

# Mappatura e valutazione

## Analisi spaziale dei servizi ecosistemici

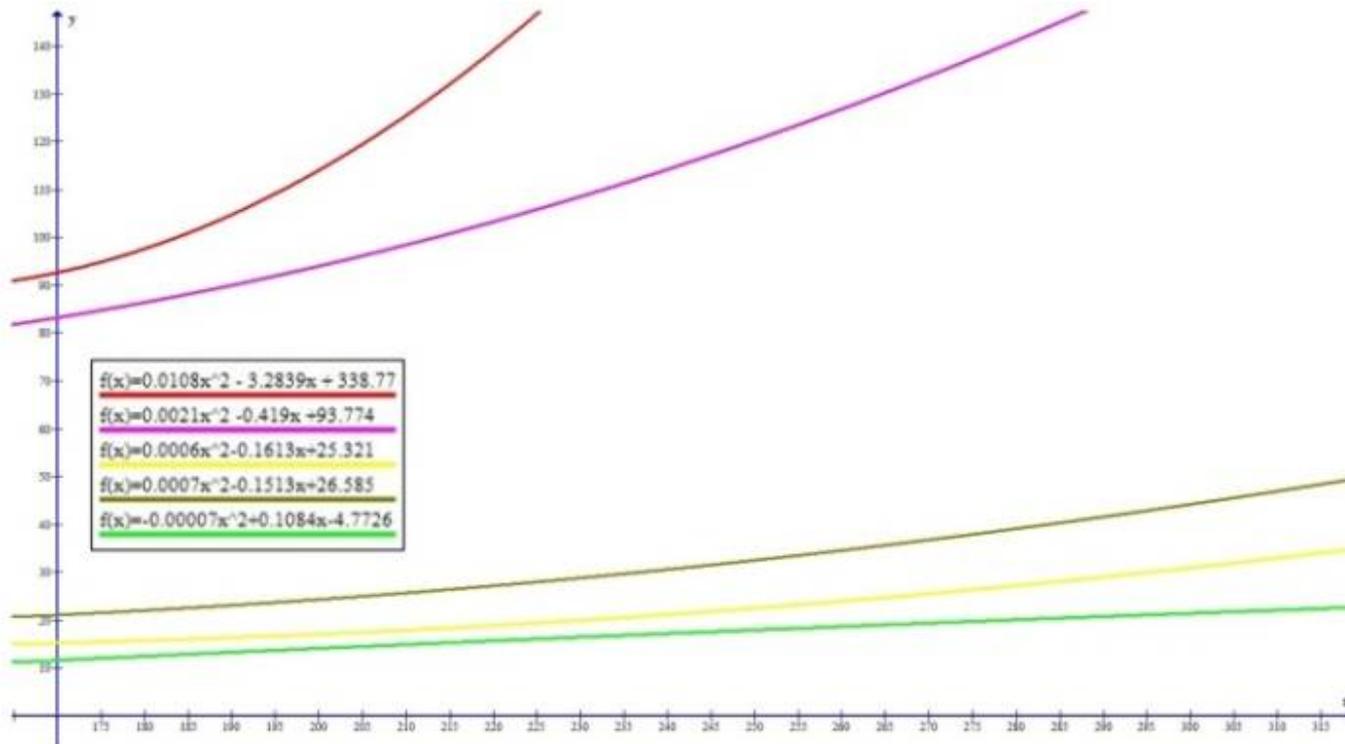
L'analisi dei [dati spaziali](#)<sup>1)</sup> è un insieme di tecniche che studiano entità caratterizzate da una precisa localizzazione nello spazio. È comunemente applicata all'informazione geografica. È georeferenziata nel senso che sono generalmente strutturati come una combinazione di attributi (la caratteristica associata a una data posizione) e una coppia di valori, cioè le coordinate, che identificano la posizione all'interno di un sistema di riferimento riconosciuto (ad esempio WGS84, UTM, ecc.). L'analisi spaziale include una varietà di tecniche, sviluppate per ottenere degli [indicatori](#) quantitativi quali risultati di algoritmi applicati ai dati spaziali e in particolare alle loro proprietà topologiche, geometriche o geografiche. Gli algoritmi sono di norma applicati a strati raster basati su [GIS](#), per esempio per mezzo di indici di convoluzione spaziale, calcolando statistiche descrittive del contesto mediante lo spostamento di finestre sull'area di studio. Nel caso dell'analisi spaziale applicata a [SE](#), gli esempi sono:

