

**Titolo della tesi:** Monitoraggio delle infrastrutture verdi: validazione dei dati Copernicus green linear elements (tesi sperimentale)

**Tipo di Laurea:** Laurea Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

**Sessione di Laurea:** Dicembre

**Anno accademico:** 2014/2015

**Nome Candidato:** Valentina Pizzicaro

**Matricola:** 1467828

**Relatore:** Michele Munafò

**Correlatore:** Luca Congedo

**SSD Relatore:** ICAR/20

La biodiversità non solo costituisce una risorsa in se stessa, ma fornisce alla società un'ampia gamma di servizi ecosistemici dai cui siamo fortemente dipendenti. Tuttavia, la biodiversità sta attraversando una fase di esponenziale decremento. In particolare, in Europa, quasi un quarto delle specie selvatiche è attualmente minacciato di estinzione e il degrado della maggior parte degli ecosistemi ha raggiunto un livello talmente elevato da non essere più in grado di fornire i loro preziosi servizi. Detto degrado si traduce in enormi perdite socioeconomiche per l'UE e non solo. Le cause principali della perdita di biodiversità si sono aggravate, annullando gli effetti positivi delle azioni intraprese per arginarla. (Unione Europea, 2011)

Per tali motivi, si sta cercando di attuare e promuovere politiche per il controllo, la conservazione e il ripristino della biodiversità. È questa la finalità che si sta tentando di raggiungere con la "Strategia per la Biodiversità, 2020", all'interno della quale si inserisce il presente oggetto di studio: i Green Linear Elements (GLE). Essi sono elementi strutturali del paesaggio ecologicamente significativi, che fungono da importanti vettori di dispersione della biodiversità. I GLE fanno parte della infrastrutture verdi e rientrano nella componente locale "Riparian zones" del programma europeo Copernicus, precedentemente conosciuto come GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*). Nella prima fase dell'elaborato sono state descritte le tre componenti (globale, pan-europea e locale) del servizio di monitoraggio del territorio Copernicus. In particolare è stata approfondita la componente locale "Riparian zones" all'interno della quale si inserisce il lavoro eseguito ed è stata data una definizione generale di GLE.

Nella seconda fase è stata messa in evidenza l'importanza ambientale delle infrastrutture verdi enfatizzandone le caratteristiche e le funzioni ecosistemiche che esse svolgono.

Nella terza fase sono stati descritti i materiali e le metodologie utilizzate.

Infine sono stati riportati e analizzati i risultati ottenuti.

L'obiettivo generale dell'elaborato è stato quello di validare i dati GLE appartenenti alla componente locale "Riparian zones" del progetto Copernicus. Il processo di validazione è stato suddiviso in 3 fasi: una fotointerpretazione di un campione contenente 565 punti distribuiti casualmente sul territorio europeo, l'assegnazione di un codice in base alla nomenclatura Green linear elements (GLE) e, infine, il calcolo dell'accuratezza. La fotointerpretazione dei 565 punti è stata eseguita visionando e confrontando le immagini satellitari CORE03 e le immagini Google Earth e Bing di migliore risoluzione geometrica. Il calcolo dell'accuratezza è stato eseguito mediante la costruzione di una matrice degli errori da cui è stato possibile ricavare: l'overall accuracy, la user's accuracy e la producer's accuracy. La *Overall accuracy* è pari al 92% . La *User's accuracy* è risultata essere dell' 86% per le siepi in linea, del 95% per gli alberi in linea, dell'86% per i patch di siepi, dell'83% per i patch di alberi ed infine del 96% per gli elementi non GLE. Da essa è stato possibile ricavare gli errori di commissione ovvero errori dovuti al fatto che nel 2012 alcuni punti campione sono stati classificati come GLE, ma in realtà non lo sono. Per le siepi in linea, è stato riscontrato un errore di commissione del 14%, per gli alberi in linea del 5%, per i patch di siepi del 16%, per i patch di alberi del 17% ed infine per i punti con caratteristiche non GLE del 4% . Invece la *Producer's accuracy* è dell' 82% per le siepi in linea, del 86% per gli alberi in linea, dell'86% per i patch di siepi, dell'94% per i patch di alberi ed infine del 96% per gli elementi non GLE. Da essa è stato possibile ricavare gli errori di omissione ovvero errori dovuti al fatto che nel 2012 alcuni punti sono stati erroneamente classificati come non green linear elements, ma in realtà lo sono. Per le siepi in linea è stato riscontrato un errore di omissione del 18%, per gli alberi in linea del 14%, per i patch di siepi del 14%, per i patch di alberi del 6% ed infine per i punti con caratteristiche non GLE del %4.

Dunque, i risultati mostrano una sostanziale conformità dei dati ai requisiti minimi di accuratezza. Al termine della validazione sono state effettuate anche delle statistiche sul dato GLE per 10 città europee: Cagliari, Vienna, Stoccolma, Berlino, Atene, Varsavia, Riga, Budapest, Helsinki, Bucarest. L'elaborato ha dunque messo in evidenza

la superficie in ettari di copertura arborea e di siepi / cespugli per le sopracitate aree di studio:

Berlino è risultata la città con maggior estensione di copertura arborea (più di 900 ettari) e Atene quella con minor estensione (solo 12 ettari) seguita da Budapest (che ne ha solo 18 ettari). Budapest, con i suoi 20 ettari, risulta essere invece la città con maggior estensione di siepi / cespugli, mentre le città con minor estensione sono Bucarest e Stoccolma con solo 1 ettaro. A livello di *percentuale* (quindi tenendo conto della superficie totale della città) risulta invece che la città con più percentuale di copertura arborea è Varsavia (0,074%) seguita dallo 0,067% di Vienna. Budapest risulta essere, invece, la città con la minor percentuale di siepi / cespugli ( 0,008%) seguita dallo 0,006% di Cagliari.

Il monitoraggio delle infrastrutture verdi e il dato GLE acquistano, dunque, un ruolo fondamentale per l'attuazione di strategie sulla biodiversità poiché permettono di localizzare le aree sul territorio europeo da salvaguardare per preservare le reti della biodiversità che data la peculiare struttura geometrica sono sinora sfuggite alla mappatura delle cartografie più diffuse.