

LIFE + 2013

ENVIRONMENT POLICY AND GOVERNANCE PROJECT APPLICATION

Soil Administration Models 4 Community Profit | LIFE SAM4CP

AZIONE B5

Linee guida generali con indirizzi e abaco di buone pratiche di pianificazione urbanistica (testati a Bruino)

Dipartimento di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST)

INDICE

INTRODUZIONE	.....
GOVERNARE IL CONSUMO DI SUOLO	.....
L'approccio della Commissione Europea	.....
Dalle linee guida comunitarie agli approcci locali	.....
Cenni sulle teorie di regolazione d'uso del suolo	.....
Il modello proposto per Bruino nell'azione B5	.....

VALUTAZIONE DELLO STATO DI FATTO E DEL VALORE ECOSISTEMICO TERRITORIALE

I SERVIZI ECOSISTEMICI	.....
Metodologia, obiettivi ed esiti dell'analisi ecosistemica	.....
INTRODUZIONE AI SERVIZI ECOSISTEMICI VALUTATI	.....
Stima del valore dell'Habitat Quality	.....
Trattamento dei dati acquisiti tramite questionari	.....
La qualità ecosistemica del territorio: valutazione dello stato di fatto (t0)	.....

(A)

VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI ECOSISTEMICHE IN CORSO

LA VALUTAZIONE DELLA MULTIFUNZIONALITÀ DEI SUOLI	.....
La valutazione ambientale dei suoli	.....
Il caso di Bruino	.....

(B)

DEFINIZIONE DELLE AZIONI PER IL BUON USO DEL SUOLO

STIMA DELL'IMPATTO DELLE TRASFORMAZIONI D'USO DEL SUOLO E DEFINIZIONE DELLE POLITICHE DI INTERVENTO

Introduzione	.....
Definizione dei "modelli urbanistici" per la riduzione del consumo di suolo	.....
Il modello operativo	.....
L'applicazione pratica delle misure mitigative	.....
LE AZIONI DELLA VARIANTE A PARTIRE DALLE PRESSIONI IN CORSO	.....
Resoconto dei contenuti della Variante Strutturale	.....
Comparazione tra strato di diritto (t1) e Variante generale (t2)	.....
Giudizio sintetico sulla Variante Strutturale n.3 del Comune di Bruino	.....
L'assoggettabilità a VAS del Comune di Bruino	.....

Bibliografia
---------------------	-------

(C)

INTRODUZIONE

Il contributo dei Servizi Ecosistemici (SE) quali elementi di supporto all'elaborazione di politiche e pratiche orientate alla pianificazione sostenibile del territorio non trova ancora una collocazione stabile e codificata nel processo di costruzione del piano urbanistico comunale.

Nonostante il livello di trattazione teorica riferito ai SE sia giunto ad una buona maturazione, è possibile verificare l'assenza di un approccio valutativo comune, nonché alcune "incertezze" riguardanti i differenti "livelli" di approfondimento. La (i) *definizione*, la (ii) *classificazione* e la (iii) *mappatura* dei SE costituiscono infatti tre aspetti distinti dello stesso tema d'indagine.

Solo attraverso un processo di definizione condivisa riguardante tutti e tre i "livelli" valutativi dei SE è però possibile integrare nella pianificazione degli usi del suolo la conoscenza riferita alle differenti funzionalità ecosistemiche che i suoli possono svolgere (MEA, 2005). In particolare, tanto più la conoscenza riferita alla distribuzione spaziale dei suoi servizi viene mappata, tanto più è possibile rendere direttamente scalabili le informazioni con i "quadri conoscitivi e programmatici" propedeutici alla costruzione del piano urbanistico (Benini, et al., 2010).

Il progetto europeo Life+ Soil Administration Model for Community Profit (SAM4CP), a partire dalle azioni B2, B5 e B6, tenta di rispondere alla necessità di integrare valutazione e pianificazione, fornendo strumenti di analisi multicriteri integrati e adottando il *software* InVEST¹ come applicativo in grado di restituire le mappature degli esiti della valutazione sui SE ai fini della limitazione del consumo di suolo. L'obiettivo del progetto di ricerca è adottare strumenti conformativi di pianificazione urbanistica che producano effetti al regime giuridico dei suoli in maniera coerente con il buon uso e la corretta gestione del suolo e dei SE, evitando il suo consumo.

L'obiettivo, nel caso specifico di Bruino, è pertanto quello di supportare l'Amministrazione nel percorso di adozione uno strumento di Variante Strutturale al vigente PRGC in linea con le indicazioni fornite dal gruppo di ricerca DIST a supporto delle azioni B2, B5 e B6 in capo al Politecnico di Torino.

La ricerca in corso² costituisce una sperimentazione pratica di metodologie per l'analisi e la valutazione dei SE finalizzate all'attivazione di politiche e azioni di piano per il risparmio e buon uso della risorsa suolo. In questo senso, essa ha un'anima volta a garantire il buon esito dei processi di pianificazione dello spazio che producono effetti diretti sul regime giuridico dei suoli. È alla scala locale, infatti, che il diritto alla trasformabilità dei suoli viene acquisito mediante il rilascio di un titolo abilitativo, conformemente a ciò che è stato disciplinato e progettato dal piano urbanistico, e pertanto è nella discrezionalità dell'esercizio di un potere comunale che si genera il *trade-off* tra usi reali, spesso senza valutare le alternative potenziali, o ottimali, di una risorsa scarsa e non rinnovabile qual'è il suolo (Salata & Giaimo, 2016).

Il progetto ha come obiettivo di sviluppare adeguate politiche e misure di controllo e gestione dei consumi di suolo, a partire dalla valutazione delle qualità ecosistemiche dei suoli urbani ed extraurbani nell'ambito della sperimentazione di prime mappature biofisiche scalabili al Comune di Bruino (caso pilota del progetto europeo), per il quale si predispone il presente contributo.

Le funzionalità ecologiche testate esprimono sinteticamente il valore dei suoli in termini di *produttività* (capacità del suolo di essere una piattaforma per la produttività agricola), *protettività* (capacità del suolo di svolgere una funzione di protezione e filtraggio degli agenti inquinanti presenti in aria ed acqua) e *naturalità* (capacità del suolo di essere una piattaforma di biodiversità).

In particolare, sono stati valutati e mappati sette SE forniti dal suolo, riconducibili alle principali funzioni ecologiche di produttività, protezione e naturalità:

¹ Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs

² Un primo sintetico bilancio è contenuto in: LIFE+ SAM4CP, *MIDTERM Report. Covering the project activities from 03/06/2014 to 30/06/2016*, Torino, 30/09/2016.

- *Qualità degli habitat* - funzione naturalistica
- *Stoccaggio del carbonio* - funzione protettiva
- *Filtraggio dell'acqua* - funzione protettiva
- *Purificazione dell'acqua dagli inquinanti* - funzione protettiva
- *Erosione* - funzione protettiva
- *Impollinazione* - funzione produttiva

La valutazione multisistemica dei valori biofisici ed economici dei SE richiede l'acquisizione di un repertorio conoscitivo molto ampio e raffinato che confluisce nel rafforzamento della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) per la predisposizione delle valutazioni riferite ai differenti scenari di piano.

L'approccio metodologico che si propone incrocia un lessico più consolidato (quello tradizionalmente utilizzato dalla disciplina urbanistica) e uno meno consolidato (quello riferito alle valutazioni ecosistemiche). È bene pertanto chiarire che i riferimenti a "dimensionamento" avranno talvolta nel testo una declinazione "ecosistemica" oltreché una più tradizionale declinazione "urbanistica" (il testo ne esplicherà i contenuti), analogamente anche il termine "compensazione" verrà utilizzato prevalentemente nella sua declinazione "ecologica" anziché "urbanistica".

I rimandi alle locuzioni "stato di fatto" (t0), "stato di diritto" (t1) e "Variante" (t2) richiamano la strutturazione metodologica con cui il presente documento valutativo intende guidare la redazione della Variante Strutturale urbanistica: il progetto di ricerca infatti intende garantire una adeguata valutazione di modelli per il buon uso della risorsa suolo a partire dalla valutazione:

- dei valori ecosistemici attuali, ovvero rispondenti alla rilevazione dello "stato di fatto" del territorio, che spesso si abbrevierà con t0 (tempo zero);
- dei valori ecosistemici potenzialmente registrabili, ovvero rispondenti alla rilevazione potenziale delle trasformazioni che lo "stato di diritto" della vigente pianificazione non attuata pone in essere, che spesso si abbrevierà con t1 (tempo uno);
- dei valori ecosistemici potenzialmente registrabili in attuazione della Variante Strutturale SAM4CP, ovvero rispondenti alla rilevazione potenziale delle trasformazioni che il "nuovo stato di diritto" della Variante Strutturale al Comune di Bruino sovrascriverà al regime in essere, ai fini del miglioramento delle condizioni ecosistemiche rispetto allo stato di diritto (t1).

Rispetto alle locuzioni introdotte (stato di fatto, stato di diritto e Variante) la metodologia con cui si procede prevede una analogia tra condizioni ecosistemiche e indicatori valutativi che la ricerca intende utilizzare.

Profilo urbanistico	Stato di Fatto	Stato di Diritto	Variante Strutturale
Profilo ecosistemico (InVEST)	(t0)	(t1)	(t2)
Profilo ecologico (indicatori)	STATO	PRESSIONE	RISPOSTA

GOVERNARE IL CONSUMO DI SUOLO

L'approccio della Commissione Europea

L'attenzione al tema del governo degli usi/consumi di suolo e del monitoraggio degli stessi è prioritariamente definito nell'ambito delle Politiche Comunitarie le quali, da ormai più di 15 anni, hanno posto il tema del controllo dell'urbanizzazione come uno dei maggiori problemi riferiti alla sostenibilità dello sviluppo ed ai costi ambientali e sociali associati ad esso.

In particolare, la montante attenzione riferita ai processi di urbanizzazione incontrollata ha stimolato la Commissione Europea a prendere posizione sul tema della regolazione degli usi del suolo a livello comunitario. Nel 2006 veniva attivata una Strategia Tematica (COM(2006)231) con la finalità di giungere all'approvazione di una Direttiva vincolante per i Paesi membri dell'Unione Europea nell'elaborare specifiche Leggi nazionali che, in accordo con la Direttiva, prevedessero misure incrementalmente per la limitazione del consumo di suolo.

Tale scenario non ha trovato attuazione; ovvero non si è giunti all'elaborazione di una Direttiva Comunitaria per determinare misure vincolanti in materia di limitazione del consumo di suolo. Nel mese di Marzo 2010 un blocco minoritario di Stati Membri ha stoppato l'avanzamento della proposta per ragioni di sussidiarietà, eccessivi costi e vincoli amministrativi (European Commission, COM(2012) 46 final). Successivamente, nel mese di Maggio del 2014, dopo otto anni di blocco da parte di tale componente minoritaria di Stati Membri, la proposta di Direttiva sul suolo è stata ritirata. Al momento, pertanto, il suolo non è soggetto ad un insieme coerente di norme nell'Unione Europea e le politiche comunitarie esistenti in settori prossimi ai quelli interessati dal degrado del suolo (biodiversità, conservazione degli *habitat*) non sono sufficienti a garantire un adeguato livello di protezione agli effetti derivati dai processi di urbanizzazione.

Nonostante tale azione abbia indotto i Paesi Membri ad adottare misure di controllo delle variazioni d'uso del suolo autonomamente, il problema posto da tale episodio è chiaramente lanciato: alcuni Stati Membri non sono disposti ad approvare un dispositivo vincolante per il controllo dei processi urbanizzativi del suolo (ciò non avviene per il controllo della qualità di altre risorse ambientali limitate, tra le quali acqua e aria, per le quali esistono limiti quantitativi di concentrazione definiti da specifiche direttive).

In assenza di una legislazione vincolante ed univoca in tema di uso e consumo di suolo, l'Unione Europea ha comunque emesso una serie di misure legate, seppur indirettamente, alla necessità di una regolazione dei suoi usi. L'assenza della Direttiva Comunitaria costituisce comunque una lacuna importante poiché la conoscenza e la protezione del suolo non può essere affrontata da una sommatoria di misure che non regolano in maniera coerente ed effettiva il tema principale della limitazione e delle regolazione del consumo di suolo e degli effetti derivati dall'urbanizzazione tra gli Stati Membri (European Commission, COM(2012) 46 final).

Recentemente, la necessità tecnica e politica di affrontare il tema del consumo di suolo, anche a fronte di un evidente scollamento tra dinamiche di consumo di suolo e dinamiche demografiche ed economiche, ha riaffermato la necessità di interpretare, pur non nella forma di una Direttiva Comunitaria vincolante, un quadro di misure che presentino almeno un obiettivo condiviso nel limitare il consumo di suolo. Pur in assenza di uno strumento vincolante il quadro a livello europeo in grado di guidare ed influenzare i Paesi Membri è oggi costituito da un documento di Linee Guida.

È infatti il documento intitolato "Linee guida per la Limitazione, mitigazione e compensazione dei consumi di suolo" (European Commission, 2012) a tratteggiare le politiche di azione incrementale riferite al consumo di suolo.

In tale contesto, dove lo scarto tra linee guida europee e le necessarie azioni locali per la regolazione degli usi del suolo è costituito da disomogeneità conoscitive, di accesso ai dati, di linguaggi ed interpretazioni ai differenti livelli amministrativi, immaginare una via univoca per limitare significativamente il consumo di suolo, pensando che tale soluzione sia generalizzabile ai vari contesti territoriali è una maniera sbagliata di pensare al problema del consumo di suolo.

Dalle linee guida comunitarie agli approcci locali

Mentre la strutturazione di un sistema conoscitivo analitico del problema richiede una coincidenza tra metodo e merito, ovvero una unificazione dei linguaggi, delle interpretazioni e dell'approccio con cui si misura il consumo di suolo, la soluzione che riguarda le possibili forme di regolazione dei suoi usi deve

invece essere articolata da un sistema aperto di modalità e soluzioni regolative differenziate. Oltre ad essere ragionevole che l'unificazione degli aspetti conoscitivi di un fenomeno non implichi l'unificazione dell'azione rivolta a governare il medesimo fenomeno, il tema del governo del consumo di suolo si intreccia indissolubilmente con gli orizzonti disciplinari e le questioni riguardanti il governo del territorio dove la relazione tra stratificazione dello stato di diritto e soluzione normativa richiede sempre processi di governo sito-specifici, altamente diversificati e talvolta disomogenei. A questi aspetti si aggiunge una questione riferita al sistema dei poteri e delle competenze: è pur vero che la regolazione conformativa degli usi del suolo avviene al livello comunale (ed è a questo livello che il progetto SAM4CP richiede soluzioni concrete), ma le questioni inerenti il sistema di controllo e indirizzo degli usi del suolo è più articolato e complesso, per i livelli e le competenze messe in gioco (Stato, Regioni, Province e Città Metropolitane, Enti competenti in materia ambientale e paesaggistica), per la differenziazione nel livello dei poteri espressi da tali Enti, e per le modalità stesse con cui tali Enti esprimono il propriopotere.

Peraltro, l'Italia è un Paese con un progetto incompiuto di sussidiarietà urbanistica, in cui il potere legislativo in materia di usi del suolo è in capo alle Regioni, che lo stanno esercitando disomogeneamente a causa dell'assenza di un quadro di riferimento nazionale, e pertanto anche laddove un approccio legislativo volto alla limitazione dei consumi di suolo venga sviluppato, esso affronterà una specifica realtà regionale attivando misure e strumenti adeguati alla conformazione delle pratiche di governo di un ambito territoriale più o meno circoscritto.

Non esiste, pertanto, un "modello" esportabile di buona gestione del suolo. Al netto della condivisibile necessità di affrontare l'emergenza data dal consumo di una risorsa non riproducibile e finita, caratterizzata pertanto da una sostanziale disponibilità limitata, le modalità per intraprendere strade virtuose di governo e regolazione degli usi/consumi di suolo possono essere molteplici.

