<u>Eile Edit V</u>iew <u>W</u>orkflow <u>M</u>odel <u>P</u>hoto <u>O</u>rtho <u>T</u>ools <u>H</u>elp

		(1996) (1996) (1996)						
	<b>1</b> 9 9		- 10 -	1. · · · ·		⊙ ⊙ +□+	:	· • 🔊 🖻 🙆 ·
Reference	STRU	MENTI				todel Ortho DJI_20221103	163246_0141_V ×	
s is is 🚄	🚺 ТОРС	GRAFICI				Parenactiva 204		
Cameras	- Long. err (m)	Lat. err (m)	Alt. err (m)	Accuracy (m)	Err	Perspective 30		
J B DJI_202211.	0.012130	-0.028017	-0.017327	0.00974/0				x.".;
V 🔣 DJI_202211.	0.001053	0.009183	-0.017696	0.00978/0.00949/	0.01			- AREARINE
J 📶 DJI_202211.	0.001978	-0.001502	-0.013624	0.00976/0.00952/			in the second se	in the second of the
J B DJL_202211	0.000957	-0.017140	-0.023088	0.00984/0.00952/6	11×			
/ 📶 DJI_202211.	0.004266	0.001675	-0.016393	0.00986/0.00955/0.0				
J I DJI_202211	0.001694	0.006414	-0.022452	0.01051/0.00999/0.04	No.			and the second
J E DJI_202211	0.002314		-0.010514	0.01014/0 00007 10		- 0	103 M	in the second
J 🖬 DJI_202211.	0.006581				- 11	T		Prense
J 🗷 DJI_202211.	0.000487	1 pm	-0.012169	0.00977/0.00955/0.02	024	2		
JI_202211	0.005400	-0.001614	-0.016965	0.00982/0.00961/0.02	03 0.01			AAL AND
J 🔣 DJI_202211.	0.003216	0.004857	-0.008360	0.00977/0.00955/0.02	028 0.01	And And And		A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
/ 📰 DJI_202211	0.004175	-0.001997	-0.006234	0.00981/0.00958/0.02	032 0.00	in the second		
/ 🔣 DJI_202211.	0.005205	0.015908	-0.011293	0.00983/0.00962/0.02	032 0.02	ALL	the states	
J 🕅 DJI_202211.	0.006950	0.003579	-0.006691	0.00982/0.00959/0.02	028 0.01			
Markers		g.err(m) La	dodiee	Alt. err (m) Accu	iracy (m)	TIO .		
📄 🖻 ci La	orova sulo	campo	aeaica	ita alla FOLOC	grammei	l la	and the second	
_ 🏲 C2	0.02	2202 0.0	16125	0.010220 0.005	200 Až			- 3
<b>C</b> 3	-0.00	7295 0.0	09139 0	0.026340 0.005	000		O. T	
🗸 🏲 ТІ 🔺		Irai	197	7 <b>e</b> c	ant	Imetr	'iche	
J 🏴 T2 🚽	0	-J.0		con eleron.				
🗸 🏲 ТЗ	-0,~*		02970	0.004557 0.005				
🗸 🏲 T4 💽		406			<b>751 - 1</b>	<b>Hada</b>	blise	
V 🏲 T5	-0.00	-0.0	004577 -	0.000098 0.005	00	In state of the local division of the		THE REAL PROPERTY
🗸 🏴 Тб	0.001	233 0.0	0493	-0.001609 0.005	000		and the second sec	CONT
	-0.05	9487 -0.0	015182	0.005324 0.005	000		and the	
otal Error						DJI_20221103163247_0142_V	DJI_20221103163249_0143_V	DJI_20221103163246_0141_V
Control points	0.023	1474 0.0	10535 0	0.003569		Dave	Enz	Dave
Check points	0.014	1352 0.0	11045 (	0.044257		A A A A A A A A A A A A A A A A A A A		CIER
						AND THE REAL PROPERTY OF	and the second se	



### Versioni

Tra le **versioni DJI Enterprise** mancava sicuramente un drone che potesse competere e completare l'offerta di UAV dedicata alla fascia di utenti che usano questi strumenti per lavoro e non a scopi ludici.

Obiettivo non banale se si considera il fatto che DJI era ferma, in questa categoria di peso, al datato anche se ottimo Phantom 4 RTK. Nel frattempo, sul mercato, si affacciava Autel con il suo EVO II Pro RTK che minava seriamente la posizione di DJI nel mercato Enterprise di questa fascia.

Tralasciando gli unboxing che si possono trovare a decine in video o articoli sul web, vogliamo concentrarci su un aspetto che sicuramente è più importante per un tecnico che vuole capire se il Mavic 3 Enterprise possa essere un buon "compagno di lavoro" nei rilievi che deve effettuare. Anzitutto va ricordato che DJI propone questo drone in due versioni: **la versione 3E e la versione 3T.** (*Fig.1*) La seconda uguale alla prima se non per il payload che, in questo caso, oltre che visibile con 48Mp anziché 20Mp e ospita nello stesso comparto anche una camera termica da 640 x 512.

Noi useremo, per questo test, la versione 3E, meno costosa e conveniente per chi fa solo fotogrammetria. *(Fig.2)* 





# **DJI Mavic 3E**

Non volendo, volutamente, fare un unboxing, possiamo dire che il **DJI Mavic 3E** (*Fig.3*) viene proposto con una valigia per il trasporto rugged di ottima fattura e un radiocomando con schermo integrato da 5,5" e risoluzione 1920\*1080 ad alta luminosità, 1.000 nit, per una chiara visibilità anche alla luce diretta del sole. Completa la dotazione di questo RC, un microfono integrato per una comunicazione chiara e una ricarica rapida da 65 W di 1 ora e mezza.

Sul radiocomando troviamo preinstallato l'ottimo **DJI Pilot 2** dove, grazie ad un'interfaccia di volo Enterprise rinnovata, si può godere di una eccellente esperienza di pilotaggio e di sicurezza nei voli.

DJI Pilot 2 offre la possibilità di accedere facilmente ai controlli del drone e del carico utile con un solo tocco.

La presentazione chiara dei dettagli del volo e delle informazioni di navigazione migliora l'**esperienza** 

**dell'utente** insieme al supporto per vari tipi di rotta (Missioni di volo).

La presenza di una sola batteria a corredo del Mavic 3E è quasi un obbligo, per il tecnico, all'acquisto del **kit aggiuntivo di 3 batterie con la stazione di ricarica** (*Fig.4*) (nota positiva è che la valigetta per il trasporto del drone può tranquillamente ospitare le 3 batterie aggiuntive e il caricatore).

In questa configurazione base **va, inoltre, acquistato a parte il modulo RTK**, (*Fig.5*) di cui parleremo più avanti nel dettaglio, che trova comunque alloggiamento nella valigetta rugged per il trasporto.

Anche questa volta, va sottolineata l'estrema cura e qualità di cui beneficiano i prodotti di casa DJI.

