

## **Dalla mappatura dei servizi ecosistemici alla pianificazione e ritorno: i modelli *Sediment retention* e *Nutrient retention***

Carolina Giaimo, Politecnico di Torino - Dist

È noto che l'elemento centrale alla base del modello di sviluppo sostenibile sia la compatibilità tra progresso socio-economico e mantenimento - o ricostituzione - del capitale naturale: in questo senso si contestualizza il crescente interesse che il legislatore europeo ha attribuito al tema dei servizi ecosistemici (SE), apparso sulla scena del dibattito scientifico nella seconda metà degli anni '90 in maniera crescente.

Altrettanto noto è il ruolo della conoscenza relativa alle numerose funzioni e beni forniti dai SE del suolo, nonché della loro distribuzione spaziale, quale essenziale tassello per una pianificazione della città e del territorio che sappia essere sostenibile.

Il progetto LIFE SAM4CP tenta di rispondere alla necessità di integrare valutazioni ambientali e pianificazione, fornendo strumenti di analisi multicriteri integrati e adottando il software InVEST (*Integrated Evaluation of Ecosystem Services and Tradeoffs*) come applicativo in grado di spazializzare i valori di differenti servizi ecosistemici. In particolare LIFE SAM4CP tratta sette SE forniti dal suolo, riconducibili alle principali funzioni produttive, protettive e naturalistiche: *Habitat quality*, *Carbon sequestration*, *Water yield*, *Water purification*, *Nutrient retention*, *Crop pollination*, *Crop production*.

Disporre della cartografia degli *output* di mappatura di tali SE è dunque una necessità imprescindibile poiché il progetto LIFE SAM4CP prevede la redazione di documenti finalizzati all'adozione di Varianti urbanistiche (strutturali o generali) ai Piani vigenti in quattro differenti contesti di studio (in aggiunta al Comune pilota di Bruino, vi sono i Comuni di Settimo Torinese, Chieri e None) nei quali utilizzare i valori biofisici ed economici derivati dalla mappatura dei diversi SE. Per tale ragione, la piena comprensione dei meccanismi che determinano e/o influenzano la distribuzione spaziale dei differenti SE è necessaria ai fini di un loro utilizzo (sia singolarmente che in forma aggregata) per la valutazione e selezione delle alternative tra usi del suolo differenti (definizione dei *trade-offs*).

Sulla base di tali presupposti operativi (intrinseci a contenuti e azioni di SAM4CP), nel periodo novembre 2016 (in fase di avanzata predisposizione dei modelli per l'elaborazione delle Linee guida reattive a modelli urbanistici per ridurre il consumo di suolo e testing sul Comune di Bruino), il gruppo di ricerca del DIST (responsabile per le azioni B2, B5 e B6) ha ritenuto necessario svolgere, in *addendum* alle attività previste dal progetto, un approfondimento analitico riferito ai modelli di InVEST che nel corso dello sviluppo delle azioni di progetto avevano destato maggiori problematiche rispetto all'interpretazione spaziale del dato di *output*. In supporto a tale lavoro, ci si è potuti avvalere della collaborazione di Gabriele Garnero, professore del Dist esperto in geomática e applicazioni avanzate GIS per l'analisi e la pianificazione del territorio.

I modelli su cui è parso necessario operare delle specifiche sessioni di lavoro e discussione scientifica ed operativa sono 2 dei 7 SE di SAM4CP: *Sediment retention* (erosione) e *Nutrient retention* (dispersione dei nutrienti); gli approfondimenti hanno riguardato la verifica della distribuzione spaziale dei valori assoluti biofisici che i due modelli generano, ovvero la distribuzione delle tonnellate di suolo eroso per pixel nel caso del SE *Sediment retention* e i chilogrammi di nutriente non trattenuto dalla vegetazione - quindi immesso nel ciclo delle acque - per il SE *Nutrient retention*. Per contro, il lavoro non ha riguardato la verifica dei valori di *output* dipendenti dagli indicatori di *input* utilizzati, poiché si è dato per scontato che il coordinamento precedentemente svolto con le azioni B1 e B2 avesse già garantito la validazione dei risultati.

