



## PRESENTAZIONE AZIENDA MICROGEO

### Storia :

Microgeo nasce nel 2002 grazie alle competenze di tecnici provenienti dalle Officine Galileo

8 persone interne e 12 Agenti

Collaborazioni con altre aziende commerciali GEOMAX

Divisioni Microgeo :

Infrarosso - Fotogrammetria - Laser Scanner - APR

**"Le Nuove tecnologie di rilievo per la sicurezza del territorio:  
dalla mappatura termica al controllo di siti sensibili**



## PRESENTAZIONE AZIENDA MICROGEO

### Settori e Marchi rappresentati :

Infrarosso - Termocamere rappresentiamo i prodotti della NEC AVIO

Laser Scanner rappresentiamo da oltre 10 anni RIEGL e da 2 anni Zoller + Frohlich

Fotogrammetria Geoin con prodotti ex Galileo come il SW cartografico Micromap

APR - DRONI nel settore Geomatica rappresentiamo Neutech e FlyTop



### LASER SCANNER



È un metodo di rilievo diretto che permette la produzione di modelli tridimensionali di oggetti, architetture e territori con diverse scale e definizioni di rappresentazione. Nei Laser Scanner vengono utilizzate almeno tre tecniche di misura diverse, a seconda del campo di applicazione (Tempo di Volo; Differenza di Fase; Triangolazione). I prodotti ottenibili sono immediati e facilmente interpretabili. Attraverso elaborazioni Software si possono ottenere modelli digitali, modellazioni 3D con texture, curve di livello, sezioni e prospetti.



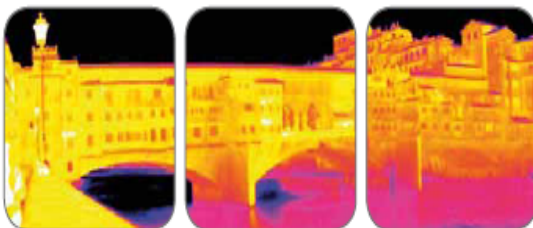
### UAV



Grazie allo sviluppo di nuove tecniche di volo senza pilota, sia con mezzi ad ala fissa (piccoli aerei ultraleggeri) che a multirotores (tipo elicotteri), si possono effettuare rilievi Termografici, Fotogrammetrici e Laser Scanner, installando gli opportuni sensori a bordo. MicroGeo si occupa dell'integrazione tra i mezzi in volo ed i relativi sensori, al fine di consentire rilievi da posizioni ottimali, un tempo preclusi; fornendo anche un servizio di formazione all'uso personalizzato ed ai software necessari a produrre gli elaborati finali nei diversi campi applicativi.

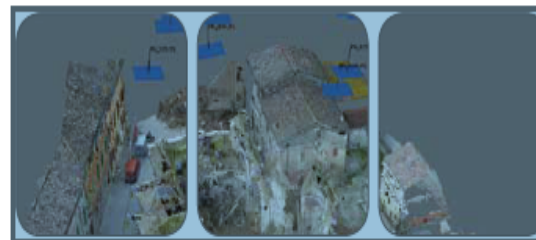
## SETTORI

### TERMOGRAFIA



È una tecnica di rilievo non a contatto nello spettro dell'infrarosso termico che consente di evidenziare le differenze di temperatura su ogni tipo di superficie solida in ambito edile, industriale, energie rinnovabili, medicale e veterinario. L'individuazione immediata di variazioni termiche è facilmente analizzabile grazie alla rappresentazione verosimile della realtà sotto forma di immagini colorate in base ai rispettivi livelli di temperatura. L'immagine ottenuta è di immediata interpretazione e costituisce un rapido risultato per l'utente. L'uso delle Termocamere nelle indagini energetiche in ambito edile permette una corretta interpretazione di tutte le anomalie strutturali e di errata coibentazione dell'involucro, quindi della loro progettazione e stato di degrado.

### FOTOGRAMMETRIA



Tra i settori di attività la Fotogrammetria è la tecnica su cui l'azienda poggia le proprie origini ed esperienze. È una tecnica di misura attraverso immagini fotografiche. Tradizionalmente utilizzata con strumenti ottico-meccanici, oggi viene quasi esclusivamente usata attraverso Software sia per rilievi del territorio, sia per rilievi metrici in Architettura. Grazie allo sviluppo di nuovi algoritmi (SfM) e alla potenza di calcolo dei computer, permette di utilizzare un numero grandissimo di fotografie ed ottenere in modo automatico modelli 3D.



## PROGETTO COMMERCIALE MICROGEO NELLA DIVISIONE APR - DRONI

Competenze tecnico / commerciali presenti in Microgeo

per offrire sul mercato le giuste competenze nel campo della misura ( alla fine per il ns settore gli APR costituiscono un vettore dal quale prendere meglio e più compiutamente le misure ....)

Struttura tecnica

decisamente in Italia, che possa progettare , produrre ed assistere gli APR venduti ai clienti

...

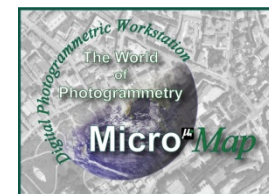
Soluzioni Sw innovative e consolidate

Agisoft Photoscan unito con Sw tradizionali di Fotogrammetria come Micromap (Galileo )

Per garantire lo sviluppo di applicativi specifici

Soluzioni con sensori di tipo diverso per applicazioni specifiche

Lidar - Infrarosso -





## Divisione Droni Prodotto AeroMax 600

### Specifiche Tecniche AeroMax :

Multirotori a 8 motori contrapposti

Peso massimo al decollo 2,8 kg o >  
Peso trasportabile 600/1500/3000/6000 gr

Volo manuale e volo assistito

Alimentazione a doppia batteria

Radiocomando a 8 canali

Sw Ground Station



Esacottero a 6 / 8 braccia

Possibilità di carico da 700gr fino a 6 kg

Struttura carbonio

Eliche in carbonio

Gimbal orientabile con motori water resistant

Motore brushless a cassa rotante

Centralina Ardupilot

Software pilotaggio Mission Planner



**filmato**



- Sviluppato per ottenere le migliori prestazioni in aerofotogrammetria
- Apertura alare cm 195 per una maggiore stabilità
- Tempo di volo fino a 50 min.
- Atterraggio completamente automatico senza ausilio di telecomando
- Peso massimo al decollo 1,800 kg
- Raggio d'azione 1 - 15 km
- Controllo tramite Tablet o Radiocomando



**filmato**



**Divisione Droni**  
**Prodotto FlyGeo**







MicroGeo



# Sensori utilizzabili per Droni

## Fermografia

~~OPTRIS Pi 400/450~~  
~~OPTRIS Pi 400/450~~  
~~LightWeight 388X187 0,04°~~  
~~LightWeight 388X187 0,04°~~



~~NEC Termo Gear R300~~  
~~NEC Termo Gear R300~~  
~~320X140 0,03°~~  
~~320X140 0,03°~~



~~Avio/NEC Termo Gear~~  
~~Avio/NEC Termo Gear~~  
~~F30/ F30W 160X120 0,1°~~  
~~F30/ F30W 160X120 0,1°~~



## Fotogrammetria

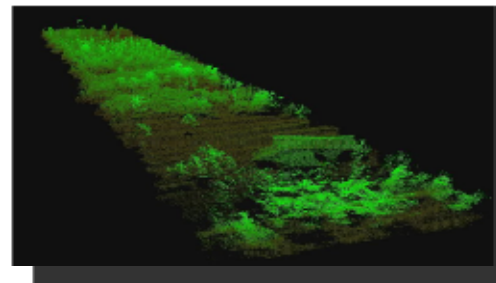
~~Canon S100 12 megapixel~~  
~~Canon S100 12 megapixel~~  
~~Sensore 7x5~~  
~~Sensore 7x5~~



~~Canon EOS 5D MARKIII~~



~~Nikon D7100 24 megapixel~~  
~~Nikon D7100 24 megapixel~~  
~~sensore 24x36~~  
~~sensore 24x36~~



Laser scanner

Pc industriale completo di Hd per memorizzare in tempo reale i filmati Radiometrici.  
Risulta fondamentale quando si richiedono elaborazioni a posteriori sul dato grezzo delle temperature .

Non registra il solo segnale video !!

Termocamera OPTRIS  
Pixel 382 x 288  
sensibilità 0.04 °C con ottica 30°x 23°  
80 Hz



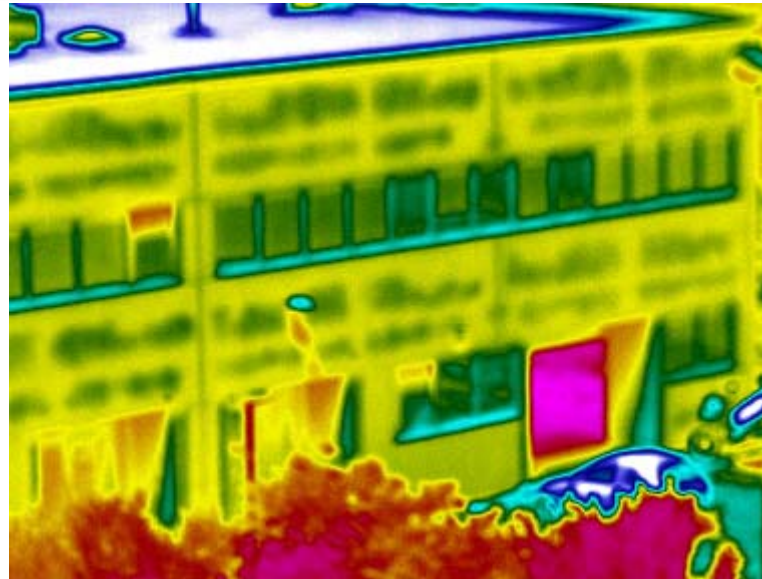
Microgeo ha esperienza di oltre 10 anni in Termografia e nell'installazione di Termocamere su Aviomobili . Il Ns Sw Energy , permette la geroreferenzazione, timing con latri sensori e trattamento geometrico delle immagini Termiche nello stesso formato originale delle Termocamere . Non perdendo il collegamento pixel – temperatura !!!!



MicroGeo

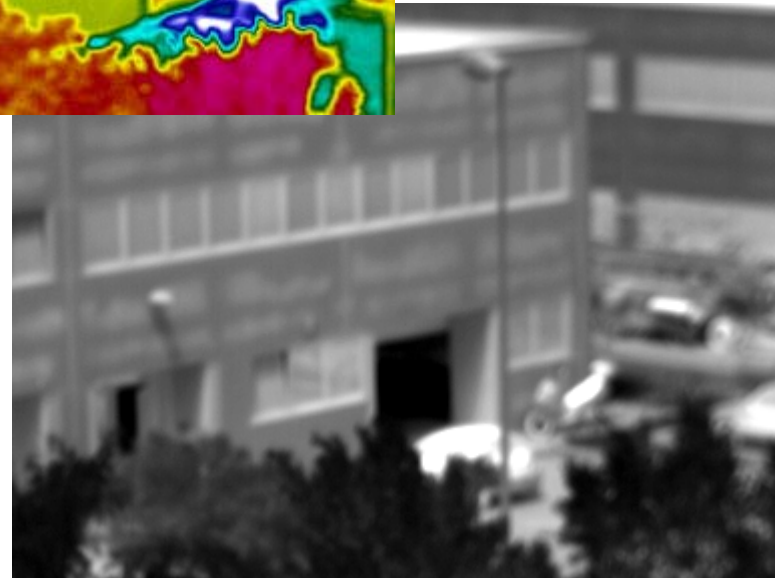


## Applicazione Termografia

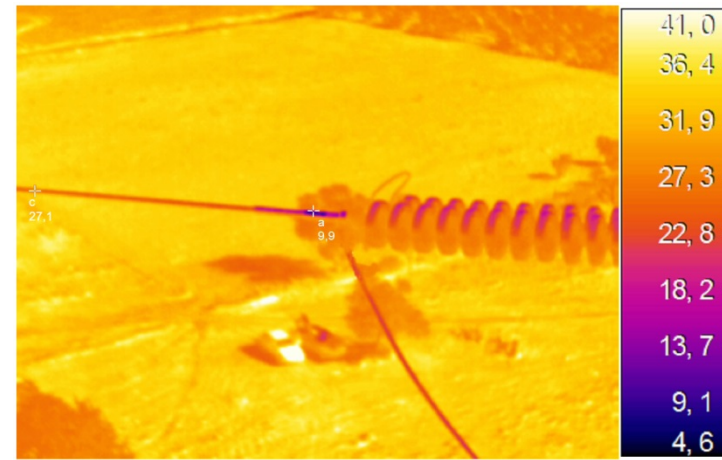
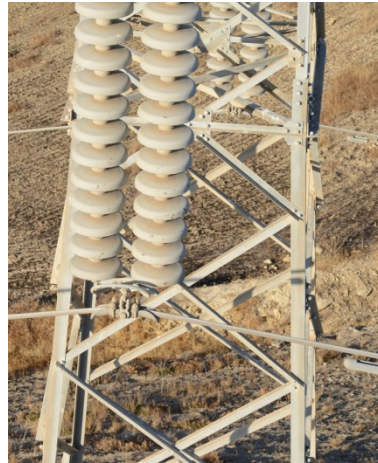


In questo progetto ci veniva richiesto di poter valutare attraverso le differenze termiche riscontrate su edifici e siti industriali, l'impatto che quest'ultimi avevano sul territorio abitativo circostante.

Una mappatura Termica da un punto di vista agevolato, perché fatta dall'alto, ha consentito di avere una visione più completa e sicuramente più immediata dell'intera area.