Dal più piccolo Mavic Mini ai più grandi droni dedicati alle imprese, come il Matrice 300, l'elevato standard costruttivo viene percepito fin dall'apertura della confezione per poi tradursi in una esperienza di volo difficilmente eguagliabile oggi da altre case produttrici di droni.







#### **RTK/PPK** Qualche informazione prima del decollo

La crescente necessità di rilevare aree dove, spesso, è quasi impossibile posizionare target, dei quali si deve memorizzare la posizione nello spazio con un GNSS o una Stazione Totale e che serviranno poi nei software di fotogrammetria per il cosiddetto "orientamento esterno", ha spinto case come DJI a **dotare i propri droni di un GNSS aggiuntivo** che, grazie alla ricezione di correzioni differenziali in tempo reale da servizi di rete (NTRIP) o servizi personalizzati (stazione GNSS DJI D-RTK2 - *Fig.6* o Emlid RS2 ad esempio - *Fig.7*), porta l'**accuratezza** delle foto scattate durante la missione di volo e quindi della nuvola di punti da esse risultante **ad un livello spesso inferiore ai 5cm**.

#### "Non si mettono più i target a terra quindi"...

Questa affermazione è ormai comune quando si parla di droni con sistemi RTK/PPK montati a bordo ma, in realtà, non è proprio così. Sicuramente un drone dotato di GNSS aggiuntivo a bordo riduce notevolmente il tempo necessario al rilievo ma, non mettere (e misurare) nemmeno un target a terra significherebbe non avere alcun dato certo a cui riferire la nuvola di punti ottenuta e, quindi, non poter conoscere realmente l'accuratezza del rilievo svolto.

Più che dire che non si mettono più i target a terra sarebbe meglio dire che **basteranno un paio di target** (*Fig.8*) **per capire quale accuratezza reale ha il lavoro svolto** dal nostro drone con sistema RTK.



#### Le caratteristiche del modulo aggiuntivo RTK per la

serie Mavic 3 Enterprise sono: Dimensioni: 50,2×40,2×66,2 mm (L×L×A) Peso: 24±2 g Interfaccia: USB-C Potenza nominale: Circa 1,2 W Precisione di posizionamento Correzione RTK: Orizzontale: 1 cm + 1 ppm; Verticale: 1,5 cm + 1 ppm Sistema e punti di frequenza:

- GPS: L1C/A L2C/L2P
- BDS: B1I B2I
- GLO: G1G2
- GAL: E1 E5b
- QZSS: L1 L2

Interessante notare che, è attiva anche la ricezione dei satelliti della **costellazione Galileo**.

Posizionare il modulo RTK sul Mavic 3E (*Fig.9*) è davvero semplicissimo: un piccolo tappo di gomma da rimuovere sulla parte alta del drone e si avrà accesso alla USB Tipe C dove si andrà a collocare il GNSS aggiuntivo. Per comodità, ricordarsi che la scritta sul modulo dovrà essere orientata verso la prua del drone.





Un semplice incastro e qualche giro alle viti di sicurezza laterali e il **Mavic 3E si trasforma** da un normale drone (*Fig.10*), seppur adatto alla fotogrammetria tradizionale, ad un prodotto di fascia alta quindi con RTK di precisione a bordo (*Fig.11*). Questo lo rende facilmente e indiscutibilmente adatto sia ad un uso ludico, come le riprese di una vacanza al mare, sia a quello professionale ad un livello da top di gamma.

# **DJI Pilot 2**

Ovviamente il presupposto di base per il **funzionamento in modalità RTK** è avere anzitutto un servizio di correzioni (NTRIP o Locale), che il radiocomando del drone sia connesso ad internet e che ci sia collegamento radio poi tra il radiocomando e il drone. Se queste condizioni si verificano, sarà possibile avere la posizione centimetrica delle foto scattate (oltre ai rinex di volo e il timestamp) che verranno memorizzate nella SD a bordo drone.

Nel nostro test, per far funzionare questo sistema, abbiamo utilizzato le **correzioni della rete HxGN SmartNet** (il vecchio Italpos), quindi in NTRIP, e un normale smartphone come router per dare internet al radiocomando e ricevere cosi le correzioni differenziali.

Per impostare il tutto, abbiamo montato il modulo RTK sul drone e acceso sia lui che il radiocomando. Il primo step è stato quello di attivare la wi-fi dell'RC e connetterlo ad una rete internet.

Dopo gli inevitabili aggiornamenti di firmware, alla prima accensione, ecco la schermata principale dove si trova l'**interfaccia di DJI Pilot 2** (*Fig.*12).



Con il click sul tasto in basso a destra "Enter Camera View" (*Fig.13*), si accede alla schermata di visione della camera del drone.





In alto a destra, si clicca sull'icona classica di DJI per accedere al **menù**: i tre puntini. (*Fig.14*)

Scegliendo la **voce RTK** dal menù in verticale, si accede ai parametri di connessione ai servizi di correzione di rete o locali, come già detto in precedenza, vengono utilizzate le correzioni di rete fornite con abbonamento da HxGN SmartNet.

Importante la voce "*Mountpoint*" in quanto non viene caricata la lista predefinita ma bisogna inserire il nome del Mountpoint corretto scrivendolo.

Cliccando su "Save", viene memorizzata la configurazione RTK eseguita.

A questo punto, spostiamo all'esterno il nostro drone, eravamo comodamente seduti alla nostra scrivania, per verificare la corretta ricezione delle correzioni differenziali di rete.

In caso positivo, la voce "**Positioning**" dovrebbe passare da N/A a single, float o fix.

Il **Fix**, ovviamente, vale a dire posizionamento centimetrico e si potrà procedere ad eseguire la missione di volo.

## Missione di volo

Dopo aver visto i settaggi del nostro Mavic 3 con il Modulo RTK, possiamo procedere con il **creare una missione di volo**. Importante ricordare che eseguiremo una missione di volo a quota costante anche se il terreno oggetto di rilievo presenta dislivelli.

Il "Terrain Follow" verrà trattato in seguito in un articolo, questo perché i tecnici DJI non hanno ancora semplificato, e non si riesce ancora a capire il perché, la gestione dei voli su terreni inclinati.

Il **DSM** viene digerito da Pilot 2 sotto forma di DSM, che non vada oltre un tot di Mb, costringendo l'utente o a fare un volo pre-missione fotogrammetrica (*cosa a dir poco nauseante*) o a lavorare con QGIS per utilizzare DSM di terze parti, ritagliarli, esportarli nel giusto sistema di coordinate e caricarli sul radiocomando mendiate SD esterna (*funziona ma è un lavoraccio*).

Sul terreno, verranno **posizionati e rilevati con GNSS multifrequenza 8/10 marker** che serviranno, anzitutto, per verificare l'accuratezza del rilievo (è solo un test; normalmente con sistema RTK, un paio di target sono sufficienti) ma soprattutto perché eseguiremo la stessa missione di volo con e senza il modulo RTK montato sul drone.

