

Corridoi ecologici e infrastrutture verdi: uno studio sulla Sardegna

di

Ignazio Cannas, Università di Cagliari – DICAAR

Corrado Zoppi, Università di Cagliari – DICAAR

La pianificazione spaziale, sia di livello urbano che di livello territoriale, può affrontare in modo efficace le questioni della definizione, sviluppo e monitoraggio delle attività relative a corridoi ecologici (CE), reti di infrastrutture verdi (IV) e servizi ecosistemici (SE). Come i CE, le IV rivestono una notevole importanza in questioni come il ripristino della biodiversità, la riduzione della frammentazione degli ecosistemi e la loro capacità di fornire SE (Commissione Europea, 2012).

In questo studio, viene proposto un approccio metodologico per identificare i potenziali CE in grado di connettere i Siti della Rete Natura 2000 (SRN2), sulla base di una priorità funzionale relativa ad unità areali (UA) classificate con riferimento alla loro idoneità a fornire SE legati alla valorizzazione della biodiversità.

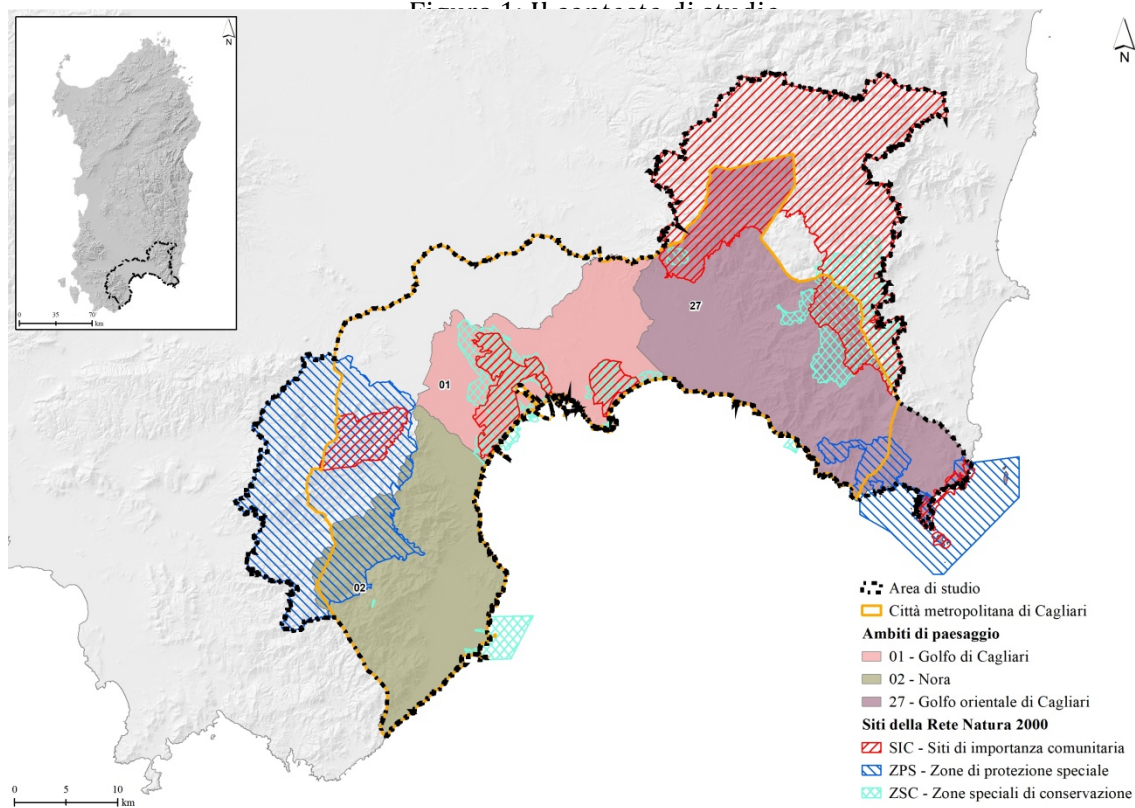
La metodologia consiste di due fasi: nella prima, si identificano le UA più idonee per l'inclusione in un potenziale CE sulla base della loro connettività, cioè del loro effetto negativo sulla frammentazione; nella seconda, si valutano, attraverso un modello di scelta discreta, le UA costituenti i CE in relazione alla loro idoneità ad essere incluse in una IV metropolitana (IVM), partendo da una tassonomia territoriale, proposta da Lai e Leone (2017), basata sui tre fattori seguenti: valore conservazionistico, valore naturalistico e valore ricreativo.