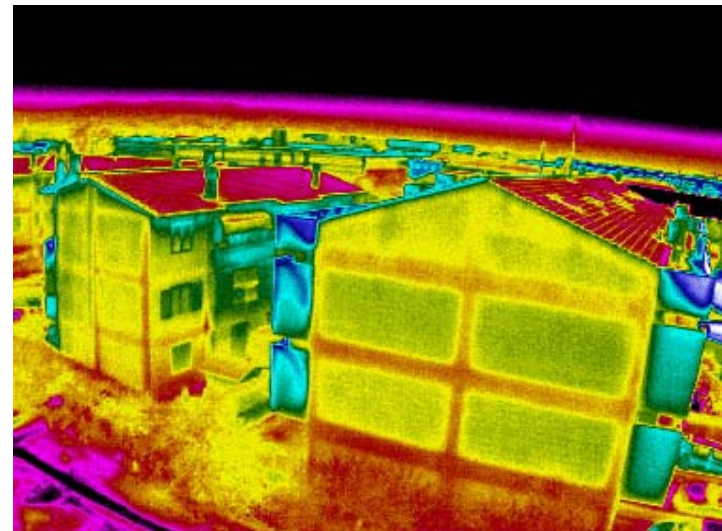


Filmato edifici



Il punto di vista del Drone agevola molte applicazioni :

- Efficienza Energetica degli edifici
- Pannelli solari
- Isolatori sulle linee elettriche



Filmato pannelli



Filmato [discarica](#) ed [elaborazione](#) [Photoscan](#) di [imm IR](#)

In questo progetto siamo intervenuti per verificare la presenza di siti inquinanti e possibili focolai di incendio

La ripresa dall'alto , ancora una volta facilità una visione di insieme.

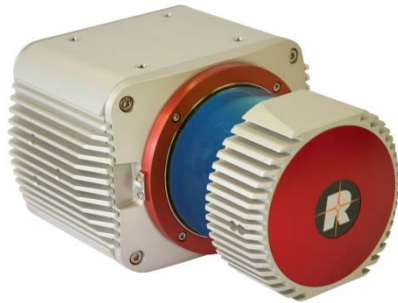
Il volo a bassa quota con multirotori agevola l'individuazione

Abbiamo realizzato anche un DTM Termografico , elaborando le immagini termiche ottenute , con Sw SFM tipo Photoscan

Un prossimo passo potrebbe essere quello di correlare ad ogni pixel le coordinate Geodetiche con la temperatura

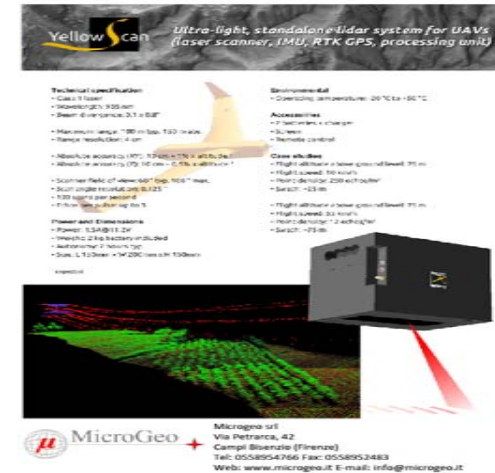
# Applicazione Laser Scanner

## Sistema Laser Riegl



Precisione 2,5 cm  
 N. Misure 500,000 meas./sec  
 Campo di vista 330°  
 Mass. distanza 350 m  
 Classe 1  
 Multiple Target  
 Dimensioni e Peso esclusa IMU /GPS  
 22,5x18x12,5 cm 4,5 Kg

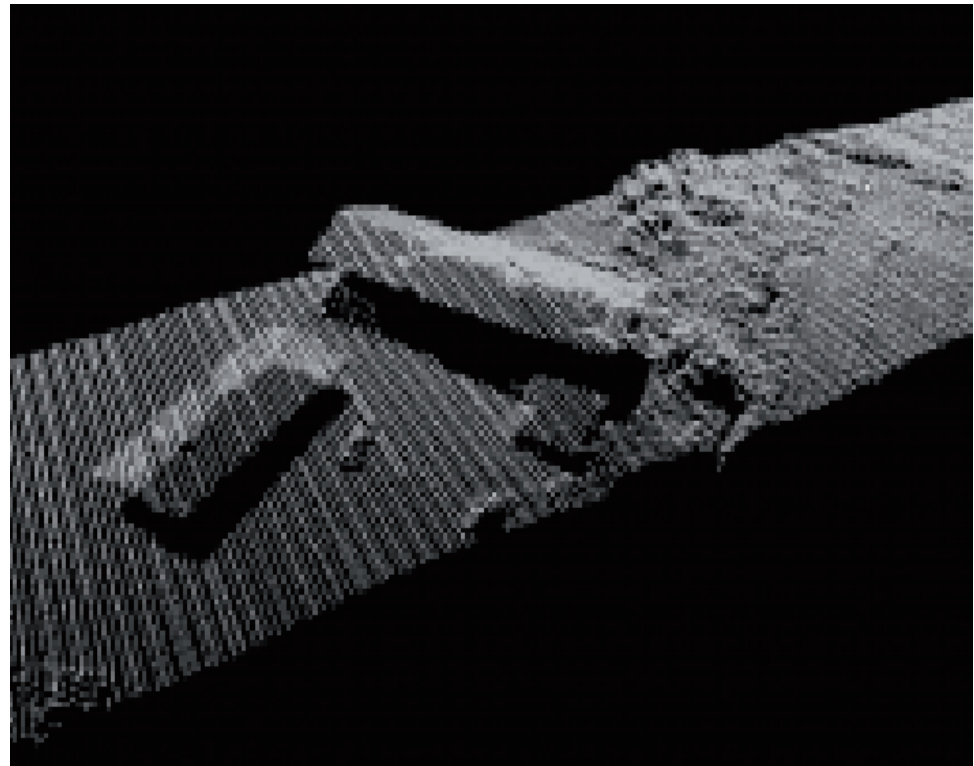
## Sistema Laser Yellowscan



Precisione 10 cm +1% quota volo  
 N.Misure 100 scan./sec  
 Campo di vista 100°  
 Mass. distanza 100 mt  
 Classe 1  
 Multiple Target  
 Dimensioni e Peso Inclusa IMU /GPS  
 15x20x15 cm 2 Kg

## Applicazioni Laser Scanner

- Misure della Biomassa
- Aree Boschive grazie alla possibilità di penetrare attraverso la vegetazione
- Linee elettriche
- Cave
- Frane



## Come si eseguono i rilievi con i Droni ???



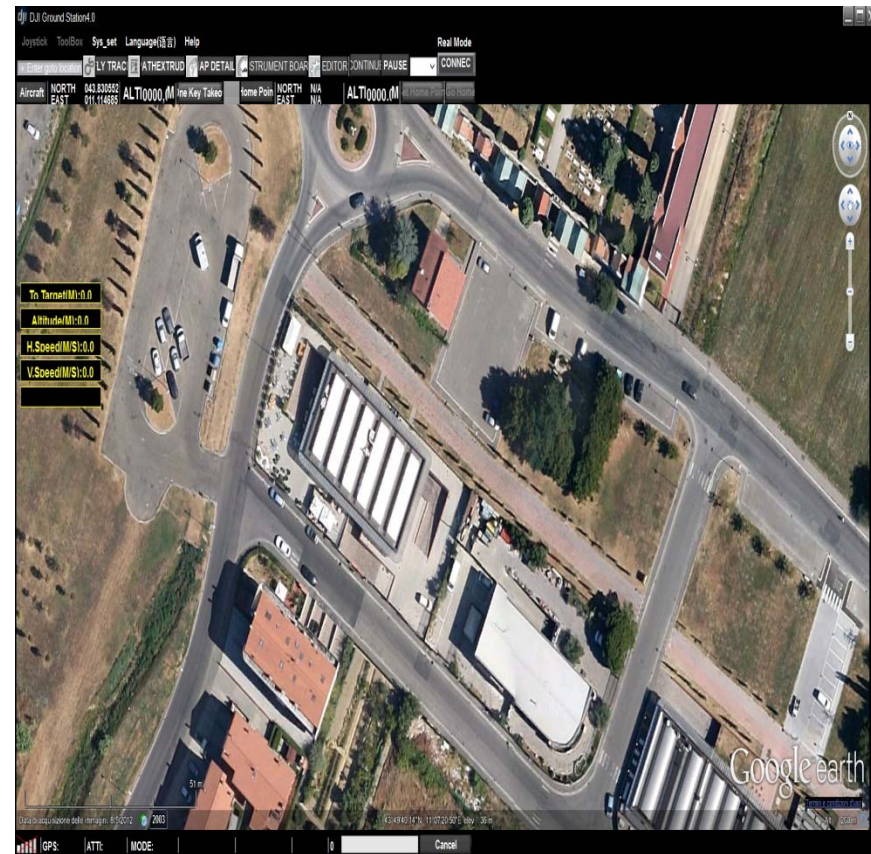
Per Rilievi Fotogrammetrici , Termografici o Laser Scanner NON si usano i Droni in modo convenzionale come per le riprese video !!!

Dunque ci sono delle PROCEDURE o FASI PROGETTUALI da seguire ....



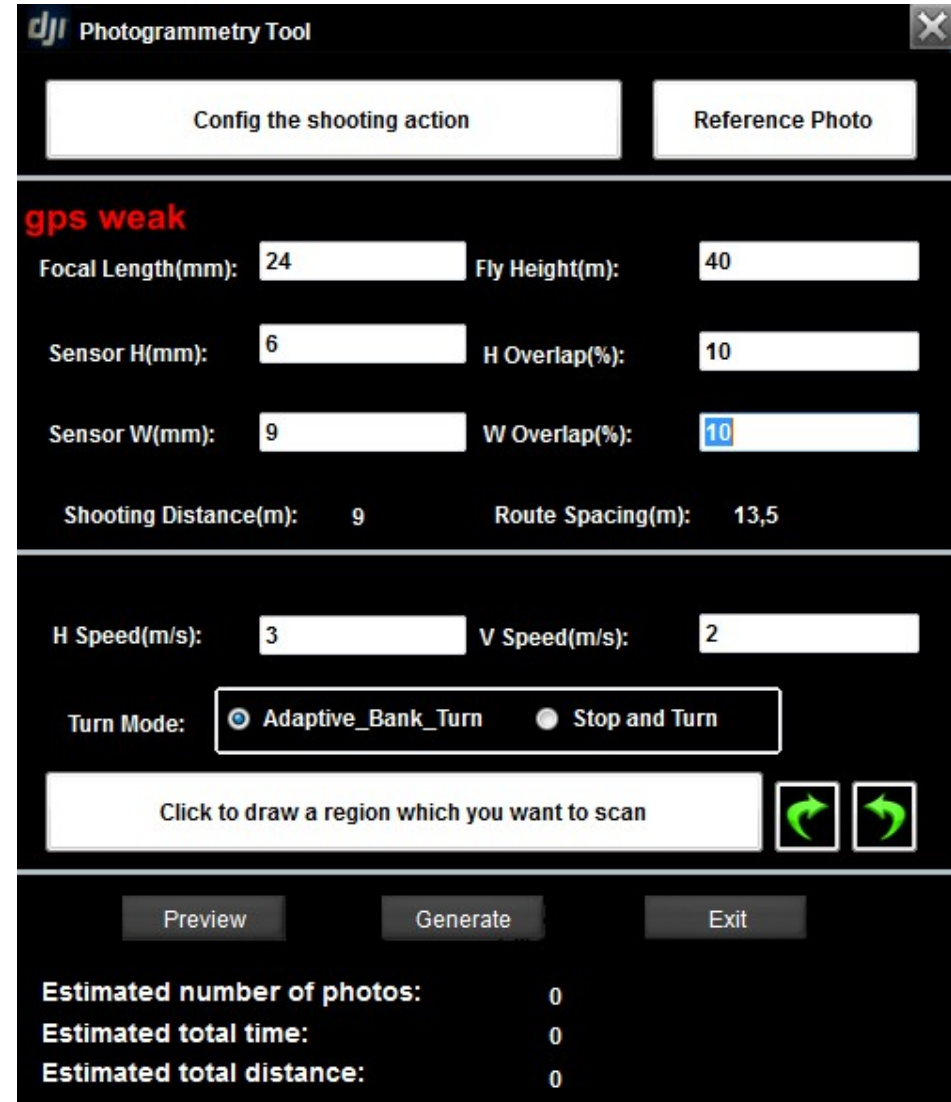
## Fasi di rilievo con Drone :

- 1) Visualizzazione su Tablet / Pc , usando Google Eart , della posizione geografica
- 2) Impostazione della missione di volo
- 3) Trasferimento della missione di volo calcolata al Drone
- 4) Volo automatico , seguendo la missione di volo stabilita
- 5) Verifica delle foto
- 6) Elaborazione per nuvola
- 7) Elaborazione per restituzione Topo/cartografica



