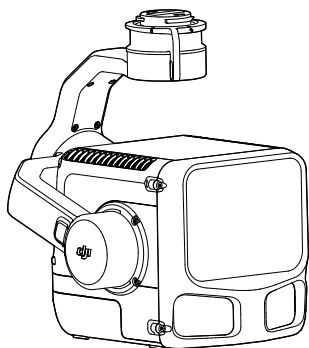


dji ZENMUSE L3

Manuale utente

v1.0 2025.11





Il presente documento è protetto da copyright di DJI e tutti i diritti sono riservati. Fatto salvo per quanto diversamente consentito da DJI, l'utente non ha diritto a usare o a consentire ad altre persone di usare il documento o qualsiasi sua parte tramite la riproduzione, il trasferimento o la vendita dello stesso. Fare riferimento al presente documento e ai suoi contenuti esclusivamente quali istruzioni di utilizzo dei prodotti DJI. Non usare il documento per altri scopi.

In caso di divergenza tra le diverse versioni, prevarrà la versione in lingua inglese.

Ricerca per parole chiave

Ricerca parole chiave come "batteria" e "installazione" per trovare un argomento. Se si utilizza Adobe Acrobat Reader per leggere questo documento, premere Ctrl+F (Windows) o Command+F (Mac) per avviare una ricerca.

Navigazione degli argomenti

Visualizzare la lista completa degli argomenti. Fare clic su un argomento per accedere alla sezione corrispondente.

Stampa di questo documento

Questo documento supporta la stampa ad alta risoluzione.

Utilizzo del manuale

Legenda

 Importante

 Consigli e suggerimenti

 Riferimenti

Leggere prima dell'uso

Guardare prima tutti i video tutorial, quindi leggere la documentazione inclusa nella confezione e il manuale utente.

Per eventuali domande o problemi relativi all'installazione e all'utilizzo del prodotto, contattare l'assistenza ufficiale o un rivenditore autorizzato.

Tutorial video

Visitare l'indirizzo internet riportato di seguito o scansionare il codice QR per guardare i video tutorial e apprendere come utilizzare il prodotto in modo sicuro:



<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/video>

Scaricare DJI Assistant 2

Scaricare e installare DJI ASSISTANT™ 2 (serie Enterprise) utilizzando il link sottostante:

<https://www.dji.com/downloads/softwares/assistant-dji-2-for-matrice>

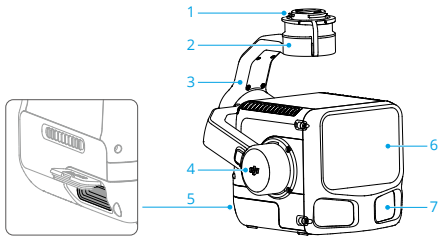
Indice

Utilizzo del manuale	2
Legenda	2
Leggere prima dell'uso	2
Tutorial video	3
Scaricare DJI Assistant 2	3
1 Presentazione del prodotto	6
1.1 Panoramica	6
1.2 Prestazioni del prodotto	6
Grafici delle prestazioni	6
Scenari di utilizzo LiDAR	8
Avvertenze	8
2 Utilizzo	10
2.1 Installazione	10
2.2 Attivazione	11
2.3 DJI Pilot 2 Visuale della fotocamera dell'app	11
3 Raccolta dei dati sul campo	13
3.1 Preparazione	13
3.2 Parametri dei carichi	13
3.3 Funzionamento di Rotta di volo	14
Pianificazione dell'attività	14
Parametri rotta	15
Anteprima del risultato della nuvola di punti	16
Rapporto sulla qualità dell'attività	17
3.4 Volo manuale	18
3.5 Ispezione delle linee elettriche	18
3.6 Visualizzazione dei risultati delle nuvole di punti	20
3.7 Descrizione dei file dati di una nuvola di punti	20
4 Elaborazione e analisi dei dati	22
4.1 Acquisizione dei dati PPK	22
4.2 Elaborazione nuvola di punti	23
5 Appendice	25
5.1 Specifiche	25
5.2 Esportazione registro	25
5.3 Aggiornamento firmware	25
Utilizzo di DJI Pilot 2	25

	Aggiornamento online	25
	Aggiornamento offline	25
	Utilizzo della scheda di memoria	26
	Avvisi	26
5.4	Manutenzione	26
	Conservazione e trasporto	26
	Manutenzione del LiDAR	27
5.5	Correzione delle anomalie della nuvola di punti	28
	Ricalibrazione dei parametri interni ed esterni	28
	Ripristino delle impostazioni di fabbrica	28

1 Presentazione del prodotto

1.1 Panoramica



- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Connettore dello stabilizzatore | 5. Vano schede CFexpress |
| 2. Motore di rotazione orizzontale | 6. LiDAR |
| 3. Motore di rollio | 7. Fotocamera per mappatura RGB |
| 4. Motore di inclinazione | |

