POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Determinazione dei servizi ecosistemici su un'area verde urbana italiana: il parco di Via Revello, Torino

Original
Determinazione dei servizi ecosistemici su un'area verde urbana italiana: il parco di Via Revello, Torino / Busca, F., Revelli, R.. - ELETTRONICO. - (2021), pp. 1-4. (IDRA2020 - XXXVII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche Online 14-16 giugno 2021).

Availability:
This version is available at: 11583/2815416 since: 2021-07-08T10:15:45Z

Publisher:
IDRA2020

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

28 November 2026

DETERMINAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI SU UN'AREA VERDE URBANA ITALIANA: IL PARCO DI VIA REVELLO, TORINO

Francesco Busca [1*] ***& Roberto Revelli*** [1]

(1) Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture, Politecnico di Torino (Torino)

**email: francesco.busca@polito.it*

ASPETTI CHIAVE

- *Servizi Ecosistemici: definizione e quantificazione*
- *Capacità e limiti di adattamento ai cambiamenti climatici – scala urbana*
- *I-Tree: finalità, limiti e potenzialità, applicazione pratica*

1 INTRODUZIONE

L'attuale crescita della popolazione, i cambiamenti climatici ed il conseguente aumento dei livelli di inquinamento, pongono una serie di interrogativi legati sia alla salute umana che allo stato degli ecosistemi naturali ed antropizzati. In quest'ottica appare particolarmente importante la quantificazione dei Servizi Ecosistemici (SE), ovvero dei benefici che un ecosistema (naturale o antropizzato) fornisce e che sono direttamente/indirettamente legati al benessere ed alla qualità della vita umana (*de Groot et al., 2012*). Il lavoro si inserisce nel solco tracciato dal Millenium Ecosystem Assessment (*MEA, 2005*), esperimento internazionale che aveva lo scopo di "*individuare lo stato degli ecosistemi globali, valutare le conseguenze dei cambiamenti negli ecosistemi sul benessere umano e fornire una valida base scientifica per la formulazione di azioni necessarie alla conservazione e all'uso sostenibile"*. Il MEA, e la letteratura successivamente sviluppata (*Brauman et al., 2007*), ha individuato quattro categorie di servizi: (1) di approvvigionamento, ossia beni di consumo direttamente prelevabili dagli ecosistemi quali cibo, materie prime, acqua dolce, variabilità biologica, (2) di regolazione: ossia legati alla regolazione del ciclo idrologico, del clima e dei dissesti idrogeologici, (3) culturali e legati ai benefici immateriali offerti all'uomo quali ispirazione per arte, musica, architettura e, infine (4) di supporto, ovvero necessari per la realizzazione di tutti gli altri servizi (e.g. creazione di suolo, supporto alla riproduzione, evoluzione delle specie animali).

Nell'ampio panorama appena delineato (*Montoya-Tangarife et al., 2017*), il presente lavoro si concentra sull'ambito urbano e sui SE legati all'utilizzo del suolo (e.g. cambiamenti d'uso del suolo, incremento di zone residenziali urbane ed espansione dell'agricoltura) o di acqua (e.g. la mitigazione dei danni prodotti da eventi alluvionali e il contenimento delle concentrazioni di inquinanti nei deflussi superficiali, sub-superficiali e di falda). Scopo del lavoro è la quantificazione di alcuni SE prodotti da un piccolo parco urbano (il parco di Via Revello, sito nel Comune di Torino, di circa 5000 m^2) che, nello scorso decennio, è passato da una configurazione in cui l'area era utilizzata a fini residenziali e la copertura del suolo principalmente impermeabile (scenario passato T0) allo stato attuale (scenario presente T1) in cui l'area si presenta ad uso di parco ed è prevalentemente ricoperta da prato e vede la presenza di 13 specie arboree; tale sistemazione è destinata a modificarsi ulteriormente in vista di futuri interventi di miglioramento (scenario futuro T2) con intensificazione delle specie arboree e l'inserimento di 16 specie arbustive (*Vigliocco, 2019*).

La quantificazione è stata condotta mediante l'uso della suite *i-Tree* ed aveva principalmente lo scopo di fornire all'ente gestore una serie di dati quantitativi direttamente utilizzabili durante i processi decisionali di tipo amministrativo-gestionale e di pianificazione territoriale. Inoltre, l'applicazione ha portato ad interessanti considerazioni legate più in generale alla gestione delle infrastrutture verdi in ambito urbano, connesse al concetto di *smart cities* e a quello delle azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

2 LA SUITE I-TREE

I-Tree è una raccolta di strumenti di analisi e di valutazione progettata e sviluppata dal servizio forestale degli Stati Uniti (USDA) per quantificare i servizi ecosistemici forniti da uno spazio verde (e.g. un'alberata, un parco, un quartiere cittadino o un'intera regione *(i-Tree, 2019)*.