## Inserimento parametri di volo e caratteristiche della fotocamera

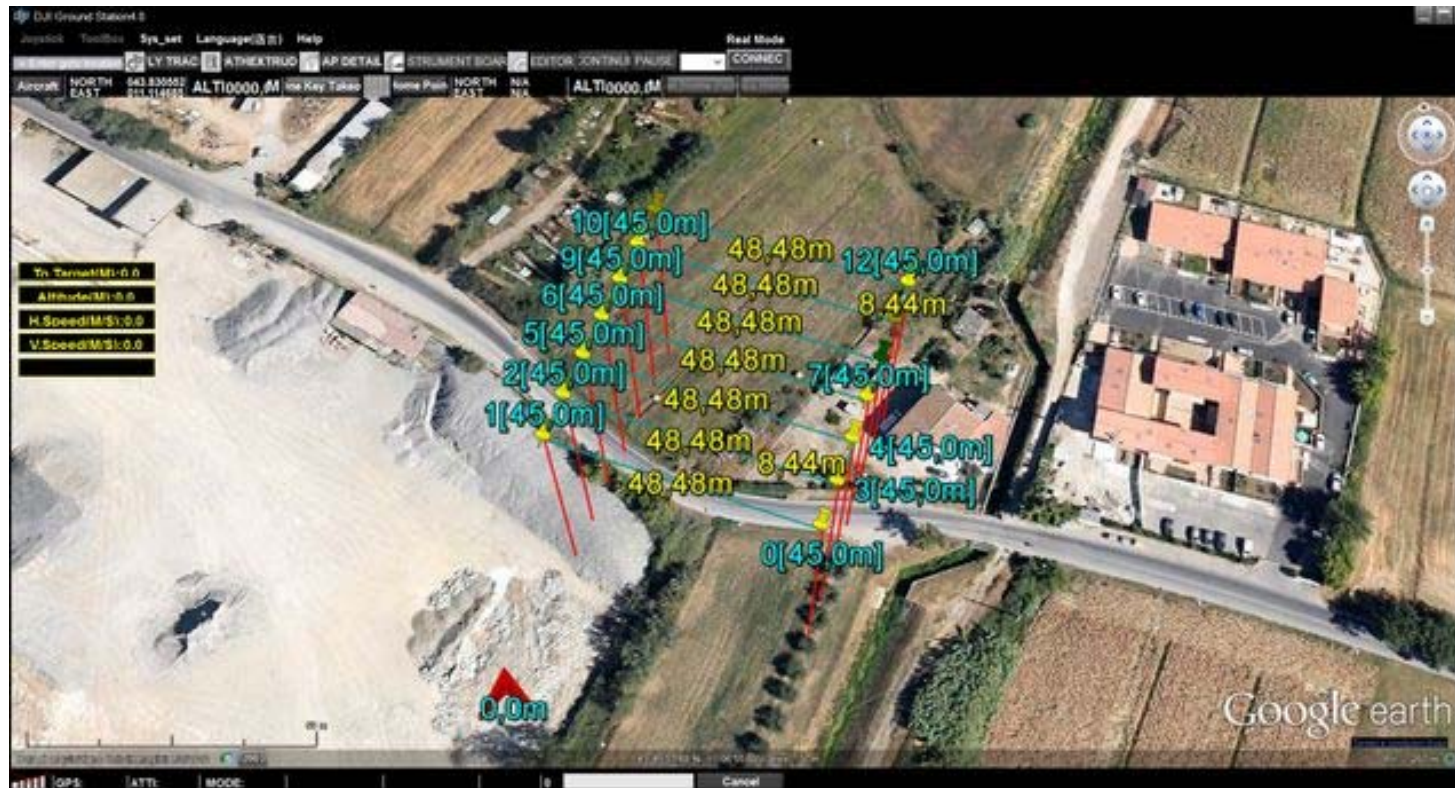
1. Focale lente fotocamera
2. Dimensioni del sensore
3. Quota volo
4. Sovrapposizione immagine
5. Velocità in altezza
6. Velocità di marcia
7. Modalità di volo



The screenshot shows the DJI Photogrammetry Tool interface. At the top, there are two buttons: "Config the shooting action" and "Reference Photo". Below these, a red warning "gps weak" is displayed. The main configuration area includes several input fields: Focal Length(mm) set to 24, Fly Height(m) set to 40, Sensor H(mm) set to 6, H Overlap(%) set to 10, Sensor W(mm) set to 9, W Overlap(%) set to 10, Shooting Distance(m) set to 9, and Route Spacing(m) set to 13,5. Below these are fields for H Speed(m/s) set to 3 and V Speed(m/s) set to 2. The Turn Mode is set to "Adaptive\_Bank\_Turn" (selected) and "Stop and Turn". At the bottom, there is a button "Click to draw a region which you want to scan" with two green arrow icons. The bottom section contains buttons for "Preview", "Generate", and "Exit". Below these buttons, the estimated number of photos, total time, and total distance are all shown as 0.

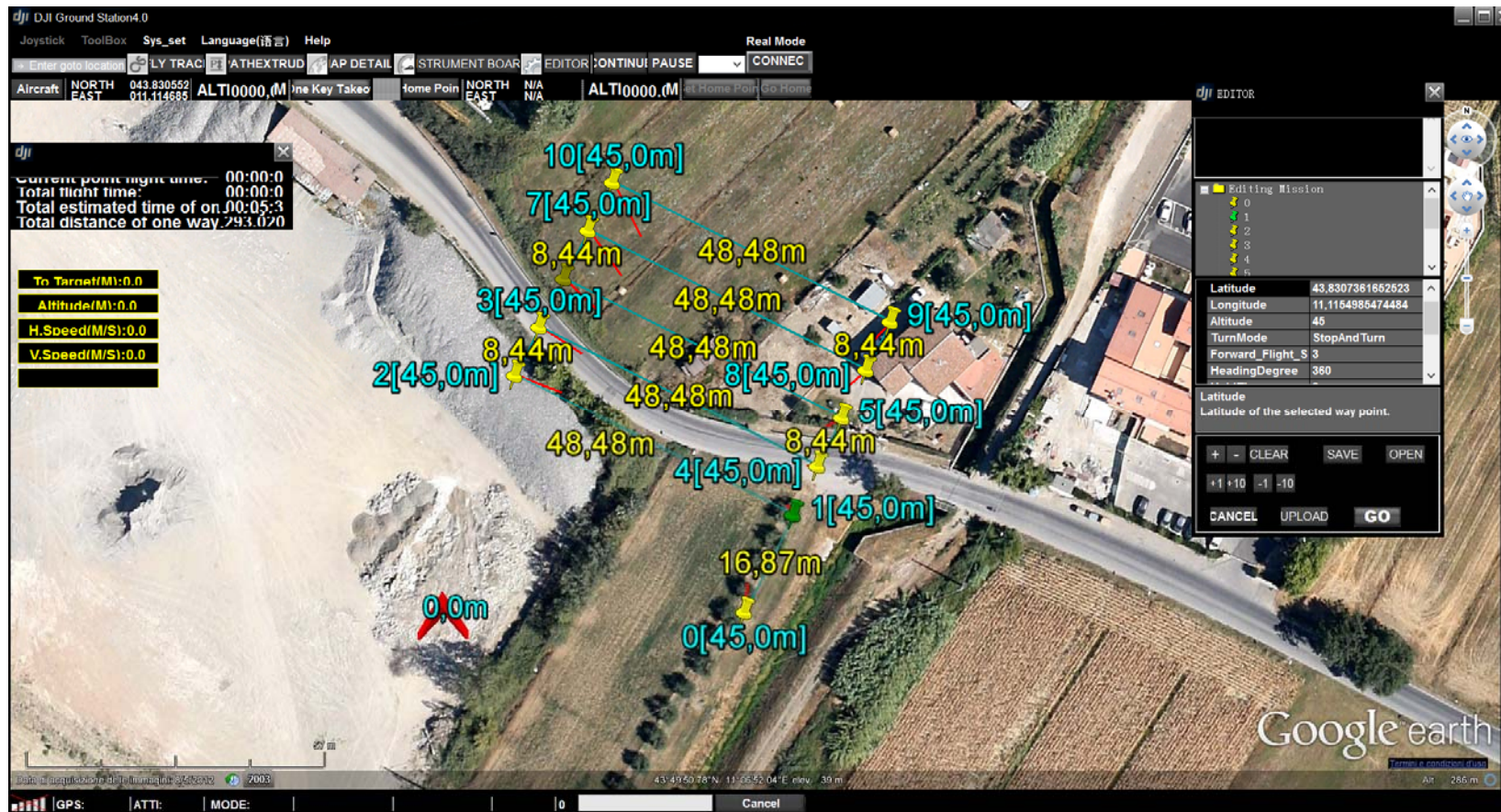
Parameter	Value
Focal Length(mm)	24
Fly Height(m)	40
Sensor H(mm)	6
H Overlap(%)	10
Sensor W(mm)	9
W Overlap(%)	10
Shooting Distance(m)	9
Route Spacing(m)	13,5
H Speed(m/s)	3
V Speed(m/s)	2
Turn Mode	Adaptive_Bank_Turn
Estimated number of photos	0
Estimated total time	0
Estimated total distance	0

## Anteprima del piano di volo



Il Software calcola automaticamente le rotte e i punti dove scattare le foto, nonché tempi di volo e metri percorsi

Una volta verificato la correttezza dei dati dobbiamo inviare al Drone Aeromax la nostra missione di volo tramite il tasto *upload*. Una maschera mostrerà ulteriormente tutte le caratteristiche della missione.





#### Fase 4

Il volo del Drone avviene in modo automatico seguendo la strisciata di volo stabilita e scattando automaticamente le foto nelle posizioni prescelte. Solo in questo modo le foto avranno la giusta sovrapposizione che abbiamo stabilito in FASE 2

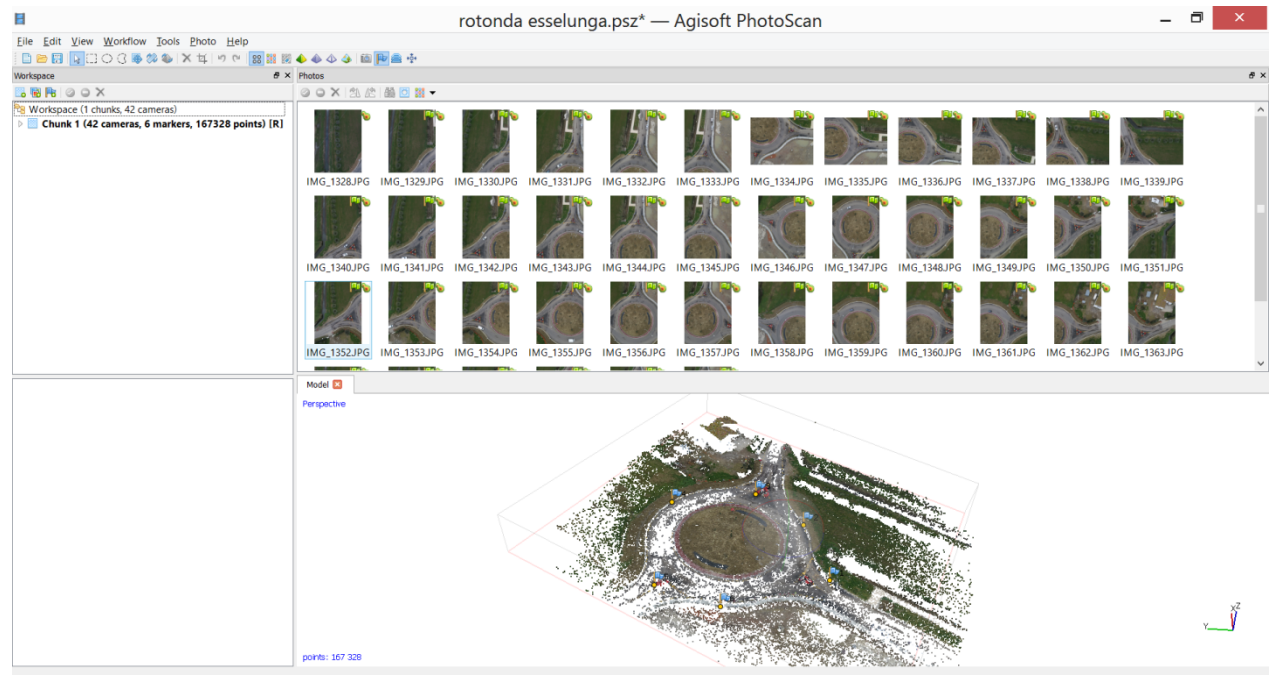
#### Fase 5

Prima di rientrare in ufficio, conviene verificare che tutte le foto siano state scattate, che siano correttamente a fuoco e con la giusta esposizione di luce e contrasto

## Fase 6

In ufficio le foto vengono elaborate: la procedura è automatica e permette di ottenere un primo allineamento di tutte le immagini, con due tipologie di output :

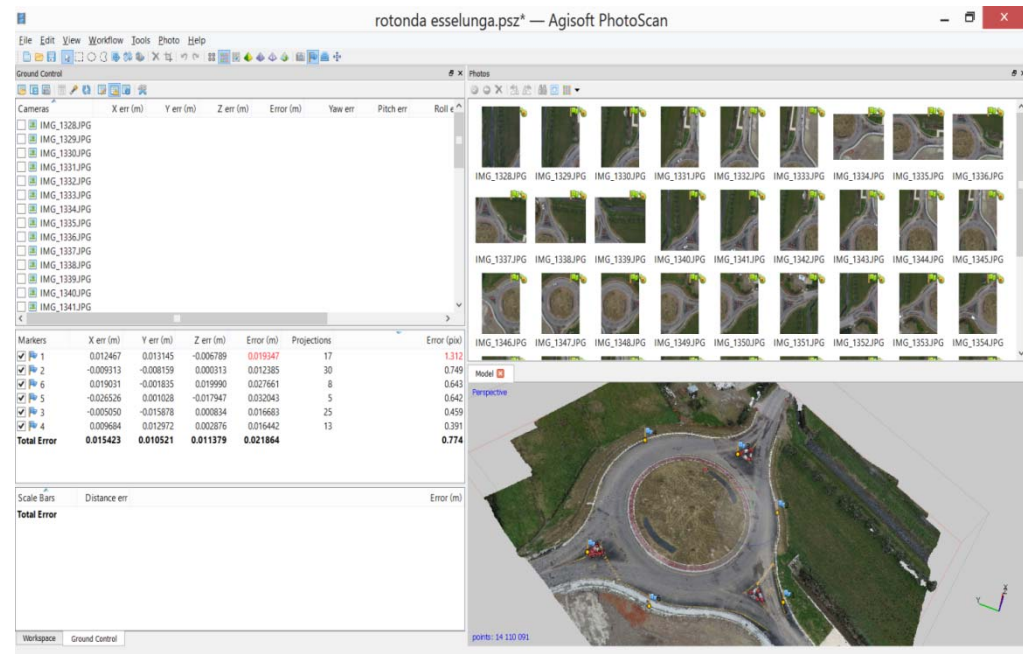
- Una nuvola di punti grezza
- Orientamento nello spazio delle immagini



