

Il monitoraggio dei servizi ecosistemici a supporto dei processi di governo del territorio. Un approccio basato sull'analisi delle immagini sentinel 2

Michele Grimaldi^(a), Daniel Signorelli^(b)

^(a) Università degli studi di Salerno, DiCiv - Dipartimento di Ingegneria Civile, Via Giovanni Paolo II, 132 - 84084 - Fisciano (SA), *migrimaldi@unisa.it*

^(b) Università degli studi di Salerno, DCB - Dipartimento di Chimica e Biologia, Via Giovanni Paolo II, 132 - 84084 - Fisciano (SA)

Premessa al presente lavoro è la consapevolezza e la crescente attenzione normativa, espressa dalle direttive comunitarie e recepita nei dispositivi di legge degli stati membri, circa la necessità di ricorrere alle infrastrutture verdi per mitigare gli impatti indotti dalla crescente urbanizzazione. L'efficacia di tali infrastrutture si fonda sui servizi ambientali offerti dal verde, urbano, periurbano ed extraurbano, che la letteratura internazionale definisce ecosystem service (SE).

La pianificazione territoriale di ultima generazione internalizza all'interno dei propri dispositivi normativi la tutela degli usi del suolo e la massimizzazione dei SE da essi offerti. Tuttavia a fronte di questo riconoscimento esplicito nei quadri di pianificazione territoriale ed urbanistica, gli strumenti di valutazione ambientale strategica ed i relativi piani di monitoraggio in esso contenuti, risultano poveri di indicatori e metodi in grado di valutare efficacemente tali servizi e la loro evoluzione nel tempo. Riuscire a valutare la variabilità spaziale e temporale dei SE consentirebbe di programmare gli interventi rispetto ad una scala di priorità e verificare l'efficacia delle norme di tutela previste.

La letteratura mostra essenzialmente due approcci valutativi, uno più consolidato di tipo economico, ed un altro più recente che tenta di valutare i SE secondo la misurazione e valutazione di caratteristiche biofisiche. Si è pertanto proposta una metodologia spazialmente esplicita per il supporto alle attività di monitoraggio multiscala dei SE, mediante l'ausilio di immagini satellitari.

Nella prima parte del lavoro è stato indagato lo stato dell'arte circa l'impiego del telerilevamento a supporto della valutazione dei SE, individuando metodi e strumenti riconducibili sostanzialmente a 3 tipologie di valutazione:

la prima di fatto riferita al riconoscimento, mediante classificazioni, delle diverse tipologie di uso del suolo a cui sono associati punteggi rispetto ad una scala di valutazione, per ciascuno dei servizi;

la seconda relativa alla valutazione indiretta di uno specifico SE relativo alla regolazione del fenomeno dell'isola di calore urbano, basata sulla costruzione delle mappe di calore al suolo;

la terza invece riferita alla misurazione di parametri biofisici circa lo stato di salute delle diverse tipologie di verde di fatto relativi alla categoria di SE di integrità ecologica.

La seconda parte si è concentrata sullo sviluppo della metodologia di supporto alla valutazione, spazialmente e temporalmente continua, dei SE, riferiti a due categorie di SE: la regolazione del clima e la tutela dell'integrità ecologica.

In merito alla prima categoria si è costruita la mappa delle differenze di temperatura al suolo, attraverso l'impiego delle immagini LandSat 8.

In merito alla seconda categoria la metodologia prevede l'individuazione, attraverso una mappa di varianza rappresentativa dell'evoluzione diacronica dell'NDVI costruito su di un campione di immagini LandSat 8 e Sentinel 2 nel periodo 2013-2017, di porzioni di territorio oggetto di sensibili variazioni, localizzate all'interno di habitat sottoposti a tutela dagli strumenti di pianificazione, preventivamente classificati per livello di rischio attraverso l'impegno dell'approccio HRA fornito dal software INVEST.

Nella terza parte del lavoro si è testata la metodologia sul territorio della città Metropolitana di Napoli e nella fattispecie attenzionando particolari situazioni critiche di tale territorio.

L'applicazione ha mostrato la robustezza e spedività del metodo nel supportare un concreto piano di monitoraggio, da sostanziare con mirate indagini in situ nella prassi odierna mai praticate per ragioni finanziarie, ma di fatto obbligatorie perché previste dai diversi piani di monitoraggio contenuti negli elaborati di valutazione ambientale strategica dei vigenti strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale.

L'applicazione ha inoltre consentito di testare le potenzialità delle immagini Sentinel 2 rispetto alle immagini satellitari, open source, finora a disposizione, prefigurando interessanti sviluppi futuri.

Riferimenti bibliografici

Aighewi, I., Ishaque, A. & Nosakhare, O., 2014. Geospatial Evaluation for Ecological Watershed Management II: Changes in Land Use—Land Cover Influence on Ecosystems Services. *Journal of Geographic Information ...*, (June), pp.246–257.

Aitkenhead, M.J. & Aalders, I.H., 2011. Automating land cover mapping of Scotland using expert system and knowledge integration methods. *Remote Sensing of Environment*, 115(5), pp.1285–1295.

Alatorre, L.C. et al., 2016. Temporal changes of NDVI for qualitative environmental assessment of mangroves: Shrimp farming impact on the health decline of the arid mangroves in the Gulf of California (1990-2010). *Journal of Arid Environments*, 125, pp.98–109.

Volante, J.N. et al., 2012. Ecosystem functional changes associated with land clearing in NW Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 154, pp.12–22.

Wada, Y., Rajan, K.S. & Shibasaki, R., 2007. Modelling the spatial distribution of shifting cultivation in Luangprabang, Lao PDR. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(2), pp.261–278.