Non a caso, la letteratura internazionale sul tema insiste sull'evidenziare un *gap* esistente tra il mondo delle "misure" e quello delle "politiche" riferite alla limitazione del consumo di suolo, tema sul quale, probabilmente, è proprio l'approccio alla valutazione dei SE a poter fornire un adeguato supporto in grado di trasferire la conoscenza specialistica riferita "al suolo" nell'ambito del governo degli usi "del suolo", e quindi finalizzata ad un utilizzo sostenibile della risorsa, inteso come uso che non determina, nel lungo periodo, un degrado del bene.

Come anticipato, il trasferimento della conoscenza specialistica legata al suolo nell'ambito della disciplina regolativa dei suoi usi va articolato sulla base di un ragionamento "territorialista" secondo cui il governo delle variazioni d'uso del suolo è il frutto di un approccio conoscitivo e pianificatorio-regolativo costituito da norme, principi e prescrizioni che derivano da adattamenti progressivi più che dell'applicazione "pura" di modellizzazioni. Tale è l'esito del processo di stratificazione della disciplina urbanistica, dove il controllo dei meccanismi di causa-effetto tra la variazione delle norme di diritto (le prescrizioni del piano) e il controllo completo della trasformazione fisica del suolo, ovvero della prefigurazione socio-spaziale assunta del progetto (derivato dall'attuazione dello stesso) è un processo difficilmente controllabile complessivamente, poiché dilatato in un tempo piuttosto lungo, caratterizzato da sensibili gradi di incertezza e, soprattutto, strettamente dipendente dai soggetti deliberatori (le Pubbliche Amministrazioni) e attuatori (gli operatori).

Queste ragioni, assieme ad altre non considerate, evidenziano che ad oggi sia riscontrabile una incapacità di riuscire ad affermare una teoria di governo univoca riferita al "governo sostenibile" degli usi del suolo, ed è proprio per tale motivo che una ristrutturazione e aggiornamento dei criteri di valutazione del suolo e delle discipline conoscitive e normative ad esso associate, devono necessariamente entrare a far parte delle valutazioni riferite alla sostenibilità del suo utilizzo. Tale obiettivo prioritario non va però considerato nell'ottica di definire un modello di governo "esportabile", ma nell'ottica di dimostrare come alla strutturazione di un livello di conoscenza "adeguato" alla dimensione del governo degli usi, sia possibile intervenire per una loro progressiva regolazione efficace. Sotto questo profilo, infatti, diventa fondamentale istruire pratiche legate all'introduzione di dispositivi

normativi dissuasivi per le trasformazioni d'uso su suoli liberi e, al contempo, incentivanti per le trasformazioni d'uso su suoli urbanizzati, ma è soprattutto un sistema di adeguato monitoraggio degli effetti ambientali legati a tali trasformazioni a fornire il supporto più prezioso ai suddetti processi di "adattamento", intesi come misure correttive che indicano in tempo reale il perseguimento o meno degli obiettivi di sostenibilità prefissati.

Il tema di natura tecnica, riferito al supporto di adeguate politiche di governo del consumo di suolo, riguarda la conoscenza della qualità, anziché della quantità del suolo da consumare. Ai fini di una corretta calibrazione delle politiche di limitazione, mitigazione o compensazione dei consumi di suolo è la conoscenza di quali suoli vengono consumati che può suggerire le azioni di limitazione necessarie, il supporto a strategie di "riduzione delle previsioni" derivate dalla conoscenza degli impatti ecosistemici potenziali, oppure per definire le contromisure ecologiche necessarie a riequilibrare l'impatto ambientale derivato dal consumo. In questa direzione SAM4CP è certamente un progetto che si pone all'avanguardia dell'approccio "quantitativo-qualitativo", proprio perché il vincolo alla definizione delle prestazioni quantitative biofisiche ed economiche di sette SE struttura un adeguato sistema di riferimento legato alle qualità dei suoli utile alla ponderazione delle "opportunità" riferite all'utilizzo efficiente della risorsa.

Un "buon" suolo, non è necessariamente, come spesso si crede, esclusivamente un suolo produttivo (agricolo). È pur vero che genericamente il suolo adatto all'agricoltura, per caratterizzazione pedogenetica, offre una buona base per lo sviluppo delle ulteriori funzioni ecosistemiche, ma al contempo, proprio i risultati di SAM4CP, dimostrano chiaramente che suoli urbani liberi dall'edificazione incolti, o i parchi urbani, possono "esprimere" una qualità molto elevata sotto il profilo "cumulativo" delle funzionalità ecosistemiche (produttive, ma anche protettive e naturalistiche). Ed è proprio questo profilo "cumulativo" costituito da un primo indicatore multisistemico a rappresentare una importante tecnica, il cui obiettivo è quello di riuscire a definire un sistema delle conoscenze articolato e condiviso, in grado di fornire utili indicazioni per la successiva definizione di azioni condivisibili a più livelli di governo e basate sulla:

- definizione di un sistema di contabilità ambientale destinato ad integrare i processi valutativi delle trasformazioni urbane (dimensionamento ecosistemico) ai fini del mantenimento del bilancio ecosistemico;
- riduzione delle previsioni insediative sulla base di un fattore di criticità espresso dalla qualità multisistemica del suolo;
- creazione di una gerarchia operativa per le trasformazioni d'uso del suolo potenziali;
- definizione del valore economico derivato dalla variazione delle funzionalità ecosistemiche associate ai processi di urbanizzazione e introduzione di possibili sistemi di fiscalità locale dissuasivi;

Se alla conoscenza quantitativa riferita alla valutazione diacronica delle dinamiche trasformative dei suoli, si aggiunge una chiave di interpretazione qualitativa, riferita alla valutazione e mappatura delle qualità biofisiche e dei valori economici ad esse associati, allora potranno essere considerate differenti alternative di governo che il piano può mettere in campo.

L'azione B5³ del progetto introduce un nuovo approccio alla contabilità di servizio nella pianificazione locale, finalizzato a definire un dimensionamento ecosistemico che nell'ambito del perfezionamento della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) vuole generare uno specifico contributo sulla valutazione della qualità ecosistemica degli spazi urbani ed extraurbani che possa essere speso nell'ambito delle

³ Azione di progetto intitolata "Modelli urbanistici per ridurre il consumo di suolo e testing sul Comune di Bruino" che prevede l'elaborazione di linee guida, metodologie e strumenti urbanistici (tecnici e normativi), per ridurre il consumo di suolo e mantenere le sue funzioni con attenzione alla qualità dell'ambiente e del paesaggio; lo sviluppo di esperienze dimostrative su un caso pilota (Comune di Bruino), con riferimento a problemi specifici, rappresentativi del territorio provinciale.

azioni che la VAS suggerisce ai fini del miglioramento della qualità della vita per l'uomo e per il suo benessere.

I "modelli" urbanistici dell'azione B5 sono pertanto legati al rinnovamento degli obiettivi della pianificazione ed i suoi orizzonti operativi in rapporto alla VAS, definibili dall'introduzione di nuovi parametri di qualità e servizio che possano effettivamente limitare, mitigare o compensare i consumi di suolo.

Cenni sulle teorie di regolazione d'uso del suolo

Storicamente, esistono alcune modalità regolative tradizionali finalizzate al controllo dello sviluppo dei processi urbanizzativi. Esse sono:

- il reperimento di aree verdi quali barriere fisiche allo sviluppo urbano negli spazi aperti dei contesti di frangia (strategia di realizzazione di *greenbelts*, connesse alla realizzazione dei primi progetti di *new town* e successivamente utilizzate nei progetti di decentramento urbano). E tali strategie sono volte alla trasformazione fisica dello stato di fatto delle aree;
- la definizione di *Urban Growth Boundaries (UGB)* quali strumenti di limitazione alla crescita urbana mediante la definizione di *no development areas* intese come aree nelle quali si vieta la nuova edificazione o infrastrutturazione, in questo caso imponendo un vincolo ricognitivo all'edificabilità dei suoli.

Tali modalità regolative fanno esplicito riferimento al controllo fisico della trasformazione urbana con una attenzione alla progettazione dello spazio aperto in equilibrio con lo sviluppo di quello costruito, anche mediante la creazione di vincoli ricognitivi o espropriativi che intervengono sull'edificabilità dei suoli e determinando una separazione tra aree edificabili ed aree non edificabili.

Purtroppo è dimostrabile che i due approcci menzionati (*greenbelts* e *UGB*) rallentano, ma non stoppano il processo di urbanizzazione di nuove aree libere, anche in aree inedificabili.

Rispetto a tali premesse, il panorama italiano sembra trasversalmente appiattito sul tema della regolazione quantitativa dei consumi di suolo (alla luce dei Disegni di Legge di Stato e delle Regioni in materia di governo del consumo di suolo), anche se le teorie prevalenti in tema di limitazione del consumo, nelle più avanzate esperienze straniere, indicano che i) gli approcci alla limitazione quantitativa con l'introduzione di soglie di riduzione funziona bene se, a livello locale, esistono buoni sistemi di monitoraggio e contabilità degli usi scalabili ai differenti livelli amministrativi e ii) gli approcci limitativi devono essere integrati da dispositivi dissuasivi tra i quali è centrale l'utilizzo della fiscalità quale deterrente all'edificazione negli spazi aperti.

Regolare l'uso del suolo mediante strumenti di fiscalità sembra inoltre coerente con uno degli assunti più condivisi tra quelle che vengono menzionate come cause del consumo di suolo, ovvero che esso faccia parte di un capitale economico finanziarizzato dalle differenti forme di rendita urbana (assoluta e differenziale di posizione, pure estesa a quella che oggi viene definita metropolizzazione del territorio) in grado di aumentare i valori del capitale immobiliare. Se è evidente che il suolo, pur bene ambientale, è oggetto di un utilizzo dipendente dal suo valore economico, è indubbio che debba essere (anche) uno strumento di natura economico-finanziaria (la fiscalità) ad occuparsene, regolandone gli usi, e non esclusivamente il piano o il sistema coordinato di norme che ne vincolano il suo utilizzo limitandone la trasformabilità. Nell'ottica di trarre un utilizzo sempre più sostenibile della risorsa, il punto di equilibrio andrebbe trovato nella giusta ripartizione tra più approcci: ovvero in presenza di meccanismi fiscali di disincentivazione nell'utilizzo a fini urbanizzativi dei suoli liberi (regolati dallo Stato con competenza esclusiva in materia fiscale) la pianificazione dovrebbe elaborare meccanismi di trasformazione incentivante nei suoli già urbanizzati, vincolare le aree non sottoponibili a trasformazione e dimensionare le trasformazioni d'uso che comportano una variazione negativa del bilancio ecosistemico.

Tassare il consumo di suolo sembra oggi una via necessaria nel rafforzamento delle politiche contro il suo consumo, è chiaro infatti che il costo individuale pagato per la trasformazione di un suolo non riflette in alcun modo il costo collettivo pagato per la sottrazione di un suolo libero.

Se questi obiettivi, nel panorama italiano, stentano ancora a trovare sia una dimensione operativa ma anche una dimensione teorica nell'ambito delle discipline che si interfacciano con la regolazione degli usi del suolo, sono più praticate e radicate nella cultura pianificatoria le forme di recupero della rendita legate all'incremento delle dotazioni di verde a standard urbano, o territoriale quando alla più tradizionale modalità attuativa perequativa, si utilizza quella compensativa urbanistica. Ovvero a fronte della distribuzione di un indice edificatorio unitario per interventi di trasformazione urbana si riconosce un modesto indice edificatorio che matura in aree di limitata dimensione spesso poste in continuità con il sistema urbano esistente, cedendo alla Pubblica Amministrazione le restanti quote di superficie territoriale da attrezzare a verde urbano con differenti gradi di naturalità e fruibilità.

Seppur tale pratica costituisca una buona via per intraprendere il reperimento di fasce verdi di cintura urbana con la delocalizzazione di funzioni ambientalmente incompatibili, in Italia sono ancora notevoli le difficoltà a disciplinare tale pratica anche per l'eredità di una cultura vincolistica degli Enti sovraordinati. La compensazione urbanistica necessita infatti di un regime di trasformabilità concessa dalla pianificazione a favore della cessione e attrezzatura delle aree su cui le *greenbelt* vanno realizzate. Tale questione è difficilmente accettata dagli Enti competenti in materia ambientale, per i quali il regime di "trasformabilità" in aree ambientalmente riconosciute non può in nessun caso essere concesso, anche a fronte di una regola di pianificazione che indica il rafforzamento degli aspetti di naturalità nelle aree "cedenti i diritti", a fronte della concentrazione dei volumi generati in aree esterne a quelle da tutelare/valorizzare.

Un secondo aspetto di criticità riguardante i più tradizionali approcci perequativi o compensativi è che pur a fronte della creazione di aree di frangia utili al contenimento e alla densificazione del sistema urbano, rimangono inefficaci gli effetti riferiti al tema del recupero della rendita fondiaria: le più avanzate ricerche in materia di mercato immobiliare dimostrano infatti che complessivamente l'aumento della dotazione di verde garantisce un differenziale di rendita elevato per gli operatori immobiliari che vendono più facilmente, e a prezzo più elevato, gli immobili adiacenti alle zone verdi. In questo caso anziché "recuperare" la rendita il meccanismo perequativo la può ulteriormente "generare" nella sua forma differenziale, e pertanto non può "sostituire" un potenziale meccanismo di tassazione. Tali proposte ripropongono un tema classico dell'economia urbana legato alla quantificazione economica del valore degli spazi aperti. Il lavoro svolto nell'azione B2 del progetto SAM4CP ha tentato di seguire gli approcci più consolidati nella quantificazione economica dei SE, tenendo a mente che la stima del loro valore, anche nella forma di una sommatoria di servizi, non si sostituisce al valore della rendita fondiaria generata in esso. E pertanto se il tema di natura fiscale emergesse tra quelli più incisivi per l'effettiva regolazione e limitazione dei consumi di suolo, l'esperienza internazionale segnala che il margine di incisività nel sistema della tassazione vada comunque studiato nell'ambito degli studi di economia urbana.

Per ciò che concerne le UGB l'esperienza è ancora più discontinua e poco codificata poiché se è vero che quasi tutti i Piani enunciano le proprie "aree non sottoposte a trasformabilità" facendole coincidere con le "aree vincolate dagli strumenti urbanistici sovraordinati" è ancora molto debole l'approccio pianificatorio volto a definire *in primis* il sistema delle aree libere che vada mantenuto, rafforzato o quantomeno non venga variato, valorizzando lo spazio aperto tanto quanto lo spazio costruito. Oltre a ciò, è dimostrabile che l'approccio delle UGB funziona solo quando la scalabilità (geometrica e di contenuto informativo) tra i repertori di contabilità degli usi del suolo è strettamente connessa, ovvero è presente un sistema di monitoraggio efficace che consente di controllare l'azione amministrativa locale.

Laddove una chiara politica di definizione delle UGB viene istituita, le aree urbanizzate di ogni municipalità vengono contenute in un archivio GIS condiviso e gestito da un ente sovraordinato. All'atto di revisione dello strumento urbanistico vigente l'autorità sovraordinata verifica i limiti tra suoli urbanizzati e non urbanizzati precedenti alla revisione dello strumento urbanistico, e li verifica dopo la sua revisione. Le nuove aree urbanizzabili vengono così facilmente contabilizzate creando una responsabilizzazione locale riferita alla potenzialità trasformativa dei suoli rendicontabile a livello territoriale. È per tale motivo che, anche nell'ambito dei modelli sviluppati da SAM4CP, diventa sostanziale definire una contabilità locale degli usi del suolo riferita ad una classificazione dei suoli urbanizzati e non urbanizzati.