## Fase 6

Dopo una verifica della correttezza dei dati ottenuti , si può far eseguire al sw in automatico il calcolo della nuvola di punti densa che permette di ottenere :

- Modello Tin
- Ortofoto con Texture



rotonda esselunga.psz — Agisoft PhotoScan

File Edit View Workflow Tools Photo Help

Ground Control

Camera

Camera	X err (m)	Y err (m)	Z err (m)	Error (m)	Yaw err	Pitch err	Roll e
IMG_1328.JPG							
IMG_1329.JPG							
IMG_1330.JPG							
IMG_1331.JPG							
IMG_1332.JPG							
IMG_1333.JPG							
IMG_1334.JPG							
IMG_1335.JPG							
IMG_1336.JPG							
IMG_1337.JPG							
IMG_1338.JPG							
IMG_1339.JPG							
IMG_1340.JPG							
IMG_1341.JPG							

Markers

Markers	X err (m)	Y err (m)	Z err (m)	Error (m)	Projections	Error (pix)
1	0.012467	0.013145	-0.006789	0.019347	17	1.312
2	-0.009313	-0.008159	0.000313	0.012385	30	0.749
6	0.019031	-0.001835	0.019990	0.027661	8	0.643
5	-0.026526	0.001028	-0.017947	0.032043	5	0.642
3	-0.005050	-0.015878	0.008334	0.016683	25	0.459
4	0.009684	0.012972	0.002076	0.016442	13	0.391
<b>Total Error</b>	<b>0.015423</b>	<b>0.010521</b>	<b>0.011379</b>	<b>0.021864</b>		<b>0.774</b>

Scale Bars Distance err Error (m)

**Total Error**

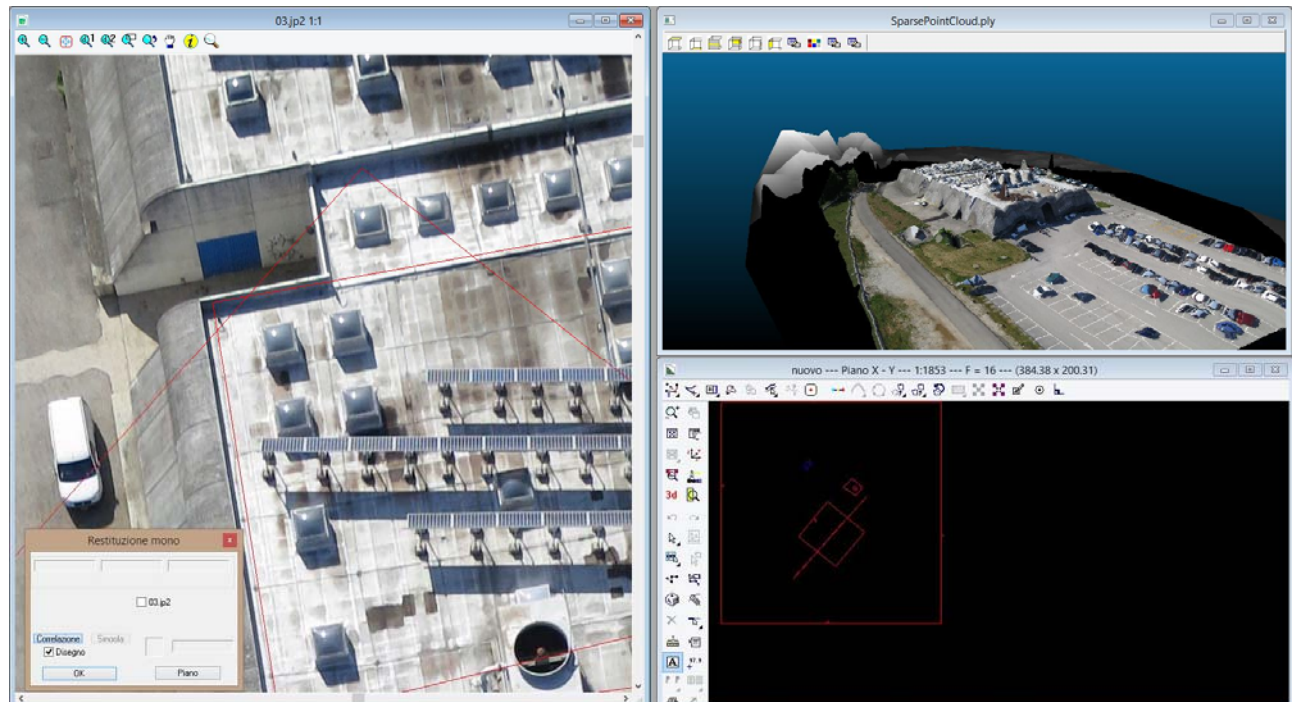
Workspace Ground Control

points: 14 110 091

## Fase 7

Elaborazione diretta dell'operatore sulle immagini orientate per ottenere :

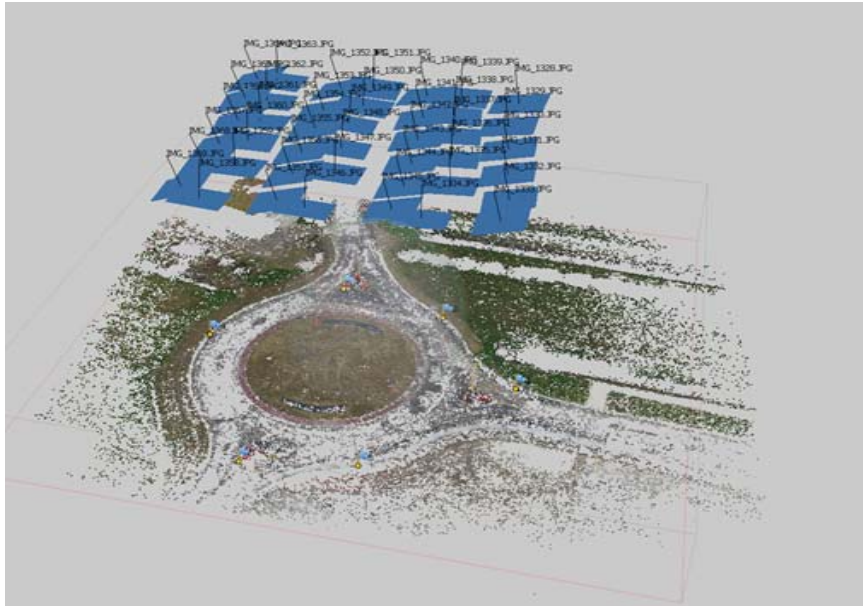
- Disegno 3d sulle immagini
- Misure in quota di manufatti direttamente sulle immagini originali





# Fasi di elaborazione

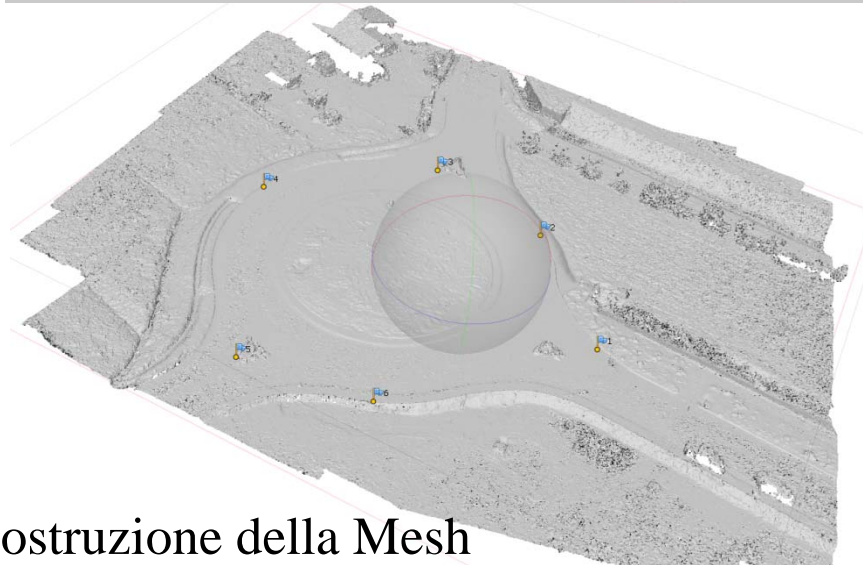
Allineamento immagini



Generazione nuvola di punti



Costruzione della Mesh



Costruzione della Texture





Dettaglio della rotonda  
come nuvola di punti





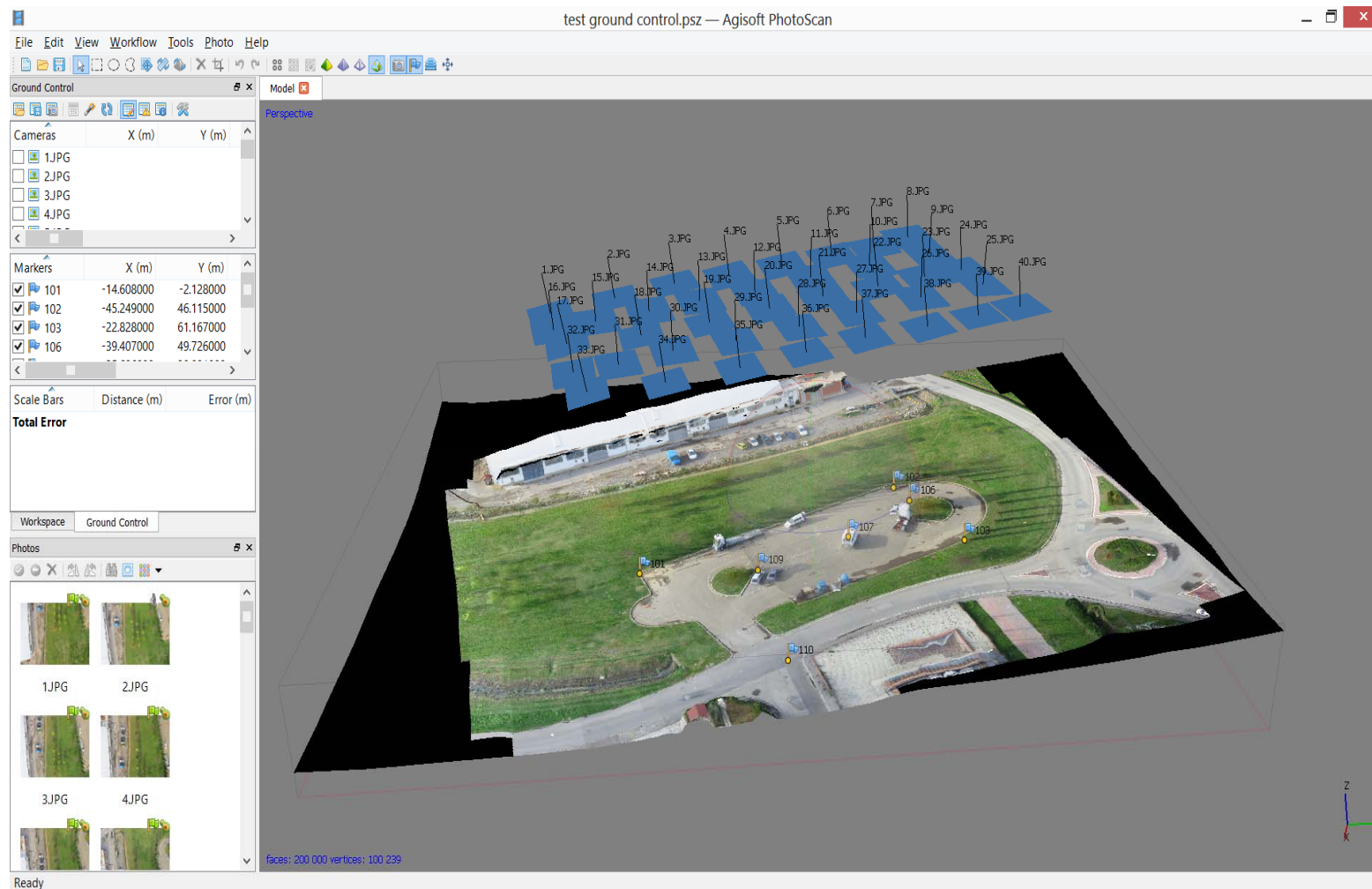
## ***DOMANDE QUESTIONS ????***

***Ogni nuova tecnica di rilievo impone delle domande , ecco quelle più comuni :***

1. Il rilievo da Droni , come può sostituire il rilievo Catastale tradizionale ?
2. Misurare i confini di proprietà, progettare modifiche di strade e vaste aree ?
3. Quanto tempo si risparmia ?
4. Quali sono le precisioni del rilievo da Drone ?
5. Quanto costa un rilievo da Drone ?

.....

Tramite il progetto seguente che prevedeva il rilievo di un'area di circa 4 ettari per apportare modifiche alla rete stradale, pensiamo di aver risposto alle domande di cui sopra .....





