elementi di disegno:

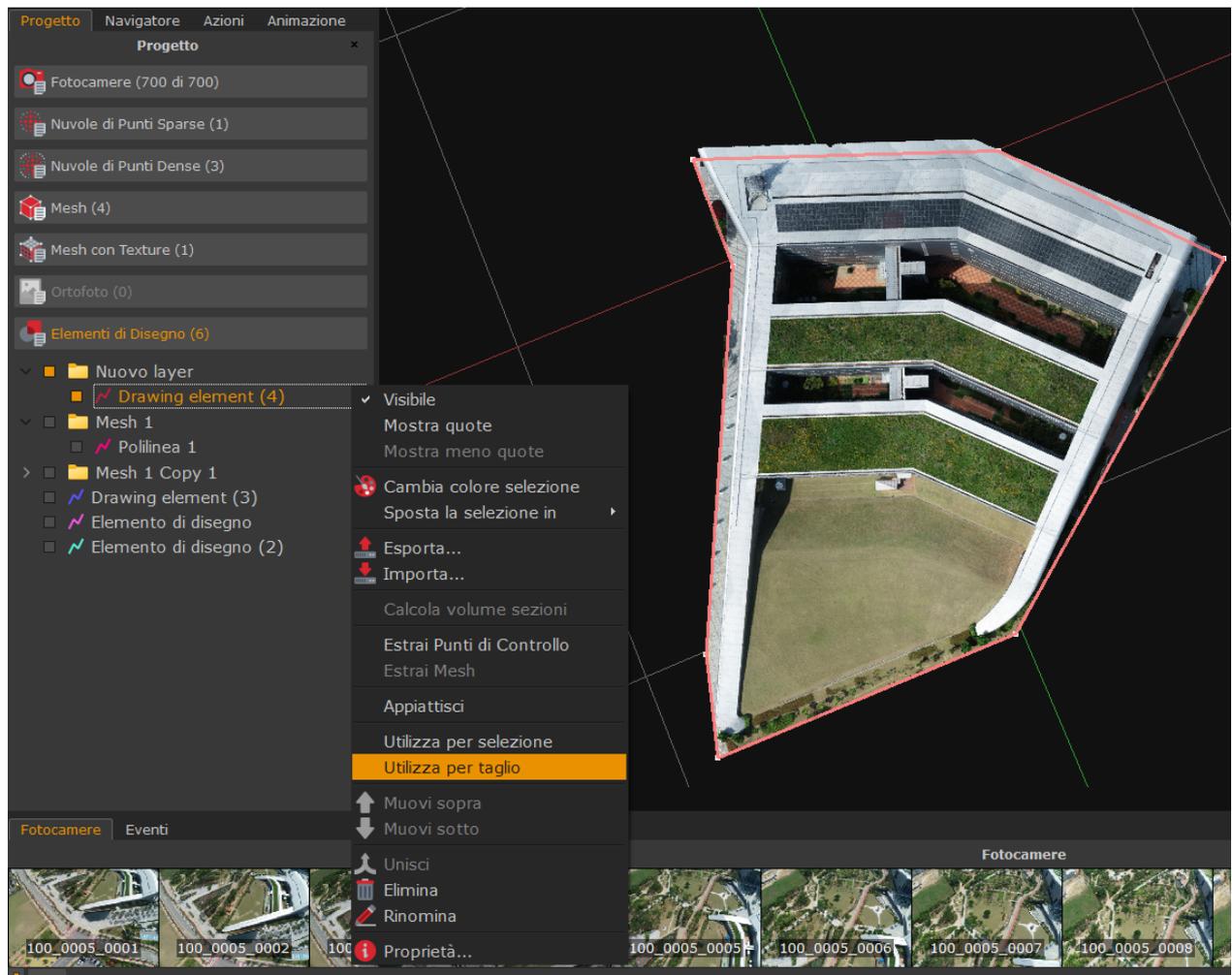
- **Estrai punti di controllo:** permette di creare punti di controllo a partire dai vertici di elementi di disegno già posizionati.



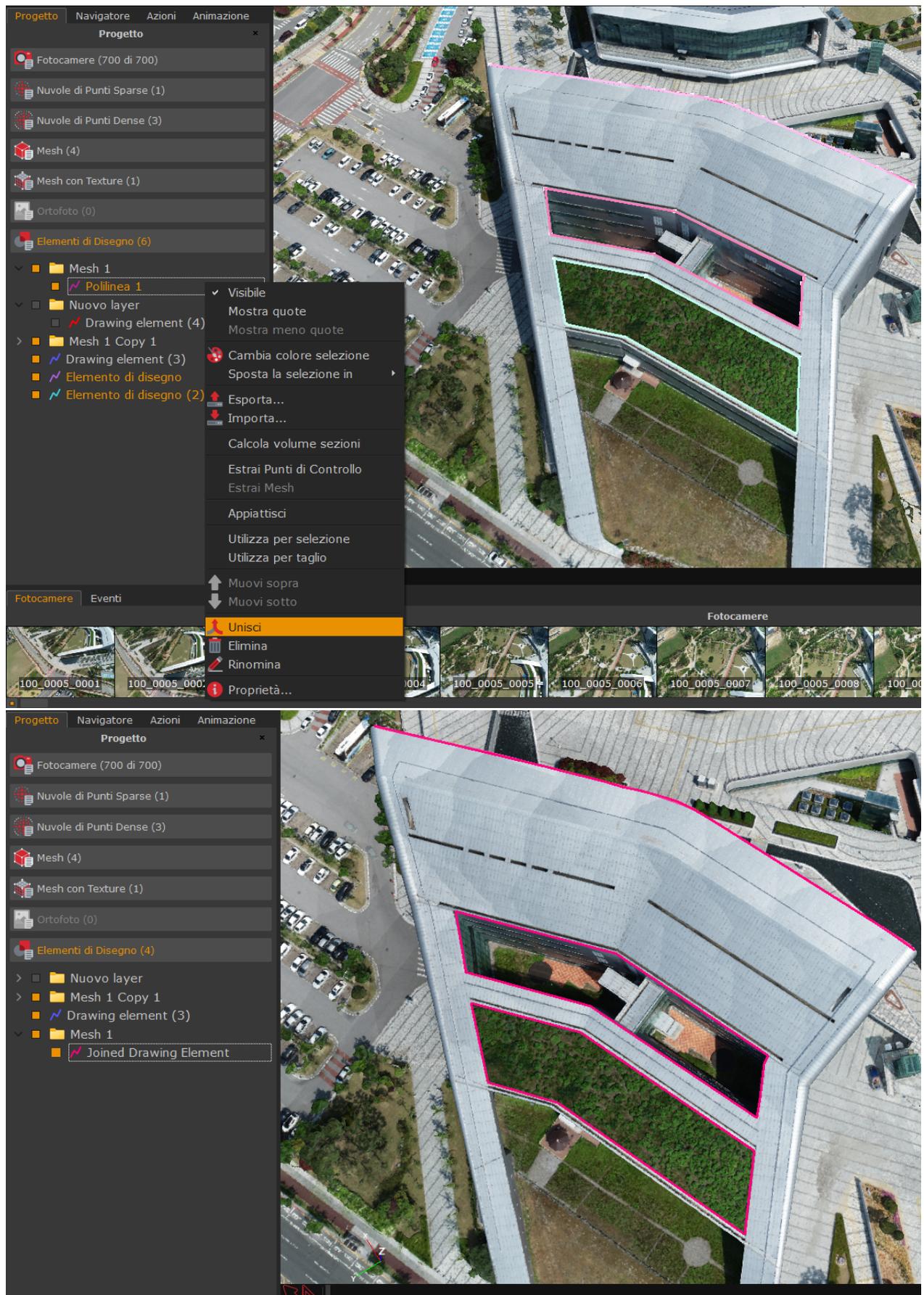
- **Selezione:** una volta generate una polilinea/spline chiusa, è possibile eseguire click destro e scegliere l'opzione "**utilizza per selezione**" per selezionare punti e triangoli inclusi da tale elemento di disegno.



- **Taglio:** una volta generate una polilinea/spline chiusa, è possibile eseguire click destro e scegliere l'opzione "utilizza per taglio" per tagliare l'area compresa da tale elemento di disegno.



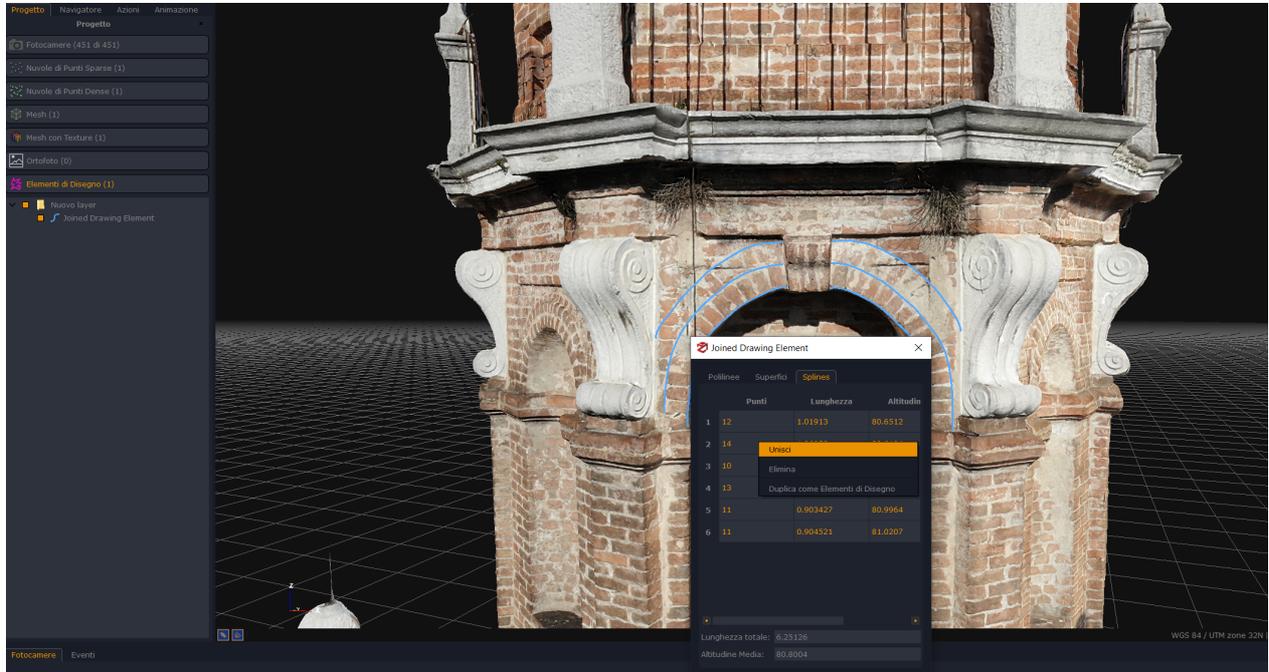
- **Unisci:** permette di unire diversi elementi di disegno di una stessa tipologia.



L'opzione **Proprietà** mostra tutte le informazioni sugli elementi di disegno selezionati. Fai click destro su una polilinea/spline per scegliere tra le opzioni **Elimina**, **Duplica come**

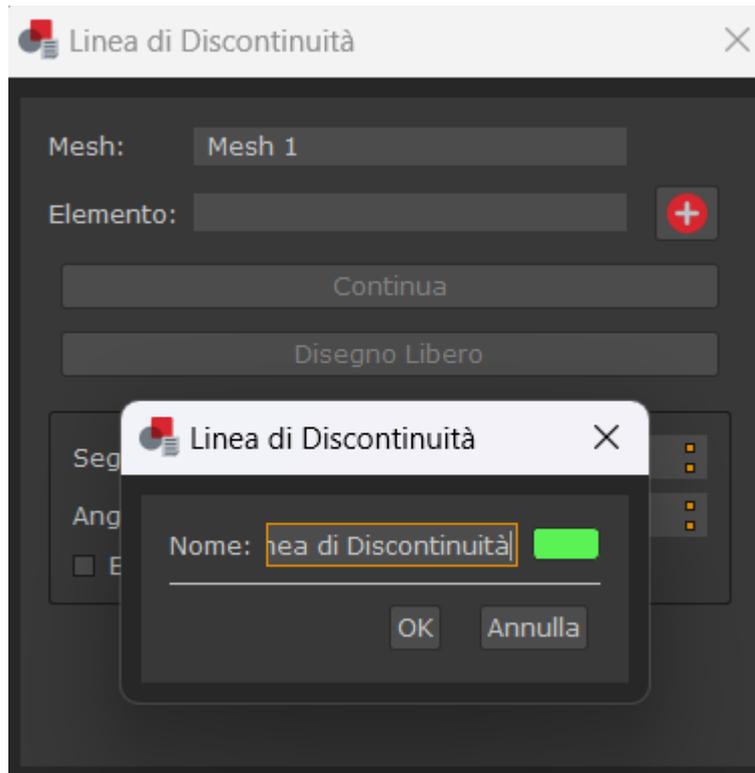
Elementi di Disegno, Unisci.

Nota: è necessario selezionare gli elementi di disegno presenti nella lista delle proprietà e fare click destro sull'opzione Unisci in modo da unirli insieme. Una volta fatto, le proprietà presenteranno nella lista un solo elemento di disegno.



Linea di Discontinuità Guidata

Per creare **linee di discontinuità** (o "breaklines"), è sufficiente cliccare su **Strumenti > Estrazione Linee > Estrazione Guidata Linee di Discontinuità**, oppure seleziona l'opzione "**Linea di Discontinuità Guidata**" presente nella sezione "**Disegno**" del tab **Modifica**.



Clicca sul bottone **+** nella finestra di popup per rinominare la linea di discontinuità e/o cambiare il suo colore. Clicca **OK** per aggiungere il nuovo elemento di disegno allo spazio di lavoro corrente.

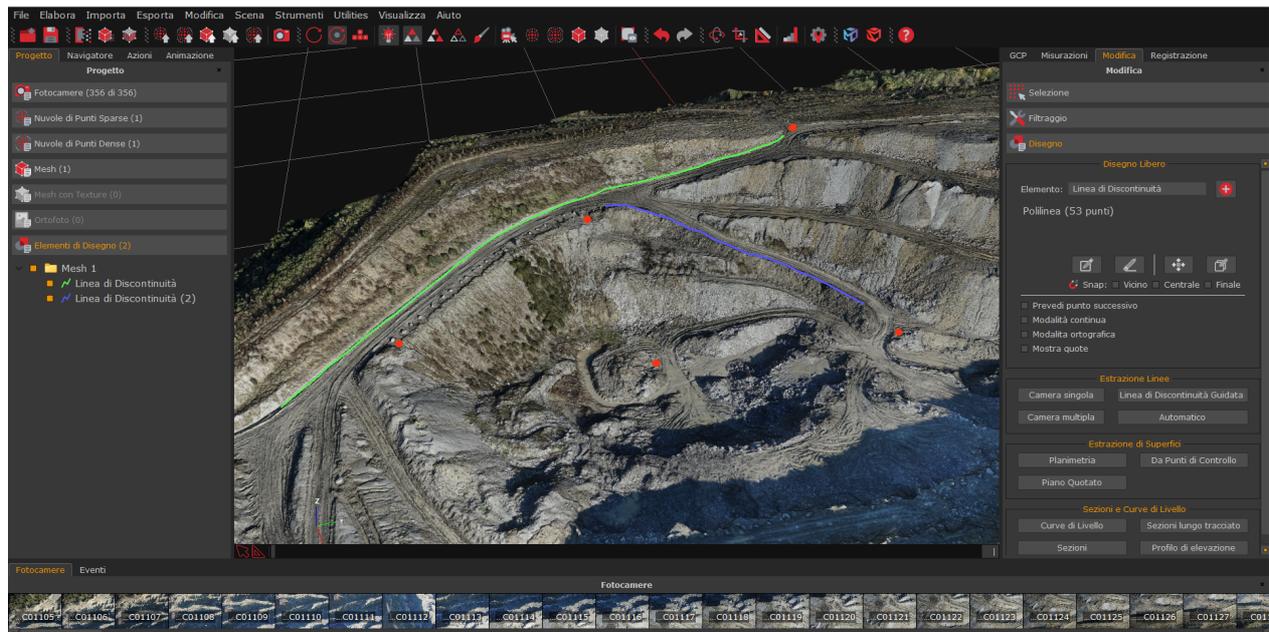
I parametri della creazione delle linee di discontinuità sono i seguenti:

- **Segmenti max.:** definisce il numero massimo di segmenti da rilevare nella linea di discontinuità.
- **Angolo max.:** imposta il grado d'angolo massimo che si trova tra due segmenti.
- **Esplora di più durante il rilevamento:** questa checkbox abilita un rilevamento dei profili della mesh più "esplorativo", ovvero aiuta a riconoscere dei profili più estesi sulla struttura della mesh. Questa opzione aumenta le condizioni di calcolo dell'algoritmo in modo da poter trovare profili più lunghi e articolati. E' possibile abilitare questa opzione se lo strumento standard non ha dato i risultati desiderati. Bisogna tuttavia fare attenzione poiché con questa opzione attiva aumentano anche i casi di "drifting" (accumulazione dell'errore).

Una volta disegnato il primo vertice, si noterà come la linea di discontinuità punta al vertice più vicino al cursore del mouse mentre si posiziona sulla mesh (modalità di disegno guidato). Nel frattempo verrà visualizzata un'anteprima della linea di discontinuità (linea blu). Per aggiungere quest'ultima è necessario fare nuovamente clic con il tasto sinistro del mouse.

La fase di disegno può essere messa in pausa e ripresa cliccando rispettivamente sui bottoni "**Pausa**" e "**Continua**".

E' possibile passare tra la modalità di disegno guidata e manuale mediante i bottoni "**Disegno Libero/Disegno Guidato**".



Nota: la dimensione dei segmenti della linea di discontinuità sarà simile al primo segmento disegnato. In tal senso, il comportamento dell'algoritmo è fortemente influenzato dalla lunghezza del primo segmento e cercherà di replicare la stessa lunghezza anche per i segmenti successivi. Di conseguenza, se si desidera disegnare profili molto estesi, è consigliabile disegnare un primo segmento relativamente lungo per risparmiare tempo. Occorre tuttavia fare attenzione dal momento che la lunghezza dei segmenti determinano l'accuratezza della linea di discontinuità finale.

Strumenti - Estrazione di superfici

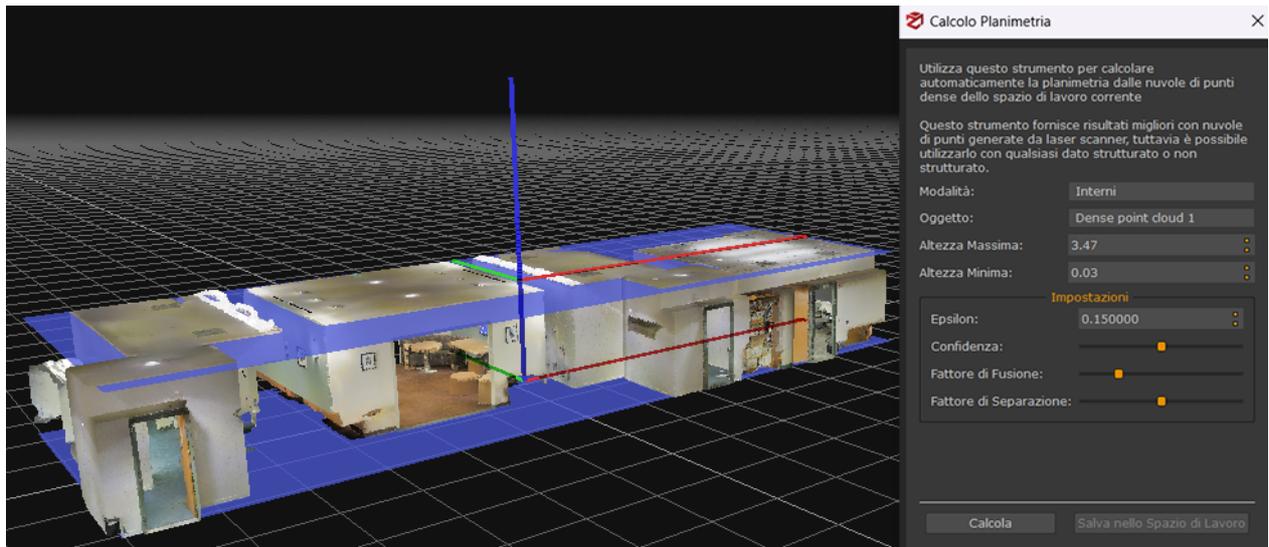
Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

E' possibile generare superfici manualmente tramite punti di controllo o automaticamente con il nostro metodo innovativo di generazione planimetrie.

