

# TITOLO DELLA TESI: VALUTAZIONE A SCALA NAZIONALE DELL'IMPATTO DELLE TRASFORMAZIONI DI USO DEL SUOLO SUI SERVIZI ECOSISTEMICI: STOCCAGGIO DEL CARBONIO E IMPOLLINAZIONE

Tipologia di tesi: sperimentale

Facoltà di Ingegneria civile e industriale

Corso di laurea triennale in Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Sessione di laurea: 27 maggio 2015

Nome candidato: Silvia Franciosi

Matricola: 1463401

Mail: [franciosisilvia@gmail.com](mailto:franciosisilvia@gmail.com)

Relatore: Michele Munafò

Correlatore: Andrea Strollo

## ***Abstract***

Il concetto di Capitale Naturale, ovvero la presenza di ecosistemi naturali in salute e integri, capaci di garantire beni e servizi necessari al benessere dell'uomo, è di estrema attualità. I Servizi Ecosistemici sono i benefici che le popolazioni umane ricevono, direttamente o indirettamente, dalle funzioni ecosistemiche (cibo, materie prime, mantenimento della fertilità del suolo, regolazione del clima, ecc.). Tra i servizi ecosistemici sono compresi anche quelli culturali, spirituali, estetici, ricreativi.

Negli ultimi 50 anni l'uomo ha modificato gli ecosistemi più rapidamente e intensivamente che in qualsiasi altro periodo della storia umana, soprattutto per soddisfare la crescente domanda di cibo, acqua dolce, legno, fibre e combustibile. Queste modifiche sono dovute a un continuo cambiamento di uso del suolo e a una irreversibile perdita di biodiversità. Numerose ricerche sperimentali indicano che la biodiversità ha effetti positivi sulla maggior parte dei servizi ecosistemici. Tuttavia, poiché i servizi ecosistemici non vengono quantificati in termini comparabili con i servizi economici ed i

prodotti industriali, molto spesso non vengono considerati nelle decisioni politiche, mentre sono essenziali al mantenimento di una produzione alimentare sostenibile e nutrizionalmente adeguata, rispettosa delle culture e tradizioni dei popoli.

Il seguente studio ha l'obiettivo di valutare a scala nazionale l'impatto delle trasformazioni del paesaggio su due servizi ecosistemici: lo stoccaggio del carbonio e l'impollinazione. I due studi sono stati effettuati separatamente ricorrendo a due modelli specifici del software InVEST (*Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs*). Per mappare, quantificare ed interpretare i risultati delle ricerche è stato utilizzato il software ArcGIS e l'elaborazione cartografica è stata realizzata con l'utilizzo della mappa della versione 2012 del CORINE Land Cover al IV livello tematico. È stato utilizzato il modello *Carbon Storage And Sequestration* per stimare il carbonio attualmente immagazzinato in tutto il territorio nazionale. Per portare a termine il lavoro è stato necessario reperire informazioni sul valore del carbonio stoccato nei differenti *pools* in ogni classe di uso del suolo e per ogni regione italiana. I dati relativi alle classi forestali sono stati valutati tramite il modello *For-est* (Federici et al., 2007) i cui input sono stati ricavati dal primo Inventario Nazionale Forestale (INF) e dai risultati preliminari dell'"Inventario Forestale Nazionale e dei Serbatoi di Carbonio" (CFS, 2004). Per le classi non forestali i valori di carbonio nel suolo sono stati stimati tramite la carta pedologica del progetto SIAS, mentre i valori di carbonio nelle altre riserve (biomassa epigea, biomassa ipogea, sostanza organica morta) sono stati raccolti sulla base di altri studi o ipotizzati secondo le peculiarità delle diverse tipologie di uso del suolo. Le mappe elaborate dal modello hanno permesso di valutare a scala nazionale il carbonio attualmente stoccato in differenti usi del suolo e quindi di dimostrare come le trasformazioni del territorio influenzano questo servizio ecosistemico importante per la regolazione del clima. Inoltre, i risultati ottenuti hanno permesso di analizzare la distribuzione spaziale di tale servizio in Italia e di elaborare dati regionali sulla capacità media dei suoli di fissare il carbonio.

Successivamente è stato utilizzato il modello *Pollinator Abundance* per elaborare indici relativi (0-1) sull'abbondanza di impollinatori in tutto il territorio nazionale e sull'abbondanza media nelle zone agricole. Sono state analizzate 5 specie di bombi (*Bombus terrestris*, *Bombus pratorum*, *Bombus lapidarius*, *Bombus hortorum*, *Bombus pascuorum*) e 5 specie di api solitarie (*Osmia cornuta*, *Osmia rufa*, *Megachile Rotundata*, *Xylocopa Violacea*, *Andrena Flavipes*). Per far funzionare il modello è stato necessario reperire informazioni sul comportamento delle specie impollinatrici e sull'abbondanza di risorse floreali in ogni classe di uso del suolo. I risultati elaborati dal modello hanno consentito di valutare l'impatto che l'attività antropica ha su questo servizio e le modalità

con il quale le trasformazioni di uso e copertura del suolo contribuiscono all'attuale declino di queste importanti specie impollinatrici. I risultati hanno inoltre permesso di osservare la distribuzione geografica di api solitarie e bombi nel territorio nazionale.

L'aspetto in comune emerso dalle due analisi riguarda l'impatto che i cambiamenti di uso del suolo hanno sulla salute di entrambi i servizi. Da una parte, l'antropizzazione sta sconvolgendo il ciclo del carbonio, riducendo la capacità dei suoli di fissare il carbonio. D'altra parte, l'urbanizzazione e l'intensificazione dell'agricoltura portano al degrado degli habitat delle specie impollinatrici.

Un altro aspetto emerso dal corso di questi studi è la carenza di informazioni riguardo gli argomenti trattati.

Nella valutazione a scala nazionale del carbonio attualmente stoccato dalle riserve, sono apparse insufficienti le informazioni relative al carbonio assorbito dalla biomassa epigea, dalla biomassa ipogea e dalla sostanza organica morta per le classi non forestali. Alcuni dati, infatti, sono stati ipotizzati sulla base delle caratteristiche di uso e copertura del suolo. Se da una parte questa limitazione non ha permesso di elaborare in questo lavoro risultati dettagliati per quelle specifiche aree, dall'altra ha messo in luce la necessità di effettuare campionamenti in situ per elaborare dati precisi.

Per quanto riguarda la valutazione dell'abbondanza di impollinatori nel territorio nazionale, i dati del CORINE Land Cover si sono rivelati poco specifici per l'elaborazione di informazioni sulla disponibilità di nidi e sull'abbondanza di risorse floreali nelle classi agricole. Per ottenere risultati dettagliati è necessario disporre di carte di uso del suolo caratterizzate da una più intensa classificazione dei sistemi colturali. Inoltre, un altro aspetto limitante di questo studio è stata la mancanza di dati precisi sulla preferenza degli habitat per la ricerca di cibo e per la nidificazione da parte delle specie impollinatrici di interesse.

Inserendo dati accurati nei due modelli *Carbon Storage and Sequestration* e *Pollinator Abundance*, essi possono rappresentare dei strumenti validi per supportare una pianificazione sostenibile del territorio. Il Capitale Naturale con la messa a disposizione delle sue risorse ed il flusso dei suoi servizi è alla base del benessere umano e deve diventare centrale nelle nuove impostazioni economiche. Un Paese che ha le risorse naturali e la biodiversità minacciate dal pressante intervento umano mina alla base le fondamenta del suo stesso sviluppo per il futuro.