Lo stesso drone con e senza modulo e confronto dei dati sullo stesso terreno, nelle stesse identiche condizioni di volo, stesso numero di fotografie ma con la differenza delle correzioni differenziali di rete. Sarà davvero interessante vedere i risultati finali!

Per avere sempre la stessa missione di volo e ripeterla nelle varie condizioni e per i successivi confronti con altri droni con RTK a bordo (Autel EVO II RTK, Phantom 4 RTK e altri), abbiamo creato un **file KMZ su Google Earth** (*Fig.15*). In questo modo, il perimetro sarà sempre lo stesso e si potranno valutare e confrontare correttamente i dati derivanti dai vari test.

Il **KMZ ottenuto è stato salvato su una scheda SD** che sarà inserita nel radiocomando per essere caricata quando si crea la missione di volo.

Nel dettaglio, abbiamo settato la camera del Mavic 3E tra quelle disponibili, impostato una quota di volo di 80 metri rispetto al punto di decollo con una velocità di 10m/s, sovrapposizione delle foto frontali dell'80% e di quelle laterali al 75%.





## **RS2 e TPad**

Adesso si va in campo per **posizionare i target di** riferimento e rilevarli con il GNSS topografico.

Fatto ciò, saremo pronti per volare sia in modalità RTK, quindi con il modulo montato, sia in modalità tradizionale e quindi senza il modulo GNSS aggiuntivo.

Per il rilievo dei target, utilizziamo l'ormai conosciuto e affidabile GNSS "Emlid RS2" unito al software topografico da campo per android "TPad". (*Fig.16*)

Un bipode per tenere perfettamente in bolla la palina del GNSS durante le osservazioni dei target completerà le accortezze da utilizzare per ottenere la massima accuratezza dei dati rilevati.

Sul campo, abbiamo anzitutto verificato, mediante ispezione visiva, che non ci fossero ostacoli per la quota di volo impostata.

Il sopralluogo ha anche consentito la scelta della zona migliore al decollo e l'equa distribuzione dei target sia in planimetria che altimetria. N.B.: si ricorda ancora una volta che il numero di target distribuiti sul terreno in questo test è volutamente superiore a quelli necessari al solo controllo di un volo effettuato con drone RTK. Tuttavia i cosiddetti GCP saranno utili alla georeferenziazione della nuvola ottenuta dal volo senza modulo RTK montato a bordo ma, visto che di test si tratta, anche a una più puntuale e distribuita comprensione dell'accuratezza media sulla nuvola generata dalle foto contenenti l'exif già completo di correzioni differenziali RTK.

#### Sul campo per testare tutte le potenzialità

Se all'elevato standard costruttivo DJI ci aveva ormai abituato, la **velocità di acquisizione dello stato di FIX del modulo RTK aggiuntivo** è stata una vera sorpresa. Il Phantom 4 RTK, a paragone, sembra una lumaca. Sicuramente l'aspetto di velocità di acquisizione di posizionamento centimetrico verrà approfondita in un test che vedrà a confronto Mavic 3 Enterprise, Phantom 4 RTK e Autel EVO II RTK. Sta di fatto, che in campo, anche a "freddo", e quindi accensione per la prima volta nella zona oggetto di rilievo, il Mavic 3E si è dimostrato un vero e proprio fulmine anche se le condizioni circostanti non erano delle migliori (palazzi, alberi...).

Dopo i dovuti controlli per verificare che tutto sia in ordine, abbiamo caricato la missione di volo preimpostata e abbiamo dato il via al primo test e cioè quello con modulo RTK a bordo attivato. Qualità di volo ineccepibile, traiettorie perfette, decollo e atterraggio fluidi e precisi infondono sicurezza all'operatore che può concentrarsi sul controllo totale della missione in corso.

Pochi minuti di volo per mappare poco più di **3 ettari a 80 metri di quota**. Segnale RTK mai perso dal drone grazie all'ottima comunicazione radio con il radiocomando.

Con il volo eseguito sempre in FIX, le foto hanno già scritte, nell'exif, le coordinate corrette con accuratezza centimetrica.

Lasciamo al Mavic, il tempo di rientrare all'**home point** (*Fig.17*), lo spegniamo, svitiamo il modulo RTK, riaccendiamo il Mavic 3E e con la stessa batteria ripetiamo la stessa missione di volo, questa volta però, utilizzando per rotta di volo e coordinate delle foto eseguite solo il GNSS di navigazione del drone.

Stesso identico tempo di volo, stesso numero di fotografie. Siamo pronti per rientrare in ufficio ad elaborare i dataset ottenuti in campo.

Nello specifico avremo a disposizione per l'elaborazione:

- Dataset volo in RTK (Fotografie già georeferite correttamente. Accuratezza centimetrica)

- Dateset volo senza RTK (Fotografie con coordinate del GNSS di navigazione. Accuratezza metrica)

- Target rilevati con GNSS (Coordinate di punti visibili nelle foto. Accuratezza centimetrica)





Adesso avremo la conferma se tutto quello che abbiamo programmato ed eseguito poi sul campo è andato per il meglio. Ricordiamo sempre che una buona pianificazione unita ad un sopralluogo preliminare agevolerà sicuramente il lavoro da eseguire e permetterà di evitare grossolani errori.

Utilizzeremo **Metashape, in versione professional** (*Fig.18*) visto che abbiamo bisogno del menù *"reference"* non disponibile nella versione standard, per elaborare i dati ma ovviamente per tutti quelli che hanno già DJI Terra sarà possibile gestire dati che vengono dal Mavic 3 Enterprise.

Prima di cominciare ecco come sono stati distribuiti **i nostri marker a terra** (*Fig.19*).

Sono stati nominati con T e C.

Abbiamo quindi dei **marker T** da usare con Ground Point e dei **marker C** che saranno i nostri Check Point, questi ultimi ci diranno esattamente l'accuratezza del nostro rilievo.





Il GNSS Emlid RS2 con il quale abbiamo rilevato i target riceveva correzioni differenziali in NTRIP da basi fisse presenti sul territorio. Il **mount point** utilizzato è il medesimo settato nei parametri RTK del Mavic 3E.