Il contributo è organizzato come segue: nella prima sezione viene discusso l'approccio metodologico seguito per identificare i CE e individuare i rapporti tra i CE e le IVM; nella seconda sezione vengono discussi i risultati; infine, vengono esposte le conclusioni riguardanti le implicazioni sulle politiche della pianificazione del territorio.

(i) Materiali e metodi

Il contesto territoriale di riferimento comprende l'involuppo dei tre ambiti paesaggistici definiti dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna (PPR) e dei SRN2 localizzati nella Città Metropolitana di Cagliari, area amministrativa istituita ai sensi della L.R. n. 2/2016 (Figura 1).

La dimensione totale dell'area di studio è di circa 1.786 km². Questa include 30 Comuni e 19 SRN2, dei quali 6 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 3 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e 10 Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

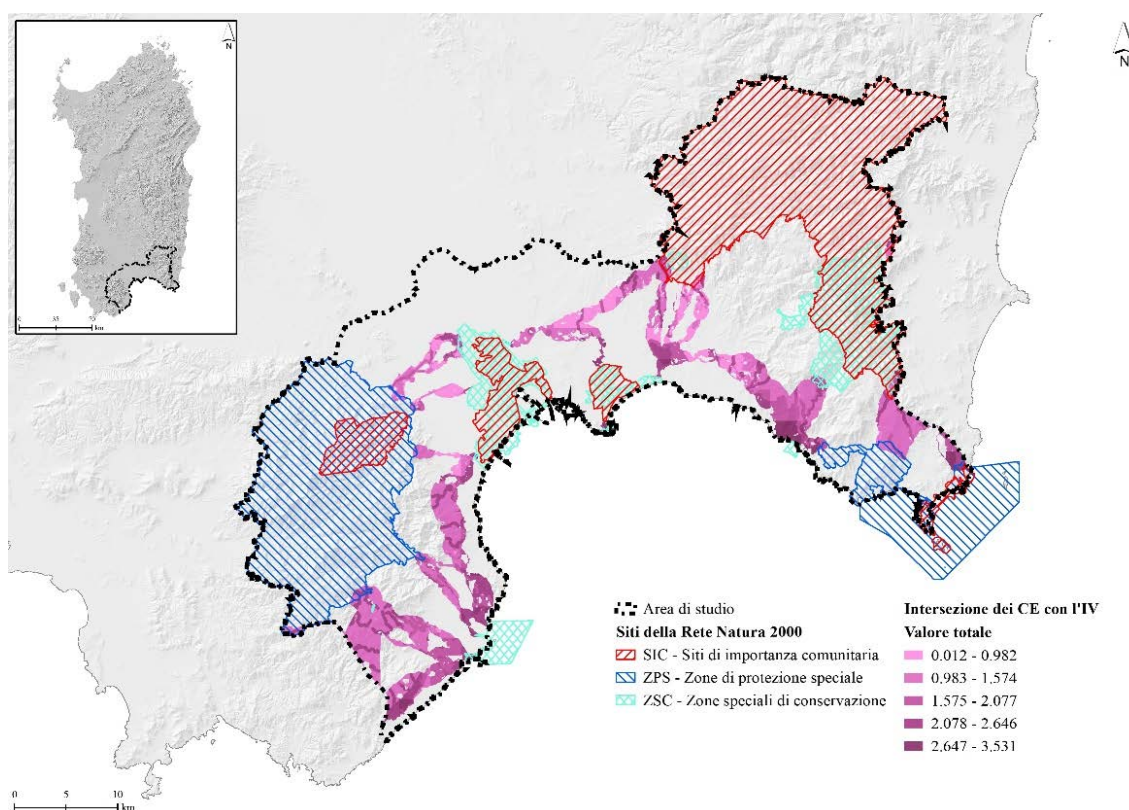


Un CE è intrinsecamente un collegamento spaziale fra nodi di una rete ecologica e per la sua identificazione si utilizzano, generalmente, metodi di modellazione spaziale e metodi di pianificazione, il cui scopo è identificare prioritariamente le UA che massimizzano l'offerta dei SE, garantendo allo stesso tempo, in modo efficiente, gli spostamenti delle diverse specie di interesse lungo i corridoi. La questione viene indirizzata individuando un insieme di potenziali CE, sulla base di una mappa di resistenza, che rappresenta il costo dello spostamento delle specie da un sito ad un altro. La mappa è realizzata mediante l'identificazione di una potenziale idoneità biologica delle classi di copertura Corine Land Cover, basata su uno studio della Regione Sardegna (AGRISTUDIO et al., 2011), e di un'integrità ecologica fondata sugli studi di Burkhard et al., 2012. Viene utilizzato un GIS-tool, *Linkage Mapper*, che, basandosi su algoritmi di ricerca del percorso più breve (*least-cost path*, LCP) e analisi delle distanze pesate sul costo di spostamento (*cost weighted distance*, CWD) offre una mappatura di una struttura reticolare di CE. In diversi studi (Adriaensen et al., 2003; Beier et al., 2003; EEA, 2014; Lechner et al., 2017; Liqueste et al., 2015; Sawyer et al., 2011; Zeller et al., 2012) viene proposto un approccio funzionale all'identificazione spaziale dei CE basato su LCP, in quanto consente di stabilire una priorità sulle UA per definire le connessioni tra i SRN2. Sawyer (2011) afferma che gli approcci basati sull'algoritmo LCP sono

particolarmente idonei per analizzare e progettare i corridoi fra habitat basati sulla resistenza al movimento delle specie.