- Analisi dei costi eseguita calcolando una superficie di prossimità (o di costo) su una mappa di attrito, ad esempio per mappare la potenziale fruizione di aree ricreative da parte dei turisti, o la connettività ecologica analizzando i corridoi tra gli habitat.
- Analisi della visibilità dei paesaggi, per determinare tutte le aree che possono essere viste da uno o più punti di vista, in modo da determinare i valori ricreativi.
- Analisi dei bacini idrografici, con calcolo della pendenza, dell'accumulo d'acqua, ecc. per determinare il beneficio potenziale derivante dalla protezione dei terreni a monte.
- Modelli spaziali, come la produttività delle piante (per esempio le colture) per il calcolo dei servizi di approvvigionamento.

Le analisi spaziali per la valutazione dei SE sono in genere progettate come una sequenza di passi applicati alle mappe di input in una sequenza logica, per produrre strati intermedi e di output, che sono solitamente mappe di fornitura, flusso e domanda di SE <sup>2)</sup>.

## Analisi spaziale degli ES nel progetto AlpES

La [produzione di biomassa](#) per l'allevamento è un SE che dipende strettamente dal clima locale e dai parametri biofisici. Sia che questi dati spaziali siano raccolti da istituzioni locali o indirettamente ottenuti dal [remote sensing](#) (RM), possono essere utilizzati per stimare la produttività potenziale di pascoli e prati. Nel progetto [AlpES](#), vengono applicati modelli statistici per quantificare i kg di produzione in materia secca per ettaro, a seconda della lunghezza della stagione di crescita. La stagione di crescita è un tipico proxy utilizzato per definire il numero di giorni di vegetazione, cioè i giorni in cui la temperatura è sufficientemente alta da indurre l'accumulo di biomassa attraverso la sintesi di nuovi tessuti vegetali. Per la produzione di foraggio la soglia di temperatura è stata fissata a 5° C. Il grafico 1 riporta i modelli statistici utilizzati per stimare la produzione di biomassa. Questi modelli possono essere implementati utilizzando semplici strumenti di algebra delle mappe, solitamente disponibili in qualsiasi software GIS, come QGIS e ArcGIS. Un fattore di vigore (VF) è stato assegnato ad ogni copertura del suolo, poiché si presume che la produttività locale sia diversa a seconda della specifica classe di copertura del suolo: per esempio, i pascoli alpini hanno una produttività della biomassa chiaramente superiore rispetto alle brughiere. Di conseguenza, sono state scelte diverse curve di crescita per stimare il tasso di crescita della biomassa sulla base della mappa raster che mostra il numero di giorni di vegetazione per cella.



Graph 1. Biomass growth curves: VF 5 (red); VF4 (purple); VF 3 (yellow); VF 2 (dark green); VF 1 (light green). L'asse x indica il numero di giorni di vegetazione. L'asse y indica la produttività della biomassa in deci-toni di massa secca per ettaro (EURAC).

In generale, i dati di copertura del suolo sono spesso usati per quantificare gli indicatori spazialmente espliciti della fornitura di ES <sup>3)</sup>. Un esempio è l'indice hemeroby, cioè il grado di influenza umana. Si basa su Paracchini e Capitani (2011) <sup>4)</sup> che hanno classificato il grado di influenza umana in una classifica decrescente (da 7 a 1), facendo corrispondere i gradi ad ogni classe della classificazione Corine Land Cover (CLC). Per esempio, si presume che le aree urbane siano basse fornitrici di attività ricreative (indice hemeroby 7) mentre le foreste offrono diverse opportunità per il tempo libero all'aperto e per praticare sport (indice hemeroby 2, 3 o 4). Così, all'interno del progetto AlpES, gli indici hemeroby sono stati ottenuti attraverso la riclassificazione dei codici CLC, come indicatore delle "attività ricreative all'aperto" del SE (Figura 1).

Per lo stesso SE, un altro esempio è la diversità della copertura del suolo, che si basa sul presupposto che l'eterogeneità spaziale fornisce un'elevata attrattività ricreativa e visiva <sup>5)</sup>. L'analisi spaziale viene effettuata iterando una finestra mobile di forma definita su ogni pixel della mappa del landcover. Il numero di tipi di copertura del suolo può essere contato nelle celle circostanti e registrato all'interno di ogni pixel, rappresentando l'eterogeneità della copertura del suolo che può essere osservata nelle vicinanze. Nel progetto AlpES, una finestra mobile di 1 km per lato è stata utilizzata per calcolare la diversità della copertura del suolo (Figura 1).