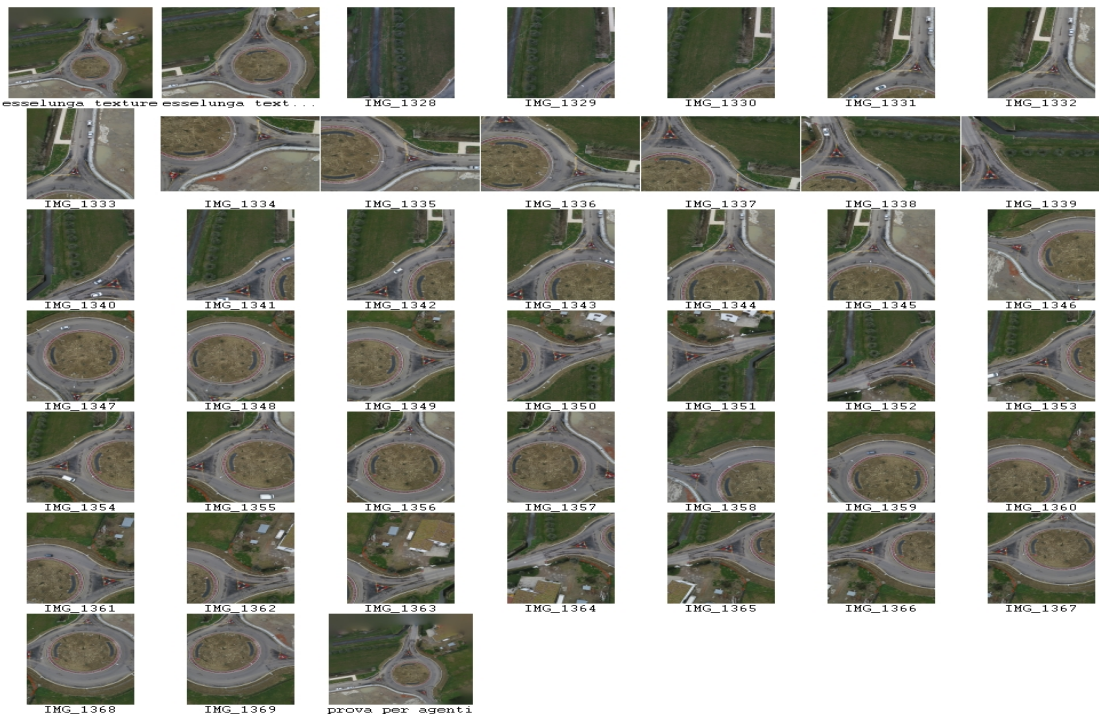
Il volo è stato eseguito con il Drone Multirottore Aeromax 600 e fotocamera Canon S100 da 12 Mpixel non calibrata

Tempo di volo 5 minuti per un totale di 42 Foto

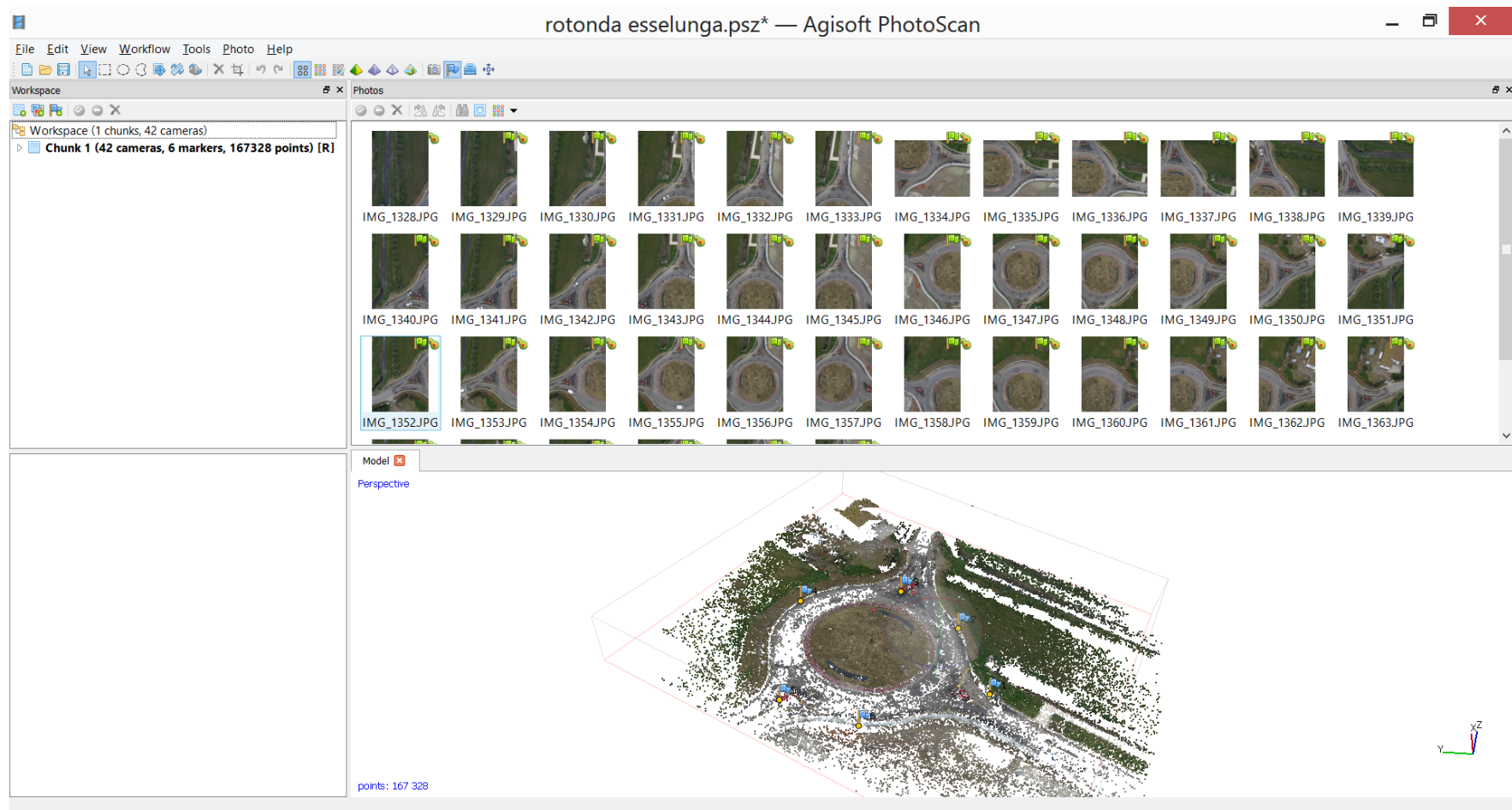
Quota di volo 50 mt

Al termine del volo vengono scaricare le 42 foto per essere elaborate dal Sw

N°	LAT	LONG	H	Pitch	Roll
1.jpg	11.1210840758	43.8276799541	55.6479187012	-5.4596481383	5.2491475921
2.jpg	11.1211906807	43.8278023543	56.4445037842	-1.7731538881	4.8475371551
3.jpg	11.1212539073	43.8278912078	58.1552089583	0.1393264745	4.1148523071
4.jpg	11.1213139738	43.8279783470	56.7327461243	-2.1538555841	7.5799069144
5.jpg	11.1213841118	43.8280671720	56.2058448792	-3.3030799894	5.3074044001
6.jpg	11.1214563189	43.8281525625	56.4166069031	-2.3486929559	5.2960695908
7.jpg	11.1215186855	43.8282296229	56.0105781555	1.3932797187	5.2482675044
8.jpg	11.1215707593	43.8282958293	56.7544326782	5.1976327274	5.2883648354
9.jpg	11.1217011656	43.828183368	57.2337837219	-6.8519118147	-3.4350743954
10.jpg	11.1216037872	43.8281049119	57.3288238896	-5.0481080398	-4.6316514301
11.jpg	11.1215298865	43.8280102937	57.2441139221	-5.3768453221	-4.2849872141
12.jpg	11.1214640862	43.8279249635	56.5085563660	-6.0015047396	-3.5349131131
13.jpg	11.1213991122	43.8278365844	56.6852180110	-5.4221804590	-3.0004639594
14.jpg	11.1213333576	43.8277549712	56.3535881042	-3.5322848923	-4.2211056051
15.jpg	11.1212714687	43.8276727520	56.7079595920	-2.0442075000	-3.5278747731
16.jpg	11.1212180267	43.8276061786	56.0064430237	4.0677580515	-0.9535820411
17.jpg	11.1213717481	43.8275688663	57.7471809387	-4.6643491683	6.0413501211
18.jpg	11.1214692249	43.8276881170	56.3422241211	-3.7464296707	4.4954928374
19.jpg	11.1215358618	43.8277808408	55.9857788886	-2.4020427871	6.2197769511
20.jpg	11.1216022201	43.8278675685	56.7017440796	-1.5615950352	6.6066434891
21.jpg	11.1216099256	43.8279489568	56.0862525040	-2.9978060445	6.0051511354
22.jpg	11.1217434504	43.8280346347	56.6438943956	-2.1070392019	4.3871638288
23.jpg	11.1218040434	43.8281151197	56.2368409238	0.8497322592	6.1956862897
24.jpg	11.1218549348	43.8281781087	56.2017097473	3.2789269618	6.5838867581
25.jpg	11.1219829743	43.8280899465	56.9558944702	-6.0471739447	-3.1736248761
26.jpg	11.1218835874	43.8279822339	56.6201324463	-3.0472255354	-3.5089430071
27.jpg	11.1218189762	43.8278952565	57.3050613403	-3.4066676553	-3.8969999701
28.jpg	11.1217565254	43.8278113852	56.4579315186	-5.1947396918	-2.8648224271
29.jpg	11.1216870265	43.8277212786	56.4166069031	-4.6915983790	-2.8514563451
30.jpg	11.1216162775	43.8276349727	56.8523848389	-2.8650118775	-3.4634365661
31.jpg	11.1215544990	43.8275580347	56.4318708058	-2.2977808087	-3.2408289974
32.jpg	11.1215014660	43.8274911315	56.4020310974	-3.3731967076	-2.5148202991
33.jpg	11.1216656718	43.8274482669	57.2978248596	-3.5657285674	5.5433705594
34.jpg	11.1217550222	43.8275672058	56.5013313293	-3.1194846971	5.5725635354
35.jpg	11.1218273160	43.8276614297	55.9868125916	-1.3911680104	5.3848438271
36.jpg	11.1218941693	43.8277444574	56.3388851746	-1.0778667135	4.7748731171
37.jpg	11.1219590143	43.8278788888	56.4740448000	-1.8631167927	6.6533339841
38.jpg	11.1220296155	43.8279134066	56.3132934570	-2.7570875805	5.4401534511
39.jpg	11.1220942236	43.8279894599	56.4661979675	0.0407328854	3.1608052041
40.jpg	11.1221400386	43.8280606923	56.1707267761	3.2482336457	5.9122272441

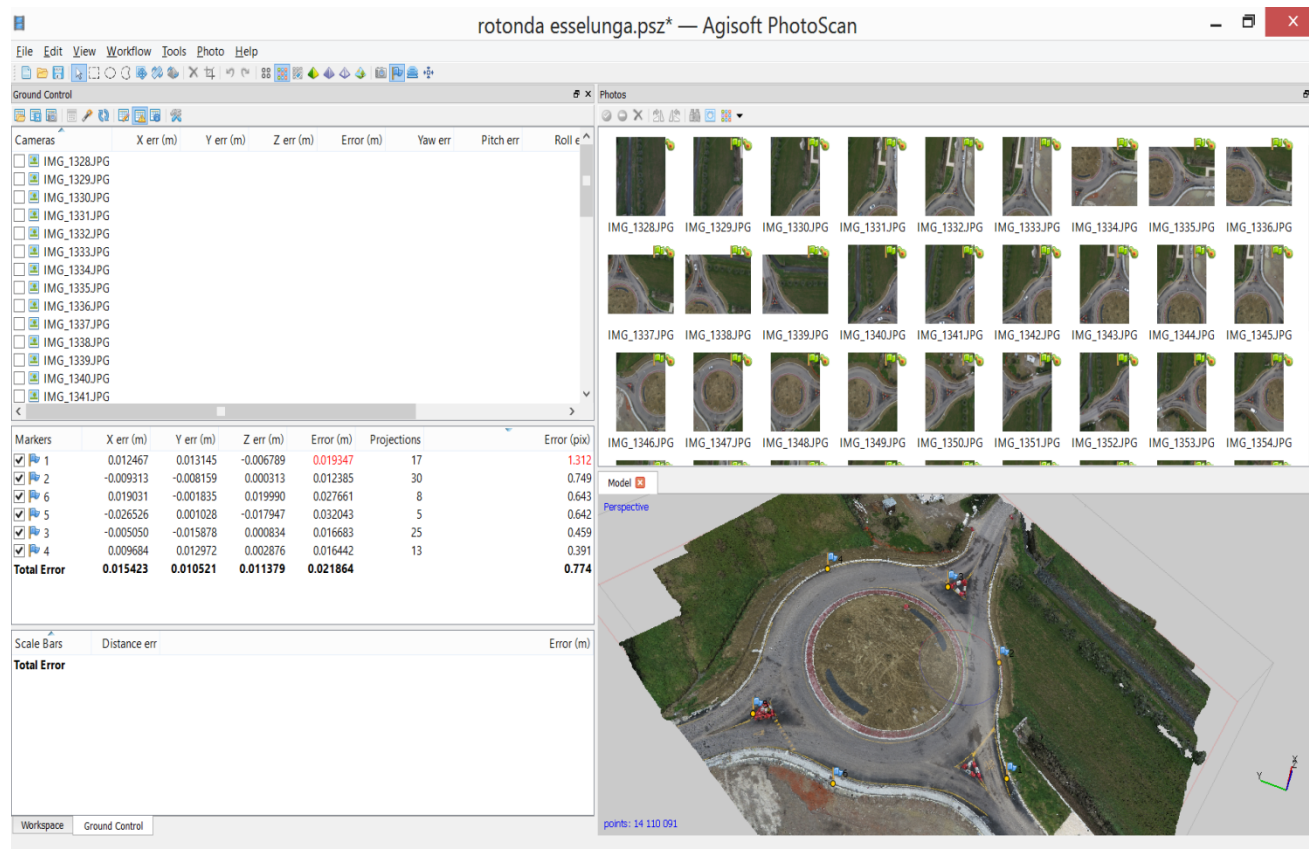


Il Sw , tramite algoritmi SFM e di Fotogrammetria genera l' allineamento delle immagini e calcola i centri di presa delle stesse ottenendo i punti omologhi tra le varie immagini ( circa 167.000 punti ) . Tempo elaborazione 1 ora



Sono stati rilevati con Gps 6 punti di controllo per la georeferenziazione del rilievo e per migliorare la precisione .