Il modello proposto per Bruino nell'azione B5

L'obiettivo delle recenti linee guida *Guidelines on how to limit, mitigate and compensate for soil sealing* (European Commission, SWD(2012) 101, 12 April 2012) è il riferimento principale per lo sviluppo di modelli di gestione sostenibile degli usi del suolo, ai differenti livelli amministrativi. Recentemente a tale documento si è aggiunto anche il manuale *FUTURE BRIEF: No net land take by 2050* che aggiorna i contenuti delle Guidelines, traguardando il più recente obiettivo della Commissione di guidare una transizione che porti gli Stati Membri a governare un consumo netto di suolo pari a zero entro il 2050. Le linee guida, oltre a rendere il linguaggio inerente il consumo di suolo uniforme (dotando il documento di un glossario legato al consumo di suolo), lasciano ai singoli Stati Membri la facoltà di applicare nello specifico ulteriori dispositivi legislativi finalizzati a contenere il consumo di suolo, ma sono rivolte direttamente anche ai livelli amministrativi più prossimi all'azione di regolazione e controllo, ovvero i Comuni.

Nell'ambito di tre grandi obiettivi incrementali (limitazione, mitigazione e compensazione) il documento pone una riflessione sull'evidente trasformazione degli usi del suolo avvenuta nell'ultimo ventennio in Europa che dimostra come la velocità della trasformazione dovuta ai processi di urbanizzazione determini un evidente problema di sostenibilità. L'attuale modello di sviluppo urbano è problematico sotto più profili:

- è troppo basato sull'espansione a bassa densità anziché sul riuso;
 - è concentrato sui terreni liberi di prima qualità;
 - aumenta il fabbisogno di mobilità procapite soddisfatto esclusivamente dall'auto;
 - utilizza i *greenfield* anziché i *brownfield*;
 - sottostima il valore ambientale del suolo, senza effettivamente considerarlo una risorsa limitata.
- (European Commission, COM(2012) 101 final/2, 2012)

Con questi presupposti è stato ritenuto necessario occuparsi, alle differenti scale, di consumo di suolo preoccupandosi in prima istanza di limitare (*to limit*) il fenomeno. Limitare significa prevenire l'urbanizzazione delle aree libere e la conseguente impermeabilizzazione, anche parziale, di esse. Il riuso delle aree già urbanizzate può essere incluso in questo concetto, poiché implica una riduzione, fino all'azzeramento, nell'utilizzo di nuovo suolo per le trasformazioni urbane. La stessa incentivazione fiscale o edificatoria finalizzata al riuso e alla rigenerazione urbana rientrano tra gli obiettivi prioritari della limitazione, poiché l'approccio al governo del consumo di suolo considera il riuso quale strumento necessario per il perseguimento degli orientamenti di lungo periodo (consumo di suolo netto pari a zero entro il 2050). Le opzioni legate alla limitazione sono, così come indicate nel documento intitolato "Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate Soil Sealing" (European Commission, SWD(2012) 101, 12 April 2012):

- l'aumento della vivibilità e della qualità urbana nelle aree urbane;
- il rafforzamento del trasporto pubblico;
- l'aumento della protezione a livello nazionale del suolo;

- *lo sviluppo di una gestione integrata nell'utilizzo degli immobili esistenti nella città;*
- *la copianificazione nello sviluppo delle aree commerciali;*
- *l'incentivazione per il riuso dei suoli urbanizzati;*
- *la tassazione delle seconde case;*
- *l'aumento della consapevolezza del valore del suolo da parte degli Amministratori;*
- *l'utilizzo efficiente del suolo;*
- *lo sviluppo di specifici programmi per incentiva lo sviluppo sostenibile del suolo;*
- *l'utilizzo di programmi di calcolo per definire lo sviluppo potenziale delle aree periurbane.*

La seconda definizione adottata riguarda la mitigazione (*mitigating*) e presuppone che laddove la limitazione non riesca preventivamente, nelle differenti modalità indicate, a ridurre il processo di urbanizzazione e il relativo processo di impermeabilizzazione del suolo, alcune misure ulteriori devono essere adottate per ristorare parte delle funzioni biologiche del suolo riducendo gli impatti diretti più significativi per l'uomo e l'ambiente. Ciò significa adottare l'utilizzo di materiali permeabili alternativi al cemento e all'asfalto, supportando le infrastrutture verdi, ed utilizzando largamente sistemi naturali di depurazione delle acque.

Le opzioni da seguire nell'ambito della mitigazione sono (European Commission, SWD(2012) 101, 12 April 2012):

- *l'utilizzo di superfici e materiali permeabili;*
- *lo sviluppo di infrastrutture verdi;*
- *l'incentivazione all'utilizzo di sistemi naturali di depurazione delle acque.*

Infine, la terza definizione riguarda la compensazione (*compensating*) laddove per compensazione si intende la misura ultimativa e necessaria da adottare quando anche le misure mitigative degli impatti diretti della trasformazione risultano insufficienti, tenendo a mente che l'impermeabilizzazione del suolo è comunque un effetto che non può essere completamente compensato se non attraverso processi di rinaturalizzazione in aree anche non adiacenti a quelle dove avviene la trasformazione. L'obiettivo della compensazione è creare un ristoro, in termini di capacità biologiche, per l'avvenuta urbanizzazione di un terreno. In questo senso il progetto SAM4CP si avvale di una adeguata mappatura in grado di definire e quantificare l'alterazione biofisica ed economica derivata dalle trasformazioni potenziali dello strumento urbanistico. È pertanto possibile verificare *ex ante* quali misure di compensazione possono riequilibrare l'eventuale danno ecosistemico provocato da alcune trasformazioni d'uso del suolo.

Le opzioni da seguire nell'ambito della compensazione sono (European Commission, SWD(2012) 101, 12 April 2012):

- *il riuso dei suoli urbanizzati;*
- *l'implementazione di tecniche di de-sealing (soil recovery);*
- *l'utilizzo di certificati verdi commerciabili;*
- *l'utilizzo di tasse sull'impermeabilizzazione.*

Tenuto conto dell'approccio incrementale determinato dalle suddette linee guida, la proposta riferita allo sviluppo dell'azione B5 per SAM4CP tiene conto degli aspetti di conoscenza sito-specifica delle qualità dei suoli legate a specifici SE mappati e valutati. In particolare, sono tre gli elementi che intendono strutturare il percorso di definizione delle misure locali per il governo degli usi del suolo:

- la costruzione di una carta di uso del suolo comunale contabilizzabile e scalabile con le macroclassi d'uso del suolo con cui la Regione Piemonte classifica gli usi/coperture dei suoli a livello territoriale. Tale carta intende rendicontare coerentemente con le classificazioni codificate degli usi e delle coperture dei suoli quale sia lo stato di fatto dei suoli prima che il progetto di trasformazione intervenga attuando modificazioni/trasformazioni delle destinazioni d'uso;
- la costruzione di una carta delle qualità dei suoli, a partire da una mappatura che spazializzi i valori ambientali ed economici dei sette SE individuati dalle azioni B1/B2. Tale carta ha la finalità

costituire lo strato informativo necessario alla definizione del successivo dimensionamento ambientale delle possibili trasformazioni urbane segnalando una gerarchia degli impatti potenziali;

- la verifica del bilancio ecosistemico delle trasformazioni e il dimensionamento delle azioni di risposta alle pressioni individuate (limitazione mitigazione e compensazione) da considerare nell'ambito di una nuova disciplina regolativa che ne regoli i suoi utilizzi futuri.

Tale approccio, che non è finalizzato ad introdurre ulteriori vincoli ricognitivi per il blocco dell'espansione dei sistemi urbanizzati ma costruisce una metodologia per la conoscenza qualitativa dei valori del suolo propedeutica alle scelte di pianificazione, tende ad introdurre il principio di contabilità e trasparenza delle trasformazioni potenziali d'uso del suolo responsabilizzando l'attività di trasformazione dei suoi usi intrapresa dalle Amministrazioni Comunali cui spetta la facoltà di decidere, pur in conformità con i vincoli e le indicazioni di livello sovra locale, come intraprendere le proprie politiche di governo del territorio.

A tale approfondimento del sistema delle conoscenze legato alla qualità dei suoli si legano i "modelli" urbanistici dell'azione B5 che mirano al rinnovamento degli obiettivi del Piano urbanistico ed i suoi orizzonti operativi, definibili dall'introduzione di nuovi parametri di qualità e servizio che possano effettivamente limitare, mitigare o compensare i processi di consumo di suolo e migliorarne l'uso. L'azione si pone i seguenti obiettivi:

- ridurre le previsioni insediative sulla base di un fattore di criticità espresso dalla qualità multisistemica del suolo;
- definire un sistema di contabilità ambientale per il dimensionamento ecosistemico a supporto dei processi valutativi riferiti alle trasformazioni urbane;
- creare un livello di priorità nell'operatività delle trasformazioni urbanistiche;
- definire il valore economico derivato dalla perdita delle funzionalità ecosistemiche associate ai processi di urbanizzazione quale base per un sistema di fiscalità dissuasivo;

VALUTAZIONE DELLO STATO DI FATTO E DEL VALORE ECOSISTEMICO TERRITORIALE

I SERVIZI ECOSISTEMICI

Metodologia, obiettivi ed esiti dell'analisi ecosistemica

Riferimento principale in questo campo di ricerca è lo studio di Costanza (Costanza, et al., 1997) che costituisce l'avvio dello sviluppo di metodologie per l'assegnazione di un valore economico al capitale naturale, elemento centrale per lo sviluppo della qualità della vita dell'uomo. In particolare, nello studio pubblicato in "Nature" riferito al "valore totale della natura" sono stati presentati i risultati di un'analisi complessiva che si poneva l'obiettivo di stimare il valore economico di 17 SE forniti annualmente da 16 biomi, e, successivamente, derivarne anche il valore ecologico, al fine di fornire una valutazione integrata e olistica della naturalità del territorio intesa come associazione di valori ecologici ed economici. Metodologicamente, il valore stimato si otteneva moltiplicando ogni servizio erogato per il suo prezzo "implicito" (ovvero un valore parametrico stimato complessivo di naturalità). Secondo questa metodologia il valore totale di tutti gli ecosistemi considerati variava tra 16 e 54 bilioni di dollari annui, ossia un valore maggiore del prodotto interno lordo annuo mondiale. L'esito di questo primo studio ha fatto emergere l'importanza ed il valore degli ecosistemi per il benessere umano e ha dato un forte impulso alla ricerca quantitativa legata al tema delle variazioni d'uso del suolo ed ai suoi impatti. Il valore economico totale associato alle risorse naturali e ai benefici ad esse annualmente imputabili sono informazioni rintracciabili anche nel più recente *Ecosystem Services Valuation Dataset* (ESVD) (Van der Ploeg & de Groot, 2010) che include più di 300 studi di valutazione e 1.350 modelli estimativi. Approcci simili emergono in molteplici studi caratterizzati dalla capacità di restituire valori unitari derivati da sommatorie delle *performances* dei singoli SE. Mediante tali approcci in base alle tipologie d'uso del suolo vengono quantificati i SE e le pratiche di gestione osservate [valore in € * ha⁻¹ * yr⁻¹]. Recentemente, adottando la medesima metodologia valutativa introdotta nello studio precedente, Costanza ed altri autori hanno aggiornato un lavoro inizialmente pubblicato nel 1997, stimando il valore economico totale della biodiversità mondiale al 2011 in 125 bilioni di dollari l'anno.

La metodologia adottata per la valutazione biofisica ed economica dei SE erogati dal suolo a Bruino si discosta sensibilmente dalle sopra citate metodologie poiché non applica un criterio statistico per la quantificazione e valutazione dei SE esclusivamente legato all'estensione degli usi del suolo con l'applicazione di valori parametrici, ma procede con una esplorazione empirica delle singole mappature dei SE, adottando procedure di produzione cartografica delle distribuzioni dei valori biofisici dei singoli SE e, successivamente, valutando in che modo tali indicatori delle *performances* biofisiche corrispondano a valori riferiti a *performances* economiche.

Il progetto SAM4CP mediante il riconoscimento del valore dei SE intende esplicitare quale sia il costo per il mantenimento delle risorse naturali e dei processi funzionali legati a specifici servizi, con l'obiettivo di responsabilizzare gli attori coinvolti nel governo del territorio.

Nel quadro della metodologia sono stati selezionati 7 SE (Qualità degli Habitat, Stoccaggio del Carbonio, Trattenimento dell'acqua, Purificazione dell'acqua, Erosione del suolo, Impollinazione, Produzione Agricola), ritenute maggiormente significative per la strutturazione di un sistema di conoscenze di effettivo supporto alla VAS e allo strumento urbanistico. I 7 SE costituiscono una estrapolazione selettiva e parziale della totalità di SE erogati o erogabili dal suolo, pertanto la loro valutazione nell'ambito del progetto di ricerca, sia sotto il profilo biofisico che economico, non può determinare una valutazione "complessiva" né approssimarsi ad una stima del valore complessivo di tutti i SE erogati dal suolo.

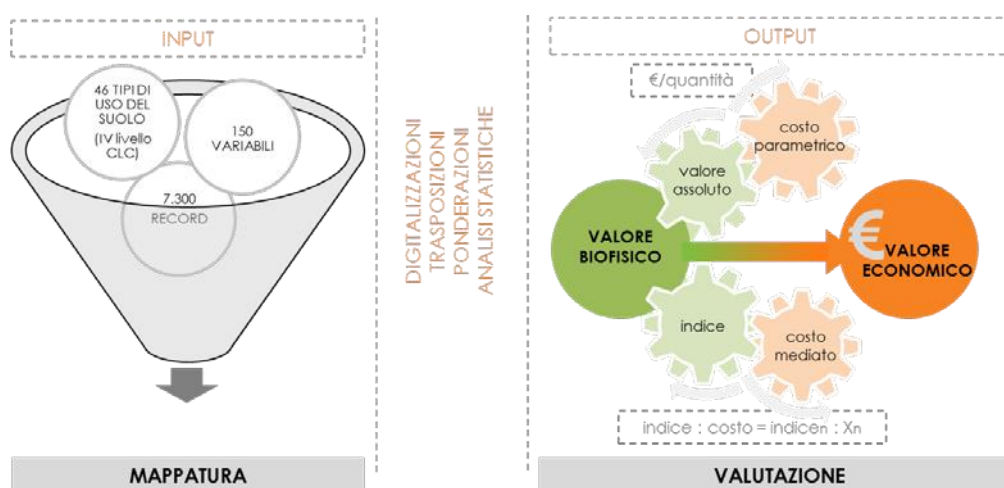
Obiettivo delle azioni di progetto è invece la valutazione di alcuni SE ritenuti centrali per lo sviluppo di buone politiche e pratiche per la corretta gestione del suolo.

L'elaborazione dei valori dei SE è stata ottenuta mediante un procedimento per fasi successive che ha visto la creazione di i) mappe distributive dei valori scalate alla dimensione comunale, ii) trattamento statistico dei dati in ambito *excel* ed estrapolazione di indicatori biofisici legati alle *performances* degli usi del suolo e infine iii) stima dei valori economici dei SE rispetto alla distribuzione territoriale dei valori biofisici.

La mappatura dei SE è stata eseguita mediante l'utilizzo del *software* InVEST⁴ dopo un periodo di aggiornamento, adattamento e coordinamento del repertorio di dati da utilizzare e associare ai modelli di uso del suolo⁵

A tali indicatori riferiti alla dimensione biofisica dei SE erogati dai suoli sono stati associati specifici modelli di valutazione economica, espressi attraverso opportuni criteri di valutazione. La metodologia consente di ottenere mappature dettagliate dei SE e una associata contabilità economica del loro valore, definendo la qualità dei servizi ambientali naturalmente erogati dai suoli.