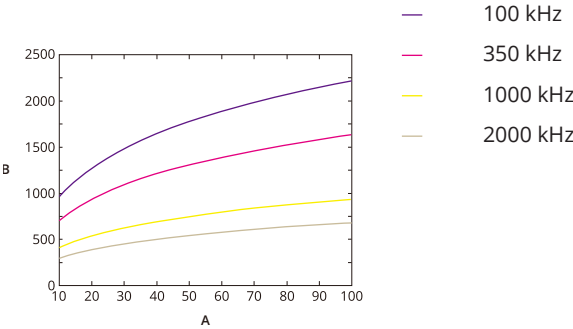
1.2 Prestazioni del prodotto

Grafici delle prestazioni

Distanza di rilevamento a diverse riflettività

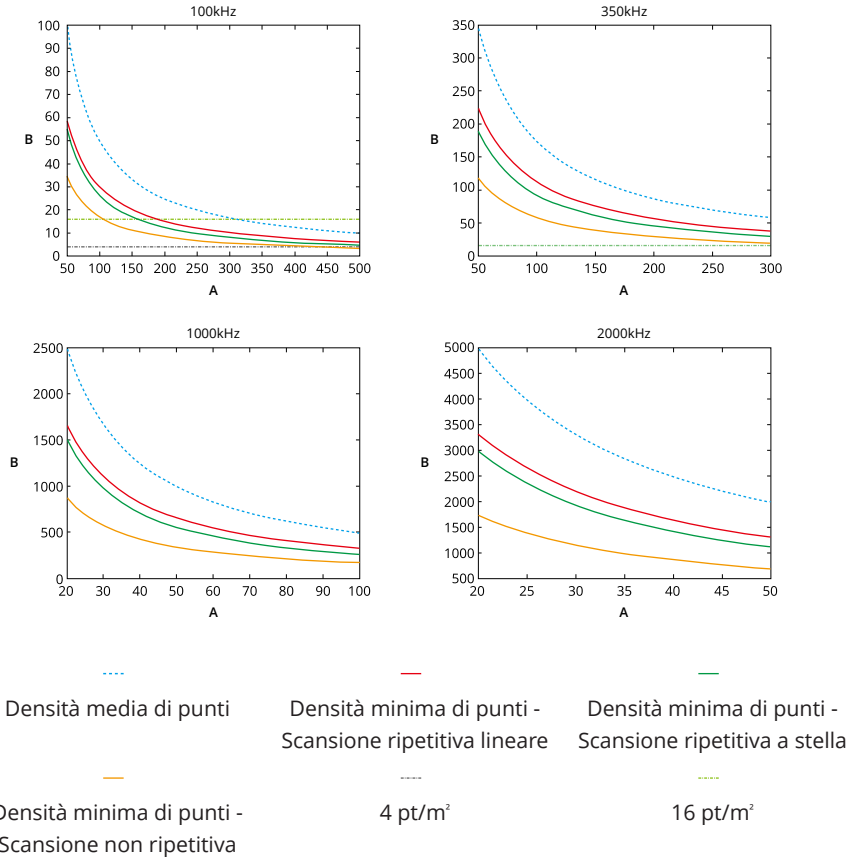
La distanza di rilevamento (B, in metri) alle diverse riflettività (A, %) e frequenze di campionamento è mostrata nella figura.

* La distanza massima di rilevamento è di 900 m per impostazione predefinita. Per una maggiore portata, contattare l'assistenza ufficiale o un rivenditore autorizzato.



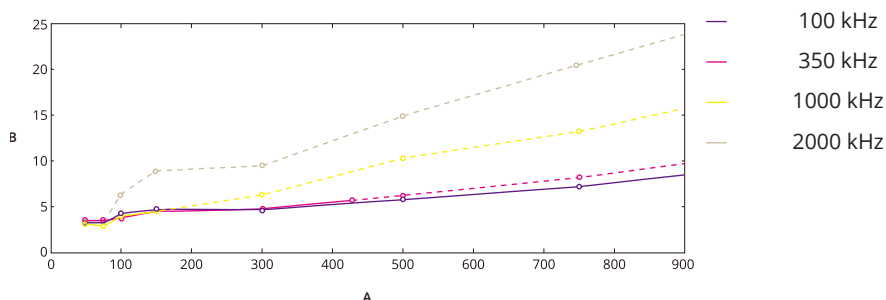
Densità nuvola di punti

Quando la sovrapposizione delle nuvole di punti è del 20% e la velocità di volo è di 15 m/s, la densità di punti caratteristica (B, in pt/m²) alle varie altitudini (A, in metri) con diverse frequenze di campionamento è mostrata nella figura.



Errore di misurazione

La figura mostra come l'errore casuale (B, in millimetri) per diverse frequenze di campionamento vari in funzione della distanza dal bersaglio (A, in metri) durante la scansione di un oggetto con una riflettività dell'80%. Selezionare la frequenza di campionamento e la distanza dal bersaglio appropriate per soddisfare i requisiti di accuratezza.



* Misurato in ambiente di laboratorio nelle seguenti condizioni. I dati possono variare in base alle condizioni ambientali. Fare riferimento ai valori effettivamente misurati.

Temperatura ambiente di 25 °C

Riflettività del bersaglio dell'80%

Campo visivo centrale e incidenza normale

* La linea tratteggiata indica l'errore casuale quando la distanza dal bersaglio supera l'intervallo massimo di misurazione non ambigua per la relativa frequenza di campionamento.

Scenari di utilizzo LiDAR

Evitare l'uso del LiDAR nei seguenti scenari, poiché ciò potrebbe ridurre la portata e la precisione di rilevamento, oppure causare rumore o vuoti nella nuvola di punti.

- Il raggio laser incide su specchi, superfici completamente riflettenti o altamente riflettenti.
- La scansione di specchi d'acqua o superfici bagnate.
- Condizioni di scarsa visibilità, come ad esempio durante giornate di pioggia o nebbia.
- Il carico si è appena acceso e non si è ancora riscaldato.
- La distanza dal bersaglio è entro 10 m.
- Luce ambientale eccessivamente intensa.
- Retrodiffusione causata da particelle microscopiche come gocce di pioggia, gocce di nebbia o particelle sospese (polvere e foschia) vicino al LiDAR.
- Utilizzare un'elevata frequenza di campionamento in scenari con differenze di quota significative.

Avvertenze

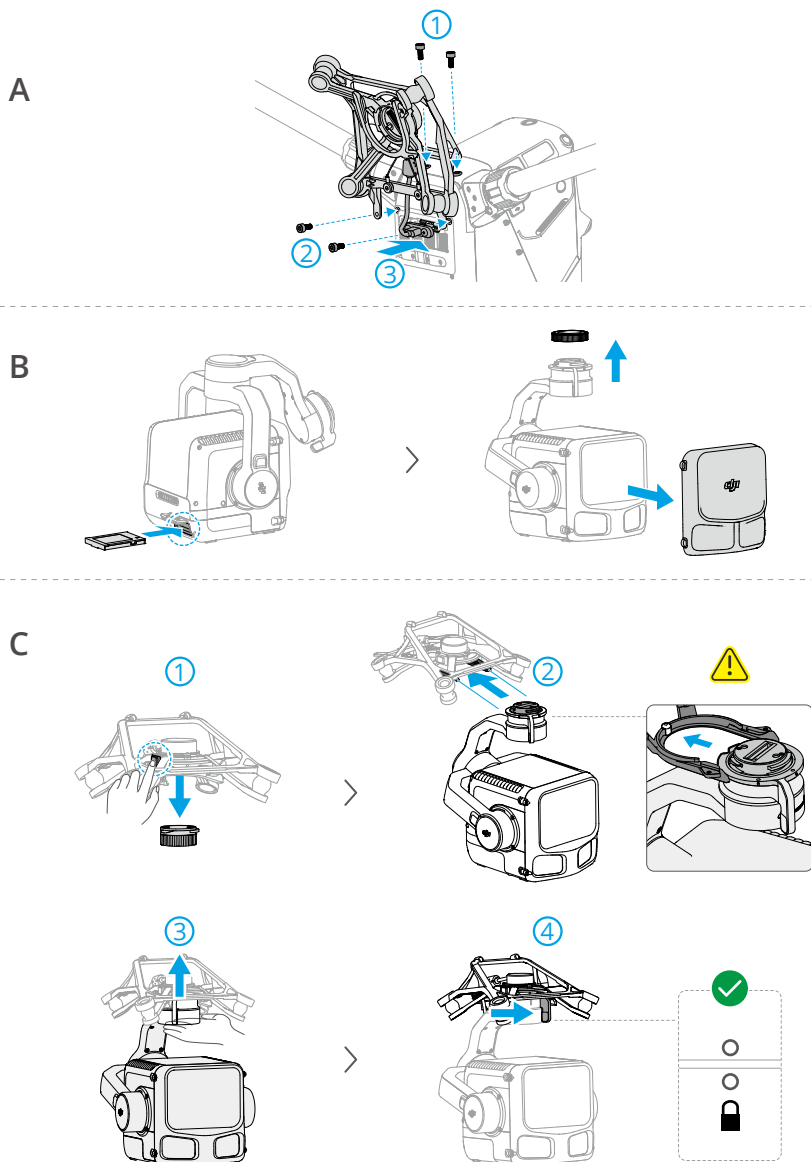
- Questo prodotto è classificato come prodotto laser di Classe 1 ed è sicuro in tutte le normali condizioni di utilizzo. Per evitare potenziali lesioni, NON guardare