Nella cartella creata sulla scheda SD del drone, per il volo con modulo RTK montato e operativo, **troviamo** i seguenti file oltre alle foto con exif già corretto: .nav, .obs, .bin, .mrk. (*Fig.20*)

	Canadiana Viscan	Gert	tio to to	n na calina da seriesta da	Artin-Atta-Coni											- 0	
× 10	Tagia		×	-1 1	Nucin elements *		• Eleven	ine tutto									-
Augeongrad Capit Resects (aprile	a incola 2 incola s	silegemento m	da Copia Dimina	Recontra Ruciva sartella	Coverent annual of	Proprieta D Cros	nologie annerti	selezione									
	Appuntt + Questo PC + Dr	ocumenti + MWC	Organizza 3 ENTERPRISE + DJ	202211031614-003	TEST MIE-RTK-ON	Apri	3ehi	Done				~ 0	P Genated	DF-202211061414-038	TEST MIE-RIK-ON		
												0.17					-
12m		C						1	E an	2		2	J.	T	T		
DJ_202211031404 _003_testmentcle _nt-s1_PPKNAV.e _av	08,302211031614 _003.battmaxic3e et: a1_PP#285.ob	0H_202211031614 _005_tastmens28 et:s1_PPXE2W.bi H	DIR_202211031614 _003_testmanc3e rf=a1_Timestamp _008K	GH 202211031629 S1,0001_VJPG	D.F. 2022110031629 S4, 2002_V.PG	04,302211031619 55,9003,V.JPG	DH_202211631829 36_0004_VJPG	DA_302211631629 57,0005,93PG	Dir. 202211011629 SE.0006, V.3PG	0/1_202211031500 00_0007_9.0PG	64,250211031630 01,0008,9,345	D.#_202211 M31630 02_0009_V.JPG	Die 202211001400 GE_3010_V.955	DR. 202211031630 05,0011_V.JPG	Die 202211081630 96.0012,9390	04,202219031630 07,0011,VJPG	2
DA, 2022110011430 08, 0014 9, #5	DI AZZTIENIEN ROJEK V.PS	Dis 202211031620 11 0016 V.JPG	DH, NS2211E31638 12,0017,VJPG	DH_202211031630 13_0013_V_FG	63, 202711031626 15, 0019 V.JPG	CH 202211031630 16.0020 V.JPG	DR AS2110211538 17,0021 VJP6	DA JOZZ VJPG	EU, BEIZTIGI HOO 26 0023 V JPG	DH, 2027 TOPIAN 21, 0024 V.JPG	DH 242211011630 22 0023 V-PG	DA 2022T HUJIONO 23 0025 V.JPG	Du 25211101430 25.0027.v.#5	OR JOST V.PG	En 25211001600 27 0029 V.PG	04, 2022/1631/658 25, 0030, V.IPG	
	DF 20271103100 11 0012 V.94	DI 202711031620 32 003 9,8%	DIA JOSTA V.IPS	DM 2021 1001640 34 0025 V.PG	DA 2021 TOTADO 36 0336 V.PG	Del 201211031600 17 col17 V.#G	DIL SOLTIONSON MI COME V JPC	DA JUZZ NOPILAN IN COLT V.PG		D/L 2022 100/1630 42 CO41 V.JPG	DR 20211011680 40 0042 V.PD	DJ 2021 HOTES 44 IDAL V.PG		DA 2022THURSIO 47 2045 V.PC	Dis positivo ficio 40 come V.PG	DR 202211601630	
01,22221101160 51,0048,V.PG	DJ 2022 (10315)0 12 0049 V PG	DIA 2022/11/03/16.81 51,0050,V.JPG	DH_262110316.00 34_0051_VJPG	CUL/02211031660 54_0052_V.PG	01_20211031616 12_003_V.PG	City 2022 102160	CIR JOINT UPG	DALJO2TIONEIT DIJ0254_VJPG	EM. 20211031631 02,0057.3V3PG	DII 202211033611 01_202211033611 01_0052_V.IPG	CII, 201211031611 64,00598, V.PG	DA 302211031611 06_0080_V.P6	Dis 202711051411 07_0081_91.0FG	CM 2022TIONGE DA 2022TIONGE DA 2022 V.PC	Ex.2021501601 05.003_VJPG	DH 202211031634 10,0064,VJP6	
09,2020110311431 12,0065,V.PG	DJ 262211021633 12,00565,V.PG	01,20211031611 14,0067,NJPS	DH_2022116116.01 15_0056_V.JPG	CH_202211021631 17_0066_V.PG	DJ_20(2)1021431 11_0070_V.JPG	Dit, 20229 1011611 15,0071, V.JPG	DH_30211631831 30_0072_V.PG	DI JUZZI NII KAT 22,0071 V.PG	E#_202211017431 21_0074_V.#PG	01(2022) 103%	CH_25211011631 25,4076, V.945	DA 20221 1031611 27_0077_V.9-6	DF_202211901611 38_0078_V.3Pd	DH_262211039431 29_0079_V.446	D#_202110E1601 10_0100_VJPG	DA SECTION OF	
DJ-202011001601 33_0002_V.06	DA JOST HERIER SA GORS V. MG	OF 20271031631 35_0084_V.JP5	DH_X021161161 37_0085_VJPG	DHI, JADZI 1021631 38_0086_V.JPG	D#, 202211631631 31_0057_V.9FG	DIL 2022 INITIALIT 40_MORE_V.IPG	DM 302211031631 41_0338_V.PG	DM-202211031631 43,0090_V.4PG	D1_302211033431 44_0091_V.JPG	Dit 202211035631 45_0050_V.IPG	DJ 2021101161 41,0093_VJP5	DA DIZZI NOTELI 41.0054.V.PG	DJ 202211011631 40_0055_V.95	D# 202711027623 50_0006_V.4PG	E# 2012110014611 31_0097_VJ#G	DH. 202211011635 35,0006,VJP6	
Di, 20211011401 54,0098,9,96	Dis 3022110011011 35_0100_V.MS	CH_203211031KE1 36_0107_VJP5	DM JM2211031611 S4_0102;VJP0	CH_202211031631 59_0101_V.P0	DJ_202211031412 01_2104_V.PG	Dis_203291011612 01_0105_V.0F0	Dis 2002110011032 Dis 2002110011032 Dis 20106 V.JPG	D4_3021103462 04_0107_V.3F6	CI 20221101 H32 05_0106_V2PS	DH JIELT BOTHER DI, JIELT BOTHER DI, JIELT BOTHER	Dis AUCHIONIER Dis AUCHIONIER Dis AUCHIONIER	DJL 2022T HEBHATE DIL 2022T HEBHATE DIL 2022T HEBHATE	Di somioner 10.0112/v.89	DE 2021 IOTAZE TI 2013 V.PG	Call Scott Hereit	DB_302311621632 14_0715_9/JP0	
Intelementi Le	lemento selepioneto 9	NUMBER OF BEST	Concernances of	LINE DISTANCE	100010100000	1000000000	Description of the	Constanting of the	NAME OF TAXABLE	Distanting over	Contractor success	Colors and	BREAMSOLD	T-Automotoret	Name of the	BUILDING BUILDING	1

Resta inteso che, ovviamente, è sempre possibile lavorare i file registrati da DJI in questa cartella per eventuali post-processi (PPK).

Fig.20 - Cartella con foto con exif già corretto e altri file .nav, .obs, .bin, .mrk.



Pronti con Metashape, si parte...