Figura 3 Modello di valutazione biofisica ed economica



La valutazione economica associata alla mappatura del valore biofisico, consente di supportare l'effettivo processo decisionale e pianificatorio riferito alla costruzione della Variante urbanistica, permettendo di:

⁴ InVEST è un software gratuito disponibile sul web in modalità open-source che serve a mappare e valutare i beni e servizi svolti dal capitale naturale per il sostegno e il mantenimento della vita dell'uomo. Il software può valutare svariati SE, tra i quali quelli selezionati dai progetti di ricerca e richiede la preparazione di svariati dati di input per produrre una distribuzione spaziale dei valori biofisici legati ai singoli SE mappati.

⁵ I modelli prodotti sono stati validati da una analisi multilayer che ha corretto anche i "debug" di sistema, sono state raccolte più di 150 variabili per ognuna delle 46 tipologie d'uso del suolo verificate (un totale di più di 7.300 record caricati nel software per ottenere la mappatura complessiva dei SE). La costruzione del dataset di input per l'ottenimento di una prima mappatura biofisico-funzionale degli ES propedeutica all'assegnazione di valori econometrici nel Comune di Bruino e territori comunali confinanti ha richiesto circa quattro mesi di lavoro. Il lavoro svolto ha consentito di ottenere i modelli e di "correggerne" gli eventuali *debug* di sistema, o di validare le cartografie rispetto alla "coerenza" con lo scopo del progetto Sam4cp. Essendo giunti ad una mappatura preliminare la "variabilità" degli output di modello rispetto alla modificazione delle variabili di input è ancora elevata.

Data la complessità della metodologia scelta, l'impiego del software ha previsto il *download* e l'esecuzione di differenti versioni di InVEST:

- Version 3.3.0 (online version)
- Version 3.2.0 released 6/1/2015;
- Version 3.1.3 released 4/23/2015;
- Version 3.1.2 released 4/15/2015;
- Version 3.1.1 released 3/14/2015;

- confrontare diverse opzioni nell'utilizzo del suolo e valutarne gli effetti sul bilanciamento specifico e complessivo dei SE;
- identificare i *trade-off* tra funzioni alternative ottimali e i soggetti avvantaggiati e quelli svantaggiati dai differenti scenari;
- fornire indicazioni sulla fattibilità di specifici interventi di trasformazione delineando le opportune azioni di limitazione, mitigazione o compensazione ambientale necessaria al riequilibrio dei SE che subiscono una alterazione.

INTRODUZIONE AI SERVIZI ECOSISTEMICI VALUTATI

Come brevemente anticipato, l'azione di progetto B2 fornisce il quadro metodologico di riferimento per costruire uno stato della conoscenza dei valori biofisici ed economici dei SE forniti dai suoli liberi. L'obiettivo dell'azione è impostare un sistema di valutazione economica da associare ai modelli di valutazione biofisica (precedente azione B1), per giungere ad una contabilità ambientale associata biofisico/economica complessiva dei SE oggetto di studio.

La metodologia di valutazione ha fatto emergere la necessità di scalare ed adattare i modelli biofisici testati ai differenti livelli di dettaglio cartografico per giungere ad una rimodulazione degli *input* finalizzata a produrre mappature dettagliate (risoluzione di *output* in celle raster di 5 metri per 5 metri), avviando una sessione di "approfondimento" sugli *output* dei SE. In questo modo è stato possibile costruire un *dataset* di *input* utilizzabile per l'elaborazione di mappature che consentano al Comune di Bruino di monitorare quantitativamente e qualitativamente i processi di trasformazione d'uso del suolo con un buon livello di dettaglio. La valutazione dei valori mappati deve garantire un riscontro nell'attivazione delle politiche locali di governo degli usi del suolo anche con riferimento agli approcci adottati alla scala territoriale dagli strumenti di Pianificazione sovralocale.

Nella tabella seguente vengono riportate in sintesi le metodologie valutative dei SE valutati nel caso di studio. Una descrizione più dettagliata delle metodologie valutative è presente al sito internet del progetto SAM4CP <http://www.sam4cp.eu/> nei documenti riferiti all'azione B2.

Tabella 1 Metodologie valutative dei SE

Servizi Ecosistemici	Modelli di valutazione biofisica	Modelli di valutazione biofisica
Habitat Quality	Valore rappresentativo della qualità complessiva ecosistemica [indice 0-1]	Preferenza dichiarata dalla valutazione di contingenza tramite questionario finalizzata ad individuare le disponibilità a pagare per la conservazione/valorizzazione delle aree naturali e seminaturali riconoscibili nei contesti di studio. [€/mq]
Carbon Sequestration	Valore rappresentativo delle tonnellate di carbonio organico stoccato per pixel (25mq) [t/px]	Prezzo di mercato per ogni tonnellata di carbonio stoccata, equivalente al valore delle sanzioni per compensare le emissioni di CO ₂ (Rif. Direttiva 2003/87/CE e s.m.i.) o dei crediti acquisiti per la riduzione delle emissioni stesse. [100 €/t]
Water Yield	Valore rappresentativo dei litri di acqua rimossa per processi di evapotraspirazione per pixel (25mq) [mm/px]	Costo di sostituzione per la rimozione «artificiale» dell'acqua, dato dalla sommatoria dei costi per la costruzione di bacini idrografici di laminazione, scolmatori e fasce di espansione (Rif. Prezzario Regione Piemonte). [12,6 €/mc]
Water Purification	Valore rappresentativo dei nitrati rilasciati in acqua per pixel (25mq) [kg/px]	Costo di sostituzione per la costruzione di fasce tampone boscate funzionali al trattenimento di nitrati (Rif. LIFE VIMINE - LIFE12 NAT/IT/001122). Non è stato adottato il criterio di valutazione del costo evitato dell'equivalente depurazione ottenuta con mezzi meccanici e/o chimici (adottato nel LIFE MGN) poiché non considera il fenomeno delle sorgenti di inquinamento diffuso, oltre ad essere soggetto ad elevata variabilità dovuta all'elevata oscillazione dei costi dipendenti dal tipo di tecnologia adottata per la depurazione dell'acqua. [64 €/kg]
Sediment Retention	Valore rappresentativo dei volumi di erosione potenziale evitata [t/px]	Costo evitato per il ripristino delle fertilità dei suoli funzionale alla protezione dall'erosione (Rif. Adattamento del costo di ripristino ai fenomeni erosivi da ricerca MGN). [22,8€/t]
Crop Pollination	Valore rappresentativo della presenza potenziale di specie pollinatrici nelle aree di potenziale dipendenza da impollinazione (le aree agricole) [n/px]	Prezzo di mercato derivato dal grado di dipendenza delle coltivazioni dall'impollinazione: si valuta il fattore percentuale di vulnerabilità (rif. Gallai N., Salles J.M., Settele J., Vaissière B.E., 2009) del valore complessivo delle colture

		rispetto ai benefici dovuti dall'impollinazione e lo si moltiplica per la presenza di api per singolo habitat. [€/mq]
Crop Production	Valore rappresentativo della resa agricola media per ettaro dei prevalenti tipi di coltura rilevati. In questo caso l'indicatore ottenuto è sia biofisico che economico: esso infatti esprime parametricamente il livello di servizio di produttività ottenuto [€/ha]	Prezzo di mercato delle differenti colture agricole derivato dalle tabelle della Produzione Standard in Piemonte. [€/mq]

Come anticipato, la valutazione economica, associata alla mappatura del relativo valore biofisico, consente di supportare il processo decisionale e pianificatorio, permettendo di confrontare diverse opzioni nell'utilizzo del suolo e di identificare i *trade-off* esistenti e potenziali tra funzioni alternative ottimali nei differenti scenari. Inoltre, consentirà di fornire informazioni sul costo dei SE che dipendono dagli assetti d'uso del suolo, e potrebbe fornire eventuali elementi di supporto all'analisi di fattibilità economica di specifici interventi (ad esempio il ripristino o risanamento ambientale).

La valutazione economica dei beni ambientali prevede generalmente l'assegnazione di un "prezzo" quale unità di misura per valutare i benefici derivati dal sistema ambientale, ma esistono molteplici modalità e tecniche per assegnare tale valore economico. La scelta della metodologia con cui assegnare un valore "strumentale" alle funzioni ecologiche è spesso dettata dalla ristretta disponibilità di banche dati, dalle scale spaziali e temporali di valutazione, dalla necessità di osservazioni sul campo e soprattutto dall'obiettivo della valutazione stessa. Sempre più diffuso è tuttavia l'utilizzo integrato di differenti tecniche e indicatori per una lettura idonea alla complessità delle questioni trattate.

Ciò premesso, l'associazione di un valore economico riferito ad un beneficio ambientale si colloca nell'ambito delle teorie valutative marginaliste (neoclassiche) dell'economia territoriale (Hayha & Franzese, 2014), secondo le quali è sempre possibile assegnare un valore "marginale", e non "complessivo", ad un bene ambientale mediante la definizione di un prezzo, poiché non è possibile stimare quale sia il valore "complessivo" di una funzione naturale (poiché non è stimabile un "costo di produzione" di un bene naturalmente erogato), se non riferendosi ad un prezzo per uno specifico servizio ecosistemico che derivi dal "costo di ri-produzione" artificiale di un funzione naturalmente svolta (ad esempio il "valore" del servizio di purificazione dell'acqua equivale al "costo" della sua costruzione di un impianto di purificazione artificiale in grado di purificare la medesima quantità di acqua naturalmente purificata dal suolo).

Analogamente alle ricerche nazionali ed internazionali che stanno già sperimentando simili approcci al tema, la metodologia adottata per la valutazione economica dei sette SE approfonditi nell'azione B2 di norma stima quale sia il "costo di ri-produzione" artificiale dei servizi erogati dalle risorse naturali e dai processi funzionali, con l'obiettivo di responsabilizzare gli attori coinvolti nel governo del territorio.

L'analisi dei modelli di valutazione economica da associare alla qualità biofisica dei suoli viene espressa attraverso la conversione economica di valori assoluti e/o indici qualitativi, ovvero a partire da una mappatura che identifica la distribuzione di valori biofisici (quantità di carbonio stoccate per ettaro di terreno) o indici riferiti a indicatori di qualità (qualità degli habitat per tipologia di uso del suolo) si approssima una conversione in valori economici.

L'interdipendenza tra valutazione biofisica ed economica viene garantita dall'associazione tra le due tipologie di valori assegnati, attraverso cui è possibile rilevare un "decremento" o "incremento" di un valore biofisico ed il relativo "decremento" o "incremento" economico associato. La lettura biunivoca tra modello biofisico ed economico consente, pertanto, all'atto di variazione (potenziale o registrata) degli usi del suolo, di ottenere sempre un "adeguamento dei valori" economici e di avviare valutazioni relative alle variazioni potenziali di valore indotte da previsioni di trasformazione d'uso del suolo.

Tale tipo di valutazione ha già mostrato alcuni limiti che devono essere dichiarati. Tra questi, l'elevata aleatorietà dell'assegnazione del valore economico rappresenta un forte fattore limitante, così come lo

è l'assenza di una connessione tra i tempi di evoluzione dei processi naturali e la necessità di attualizzare un valore economico riferito invece ad un flusso.

I valori economici da associare alle mappature biofisiche dei SE sono stati identificati secondo due criteri principali:

- i criteri maggiormente consolidati nella principale bibliografia di riferimento per le specifiche funzionalità ecosistemiche trattate (ricerca EURAC LIFE+ MGN, ricerca LIFE-Ambiente FTB, ecc.);
- i criteri suggeriti dalla componente economica nei modelli di InVEST (laddove il *software* consente tale applicazione).

Tabella 2 Fonti dei dati per SE valutato

Servizi Ecosistemic	Fonti dei dati di input
Qualità degli habitat	Interviste nei Comuni casi di studio (azione B5 e B6)
Sequestro del carbonio	Direttiva 2003/87/CE http://eur-lex.europa.eu
Trattenimento dell'acqua	Prezzario Opere Pubbliche Regione Piemonte http://www.regione.piemonte.it/oopp/prezzario/
Purificazione dell'acqua	Progetto Life VIMINE - LIFE12 NAT/IT/001122 http://www.lifevimine.eu/index.php
Protezione dall'erosione	Progetto Life MGN - LIFE11 ENV/IT/000168 http://www.lifemgn-serviziecosistemic.eu/IT/Documents/doc_mgn/LIFE+MGN_Report_B1.1.pdf
Impollinazione	Gallai N., Salles J.M., Settele J., Vaissière B.E., 2009. <i>Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline</i> . Ecological Economics 68(3), pp. 810-821.
Produzione agricola	Tabelle Produzioni Standard del Piemonte http://www.rica.inea.it/public/it/rls_ps.php

Il sistema di analisi multi-criteri adottato per la valutazione economica adottato è costituito dalle seguenti valutazioni:

- la valutazione economica per la funzione di qualità degli habitat non è fornita dal *software* InVEST e l'azione B2 suggerisce l'utilizzo di un modello valutativo basato sulla valutazione di contingenza in grado di stimare, attraverso lo strumento dell'intervista, la disponibilità a pagare (DAP) per la gestione di aree verdi naturali e semi-naturali con elevato valore ambientale;
- diversi modelli di valutazione economica sono forniti dal *software* InVEST per la funzione di stoccaggio del carbonio: modelli basati sul costo sociale del carbonio (SCC), o sul danno marginale associato al rilascio di mmg di carbonio in atmosfera; modelli che utilizzano il costo di stoccaggio artificiale in grado di sostituire il lavoro svolto in natura, per esempio dalle piante. Altro modello è invece basato sui prezzi di mercato che possono essere utilizzati per fissare il prezzo del carbonio sequestrato. Questo approccio è quello selezionato e utilizzato dall'azione B2 che guarda al valore dei crediti di carbonio presenti nel mercato e/o al valore delle penalità richieste per compensare le emissioni di CO₂;
- il modello di valutazione economica per il trattenimento dell'acqua che InVEST propone è la valutazione del fattore di produzione, ovvero del valore legato alla funzione di filtraggio dell'acqua che contribuisce ad alimentare i bacini idrici per la produzione di energia idroelettrica. Il modello suggerisce pertanto l'uso di dati inerenti al valore di mercato della produzione di energia idroelettrica, sulla base dei costi di produzione (manutenzione e operatività) e dei prezzi di vendita dell'energia. Questo approccio non è stato però considerato nel quadro metodologico

dell'azione B2 poiché incoerente con l'obiettivo di valorizzare la maggiore capacità dei suoli di trattenere l'acqua, riducendo così la possibilità di inondazioni e aumentando il valore del "costo evitato" per la costruzione di sistemi artificiali alternativi;

- il modello di valutazione proposto da InVEST prevede la stima del valore economico della funzione di purificazione dell'acqua attraverso la determinazione del costo da sostenere per purificare l'acqua da sostanze inquinanti (\$/kg). Il costo così richiesto risulta però difficile da valutare per la complessità dei processi: costi non costanti nel tempo e dipendenti dalla tecnologia impiegata e dagli standard di qualità che si vogliono raggiungere. Dal momento che il valore ottenuto dalla valutazione biofisica rappresenta il volume di nitrati rilasciati in acqua a causa di molteplici fonti inquinanti, puntuali e diffuse, e che la capacità di rimozione di inquinanti dalle acque dipende comunque da molti fattori, si è scelto di associare a tale valore biofisico uno dei tanti costi possibili di sostituzione evitati per un'equivalente depurazione non fornita dal suolo. Nello specifico è stato scelto di associare il costo per la costruzione di fasce tampone boscate, poiché soluzioni in grado di attenuare naturalmente il carico di inquinanti provenienti da sorgenti diffuse, tra le più difficili da individuare e contenere;
- il modello InVEST prevede di stimare il costo di rimozione dei sedimenti nell'ambito del bacino idrografico di riferimento per mantenerne la sua vitalità, ovvero determinando i "costi evitabili" per drenare e trattare l'acqua dall'apporto di sedimento derivato da fenomeni di erosione del suolo in modo da garantirne un'elevata qualità. Tuttavia, dal momento che il modello biofisico adottato produce una mappatura di erosione potenziale dei suoli, espressa in volume, si è scelto di adottare, selezionandolo dalla bibliografia considerata, un modello di valutazione economica che associ alla qualità dei suoli, soluzioni di protezione artificiali che abbiano equivalente funzionalità, come ad esempio il "costo di ripristino" della fertilità dei suoli funzionale alla protezione dall'erosione;
- in assenza di un modello fornito da InVEST, il modello di valutazione economica della funzione di impollinazione selezionato nel quadro dell'azione B2 si basa sul concetto di influenza che i processi di impollinazione generano sulla produttività agricola⁶. Il valore è dunque costituito da una percentuale massima di dipendenza associata a una specifica produzione agricola e al valore biofisico rappresentante la presenza di specie impollinatrici ospitate da specifiche tipologie colturali;
- in assenza di modelli stabili per la valutazione sia biofisica che economica forniti da InVEST per la mappatura e analisi della produttività agricola, nel quadro dell'azione B2 è stato deciso di utilizzare la spazializzazione della produzione standard del Piemonte, ottenendo una mappatura del valore della resa agricola media per ettaro dei prevalenti tipi di coltura rilevati. In questo caso l'indicatore ottenuto è sia biofisico che economico: esso infatti esprime parametricamente il livello di servizio di produttività ottenuto (con un valore parametrico espresso in €/ha) ma esprime anche la redditività assoluta derivata dalla produttività agricola (moltiplicando il valore parametrico per gli ettari complessivamente coltivati per ogni specifica tipologia colturale).