direttamente la finestra ottica del LiDAR per periodi prolungati né osservarla tramite dispositivi ottici d'ingrandimento, come telescopi o lenti d'ingrandimento.

- NON fotografare il LiDAR durante l'uso per evitare danni al sensore della fotocamera.
- Quando l'angolo del LiDAR si avvicina all'orizzontale, le prestazioni come la portata e la precisione possono diminuire.
- La disattivazione della colorazione RGB o l'utilizzo durante la notte può causare risultati di modellazione anomali.

2 Utilizzo

2.1 Installazione

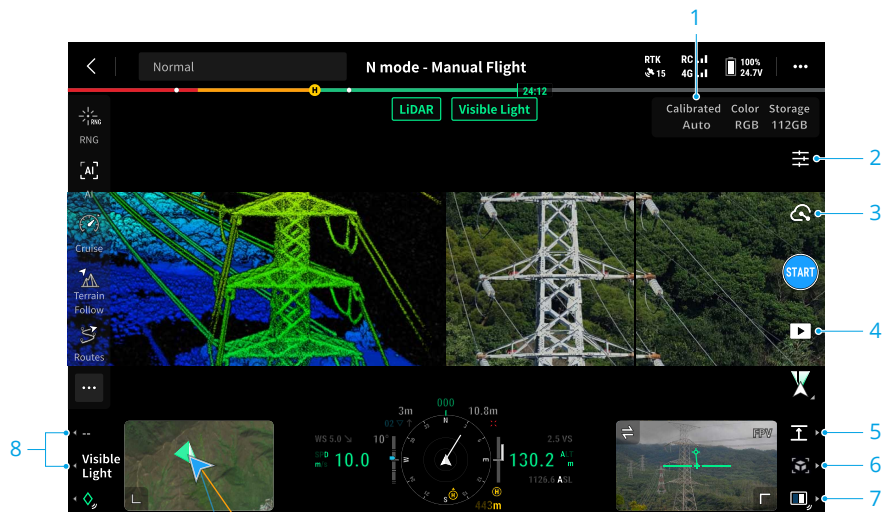


- ⚠ • Sganciare il carico dal velivolo durante il trasporto o la conservazione. In caso contrario, la durata dei cuscinetti dell'ammortizzatore potrebbe subire della riduzione oppure i cuscinetti potrebbero persino subire dei danni.
- Rimuovere il carico premendo il pulsante sull'aeromobile e ruotando il carico.

2.2 Attivazione

Il carico richiede l'attivazione tramite l'app DJI PILOT™ 2 prima del primo utilizzo. Montarlo sul velivolo, quindi accendere il velivolo e il radiocomando e seguire le istruzioni sullo schermo per attivare tramite l'app DJI Pilot 2. È necessaria una connessione internet per l'attivazione.

2.3 DJI Pilot 2 Visuale della fotocamera dell'app



1. Stato della calibrazione IMU
2. Impostazioni fotocamera
Toccare per impostare i parametri di scatto per le foto delle nuvole di punti e delle foto a luce visibile.
3. Modalità di registrazione (Otturatore/Registrazione video/Registrazione di nuvole di punti)

4. Riproduzione

Toccare per visualizzare o scaricare foto e video. Selezionare i file dei dati della nuvola di punti per visualizzare un'anteprima del modello 3D. Selezionare diversi file per visualizzare i modelli di unione.

5. Seleziona la modalità di rendering dei dati della nuvola di punti.

6. Vedere un'anteprima del modello di nuvola di punti corrente.

7. Pulsante Cambia visuale affiancata (SBS)

Tenere premuto il pulsante R3, quindi toccare per selezionare la visualizzazione SBS desiderata oppure premere i pulsanti R1, R2 o R3 per scegliere la visualizzazione SBS corrispondente.

8. Premere il pulsante per selezionare tra la visuale in luce visibile e la visuale LiDAR.

3 Raccolta dei dati sul campo

3.1 Preparazione

1. Assicurarsi che i carichi siano installati correttamente sul velivolo e che la scheda di memoria sia inserita. Accendere il velivolo e il radiocomando. Accertarsi che l'aeromobile sia collegato al radiocomando.
2. Andare su **Visuale della fotocamera** > ... >  in DJI Pilot 2, selezionare il tipo di servizio RTK e assicurarsi che lo stato RTK sia FIX.



- Quando il segnale di trasmissione video della rete mobile o del radiocomando è debole, configurare una stazione di base RTK per ottenere informazioni di posizione ad alta precisione e supportare l'elaborazione successiva. Fare riferimento alla sezione [Elaborazione e analisi dei dati](#) per maggiori informazioni.
- Se si utilizza una stazione base RTK di terze parti, assicurarsi che la stazione supporti almeno tre sistemi GNSS.
- Nel configurare una stazione di base RTK di terze parti, seguire i passaggi per impostarne le coordinate dell'origine (usato il formato RINEX come esempio):
 - a. Posizionare la stazione base RTK in un punto con coordinate note, e registrare le coordinate XYZ in formato ECEF (se necessario, utilizzare un software di terze parti per la conversione del formato).
 - b. Utilizzare il Blocco note per aprire il file RINEX con estensione .O e modificare le coordinate APPROX POSITION XYZ del file .O con la coordinata registrata al punto 1.