Il primo ciclo di verifiche è stato strutturato attorno alla suddivisione in “fasi” delle procedure analitiche mediante le quali il *software* utilizza i dati di *input*, producendo risultati intermedi che, a loro volta, vengono poi rielaborati per generare gli *output* finali. Per testarne gli esiti e le ipotesi interpretative che andavano delineandosi, è stato organizzato un Seminario interdisciplinare con l’intenzione di promuovere la discussione sia sull’interpretazione della lettura distributiva dei valori biofisici generati dai singoli modelli, sia sulle conseguenze operative necessarie per poter procedere con consapevolezza allo sviluppo di azioni per il governo del territorio.

Al Seminario “Mappare e valutare i servizi ecosistemici. Esperienze da alcuni modelli di spazializzazione del progetto Life SAM4CP” (Politecnico di Torino - Castello del Valentino, Torino 23 febbraio 2017) hanno partecipato esperti dal diverso profilo scientifico: geomatico, topografico e informatico (Gabriele Garnero, Franco Guzzetti e Franco Vico), idrologico e idraulico (Dario Masante e Stefano Ferraris), chimico-agronomico (Luisella Celi), ecologico (Riccardo Santolini), valutativo (Marta Bottero) e urbanistico (Angioletta Voghera e Andrea Arcidiacono), che a partire dagli interventi introduttivi di Carolina Giaimo, Andrea Ballocca, Gabriele Garnero e Stefano Salata, hanno discusso, grazie al coordinamento di Carlo Alberto Barbieri (Responsabile scientifico Dist per LIFE SAM4CP), nel merito dei modelli spaziali *Sediment retention* e *Nutrient retention* e del “peso” che essi possono e/o devono assumere nelle scelte di pianificazione.

Il fertile confronto che ne è scaturito, grazie anche alla partecipazione di un pubblico esperto, ha stimolato ulteriori affinamenti dell’approfondimento sul modello *Nutrient retention*, i cui esiti scientifici sono contenuti nella pubblicazione recentemente edita dalla rivista internazionale open access *Land* (Salata S., Garnero G., Barbieri C.A., Giaimo C. (2017), “The Integration of Ecosystem Services in Planning: An Evaluation of the Nutrient Retention Model Using InVEST Software”, *Land*, 6(3), 48; doi: 10.3390/land6030048) in cui l’*output* del modello *Nutrient retention* è stato analizzato testando la sua sensibilità alle variazioni di alcuni parametri di *input* quali il modello digitale di elevazione del terreno (DEM) e diverse configurazioni della base topografica LULC. I test eseguiti mostrano che la distribuzione spaziale dei valori biofisici è fortemente influenzata dai suddetti fattori. I risultati sembrano confermare che il valore biofisico di tale SE sia influenzato da un elevato grado di incertezza e sottolineano dunque la necessità di eseguire specifiche campagne di raccolta dei dati sul campo, qualora si utilizzi la mappatura del SE *Nutrient retention* entro il quadro di una pianificazione regolativa degli usi del suolo. Ciononostante l’impiego di tale modello può comunque aiutare il pianificatore a individuare le aree in cui è necessario intervenire per migliorare la capacità di assorbimento dei contaminanti da parte delle componenti vegetali del terreno definendo, ad esempio, specifiche misure mitigative o compensative volte ad aumentare la capacità di trattenimento vegetazionale nelle aree in cui i nutrienti si infiltrano nelle acque di superficie.

**Gruppo di Ricerca LIFE SAM4CP Dist\_** Carlo Alberto Barbieri, Angioletta Voghera, Giuseppe Cinà, Carolina Giaimo, Stefano Salata, Francesco Fiermonte, Gabriella Negrini, Costanzo Mercugliano, Marcella Guy