Successivamente, attraverso l'applicazione di un modello di scelta discreta (discrete choice model, DCM) si definisce un approccio operativo per valutare i CE come elementi di una IVM secondo la tassonomia territoriale di Lai e Leone (2017). Si applica un modello Logit (Logit model, LM), cioè un DCM in cui gli esiti possibili del fenomeno da caratterizzare sono due, quindi un DCM dicotomico. Il LM applicato in questo studio si rende operativo definendo, in primo luogo, una variabile dicotomica relativa alle UA che fanno parte dei CE: se l'UA è inclusa in un CE e fa parte della IVM il valore della variabile è uguale a 1, in caso contrario, è uguale a 0. In secondo luogo, si adottano come variabili esplicative i tre fattori assunti da Lai e Leone (2017) per l'inclusione di una UA nella IVM, cioè: a) il valore conservazionistico, calcolato in base alla presenza di tipologie di habitat naturali di interesse comunitario (come elencati nell'Allegato I della Direttiva Habitat) e all'importanza in termini di conservazione che deriva da questa inclusione; b) il valore naturalistico, calcolato con riferimento alla capacità potenziale della biodiversità presente di offrire SE fruibili dagli utenti in rapporto alle minacce ed alle pressioni cui è soggetta; c) il valore ricreativo, calcolato tramite l'attrattività per attività ricreative dei siti e degli habitat.

Figura 2: la sovrapposizione dei CE e della tassonomia territoriale di Lai e Leone (2017)



(ii) Risultati

L'implementazione della metodologia nel contesto territoriale di riferimento offre i risultati che seguono:

- a) una mappa raster composta dai valori di CWD compresi tra 0 e 260.746 km ed uno shapefile, rappresentativo dei percorsi normalizzati a minor costo, che mette in evidenza la presenza di 24 potenziali CE nell'area di studio;
- b) una valutazione dell'influenza dei tre fattori, identificati quali variabili esplicative del LM, sull'idoneità delle UA appartenenti ai CE di cui al punto precedente ad essere include nella IVM (la Figura 2 rappresenta la sovrapposizione dei CE e dell'IVM).

I risultati della stima del LM sono coerenti con le aspettative in quanto indicano un contributo sostanziale, da parte dei tre fattori, conservazionistico, naturalistico e ricreativo, a fare in modo che le UA dei CE siano parte della IVM.

(iii) Conclusioni

La metodologia applicata al territorio della Città Metropolitana di Cagliari mostra come i CE si individuano attraverso misure di connettività ed integrità ecologica concernenti specie, habitat, tipi di copertura del suolo e capacità di rendere disponibili SE.