3.2 Parametri dei carichi

Impostare i parametri del carico secondo le seguenti istruzioni prima di raccogliere i dati.

Parametri	Descrizione
Modalità di ritorno	Maggiore è il numero dei ritorni, maggiore sarà la densità della nuvola di punti. Nelle aree con vegetazione rada, si può selezionare la modalità con meno ritorni.

Parametri	Descrizione		
Frequenza di campionamento	Si consiglia di operare secondo i seguenti parametri. In caso contrario, potrebbero verificarsi anomalie nella LiveView della nuvola di punti, nella funzione di misurazione laser o nei risultati della nuvola di punti.		
		Altitudine relativa al suolo	Distanza dal soggetto
	100 kHz	<500 m	<1500 m
	350 kHz	<300 m	<430 m
	1000 kHz	<100 m *	<150 m
	2000 kHz	<50 m *	<75 mm
* La funzione Segui in tempo reale deve essere abilitata.			
Modalità di scansione	La scansione ripetitiva è adatta alla mappatura topografica, con un'accuratezza maggiore e persino scansioni di nuvole di punti. La modalità di scansione ripetitiva a forma di stella è particolarmente adatta per foreste o ambienti urbani densi. La modalità di scansione ripetitiva lineare garantisce una distribuzione delle nuvole di punti più uniforme ed è adatta alla mappatura del terreno ad alta precisione. Utilizzare la scansione non ripetitiva per raccolte di dati relativi a linee elettriche e foreste e generare modelli più completi di tronchi e torri elettriche.		
Colorazione RGB	Quando abilitata, l'utente può colorare la nuvola di punti utilizzando le fotografie scattate dalla fotocamera per mappatura RGB (abilitata per impostazione predefinita). Raccomandiamo di disabilitare la funzione durante le operazioni notturne. È possibile utilizzare le fotografie anche per ricostruzioni 2D e 3D.		

3.3 Funzionamento di Rotta di volo

Toccare **Rotta di volo** nella homepage di DJI Pilot 2, oppure toccare l'icona della rotta di volo nella vista della fotocamera o nella vista mappa per accedere alla libreria delle rotte di volo. Gli utenti possono visualizzare le attività di volo o crearne una nuova.

Pianificazione dell'attività

Il carico supporta i seguenti tipi di attività di volo. Consultare il manuale utente del velivolo per ulteriori informazioni sulla pianificazione della rotta di volo.



Parametri rotta

Parametri	Descrizione																																
GSD	GSD è la distanza di campionamento del terreno delle foto scattate lungo la prima rotta, ossia la distanza tra i centri di due pixel consecutivi misurati sul terreno. Più alto è il valore del GSD, più bassa è la risoluzione dell'immagine. La regolazione del GSD influirà sulla densità della nuvola di punti e sull'altitudine di volo. La figura mostra il GSD obliquo corrispondente (B, in centimetri) per diverse altitudini di volo tipiche a differenti FOV orizzontali (A, in gradi). Quando la direzione del FOV orizzontale è opposta, ma l'angolo è lo stesso (cioè $\pm A$), il relativo GSD obliquo rimane invariato. The graph shows three curves representing GSD (B) in centimeters on the y-axis (0 to 12) versus FOV (A) in degrees on the x-axis (0 to 60). The curves are for GSD (120m) in blue, GSD (300m) in yellow, and GSD (500m) in orange. All curves show an increasing trend as FOV increases. <table><caption>Approximate data points from the GSD graph</caption><tr><th>FOV (A) [degrees]</th><th>GSD (120m) [cm]</th><th>GSD (300m) [cm]</th><th>GSD (500m) [cm]</th></tr><tr><td>0</td><td>1.0</td><td>2.5</td><td>4.0</td></tr><tr><td>10</td><td>1.2</td><td>3.0</td><td>4.8</td></tr><tr><td>20</td><td>1.5</td><td>3.8</td><td>6.0</td></tr><tr><td>30</td><td>1.8</td><td>4.8</td><td>7.8</td></tr><tr><td>40</td><td>2.2</td><td>6.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>50</td><td>2.8</td><td>7.5</td><td>13.0</td></tr><tr><td>60</td><td>3.5</td><td>9.5</td><td>17.0</td></tr></table>	FOV (A) [degrees]	GSD (120m) [cm]	GSD (300m) [cm]	GSD (500m) [cm]	0	1.0	2.5	4.0	10	1.2	3.0	4.8	20	1.5	3.8	6.0	30	1.8	4.8	7.8	40	2.2	6.0	10.0	50	2.8	7.5	13.0	60	3.5	9.5	17.0
FOV (A) [degrees]	GSD (120m) [cm]	GSD (300m) [cm]	GSD (500m) [cm]																														
0	1.0	2.5	4.0																														
10	1.2	3.0	4.8																														
20	1.5	3.8	6.0																														
30	1.8	4.8	7.8																														
40	2.2	6.0	10.0																														
50	2.8	7.5	13.0																														
60	3.5	9.5	17.0																														
Altitudine della rotta di volo	L'altitudine della rotta di volo di un'attività di volo. Modalità di altitudine differenti hanno piani di avvio diversi per l'altitudine della rotta di volo. La regolazione dell'altitudine della rotta di volo influirà su GSD e densità della nuvola di punti.																																
Velocità rotta di volo	La velocità operativa dell'aeromobile una volta eseguito l'accesso alla rotta di volo. Questa velocità è correlata alla densità della nuvola di punti e all'indice di sovrapposizione frontale.																																