Il Sw esegue la seconda parte di elaborazione circa 1 ora , per ottenere la nuvola di punti densa circa 14 Milioni di punti



Precisione

X-Y 2 cm

Z 1,8 cm



## RIEPILOGO

- Per eseguire questo rilievo in modo tradizionale Total station o Gps , sarebbe stato necessario circa 1 gg di lavoro esterno
- Con tecnica Drone 5 minuti di volo e 6 punti Gps (in esterno ) + 2 ore di elaborazione in ufficio
- Numero foto 42, in 5 minuti di volo
- Tempi elaborazione circa 2 ore
- 6 Punti di controllo
- Nuvola di punti 14 Milioni
- Precisione X-Y 2cm ; Z 1,8 cm





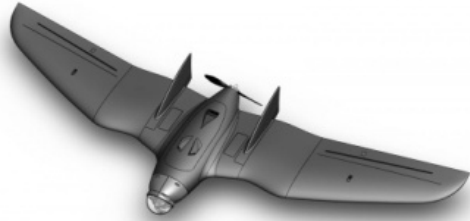
## VANTAGGI

- 1.Ortofoto NON realizzabile con tecnica tradizionale
- 2.Filmati ed altre ricostruzioni virtuali 3d NON realizzabili con tecnica tradizionale
- 3.Dettaglio del rilievo
- 4.Tempi in esterno ridotti e quindi basi costi di gestione del lavoro
- 5.Minor costi 2-3 ore rispetto ad 1 gg di rilievo tradizionale

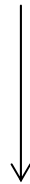
## SVANTAGGI

- 1.Corso per pilotare Drone
- 2.Costo di acquisto circa 16.000 euro

## Produttività



Fly Geo



Con 8 min di volo a 40 km /h  
Ad una quota di 50 mt  
si producono 27.000 m<sup>2</sup>

In 1 ora di lavoro e 2 batterie si  
eseguono 110.000 m<sup>2</sup>



Aeromax



Con 8 min di volo a 10 km /h  
ad una quota di 50 mt  
si producono 6,800 m<sup>2</sup>

In 1 ora di lavoro e 8 batterie si  
eseguono 27.000 m<sup>2</sup>



SW per la restituzione Topografica e Cartografica

I lavori che prima potevano essere eseguiti solo attraverso foto aeree e Sw professionali , adesso è possibile farli con immagini da Drone .....



Disegno polilinee 3d sulle immagini  
Visione stereoscopica e anaglifa  
Restituzione per punti omologhi su  
più immagini  
True Ortofoto  
Curve di livello  
Sezioni  
Calcolo Volumi  
Export nei formati più diffusi  
Import dati Gis e Cartografici

Varie modalità di lavoro in restituzione Cad 3D :

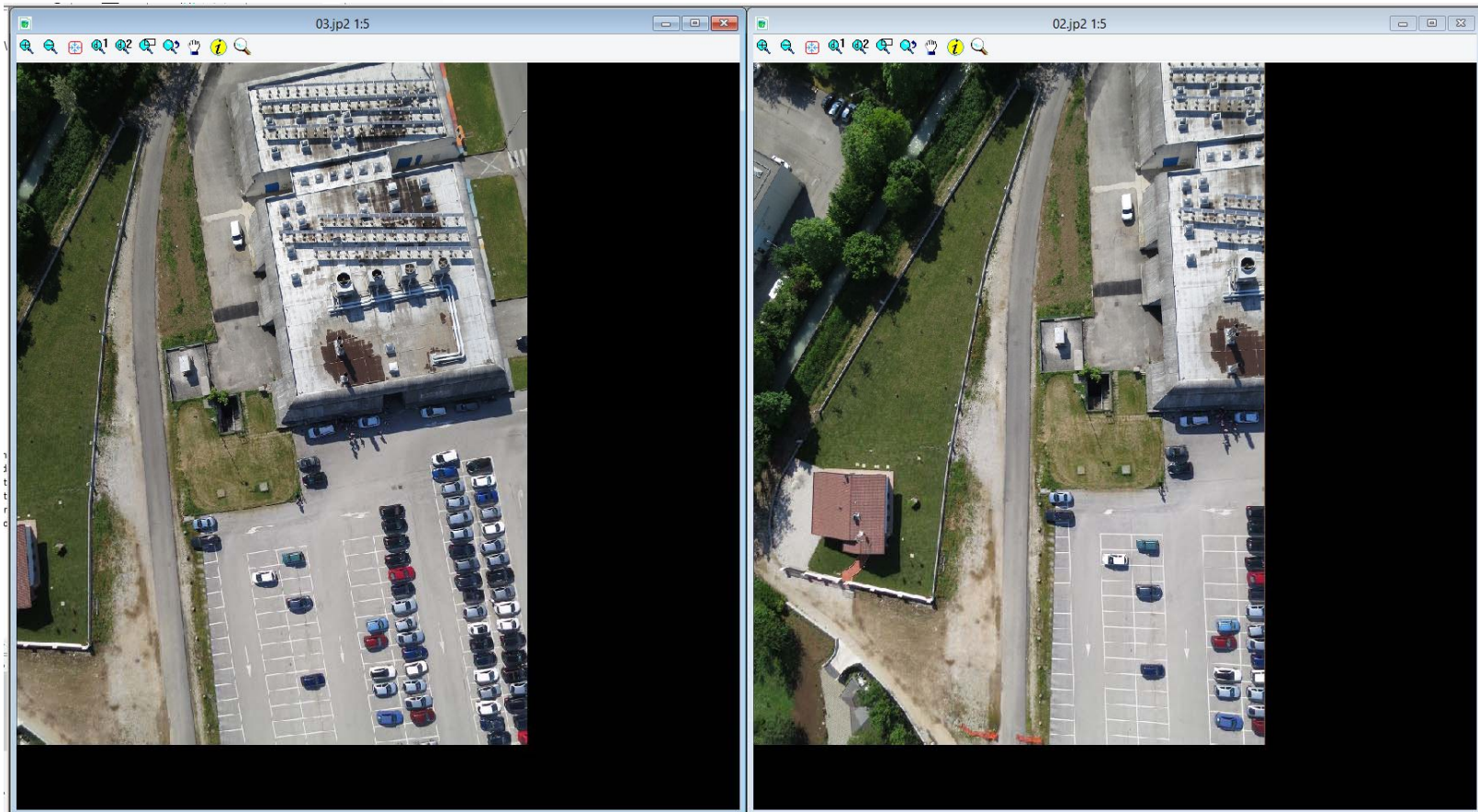
1) Restituzione tramite Anaglifi

Con semplici occhiali Anaglifi è possibile avere la visione Stereoscopica degli elementi presenti sulle foto e poter così restituire informazioni Cad in 3D





MicroGeo

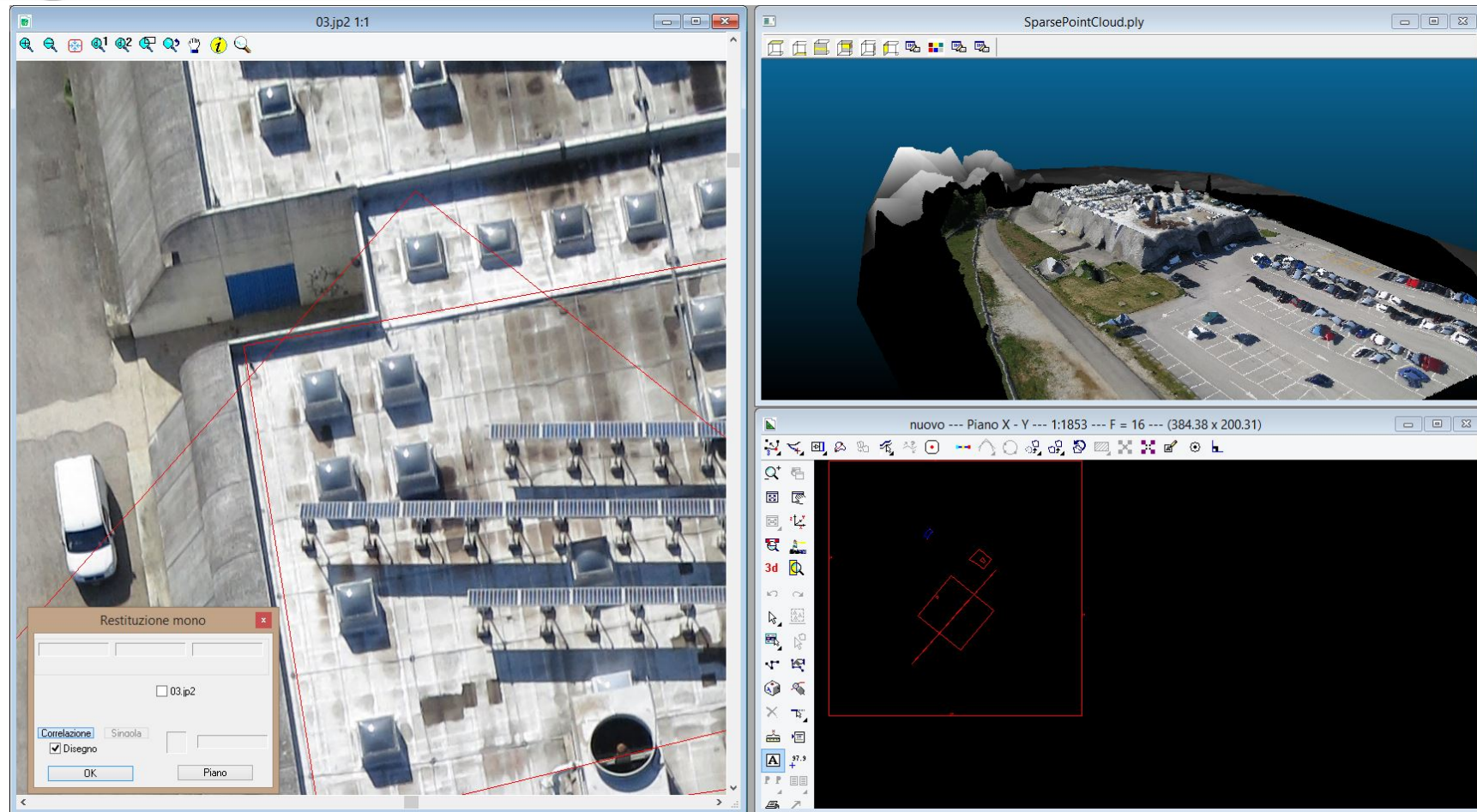


2) Restituzione professionale , tramite occhiali polarizzati :

Il Sw corregge la parallasse tra le due immagini creata dai movimenti del Drone e gestisce la stereoscopia tramite Hw dedicato a costi contenuti . La visione Stereo così ottenuta , è del tutto equivalente a quella ottenuta da immagini Aeree ...

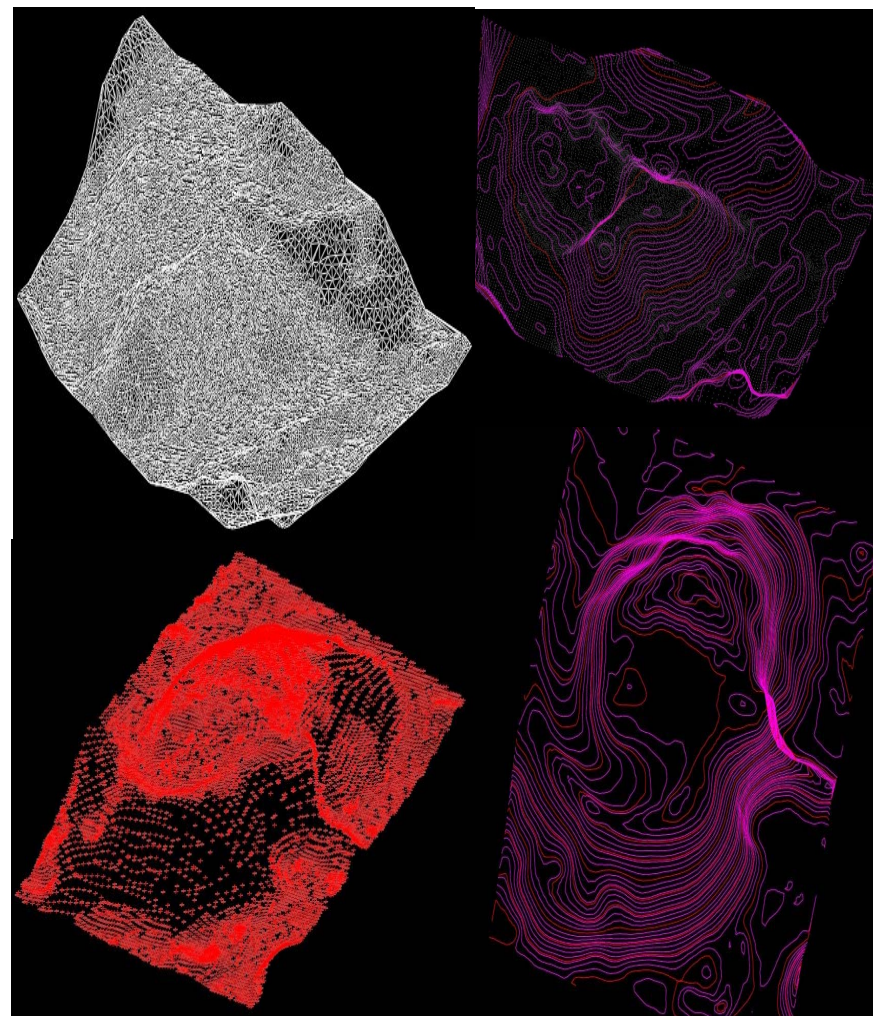
- 3) Restituzione Cad 3D su immagine singola e quota da modello mesh calcolato