Il recupero e il mantenimento di connessioni funzionali nelle reti ecologiche è una sfida cruciale per la pianificazione del territorio e l'ecologia del paesaggio. Al di fuori delle aree protette, le porzioni di territorio in cui si riconoscono habitat rilevanti giocano un ruolo connettivo significativo per l'identificazione di reti spaziali di siti dotati di valori ambientali importanti.

Una conseguenza importante per la definizione delle politiche della pianificazione del territorio che deriva dai risultati dello studio (correlata ai valori conservazionistico e naturalistico per l'inclusione delle UA dei CE nella IVM) è relativa alla presenza di habitat di interesse comunitario, e, tra questi, anche di habitat prioritari, localizzati al di fuori dei SRN2. Questi habitat non godono del regime di protezione delle Direttive Habitat ed Uccelli, e sono messi in pericolo dalle pressioni che provengono dalle politiche della pianificazione del territorio che puntano a nuove urbanizzazioni, ad esempio nuovi insediamenti residenziali o produttivi. Le azioni di piano a livello nazionale, regionale e metropolitano dovrebbero puntare ad accrescere la conoscenza scientifica concernente queste aree e ad individuare le misure di protezione ambientale, da attuare attraverso norme di piano efficaci. Inoltre, l'amministrazione della Città Metropolitana dovrebbe mettere in atto processi di lobbying nei confronti dell'Unione Europea e il Governo ed il Parlamento nazionali perché il regime di protezione ambientale vigente nelle aree protette ai sensi delle Direttive Habitat ed Uccelli venga esteso ad altre parti del territorio, per offrire un più alto grado di protezione ai CE che connettono i SRN2. Quest'ultima è una questione generale correlata alla Rete Natura 2000, che, ora come ora, identifica solo i nodi della rete (SIC, ZPS e ZSC) e le relative misure di conservazione, mentre quasi niente è stato definito e formalizzato a proposito dei rami, cioè i CE.

Riferimenti bibliografici

- Adriaensen F., Chardon J.P., De Blust G., Swinnen E., Villalba S., Gulinck H., Matthysen E. (2003), The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model, *Landscape and Urban Planning*, 64, 233-247.
- Agristudio, Criteria, Temi (2011), *Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna. Relazione generale, Allegato 1b: Carta dell'idoneità faunistica*. Mimeo.
- Beier P., Majka D.R., Newell S.L. (2009), Uncertainty Analysis of Least-Cost Modeling for Designing Wildlife Linkages, *Ecological Applications*, 19:2067-2077.
- Burkhard B., Kroll F., Nedkov S., Müller F. (2012), Mapping ecosystem service supply, demand and budgets", *Ecological Indicators*, 2, 7-29.
- Commissione Europea, Direzione Generale Ambiente (2012), The Multifunctionality of Green Infrastructure. Science for Environment Policy, In-depth Reports, Documento disponibile all'indirizzo:
http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf
 f [ultimo accesso: 14 novembre 2017].
- EEA (European Environment Agency) (2014), Spatial analysis of green infrastructure in Europe, in EEA, *Technical report 2/2014*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Lai S., Leone F. (2017), Bridging biodiversity conservation objectives with landscape planning through green infrastructures: a case study from Sardinia, Italy, contributo proposto per la 17^a International Conference on Computational Science and Applications (ICCSA 2017), Trieste, 3-6 luglio 2017.
- Lechner A.M., Sprod D., Carter O., Lefroy E.C. (2017), Characterising landscape connectivity for conservation planning using a dispersal guild approach, *Landscape Ecology*, 32, 99-113.
- Liquete C., Kleeschulte S., Dige G., Maes J., Grizzetti B., Olah B., Zulian G. (2015), Mapping green infrastructure based on ecosystem services, and ecological networks: A Pan-European case study, *Environmental Science & Policy*, 54, 268-280.
- Sawyer S.C., Epps C.W., Brashares J.S. (2011), Placing linkages among fragmented habitats: do least-cost models reflect how animals use landscapes?, *Journal of Applied Ecology*, 48, 668-678.
- Zeller K.A., McGarigal K., Whiteley A.R. (2012), Estimating Landscape Resistance to Movement: a Review, *Landscape Ecology*, 27, 777-797.