Parametri	Descrizione
Calibrazione IMU	Abilitata per impostazione predefinita. Quando abilitata, il velivolo eseguirà automaticamente la calibrazione durante l'attività di rotta di volo.
Modalità efficienza	Quando abilitata, il numero di segmenti di volo calibrati sarà ridotto.
Side Overlap Ratio/Frontal Overlap Ratio (Indice di sovrapposizione laterale/frontale)	L'indice di sovrapposizione laterale è l'indice di sovrapposizione di due immagini scattate su due percorsi paralleli. L'indice di sovrapposizione frontale è l'indice di sovrapposizione di due immagini scattate consecutivamente nella stessa direzione lungo il percorso di volo. L'indice di sovrapposizione è uno dei fattori chiave che influisce sul successo della ricostruzione di un modello. L'indice di sovrapposizione laterale predefinito è del 70% e quello frontale dell'80%, il che li rende ideali per la maggior parte degli scenari. Se l'area di mappatura è piatta e priva di ondulazioni, è possibile ridurre l'indice di sovrapposizione come pertinente per migliorare l'efficienza operativa. Se l'area di mappatura presenta ondulazioni elevate, si consiglia di incrementare l'indice di sovrapposizione per garantire l'effetto di ricostruzione.  Quando si utilizza la raccolta obliqua, saranno disponibili altre due impostazioni: Side Overlap Ratio (Oblique) (Indice di sovrapposizione laterale (obliquo)) e Frontal Overlap Ratio (Oblique) (Indice di sovrapposizione frontale (obliquo)). L'indice di sovrapposizione delle foto oblique può essere inferiore rispetto a quello delle ortofoto.

Anteprima del risultato della nuvola di punti

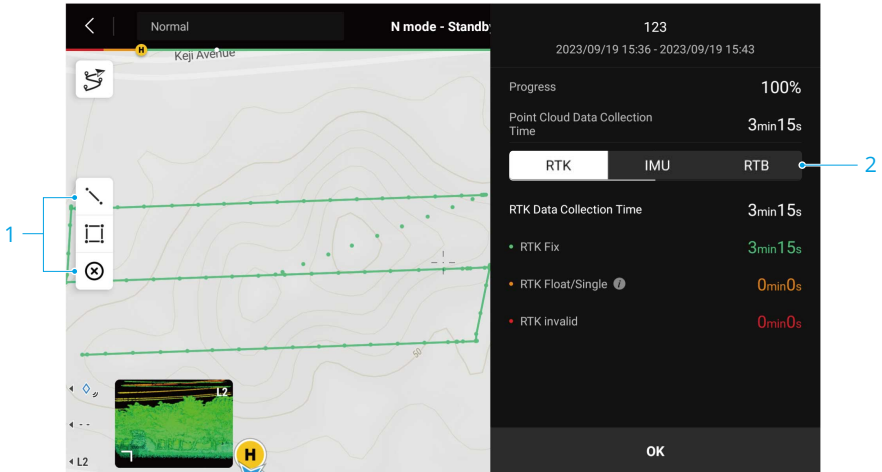
Selezionare **Rotta ad area > Mappatura LiDAR > Raccolta ortomosaici**, i parametri consigliati e il risultato stimato della nuvola di punti verranno visualizzati nell'app. Gli utenti possono esaminare la qualità della nuvola di punti prima della missione e regolare i parametri in base alla stima.

1. Nel pannello delle impostazioni della rotta di volo, toccare **Stima output attività nuvola di punti** per visualizzare i parametri consigliati, il profilo di densità della nuvola di punti e il grafico a dispersione generati in base ai parametri.
2. Se il risultato stimato soddisfa le aspettative, applicare i parametri correnti. In caso contrario, regolare i parametri e rigenerare il risultato stimato.

Rapporto sulla qualità dell'attività

Dopo aver completato un'attività di rotta ad area o di rotta lineare, viene generato automaticamente un report sulla qualità dell'attività che mostra le informazioni dettagliate della stessa. All'interno del rapporto, gli utenti possono contrassegnare i segmenti della rotta con una qualità scarsa.

Toccare **Visualizza ora** oppure selezionare il percorso desiderato nella libreria dei percorsi di volo per visualizzare il rapporto.



1. Toccare per visualizzare la vista Modifica linea/area. Gli utenti possono contrassegnare i segmenti della rotta di volo che richiedono un nuovo rilievo. Impostare l'area segnata come area di mappatura e creare una nuova attività di volo.
2. Toccare per visualizzare lo stato RTK, POS e RTB della rotta di volo.
 - a. RTK: Inclusi soluzioni risolte, soluzioni float/singole e soluzioni non valide. Le soluzioni singole/variabili sono disponibili per il calcolo PPK.
 - b. IMU: toccare IMU per visualizzare lo stato POS della rotta di volo, incluse le soluzioni risolte e le soluzioni non valide.
 - c. RTB: toccare per visualizzare i dati della stazione di base. Se sono presenti dati anomali, la post-elaborazione potrebbe essere compromessa e sono necessari i dati disponibili della stazione di base.

3.4 Volo manuale

Volare con il velivolo a un'altitudine appropriata e regolare lo stabilizzatore all'angolazione corretta. Mantenere una distanza adeguata dal soggetto ed attivare il sistema di rilevamento ostacoli per garantire la sicurezza del volo.

Si consiglia di eseguire la calibrazione IMU prima e dopo la registrazione della nuvola di punti. Ripetere la calibrazione durante il volo quando richiesto. Assicurarsi che non ci siano ostacoli nell'area di calibrazione.

 Se la velocità di volo supera i 25 m/s, la registrazione durante il volo laterale può causare vibrazioni dello stabilizzatore, con conseguente impatto sulla qualità delle immagini e sull'accuratezza della nuvola di punti. In questo caso, ridurre la velocità di volo di conseguenza.

3.5 Ispezione delle linee elettriche

Segui linea elettrica è progettato per scenari con linee elettriche aeree.

1. Durante il controllo pre-volo, impostare l'altitudine di volo massima e la distanza, quindi abilitare il rilevamento ostacoli. Si consiglia di impostare l'altitudine massima di volo superiore all'ostacolo più alto nell'area di lavoro e all'altitudine massima che potrebbe essere raggiunta durante l'attività. Si consiglia di disattivare il limite di distanza oppure di impostare la distanza al massimo.
2. Pilotare il velivolo diagonalmente a un'altitudine sopra la torre di trasmissione. Regolare lo stabilizzatore affinché la torre sia visualizzata nella vista fotocamera.
3. Toccare  per creare un'attività e impostare i parametri.
 - a. Selezionare il tipo di linea elettrica. La precisione dell'identificazione può diminuire se il tipo di linea selezionata non corrisponde alla situazione effettiva.
 - b. Impostare i parametri di volo.

L'altitudine è l'altezza dell'aeromobile rispetto al punto più alto della linea elettrica. Si consiglia di impostare l'altitudine a più del doppio del valore della velocità di volo. Per le linee di trasmissione, si consiglia un'altitudine di 50-80 m, mentre per le linee di distribuzione si consiglia 30-50 m.

- c. Impostare i parametri di registrazione della nuvola di punti.