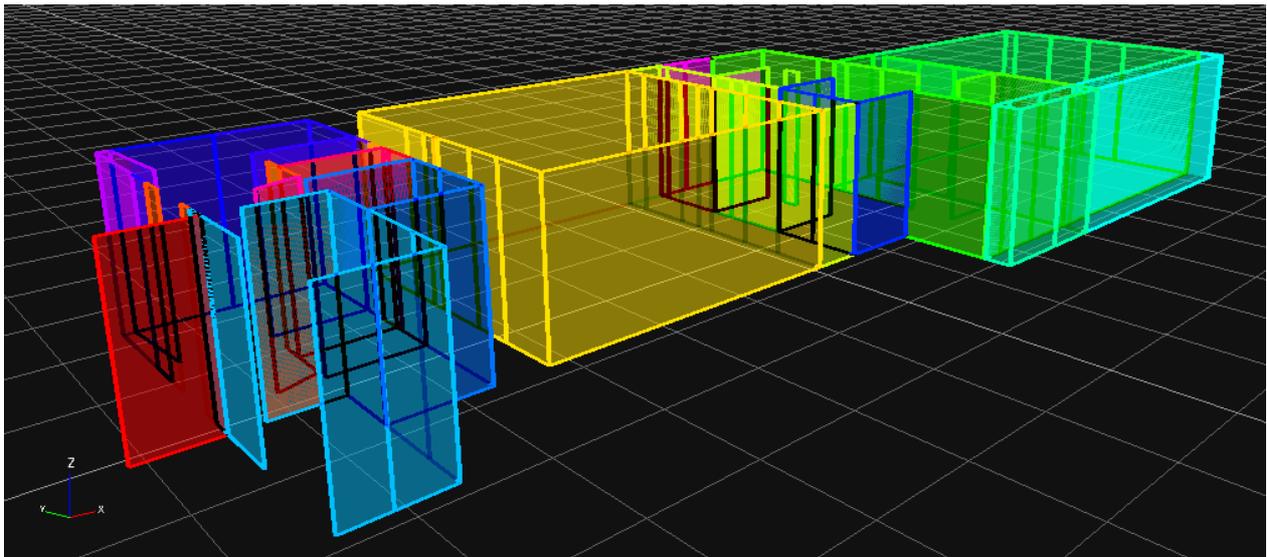
Calcola planimetria

Questa funzione può essere utilizzata sia su nuvole di punti strutturate che su nuvole di punte non strutturate. Tutto ciò che è necessario fare è confermare i piani automaticamente identificati (pavimento e soffitto) e selezionare il metodo di estrazione appropriato (ambienti interni o ambienti esterni).

E' inoltre possibile impostare il valore di Epsilon (la distanza punti - piano; i punti oltre tale valore non saranno considerati parte di un piano) e il fattore di fusione (controlla come i segmenti vengono generati, un valore più alto porterà ad avere segmenti più lunghi) per coloro che volessero più controllo sul metodo di generazione.

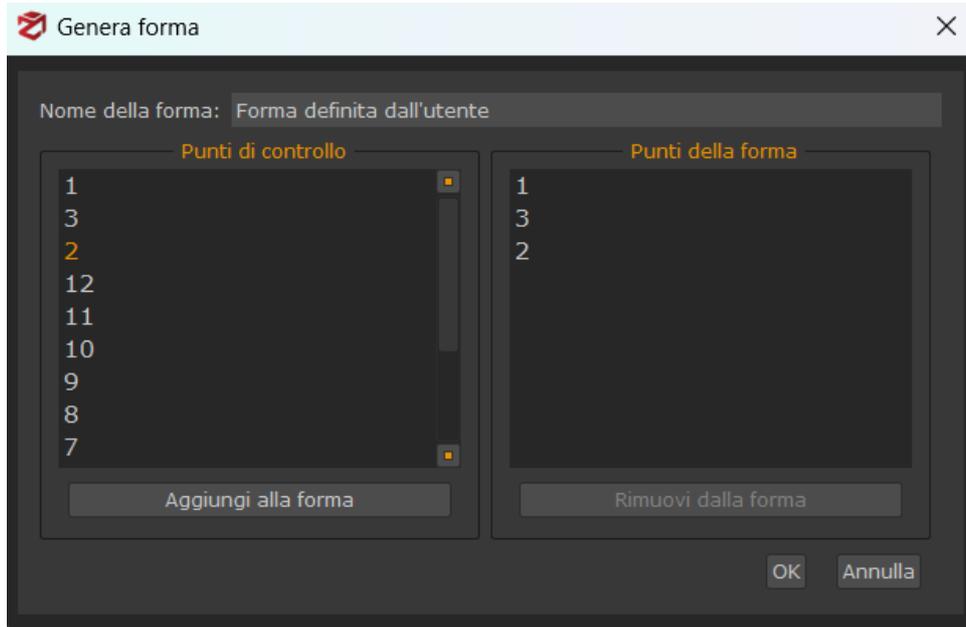


Una volta cliccato su "**Calcola**" si avvierà il processo di computazione. Una volta terminato, la planimetria (polilinee) e superfici possono essere importate nello spazio di lavoro cliccando "**Salva nello spazio di lavoro**". Tutti gli elementi saranno organizzati nella sezione "**Elementi di Disegno**"



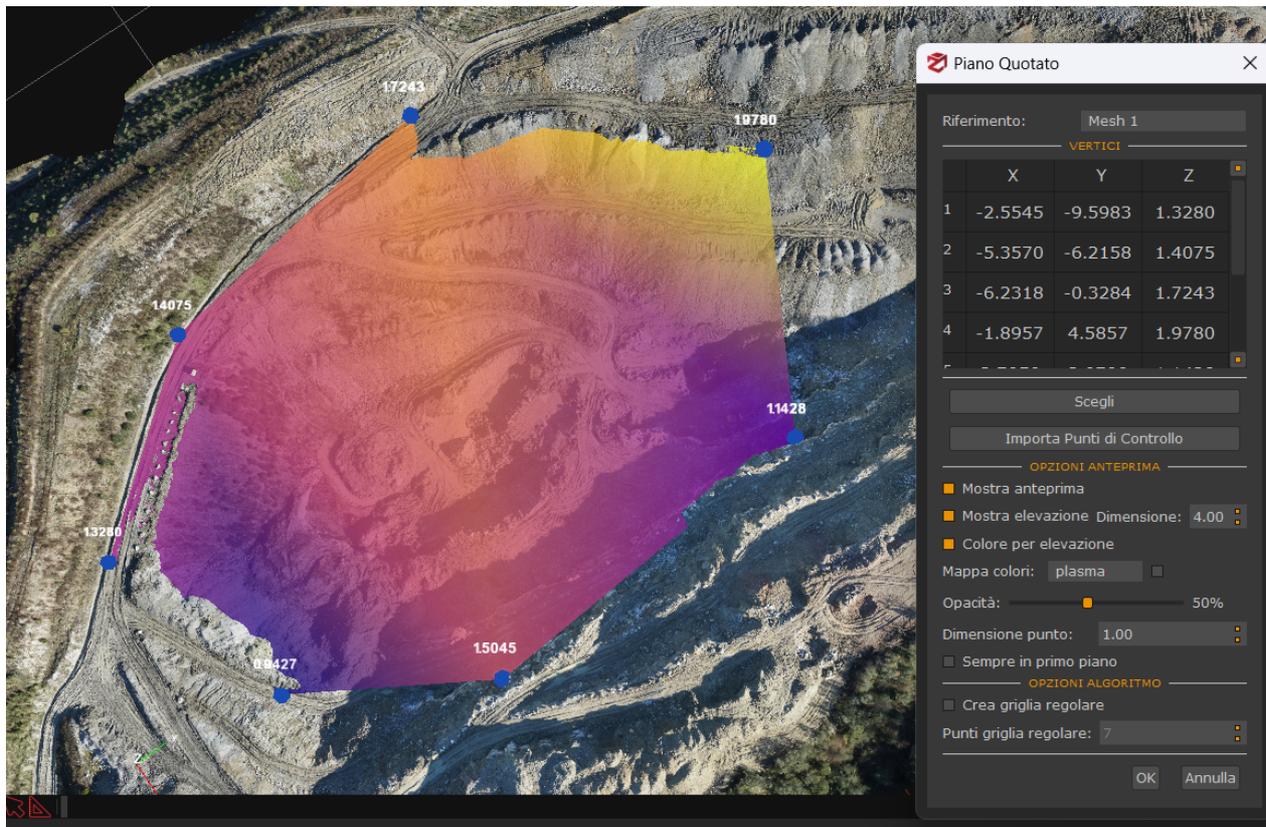
Genera superficie da punti di controllo

E' possibile generare superfici dai punti di controllo: una volta selezionati i punti di controllo facenti parte della superficie, basta selezionare "OK".



Piano quotato

Questo strumento permette di creare piani quotati su nuvole di punti dense o mesh, usando i punti di controllo già identificati sul modello o posizionandone di nuovi.



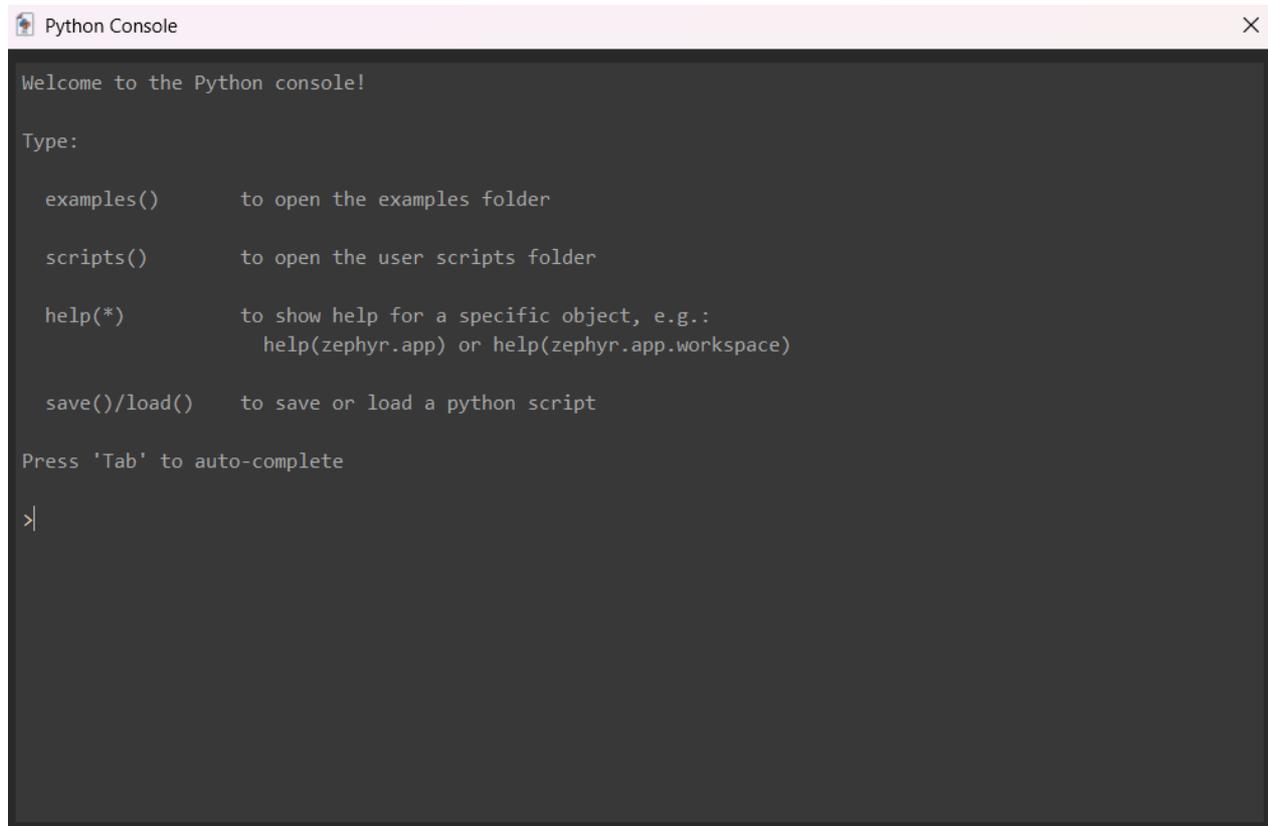
Tutti i punti di controllo considerati mostreranno la relativa quota invece del nome, e una nuova superficie verrà disegnata mentre si scelgono i punti di controllo, o dopo che sono stati importati. E' possibile cambiare la mappa colore della superficie, così come la dimensione del testo della quota. Dopo aver cliccato il pulsante OK, verrà generata una

nuova superficie e un nuovo gruppo di vertici che saranno messi ad elenco nella sezione "**Elementi di disegno**" del pannello Progetto.

Strumenti - Console scripting

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

E' possibile utilizzare questa console di scripting per personalizzare il workflow fino a un certo punto di libertà con il linguaggio di scripting Python.



```

Python Console
Welcome to the Python console!

Type:

examples()      to open the examples folder

scripts()       to open the user scripts folder

help(*)         to show help for a specific object, e.g.:
                 help(zephyr.app) or help(zephyr.app.workspace)

save()/load()   to save or load a python script

Press 'Tab' to auto-complete

>

```

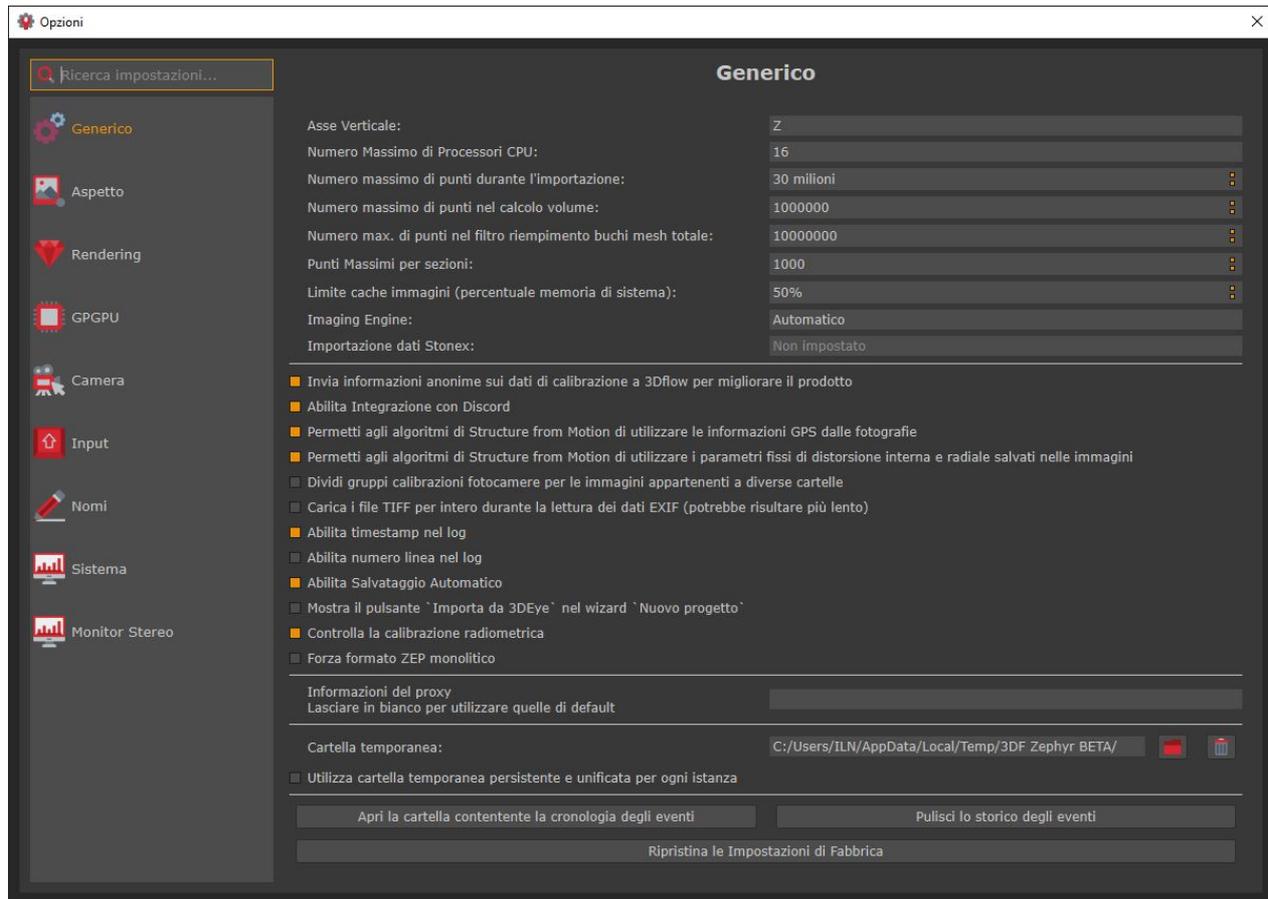
La console Python ha un suo manuale d'uso, specialmente perché queste funzionalità verranno estese con più bindings in futuro.

Per generare il manuale della console Python, è sufficiente scrivere **zephyr.documentation()** direttamente nella console. Verrà generato al volo un file pdf con le funzionalità disponibili, insieme ad alcuni esempi che potete utilizzare.

Strumenti - Opzioni

Facendo clic sull'icona "**Opzioni**"  nella barra degli strumenti o selezionando **Strumenti > Opzioni** nella barra dei menu, si accede alla finestra **Opzioni**, organizzata in nove schede.

La *barra di ricerca* sopra le schede delle opzioni può essere utilizzata per cercare impostazioni tramite parole chiave.



- La scheda **Generico** consente di configurare le funzionalità di Zephyr, impostare limiti di importazione, accedere alla cartella dei log e ripristinare le impostazioni predefinite.
- La scheda **Aspetto** permette di personalizzare l'aspetto della finestra di 3DF Zephyr, inclusi lingua, tema, dimensione dei caratteri e altre opzioni.
- La scheda **Rendering** consente di modificare l'aspetto grafico di 3DF Zephyr. È possibile personalizzare i colori di vari elementi, come lo spazio di lavoro, la griglia e i punti di controllo. Tra le impostazioni più utilizzate:
 - Per la viewport, è possibile modificarne il colore utilizzando temi predefiniti o personalizzati e impostare una Skybox per il modello 3D, scegliendo tra immagini panoramiche predefinite (fonte: [HDRi Haven](#)) o caricando immagini personalizzate nella cartella "Skies" all'interno della directory di 3DF Zephyr.
 - Per le nuvole di punti generate in 3DF Zephyr, è possibile modificare la dimensione grafica dei singoli punti.
 - Per le fotocamere, si può regolare il canale alpha, utile per impostare la trasparenza delle immagini, nonché la dimensione e il colore dei coni che rappresentano gli scatti nello spazio tridimensionale.
- Nella scheda **GPGPU**, è possibile attivare/disattivare le opzioni di accelerazione GPU, sia a livello globale che per singola scheda grafica.

- La scheda **Camera** consente di impostare i parametri di movimento della fotocamera e gestire la connessione con dispositivi 3D.
- Nella scheda **Input**, è possibile gestire le associazioni dei tasti di scelta rapida.
- La scheda **Nomi** permette di definire i nomi predefiniti per gli elementi generati nello spazio di lavoro.
- Nella scheda **Sistema**, è possibile attivare (e personalizzare) le ore di sospensione, durante le quali Zephyr spegnerà automaticamente il computer al termine di tutte le elaborazioni, oltre a definire altre opzioni di sistema.
- La scheda **Monitor Stereo** consente di gestire la connessione con monitor 3D.

Il menù "Utilities"

Da questo menu è possibile lanciare alcuni **Strumenti di Utilità**.

3DF Masquerade

3DF Masquerade è lo strumento esterno stand-alone (incluso in tutte le versioni di 3DF Zephyr) per generare maschere per le immagini da processare in 3DF Zephyr. Con maschera si intende una selezione specifica di una (o più) immagini che permette di informare zephyr della necessità di ignorare certe porzioni di fotografia. Alla prima apertura Masquerade fornirà una serie di aiuti sotto forma di avvisi su schermo che mostreranno le funzionalità dei vari elementi di interfaccia.

Trovate un tutorial (ed un video tutorial) molto più esaustivo su 3DF Masquerade all'indirizzo <http://www.3dflow.net/it/technology/documents/3df-zephyr-tutorials/tutorial-use-masking-tool/>

La mascheratura delle immagini in **3DF Zephyr** può essere eseguita in due modalità:

- 1) **Mascheratura automatica**: basato su un modello di machine learning.
- 2) **Mascheratura manuale**: effettuato utilizzando gli strumenti di mascheratura nell'interfaccia di **Masquerade**.

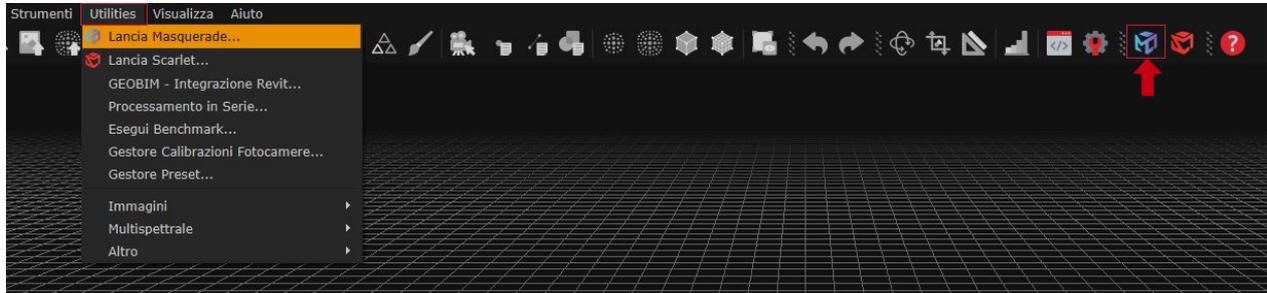
Avvio di 3DF Masquerade

3DF Masquerade può essere avviato come eseguibile esterno e utilizzato in modo indipendente da **3DF Zephyr**.

- 1) **Dal menu Start di Windows**: digitare "*masq*" nella barra di ricerca per individuare e aprire **Masquerade**.