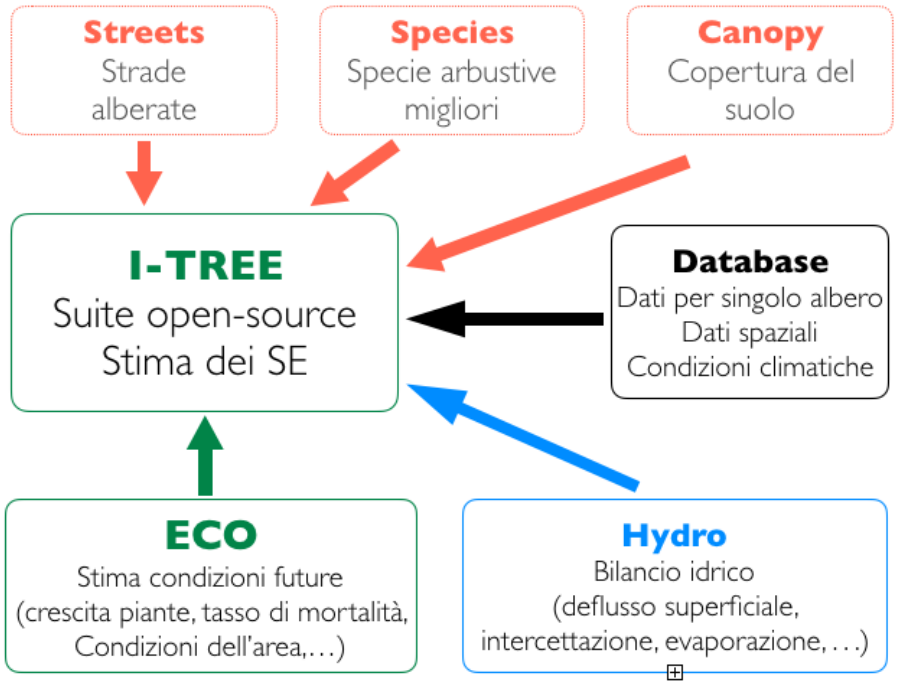

Figura 1. Schema concettuale della struttura di *i-Tree*.

La Figura 1 riporta una mappa concettuale della suite di *i-Tree* e dei relativi moduli (alcuni dei quali implementabili, ad oggi, solo su territorio statunitense) ed il progetto si è concentrato in modo specifico sulle funzioni di *Eco, Hydro, Canopy* e *Database*. In particolare, *i-Tree Eco* fornisce informazioni sulla struttura del verde urbano e sui suoi effetti ambientali ed economici (*Rogers et al., 2019*): emissioni di componenti organiche volatili (VOC), stoccaggio e sequestro di carbonio, rimozione degli inquinanti atmosferici (O_3, CO, etc), produzione di ossigeno O_2, deflusso idrico evitato (tramite intercettazione, evaporazione e traspirazione vegetale). I dati in input richiesti variano in funzione della dimensione dell'area studiata: per le aree di dimensioni ridotte (come il caso in oggetto) si è potuto procedere con il "*Complete Inventory*" mediante un inventario puntuale delle specie arboree e arbustive presenti ed una definizione puntuale dei tipi di suolo e degli utilizzi. Per contro, l'analisi di aree più grandi si può svolgere mediante un campionamento statistico (*Plot-Based Sample Inventory*) dei parametri e delle caratteristiche.

I-Tree Hydro è un'applicazione basata su un modello di idrologia urbana specifico per la vegetazione e permette di simulare gli effetti dei cambiamenti nella copertura arborea a livello urbano sull'idrologia locale. In generale, il bilancio idrico fa riferimento alla seguente equazione:

$$PR = VET + VI + S + PI + PF + IF + SF + GET \quad (1)$$

dove PR è la precipitazione, VET e GET sono rispettivamente l'evapotraspirazione della vegetazione e del terreno, VI è l'intercettazione della vegetazione, S è lo stoccaggio nelle depressioni del terreno, PI è l'infiltrazione su terreno permeabile, PF, IF e SF sono i deflussi su terreno permeabile, impermeabile e di falda, rispettivamente.