La frequenza di campionamento supporta 100 kHz e 350 kHz, con 350 kHz consigliata. Se le torri sono particolarmente alte, utilizzare 100 kHz e ridurre di conseguenza la velocità di volo. La modalità di scansione è impostata su modalità di scansione non ripetitiva. Quando è attiva la Colorazione RGB, è possibile

colorare la nuvola di punti utilizzando le fotografie scattate dalla fotocamera per mappatura RGB.



I risultati variano in base a fattori quali diametro e materiale della linea elettrica e larghezza della torre. Si consiglia di regolare i parametri in base alla situazione effettiva.

4. Toccare Next (Avanti) e completare il volo di calibrazione se la calibrazione IMU è attivata. L'app visualizzerà automaticamente le linee elettriche identificate. Dopo aver selezionato le linee elettriche, toccare Inizia per iniziare.
 5. In caso di rilevamento di più linee elettriche, l'aeromobile staziona automaticamente in volo e continua l'attività dopo aver selezionato le linee.
 6. Toccare  per completare l'attività. I file dei dati delle nuvole di punti verranno salvati nelle cartelle corrispondenti. L'attività terminerà automaticamente anche nelle seguenti situazioni:
 - Nessuna linea elettrica rilevata.
 - RTH è stato avviato.
 - Il pulsante di pausa del volo viene premuto sul radiocomando.
 - Cambio della modalità di volo.
 - Viene rilevato un ostacolo. L'aeromobile frena ed entra in modalità di aggiramento degli ostacoli.
 - Il radiocomando è disconnesso dall'aeromobile.
 - L'altitudine di volo/distanza supera il limite massimo.
 - Il velivolo si avvicina a zone soggette a restrizioni.
-
-  • Quando il velivolo non riesce a identificare le linee elettriche, regolare l'altitudine e l'angolo dello stabilizzatore e riprovare.
- Quando l'altitudine di volo del velivolo rispetto alla linea elettrica supera i 130 m, l'app non mostrerà la proiezione AR. In questo caso, ridurre l'altitudine di volo.
 - Durante l'attività di volo, l'aeromobile non risponderà ai movimenti dello stick del radiocomando. Premere il pulsante di pausa o cambiare la modalità di volo sul radiocomando per uscire dall'attività e controllare manualmente l'aeromobile.
 - Assicurarsi di verificare la presenza di ostacoli intorno al velivolo utilizzando la visualizzazione della videocamera FPV. In caso di emergenza, controllare immediatamente l'aeromobile con il radiocomando.

- I seguenti scenari possono generare un'identificazione imprecisa o un'interruzione anomala dell'attività durante il volo: In questi casi, è possibile terminare manualmente l'attività.
 - ♦ Più linee elettriche parallele vicine, ad esempio in prossimità di sottostazioni.
 - ♦ Linee elettriche isolate.
 - ♦ I cavi elettrici sono vicini alla vegetazione al suolo.
 - ♦ La presenza di vari oggetti lineari dalla prospettiva top-down, come edifici, lampioni e cartelloni pubblicitari.
 - ♦ Condizioni di bassa visibilità come pioggia o nebbia.
-

3.6 Visualizzazione dei risultati delle nuvole di punti



- Accertarsi che il velivolo e il radiocomando siano connessi durante la visualizzazione dei modelli delle nuvole di punti.
 - Il modello mostrato nella riproduzione della nuvola di punti è generato utilizzando nuvole di punti raw.
-

Riproduzione nuvola di punti

Toccare  per accedere all'album e scaricare i file dei dati delle nuvole di punti per visualizzare direttamente i modelli 3D in anteprima.

Unione nuvola di punti

Sul display di riproduzione della nuvola di punti, premere il pulsante L3 sul radiocomando per selezionare più file di dati delle nuvole di punti e visualizzare il modello fuso.

3.7 Descrizione dei file dati di una nuvola di punti

Spegnere il velivolo al termine dell'attività e rimuovere la scheda di memoria dal carico. Collegarla a un computer e controllare i dati della nuvola di punti, le foto e altri file nella cartella DCIM.



NON spegnere il dispositivo o rimuovere la scheda di memoria immediatamente dopo l'acquisizione delle immagini o la registrazione dei dati delle nuvole di punti. Attendere almeno 60 secondi per evitare una riduzione dell'accuratezza o la corruzione dei dati.

Suffisso file	Descrizione
CLC	File di calibrazione fotocamera LiDAR
CLI	File di calibrazione IMU LiDAR
LDR	Dati LiDAR
RTK	Dati RTK dell'antenna principale
RTL	Dati di compensazione dell'asta RTK
RTB	Dati RTCM della stazione di base
IMU	Dati grezzi IMU
SIG	File di firma PPK
LDRT	Dati delle nuvole di punti in tempo reale
RPT	Rapporto sulla qualità dei dati delle nuvole di punti

 Dopo il completamento dell'attività, toccare  per accedere all'album e selezionare i file di dati, quindi caricare i risultati in tempo reale dei dati delle nuvole di punti sul progetto pertinente in DJI FlightHub 2.

4 Elaborazione e analisi dei dati

La procedura di elaborazione dei dati delle nuvole di punti: **Importare i dati > Impostare i parametri > Iniziare la ricostruzione**. Se durante la raccolta dei dati viene utilizzata una stazione di base, sono necessari i dati della stazione di base corrispondenti al periodo temporale dell'attività per il calcolo PPK.

DJI Terra e DJI Modify sono necessari per l'elaborazione dei dati. Visitare <https://www.dji.com/downloads/softwares/dji-terra-4-5-0-modify> per scaricare e installare il software.

Fare clic sul link o scansionare il codice QR per visualizzare il manuale utente del software con informazioni su configurazione e utilizzo.

DJI Terra



[https://enterprise.dji.com/dji-terra/
downloads](https://enterprise.dji.com/dji-terra/downloads)

DJI Modify



[https://enterprise.dji.com/modify/
downloads](https://enterprise.dji.com/modify/downloads)

4.1 Acquisizione dei dati PPK

Seguire i passaggi seguenti per importare i dati delle stazioni di base per assistere la post-elaborazione dei dati delle nuvole di punti.