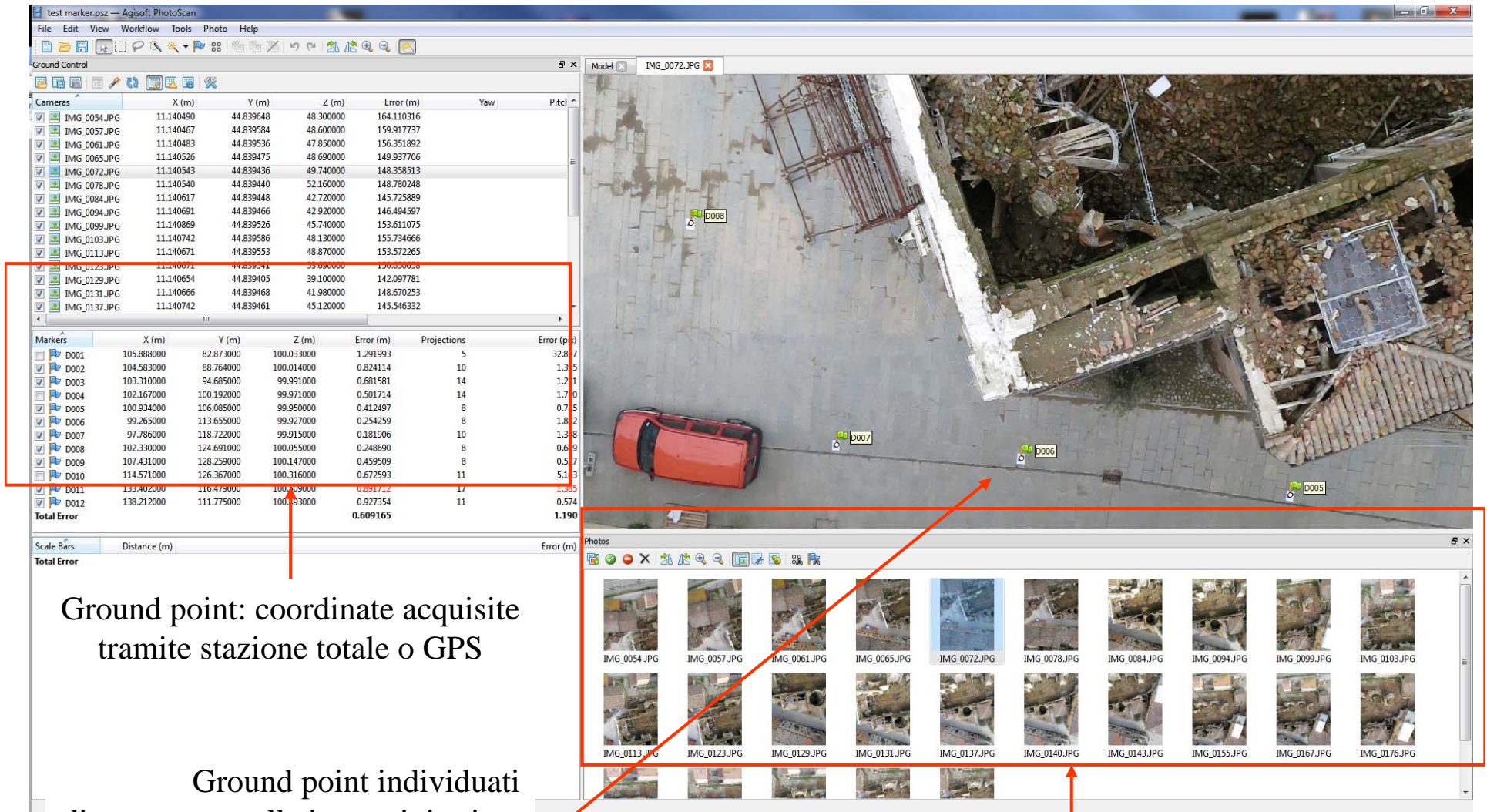


Il disegno Cad delle polilinee 3D , è costruito in tempo reale e collegato alla visione delle immagini relative

Elaborati a Maglia Triangolare e  
curve di livello







The screenshot shows the Agisoft PhotoScan interface. The main window displays a 3D model of a damaged building with a red car parked nearby. The interface includes a 'Cameras' table, a 'Markers' table, and a 'Photos' gallery.

Cameras	X (m)	Y (m)	Z (m)	Error (m)	Yaw	Pitch
IMG_0054.JPG	11.140490	44.839648	48.300000	164.110316		
IMG_0057.JPG	11.140467	44.839584	48.600000	159.917737		
IMG_0061.JPG	11.140483	44.839536	47.850000	156.351892		
IMG_0065.JPG	11.140526	44.839475	48.690000	149.937706		
IMG_0072.JPG	11.140543	44.839436	49.740000	148.358513		
IMG_0078.JPG	11.140540	44.839440	52.160000	148.780248		
IMG_0084.JPG	11.140617	44.839448	42.720000	145.725889		
IMG_0094.JPG	11.140691	44.839466	42.920000	146.494597		
IMG_0099.JPG	11.140869	44.839526	45.740000	153.611075		
IMG_0103.JPG	11.140742	44.839586	48.130000	155.734666		
IMG_0113.JPG	11.140671	44.839553	48.870000	153.572265		
IMG_0125.JPG	11.140671	44.839541	50.000000	150.000000		
IMG_0129.JPG	11.140654	44.839405	39.100000	142.097781		
IMG_0131.JPG	11.140666	44.839468	41.980000	148.670253		
IMG_0137.JPG	11.140742	44.839461	45.120000	145.546332		

Markers	X (m)	Y (m)	Z (m)	Error (m)	Projections	Error (p)
D001	105.888000	82.873000	100.033000	1.291993	5	32.87
D002	104.583000	88.764000	100.014000	0.824114	10	1.35
D003	103.310000	94.685000	99.991000	0.681581	14	1.21
D004	102.167000	100.192000	99.971000	0.501714	14	1.70
D005	100.934000	106.085000	99.950000	0.412497	8	0.75
D006	99.265000	113.655000	99.927000	0.254259	8	1.82
D007	97.786000	118.722000	99.915000	0.181906	10	1.38
D008	102.330000	124.691000	100.055000	0.248690	8	0.69
D009	107.431000	128.259000	100.147000	0.459509	8	0.57
D010	114.571000	126.367000	100.316000	0.672593	11	51.13
D011	133.402000	116.479000	100.305000	0.891712	17	1.85
D012	138.212000	111.775000	100.930000	0.927354	11	0.574
<b>Total Error</b>				<b>0.609165</b>		<b>1.190</b>

Ground point: coordinate acquisite tramite stazione totale o GPS

Ground point individuati direttamente nelle immagini prima di eseguire le operazioni di orientamento

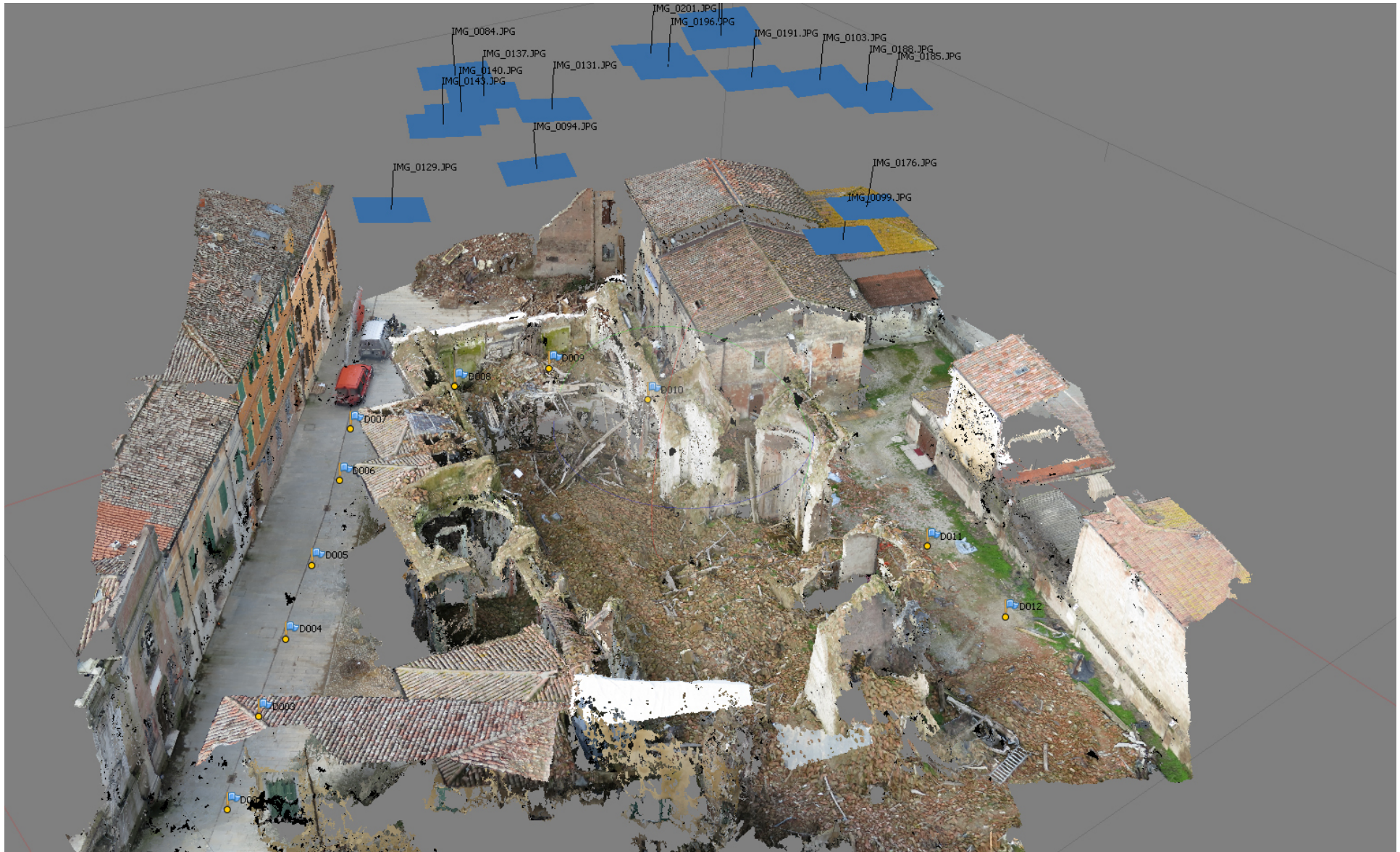
Set immagini fotografiche



MicroGeo



# Rilievo Architettonico Terremoto Emilia



## Please select Agisoft PhotoScan edition:

### [Standard edition](#)



For 3D designers, and for 3D content authoring for presentation purposes.

### [Professional edition](#)



For authoring professional GIS 3D content.

## Product comparison

Features	Standard Edition	Professional Edition
Aerial and close-range triangulation	+	+
Point cloud generation	+	+
3D model generation	+	+
Texture mapping	+	+
Setting coordinate system		+
DEM generation		+
Orthophoto generation		+
Georeferencing of generated results		+
4D reconstruction		+
Multispectral imagery processing		+
Python scripting support		+

### Agisoft PhotoScan

È un software per la fotogrammetria “*close range*” e aerea che permette di generare automaticamente modelli 3D, corredati di texture del colore, a partire da un set di immagini fotografiche.

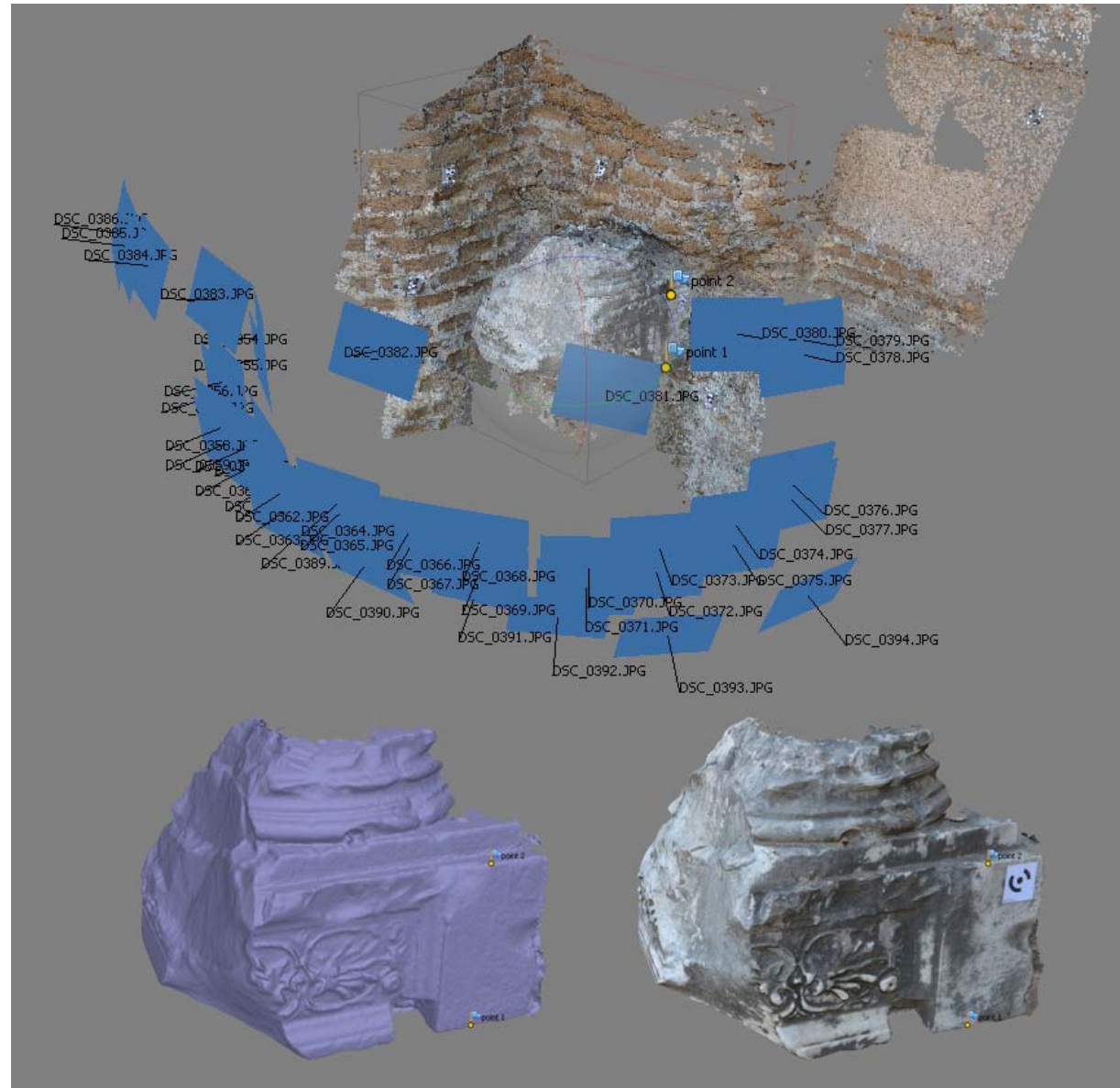
Si tratta di uno strumento che si avvale della strategia “*Structure From Motion*” (SFM), che consente di orientare automaticamente un set, anche molto grande, di immagini e di generare una nuvola di punti densa dell’oggetto documentato.