3 APPLICAZIONE AL PARCO DI VIA REVELLO (TORINO)

Una prima applicazione di *i-Tree* (ed in particolare del tool *Hydro*) ha permesso di effettuare un confronto tra lo Scenario passato T0 e lo stato presente del parco (Scenario T1), al fine di mostrare i benefici prodotti con il passaggio da una copertura del suolo principalmente impermeabile ad una quasi totalmente permeabile. Gli output del programma spaziano dai livelli di qualità dell'acqua alla formazione delle varie componenti di deflusso (permeabile, impermeabile, falda) passando attraverso l'idrologia della vegetazione (componenti di evapotraspirazione, intercettazione, infiltrazione, stoccaggio sulla vegetazione). I risultati più rilevanti riguardano il deflusso idrico su terreno impermeabile, che risulta drasticamente ridotto nella configurazione attuale, passando da 3 m_3/h in T0 a 0.5 m_3/h in T1 (con conseguente minor volume di acque piovane da convogliare in fognatura o nei corpi idrici in caso di eventi intensi) e i livelli di inquinanti idrici che, facendo riferimento a Figura 2, mostrano una riduzione netta delle concentrazioni nel corso dell'anno, in modo particolare nei mesi a maggior piovosità (giugno e novembre).

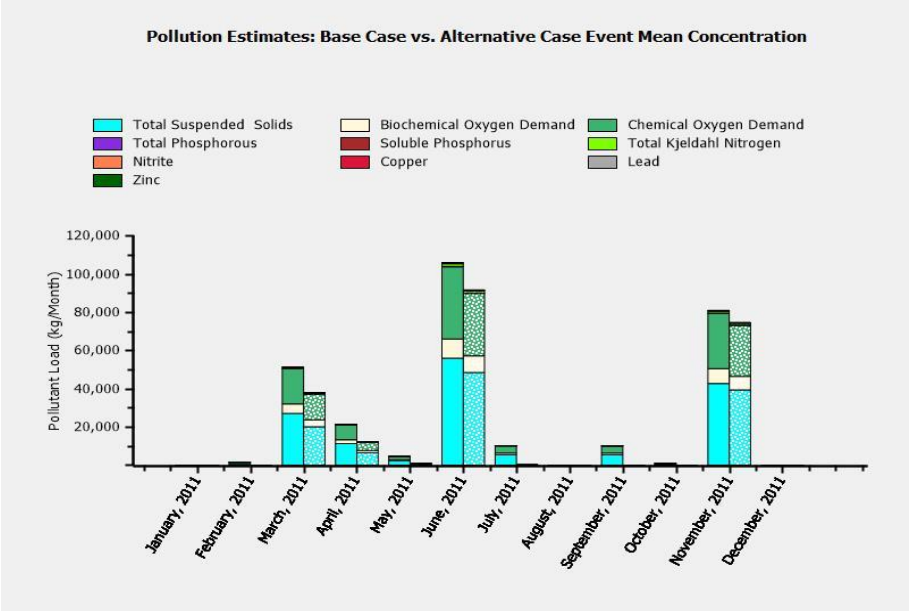

Figura 2. Grafico di confronto sugli andamenti mensili del 2011 degli inquinanti idrici per lo Scenario Passato (colonna di sinistra) e Scenario Presente (colonna di destra).

In secondo luogo, si è operato (mediante l'utilizzo del tool *Eco*) un confronto tra lo stato attuale del parco (Scenario T1) e la configurazione attualmente in fase di progettazione (Scenario T2) e che prevede un aumento delle specie vegetative presenti e una modifica della permeabilità del suolo, con lo scopo teorico di annullare il deflusso in fognatura degli eventi meteorici. Gli output prodotti dal programma (Figura 3) mostrano un raddoppio delle quantità di evaporazione, traspirazione e intercettazione (con conseguente deflusso idrico evitato) con la nuova sistemazione del parco (Figura 3C). Inoltre, si veda a tal proposito la Figura 3E, il valore di carbonio stoccato per lo Scenario T2 triplica rispetto a T1 mentre quello di rimozione degli inquinanti risulta essere quasi il doppio. Anche la produzione di O_2 raddoppia, passando da un valore di 1.72 a 3.42 ton/anno. Dai risultati ottenuti, si deduce che l'intervento futuro sull'area verde avrà un effetto benefico sia in termini economici che ambientali, giustificandone l'attuazione.

4 CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Sono stati valutati da un punto di vista quantitativo e monetario i servizi ecosistemici prodotti da un'area verde, mediante l'uso di *i-Tree* e, in modo particolare, dei tool *Eco* e *Hydro*. Tra gli aspetti positivi, si può segnalare il grado di precisione con cui *Eco* fornisce i risultati, nonostante il programma presenti ulteriori margini di miglioramento, raggiungibili nel momento in cui le potenzialità del software saranno pienamente disponibili anche a livello europeo. Inoltre, *Hydro* lavora con estrema specificità sul bilancio idrico dell'area verde e sulla qualità dell'acqua. Per contro, i tempi di acquisizione dei dati per *Eco* possono essere

decisamente lunghi in funzione della necessità di convalida in *i-Tree Database* per località non ancora presenti al suo interno.