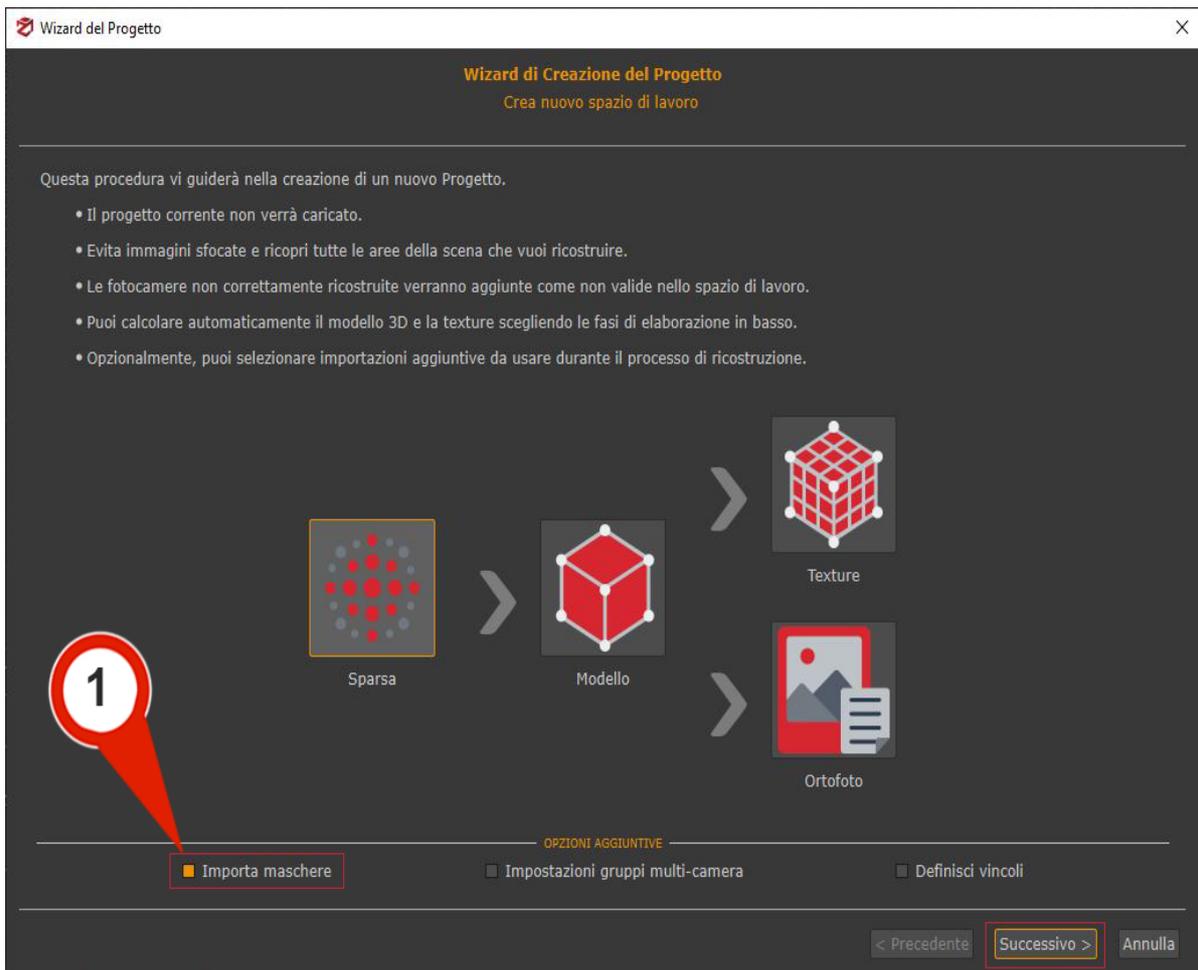
2) Dallo spazio di lavoro di 3DF Zephyr:

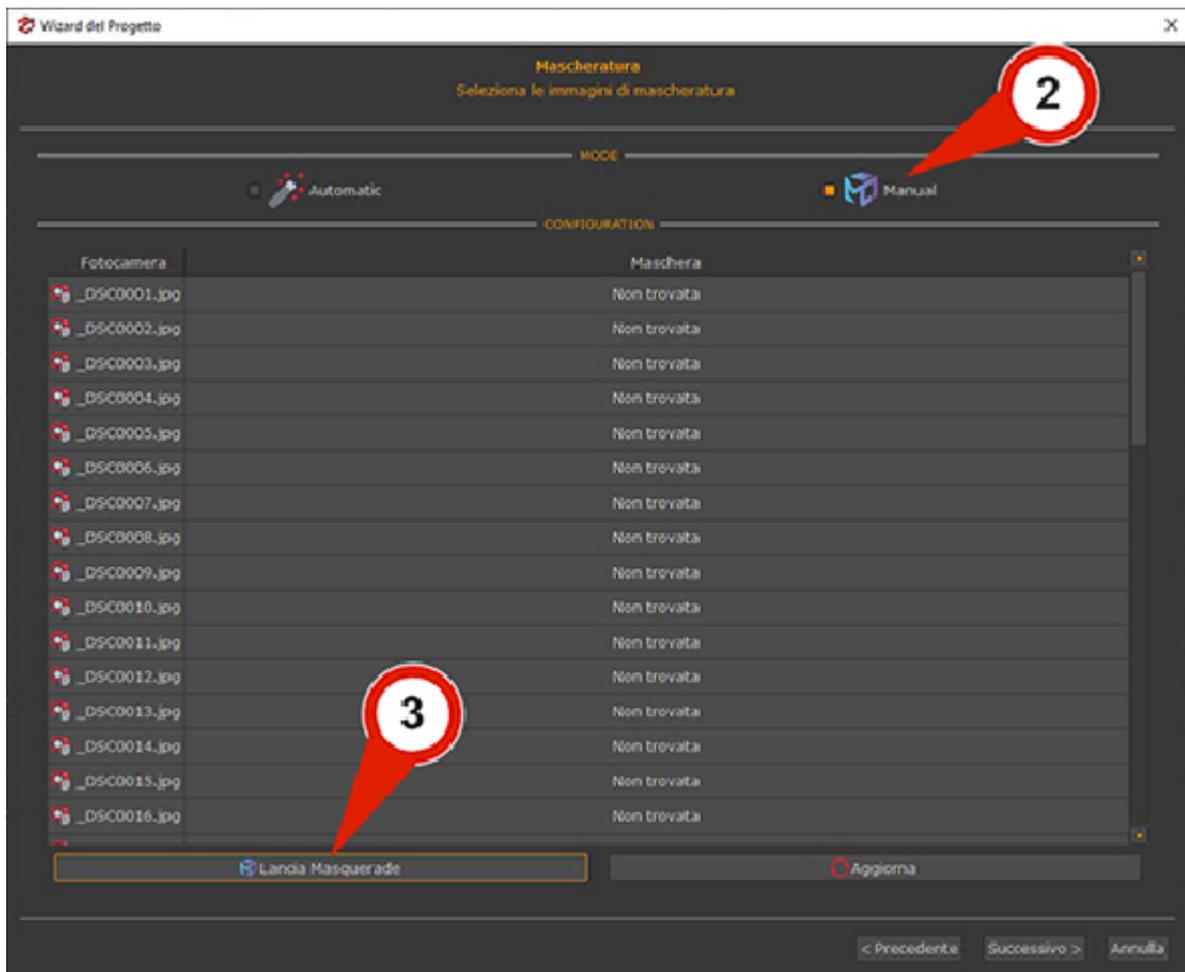
- Tramite la barra dei menu, navigando in **Utilities > Lancia Masquerade**.
- Tramite la barra degli strumenti, fare clic sull'**icona di Masquerade**.



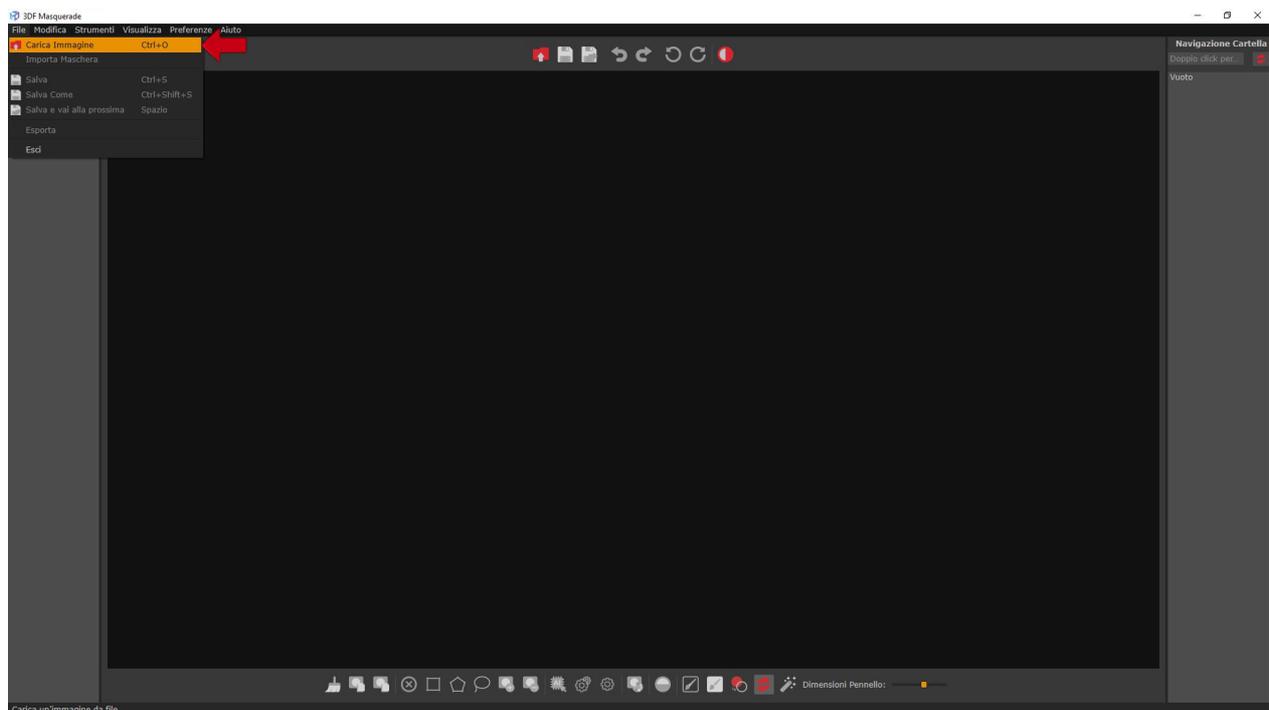
3) Dal menu New Project Wizard:

Nella prima pagina del **Wizard di Creazione del Progetto**, è necessario selezionare la casella **"Setup Masking" (1)**. Cliccando il pulsante **"Successivo"** si passa alla fase di selezione delle foto, in cui le immagini vengono caricate automaticamente. Cliccando nuovamente **"Successivo"** si accede alla pagina di **Mascheratura**, dove la casella **"Manuale" (2)** deve essere abilitata per visualizzare l'elenco di immagini e maschere e attivare il pulsante **"Lancia Masquerade" (3)**.

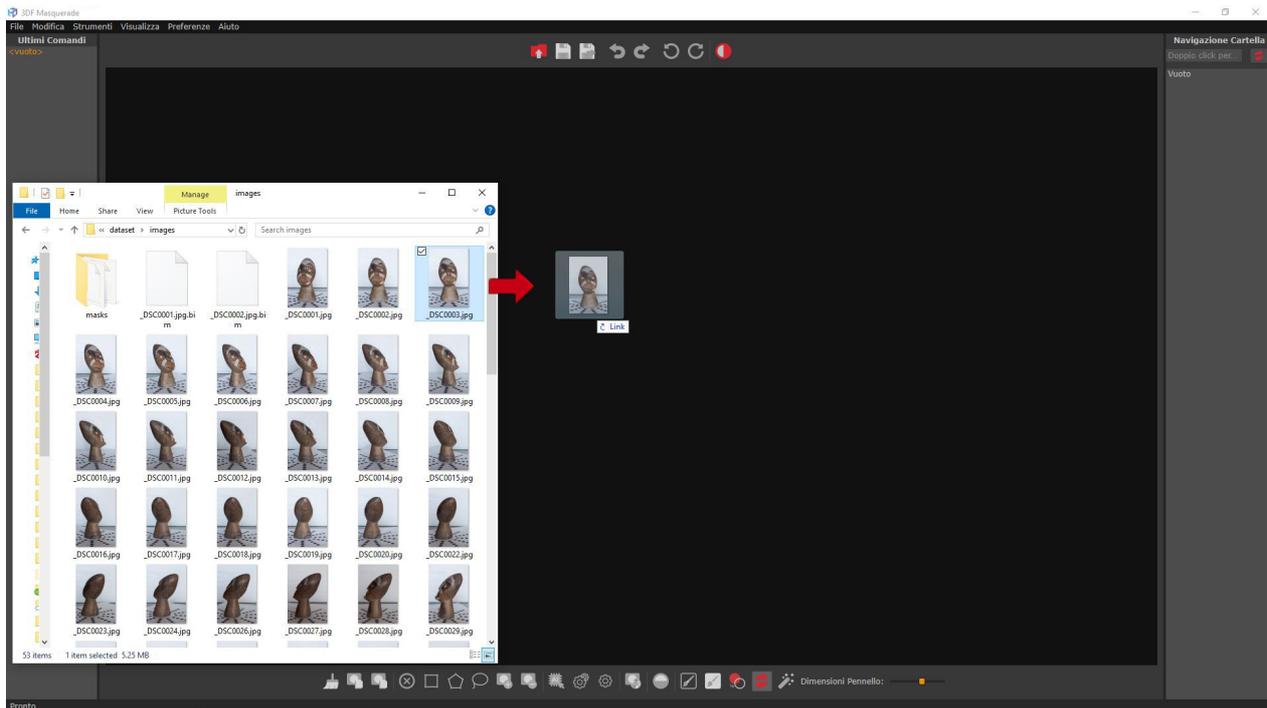




Le immagini possono essere caricate all'interno di **Masquerade** dal menu: **File > Carica immagine**.

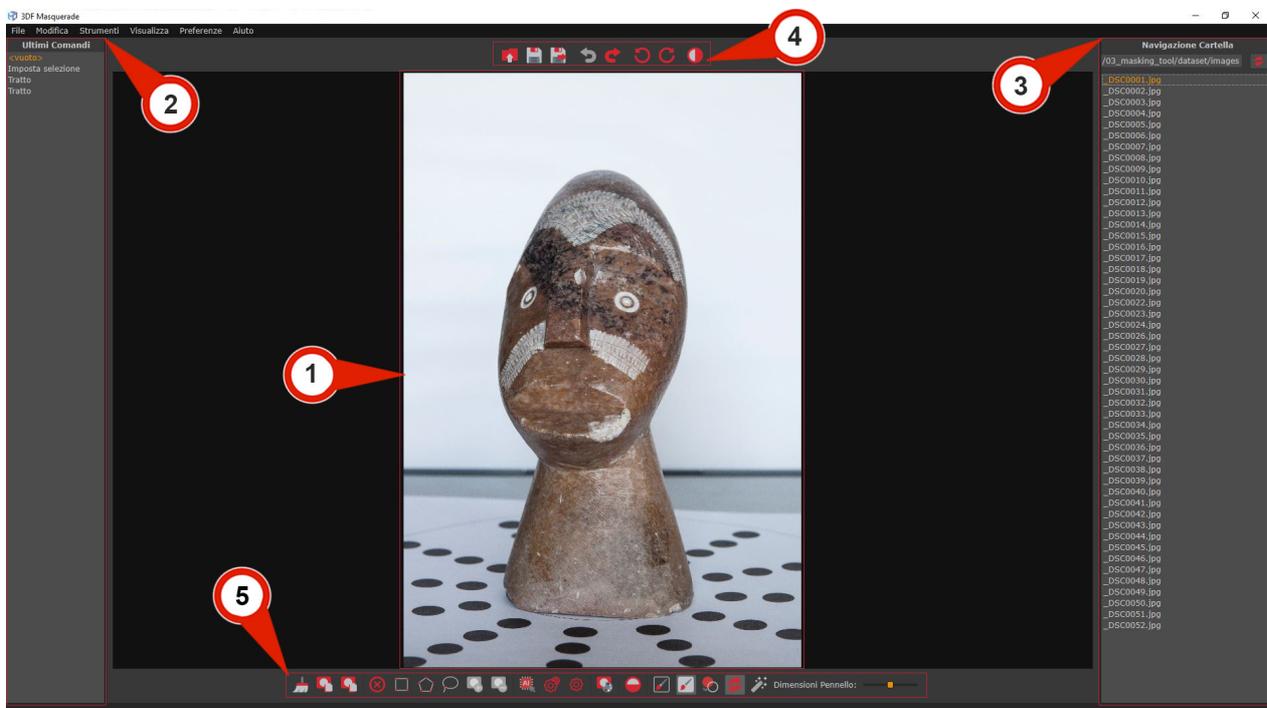


In alternativa, è sufficiente trascinare e rilasciare la prima immagine nello spazio di lavoro per caricare tutte le immagini contenute in una cartella.



L'interfaccia di 3DF Masquerade

L'interfaccia di 3DF Masquerade è divisa nelle seguenti sezioni:



- **Spazio di lavoro (1)** – consente di visualizzare ogni immagine e di lavorare con gli strumenti di mascheratura..

- **Ultimi comandi (2)** – può essere utilizzata per annullare o ripristinare le azioni eseguite in 3DF Masquerade.
- **Navigazione cartella (3)** – questo pannello facilita la navigazione rapida tra le immagini, che saranno associate alle maschere create e contrassegnate con il simbolo “(M)”. Facendo clic con il tasto destro del mouse all'interno del pannello, si accede ai seguenti comandi:
 - **Seleziona tutto:** seleziona tutte le immagini elencate e le rispettive maschere.
 - **Mostra in Explorer:** apre la cartella contenente l'immagine selezionata ed evidenzia quest'ultima.
 - **Cancella maschera per questa immagine:** rimuove in modo permanente la maschera associata all'immagine selezionata dalla cartella.

Nota: l'utilizzo del comando **Seleziona tutto** seguito da **Cancella maschera per questa immagine** eliminerà in modo permanente tutte le maschere nel progetto corrente.

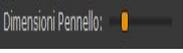
- **Barra strumenti superiore (4)** – fornisce un accesso rapido agli strumenti principali di modifica e per la gestione delle maschere.

	Carica immagine: questo comando consente di selezionare un'immagine e di caricare tutte le immagini all'interno di Masquerade.
	Salva: questo comando consente di salvare la maschera appena modificata.
	Salva e vai alla prossima: questo comando consente di salvare la maschera modificata e di passare automaticamente all'immagine successiva.
 	Annulla / Ripristina: questo comando consente di annullare o ripristinare le azioni eseguite in precedenza.
 	Ruota in senso orario / Ruota in senso antiorario: questo comando consente di ruotare l'immagine.
	Maschera B/N: questo comando consente di visualizzare la maschera in bianco e nero per ogni immagine.

- **Barra strumenti inferiore (5)** – contiene diversi strumenti per mascherare e smascherare le immagini.

	Cancella maschera e segni: questo comando permette di cancellare la maschera corrente dell'immagine e tutti i segni realizzati con gli strumenti pennello.
	Copia maschera sulla prossima immagine: questo comando permette di copiare la maschera dall'immagine corrente alla successiva.

	Cancela maschera e segni: questo comando permette di cancellare la maschera corrente dell'immagine e tutti i segni realizzati con gli strumenti pennello.
	Copia maschera su tutte le immagini: questo comando permette di copiare la maschera dell'immagine corrente a tutte le altre immagini del progetto.
	Nessuna selezione: questo comando permette di annullare lo strumento attualmente selezionato.
	Selezione a Rettangolo: questo comando consente di creare una selezione trascinando un rettangolo.
	Selezione a Poligono: questo comando consente l'aggiunta di nodi a un percorso poligonale utilizzando il clic sinistro del cursore. Il percorso si chiude automaticamente con un doppio clic.
	Selezione a Lazzo: questo comando consente la selezione delle immagini con la modalità lasso.
	Maschera selezione: questo comando consente di aggiungere la selezione alla maschera corrente.
	Pulisci selezione: questo pulsante consente di rimuovere una selezione dalla maschera corrente.
	Seleziona modello Automagic: questo pulsante consente di selezionare o scaricare il modello di machine learning che verrà utilizzato dall'algorithmo di computazione automatica.
	Mascheratura Automatica per tutte le immagini: questo pulsante consente di calcolare automaticamente tutte le maschere delle immagini rimanenti.
	Mascheratura automatica per l' immagine corrente: questo pulsante consente di calcolare automaticamente la maschera dell' immagine corrente.
	Maschera da colori: questo pulsante consente di creare una maschera a partire dai colori RGB. Lo strumento può essere utilizzato per selezionare un colore dallo sfondo dell'immagine e poi impostare i parametri <i>Soglia</i> e <i>Iterazioni di Gauss</i> per definire l'intervallo di colori da mascherare.
	Inverti maschera corrente: questo comando consente di invertire la maschera.

	Cancella maschera e segni: questo comando permette di cancellare la maschera corrente dell'immagine e tutti i segni realizzati con gli strumenti pennello.
	Pennello per soggetto: questo comando attiva lo strumento pennello per segnare le parti dell'immagine da includere nella maschera.
	Pennello per sfondo: questo comando attiva lo strumento pennello per segnare le parti dell'immagine da escludere dalla maschera.
	Converti maschera in segni: questo pulsante consente di convertire le maschere delle immagini visualizzate in segni.
	Mascheratura dopo ogni segno: questo comando attiva o disattiva il calcolo automatico della maschera dopo ogni tratto segnato sull'immagine.
	Calcola maschera da segni: questo pulsante consente di calcolare la maschera dell'immagine corrente dopo che sono stati segnati sia i tratti per il <i>Soggetto</i> che per lo <i>Sfondo</i> . Nota: può essere abilitato solo quando l'opzione " Mascheratura dopo ogni segno " è disabilitata.
	Dimensione pennello: il cursore della dimensione del pennello consente di impostare le dimensioni per gli strumenti pennello per il <i>Soggetto</i> e per lo <i>Sfondo</i> .