Stima del valore dell'Habitat Quality

È largamente condiviso nella bibliografia di riferimento (Mitchell & Carson, 1989; Carson 2000; TEEB 2010) che la valutazione di contingenza sia l'unico metodo di valutazione in grado di considerare tutte le componenti – valore d'uso e valore di non uso - del Valore Economico Totale (VET) associato al

⁶ Altri approcci valutano invece i costi di sostituzione, stimando il costo di pratiche alternative di impollinazione come l'impollinazione a mano o meccanizzata che risulterebbero necessarie per mantenere il livello di produzione agricola allo stesso livello fornito dall'impollinazione naturale.

concetto di bene ambientale ed è dunque la più diffusa, poiché considerata la più idonea, per la valutazione economica riferita alla biodiversità.

In questo quadro e nell'ambito del progetto Life SAM4CP, la funzione "Habitat Quality" si presta ad essere valutata con tale metodologia.

La valutazione di contingenza permette di definire il valore economico di un bene pubblico attraverso una indagine tra i suoi fruitori. Essa si basa sull'intervista diretta dei fruitori in modo da esplicitare la loro disponibilità a pagare (DAP) per ottenere e/o mantenere il bene oggetto di indagine, oppure la loro disponibilità ad accettare (DAA) un cambiamento e/o una perdita. Questa metodologia prevede dunque la costruzione di un mercato ipotetico in cui il bene può essere valutato in quanto oggetto di una valutazione economica.

Il metodo della valutazione di contingenza si basa sulla simulazione di un mercato in cui i fruitori esprimono le loro preferenze rispetto a un bene o un progetto legato al bene stesso, che genera benefici (ad esempio l'incremento della qualità ambientale in un'area data) a fronte però di un prezzo da pagare (ad esempio il pagamento una tassa per il mantenimento di un bene).

La procedura valutativa prevede:

- la costruzione del mercato ipotetico e la redazione di un questionario d'indagine;
- la collezione delle preferenze degli intervistati;
- l'elaborazione dei dati raccolti;
- la valutazione finale.

Il questionario assume un ruolo centrale e la modalità con cui viene condotta l'indagine determina in larga misura gli esiti dell'indagine stessa. La metodologia, seppur largamente riconosciuta come più efficace per valutare il valore economico dei beni ambientali, presenta alcune criticità che rendono necessario un elevato livello di attenzione da parte del valutatore nella costruzione del processo valutativo. In primo luogo, particolare attenzione deve essere posta sulla scelta dell'oggetto della stima (DAP o DAA), sulla selezione del campione da intervistare e sulla scelta dei modelli della domanda. L'uno è infatti alternativo all'altro e non possono essere svolti in maniera complementare per l'inefficienza nel trattamento del risultato.

Normalmente, la DAP risulta inferiore rispetto alla DAA e può dunque risultare rilevante optare per uno o l'altro oggetto. Inoltre, il campione da intervistare deve essere sufficientemente eterogeneo e significativo, ed infine, i diversi modelli di domanda tra cui scegliere (a risposta aperta, a scelta multipla, gioco dell'offerta interattiva, a risposta chiusa) presentano differenti punti di forza, ma altrettanti problemi di potenziale distorsione. Non è dunque possibile pensare ad un modello di valutazione univoco, ma esso deve essere costruito per ogni caso specifico, in funzione dell'obiettivo finale della valutazione e del contesto di riferimento.

Tuttavia, esistono aspetti di natura metodologica da tenere necessariamente in considerazione per la costruzione del questionario, che per risultare corretto nella sua struttura dovrà contenere:

- una descrizione dettagliata del bene oggetto di valutazione e la circostanza ipotetica in cui si suppone che gli intervistati si trovino ad esprimere le loro preferenze;
- domande che provocano le preferenze degli intervistati e la loro massima disponibilità a pagare per il bene oggetto di valutazione;
- domande sulle caratteristiche socio-economiche (ad esempio età, reddito, ecc.) dell'intervistato (parte importante per determinare se le attitudini e la disponibilità a pagare siano influenzate da fattori socio-demografici);
- domande da cui sia possibile determinare il grado di attenzione nei confronti del bene da valutare.

La scelta di adottare la metodologia della valutazione di contingenza per la valutazione economica della funzione "Habitat Quality" ha reso necessario adottare alcune scelte di metodo in grado di rispondere all'esigenza valutativa di assegnare un valore economico al SE in oggetto (contestualizzando tale valore

al contesto dei Comuni selezionati per il caso di studio del progetto in ambito metropolitano torinese). L'obiettivo principale è determinare un valore economico per la qualità degli *habitat* da poter associare ai corrispettivi valori biofisici dei suoli. Si è scelto di ipotizzare un'attività di manutenzione e valorizzazione ambientale delle aree naturali e seminaturali, ipotizzando tali interventi per le aree verdi urbane, le aree verdi agricole e le aree boscate tra le coperture/usi del suolo presenti sul territorio di indagine.

Per quanto riguarda l'oggetto della stima si è optato nel richiedere la DAP per attività di manutenzione e valorizzazione, escludendo l'indagine alla DAA, perché spesso sovrastimata e per il timore che una tale richiesta venisse ambiguamente scambiata per una previsione delle Amministrazioni locali di vendita dei beni pubblici, in particolare delle aree verdi.

Una volta definito l'oggetto della stima, si è provveduto ad individuare il campione degli intervistati che è stato intercettato in occasione di eventi seminari pubblici di diffusione e costruzione del consenso intorno al progetto Life SAM4CP e di momenti vari in cui è stato possibile intercettare un'ampia rappresentanza della cittadinanza. Gli eventi, durante i quali sono stati distribuiti i questionari di valutazione, si sono tenuti presso due dei Comuni selezionati dal progetto (Bruino e Settimo Torinese). La presenza di un elevato numero di cittadini, oltre che di *stakeholders* e attori del territorio, è importante poiché rende più significativo e rappresentativo il campione in cui l'indagine si svolge. Ai cittadini, infatti, viene chiesta "la disponibilità a pagare un contributo economico *una tantum* per l'incremento e il mantenimento delle aree ad alta qualità di *habitat*". Il questionario, infine, è stato costruito in linea con quanto suggerito comunemente dalla bibliografia (Grillenzioni & Grittani, 1994; Stellin & Rosato, 1998). In particolare, per supportare gli intervistati nell'attività di espressione delle proprie preferenze, si è provveduto a descrivere le aree oggetto di valutazione attraverso attributi in grado di esprimere il loro livello di qualità, di fruizione e di unicità. Oltre alla domanda valutativa vera e propria (DAP), sono state inserite alcune domande per conoscere le caratteristiche socio-economiche degli intervistati e per conoscere il grado di attenzione nei confronti del bene da valutare e delle sue componenti di valore. Il modello adottato per la domanda di DAP è quello della risposta aperta (pur con presenti le opzioni di valore 0 e valore libero), per evitare possibili condizionamenti o appiattimenti su valori medi.

Gli intervistati, senza riferimenti alcuni, sono stati liberi di dare risposte anche molto diverse e con il rischio di un alto livello di dispersione, ma che ben si presta per una elaborazione statistica di dati per definire le soglie di DAP utilizzabili nel questionario finale.

Trattamento dei dati acquisiti tramite questionari

Dopo aver intrapreso una fase di raccolta dei questionari riferiti alla disponibilità a pagare per il finanziamento di interventi a supporto, mantenimento e incremento delle tre differenti tipologie di verde (urbano, agricolo e naturale o seminaturale), gli esiti dei questionari sono stati trasferiti in una tabella *excel* per il trattamento statistico dei valori rilevati ai fini del loro inserimento nei modelli che determinano la connessione tra valore biofisico ed economico dei SE.

In particolare, la metodologia seguita per il trattamento dei dati, ha permesso di definire un valore medio al mq delle tre tipologie di verde su cui il questionario chiedeva una quantificazione di disponibilità economica al pagamento. In questo modo è stato possibile successivamente associare al valore economico medio al mq il valore biofisico medio rilevato, e pertanto redistribuire l'intera gamma di valori di *Habitat Quality* all'intera classe di coperture d'uso del suolo a livello comunale.

BOX – Trattamento dei dati acquisiti tramite intervista

Il trattamento statistico dei dati per ogni tipologia di verde ha previsto le seguenti operazioni:

1. La raccolta di tutte le interviste e il successivo inserimento dei valori di DAP rilevati per ogni soggetto intervistato;

INTERVISTATI				DISPONIBILITA' A PAGARE (DAP) [€]		
	età	titolo di studio	professione	verde urbano	verde agricolo	verde naturale
	55	media	commerciante	0	0	altro
	21	diploma	studente	5/mese=60	altro	altro
	43	geometra	resp.marketing	100/anno	0	0
	20	diploma	studente	10	10	10
	75	laurea	pensionato	0	0	0
	58	diploma	impiegata	50	0	20
		diploma	baby sitter	0	0	0
	40	diploma	impiegata	0	10	10
	38	diploma	operaia	0	0	0
	21	diploma	ag.immobiliare	50	20	50

LEGENDA COLORI INTERVISTATI

1 - poco interessato
2
3
4
5 - molto interessato

L'interesse ai temi ambientali di sogni singolo soggetto intervistato è stato rappresentato dalla gamma di colorazioni di verde sulla prima colonna di sinistra, la cui legenda viene di seguito riportata.

2. Sono stati calcolati i Valori Economici Totali (VET) espressi complessivamente per le tre tipologie di verde censite. Il VET è costituito dalla moltiplicazione della DAP media calcolata per nucleo familiare censito (l'intervista prevedeva l'assegnazione di un valore economico espresso nella forma di un contributo economico una tantum per nucleo familiare) per il numero complessivo di famiglie presenti nel territorio comunale oggetto di indagine. La media ponderata della DAP per nucleo familiare è calcolata come la sommatoria delle singole DAP per il numero (NR) di intervistati che hanno assegnato il medesimo valore. Il valore infine diviso per il numero complessivo di DAP rilevate dal campione di intervistati.

$$\frac{\sum_{n=0}^{\infty} DAP \cdot NR}{n} = \frac{DAP \cdot NR}{n}$$

Dove:

DAP= valore di intervista rilasciato

NR= numero di interviste con medesimo valore

n= numero complessivo di DAP rilevate

Il valore *DAPpernucleo* è stato successivamente moltiplicato per il numero totale di famiglie residenti nel Comune, ottenendo pertanto il Valore Economico Totale di non uso (VET) delle classi di copertura del suolo oggetto di indagine.

$$VET = DAP \cdot NR \cdot n$$

Dove:

n.famiglie= numero di famiglie residenti nel Comune oggetto di indagine

CALCOLO VALORI ECONOMICI HABITAT QUALITY									
VET verde urbano			VET verde agricolo			VET verde naturale			
DAP(n.10)	NR	(DAP*NR)	DAP(n.9)	NR	(DAP*NR)	DAP(n.9)	NR	(DAP*NR)	
0	15	0	0	22	0	0	15	0	
1	2	2	1	2	2	1	1	1	
5	2	10	5	3	15	5	3	15	
10	7	70	10	5	50	10	5	50	
20	2	40	20	2	40	20	5	100	
30	1	30	30	1	30	25	1	25	
50	7	350	50	5	250	50	7	350	
60	1	60	100	1	100	100	1	100	
100	3	300	500	3	1500	300	1	300	
200	1	200							
totale		1062	totale		1987	totale		941	
DAPpernucleo		106,20	DAPpernucleo		220,78	DAPpernucleo		104,56	
Bacino di utenza (n.famiglie)		3478	Bacino di utenza		3478	Bacino di utenza		3478	

3. Il dato ottenuto è stato successivamente trattato per ottenere la disponibilità media al mq utile ai fini del successivo inserimento nei *dataset* di contabilità biofisica ed economica agganciata al modello dell'*Habitat Quality* di InVEST.

In questo caso il VET complessivo rilevato è stato diviso per i mq di verde in cui il valore complessivo è generato secondo la formula:

$$mq \text{ tot} = \frac{VET}{val \text{ mq}}$$

Dove:

mq tot= numero di mq totali dello specifico verde oggetto di indagine rilevati nel Comune

DAPpernucleo	106,20	DAPpernucleo	220,78	DAPpernucleo	104,56
Bacino di utenza (n.famiglie)	3478	Bacino di utenza	3478	Bacino di utenza	3478
VET	369.364	VET	767.865	VET	363.644
val mq	3,87	val mq	0,39	val mq	1,63
mq tot	95.342,83	mq tot	1.946.444,43	mq tot	222.581,27

I tre valori complessivi registrati nella tabella sono stati utilizzati come parametri di base per l'inserimento dei valori economici associati al valore biofisico espresso dall'indicatore Habitat Quality. Una volta ottenuta una associazione biunivoca per tre classi d'uso del suolo tra valori economici (rilevati sulla base delle interviste) e valori biofisici (rilevati sulla base dell'output biofisico dell'Habitat Quality) è stato possibile precedere ad una distribuzione lineare dei valori in tutte le classi d'uso del suolo la cui variabile nota era l'indice biofisico dell'Habitat Quality ed ottenendo pertanto una distribuzione complessiva del valore dell'intero Servizio Ecosistemico per tutte le classi d'uso del suolo del Comune, e pertanto, il valore economico complessivo del Servizio Ecosistemico.

La qualità ecosistemica del territorio: valutazione dello stato di fatto (t0)

La metodologia di mappatura, valutazione e associazione economica dei valori ecosistemici ha consentito di giungere ad un primo fondamentale bilancio riferito allo *stock* di valori presenti nel territorio comunale. La valutazione dello stato di fatto (t0) è costituita dalla sommatoria dei valori biofisici ed economici dei 7 SE mappati e costituisce il punto di partenza per le successive verifiche dei flussi potenziali di valore derivati dall'attuazione delle trasformazioni d'uso del suolo.

L'associazione tra volari biofisici ed economici viene riportata per tutte le tipologie d'uso del suolo rilevate nel Comune di Bruino allo stato di fatto, che vengono sintetizzate mediante il codice LULC, ovvero la sigla identificativa riconducibile alla classificazione proposta nella legenda del repertorio Land Cover Piemonte. Ciò è stato fatto al fine di rendere "scalabili" tutte le valutazioni riferite ai valori (biofisici ed economici) con la dimensione sovralocale (di area metropolitana e al livello regionale) ai fini di omogeneizzare le modalità di rendicontazione delle rilevazioni e variazioni degli usi del suolo ai vari livelli amministrativi.