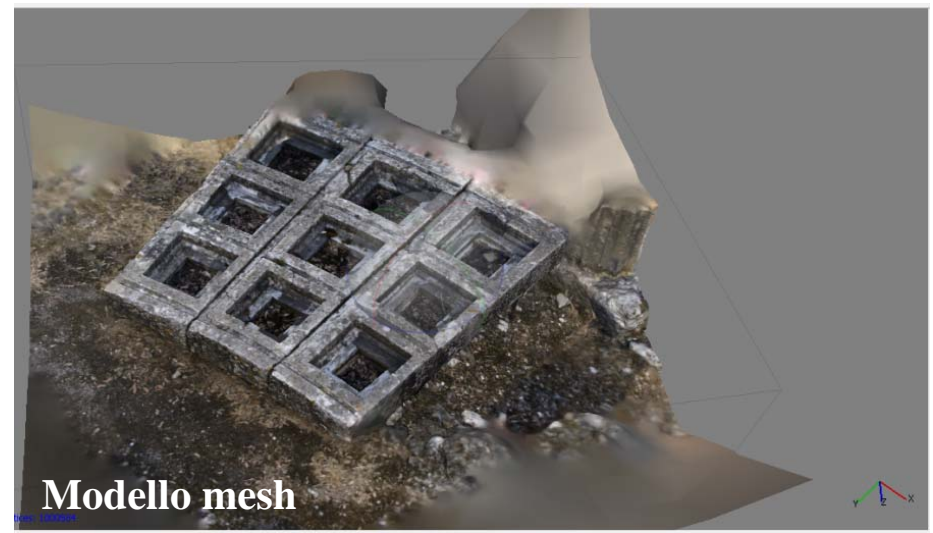
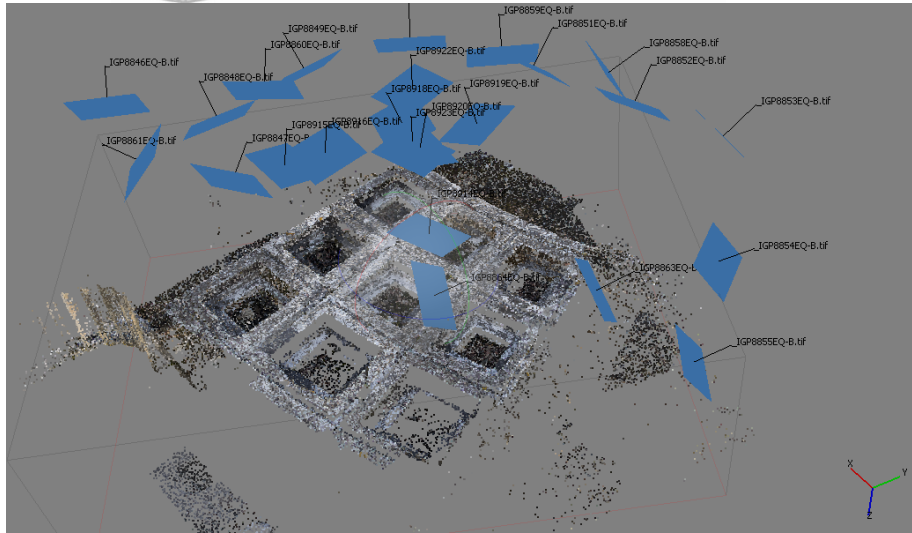
MicroGeo



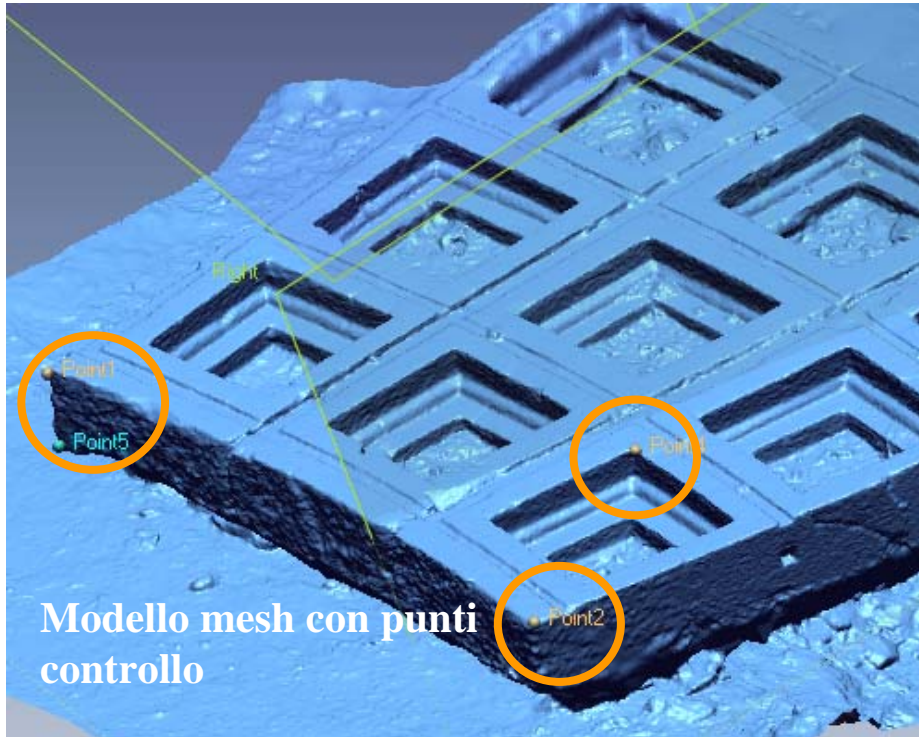
## Rilievo Architettonico



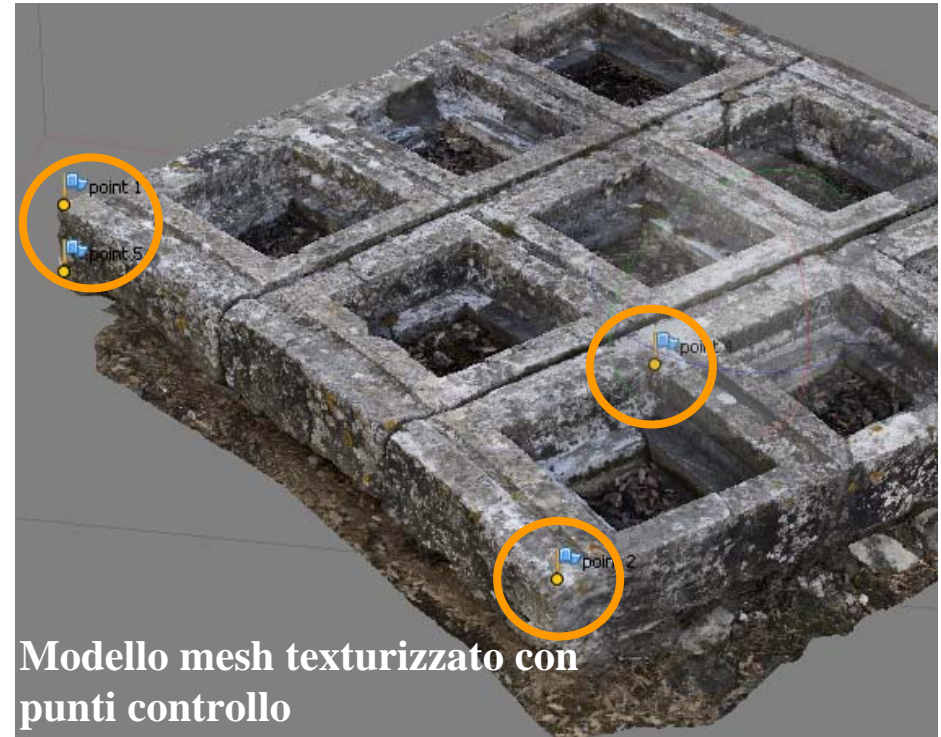
# Rilievo Architettonico



**Modello mesh**



**Modello mesh con punti controllo**

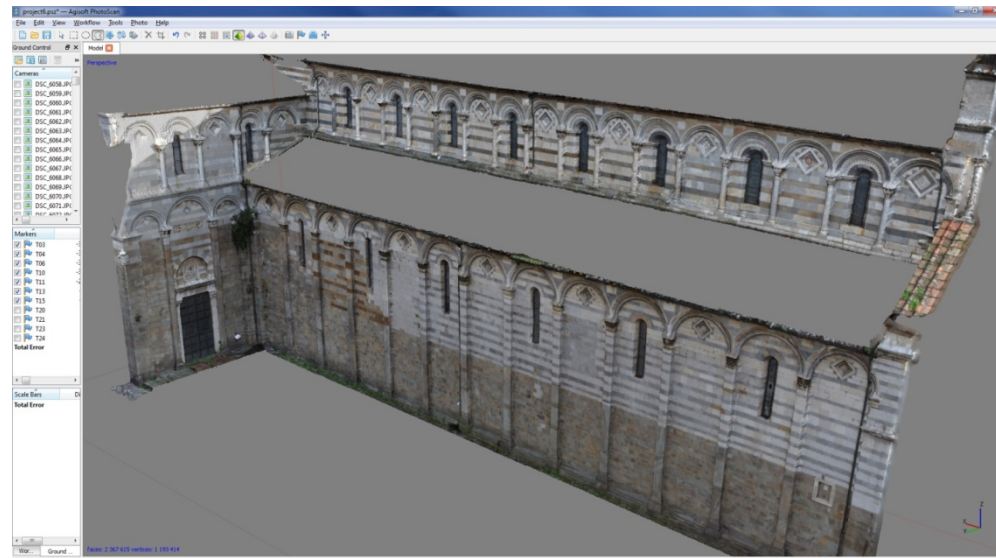
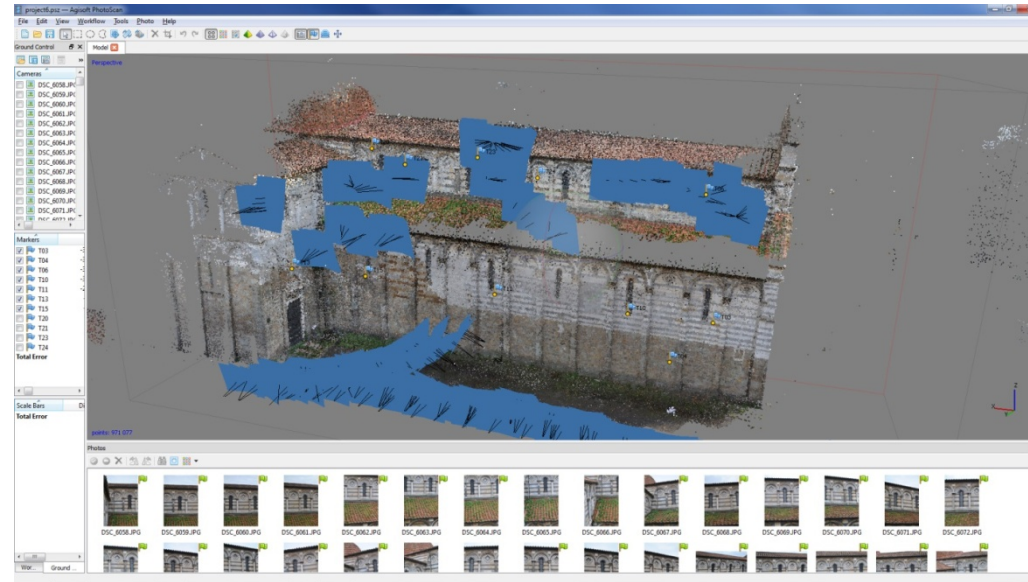


**Modello mesh texturizzato con punti controllo**

# Rilievo Architettonico

Utilizzo del Drone  
per applicazioni  
Architettoniche

Il confronto con  
tecniche Laser  
Scanner ha  
permesso di  
verificare  
precisioni di pochi  
mm



Microgeo Ringrazia tutti voi per la partecipazione