Mascheratura Automatica

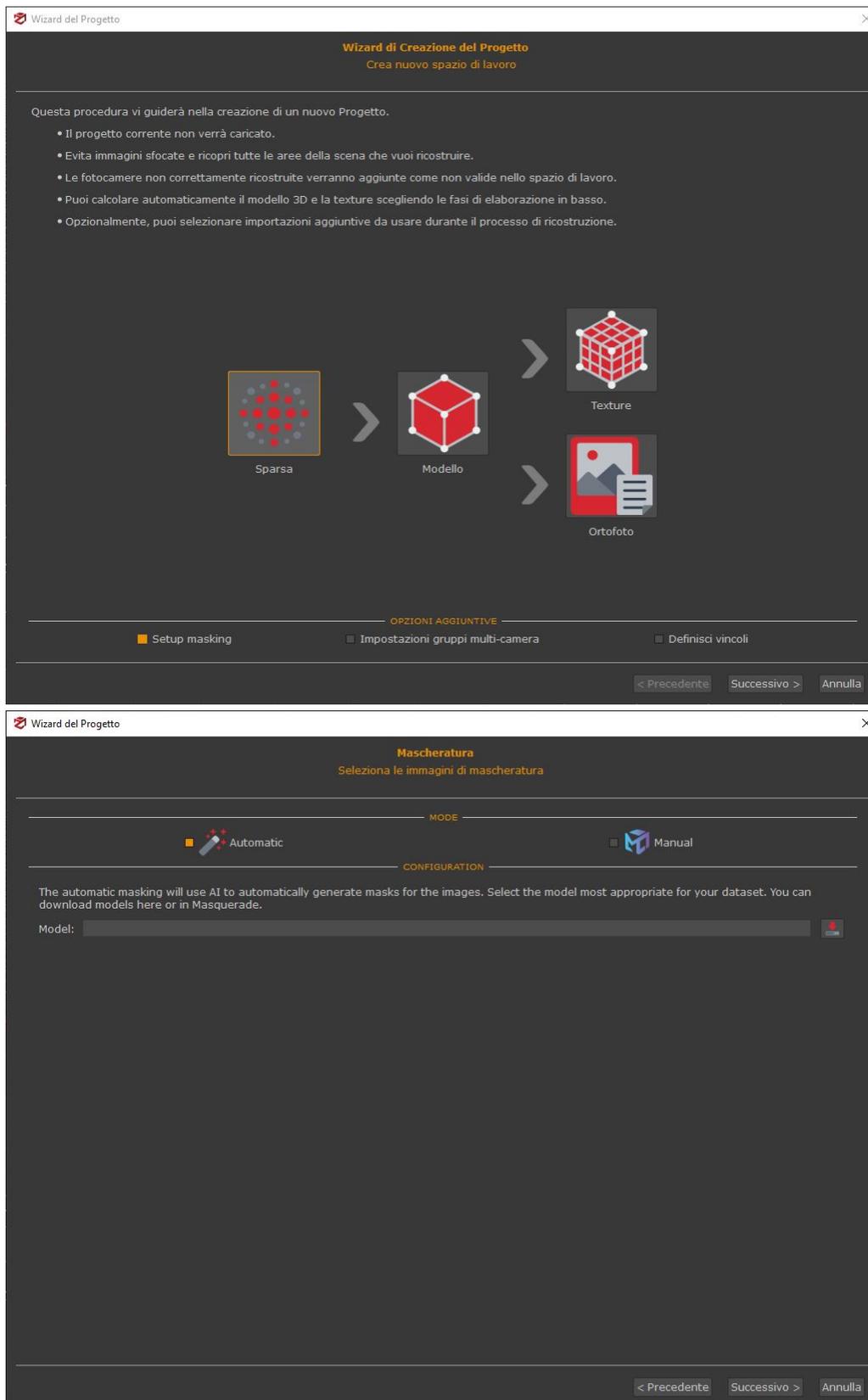
La mascheratura automatica utilizza un modello di machine learning per generare automaticamente maschere a partire dalle immagini.

La mascheratura può essere eseguita indipendentemente all'interno di Masquerade, oppure iniziata automaticamente nel momento in cui si apre il menu **Elabora > Nuovo progetto**.

Nella prima pagina del wizard, assicurarsi che la casella "**Imposta Maschere**" (1) sia selezionata. Cliccando il pulsante "**Successivo**" si passa alla fase di selezione delle foto, in cui le immagini possono essere caricate automaticamente.

Cliccando nuovamente il pulsante "**Successivo**" si procede alla pagina di **Mascheratura**, dove la casella "**Automatica**" (2) è selezionata come impostazione predefinita.

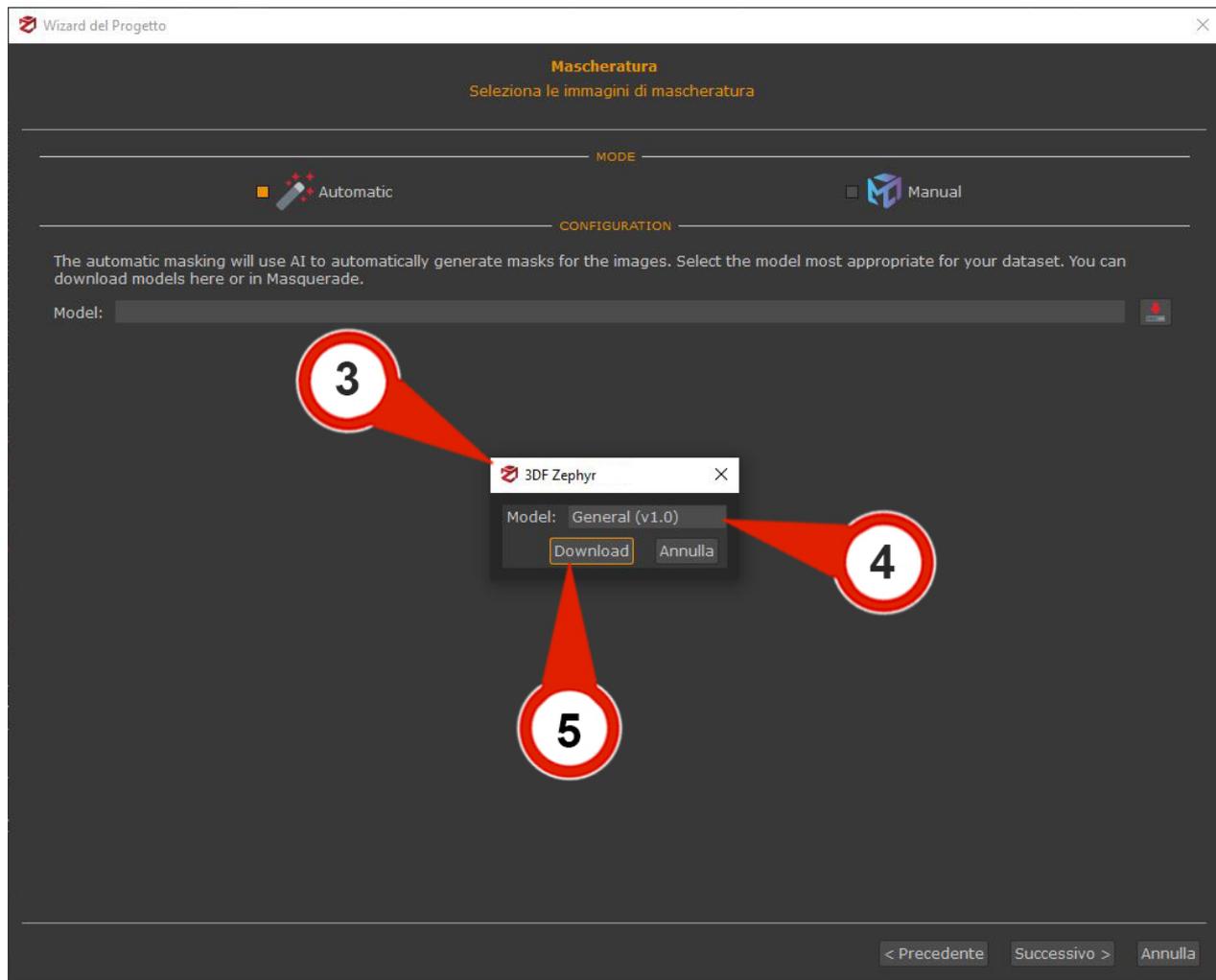
Per utilizzare la **Mascheratura automatica**, è necessario selezionare o scaricare un modello di intelligenza artificiale dal menu a tendina **Modello**. Il modello **General** è ottimizzato per un uso generale ed è particolarmente efficace per dataset da vicino.



Se non è presente alcun modello, cliccare il pulsante "**Download**"  per aprire la finestra di **Download (3)**. Successivamente, è possibile scegliere il modello desiderato dal menu a tendina **Modello (4)**.

Dopo aver selezionato il modello, fare clic sul pulsante "**Download**" **(5)** per avviare lo

scaricamento.



Dopo aver impostato il **Modello**, premere il pulsante "**Successivo**" per procedere con il flusso di lavoro per la creazione di un nuovo progetto.

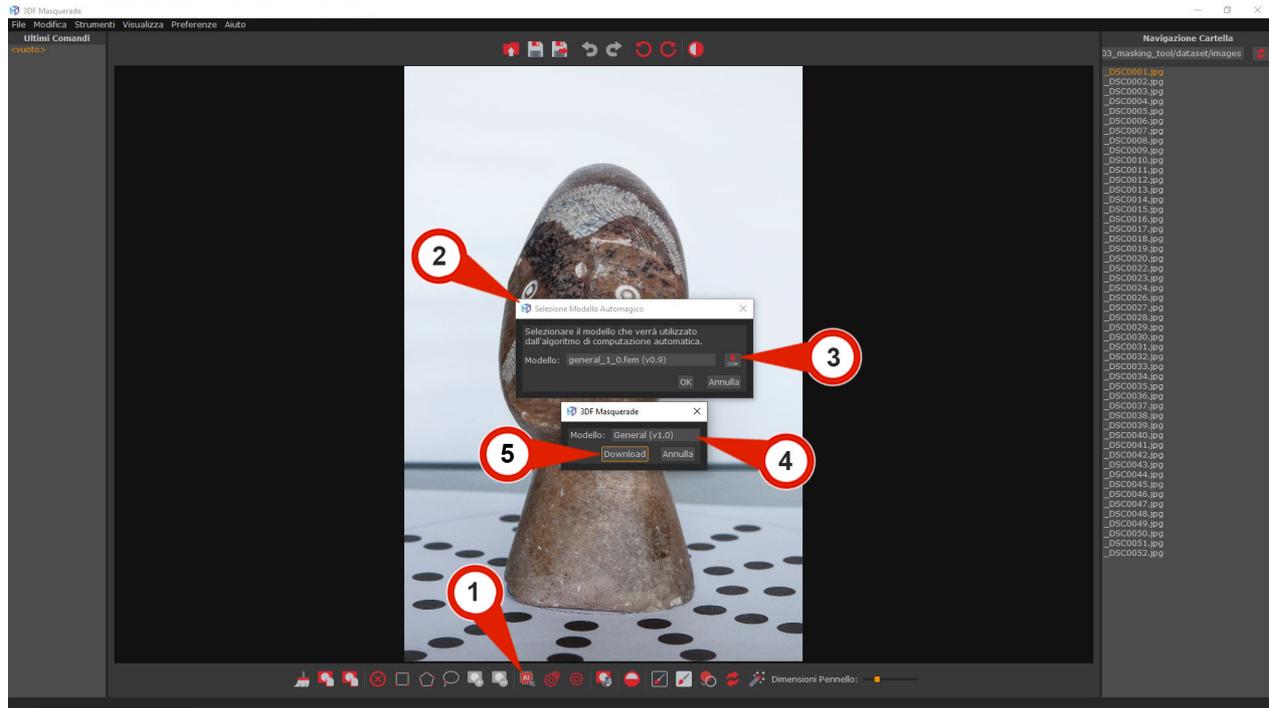
Strumento Automagico

La mascheratura automatica viene eseguita utilizzando lo strumento **Automagico** nell'interfaccia di **Masquerade**.

Per utilizzare lo strumento, fare clic sul pulsante "**Seleziona Modello Automagico**" (1) per aprire la finestra "**Seleziona Modello Automagico**" (2), dalla quale è possibile selezionare un modello di machine learning. Se non sono stati scaricati modelli o se è necessario scaricarne uno nuovo, fare clic sul pulsante "**Download**" (3) per aprire la finestra di Download.

Il modello desiderato può quindi essere scelto dal menu a tendina **Modello** (4). Il modello **Generico** è ottimizzato per un uso generale ed è particolarmente efficace per dataset da vicino.

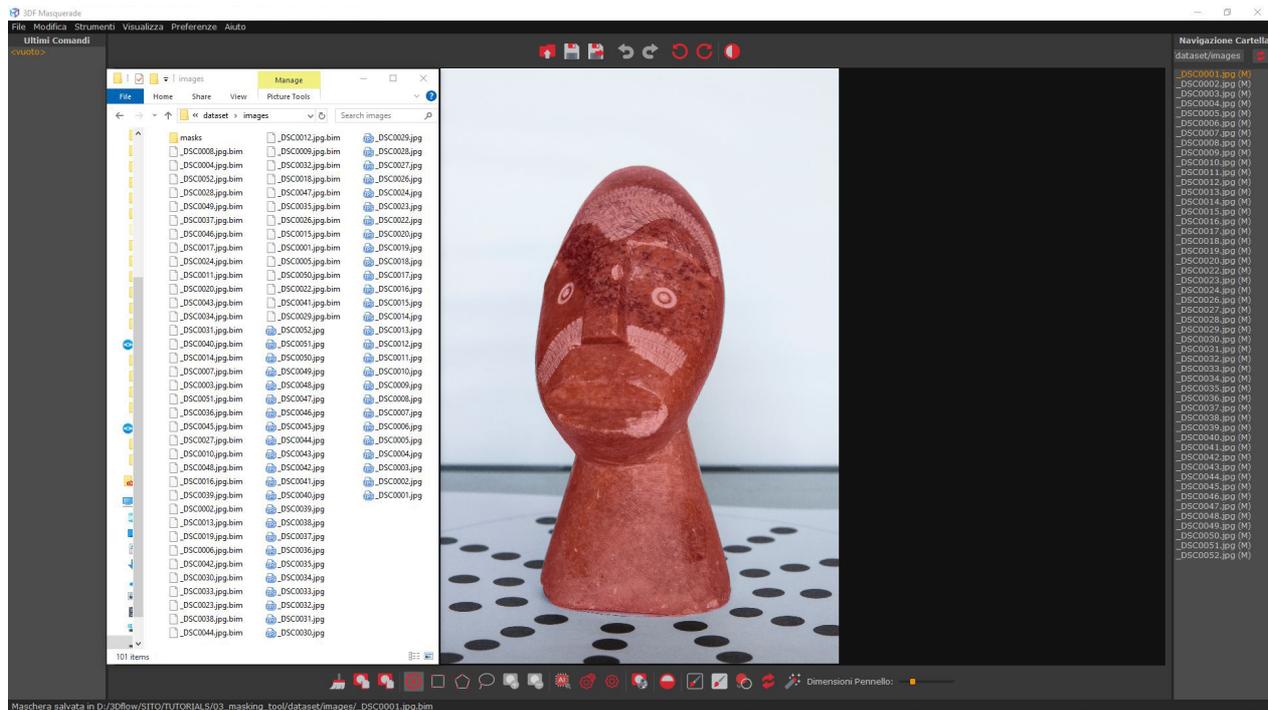
Dopo aver selezionato il modello, fare clic sul pulsante **"Download"** (5) per avviare lo scaricamento.



Una volta scaricato, il modello sarà disponibile per l'uso con lo strumento **Automagic** per generare maschere automaticamente. Nella barra degli strumenti inferiore sono disponibili i seguenti comandi:

- **“Mascheratura automatica per l' immagine corrente”** : genera una maschera per l'immagine attuale. Per semplificare il processo di generazione delle maschere per ogni immagine, è possibile premere il tasto "Enter" per calcolare la maschera, seguito dal tasto "Spazio" per salvarla e passare all'immagine successiva.
- **“Mascheratura automatica per tutte le immagini”** : genera automaticamente le maschere per tutte le immagini. Cliccando sul pulsante apparirà una finestra di dialogo e scegliendo **"SI"** Masquerade genererà le maschere per tutte le immagini..

Tutte le immagini nella **Navigazione Cartella** saranno contrassegnate con **"(M)"** e ognuna avrà una maschera in formato **.bim** salvata nella directory.



Mascheratura Manuale

Gli **Strumenti di selezione** consentono di mascherare aree specifiche del soggetto su cui si sta lavorando. Una volta effettuata la selezione, essa apparirà con una selezione blu. Quando la maschera viene applicata, la selezione diventa rossa.

Tutti e tre gli strumenti funzionano secondo lo stesso principio di base: basta trascinare il cursore sull'area desiderata e poi fare clic sul pulsante "**Maschera selezione**"  per applicare la maschera.

- **Selezione a rettangolo:** trascinare un rettangolo con il cursore e fare clic sul pulsante "**Maschera selezione**" per mascherare l'area interessata.
- **Selezione a poligono:** utilizzare il tasto sinistro del mouse per aggiungere nodi al percorso di selezione del poligono e fare doppio clic per chiuderlo automaticamente. Confermare la selezione premendo sul pulsante "**Maschera selezione**".
- **Selezione a lazzo:** trascinare il lazzo e fare clic sul pulsante "**Maschera selezione**" per mascherare l'area selezionata.

Una sottoselezione della maschera può essere rimossa utilizzando il pulsante "**Pulisci selezione**"  con tutti e tre gli **Strumenti di selezione**.

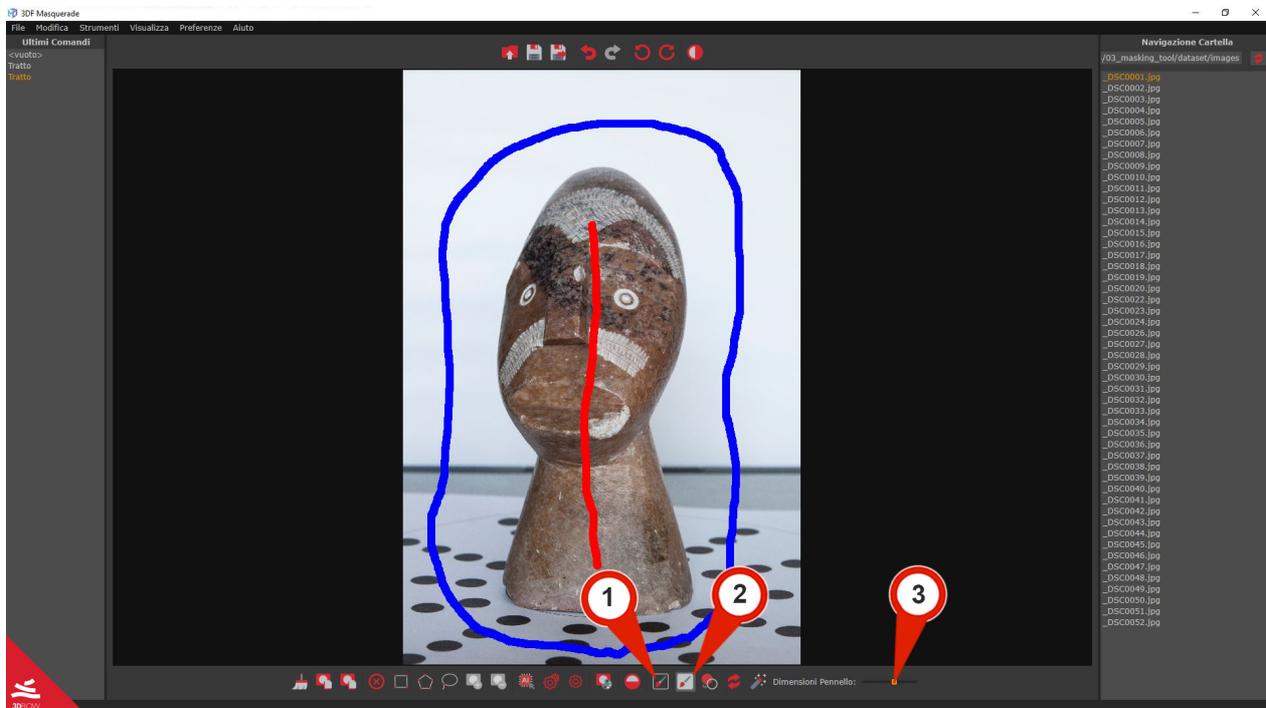
Gli **strumenti pennello** (noti anche come strumenti Silhouetter) vengono utilizzati per creare manualmente maschere o per perfezionare quelle generate dallo **Strumento Automagic**.

3DF Masquerade utilizza il proprio algoritmo per propagare automaticamente la maschera, sfruttando i tratti forniti dall'utente. Un elevato contrasto tra lo sfondo e il soggetto migliora l'efficacia dello strumento nel generare maschere accurate.