Primo step ovviamente, come sempre, **carichiamo tutte le foto**. *(Fig.21)* 

Navighiamo fino alla cartella che avremo prelevato dalla scheda SD e selezioniamo tutte le **166 fotografie** scattate (CTRL+A). (*Fig.22*)



Procediamo con la **fase di allineamento** (*Fig.23*) e cioè la fase dove, con i parametri prelevati da Metashape sul tipo di camera e altri calcoli, viene effettuato il cosiddetto "*Allineamento Interno*" da quale deriva la "**Sparse Cloud**". La nuvola di punti sparsa è composta dai punti in comune che il software ha trovato tra le varie fotografie.

								<u>E</u> dit	View	Workflow	<u>M</u> odel	Photo	Ortho	Tools
Ele (dt Yer Yorkft	w Model M	ala Qetha Isah Help							10000	He was n		1		
目時間の	OK N E	· 1. 0	X ti Q Q 4	111-11-11-1	· · · · ·	0.10 P B	1.00			Te Add P	notos	1	1.1	de.
Rafarence			GX mid Other							Add F	older			
	※ 単 羽 羽		A STATE T		Marriel Marriel	- Not H	THE R. LEW.							
Cameras - Congitude	Latitude	Altitude (# Accuracy (m)	Errin Aller	- 19 200	Area Provent	and a state	A STATE					_		
✓ # DIL20221114.762440.	40.907063	\$12,368000 0.00974/0.00947	/0.02015	CELEBRA PROVIDE DE LA COMPACIÓN		States and	A DECKEL	1 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	$  \pm 0$	Align	Photos			
- III DIL_202211_ 14.752440	40.907056	312.375030 0.00970/0.00949	0.000			2	P 100 1 1 1				al sait y			
🚽 📓 00_200211_ 14.762485	40.967012	512,399000 0.00976/0.00952	/0.02015			ALC: NOT A DE		197 Y	- 1	Build	Jense Cloud	5 J	Altitude (n	Accu
🗸 🔳 DJ 202211 14.762413	40.906933	512.417028 0.00984/0.00952	/3.02022	and in	was with a	ALL RULE OF	and the second	Statute of	- 11 °			1	rusisons (ii	
V III 03(202211 14.752389	40.966628	512.397000 0.00986/0.00955	A0.92071	THE R. L. LANSING MICH.		M	A CONTRACTOR			Build	<u>M</u> esh			
✓ ■ DIL202211 14.762359	40.906703	512.3+4100 0.01051/0.00999	10.02131	The other Manual		a state	Sta months	011_202	211 14	4,			12.368000	0.009
✓ ■ DJ_202211 14.762326	40.906562	512.317909 0.01014/0.00987	10.92081 0110010	15 10 A 10 1	Photo in the second second		17.1 40			Build	exture			0.000
✓ Ⅲ UH,202211 14.762281	40,906412	512.371000 0.00975/0.00955	E2020.01	A CONTRACTOR		all the second if it	No. Contraction	01_202	[1] or 14	4		. 1	12.3/5000	0.009
Image: Market	40.006287	512,330000 0.00977/0.00955	/0.02024	1-1-1 Pall	1 100	Constant of the	and the second se	A Real and		Build	filed Model	441. 1		
a 🖩 DJ 202211 14.762221	40.906111	512.364300 0.00982/0.00961	10.0203		100	And the state		011_202	211 14	4.		- 1	12.399000	0.009
III DIL202211 14.752186	#0.9¢5901	St2355000 0.00977/0.00955	/0.02028				10.00	20 20 202		Build I	DEM		10 11 7000	
M BU 202211 HAT62151	40.985809	512,359000 0.00981/0.00958	56050.01		W 250			202 pJI_202	211	4.			12.417000	0.009
Image: Market	40.005658	912.393000 0.00%A3//0.00%62	13.92012			1000	A Designed of the local distribution of the	A		, Build (	Orthomosai	č	10 202000	0.000
✓ ■ 09(202211	40.925306	512.333300 0.00962/0.00959	/0.02028	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 Sec.	and the second	The Party Statements	001_202	211	4.			12.39/000	0.009
✓ ■ DIL202211 14.762043	40.025354	512.051000 .0.00987/0.00959	/0.9203	the state of the		27 - 6.4	No. of Concession, Name	DU 202	144 4	, Build I	anorama		13 344000	0.010
W DS_20221114.762008	40.905205	112.310000 0.00981/0.0096/0	0.02035		and the second	· Ale	State of the local division of the local div	JI_202	211.m 14	4.			12.344000	0.010
M DJ_202211_ 14.761977	40.955079	312.422900 0.00954/0.00956	/0.92032		1 C 3 7 P 8 4 8	1	The Real Property in	ANT 201 202					12 31 2000	0.040
M 0/(202211- 14.761933	46.905029	512252906 0.00977/0.00952	0.02019	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Contraction of the local distance of the loc	S. 16.11	10 State 1 State 1	01_202	211	<ul> <li>Alion</li> </ul>	Chunks		12,317000	0.010
M CH 20021114.761148	40,904998	512.160000 0.00972/0.00946	/0.9202		ALCONT NO. OF	ALC: NAME	100 C	211 202					13 371000	0.000
CB (20220 14.761/44	40.963010	312371000 0.0097770.00952	10.92021		TT 10000	Constant of the second s	S. Same	JJI_202	[1] In 14	<ol> <li>Merce</li> </ol>	Chunks	- 1	12.371000	0.009
M DI 20271 HJenet	40,909045	312.40.000 0.00986/70.00956	70.0.7213	at The second	28 A 2 4 4 5 4	ALC: SALE	Contraction of the second	201 202						0.000
	40.905113	31245800 0.00978/0.00947	70.5201a	AND A DESCRIPTION OF	O OKASIA	and the second second	ALC: NO DECEMBER	011_202	211 I*	4.		- 1	12.339000	0.009
<ul> <li>Im 00_20211 14.761685</li> <li>Im 00_202211 14.761685</li> </ul>	40.905185	512.419000 0.00583/0.00961.	/0.92025				and the other	202	11. 1.	4 Batch	Process		12,364000	0.009
and the second se	President and	about Although (a)	Insta						10.00	·				
La de la composición de	ta dana d		and 100 10 10 10 12 12 12	THE REP.				JJI_202	211 14	4.762186	40.9059	51 :	512.356000	0.009
Control union			1000	Networks	The second second second	Convertine M.	In succession of the	#1 100	111 1	1703101	10.0050	00	000036 512	0.000
Check points			To want of			and the second second	A COLOR OF	202	211 14	4./02151	40.9058	09 :	12.359000	0.009
Checkpone			1 1 1		1 1 1		and the second second	A 100		1763116	10.005.01		000000 11	0.000
1777		S 10 100 100	and the second se	A DESCRIPTION OF	Distances in the local distance in the local	and the state of the	COCKET IN AN	JI_202	211	4./02115	40.9030	00 3	12.393000	0.009
Scale Refu	- Detance b	en verminkken ge	DW_20221103162992	0001_V DH_10221103162954_0002_V	UN_20221103162955_0001_V	D8_20221103162956_0004_V	DH_28221108162957_0005_V D	#,202211031H	111 1	1.763000	10 00551	ne i	000000 01	0.000
lintal Error			i harmen	a company	A REAL PROPERTY.	No. of Concession, Name	terror and the second	JJI_202	Line 14	4.702000	40.9000	00	112.333000	0.009
Control scale bars			-		And Address of the owner.	Contraction of the second	Contraction of the local division of the loc	201 202	111 1	4 762042	40.0053		000136 613	0 000
Ratagana Ratarance			25	and it	A PARTY OF		Concernant State	01_202	citim 14	4.702043	40.9055	24 3	12.531000	0.009
				Contraction ( Sector 19)	and the second s	Alter Maria								