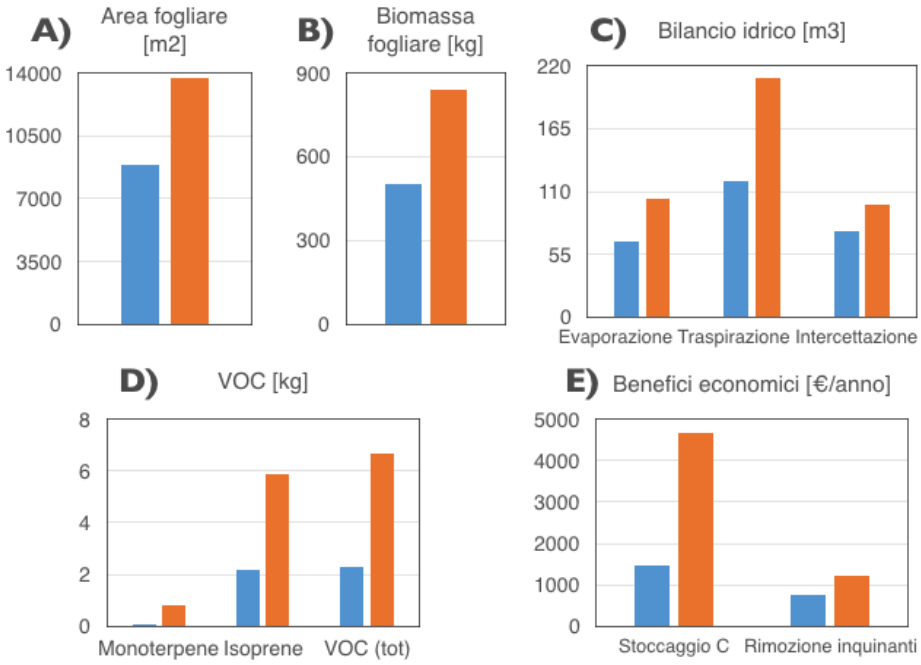

Figura 3. Confronto tra Scenario: Presente T1 (blu) e Futuro T2 (arancione), in termini di A) area fogliare, B) biomassa fogliare, C) bilancio idrico, D) VOC prodotti, E) benefici economici provenienti dallo stoccaggio di carbonio e dalla rimozione inquinanti

Per il futuro si prevede di ampliare la scala spaziale, passando dallo studio di zone sempre più ampie e con diverse caratteristiche (ad es. la presenza di un corso d'acqua o di infrastrutture) all'intera area metropolitana della città Torino, al fine di valutare sistematicamente in termini economici ma anche di sostenibilità ambientale, i SE offerti dall'intero territorio urbano e, tramite il confronto tra scenari passati, presenti e futuri, fornire uno strumento valido ai fini della pianificazione territoriale futura della città di Torino.

5 RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Comune di Torino, in particolar modo Simone Mangili (Assessorato Politiche per l'Ambiente e Verde Pubblico) e Matteo Castiglioni (Servizio Verde Pubblico), per il gentile sostegno dato, attraverso la fornitura di dati e informazioni necessari allo sviluppo del progetto. Si ringrazia la dott. Francesca Vigliocco per il supporto fornito durante la campagna di misura.

6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Brauman, K.A., Daily, G.C., Ka'eo Duarte, T. & Mooney, H.A. The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrologic Services, California, Hawaii, 2007.

de Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., ten Brink, P. & van Beukering, P. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units, 2012.

i-Tree Eco User's Manual v6.0. US Forest Service, Davey Tree Expert Company, Arbor Day Foundation, Society of Municipal Arborists, International Society of Arboriculture, Casey Trees, College of Environemntal Science and Forestry, 2019.

Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Island Press, Washington, DC, 2005.

Montoya-Tangarife, C., de la Barrera, F., Salazar, A. & Inostroza, L. Monitoring the effects of land cover change on the supply of ecosystem services in an urban region: A study of Santiago-Valparaìso, Chile, 2017.

Rogers K. et al. Second European i-Tree Conference, Treeconomics and Trädkonsult, 3-4 ottobre 2019.

Vigliocco F. Applicazione del software i-Tree per la determinazione degli Ecosystem Services in ambito urbano. Il caso del parco di Via Revello, Torino, Italia, 2019.