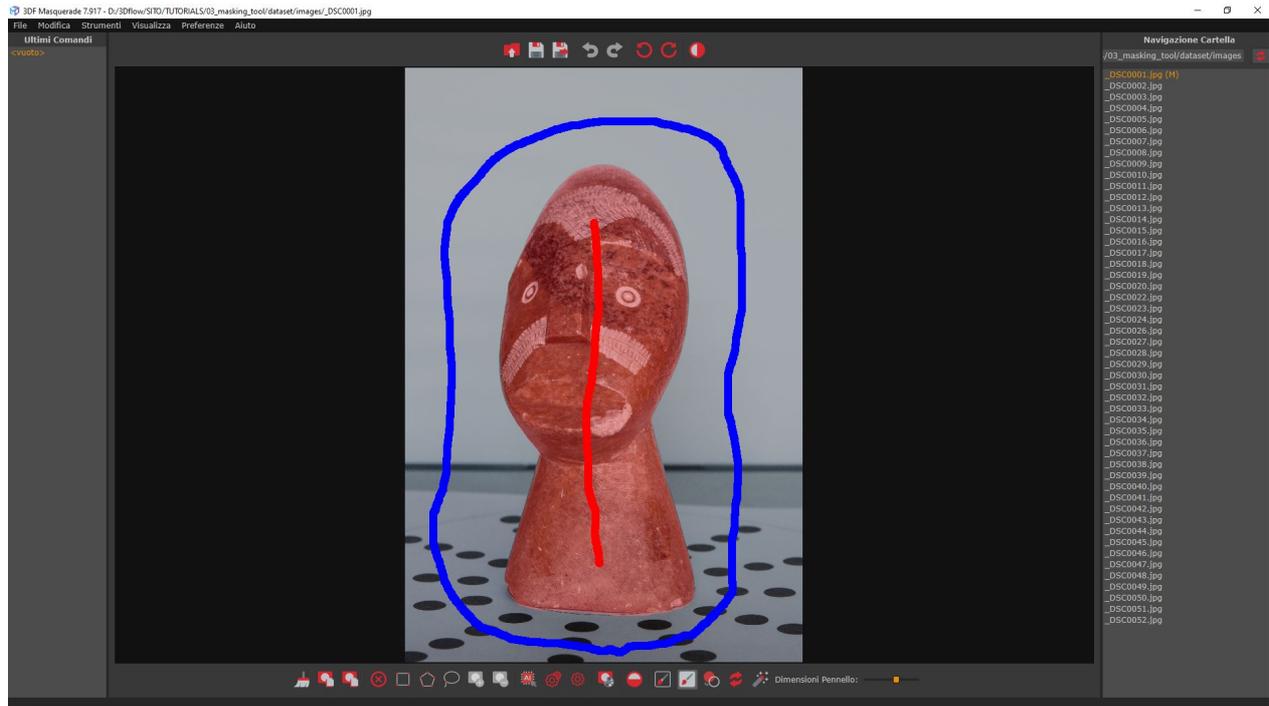
Lo strumento richiede almeno i seguenti tratti per funzionare:

- **Pennello per soggetto (rosso):** le aree segnate con il **segno rosso** saranno incluse nella maschera.
- **Pennello per sfondo (blu):** areas marked with the **segno blu** saranno escluse dalla maschera.

Per iniziare a utilizzare lo strumento, fare clic sul pulsante **"Pennello per soggetto" (1)** per attivare il **segno rosso**, quindi utilizzare il **tasto sinistro del mouse** per segnare le aree dell'immagine. Per evidenziare lo sfondo, cliccare sul pulsante **"Pennello per sfondo" (2)** oppure tenere premuto il tasto **"shift"** mentre si disegna con il **tasto sinistro del mouse** per applicare il **segno blu**. La dimensione del pennello può essere regolata utilizzando lo slider **"Dimensione pennello" (3)**.



Cliccando sul pulsante **"Calcola maschera"**  verrà generata la maschera propagando i segni, inoltre il comando **"Mascheratura dopo ogni segno"**  può essere abilitato per calcolare automaticamente le maschere dopo ogni tratto applicato all'immagine.



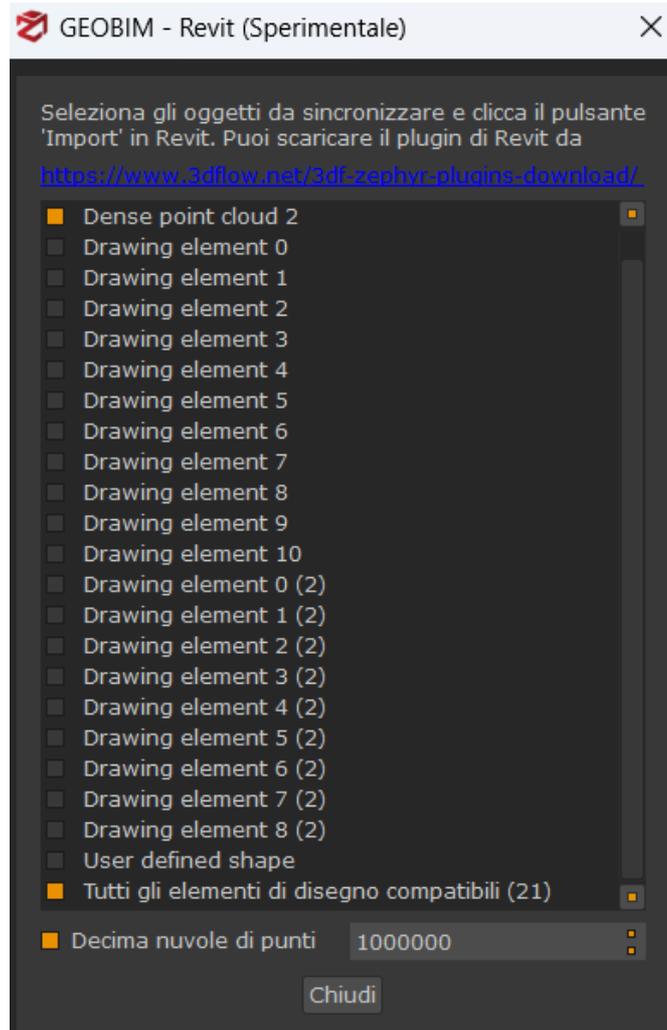
GEOBIM (Plugin Revit)

Questa funzione non è disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Il dialog GeoBIM in Zephyr permette di attivare il servizio per il plugin di Revit, che abilita la sincronizzazione fra i due programmi.

Questa funzione è ancora sperimentale. E' possibile scaricare il plugin dall'indirizzo: <https://www.3dflow.net/it/3df-zephyr-geobim-revit-plugin/>

Una volta aperto il dialog, è possibile selezionare gli oggetti che si vogliono sincronizzare in Revit. Successivamente, cliccare 'Importa' all'interno di Revit nel pannello "Zephyr Add-In" ogni qualvolta si vuole portare i dati selezionati all'interno di Revit.



E' inoltre possibile decimare le nuvole di punti dense prima di essere mandate a Revit, (si consiglia di farlo per nuvole con più di 2M di punti), attivando la relativa opzione e specificando la percentuale di punti da tenere.

Processamento in serie (Batch)

Questa funzione non è disponibile in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

L'interfaccia di **Processamento in serie** (*batch processing*) permette di pianificare una serie di computazioni da eseguire una dopo l'altra. E' necessario definire tramite file XML i lavori da pianificare, ed è necessario seguire il flusso della pipeline, almeno in parte (questo significa che è possibile generare dalla nuvola di punti sparsi fino alla mesh con texture, eventualmente anche fermandosi prima, ma non è possibile far partire le azioni da uno step successivo all'orientamento camere).

I file XML di ogni job devono essere così strutturati per l'utilizzo di preset:

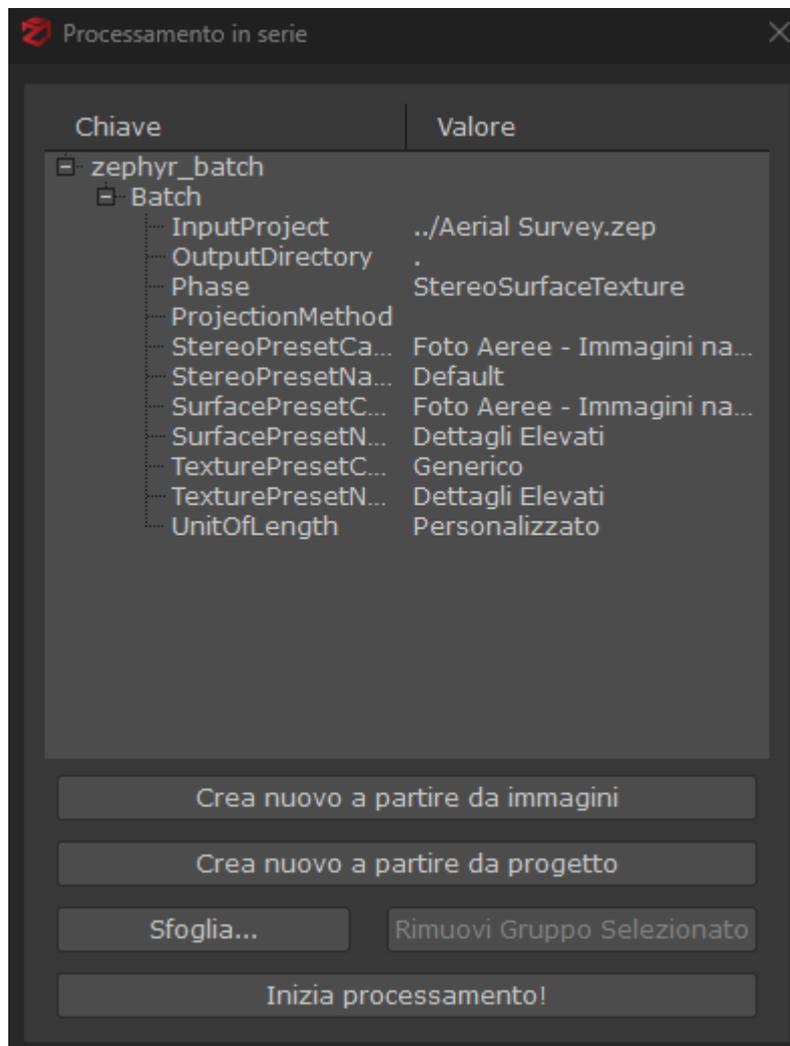
```
<?xml version="1.0"?>
<Settings>
  <Category name="Batch">
    <Entry key="InputDirectory" value="ImagesInputPath">
    <Entry key="OutputDirectory" value="OutputPath"/>
    <Entry key="Phase" value="SamanthaStereo"/>
  </Category>
</Settings>
```

```

<Entry key="SamanthaPresetCategory" value="Urban"/>
<Entry key="SamanthaPresetName" value="Fast"/>
<Entry key="StereoPresetCategory" value="Urban"/>
<Entry key="StereoPresetName" value="1_Default"/>
<Entry key="SurfacePresetCategory" value="Urban"/>
<Entry key="SurfacePresetName" value="0_Fast"/>
</Category>
</Settings>

```

E' inoltre possibile utilizzare direttamente i parametri personalizzati direttamente in questo file XML. Una descrizione delle categorie e dei parametri utilizzabili è presente selezionando "personalizzati" durante la scelta dei parametri di una ricostruzione, o selezionando le proprietà (con il tasto destro) di un elemento ricostruito presente nello spazio di lavoro. Una volta impostate una o più azioni, verranno riassunte nell'apposita interfaccia, dalla quale è possibile avviare l'operazione batch.



Benchmark

Lo strumento Benchmark permette di misurare le performance di una macchina in modo da capire se essa sia adatta per avviare ricostruzioni 3D usando 3DF Zephyr.



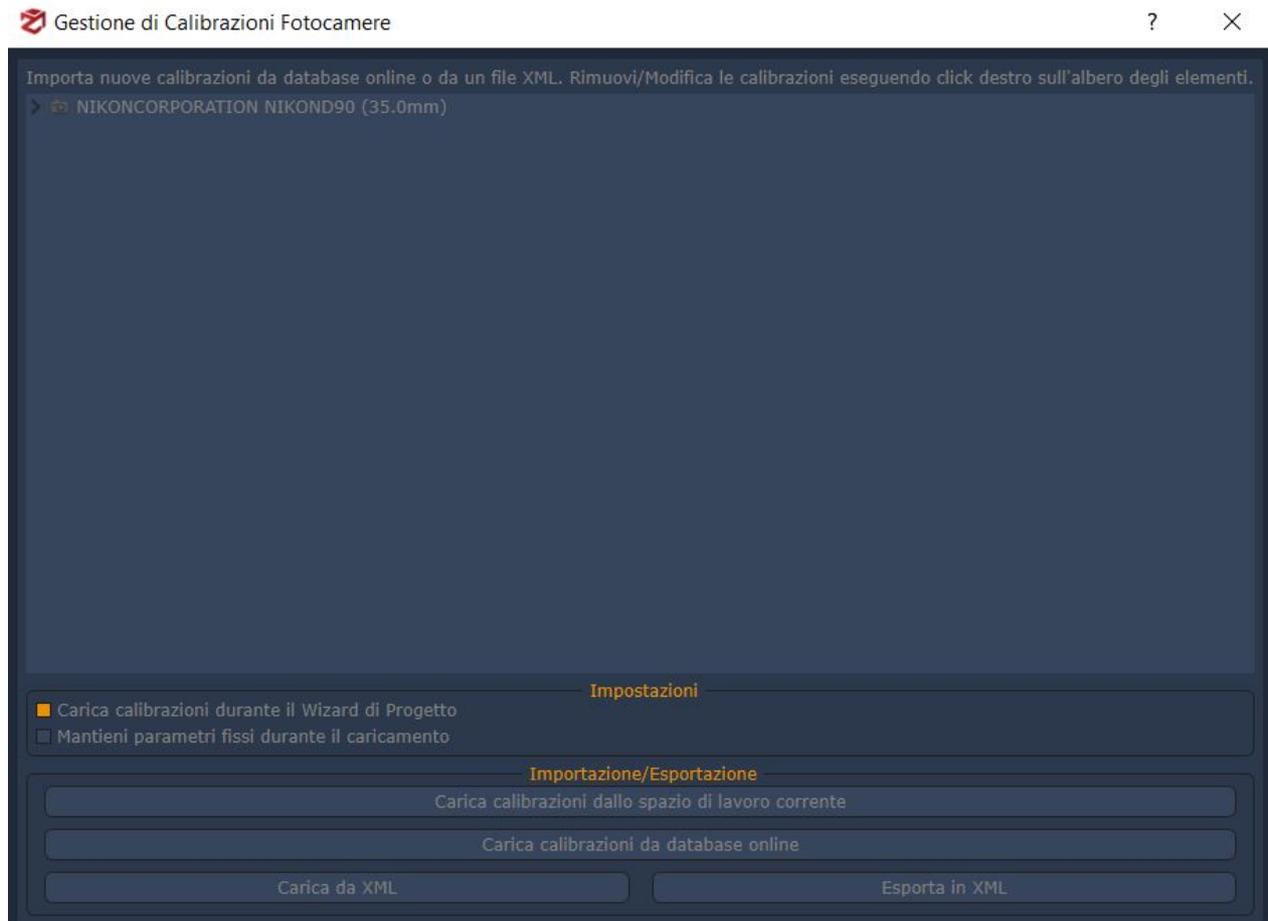
La finestra di dialogo mostra le specifiche del tuo pc. Dopo aver cliccato sull'opzione "**Avvia benchmark**", sarà possibile visualizzare i tempi di processamento per ciascuna fase di Zephyr e il tempo di processamento totale.

E' possibile salvare i risultati del benchmark sia come file di immagine e testo, oppure si possono inviare e condividere in modo anonimo sul sito di 3Dflow.

NB: questo strumento è ancora in fase sperimentale

Camera Calibration Manager

Il gestore di calibrazioni online consente di memorizzare calibrazioni di fotocamere sul sistema corrente. Sebbene 3DF Zephyr sia completamente autocalibrato, è spesso utile partire da un dispositivo calibrato quando possibile.



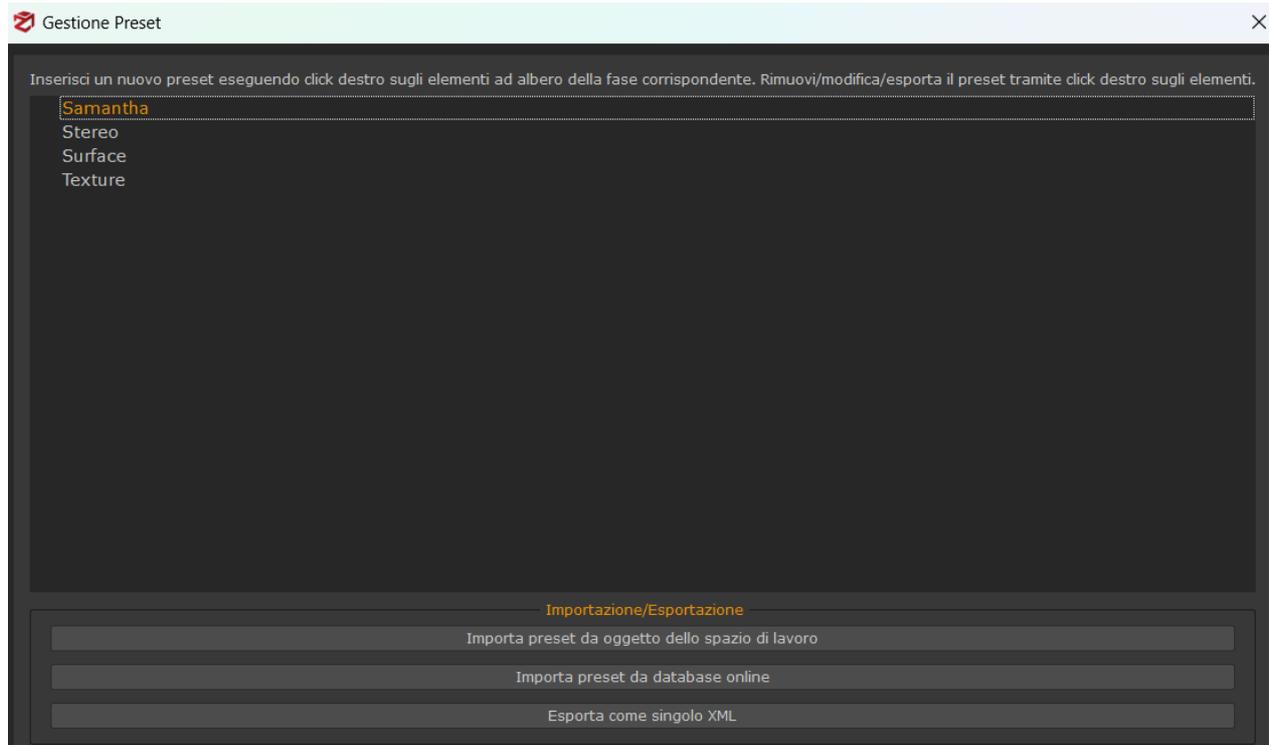
E' possibile importare una calibrazione dallo spazio di lavoro corrente (se è stata eseguita una ricostruzione con successo) oppure è possibile caricarla dal nostro database online semplicemente fornendo un JPG (con dati EXIF). Questo servizio è completamente gratuito ed anonimo.

E' inoltre possibile importare ed esportare le calibrazioni da/verso XML.

Questo strumento è particolarmente utile per quelle macchine che lavorano disconnesse da internet, in quanto Zephyr in quelle condizioni non può connettersi ai server di 3Dflow per scaricare le pre-calibrazioni.

Preset Manager

Lo strumento di Gestione Preset consente di gestire preset personalizzati per il processamento.



E' possibile importare preset dallo spazio di lavoro corrente (se disponibile) oppure è possibile creare i propri preset personalizzati facendo click destro sulla categoria desiderata e selezionando "**Aggiungi preset**".

Se desideri condividere velocemente un preset con un collega o un amico, è possibile farlo selezionando "**Carica preset**" facendo click destro su un preset precedentemente generato. Tale preset verrà caricato e salvato in modo completamente anonimo sui nostri server e verrà mostrata a schermo una stringa identificativa. Inserendo tale identificativo selezionando "**Importa preset da database online**" tale preset verrà automaticamente scaricato. Si prega di notare che chiunque con tale ID avrà accesso al vostro preset: questo servizio è completamente gratuito ed anonimo e 3Dflow non garantisce la persistenza dei preset caricati.

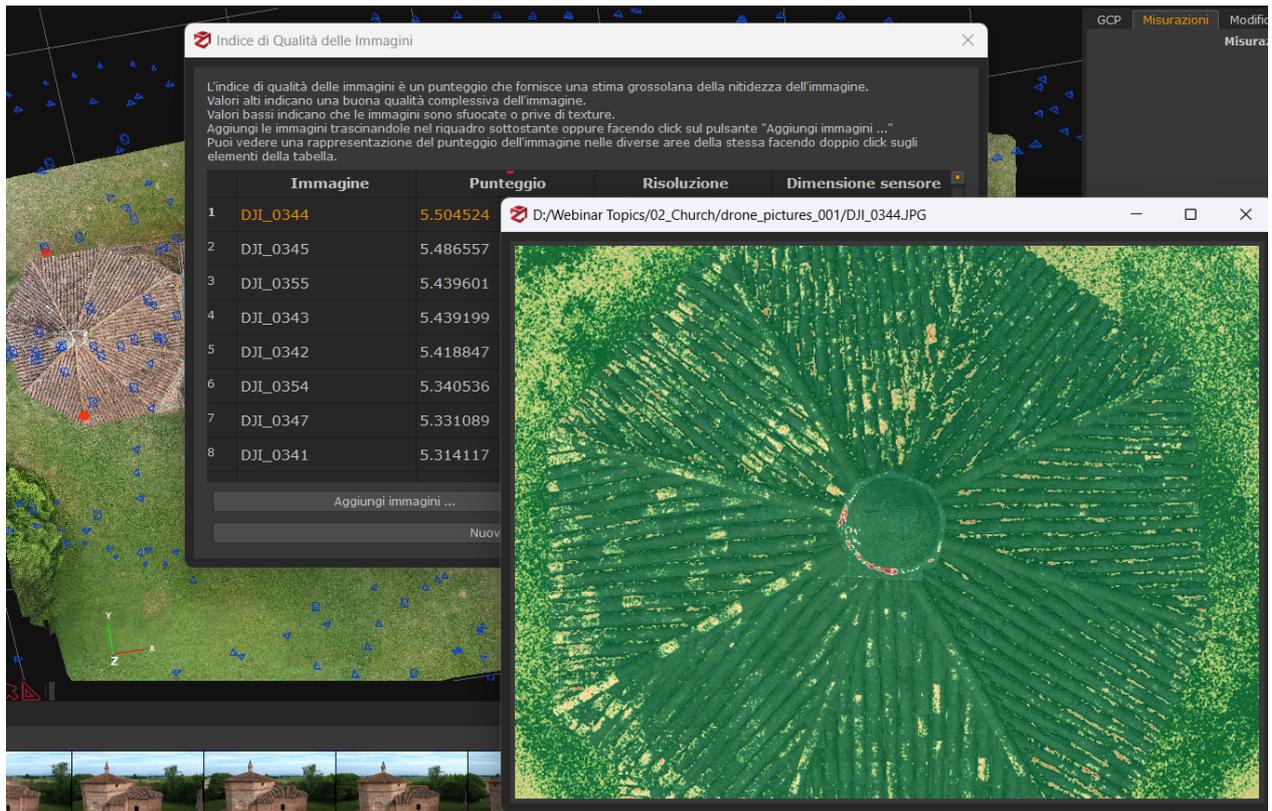
E' infine possibile, in caso di necessità, **esportare i propri preset come file .xml**.