Il tempo tecnico dell'elaborazione e **Metashape ci restituisce una Sparse Cloud da 121.162 points**. Ora non resta da fare la "prova del 9" e, quindi, vedere quanto è stato accurato il volo del nostro Mavic 3E con il modulo RTK attivo. (*Fig.24*)

: 日 音 箇	1.0.0		1 N N	0.00.00		21. 22. 23. 23. 23. 23. 23. 23. 23. 23. 23
Reference					đΧ	ue Orte
回接道 言文	0 開設	道籍:"化				terandre 34 State St
Canetas	Longitude	Latitude	Altitude in	Acculacy (m)	5e	and a second sec
V 🖩 DR.202211.	14,752440	40.907063	512,368000	0.00974/0.00047/0.02015	6.03	the second se
2 M DH_202211_	14,757440	40.607056	512.175000	0.00978/0.00949/0.0293	101	
a 🖩 DJ,202211	14,752431	40,807012	512,799000	0.00976/0.00952/0.02015	102	
a 🖩 0x(202311	54,763413	40.000953	512,417000	0.00984/0.00952/0.02022	11.0	
J III DIL202211_	14,752339	40.9068255	512,397000	0.00986/0.00955/0.02071	0.01	
A B 08,202211_	14,792198	43.906/03	512,344000	0.01051/0.00999/0.02131	0.00	
a 🖩 0/,20271	14,752526	40.906562	512,317000	0.01014/0.00987/0.02081	2,01	
🖌 🖩 DE,202211	14,752291	40.906412	512,371000	0.00975/0.00955/0.02023	0.01	
🖌 🔳 DJI_202211	14782296	40.906741	512,339000	8.60977/0.00955/0.02024	0.01	
V 🖩 01,202231	\$4,752221	42,906711	512,364000	0.00982/0.00951/0.0283	0.01	
🛃 🖩 DH, 202211	14.752186	40.909961	512,336090	0.00977/0.00955/0.02028	6.01	
🖌 📶 DS_20211	14,752151	40,005009	512,153000	0.00981/0.00958/0.02032	0.02	
V M 00(202231_	14.752115	43.805638	512,393000	0.00983/0.00962/0.02832	2.05	
J III 00,202211	14.752380	40.905506	512,333000	0.00982/0.00959/0.02028	10.0	
J M DIG 200391	14,793948	40.905354	512.351000	0.00962/0.00959/0.0203	0.01	
J 🖉 Dii 202211_	64,752038	40.905205	512,316000	0.00981/0.0096/0.02035	0.01	
A M DR.202271	14,761977	40.925076	512,422000	0.00984/0.00956/0.02032	0.01	
J 🖩 DJ(202211	14.761933	43.909020	512,282000	0.00977/0.00952/0.02039	0.01	0.000 0.000 0.000
🖌 🖩 DR 202211	14,751346	40.904098	512.560000	0.00972/0.00946/0.0202	0.00	
- III DH 202211	54,761744	40.909010	512,371000	0.00977/0.00952/0.02027	10.2	
J III DH 202211	14,751553	40.909045	512,403000	0.00982/0.00958/0.02033	0.01	
J # 06_202211_	14,751546	40.065117	512,469000	0.00978/0.00947/0.02018	2.0.5	
🗸 🔳 DH 202211	14.751552	40.905108	512.429000	0.00984/0.00954/0.02025	6.01	
V 🖩 00,20271	14.761685	42.905292	512.419000	0.00985/0.00961/0.02031	10.0	a, ist perm
The second se		-				xea G
Markers	Lon	nghide D	ettude /	Altitude (m) Accuracy	in	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Total Error						
Control points						
Check points						
-					3	
Scale Rev		- Distance la	m) Acco	macy (m) Ease (m)	÷.	M 2021103162852 2001 V DE 2022103162854 0002 V DE 2021103162955 0005 V DE 20221103162956 0004 V DE 20221103162957 0005 V DE 20221103162956 0006 V DE 20221103162959 0005 V DE 2022110316295
Tetal Error					-1	
Control scale bars					. 1	
					_	

La verità quindi è in mano ai nostri Target. **Importiamoli subito** (*Fig.25*) senza deselezionare le foto in Metashape. Li utilizzeremo, infatti, solo per una verifica dopo li disabiliteremo per i successivi step di elaborazione (Dense Cloud, Mesh...).

- W	or dividice of yorem										
	/GS 84 (EPSG:: 4326)										
Ro	tation angles:				Yaw,	Pitch, Roll					*
	Ignore labels			3	hrest	nold (m):		0.1			
De	limiter		Columns								
	Tab		Label:	1	÷	Accuracy			Rotation	Act	ouracy
	Semicolon		Longitude:	6	: :	3	Yaw:	5		9	
1	Comma		Latitude:	7	0 1	8	Pitch:	6		9	
	Other:		Altitude:	8		3	Rol:	7		9	
	Cambina canana	tus deletere						En	sbled flag:	3	
	Comprie Consecto	eve deminers									
tart	import at row: 2	÷							Item	is: All	
rst	20 lines preview:										
	Longitude	Latitude	Alti	tude							
		Latitude	Ellipsoid	al height	East	ing RMS	Northing	RMS	Elevat	tion RMS	l
1	Longitude		433.300		0.01	1	0.011		0.015		(
1	Longitude 14.76167791	40.90605316	452,590				0.010		0.012		0
1 2 3	Longitude 14.76167791 14.76131993	40.90605316 40.90611773	432.894		0.01	0	0.010				
1 2 3 4	Longitude 14.76167791 14.76131993 14.76090170	40.90605316 40.90611773 40.90608874	432.894 433.439		0.01	0	0.011		0.023		c

In fase di importazione, Metashape ci chiederà di associare le label corrette alle colonne del nostro file. Dopo il click sull'OK, **i nostri target si materializzeranno sulla sparse cloud**. (*Fig.26*)