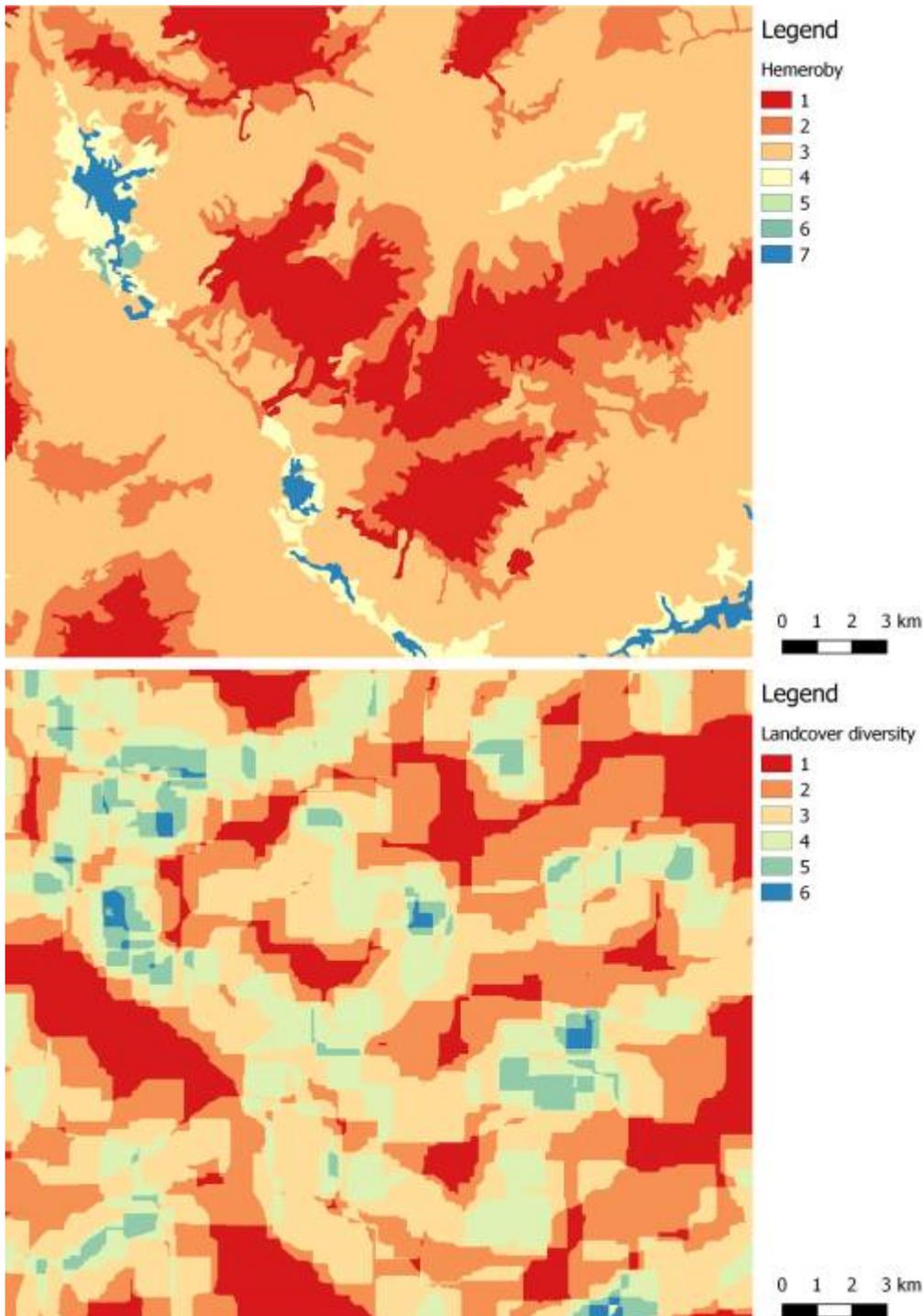


Figura 1. Dettaglio della regione pilota GAL Alto Bellunese: indice hemeroby, dove il valore vicino a 1 implica un basso grado di influenza umana (in alto); numero di diversi tipi di copertura del suolo per km<sup>2</sup> (in basso).

