

Introduzione

I metodi utilizzati per eseguire l'ispezione ordinaria delle linee elettriche hanno subito un'importante evoluzione nel corso del tempo. I metodi tradizionali, sostanzialmente basati su sopralluoghi puntuali, di solito sono molto laboriosi, richiedono tempo in quanto comportano un carico di lavoro pesante per il personale e, a volte, possono essere pericolosi. Di recente, i metodi utilizzati dal servizio energetico sono cambiati e ora viene spesso utilizzata la tecnologia LIDAR montata su aerei o droni, che consente di effettuare una ispezione generale in tempi molto ridotti, su aree vaste e con ottimo livello di dettaglio, riducendo al minimo la necessità di interventi in campo, solo laddove se ne ravvisi realmente la necessità. L'acquisizione di una tale mole di dati, particolarmente ricca e dettagliata, necessita però di una importante fase di elaborazione, che di fatto consenta di restituire il modello tridimensionale di quanto rilevato e di individuare potenziali situazioni di pericolo.

In questo contesto *LIDAR Italia* offre soluzioni completamente integrate per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi di set di dati della nuvola di punti che consentono ai gestori di utility di prendere decisioni tempestive e basate su dati solidi..

Rilievo

Nel caso in esame è stato effettuato il rilievo di un tratto "test" con soli 3 tralicci, mediante un LiAir100, sensore LiDAR VLP32 montato su UAV con una precisione di ± 2 cm e una portata intorno ai 100 m. Si è realizzato un volo pianificato a circa 20 metri sopra l'altezza massima dei tralicci. La completezza del rilievo, la sua copertura e la correttezza dei parametri (velocità, quota, assetto...) sono visibili in real time direttamente sul software di gestione del rilievo LiAcquire. Si tratta di un valore aggiunto essenziale di tutti i prodotti GVI, che rende possibile gestire il rilievo "live", accorgendosi quando il sensore è ancora in volo di eventuali mancanze; ciò consente di intervenire direttamente, ad esempio per andare a coprire alcune aree che erroneamente, nella pianificazione, sono state rilevate in maniera incompleta.

Per effettuare il rilievo, con un drone DJI Matrice600, si è pianificato il volo con l'app di gestione del drone, e immediatamente dopo il decollo si sono effettuate due figure ad "8" per la calibrazione dei sensori a bordo del LiAIR. Immediatamente dopo è stata avviata la missione pianificata, che nel caso in esame dura pochi minuti. Al termine della stessa, prima di atterrare, è stato ripreso il controllo in modalità manuale per effettuare nuovamente le due figure ad "8".

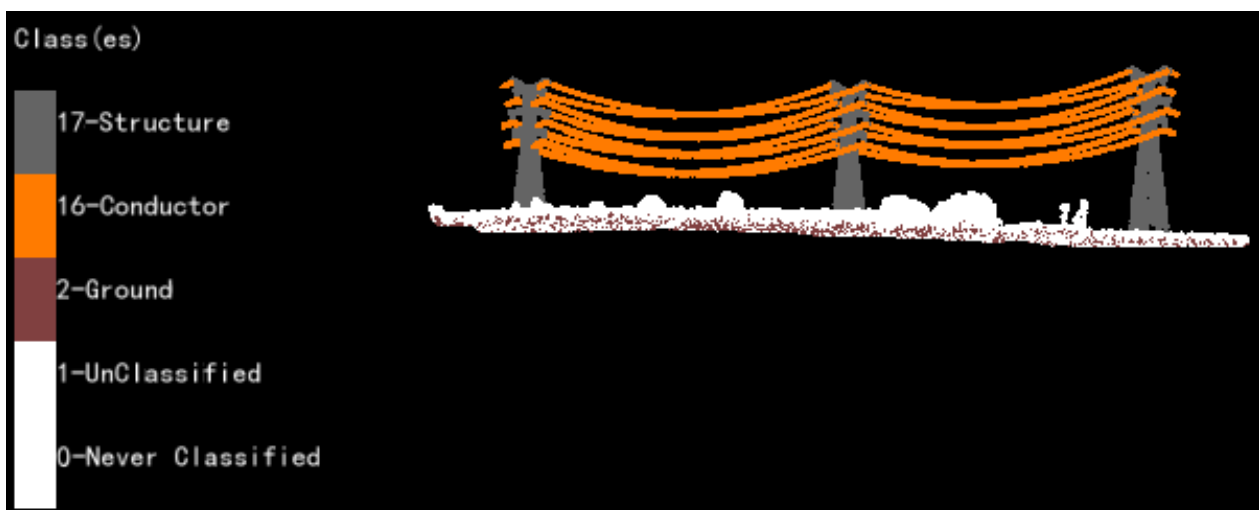
Processing

La prima fase di elaborazione richiede nuovamente il software di gestione del rilievo, LiAcquire, che viene fornito unitamente all'HW. Con LiAcquire è stato effettuato