Il valore attuale dei singoli SE allo stato di fatto è il seguente (ed è costituito da valori una tantum per i SE *Habitat Quality* e *Carbon Sequestration*; mentre da valori annui riferiti ai SE *Water Yield*, *Nutrient Retention*, *Sediment Retention*, *Crop Pollination* e *Crop Production*):

- Il Servizio Ecosistemico *Habitat Quality* vale 2.572.395 euro;
- Il Servizio Ecosistemico *Carbon Sequestration* vale 3.385.944 euro;
- Il Servizio Ecosistemico *Water Yield* vale 669.962 euro;
- Il Servizio Ecosistemico *Nutrient Retention* vale 16.138 euro;
- Il Servizio Ecosistemico *Sediment Retention* vale 266.387 euro;
- Il Servizio Ecosistemico *Crop Pollination* vale 13 euro;
- Il Servizio Ecosistemico *Crop Production* vale 1.068.137 euro.

La sommatoria dei singoli SE indica che, allo stato di fatto, il valore complessivo del capitale naturale erogato nel Comune di Bruino ammonta a 7.978.981 euro. Tale somma costituisce il "valore di partenza" ecosistemico per la valutazione della pianificazione vigente (t1) e di quella che dovrà essere adottata in sede di Variante Strutturale al vigente Piano per l'introduzione dei criteri metodologici di valutazione ecosistemica (progetto LIFE SAM4CP) delle trasformazioni d'uso del suolo (t2).

Figura 4 Valutazione biofisica ed economica dei SE associata alle classi d'uso del suolo

LULC	AREA (mq)	Habitat Quality		Carbon Sequestration		Water Yield		Crop Pollination		Crop Production		Nutrient Retention		Sediment Retention	
		Indice 0-1	€	ton	€	mm	€	abundance	€	€	€	Kg	€	ton	€
1111	10.235,51	0,06	1.349,39	18,27	1.827,43	51.079,99	643,61					-	-	-	-
1113	99.573,02	0,08	19.683,17	372,27	37.227,22	702.178,05	8.847,44					0,36	22,76	305,24	6.959,48
1121	1.415.401,59	0,10	347.657,42	7.754,79	775.479,10	12.606.540,41	158.842,41					124,61	7.974,86	2.361,14	53.833,96
1123	186.047,45	0,15	66.970,42	1.257,03	125.702,91	1.910.782,29	24.075,86					58,66	3.754,42	294,22	6.708,18
1211	659.001,34	0,15	230.669,29	230,62	23.062,36	2.286.473,88	28.809,57					6,34	405,72	858,18	19.566,41
1213	55.836,36	0,20	26.075,74	68,79	6.879,09	245.275,23	3.090,47					14,03	897,68	190,55	4.344,63
1221	524.321,24	0,11	138.187,70	2.512,97	251.296,64	4.285.229,12	53.993,89					150,35	9.622,11	702,99	16.028,11
1321	2.946,95	0,18	1.268,94	10,01	1.001,25	19.949,23	251,36					0,04	2,65	0,14	3,24
1322	3.865,64	0,13	1.229,17	44,93	4.492,89	59.674,78	751,90					-	-	-	-
1331	16.229,53	0,32	12.334,99	130,62	13.061,86	187.471,00	2.362,13					0,05	3,13	31,18	710,99
1332	5.729,30	0,07	969,98	73,87	7.386,94	95.983,04	1.209,39					-	-	-	-
1400	16.027,00	0,27	10.198,38	155,26	15.526,10	214.725,52	2.705,54					7,85	502,14	56,59	1.290,20
1410	10.309,18	0,15	3.684,35	124,05	12.404,75	163.422,27	2.059,12					-	-	37,43	853,46
1411	69.006,67	0,14	22.906,87	767,80	76.779,84	1.027.200,18	12.942,72					-	-	67,08	1.529,37
1412	335.076,68	0,15	119.290,44	4.317,59	431.758,97	5.614.282,01	70.739,95					14,12	903,48	595,04	13.566,81
1413	7.648,42	0,12	2.123,69	3,78	377,91	27.760,24	349,78					0,01	0,42	13,68	311,95
1422	22.673,44	0,25	13.133,16	288,32	28.832,11	375.872,86	4.736,00					13,18	843,33	57,71	1.315,68
2000	1.677.037,24	0,24	949.245,58	9.439,56	943.955,83	17.406.477,50	219.321,62	2,05	-	502.016,68	13.720,48	878.110,72	5.614,49	128.010,26	
2101	41.118,79	0,29	28.251,98	231,06	23.106,40	427.617,10	5.387,98	2,02	-	12.308,80	268,30	17.171,11	100,98	2.302,32	
2103	175,12	0,34	140,12	1,06	105,74	1.884,21	23,74	1,90	13,56	219,40	-	-	-	-	-
2104	98.408,15	0,21	48.299,31	555,08	55.507,93	996.241,87	12.552,65	1,99	-	544.118,32	266,77	17.073,24	202,68	4.621,05	
2240	13.276,10	0,41	12.981,06	99,12	9.912,00	178.401,76	2.247,86	2,04	-	2.023,28	7,46	477,62	-	-	-
2310	654,72	0,49	759,60	4,13	413,40	7.526,28	94,83	2,08	-	41,90	2,10	134,21	0,13	3,03	
2430	115.774,37	0,57	156.815,91	630,78	63.077,90	1.582.070,02	19.934,08	2,15	-	7.409,56	73,52	4.705,53	51,21	1.167,56	
3110	222.581,27	0,49	257.614,50	4.729,03	472.902,60	2.670.065,46	33.642,82				79,52	5.089,20	105,45	2.404,28	
5111	60.391,33	0,71	100.548,75	38,63	3.862,81	27.391,29	345,13				0,97	62,01	37,57	856,66	
5112	5,03	0,50	5,93	0,03	3,02	55,95	0,71				-	-	-	-	-
	5.669.351,46	0,19	2.572.395,85	33.859,45	3.385.944,98	53.171.631,54	669.962,56	2,03	13,56	1.068.137,95	14.808,69	947.756,34	11.683,67	266.387,62	

La valutazione dei valori economici per le singole caratterizzazioni ecosistemiche esplicita inoltre alcune caratteristiche non trascurabili: il valore economico del servizio di stoccaggio del carbonio a livello assoluto è costituito dal serbatoio di stoccaggio delle aree agricole (valore 943.955 €), ma i tessuti urbani discontinui prevalentemente residenziali (tipici del contesto urbanizzativo Bruinese) costituiscono un serbatoio di stoccaggio del valore pari a 775.479 €, e pertanto potenzialmente molto importanti per il mantenimento di una buona qualità dell'aria. Analogamente, anche sotto il profilo dell'*Habitat Quality* i tessuti urbani discontinui residenziali offrono buone performances ecosistemiche. Al contempo, le aree agricole che offrono i migliori rendimenti in termini di produttività agricola, anche con riferimento al valore legato al Servizio di impollinazione, sono quelle che soffrono dei maggiori disservizi legati alla presenza di nutrienti e all'erosione dei suoli.

Figura 5 output di mappatura di alcuni SE



LA VALUTAZIONE DELLA MULTIFUNZIONALITÀ DEI SUOLI

La valutazione ambientale dei suoli

Sono ormai molteplici gli studi della bibliografia internazionale riferiti allo sviluppo di metodologie di valutazione qualitativa del suolo direttamente connessi alla gestione e la definizione degli usi del suolo nello strumento urbanistico urbanistico (Vrscaj, et al., 2008) (Peccol & Movia, 2012) (Schindelbeck, et al., 2008). Ciò nonostante prevale tuttora un atteggiamento che contrappone al consumo di suolo l'esclusiva problematizzazione della potenziale perdita di produttività determinata dalla progressiva riduzione dello *stock* di suoli agricoli (Toth, 2012).

Le strategie di protezione del suolo sono marcatamente sbilanciate nella difesa della capacità produttiva del suolo, piuttosto che alla valutazione complessiva dell'ampia gamma di varie funzionalità che il suolo è in grado di assolvere (Tzilivakis, et al., 2005). Tale limite è espresso dal recente approccio nazionale alla limitazione del consumo di suolo (con riferimento alla PdL 948 Legge quadro in materia di valorizzazione delle aree agricole e di contenimento del consumo del suolo - detta anche PdL Salvasuoli "ex Catania" ora confluito nel DdL 2039 in prima lettura al Senato e trasmesso alla Camera il 13 maggio 2016 intitolato "Contenimento del consumo di suolo e riuso del suolo edificato") che si limita ad introdurre un limite quantitativo alla trasformazione delle aree agricole, anziché al più ampio comparto delle aree libere (naturali, seminaturali ed agricole).

Ma la qualità dei suoli va valutata alla luce del supporto che essi possono svolgere nei termini di servizio ecosistemico plurimo, in tal caso anche le politiche per il governo del territorio potranno valutare le proprie alternative sulla base di una valutazione multidimensionale dei potenziali utilizzi ottimali della risorsa suolo.

Va premesso che il suolo agricolo è in genere anche quello maggiormente "completo" dal punto di vista delle ulteriori capacità ecosistemiche svolte (EC, 2002), ciò nonostante la mappatura delle differenti funzionalità dei suoli costituisce la base per una successiva valutazione qualitativa completa poiché risponde a quattro sostanziali domande:

- che funzioni svolge il suolo?
- quali funzioni potrebbe svolgere?
- le funzioni che esso svolge sono "coerenti" con quelle che potrebbe svolgere?
- gli usi correnti sono quelli considerati "migliori"? (Vrscaj, et al., 2008)

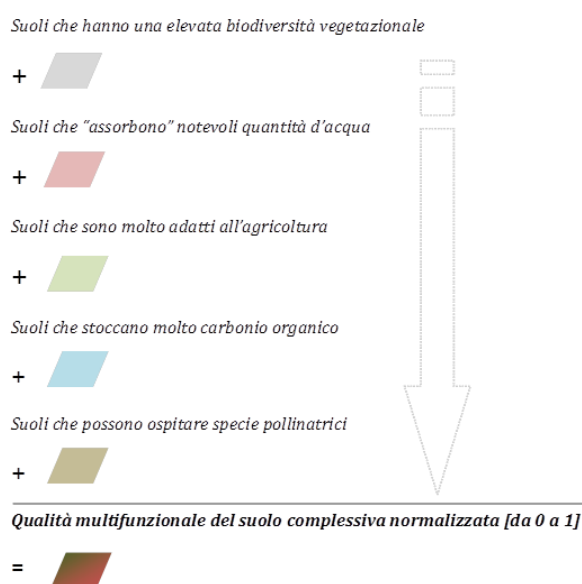
Questo profilo "cumulativo" costituito da un primo indicatore multisistemico può rappresentare un importante contributo alla valutazione qualitativa dei suoli il cui obiettivo è sia quello di indirizzare le trasformazioni verso aree in cui i valori ecosistemici sono adeguati che quello di individuare un fattore di bilancio ecosistemico delle variazioni d'uso, anche finalizzato a istituire i fattori di compensazione ambientali, dove necessari.

Se alla conoscenza quantitativa, si aggiunge una chiave di lettura qualitativa, allora al tema dell'analisi delle variazioni d'uso del suolo può essere aggiunto un profilo di impatto, e a questo profilo essere associate adeguate contromisure ecologiche che la pianificazione deve rendere necessarie. È sostanzialmente un nuovo bilancio ambientale, che lo strumento urbanistico e la VAS dovrebbero assumere quale prassi consolidata di valutazione delle politiche territoriali, capace di suggerire "modelli" urbanistici auspicabili per limitare, mitigare o compensare i consumi di suolo.

Tali considerazioni rimandano agli studi di efficienza/efficacia nella regolazione degli usi del suolo che rinviano ai termini di utilizzo “migliore”, utilizzo più “performante” o utilizzo “ottimale” (*land suitability*). Tali espressioni sono costituite da valutazioni discrezionali basate però su molteplici letture di indicatori quanti/qualitativi. Ad ogni modo una interpretazione sintetica del concetto di qualità legata all’uso del suolo è quella di “*fitness for use*”, ovvero la qualità è definibile come la capacità di un suolo nel lungo periodo di svolgere efficacemente la propria funzione (Vrscaj, et al., 2008).

La valutazione della qualità ambientale dei suoli (VALTOT) è sostanziale nell’istruire una fase di valutazione ambientale finalizzata ad assecondare, corroborare o modificare le procedure di pianificazione.

Figura 11 Sviluppo di indicatori multidimensionali



BOX - Nota metodologica per la costruzione dell'indicatore VALTOT

ArcGIS 10.3 funzione *Weighted sum* (Spatial Analysis/Overlay)

La carta del valore multisistemico dei suoli è costituita da una sommatoria dei valori biofisici normalizzati dei sette SE trattati nell'ambito dell'azione B2 (Habitat Quality - *Hab Quality*, Carbon Sequestration - *Carbon*, Water Yield - *Evapo*, Nutrient Retention - *Nutrient Ret*, Sediment Retention - *Erosion*, Crop Production - *Crop Prod*, Crop Pollination - *Crop Prod*), senza attribuire pesi diversi alle variabili, ovvero assumendo che i sette Servizi Ecosistemici abbiano la stessa importanza.

La formula che genera la carta è la seguente:

$$VALTOT = \sum_{m=1}^7 \left(\frac{Val_{biofisico}}{max-min} \right) * (-1)$$

Dove:

Val biofisico = il valore per pixel del raster delle singole funzioni in output di InVEST

coefficiente di normalizzazione = restituisce i valori tra 0 a 1 (rispetto ai valori complessivi del territorio in indagine e non solo Bruino) e costituito dalla moltiplicazione del *Val biofisico* per i seguenti coefficienti:

per *Crop Prod* = 0.000180857 (derivato da formula 1/55292);

per *Crop Poll* = 0.2215870061 (derivato da formula 1/4.5129);

per *Erosion* = 0.00167028 (derivato da formula 1/598.702);

per *Nutrient Ret* = 0.0304966377 (derivato da formula 1/32.7905);

per *Evapo* = 0.0022732284 (derivato da formula 1/439.903);

per *Carbon* = 1,6918326777 (derivato da formula 1/0.591075);

per *Hab Quality* = 1 (valore già normalizzato da 0 a 1)

*(-1) è una conversione in valori negativi utilizzato esclusivamente per le funzioni *Nutrient Retention* e *Erosion*, perché entrambe al "crescere" del valore vedono una "diminuzione" del Servizio Ecosistemico reso. Esprimono infatti rispettivamente i kilogrammi di inquinante presenti per pixel e la quantità di suolo eroso per pixel

La risoluzione in uscita in celle di 5 metri

Il range di valori per pixel presenti nella carta VALTOT varia da un potenziale minimo di -2 ad un massimo di +5. Il valore -2 è teoricamente costituito da un pixel dove i valori normalizzati e sommati per tutte le celle sono *Crop Prod* 0 + *Crop Poll* = 0 + *Evapo* = 0 + *Carbon* = 0 + *Hab Quality* = 0 + *Erosion* = (-1) + *Nutrient Ret* = (-1). Questo suolo rappresenterebbe la peggiore prestazione biofisica. Tutte le funzioni positive azzerate (valore 0) e massime funzioni negative presenti (erosione e inquinanti pari a -1)

Al contrario, il miglior suolo avrebbe un valore di +5 costituito dalla somma (+1) di tutte le funzioni positive, e valori nulli (0) corrispondenti alle funzioni negative (non avrebbe inquinanti né erosione).

Il valore medio potenziale con omogenea distribuzione dei valori si attesterebbe a +1.5.