L'[accessibilità](#) è la proxy del grado in cui le persone possono effettivamente beneficiare di un elevato potenziale ricreativo<sup>6)</sup>. Nel progetto AlpES, l'accessibilità è stata calcolata per mezzo di un algoritmo di costo-distanza<sup>7) 8)</sup>, che determina il costo cumulativo dello spostamento verso ogni cella di una mappa di superficie di costo, da altre coordinate geografiche specificate dall'utente (per esempio le coordinate dei centroidi dei poligoni che rappresentano le aree urbane). Ogni cella nella mappa dei costi di input include un valore che rappresenta il costo dello spostamento da quella cella a quelle vicine. La mappa di output mostra il percorso meno costoso da ogni pixel della superficie di costo alle aree urbane più vicine, estratte dalla mappa della copertura del suolo (codici CLC 111, 112). Per quantificare l'accessibilità il costo è stato espresso in termini di tempo di viaggio. Ogni volta che un

SE è stimato attraverso un portafoglio di indicatori, può essere applicata un'analisi multicriteriale spaziale (MCA). Per esempio, questo approccio è stato utile per visualizzare i potenziali hotspot ricreativi in modo relativo e facile da leggere. In MCA, vale la pena di menzionare le fasi di normalizzazione e aggregazione:

- la normalizzazione<sup>9)</sup> è un metodo usato per convertire la variabilità dei dati in una scala numerica comune (da 0 a 1 o da 0 a 100 %);
- una volta che tutti gli indicatori condividono una scala comune, possono essere aggregati in un unico valore significativo che è definito dal "contributo" di ciascun indicatore alla stima finale dell'ES; questo contributo può essere uguale o bilanciato a seconda della struttura delle preferenze degli stakeholder<sup>10)</sup>.

Tutte le procedure di normalizzazione e aggregazione possono essere facilmente implementate con gli strumenti di algebra delle mappe di qualsiasi software GIS. L'offerta di attività ricreative deve essere confrontata con la domanda di attività all'aperto utilizzando i dati demografici e le informazioni disponibili sui pernottamenti turistici. La demografia, il turismo e altri dati riferiti ai comuni o a diversi livelli amministrativi (NUTS e LAU) sono in genere disponibili in formati vettoriali (ad esempio ESRI shapefile). In questo caso, le elaborazioni vengono effettuate in database spaziali collegati agli ID di ogni geometria (punti, linee di poligoni). Tra l'altro, la selezione di record, la creazione di attributi e i calcoli sono compiti GIS eseguiti utilizzando espressioni specifiche del software per manipolare database e geometrie. Per esempio, la domanda potenziale di attività ricreative all'aperto è stata stimata calcolando gli "equivalenti residenti permanenti" di occupazione turistica<sup>11)</sup>. Nel calcolatore di campi di QGIS, il codice "PRES"/365+"POP" applica l'equazione a tutti i record (comune) di ogni attributo, i cui nomi sono scritti tra virgolette. "PRES" rappresenta la somma dei pernottamenti di tutti i turisti nel periodo di 1 anno. "POP" rappresenta i dati della popolazione. Viene quindi creato un nuovo attributo che riporta gli "equivalenti residenti permanenti" per comune.

## Ulteriori risorse

Esempi di applicazione:

- PEER Spatial Assessment: [http://www.peer.eu/fileadmin/user\\_upload/publications/PEER\\_report\\_4\\_phase\\_2.pdf](http://www.peer.eu/fileadmin/user_upload/publications/PEER_report_4_phase_2.pdf)
- Global Forest Watch: <http://www.globalforestwatch.org/howto/gis/gis-spatial-analysis-in-qgis.html>
- ESP Visualization tool (ESP-VT): <http://esp-mapping.net/Home/>

Esempi di strumenti:

- QGIS Plugins for spatial analysis: <https://plugins.qgis.org/plugins/>

1)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Spatial\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Spatial_analysis)

2)

<https://doi.org/10.3097/LO.201434>

3)

<https://biodiversity.europa.eu/maes>

4)

[http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/EUR\\_25114.pdf](http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/EUR_25114.pdf)

5)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016920461200031X>

6)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1400168X>

7)

<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.4/tools/spatial-analyst-toolbox/cost-distance.htm>

8)

<https://grass.osgeo.org/grass74/manuals/r.cost.html>

9)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Normalization\\_\(statistics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Normalization_(statistics))

10)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Multicriteria\\_classification](https://en.wikipedia.org/wiki/Multicriteria_classification)

11)

<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.11.017>

From:

<http://www.wikialps.eu/> - **WIKIAlps - the Alpine WIKI**

Permanent link:

[http://www.wikialps.eu/doku.php?id=it:wiki:mapping\\_assessment](http://www.wikialps.eu/doku.php?id=it:wiki:mapping_assessment)

Last update: **2021/04/15 14:53**