Immagini

Gli strumenti relativi a file immagine sono raggruppati in questo sottomenù.

Indice di qualità delle immagini

Indice di qualità delle immagini: mostra con un punteggio (e visivamente nella versione completa di Zephyr) la qualità delle fotografie scattate. E' sufficiente trascinare le fotografie nella finestra che comparirà e verrà automaticamente fornito il punteggio. Un punteggio migliore significa una qualità migliore. Attenzione: questo indice è esclusivamente calcolato per foto, e non utilizza alcuna informazione 3D o dello spazio di lavoro - indica semplicemente quali aree di una fotografia sono bene a fuoco e potenzialmente con molti punti salienti. Una foto con punteggio alto non è automaticamente una foto scattata correttamente, ma una foto con un punteggio basso è molto probabilmente da scartare (in verde le aree migliori). Fate doppio click su ogni riga per aprire il riscontro visivo.

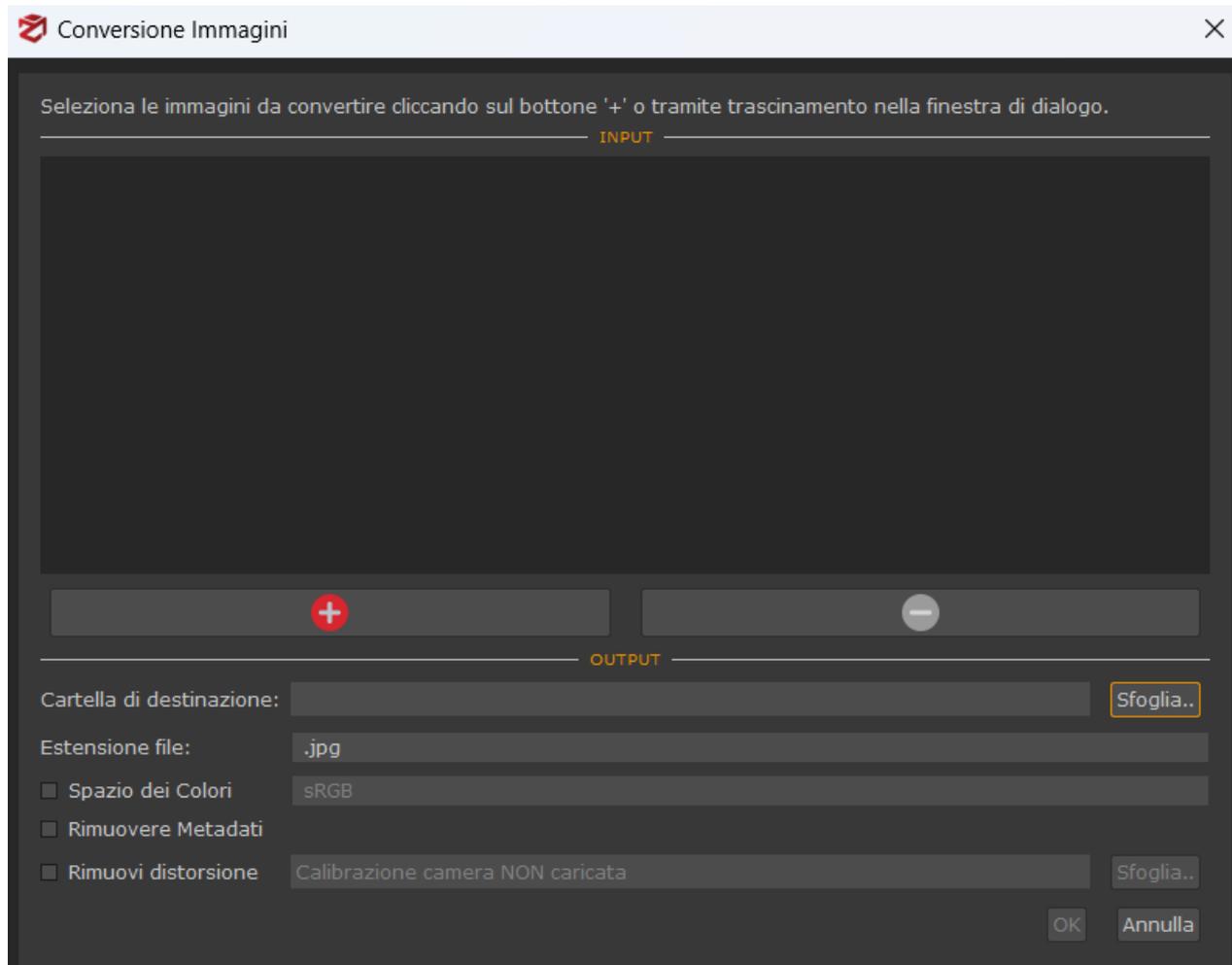


Estrai file MPO

Questa utility consente l'estrazione di file MPO. Basta selezionare i file tramite il bottone "+" e premere OK per avviare il processo di estrazione MPO.

Conversioni immagini

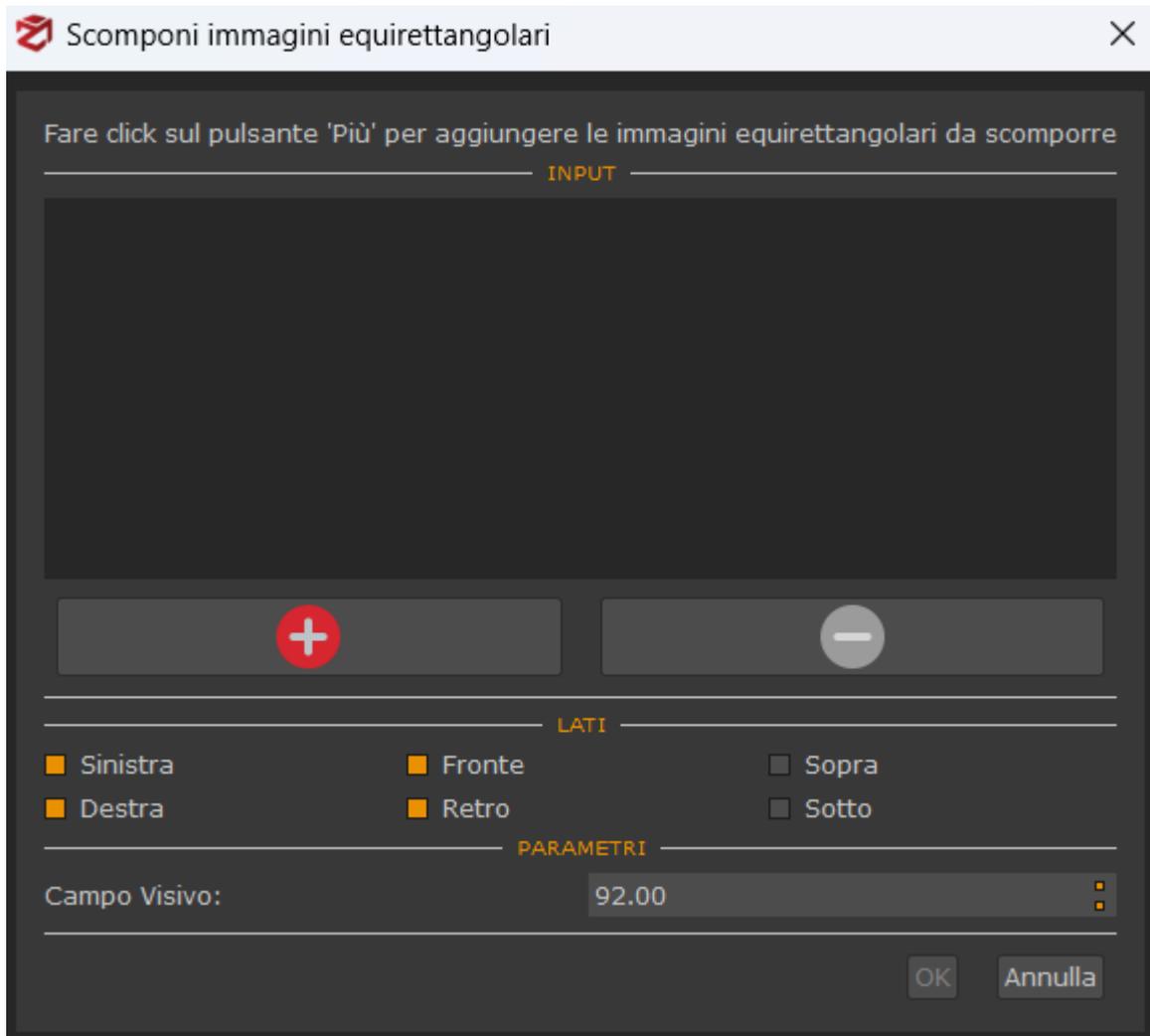
Questo strumento permette di convertire immagini fotografiche nei formati .jpeg, .tiff, .png.



Nello stesso strumento è inoltre possibile definire lo spazio colore, applicare la correzione Gamma alle immagini e rimuovere la distorsione dell'ottica (per cui è necessario importare il file di calibrazione della camera utilizzata).

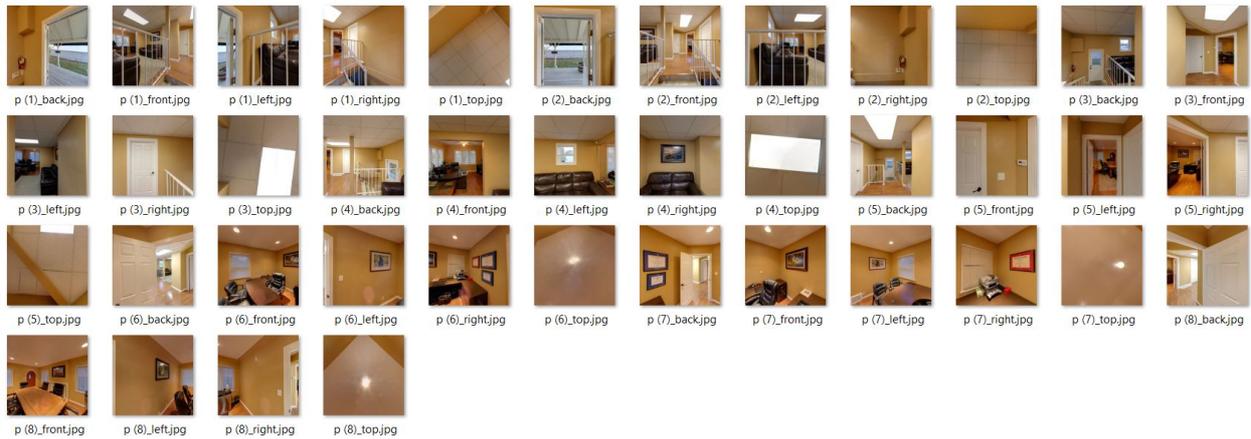
[Scomponi immagini equirettangolari](#)

3DF Zephyr può gestire qualunque immagine a 360° scomponendo ogni immagine in 6 camere pinhole grazie all'utilizzo dello strumento "**Scomponi immagini equirettangolari**". Le immagini verranno poi trattate come normali fotografie per la ricostruzione tridimensionale.



Lo strumento chiede di selezionare almeno un'immagine e di specificare una cartella di destinazione dove salvare le nuove immagini.





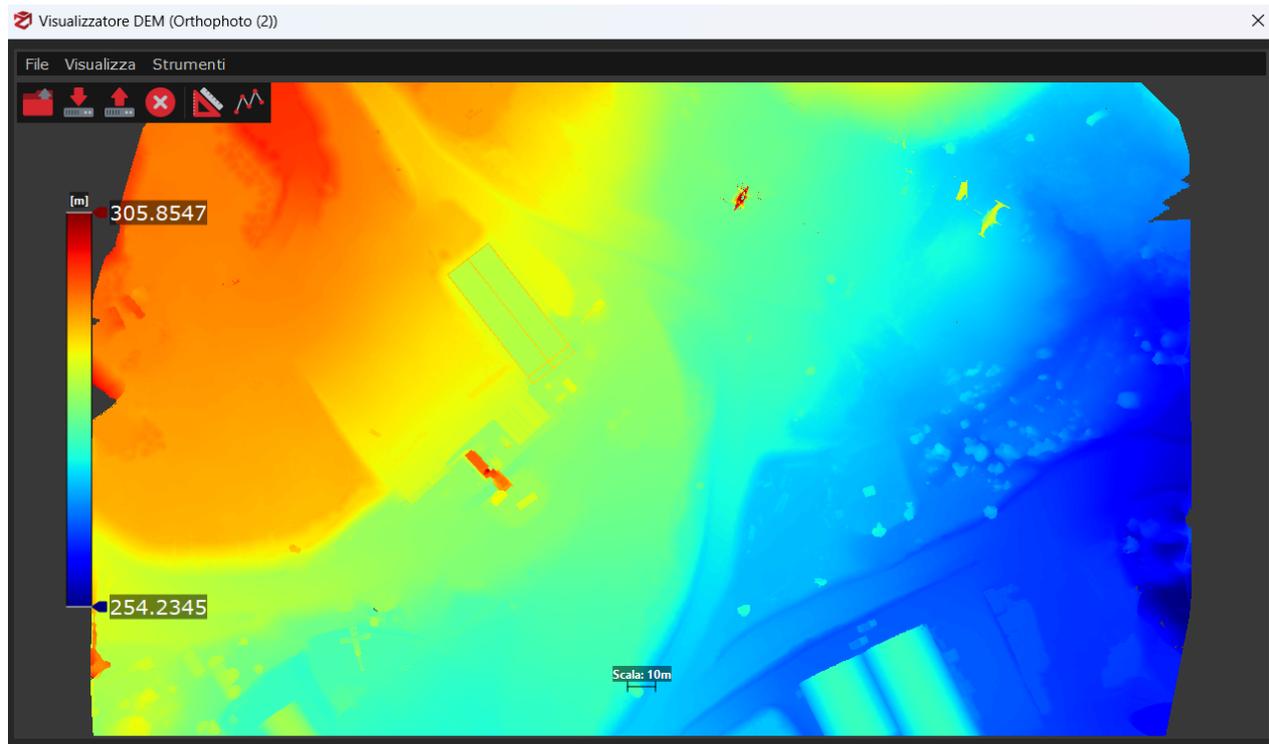
8 immagini a 360° e le relative immagini ottenute dopo aver utilizzato lo strumento "Scomponi immagini equirettangolari"

E' possibile decidere quali "lati" della camera equirettangolare saranno estratti selezionando le checkbox appropriate. Dalla versione 3.700, 3DF Zephyr ottimizzerà i lati estratti usandoli come vincoli durante la fase di Structure from Motion fintantoché le camere estratte manterranno gli stessi suffissi aggiunti da Zephyr (_left, _right, eccetera). Zephyr chiederà una conferma di questo durante il wizard del progetto.

File DEM e cartiglio

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

Lo **strumento visualizzazione DEM** permette di visualizzare file DSM e DTM all'interno di Zephyr e di generare cartigli/profili di elevazione.



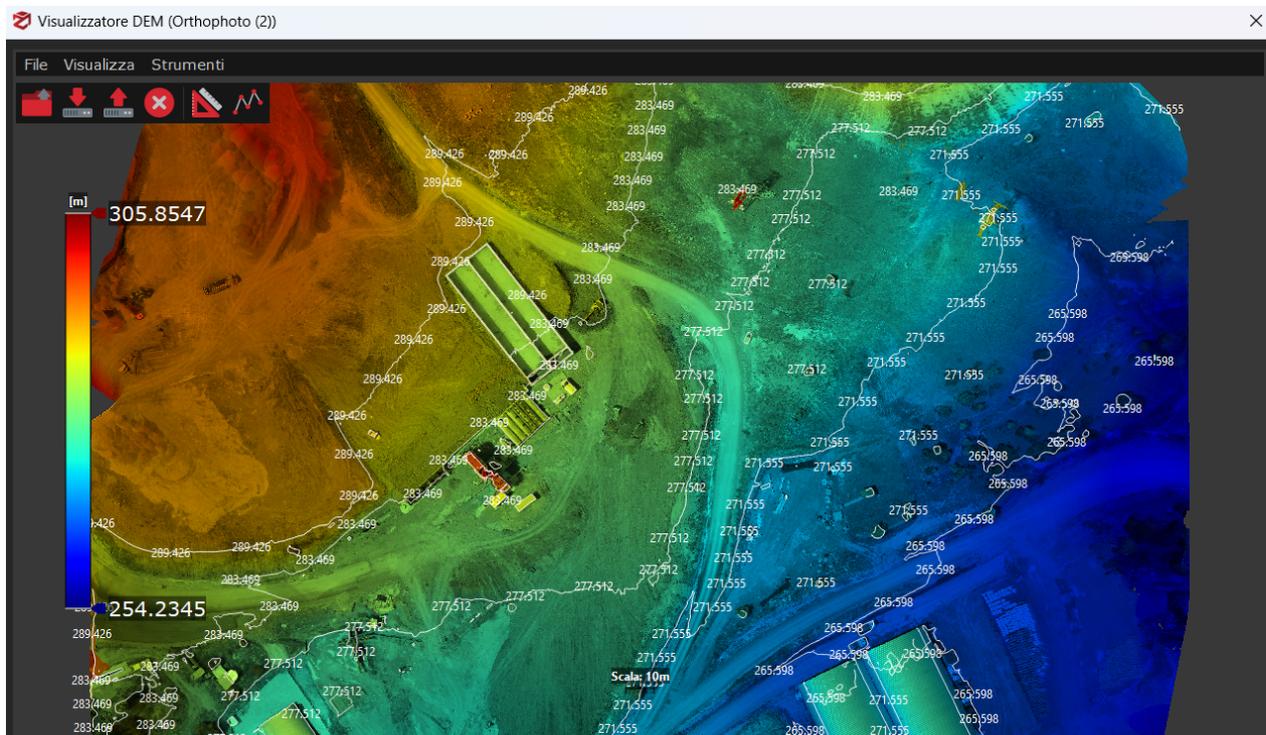
Nota: è necessario aver generato un'ortofoto prima di avviare la generazione DEM. Per

farlo, è sufficiente cliccare su **Elabora > Genera Ortofoto di Precisione da Mesh** e seguire il wizard per la generazione dell'ortofoto.