1. Creare una nuova attività in DJI Terra e importare i dati delle nuvole di punti, quindi selezionare **Local PPK** e fare clic su  per configurare le impostazioni.
2. Fare clic su **Aggiungi file stazione di base** per importare i dati delle nuvole di punti della stazione di base.
 - Stazione mobile D-RTK 3: importare il file .DAT corrispondente al periodo di tempo (ora locale) dell'attività.
 - Stazione di base di terze parti: Sono supportati i file .oem/.obs/.rtcm. Rinominare il file con il nome del file .RTB nella directory dei dati delle nuvole di punti seguendo il formato del nome riportato nella tabella seguente, quindi selezionare il file rinominato per l'importazione. DJI Terra dà priorità ai file nel seguente ordine: .oem > .obs > .rtcm.

Tipo di protocollo	Versione del protocollo	Tipo di messaggio	Regole di denominazione
OEM	OEM4, OEM6	RANGE	DJI_YYYYMMDDHHMM_XX.oem
RINEX	v2,1x, v3,0x	--	DJI_YYYYMMDDHHMM_XX.obs
RTCM	v3,0, v3,1, v3,2, v3,3	MSM3, MSM4, MSM5, MSM6, MSM7	DJI_YYYYMMDDHHMM_XX.rtcn

3. Selezionare i sistemi di coordinate orizzontale e altimetrico per il punto centrale della stazione di base e impostare le coordinate del punto centrale della stazione di base.
4. Iniziare il calcolo, quindi attendere che i calcoli siano completati e salvare i dati per la ricostruzione.



- Se si utilizza la stazione mobile D-RTK, è anche possibile copiare tutti i file di dati giornalieri della stazione di base e DJI Terra li consoliderà automaticamente.
- Assicurarsi che la distanza tra la stazione base RTK e il dispositivo sia inferiore a 15 km. In caso contrario, i calcoli potrebbero non riuscire. Consultare il Rapporto sulla qualità di DJI Terra per ulteriori informazioni.
- Consultare il manuale della stazione mobile D-RTK per ulteriori informazioni.

4.2 Elaborazione nuvola di punti

Utilizzo di DJI Terra

1. Creazione attività

Eseguire DJI Terra, selezionare **Nuova attività > Nuvola di punti LiDAR**.

2. Importazione dati

- a. Fare clic su , selezionare la cartella denominata in base all'ora di raccolta dei dati e importare i dati delle nuvole di punti.
- b. Se si utilizza una stazione mobile D-RTK o una stazione di base di terze parti, seguire le istruzioni nella sezione [Acquisizione dei dati PPK](#) per importare i dati della stazione di base.

3. Impostazione parametri

Impostare lo scenario di utilizzo e i parametri in base alle condizioni effettive dell'attività. Fare riferimento al manuale utente di DJI Terra per ulteriori informazioni.

4. Avvia ricostruzione

Toccare Avvia elaborazione per avviare la ricostruzione e attendere il completamento.

5. Visualizzazione risultati della ricostruzione

Dopo il completamento della ricostruzione, gli utenti possono visualizzare i risultati delle dati delle nuvole di punti e il rapporto sulla qualità nel software.

Utilizzo di DJI Modify

Integrando con DJI Modify, gli utenti possono elaborare i dati delle nuvole di punti generati da DJI Terra per ottenere diversi risultati di mappatura. Fare riferimento al manuale utente di DJI Modify per ulteriori informazioni.

5 Appendice

5.1 Specifiche

Per le specifiche tecniche, visitare il seguente sito web.

<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/specs>

5.2 Esportazione registro

In caso di anomalie durante l'utilizzo, eseguire DJI Pilot 2, toccare **HMS > Gestione log**, quindi selezionare il dispositivo e i file di log. È possibile esportare il registro sul radiocomando per ulteriori analisi.

5.3 Aggiornamento firmware

Utilizzo di DJI Pilot 2

Aggiornamento online

1. Assicurarsi che il carico sia correttamente installato sul velivolo. Accendere il velivolo e il radiocomando. Verificare che l'aeromobile sia collegato al radiocomando e che il radiocomando sia connesso a Internet.
2. Eseguire DJI Pilot 2. Se è disponibile un nuovo aggiornamento del firmware, una notifica sarà visualizzata nella pagina iniziale. Toccare per accedere alla visuale Firmware Update (Aggiornamento del firmware).
3. Toccare Update All (Aggiorna tutto); DJI Pilot 2 scaricherà il firmware e aggiornerà il dispositivo.

Aggiornamento offline

Un pacchetto firmware offline può essere scaricato dal sito ufficiale DJI su un dispositivo di archiviazione esterno. Eseguire DJI Pilot 2, toccare HMS e poi **Aggiornamento firmware > Aggiornamento offline** per selezionare il pacchetto firmware del radiocomando, del velivolo o dei carichi dal dispositivo di archiviazione esterno, quindi toccare **Aggiorna tutto** per aggiornare.

Utilizzo della scheda di memoria

1. Scaricare l'ultimo firmware dal sito ufficiale DJI e copiare il file nella directory principale della scheda di memoria.
2. Assicurarsi che il carico sia installato correttamente sul velivolo e che la batteria del velivolo sia completamente carica e spenta. Inserire la scheda di memoria nel carico.
3. Accendere l'aeromobile. Il carico eseguirà un controllo automatico e inizierà ad aggiornarsi automaticamente. Dopo aver completato l'aggiornamento del firmware, riavviare i dispositivi.

Avvisi

- ⚠ Accertarsi che il dispositivo abbia alimentazione sufficiente prima di aggiornare il firmware.
 - Non rimuovere gli accessori né spegnere il dispositivo durante il processo di aggiornamento.
 - Durante l'aggiornamento, è normale che lo stabilizzatore si spenga, che gli indicatori LED sul velivolo lampeggino e che l'ESC emetta un segnale acustico. Attendere pazientemente fino al completamento dell'aggiornamento.
 - Accertarsi di mantenere l'aeromobile lontano da persone e animali durante l'aggiornamento del firmware, la calibrazione del sistema, o la configurazione dei parametri.
 - Per prestazioni ottimali, assicurarsi di utilizzare la versione più recente del firmware.
 - Al termine dell'aggiornamento del firmware, il carico si riavvierà automaticamente ed eseguirà un controllo automatico.
-

Per ulteriori informazioni sull'aggiornamento del firmware, visitare il seguente link e consultare le *Note di rilascio*.