V 🔳 DJL_2	202211	14.762221	40.906111	512.36
🗸 🔳 DJI_2	202211	14.762186	40.905961	512.35
	2 <mark>022</mark> 11	14.762151	40.905809	512.35
	202211	14.762115	40.905656	512.39
	202211	14.762080	40.905506	512.33
4				
Markers			Longitude	Latitude
🗸 🏲 C1			14.761320	40.906118
🗸 🏲 C2			14.761375	40.907438
🗸 🏲 СЗ			14.762516	40.906248
🗸 🏲 T1			14.761678	40.906053
🗸 🏴 T2	Add M	Marker		40.906089
🗸 🏲 ТЗ	Creat	e Scale Bar		40.906214
🗸 🏲 T4 (	Enabl	e Markers		40.907372
🗸 🏲 T5 (	Disab	le Markers		40.907038
🗸 🏲 Тб	Move	Markers	>	40.906423
V 🏲 17	× Remo	ve Markers		40.906236
Total Error	Remo	ve Projecti	ons	
Control p				
Check poi	🛓 Filter	Photos by I	Markers	
	Invert	Selection		
	I Renar	me		
Scale Bars	Show	Info	stanc	:e (m)

La posizione assunta dai target è già molto incoraggiante. Conoscendo la zona oggetto di rilievo, un primo colpo d'occhio conferma grossolanamente la posizione degli stessi. Ma noi siamo affamati di numeri e quindi subito a selezionare l'icona "View Errors" nel tab "Reference". Dopo cominciamo dal Target T1. Su di lui, con il puntatore del mouse, **Tasto Destro -> Filter Photo by Markers** (*Fig.27*) Cosi facendo nelle foto presenti sotto la sparse cloud verranno filtrate solo le foto sulle quali Metashape ha identificato il target selezionato. Doppio click sulla prima foto e nelle vicinanze del target presente sulla fotografia, si dovrebbe vedere **il marker contenete le coordinate** (quello rilevato dal GNSS) **rappresentato graficamente da una bandierina bianca**. (*Fig.28*)

$n \simeq m$	10 1	× h E	]•大•	1.5.5	1.1	D 2	A & Q Q + D = · · · · · ·
derence					ő	×	ee Ota DI,MIIIMII,004,7 X
田田 日本	0.10	目目を					
amenai -	Long-err in	d Lat. err in	d Alteria	C Accuracy find	i	art .	
ME DJL_202211	-0.012130	-0.029017	-0.017327	0.00974/0.00947/	0.02015 0		
M DA_202211	0.001053	0.009153	-0.017695	0.00978/0.00949/	0.0203 0	.ot	
M D.R. 202211	0.001978	-0.001902	-0.012624	0.00976/0.00952/	0.02015 0	01	
H DR_202211	0.000957	-0.017140	-0.023088	0.00984/0.00952/	0.02022 0.	00j	
M D.M., 202211	0.004266	0.001675	-0.016353	0.00986/0.00955/	0.02971 0	D1	
B DA_202211	0.001694	0.006414	-0.022452	0.01051/0.00999/	0.02131 0	<u>1</u> .	
III DH_202211	-0.002314	0.000135	-0.010514	0.01014/0.00987/	0.02081 0	01	
₩ D//_202211	0.006581	0.004188	-0.009175	0.00975/0.00955/	0.02023 0.	01	
DR_202211	0.000487	0.003186	-0.012169	0.00977/0.00955/	0.02024 0	20	
BN_202211	0.005400	-0.001614	-0.016985	0.00982/0.00961/	0.0203 0	01	
B DJ_202211	0.003216	0.00485?	-0.008380	0.00977/0.00955/	0.02028 0	.01	
ME DJE_202211.,	0.004175	-0.001997	-0.006214	0.00981/0.00958/	0.02032 0	100	
HE D/4_202211	0.005205	0.015908	-0.011293	0.00983/0.00962/	0.02032 0		
B 03,202211	-0.006950	0.0032/9	-9.006651	0.00962/0.00959/	0.02028 0	01	
arkers	- (1	eng.en(m)	Lat. en limit	Alt er úni	Accuracy (m)		AND AND A PERSON AND AND AND AND AND AND AND AND AND AN
P C1				4	0.005000		
P* C2				4	5.005000		
P (1					0.005000	_	
п					1.005000	-	
12					0.005000		hatta
U.					0.005000	- 15	1 · AR R - AR
14					0000000		terms and the second the second terms of terms of the second terms of term
10					1.005000		
P 17					1005000		
tal Ferrar							PRESERVICE PROPERTY PROPERTY PROPERTY PROPERTY PROPERTY
Control points						13	DB_20221103163051_0048_V DB_20221103163027_0029_V DB_20221103163052_0049_V DB_20221103163058_0030_V DB_20221103163046_0047_V DB_20221103163056_0029_V DB_20221003163056_0029_V DB_20221103163056_0029_V DB_20221000000000000000000000000000000000
Check points							MARKEN STREET STREET STREET
1.	_		_			-	
ale Bas		- Distance	erreim) Act	curacy lord	ur (m)	а.	
tal freer							DH 20221103165036 0081 V DH 20221103165025 0027 V DH 20221103165048 0046 V DH 2022110316514 0067 V DH 20221103163113 0066 V DH 2022110316500 0011 V DH 2022110316500 0011
Control scale bers							pv pv pv pv pv pv pv

Bandiera bianca perché la conferma della posizione del markers la diamo noi spostandolo esattamente sul centro grafico dello stesso GCP presente in foto. Questa operazione, da fare almeno su tre fotografie contenente lo stesso marker, mostrerà nella colonna zona "**Reference**" **l'accuratezza ottenuta.** (*Fig.29*)