Questo strumento può essere utilizzato per:

- caricare file DSM e DTM (anche quelli non pertinenti al progetto su cui si sta lavorando), cliccando **File > Apri da file** oppure **Apri da spazio di lavoro**;
- caricare e visualizzare le curve di livello sul DEM (se precedentemente generate con Zephyr), cliccando su **Visualizza > Mostra polilinee**;
- esportare il DEM in un formato immagine (.png, .jpg, .bmp) cliccando su **File > Esporta immagine colore**;
- generare cartigli/profilo di elevazione;

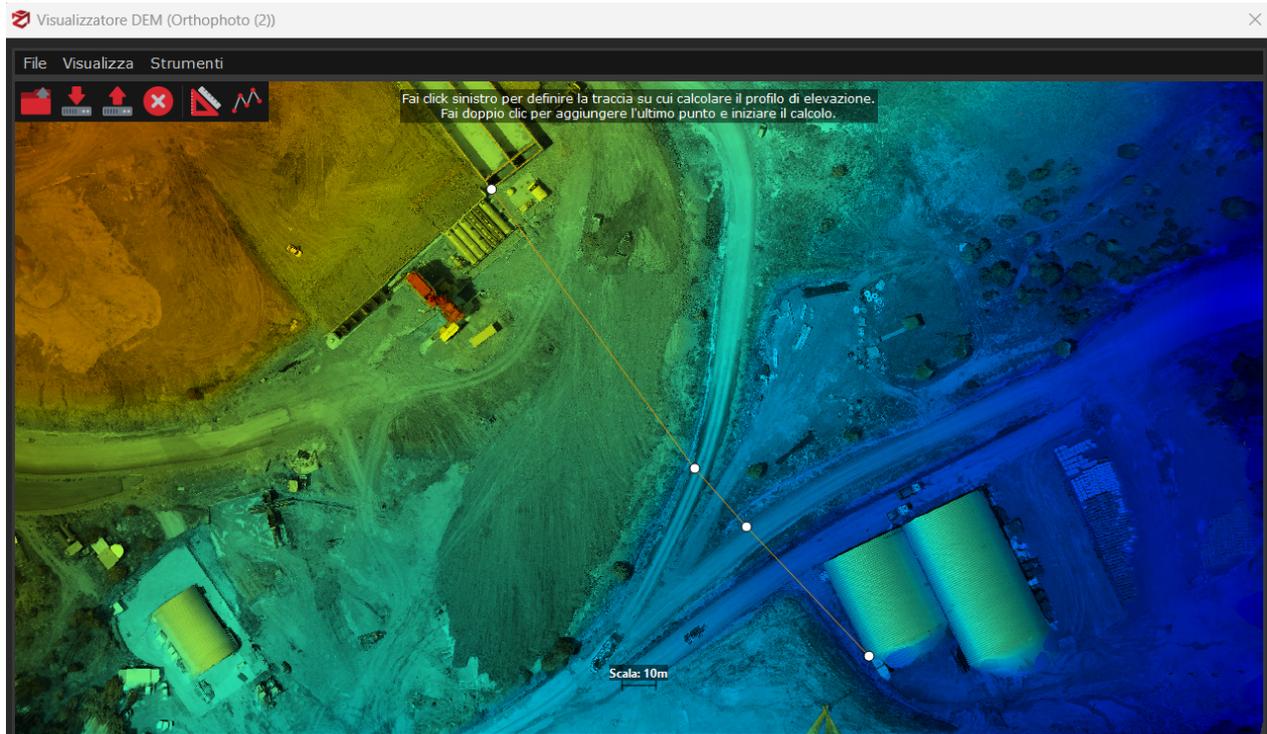
I file DSM/DTM e le ortofoto vengono caricati automaticamente insieme, purché si trovino nella stessa directory. Ecco un esempio di curve di livello, DSM e ortofoto nel visualizzatore DEM:



CREARE UN CARTIGLIO

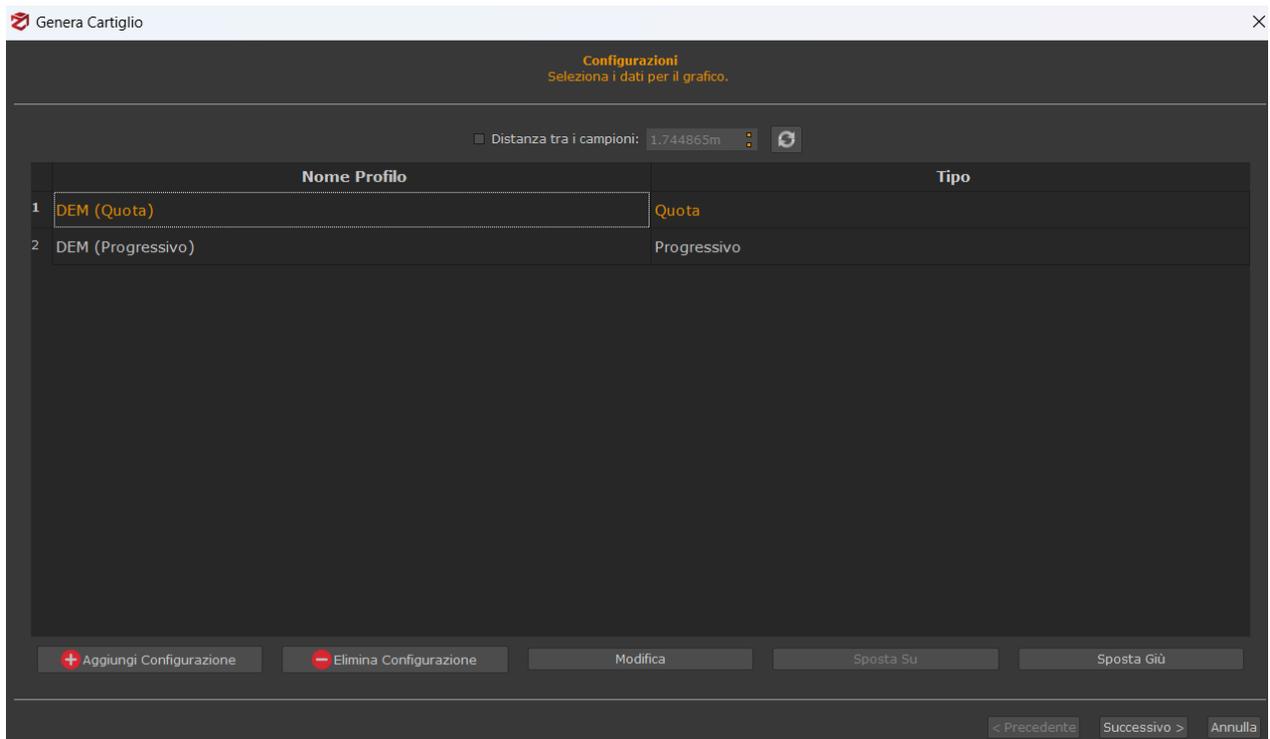
È possibile generare cartigli/profilo di elevazione dal visualizzatore DEM, a condizione che si sia già creato un'ortofoto/DSM/DTM (non necessariamente correlati al progetto su cui si sta lavorando).

Basta cliccare sull'icona **Cartiglio** e scegliere almeno due punti sul DSM/DTM. Quindi con un doppio clic si può aggiungere l'ultimo punto e aprire così la pagina di configurazione. Si noterà che sia le voci di quota e progressiva sono già presenti nella tabella.

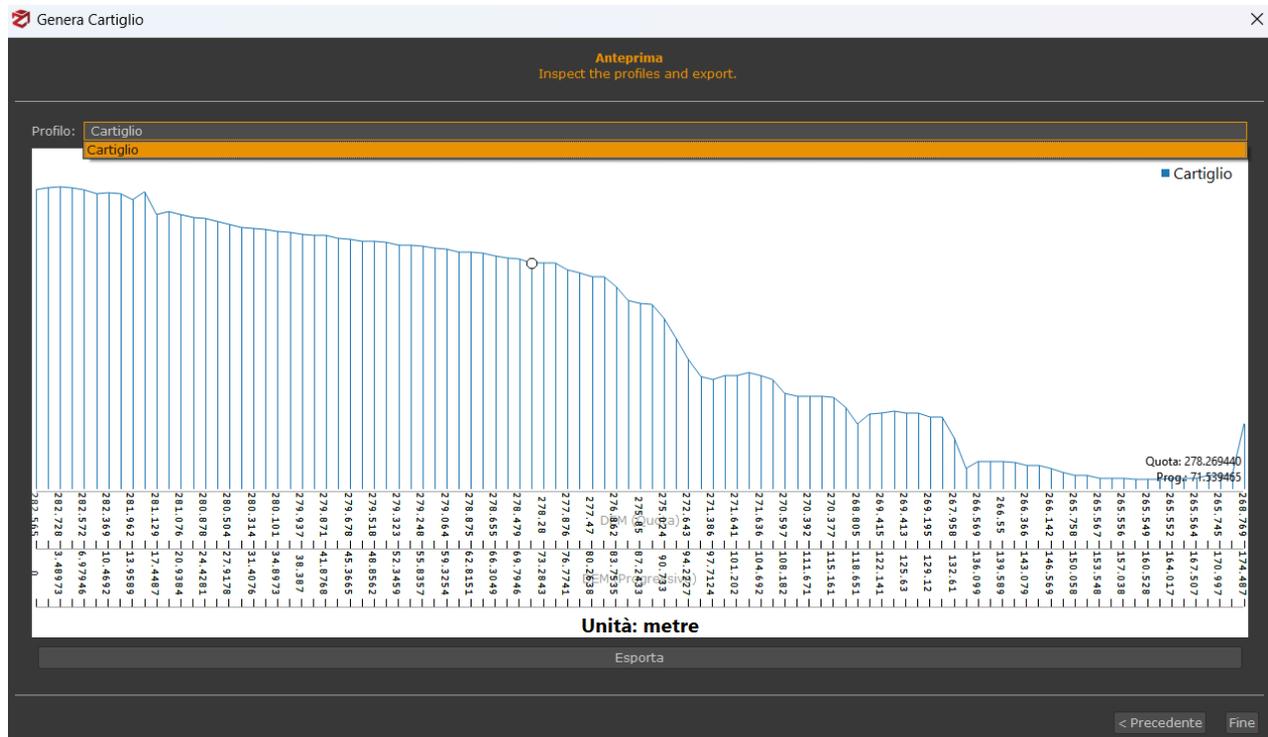


Nella pagina di configurazione è possibile:

- definire la distanza e il numero dei campioni (distanza tra ogni valore di quota/progressiva) in metri;
- aggiungere/cancellare/modificare/spostare in alto/spostare in basso le quote, le progressive, le latitudini o le longitudini;



Basta cliccare su **Successivo** per selezionare il tipo di cartiglio/profilo di elevazione che vuoi generare dal menu a tendina nella pagina di anteprima. Il cartiglio/profilo di elevazione sarà creato automaticamente.

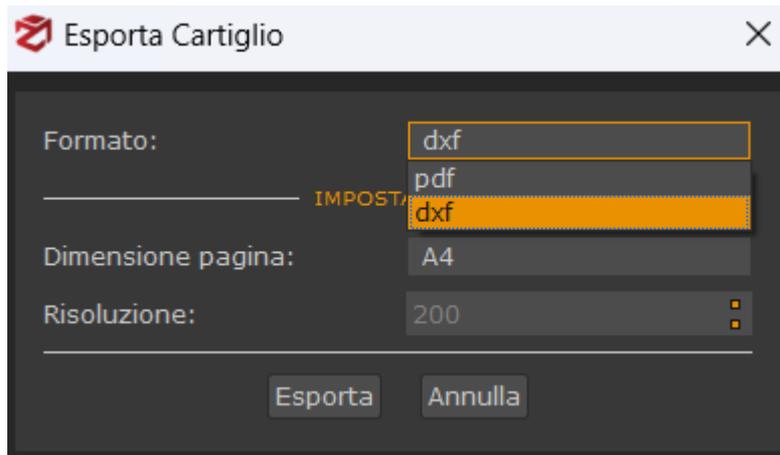


Cliccare infine sul pulsante **Esporta** e selezionare il formato desiderato (.pdf, .dxf) così come la dimensione della pagina e la risoluzione del layout per il formato .pdf.

SUGGERIMENTI

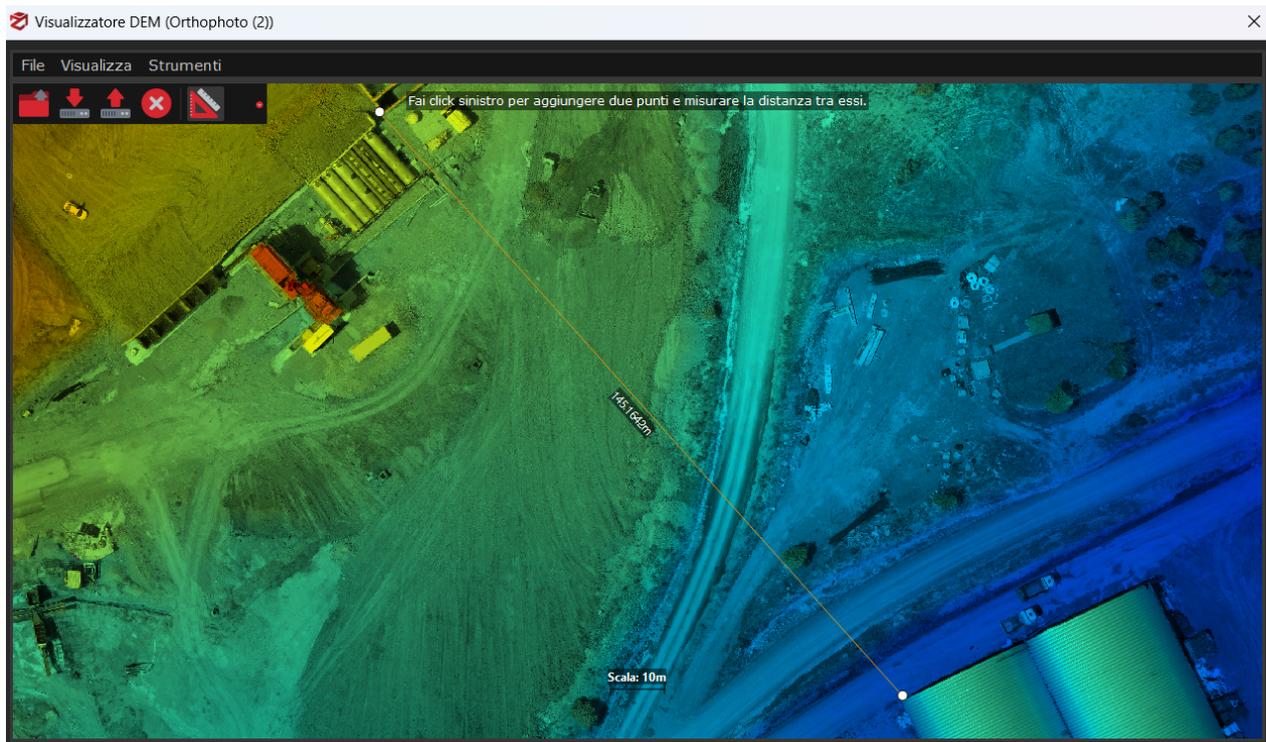
- puoi generare un cartiglio/profilo di elevazione da una polilinea che hai già disegnato cliccando su **Strumenti > Sezioni e curve di livello > Profilo di elevazione da elementi di disegno** e selezionando poi l'elemento di disegno desiderato usando il pulsante **Aggiungi** nella pagina di impostazioni.

- puoi generare un cartiglio/profilo di elevazione da un gruppo di punti di controllo che hai precedentemente posizionato sul modello 3D cliccando su **Strumenti > Estrazione linee > Crea polilinea da punti di controllo** e continuando il flusso di lavoro di cui sopra per generare un cartiglio/profilo di elevazione da una polilinea.



Nel visualizzatore DEM si possono anche calcolare le distanze, cliccando sull'icona dello strumento **Abilita Strumento di misurazione** e scegliendo due punti sul DSM/DTM.

La distanza corrispondente (in metri) verrà visualizzata accanto alla polilinea disegnata (vedi l'immagine qui sotto).



[Apri calibrazione camera](#)

Lo strumento "Apri calibrazione camera" lancia 3DF Lapyx, con un pratico wizard che vi seguirà per la calibrazione della vostra fotocamera. Seguite le istruzioni a video se desiderate calibrare la vostra fotocamera. Non è necessario stampare nulla per eseguire la calibrazione, poiché dovrete fotografare lo schermo del vostro computer.

[Estrai bubble view](#)

Questa utility permette di estrarre bubble view da una o più scansioni laser. Si può scegliere il formato immagine dell'output (jpeg, png) ed anche esportare il file XMP e le

maschere.

Multispettrale

Queste funzioni non sono disponibili in 3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free.

E' possibile accedere alla calibrazione radiometrica e di visualizzazione multispettrale da questo sottmenù, mentre la [generazione di ortofoto multispettrali](#) è gestita direttamente dal menu **Elabora**.

Calibrazione radiometrica

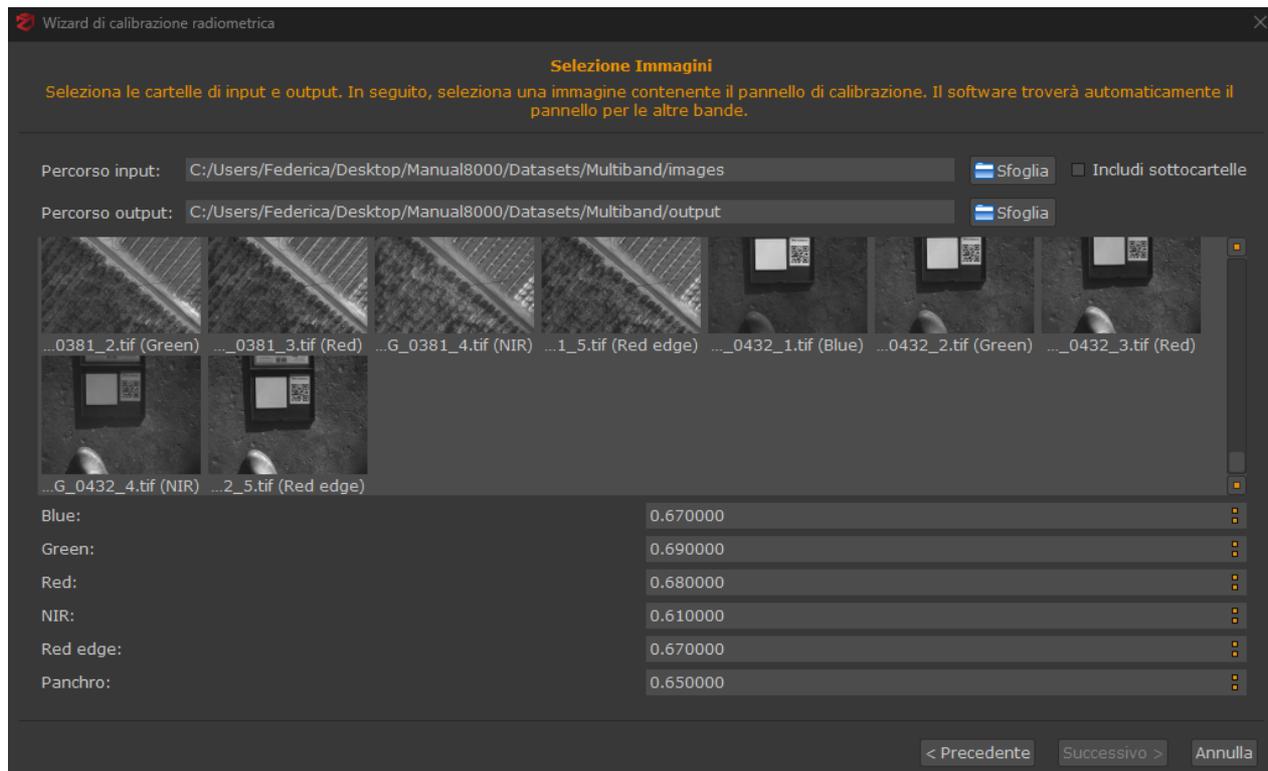
Nonostante non sia obbligatorio per processare i dati, è consigliabile scattare fotografie con la camera multispettrale prima dell'effettivo volo. Con questo strumento, tali immagini possono essere utilizzate per il processo di calibrazione.

3DF Zephyr al momento supporta il sensore MicaSense RedEdge e le immagini termiche acquisite con i dispositivi DJI.

Aprire il **wizard di calibrazione radiometrica** dal menu: **Utilities > Multispettrale > Calibrazione radiometrica**

Selezione Immagini

In questa pagina, è possibile selezionare le directory di input e di output.



Per poter procedere con la calibrazione e abilitare il bottone **"Successivo"** è necessario selezionare una delle immagini con in vista il pannello di calibrazione. 3DF Zephyr troverà automaticamente le immagini del pannello per ogni banda. Dopo aver cliccato il bottone **"Successivo"**, Zephyr chiederà di disegnare un quadrato sul pannello di ogni banda disponibile.



Una volta disegnato il quadrato sulle fotografie delle bande identificate, il bottone "**Avvia calibrazione**" potrà essere cliccato. Cliccatelo per procedere con il processo. Una volta completato, verrà mostrato un breve riepilogo nel quale sarà possibile cliccare qualsiasi immagine per vedere il risultato della calibrazione.

Risultati

Nota: lo **Strumento di visualizzazione multispettrale** può essere aperto direttamente dalla scheda **Progetto** facendo clic con il tasto destro sull'ortofoto multi-banda.

Nel menu **File**, è possibile utilizzare le seguenti opzioni per caricare le immagini nel visualizzatore:

Apri da file: consente di caricare immagini con tag in formato *.tif*. Questo comando è utile per aprire e controllare anche file non necessariamente collegati al progetto in corso.

Apri da spazio di lavoro: carica l'ortofoto multi-banda precedentemente salvata nel progetto attuale.

Esporta immagine a colori: permette di esportare l'ortofoto multi-banda in uno dei seguenti formati immagine: *.png*, *.jpg*, *.bmp*.

Nel menu **Visualizza**, è possibile impostare diverse opzioni di colore per la visualizzazione dell'ortofoto e delle sue bande:

Banda: consente di modificare le bande dell'ortofoto mostrate nel visualizzatore.

Mappa dei colori: permette di impostare la mappa dei colori dell'ortofoto nel visualizzatore. La mappa colori predefinita è **viridis**, ma può essere modificata facendo clic su di essa. L'opzione **Inverti** invertirà i colori, mentre con **Imposta livelli della mappa colori** è possibile inserire un numero diverso di livelli.

Il menu **Strumenti** offre la possibilità di effettuare misurazioni sull'ortofoto multi-banda:

Strumento **Abilita distanza:** consente di definire e misurare distanze.

Strumento **Abilita area:** permette di posizionare almeno 3 punti e calcolare un'area.

La **Barra dei colori** sul lato sinistro del visualizzatore consente di impostare l'intervallo di elevazione grazie alle soglie di elevazione minima e massima.