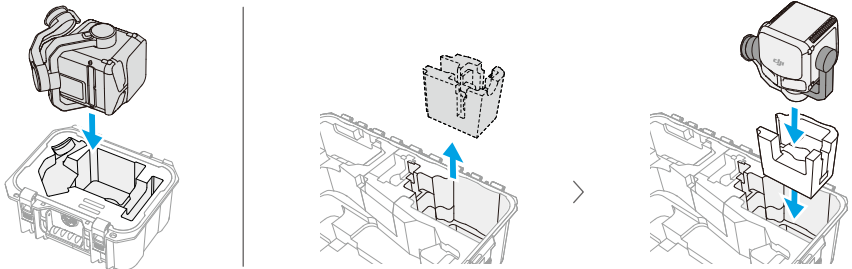
<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/downloads>

5.4 Manutenzione

Conservazione e trasporto

- Conservare i carichi in un ambiente asciutto, ben ventilato e privo di polvere. NON porre il prodotto sotto la luce diretta del sole, in zone soggette a scarsa ventilazione, o vicino a una fonte di calore.

- Assicurarsi che il prodotto non sia esposto ad ambienti contenenti gas o materiali velenosi o corrosivi.
- Si consiglia di trasportare il prodotto nella sua confezione originale. Se si utilizza la custodia da trasporto del velivolo, assicurarsi di sostituire l'inserto in schiuma per lo stabilizzatore presente nella custodia con l'inserto in schiuma dedicato fornito nella confezione originale. Posizionare il carico come mostrato nello schema.



- Maneggiare con cura durante lo stoccaggio e il trasporto. Non lasciar cadere il prodotto né farlo urtare contro altri oggetti.
- NON toccare la superficie dell'obiettivo della fotocamera con le mani e non graffiarla con oggetti duri. In caso contrario, si potrebbe influire sulla qualità delle immagini. Pulire la superficie dell'obiettivo della fotocamera con un panno morbido, asciutto e pulito.

Manutenzione del LiDAR

Polvere e macchie sulla finestra ottica possono alterare le prestazioni del sensore LiDAR. Se è necessario pulirla, seguire questa procedura:

1. Pulire la finestra ottica con aria compressa o in bomboletta prima di strofinare.
2. Usare un panno per la pulizia degli obiettivi leggermente umido per pulire la finestra ottica in un'unica direzione. NON utilizzare sostanze contenenti alcol. NON pulire con un panno per lenti asciutto, in quanto si graffierebbe la superficie della finestra ottica.
3. Se rimangono delle macchie, utilizzare una soluzione di sapone delicato per pulire la finestra ottica e poi rimuovere eventuali residui di sapone.

⚠ NON pulire direttamente la polvere granulare o le impurità sulla finestra ottica per evitare di graffiare la superficie, il che potrebbe influire negativamente sulle prestazioni del LiDAR.

5.5 Correzione delle anomalie della nuvola di punti

Ricalibrazione dei parametri interni ed esterni

Errori di calibrazione gravi possono causare problemi come nuvole di punti stratificate e una resa cromatica imprecisa. Selezionare per calibrare i carichi.

1. Raccolta dei dati di calibrazione

Assicurarsi che sia presente la facciata di un edificio nell'area di mappatura e che l'area sia maggiore di 200 m x 200 m. Usare Rotta di area per creare un percorso di circa 5 minuti, e abilitare la calibrazione IMU, l'ottimizzazione dell'elevazione, la colorazione RGB, il ritorno singolo e la scansione ripetitiva. Impostare l'indice di sovrapposizione laterale su 50%, l'altitudine della rotta di volo su 100 m e la velocità su 10 m/s. Eseguire il volo per raccogliere i dati.

2. Utilizzo di DJI Terra per esportare il file di calibrazione

Utilizzare DJI Terra (v5.1.0 o successiva) per creare un'attività di elaborazione per nuvole di punti LiDAR. Importare i dati di calibrazione raccolti al punto uno, quindi selezionare **Calibrazione LiDAR**. Cliccare su **Esporta file di calibrazione** dopo che l'operazione è terminata. Il file di calibrazione generato è il file .tar nella cartella progetto lidars/terra_lidar_cali project.

Si consiglia di verificare che la nuvola di punti non presenti stratificazioni o colorazione imprecisa. In caso di problemi, ripetere i passaggi uno e due. Se non ci sono problemi, procedere al passaggio tre.

3. Calibrazione dei carichi

Copiare il file di calibrazione nella directory principale della scheda di memoria, quindi inserire la scheda nel carico. Installare il carico sul velivolo, quindi accendere il velivolo e attendere circa 5 minuti per completare la calibrazione.

4. Verifica del risultato

Dopo il completamento della calibrazione, rimuovere la scheda di memoria, quindi collegarla a un computer e verificare il file di log in formato .txt. Se visualizza tutti i passaggi come completati, la calibrazione è stata eseguita con successo. Gli utenti possono inoltre registrare i dati della nuvola di punti per verificare che il parametro temporale del file .CLI sia aggiornato.

Ripristino delle impostazioni di fabbrica

Se i risultati della calibrazione non sono soddisfacenti, è possibile ripristinare i parametri interni ed esterni alle impostazioni predefiniti seguendo i passaggi illustrati di seguito.

1. Creazione di file di ripristino

- a. Ripristino del file .CLI: creare un nuovo file di testo .txt e nominarlo `clear_user_extri_params.txt`.
 - b. Ripristino dei parametri della fotocamera: creare un nuovo file di testo .txt e nominarlo `reset_cali_user`. Aprire il file e digitare il numero di serie del carico da resettare, usando il formato: XXXXXXXXXXXXXXXX. Il numero di serie si trova nel file .CLI nella cartella dell'attività oppure nelle informazioni sulla versione del dispositivo nell'app.
2. Importazione dei file

Copiare il file .txt nella directory principale della scheda di memoria, quindi inserire la scheda nel carico. Installare il carico sul velivolo, quindi accendere il velivolo e attendere circa 5 minuti per il completamento della calibrazione.
 3. Registrare i dati delle nuvole di punti e rimuovere la scheda di memoria dal carico, quindi collegarla a un computer e controllare il file di log in formato .txt. Il ripristino è stato eseguito con successo se vengono visualizzati tutti i passaggi come completati. Gli utenti possono inoltre verificare che il parametro temporale del file .CLI sia stato ripristinato alle impostazioni predefinite.

SIAMO QUI PER TE



Contatti

Assistenza DJI

Il contenuto di questo documento è soggetto a modifiche senza preavviso.

Scaricare la versione più recente su



<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/downloads>

Per qualsiasi domanda riguardo al presente documento, contattare DJI inviando un messaggio a

DocSupport@dji.com.

DJI e ZENMUSE sono marchi di DJI.

Copyright © 2025 DJI Tutti i diritti riservati.