<u>Eile E</u> dit <u>V</u> iev	Workflow	v <u>M</u> odel	<u>Photo O</u> rtho	Iools He	lp										
	17 (	× 1 1	<u>-</u> ^-	114	$\eta_1,\eta_2$	•	äh	16 Q	Q +	-	11 - 1 <b>1</b> 7	w - :::	-		
Reference	○ 10 10	8 IIS 88 1-94				8×	Model	Ortho DJI	_2022110316	3052_0049_V	×				
Carmeras -	Long. err (m	n) Lat. err (n	h) Alt. err (m	Accuracy (m)		Err	127								
V B DR_202211_	-0.012130	-0.028017	-0.017327	0.00974/0.00	947/0.02015	0.03									
V III DJI_202211	0.001053	0.009183	-0.017696	0.00978/0.00	949/0.0203	0.01									
V M D/ 202211	0.001978	-0.001502	-0.013624	0.00976/0.00	952/0.02015	0.01									
V 🕅 DJI_202211	0.000957	-0.017140	-0.023088	0.00984/0.00	952/0.02022	0.02									
V B DJ 202211_	0.004266	0.001675	-0.016393	0.00986/0.00	955/0.02071	0.01									
V 📓 D#_202211_	0.001694	0.006414	-0.022452	0.01051/0.00	999/0.02131	0.02									
V M D#_202211	-0.002314	0.000135	-0.010514	0.01014/0.00	987/0.02081	0.01									
V III D#_202211	0.006581	0.004188	-0.009175	0.00975/0.00	955/0.02023	0.01									
V 🕅 DJI_202211	0.000487	0.003186	-0.012169	0.00977/0.00	955/0.02024	0.01									, TI
🗸 📶 Dл_202211	0.005400	-0.001614	-0.016965	0.00982/0.00	961/0.0203	0.01									
🗸 🏼 Dя_202211	0.003216	0.004857	-0.008360	0.00977/0.00	955/0.02028	0.01									1 1 TO 1
✓ Ⅲ D#_202211	0.004175	-0.001997	-0.006234	0.00981/0.00	958/0.02032	0.00									
V M D/I_202211_	0.005205	0.015908	-0.011293	0.00983/0.00	962/0.02032	0.02									A DECK
✓ ₩ DJI_202211	~0.006950	0.003579	+0.006691	0.00982/0.00	959/0.02028	0.01									
Markers	- L	ong, err (m)	Lat. err (m)	Alt. err (m)	Accuracy	im)									
🗸 🏲 ct					0.005000										and the second se
V 🏲 C2					0.005000		10.00							1000	
V 🏲 C3					0.005000									Construction of the local division of the lo	
🗸 🏴 ТІ	-0	.005960	-0.018086	-0.004971	0.005000								111220		And a
V 🏲 T2					0.005000		Photos	5							
🗸 🏲 ТЗ					0.005000		0.0	14 × 21	15 M 🗆	12.田・					
🧹 🏲 T4					0.005000		0.		Pr-		Pr /	1	Pro	E V	E7.
J 🏲 T5					0.005000		1			ALC: NOT THE OWNER OF	1	and the second	30	10. St.	-
V 🏲 T6					0.005000			-	Ser.	-19459	100 March 100		EX.		CARLET ST.
77 🧖 🗸					0.005000			107	-		1	1000	and a	1 X T K	
Total Error							DJI_20	022110316305	51_0048_V	DJI_20221103	163027_0029_V	DJI_20221103163	52_0049_V	DJI_20221103163028_0030_V	DJ(_20221103163049_0047_
Control points	0.	005960	0.018086	0.004971					Else	-	E.J.		E.J.	D.z	Die
Check points							3	-		A Sheet		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Sec.	The State of	and the second second

Fig.29 - Accuratezza ottenuta, visibile nella colonna "Reference" di Metashape

Visto che avevamo a disposizione un numero di target elevato, ma solo perché serviranno a georeferire la nuvola ottenuta dal volo senza RTK attivo, ci siamo "divertiti" a verificare per tutti l'accuratezza del volo RTK e, deselezionando poi C1, C2, C3, è possibile apprezzare sui Check Point l'eccellente lavoro svolto dal Mavic 3 Enterprise RTK che senza target a terra è riuscito a contenere l'accuratezza della nuvola sotto i 3cm. (*Fig.30*) Un risultato davvero strabiliante e ancora migliorabile quando selezioneremo l'opzione in fase di volo "Terrain Follow".

1	DJI_202211	0.000957	-0.017140	-0.023088	0.00984/0.00	0952/0.02022	0.02
1	DJI_202211	0.004266	0,001675	-0.016393	0.00986/0.00	955/0.02071	0.01
1	M DJI_202211	0.001694	0.006414	-0.022452	0.01051/0.00	0999/0.02131	0.02
1	DJI_202211	-0.002314	0.000135	-0.010514	0.01014/0.00	0987/0.02081	0.01
1	DJI_202211	0.006581	0.004188	-0.009175	0.00975/0.00	0955/0.02023	0.01
1	M DJI_202211	0.000487	0.003186	-0.012169	0.00977/0.00	0955/0.02024	0.01
1	DJI_202211	0.005400	-0.001614	-0.016965	0.00982/0.00	0961/0.0203	0.01
1	BI DJI_202211	0.003216	0.004857	-0.008360	0.00977/0.00	0955/0.02028	0.01
1	DJI_202211	0.004175	-0.001997	-0.006234	0.00981/0.00	0958/0.02032	0.00
1	DJI_202211	0.005205	0.015908	-0.011293	0.00983/0.00	0962/0.02032	0.02
1	DJI_202211	-0.006950	0.003579	-0.006691	0.00982/0.00	0959/0.02028	0.01
Mari	kers	-	Long. err (m)	Lat. err (m)	Ait. err (m)	Accuracy	(m)
T	P C1		-0.004712	-0.004701	-0.069372	0.005000	_
	P C2		+0.023293	0.016135	-0.019228	0.005000	
	P C3		-0.007295	0.009139	0.026340	0.005000	
1	🏲 ті		-0.005960	-0.018086	-0.004971	0.005000	
1	P T2		0.004920	0.009791	-0.001969	0.005000	
1	🏞 тз		-0.010823	0.002939	-0.004557	0.005000	
1	🏴 т4		0.011406	-0.008178	-0.002979	0.005000	
1	P T5		-0.003139	-0.0048: 7	-0.000098	0.005000	
1	Тб		0.001233	0.004932	-0,001609	0.005000	
1	<b>17</b>		-0.059487	-0.015182	0.005324	0.005000	
Total	Error						
Co	ntrol points		0.023474	0.010535	0.003569		
Ch	eck points		0.014352	0.011045	0.044257		
						_	

E visto che la curiosità è lecita... di quanto si può sbagliare se si fa un volo senza modulo RTK a bordo e senza rilevare target a terra per la successiva georeferenziazione?

Purtroppo, spesso, si incontra tanta improvvisazione nel nostro lavoro di Topografi.

Chiunque non sia a digiuno dei più banali concetti topografici si renderebbe conto subito che senza un modulo RTK a bordo drone oppure senza la raccolta di punti certi sul campo (con GNSS o Teodolite fate voi) difficilmente si potrebbero ottenere dati spendibili da un tecnico che per mestiere appunto... fa il Tecnico.

Per far parlare ancora una volta i numeri, abbiamo creato un nuovo progetto in Metashape ma stavolta le foto selezionate sono quelle del secondo volo, quello appunto del DJI Mavic 3E ma senza il modulo RTK. Foto scattate quindi da un semplice drone come ce ne sono tanti altri.

Ancora una volta, elaborazione immediata della sparse cloud e importazione dei Markers così come fatto in precedenza... da tecnici, come ci aspettavamo, qualcuno che si improvvisa e che non sa neanche a cosa serva un GNSS o un Teodolite o ancora peggio crede di poter prendere la posizione dei Markers con un Garmin da passeggio (*credeteci lo abbiamo visto con i nostri occhi e siamo scappati il più lontano possibile*) rischia di sbagliare "grossomodo" (ovviamente perché influiscono tanti fattori come quota ecc.., ) di più di 1 metro.

A buon intenditor... poche parole!

Scopri tutte le novità sul sito

#### www.strumentitopografici.it



Via Nazionale Torrette, 98 83013 - Mercogliano (AV)

0825 191 22 58 info@strumentitopografici.it

www.strumentitopografici.it www.store.strumentitopografici.it