Altro

Informazioni di sistema

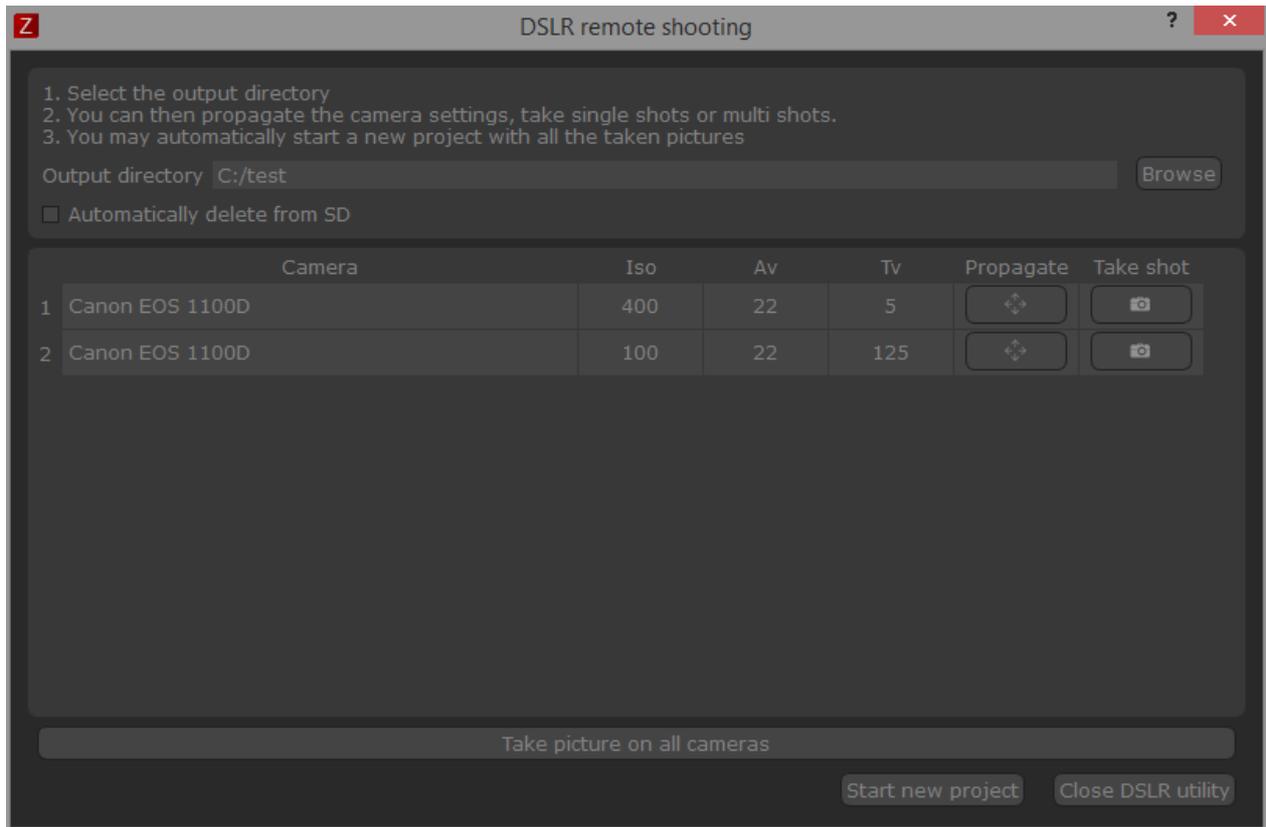
Apri il pannello di controllo delle risorse di sistema. E' possibile abilitare/disabilitare gli elementi disegnati cliccando sull'elemento desiderato nell'apposita lista a destra.

Controllo remoto DSLR

Questo strumento richiede il download e l'installazione del plugin di controllo remoto DSLR disponibile all'URL <http://www.3dflow.net/it/remote-dslr-sync-shooting-plugin-download-3df-zephyr/>

Si prega di notare che questa funzionalità è da considerarsi ancora in beta. In questo momento, il plugin supporta unicamente reflex Canon.

Una volta installato il plugin, accendete le fotocamere, connettetele al PC e successivamente fate partire questa utility: essa non rileverà nuove camere connesse successivamente all'avvio.



Una volta selezionata la directory di output, sarà mostrata la lista delle fotocamere rilevate: ogni riga corrisponde ad una fotocamera. E' possibile cambiare i valori di ISO, Av e Tv fisicamente su una fotocamera specifica (le modifiche si rifletteranno in tempo reale nella lista) e utilizzare il relativo bottone "Propaga" per propagare tali settaggi a tutte le altre fotocamere.

Si noti come le altre impostazioni (bilanciamento del bianco, eccetera) debbano essere impostate manualmente su ogni fotocamera.

E' possibile utilizzare il bottone "Scatta fotografia" per scattare una fotografia da una fotocamera specifica o utilizzare il bottone "scatta fotografia su tutte le fotocamere" per avviare uno scatto su tutte le fotocamere connesse. Si noti come in questo ultimo caso c'è un ritardo di circa 100ms per ogni fotocamera connessa.

Se si necessita di sincronizzazione, bisogna avviare simultaneamente lo scatto fisicamente sulle fotocamere, per esempio tramite un radiocomando.

Note sul setup fisico: sebbene teoricamente Zephyr possa supportare un numero di camere dipendente dal numero di porte USB disponibili, si consiglia di mantenere il limite a 16 camere connesse ad un portatile e a 32 camere connesse ad un computer desktop. Si ricorda infine che la lunghezza di un cavo USB non dovrebbe superare i 5 metri e se possibile di evitare hub USB.

3DF Zephyr Lite ha un limite di due fotocamere.

Gestire nuvole da laser scanner

Dalla versione 3.0, Zephyr supporta file nativi da laser scanner.

Per installare il supporto, è necessario installare il corretto plugin gratuito scaricabile da <https://www.3dflow.net/it/supporto-nativo-laser-scanner-per-3df-zephyr/>

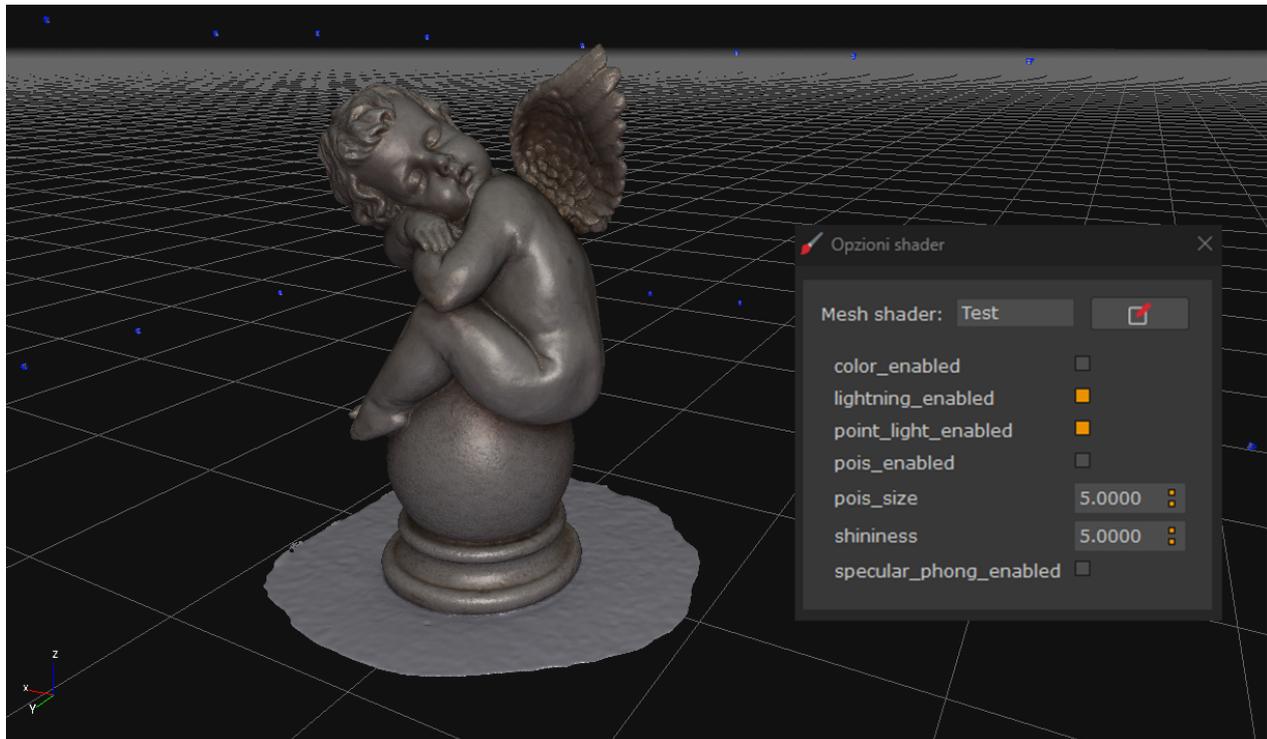
3DF Zephyr Lite e 3DF Zephyr Free possono aprire questi file come visualizzatori, mentre la versione completa 3DF Zephyr può anche importarli nello spazio di lavoro.

3DF Zephyr supporta i seguenti formati di file nativi per i seguenti produttori di dispositivi laser scanner:

- Faro (.fls, .flw)
- RIEGL (.rdbx)
- Dot Product (.dp)
- Z+F (.zfs)
- Recap (.rcp)

Shader personalizzati

E' disponibile un sistema di shading alternativo in Zephyr, che permette agli utenti più avanzati di scrivere i propri shader personalizzati.



Potete selezionare lo shader utilizzando il bottone  dalla toolbar.

Potete quindi cambiare lo shader utilizzato o scrivere il vostro. Trovate uno shader di test installato assieme a Zephyr.

Risoluzione problemi

3DF Zephyr è un software molto complesso: di seguito vengono proposte alcune regole generali di risoluzione problemi oltre alle soluzioni ad alcune delle domande più frequenti.

Ricordiamo prima di tutto che il supporto tecnico è disponibile all'indirizzo email

support@3dflow.net oppure sul forum (disponibile anche in Italiano) all'indirizzo <http://www.3dflow.net/forums/>

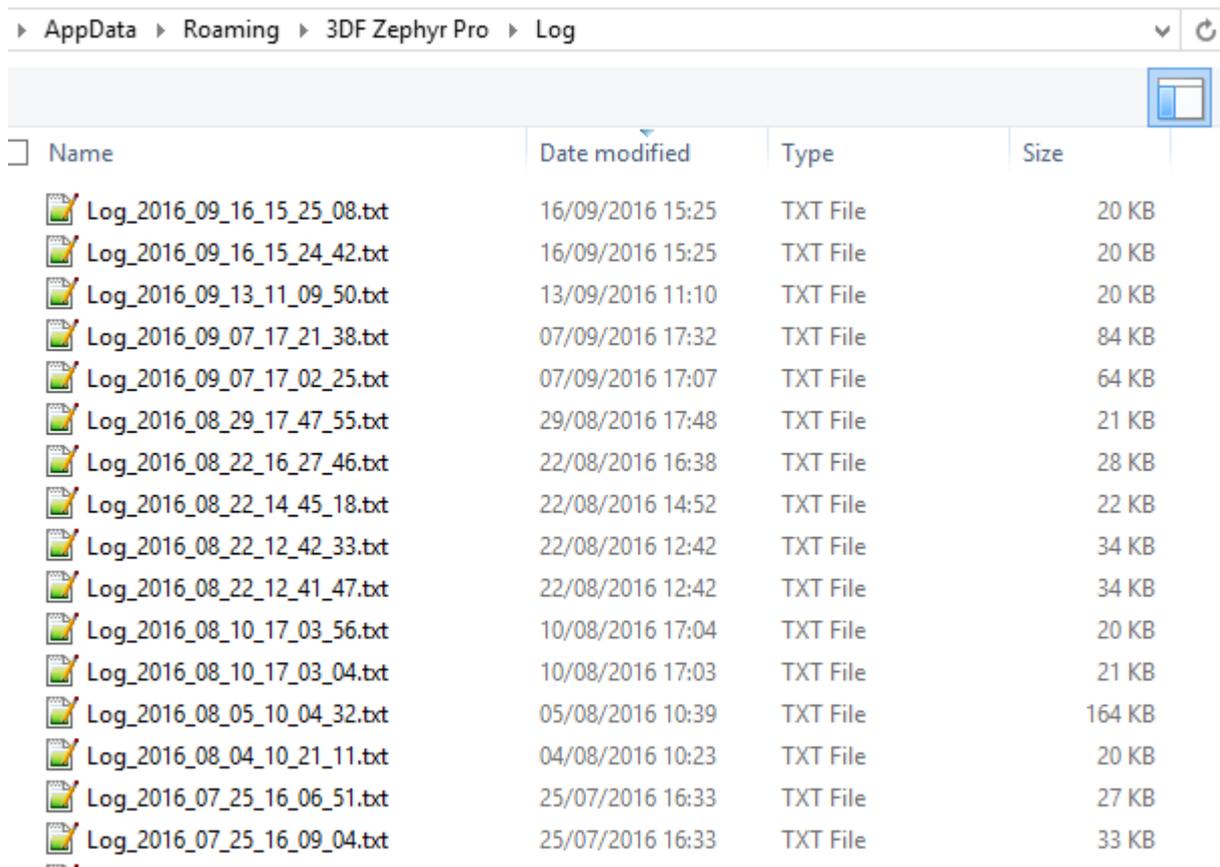
Qualora desideriate contattare il supporto tecnico, vi chiediamo cortesemente di preparare le seguenti informazioni:

- **Sistema Operativo e componenti hardware**

E' molto importante comunicarci le caratteristiche del vostro computer per poter localizzare con più precisioni le cause di potenziali problemi. Vi chiediamo quindi di verificare qual è la vostra versione del sistema operativo e le caratteristiche hardware (CPU, RAM e Scheda Video sono le informazioni base che ci interessano)

- **Log di Zephyr**

Zephyr registra tutto ciò che vedete nel tab "Eventi" in un file di testo reperibile nella vostra directory %appdata% - potete accedere velocemente a questa directory dalle opzioni di Zephyr selezionando il tab "Applicazione" e cliccando sul bottone "Apri la cartella contenente la cronologia degli eventi"



Name	Date modified	Type	Size
Log_2016_09_16_15_25_08.txt	16/09/2016 15:25	TXT File	20 KB
Log_2016_09_16_15_24_42.txt	16/09/2016 15:25	TXT File	20 KB
Log_2016_09_13_11_09_50.txt	13/09/2016 11:10	TXT File	20 KB
Log_2016_09_07_17_21_38.txt	07/09/2016 17:32	TXT File	84 KB
Log_2016_09_07_17_02_25.txt	07/09/2016 17:07	TXT File	64 KB
Log_2016_08_29_17_47_55.txt	29/08/2016 17:48	TXT File	21 KB
Log_2016_08_22_16_27_46.txt	22/08/2016 16:38	TXT File	28 KB
Log_2016_08_22_14_45_18.txt	22/08/2016 14:52	TXT File	22 KB
Log_2016_08_22_12_42_33.txt	22/08/2016 12:42	TXT File	34 KB
Log_2016_08_22_12_41_47.txt	22/08/2016 12:42	TXT File	34 KB
Log_2016_08_10_17_03_56.txt	10/08/2016 17:04	TXT File	20 KB
Log_2016_08_10_17_03_04.txt	10/08/2016 17:03	TXT File	21 KB
Log_2016_08_05_10_04_32.txt	05/08/2016 10:39	TXT File	164 KB
Log_2016_08_04_10_21_11.txt	04/08/2016 10:23	TXT File	20 KB
Log_2016_07_25_16_06_51.txt	25/07/2016 16:33	TXT File	27 KB
Log_2016_07_25_16_09_04.txt	25/07/2016 16:33	TXT File	33 KB

Assicuratevi di inviarci i file relativi all'utilizzo in cui avete riscontrato problemi per poter capire con più precisione la natura del problema.

Una volta contattato il supporto tecnico, sarà nostra premura seguirvi passo per passo nella risoluzione del problema.

Domande e risposte frequenti

Alcuni problemi comuni trovano qui una breve descrizione del problema e della sua risoluzione.

Ottingo messaggi con un codice numerico all'avvio e non riesco ad attivare Zephyr, cosa posso fare?

Assicurati di essere connesso ad internet quando fai l'attivazione del prodotto e che data e ora del tuo sistema siano corrette. Se stai utilizzando un codice di prova, ricordati che devono essere attivati entro 14 giorni dalla loro attivazione.

Ho una scheda video NVIDIA ma Zephyr mostra un messaggio in cui vengo avvisato di problemi con CUDA, cosa significa?

Zephyr utilizza schede video NVIDIA (Se disponibili) per velocizzare il processo di ricostruzione. Se hai una scheda video NVIDIA ma dei driver video non aggiornati, questa funzionalità potrebbe non essere attiva. Assicurati di aver scaricato ed installato i driver video più recenti disponibili per la tua scheda video.

Zephyr non riesce a scrivere sul disco rigido, cosa posso fare?

Assicurati di non avere altri software che possano interferire con Zephyr. In ogni caso, è possibile specificare a mano la directory temporanea di Zephyr dal menù delle opzioni.

Posso installare Zephyr su più di un computer con una sola licenza?

Puoi disinstallare e reinstallare 3DF Zephyr tutte le volte che vuoi su tutti i computer che desideri. L'unica limitazione è sul numero di copie attive simultaneamente sui tuoi computer. Se la tua licenza permette più di una installazione, tale limitazione verrà applicata automaticamente.

Ho dei problemi/crash con 3DF Zephyr. Cosa posso fare?

3DF Zephyr è un software molto complesso ed è difficile capire il problema senza informazioni aggiuntive. Crea una discussione sul nostro forum oppure scrivici per email e saremo felici di poterti aiutare: non scordare di allegare i log alla tua email!

Come uso la console da sviluppatore ?

Questa funzione è esclusivamente per supporto - è possibile fare danni se usata impropriamente! Questa funzione usa LUA 5.3.1 ma non ha ulteriori dipendenze.

Qual è la differenza tra Vincoli e Punti di controllo?

Prendiamo ad esempio un rilievo fotogrammetrico eseguito con drone, in cui sono state rilevate le coordinate sia con il GPS del drone, sia con strumentazione a terra (ad esempio, una stazione totale).

Dopo aver posizionato i punti in Zephyr, l'utente può decidere quali punti devono rappresentare dei vincoli, ossia i punti di cui l'utente ha un maggiore grado di sicurezza in termini di accuratezza, e quali punti devono essere considerati come un semplice

riferimento.

In questo caso i vincoli saranno quei punti registrati a terra con la stazione totale, in quanto la loro accuratezza sarà superiore a quella delle coordinate GPS del drone, che rientrano invece nel secondo gruppo (controllo).

Come posso evitare di utilizzare le informazioni GPS presenti nei dati Exif delle fotografie prima di avviare una ricostruzione?

Basta cliccare, nell'interfaccia principale di Zephyr, su Strumenti > Opzioni > Applicazione e disabilitare l'opzione " Permetti agli algoritmi di Structure from Motion di utilizzare le informazioni GPS dalle fotografie.

Qual è la differenza tra oggetto strutturato e oggetto non strutturato?

Un oggetto strutturato (nuvola fotogrammetrica o scansione) è definito tale quando porta con sé l'origine da cui sono stati determinati i punti (laser scanner o immagini fotografiche). Solitamente, il formato file nativo di uno strumento laser scanner conserva sempre i dati dell'origine di una scansione. Lo stesso accade anche per altri formati, come ad esempio il formato E57. Altri formati, come ad esempio il .las, non forniscono mai il punto di origine.

Migliorare la performance

Assicuratevi che Zephyr sia installato su di una macchina con gli ultimi aggiornamenti software NVIDIA e CUDA (dove possibile).

3DF Zephyr sfrutta la tecnologia CUDA, pertanto si consiglia caldamente l'utilizzo di Zephyr su di un computer con una (o più!) schede video NVIDIA. Se state considerando un upgrade hardware, assicuratevi di considerare:

- l'installazione di un disco SSD se non ne avete già uno
- l'aggiunta di una scheda NVIDIA
- l'aggiunta di memoria ram (a seconda della dimensione dei vostri dataset tipo)
- l'utilizzo di una CPU più veloce

Disabilitate il colore se non vi serve

Se il vostro interesse è principalmente ottenere un modello 3D con texture, non c'è effettiva necessità di calcolare il colore degli step intermedi, come la nuvola di punti e la generazione di mesh. E' possibile disabilitare la colorazione nelle opzioni generali dell'applicazione. Potete inoltre selezionare un elemento con click destro e selezionare "aggiorna colori" se desiderate computarli per un elemento specifico dello spazio di lavoro.

Utilizzate una directory unificata e persistente per la cache

Potete utilizzare una directory persistente di cache. Notate che questo non è il comportamento di default poiché utilizza un sacco di spazio su disco che necessita di venir pulito manualmente.

Si consiglia di utilizzare Zephyr su di un computer dotato di un disco SSD. Se la vostra installazione è su un disco meccanico e avete a disposizione un disco SSD nel vostro sistema, considerate di spostare la directory temporanea di zephyr su quel disco.

3DF Zephyr via desktop remoto

Zephyr richiede OpenGL 1.4 per poter visualizzare l'interfaccia grafica: sono necessari alcuni accorgimenti per poter controllare un computer tramite desktop remoto (sia esso fisico o una macchina virtuale).

Microsoft RDP (fino alla versione inclusa in Windows Server 2019) non supporta OpenGL 1.4 - è quindi necessario utilizzare un software di desktop remoto che supporti questa funzionalità. A titolo di esempio, citiamo Splashtop e Hamachi Logmein.

In particolare inoltre, vi ricordiamo che anche le macchine virtuali devono avere installati i driver video corretti: assicuratevi quindi di aver scaricato e installato gli ultimi driver disponibili per il vostro sistema. In alcuni rari casi - per esempio quando una scheda video è appena arrivata sul mercato - potrebbe essere necessario installare i driver video NVIDIA per sviluppatori reperibili all'URL <https://developer.nvidia.com/cuda-downloads> finché non esce il nuovo aggiornamento di Zephyr.