

NOME MODULO	Analisi inquinamento luminoso
APPLICAZIONE	Valutazione dell'impatto ecologico di sorgenti luminose puntiformi
MODELLO	Modello basato su un'azione combinata di decadimento dell'onda luminosa e analisi di intervisibilità
DESCRIZIONE	<p>Il modulo "analisi dell'inquinamento luminoso" si basa sull'azione combinata di 2 algoritmi: l'analisi di intervisibilità e il decadimento dell'onda luminosa in funzione dalla distanza dalla sorgente.</p> <p>In pratica il modello valuta il livello di intensità luminosa percepito da un osservatore posto ad una distanza nota da una sorgente luminosa, ma solo se essa è effettivamente visibile dall'osservatore stesso.</p> <p>In prima istanza viene quindi eseguita un'analisi di intervisibilità utilizzando la funzione <code>r.viewshed</code> di Grass GIS. Tale funzione richiede in entrata una serie di parametri quali: coordinate e altezza dell'osservatore, coefficiente di rifrazione atmosferica, massima distanza di analisi, quantità massima di memoria RAM utilizzabile per il processamento dell'analisi. Attraverso un apposito flag, è possibile ottenere una mappa booleana dei territori confinanti alla sorgente luminosa in termini di 1 (visibile) o 0 (non visibile).</p> <p>Successivamente all'ottenimento della mappa di intervisibilità a partire dalla sorgente luminosa, limitatamente alle aree visibili viene calcolato l'abbattimento dell'intensità luminosa attraverso la seguente uguaglianza:</p> $I_1/I_2 = d_2^2 / d_1^2$ <p>Dove:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><math>I_1</math>: intensità luminosa alla distanza 1 dalla sorgente</li><li><math>I_2</math>: intensità luminosa alla distanza 2 dalla sorgente</li><li><math>d_1</math>: distanza 1 dalla sorgente</li><li><math>d_2</math>: distanza 2 dalla sorgente</li></ul> <p>da cui:</p> $I_2 = (d_1^2 / d_2^2) I_1$ <p>Per fare un semplice esempio, se una lampadina ha un'intensità luminosa ad 1 metro di 15 candele a 100 metri avrà l'intensità luminosa pari a:</p> $I_2 = (1^2 / 100^2) * 15 = (1/10000) * 15 = 0.0015 \text{ candele}$

---

**BIBLIOGRAFIA**

Computing Visibility on Terrains in External Memory. Herman Haverkort, Laura Toma and Yi Zhuang. In ACM Journal on Experimental Algorithmics (JEA) 13 (2009).

Computing Visibility on Terrains in External Memory. Herman Haverkort, Laura Toma and Yi Zhuang. In the Proceedings of the 9th Workshop on Algorithm Engineering and Experiments / Workshop on Analytic Algorithms and Combinatorics (ALENEX/ANALCO 2007).

GRASS Development Team, 2017. Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software, Version 7.2. Open Source Geospatial Foundation. Electronic document.: <http://grass.osgeo.org>

---

**DATA INPUT**

- Vettoriale sorgente: shapefile puntuale delle sorgenti di emissione. Lo shapefile deve contenere un campo di tipo float denominato “level” che deve contenere la potenza di emissione luminosa in candele ()
- Vettoriale confine: shapefile poligonale dell’area su cui effettuare l’analisi
- Mappa DTM: mappa raster del modello digitale del terreno
- Altezza sorgente: altezza in metri sopra il livello del terreno della sorgente luminosa (default 0.0 m)
- Altezza osservatore: altezza in metri sopra il livello del terreno della sorgente luminosa (default 1.7 m)
- Coefficiente di rifrazione atmosferica: indice adimensionale che quantifica la diminuzione della velocità dell’onda elettromagnetica luminosa all’interno del mezzo atmosferico (varia da 0 a 1, default 0.14286)
- Memoria: quantità massima di memoria RAM utilizzabile nell’analisi (MB, default 500)
- Output file: nome del file contenente la mappa raster del livello sonoro, ad esempio risulatomodello1.tif (se non indicata il file sarà denominato outputmodel.tif e sarà salvato nella directory di lavoro)

N.B.: Se non si specifica la directory di lavoro o il percorso dei file di uscita questi verranno salvati nel percorso corrispondente alla cartella plugin/envifate/tools (il percorso potrebbe variare a seconda del sistema operativo utilizzato).

---