I valori rilevati nel contesto di Bruino hanno la seguente distribuzione:

Count:	48026
Minimum:	-0,84853
Maximum:	3,15805
Sum:	58011,51035
Mean:	1,207919
Standard Deviation:	0,599873
Nulls:	0

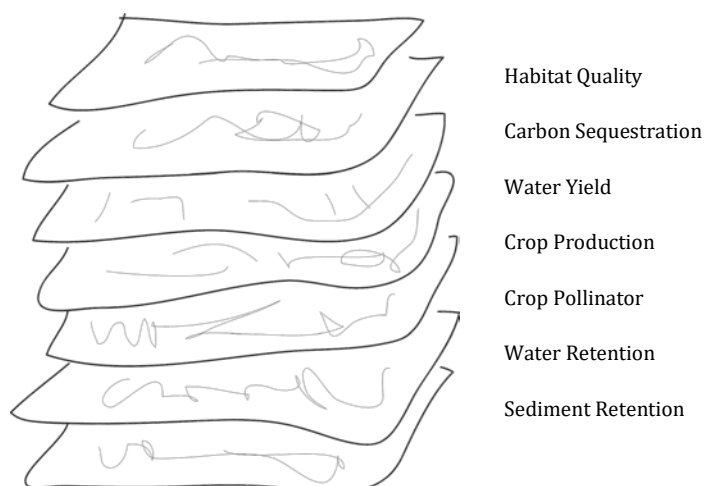
La carta, in Bruino, mostra un valore minimo corrispondente a -0.84 e un valore massimo pari a 3.15. Il valore medio è pari a 1,20.

Successivamente, si è proceduto alla digitalizzazione dei valori, partendo da una loro normalizzazione.

La normalizzazione da 0 a 1 dello shapefile valtot è stata fatta standardizzando i valori di cella rilevati con media e deviazione standard registrati nell'intero territorio di indagine e pari rispettivamente a 1,207919 e 0,599873.

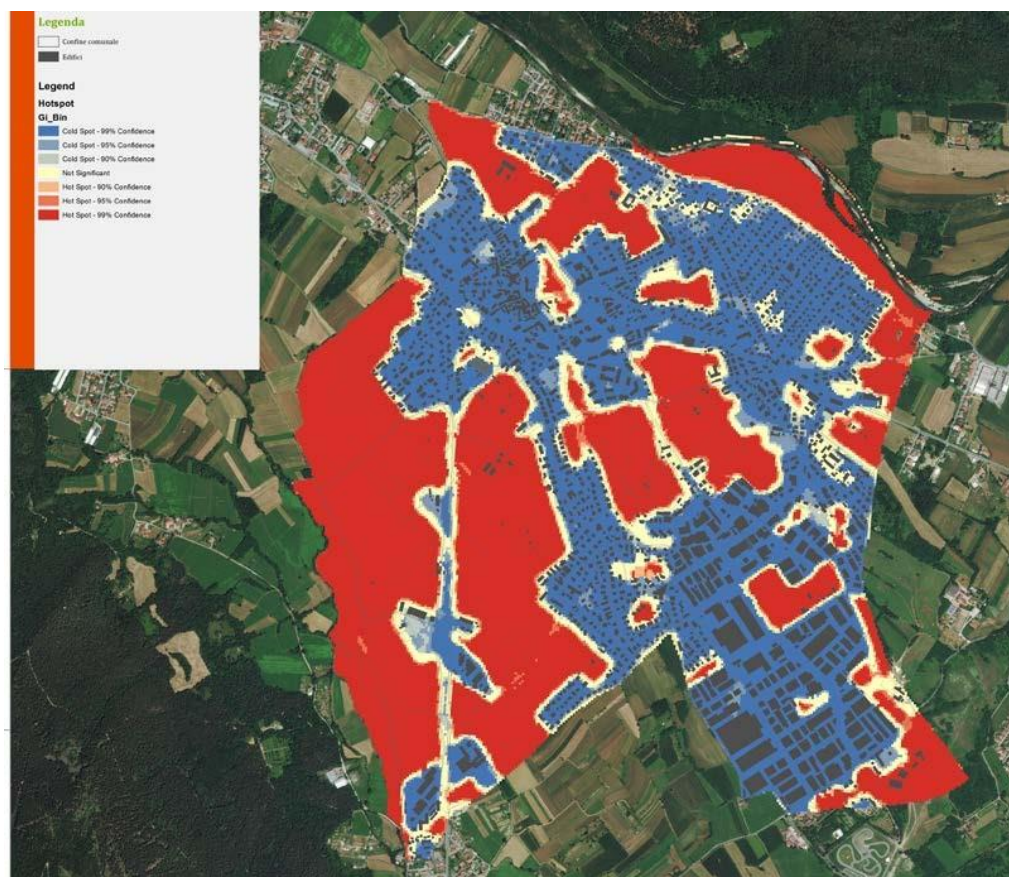
Sulla base dei valori digitalizzati normalizzati è possibile procedere alla valutazione delle opzioni di trasformazione dei suoli. La sovrapposizione delle aree che potenzialmente potranno essere trasformate potrà essere valutata con una media ponderata dei valori presenti, stimando un coefficiente di impatto potenziale delle trasformazioni urbane.

Figura 12 Costruzione degli indicatori compositi



Ai fini di una corretta calibrazione delle politiche di limitazione, mitigazione o compensazione dei consumi di suolo è proprio la conoscenza di quali suoli vengono consumati che può suggerire le contromisure ecologiche necessarie a riequilibrare l'impatto ambientale derivato dal consumo. In questa direzione SAM4CP è certamente un progetto che si pone all'avanguardia dell'approccio "qualitativo", proprio perché il vincolo alla definizione delle prestazioni biofisiche ed economiche di sette funzioni ecosistemiche struttura un adeguato sistema di riferimento per la ponderazione delle "opportunità" riferite all'utilizzo ottimale della risorsa.

Figura 13 Lettura dello stato di fatto con analisi hotspot



L'analisi identifica le aree con concentrazioni di valore ecosistemico omogeneo, indicando in rosso le zone "hot" ovvero quelle in cui si registra una concentrazione significativa di valori elevati e "cold" ovvero come quelle dove, al contrario, si registrano concentrazioni significative di valori bassi dell'indicatore analizzato. Di fatto, le aree in rosso rappresentano quelle dove la sensibilità ecosistemica complessiva registrata allo stato di fatto è elevata e dove, pertanto, la potenziale attuazione di una trasformazione d'uso può modificare sensibilmente il valore ecosistemico dell'ambito. Nelle aree rosse, pertanto, i potenziali meccanismi di limitazione o compensazione degli usi del suolo dovrebbero introdurre misure tese a inibire, modificare o rendere compatibili le trasformazioni d'uso eventualmente concesse, individuando le aree di potenziale compensazione ecologica al fine di bilanciare il livello di SE erogato prima dell'attuazione della trasformazione e dopo la sua attuazione. Nella carta è rappresentata anche una distribuzione discretamente estesa di aree con valori in transizione (le aree beige). In queste aree il valore ecosistemico subisce una interferenza "di contatto" tra aree con buon profilo ecosistemico (generalmente le aree libere) e aree con medio-basso o basso profilo ecosistemico (le aree più o meno densamente costruite). Queste zone "buffer" costituiscono una informazione interessante sotto il profilo dello sviluppo di misure urbanistiche atte a identificare le aree nelle quali eventuali processi di densificazione possono trovare attuazione o, al contrario, le aree nelle quali processi di diradamento o deframmentazione potrebbero sviluppare una rigenerazione di buoni valori ecosistemici.

Tabella 4 Analisi delle pressioni ecosistemiche

		RESIDUO DELLA TRASFORMAZIONE								VALTOT (PRESSIONE)			
		Caratteristiche AT											
		area (mq)	Numero	Sottocom	Tipo	diritti	volume	IP	IF	RC	VALTOT_absolute	VALTOT_normalizzato su intero	
C1N	5342	C*1N	C*1N	residenziale	RICEVE	5.628,00	0,25000	1,05000	0,33000	1,75	9326,11	1,74	0,489
	1014	7 parte	C*1N	verde_quartiere+pa	CEDE	-	0,25000	0,00000	0,00000	1,68	1702,84		
C1S	6133	34	C*1S	verde di quartiere	CEDE	-	0,24000	0,00000	0,00000	1,44	8862,18	1,39	0,392
	6471	C*1S	C*1S	residenziale	RICEVE	6.935,00	0,24000	1,06000	0,33000	1,33	8636,65		
C2N	936	7"	C*2N	verde_quartiere+pa	CEDE	-	0,25000	0,00000	0,00000	1,35	1263,85	1,78	0,501
	1035	7 parte	C*2N	verde_quartiere+pa	CEDE	-	0,25000	0,00000	0,00000	1,68	1738,10		
	13909	C*2N	C*2N	residenziale	RICEVE	14.604,00	0,25000	1,05000	0,33000	1,81	25220,73		
	818	35'	C*2S	verde_quartiere+pa	CEDE	-	0,24000	0,00000	0,00000	1,32	1083,54		
C2S	3246	C*2S	C*2S	residenziale	RICEVE	3.441,00	0,24000	1,06000	0,33000	1,47	4778,07	1,44	0,407
	2110	5	C*3N	verde_quartiere+pa	CEDE	-	0,25000	0,00000	0,00000	1,67	3514,28		
C3N	10568	C*3N	C*3N	residenziale	RICEVE	11.078,00	0,25000	1,05000	0,33000	1,82	19226,79	1,79	0,506
	763	35 parte	C*3S	verde_bimbi+park	CEDE	-	0,24000	0,00000	0,00000	1,22	932,15		
C3S	466	35 parte	C*3S	verde_bimbi	CEDE	-	0,00000	0,00000	0,00000	1,22	569,31	1,26	0,357
	4909	C*3S	C*3S	residenziale	RICEVE	5.198,00	0,24000	1,06000	0,33000	1,27	6258,77		
C4N	1148	5'	C*4N	verde_quartiere+pa	CEDE	-	0,25000	0,00000	0,00000	1,73	1981,06	1,62	0,458
	9731	C*4N	C*4N	residenziale	RICEVE	10.199,00	0,25000	1,05000	0,33000	1,61	15688,99		
C4S	1772	21'	C*4S	verde_bimbi+verde	CEDE	-	0,24000	0,00000	0,00000	0,93	1642,41	0,96	0,271
	4029	C*4S	C*4S	residenziale	RICEVE	5.192,00	0,24000	1,06000	0,33000	0,97	3924,38		
ZI4	7796	S2	ZI4	verde+verde_sporti	CEDE	-	0,15000	0,00000	0,00000	1,53	11915,64	1,44	0,405
	14940	S4	ZI4	verde+verde_sporti	CEDE	-	0,15000	0,00000	0,00000	1,41	21100,04		
C*E	9835	ZI4	ZI4	industriale	RICEVE	4.924,00	0,15000	0,50000	0,50000	1,40	13739,50	1,34	0,379
	1343	C*E	C*E	verde+park	CEDE	-	0,00000	0,00000	0,00000	1,34	1804,64		
C*G	11607	C*E	C*E	residenziale		-	0,00000	0,00000	0,00000	1,34	15596,77	1,56	0,439
	637	C*G	C*G	residenziale		-	0,00000	0,80000	0,00000	1,56	992,35		
	31	C*G	C*G	residenziale		-	0,00000	0,80000	0,00000	1,56	48,29		
	5126	C*G	C*G	residenziale		-	0,00000	0,80000	0,00000	1,56	7985,50		
C*O	1834	C*G	C*G	residenziale		-	0,00000	0,80000	0,00000	1,56	2857,08		
	2991	C*O	C*O	residenziale		-	0,00000	0,80000	0,00000	1,54			
CC	2352	CC	CC	residenziale		-	0,00000	0,00000	0,00000	1,43			0,402
CD	2894	CD	CD	residenziale		-	0,00000	0,00000	0,00000	0,94			0,264
CO	22765	CO5	CO	commerciale		-	0,00000	0,00000	0,33000	1,61	36595,26	1,61	0,453
	2133	CO5	CO	commerciale		-	0,00000	0,00000	0,33000	1,61	3428,85		
ZA2	3861	ZA2	ZA2	artigianale		-	0,00000	0,00000	0,50000	1,39			0,392
ZI2	7427	ZI2	ZI2	industriale		-	0,00000	0,00000	0,50000	1,37			0,385
ZI3	21572	ZI3	ZI3	industriale		-	0,00000	0,00000	0,50000	1,79			0,505
ZRU	23075	ZRU	ZRU	industriale_ristrutt urb		-	0,00000	0,00000	0,50000	1,63			0,461
ZONE SERVIZI SPECIALI	3435	SS1	SS1	industriale_servizi speciali (terziario)		-	0,00000	0,00000	0,25000	1,28			0,361
	7689	SS2	SS2	industriale_servizi speciali (terziario)		-	0,00000	0,00000	0,25000	1,50			0,422
COMPLETAMENTO	2856	B	B	residenziale		-	0,00000	0,00000	0,00000	1,19			0,335

L'analisi sito-specifica dei residui di piano, sovrapposta alla qualità ecosistemica complessiva derivata dalla lettura aggregata dei valori dei 7 SE mappati fornisce indicazioni utili per capire il livello di sensibilità a cui le trasformazioni d'uso del suolo previste sono assoggettate.

Come anticipato, il valore medio ecosistemico registrato nel Comune è pari a 1,2 e, al netto della trasformazione urbanistica perequata per funzioni residenziali C4N, tutte le previsioni residue ricadono su aree con livelli di sensibilità ecosistemica superiori alla media comunale. Ciò è ovviamente dovuto al

fatto che le trasformazioni residue insistono su spazi che, pur essendo prossimi o addirittura interclusi al nucleo edificato esistente, costituiscono comunque ancora degli spazi aperti liberi in grado di sviluppare buone *performances* ecosistemiche.

In particolare, le trasformazioni potenziali d'uso del suolo che registrano i valori più elevati di sensibilità ecosistemica sono: le trasformazioni CN1, C2N, C3N, C4N appartenenti al comparto perequativo per funzioni residenziali. La trasformazione C*G esterna al comparto perequativo, la trasformazione commerciale CO, le trasformazioni artigianali/produttive ZI3 e ZRU (che registrano livelli di sensibilità ecosistemica elevati).

Rispetto a tale scenario riferito alle pressioni potenziali delle trasformazioni è necessario individuare in che modo i dispositivi attuativi legati alle singole trasformazioni d'uso del suolo riescono a mitigare o compensare i potenziali impatti ecosistemici generati dalle trasformazioni stesse. Il vigente PRGC, infatti, prevede a fronte della trasformabilità concessa sulle aree di trasformazione la costruzione della Rete Verde, con norme vevolevoli sia per i comparti perequativi che mediante le attuazioni dirette dei tessuti del piano urbanistico.

Ai fini della definizione di adeguate misure di risposta delle pressioni in corso derivate dalla sovrapposizione dello stato di diritto (t1) allo stato di fatto (t0), nei successivi paragrafi verrà indicata una metodologia per la valutazione del sistema delle pressioni ecosistemiche che, a partire dalle condizioni di fatto delle aree e dalle possibili mitigazioni attivabili in sede di attivazione dei Piani Attuativi Comunali per la trasformazione delle singole aree di trasformazione del vigente PRGC, indichi se, e in che modalità, sia necessario prevedere ulteriori forme compensative ambientali.

STIMA DELL'IMPATTO DELLE TRASFORMAZIONI D'USO DEL SUOLO E DEFINIZIONE DELLE POLITICHE DI INTERVENTO

Introduzione

Lo strumento della compensazione ecologico/ambientale costituisce oggi un'opportunità non ancora pienamente codificata quale tecnica ordinaria finalizzata al dimensionamento ambientale della pianificazione urbanistica. Essa costituisce un dispositivo integrato al progetto di trasformazione del suolo il cui obiettivo è il riequilibrio ambientale degli impatti generati dalle trasformazioni d'uso previste.