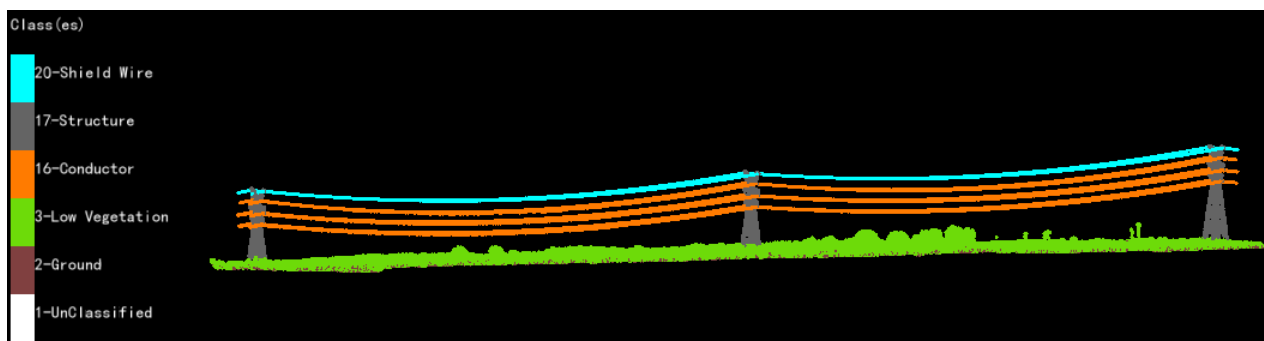
l'allineamento delle strisciate, che consente di ottenere una unica nuvola di punti allineata e georiferita. Nel caso specifico non sono state acquisite immagini, per cui non si è proceduto alla colorazione della nuvola stessa.

A partire dalla nuvola di punti ha inizio la vera e propria fase di elaborazione dati, che in questo caso si effettua con il software LiPowerline. Gli strumenti di classificazione delle nuvole di punti di LiPowerline sono molto potenti. Tra questo importante set di strumenti, il modulo Power Line fornisce algoritmi di apprendimento automatico per classificare terreno, tralicci, linee elettriche, edifici e vegetazione. Si sono quindi dapprima individuate, manualmente, alcune porzioni dense cloud contenenti le singole risorse della rete (ad es. Conduttori, torri, isolanti, ecc.) Da quelle che rappresentano potenziali pericoli e fonti di preoccupazione (ad es. vegetazione, edifici, corpi idrici ecc.).

Dopodichè, con algoritmi di machine learning, tale classificazione è stata estesa automaticamente all'intera mole di dati.



Pur essendo questo un processo molto accurato, che rappresenta uno dei veri punti di forza di tutti i tool di GVI, è ovviamente necessario effettuare un controllo manuale per le correzioni più "fini". Abbiamo quindi proceduto ad una fase di editing manuale, solo sui punti "incerti", attraverso il tool profile, che è presente in tutti i software GVI e che consente di modificare manualmente ed in maniera molto semplice le classi assegnate ad ogni punto.



Quindi si è proceduto alla creazione di un file vettoriale, a partire dalla nuvola di punti classificata. Così facendo si ottiene un vettore che rappresenta i tralicci, un vettore per ogni singolo cavo sospeso.

Generazione di report

La fase finale del processo di lavoro è la generazione di un report che indichi, per ogni “danger point” individuato, la sua posizione, la tipologia di rischio, uno stralcio del modello 3D.

Il report può essere generato indicando dei valori di soglia sulle distanze ammesse tra le linee elettriche e gli ostacoli circostanti. Quando un potenziale ostacolo dista meno del valore di soglia, rispetto alla linea elettrica, tale ostacolo viene indicato come “danger point”.

Questo è stato fatto nel caso in esame, individuando diverse classi di distanza, in modo da generare un report in cui i “danger point” avessero importanza, e quindi priorità, differente. Nell' specifico sono stati individuati punti a distanza compresa tra 0 m e 2 m, tra 2 m e 6 m ed oltre i 6 m.

Questa è l'attività principale che chiude il workflow standard di LiPowerline.

Nel caso specifico poi, a partire dai dati vettorializzati in precedenza, sono state fatte anche tre diverse simulazioni di condizioni ambientali al contorno.

Vento e temperatura

In caso di vento è evidente che le linee elettriche possono essere soggette a spostamenti che modificano anche sensibilmente le distanze rispetto ad eventuali pericoli. Anche la temperatura, con conseguente formazione di ghiaccio sulle linee elettriche, cambia la forma della catenaria. E' possibile quindi impostare una velocità del vento e/o una temperatura, e generare un report che tenga conto di tali condizioni

Caduta e crescita alberi

Lo stato della vegetazione rilevato si riferisce ovviamente all'istante in cui il rilievo è stato effettuato. È possibile simulare le condizioni di rischio in caso di caduta alberi, per cui la "danger detection" tiene conto dello spazio occupato dalla vegetazione anche in caso dovesse cadere al suolo.

Inoltre è possibile, impostando una velocità di crescita della vegetazione, generare un report per ogni anno, evidenziando in quale momento si creeranno le condizioni affinché alcuni ostacoli possano diventare un problema.

Per ulteriori info: www.lidar-italia.it