

Detection automatizzata di Pali della luce lungo arterie ad alto scorrimento

L'obiettivo dello studio è valutare la possibilità di individuare i pali della luce su immagini satellitari a 15 cm utilizzando il software **eCognition Developer**. L'immagine satellitare scelta per il test è una **Pléiades Neo HD 15 cm** di Malta del 07/04/2024. È stata ritagliata un'area di studio di 130x220 m scegliendo una zona nella quale fosse individuabile la presenza dei pali della luce. Il ritaglio dell'immagine è stato effettuato con il software **Catalyst di PCI Geomatics**.

L'immagine ritagliata, in formato .tif, è stata caricata all'interno di eCognition Developer.

L'analisi si è concentrata sull'asse stradale racchiuso in figura 1 dal poligono in verde.



Figura 1 area di studio

L'immagine, nonostante abbia una altissima risoluzione spaziale (15 cm), non consente di riconoscere chiaramente i pali della luce pertanto è stata sfruttata l'ombra proiettata a terra dai pali stessi.

Per individuare le ombre all'interno dell'immagine è stato calcolato, tramite l'algoritmo Layer Arithmetics, la luminosità (brightness), data come la somma dei layer diviso il loro numero. Quindi nel nostro caso la luminosità è data dalla somma dei layer rosso, verde, blu e NIR diviso quattro. A valori bassi di luminosità corrisponde la presenza di ombre.

Poi è stata effettuata la segmentazione, tramite algoritmo Multiresolution Segmentation, con l'obiettivo di individuare oggetti compatibili con le ombre dei pali della luce. La scala di segmentazione è stata definita in modo da preservare:

- oggetti di piccole dimensioni,
- elementi lineari sottili,
- discontinuità radiometriche marcate rispetto alla superficie stradale.

La segmentazione ottenuta consente di isolare oggetti con morfologia coerente con le ombre lineari proiettate dai pali (figura 2).

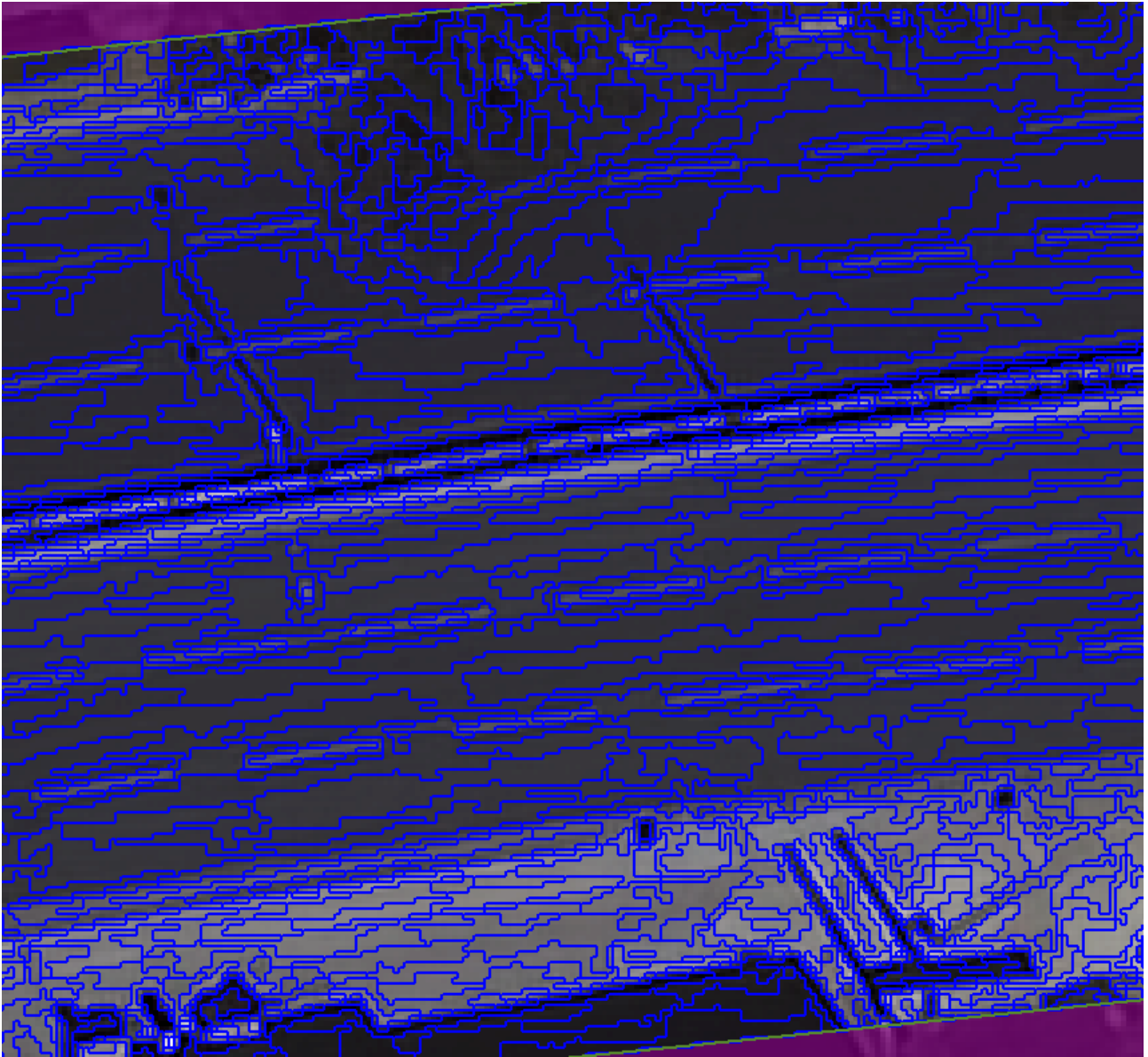


Figura 2 oggetti immagine ricavati tramite la segmentazione multirisoluzione

Gli oggetti corrispondenti alle ombre dei pali presentano le seguenti caratteristiche:

- Bassa luminosità rispetto all'asfalto circostante;
- Forma allungata, con elevato rapporto lunghezza/larghezza;
- Orientazione coerente con la direzione di illuminazione;
- Distribuzione regolare.

La segmentazione alla scala scelta preserva tali proprietà geometriche e radiometriche.

Le ombre sono state individuate applicando una soglia bassa sui valori radiometrici della luminosità. Le ombre dei pali sono state ricavate aggiungendo dei criteri di forma e dei vincoli relativi alla direzione principale degli oggetti immagine (figura 3).



Figura 3 in rosso le ombre, in verde le ombre dei pali

Dalla figura 3 si può osservare come, in ambiente eCognition, sia possibile riconoscere i pali della luce attraverso l'analisi delle relative ombre utilizzando immagini satellitari ad altissima risoluzione (15 cm).

È necessario evidenziare che l'analisi è stata condotta su un'area di estensione limitata e in condizioni prossime all'ideale, in quanto le ombre dei pali ricadono su superfici libere (asfalto omogeneo) e risultano chiaramente distinguibili dal contesto circostante.

L'efficacia del metodo descritto potrebbe ridursi in scenari più complessi, caratterizzati da superfici eterogenee, presenza di vegetazione, veicoli o sovrapposizioni tra ombre ma è da considerarsi replicabile su autostrade e/o superstrade anche in contesto urbano.