La compensazione ambientale è stata introdotta nell'ambito dei sistemi di valutazione ambientale dei progetti (VIA) e dei piani e programmi (VAS) nonché nell'ambito della tutela degli ambienti boscati. Essa presuppone un dimensionamento ecologico/ambientale delle trasformazioni (attraverso un bilancio delle variazioni d'uso previste) da eseguire durante il processo di costruzione dello strumento urbanistico generale, o più frequentemente dello strumento esecutivo, finalizzato al riequilibrio delle alterazioni ecologiche previste per l'ottenimento di un bilancio omologo. Ovvero la riparazione all'alterazione dell'ambiente e del paesaggio deve avvenire esclusivamente mediante la rigenerazione di nuovo valore ambientale e paesaggistico e non mediante una contropartita economica (scambio tra perdite e guadagni omologo, ovvero contraddistinto dall'equità della indennità ecologica). Tale meccanismo non implica che, qualora per motivi di indisponibilità di aree in proprietà dell'operatore coinvolto nella trasformazione, non possa essere corrisposta alla Pubblica Amministrazione una somma economica da utilizzare per la rinaturalizzazione di aree in proprietà del Comune, o di altri operatori. In questo caso, però, è comunque utile dimensionare l'intervento necessario al fine di fare in modo che la corresponsione del valore economico sia sufficiente all'effettivo pagamento di misure ambientali sufficienti.

La compensazione può definirsi "riparativa" anche dell'impatto indiretto e pertanto la rigenerazione ecologica non necessariamente avviene nel luogo stesso dove è avvenuta la trasformazione, ma in luoghi differenti. La compensazione tende a "riparare" una alterazione (intesa come processo di impoverimento o degrado del suolo causato da processi di urbanizzazione) avvenuta anche a distanza dal luogo dove il consumo di suolo è avvenuto e il cui obiettivo è teso a rendere inalterato il bilancio tra impoverimento e valorizzazione ecologica dei suoli.

A differenza delle opere esclusivamente mitigative destinate ad assorbire gli effetti diretti derivati dall'impermeabilizzazione del suolo che possono essere assolte nell'ambito di un controllo nelle regole di attuazione previste per lo sviluppo della trasformazione stessa, la compensazione ambientale necessita di un coordinamento, una chiara definizione ed una implementazione di più ampio respiro, ovvero all'interno di strumenti di coordinamento territoriale che i) dimensionino complessivamente l'impatto derivato dalle trasformazioni, ii) indichino su quali aree debba avvenire la compensazione a fronte di un progetto più ampio di connettività ecologica (la compensazione ambientale può essere in questo caso uno strumento attuativo della rete verde locale o sovralocale) e infine iii) regolino i rapporti e disciplinino le modalità di attuazione di tale strumento nell'ambito dell'attuazione dello strumento urbanistico locale.

Una esaustiva panoramica delle modalità e dei limiti attuativi della compensazione ecologica è definita nell'Allegato 3 Bis Linee guida per il sistema del verde del PTC2, nel quale si trovano, inoltre, i riferimenti necessari per l'applicazione pratica nel contesto di studio delle possibili opere mitigative e compensative per specifiche tipologie trasformatrici degli usi del suolo.

Per ciò che concerne l'applicazione delle suddette procedure, sono due i punti di maggiore criticità riferiti alla potenziale integrazione nei processi di governo del territorio:

- la quantificazione degli impatti di un progetto di trasformazione e l'equivalente definizione della migliore azione correttiva potenziale. Lo sviluppo dell'azione B5 è finalizzato a determinare una

metodologia per la definizione degli impatti legati alle singole trasformazioni del territorio e verificare la possibilità di integrare azioni di mitigazione o compensazione degli impatti previsti nelle aree di definizione potenziale o conformativa degli usi del suolo;

- l'integrazione fra il disegno della compensazione ecologica e la pianificazione del territorio. Ovvero la capacità di integrare pienamente la compensazione come meccanismo attuativo a supporto del disegno della rete del verde.

Rispetto all'ultimo punto il già citato Allegato 3 Bis del PTC2 riporta che *“Le mitigazioni e compensazioni, scelte ed attuate secondo i criteri e le modalità sopra descritte, dovrebbero avere l'obiettivo di incrementare e migliorare la naturalità e la valenza ecologica dei vari elementi della REP, connettendoli fra di loro ed eliminando eventuali criticità. In particolare le mitigazioni potrebbero derivare dall'applicazione di tutta la normativa del PTC2 relativa al risparmio del consumo di suolo, mentre le aree su cui compensare (v. §.2.1) deriverebbero dalla lettura della REP e delle LGRE.*

Una tipologia di compensazione, per una Variante Strutturale o generale o un nuovo PRGC, potrebbe essere il progetto di Rete Ecologica Locale (art. 35 c. 6 delle NdA del PTC2), ad esempio con l'individuazione di aree pubbliche che implementino la REP stessa, eventualmente derivanti dall'applicazione della perequazione urbanistica. La REP, in questo caso, verrà individuata a livello comunale secondo quanto indicato dal §.7 delle LGRE.”

L'impostazione metodologica suggerita dal sopracitato documento, riferita alla definizione delle azioni di mitigazione o compensazione degli usi del suolo che alterano l'assetto ecosistemico allo stato di fatto, segnala 4 punti:

1. progettazione dell'opera/intervento orientata ad evitare gli impatti negativi sull'ambiente;
2. ricorso a modalità realizzative volte a ridurre gli impatti negativi;
3. mitigazione degli impatti negativi comunque generati (tra cui vengono annoverati i ripristini delle aree interferite temporaneamente, es. in fase di cantiere);
4. compensazione degli impatti residuali.

Nel medesimo Allegato si riporta, inoltre, che *“la compensazione è il passo conclusivo di un processo tecnico di contenimento degli impatti negativi prevedibili, applicando i principi/criteri di precauzione, prevenzione e mitigazione. Il suo scopo è quello di riequilibrare a livello di sistema ambientale gli impatti negativi residui prodotti dal progetto nella sua versione finale.”* Inoltre, si riportano i principi generali da seguire per definire le misure di compensazione ecologica:

- *no net loss: l'intervento non deve produrre una perdita netta di valore ambientale ed ecosistemico, quindi a fronte di una perdita di naturalità deve corrispondere un incremento di naturalità uguale o superiore;*
- *condizionalità: la realizzazione dell'intervento compensativo è condizione indispensabile e necessaria per il rilascio del titolo abilitativo all'esecuzione delle opere; inoltre l'intervento compensativo deve essere precedente o contestuale alla realizzazione dell'opera che genera gli impatti;*
- *ambito spaziale: la localizzazione degli interventi di compensazione deve essere compresa in un ambito territoriale utile, in termini di distanza, a ripristinare la funzionalità ecosistemica della REP;*
- *tipologia delle aree utilizzate per la compensazione: aree con valore ecologico medio-basso suscettibile di essere migliorato (restoration areas) o aree di elevata valenza ecologica da tutelare/preservare/valorizzare; per quanto riguarda la tipologia di aree su cui far ricadere le compensazioni.*

Nel medesimo documento si riporta anche che *“Il primo passo è quindi una valutazione complessiva degli impatti ambientali prodotti dalle azioni di Piano che portano ad un peggioramento di una o più risorse ambientali (es. il consumo di suolo o la vegetazione) in modo tale che possano essere decise le azioni e gli interventi che si intendono realizzare per “bilanciare” tale peggioramento.*

Anche nel caso di piani/programmi le compensazioni dovrebbero essere “omologhe”. Ad esempio potrebbe essere effettuata una quantificazione approssimativa del suolo che viene consumato ed essere previsti degli interventi di recupero ripristino/rinaturalizzazione di aree equivalenti. Nell’ambito di questo processo è fondamentale considerare le condizioni ambientali complessive del territorio al t0 (stato di fatto), condizioni che possono già trovarsi in una situazione critica. In questo caso sarebbe opportuno puntare a realizzare azioni di recupero e riqualificazione ambientale e le nuove previsioni/ampliamenti (se previsti) dovrebbero essere di grande qualità anche sotto il profilo progettuale, in grado di contribuire ad un recupero ambientale - se possibile - superiore a quello stimato come impatto residuo. La difficoltà ad imporre “costi” ulteriori oltre a quelli dovuti potrebbe essere superata valutando la possibilità, ove esistente, di effettuare interventi di recupero ambientale collegati alla realizzazione dei progetti previsti (es. bonifica di aree contaminate, riqualificazione di aree dismesse, rinaturalizzazione delle stesse ecc).”

I casi di applicazione della compensazione ambientale dimostrano come la casistica attuativa preveda una eterogeneità di situazioni, ed è pertanto nell’ambito della discrezionalità attuativa pianificatoria che devono essere trovate le modalità più adeguate per attuarla.

Gli obiettivi della compensazione ecologica possono essere intesi sia come il restauro dei valori di funzionalità ecologiche nel loro contesto funzionale (ristabilendo le funzionalità naturali e dando una nuova forma allo scenario ambientale coerentemente con gli impatti iniziali registrati) sia come sostituzione delle funzioni ecologiche e dei valori in un differente contesto funzionale, sostituendo le funzionalità naturali perse o creando ex novo uno scenario naturale che ripari l’alterazione subita in altre aree.

Con riferimento ai temi legati al dimensionamento ambientale dello strumento urbanistico locale, l’integrazione della valutazione multifunzionale dei suoli alle differenti scale della pianificazione territoriale costituisce senz’altro uno dei più importanti punti per tentare di integrare nel processo di pianificazione strumenti corretti per il governo delle trasformazioni d’uso del suolo.

La valutazione multifunzionale esprime una sintesi tra valori che incorporano e superano le caratteristiche pedogenetiche dei suoli e pertanto i potenziali profili di produttività che i suoli possono svolgere sono solo una delle variabili per la valutazione della qualità complessiva. Chiaramente tale tipo di valutazione deve integrare i criteri legati ai profili di accessibilità, densità, prossimità a funzioni differenziate, aree di valore culturale, o infine alle caratteristiche della morfologia urbana: i suoli certamente offrono qualità proprie e legate alla prossimità con altri elementi naturali, ma rispetto ad un potenziale utilizzo urbano se ne valuta anche la loro interclusione totale o parziale rispetto al sistema costruito o delle infrastrutture. In questo senso, il progetto SAM4CP deve mediare tra istanze che provengono da “profili” di utilizzo della medesima risorsa differenti. Quello urbanistico, per definizione, intende centralizzare il ruolo “sociale ed economico” dell’utilizzo della risorsa suolo, tenendo conto del certamente del suo profilo “ecologico”. Quello puramente ecologico, intende tutelare l’istanza esclusivamente ambientale della risorsa. È perciò utile considerare l’approccio ecosistemico come quello che riesce ad operare una sintesi di valori, interponendosi come approccio che tutela certamente la risorsa ambientale (il suolo) ma in ottica antropocentrica, ovvero del “servizio” (sociale) che tale risorsa può garantire al benessere della vita e dell’economia dell’uomo sulla terra. Se si assume il benessere e la salute del cittadino come aspetto centrale della questione sociale urbana, allora ne deriva che la tutela dell’ambiente e degli ecosistemi ne è una diretta conseguenza.

Definizione dei “modelli urbanistici” per la riduzione del consumo di suolo

Scopo dell’azione B5 è l’elaborazione di linee guida e modelli urbanistici per ridurre il consumo di suolo, a partire dall’applicazione di buone pratiche tra le quali il riuso di suoli precedentemente urbanizzati, il *de-sealing* e gli interventi di sistemazione urbanistica che minimizzano le perdite di SE anche a fronte di una potenziale trasformazione dei suoli non urbanizzati.

Si precede pertanto alla definizione di una metodologia che, a partire dalle conoscenze ecosistemiche acquisite nell'ambito della sperimentazione dei 7 SE testati nel territorio comunale, individui le criticità esistenti e potenziali segnalando in che modo sia possibile ottenere un bilancio ecosistemico quantomeno a saldo invariato, ovvero il modello intende segnalare le azioni necessarie ad annullare o controbilanciare gli impatti negativi potenzialmente attivabili nell'ambito delle trasformazioni d'uso del suolo previste.

Tale metodologia non “genera” un disegno automaticamente ma “valuta” potenziali alternative sulla base di un approccio pianificatorio comunque da concordare e stabilire sulla base dell'intenzione amministrativa e delle soluzioni tecniche suggerite nell'ambito della valutazione delle possibili alternative di pianificazione. Il modello, inoltre, non seleziona le trasformazioni da mantenere o da eliminare in via categorica, ma stima gli impatti e quantifica il bilancio ecosistemico delle alternative considerate, coerentemente con gli sviluppi della VAS dove il consolidamento pratico di tale approccio dovrebbe trovare una sua definizione. Esso può supportare una valutazione *ad hoc* delle opportunità riferite alla trasformazione degli usi del suolo, ed a evidenziare i *trade-off* tra funzioni ottimali del suolo. Non genera “livelli di prescrittività” per gli usi del suolo né intende inibire aprioristicamente la trasformabilità (pur suggerendo una possibile revisione della previsione di trasformazione nei casi in cui la sensibilità multisistemica dei suoli dove ricadono previsioni di trasformazione sia molto elevata), ma genera una chiara valutazione biofisica ed economica degli scenari di pianificazione che dovrebbe esplicitare la dimensione ecosistemica degli effetti indotti dalle trasformazioni d'uso del suolo.

La principale finalità del modello è riferita:

- a quantificare l'impatto biofisico ed economico complessivo riferito ai differenti scenari di pianificazione, in particolar modo mediante la comparazione tra stato di fatto (tempo t0) e differenti stati di diritto ipotizzato, il PRG vigente (tempo t1) o le eventuali modifiche che si intendono apportare a seguito della Variante Strutturale del progetto SAM4CP (tempo t2);
- a produrre un dimensionamento ecosistemico, ovvero un meccanismo valutativo che consente, a fronte delle trasformazioni previste, di dimensionarne l'impatto potenziale sui SE;
- a verificare, sulla base di un indicatore composito, quale possa essere l'azione correttiva necessaria per riequilibrare l'impatto ecologico e “disegnare” la rete verde locale;

Il modello aiuta pertanto a calibrare le opportunità di trasformazione in sede di revisione dello strumento urbanistico. Contribuisce a definire un metodo valutativo nell'ambito della VAS, e può essere integrato nei meccanismi di valutazione ambientale, in particolar modo per le parti riferite al monitoraggio delle variazioni d'uso del suolo.

Applicazione metodologica

L'applicazione metodologica riferita allo sviluppo del caso di studio è costituita dai seguenti contenuti:

- l'utilizzo dell'indicatore di qualità multisistemica per il dimensionamento ambientale delle trasformazioni del PRGC derivato dall'utilizzo delle mappature dei SE elaborate nell'ambito dell'azione B1/B2.
- l'applicazione di buone pratiche riferite alle misure incrementali da definire rispetto all'impatto sui SE generato dalle trasformazioni urbane:
 - target 1* limitare il consumo | *sub target 1* ridurre le previsioni che superano determinati livelli di sensibilità/pressione ecosistemica, *sub target 2* riutilizzare suoli già urbanizzati;
 - target 2* mitigare il consumo | *sub target 1* utilizzo di superfici e materiali permeabili che limitino gli impatti diretti della trasformazione;
 - target 3* compensare il consumo di suolo | *sub target 1* implementare il *de-sealing*, *sub target 2* favorire la creazione di infrastrutture verdi compensative che rafforzino e implementino la rete ecologica locale.

Ognuno dei *target* e *sub-target* costituisce un indirizzo per l'adozione di misure da considerare nell'ambito della costruzione della Variante Strutturale allo strumento urbanistico, e dovrà relazionarsi alla disciplina di indirizzo e normativa contenuta nell'Allegato 3 Bis "Linee guida per il sistema del verde" del PTC2.

Con riferimento alle modalità di definizione del sistema di sensibilità ecosistemiche riferite allo stato di fatto (t0) del territorio oggetto di indagine, l'indicatore VALTOT (descritto ai paragrafi precedenti) fornisce una valutazione preliminare del valore ecosistemico del territorio comunale, ed in particolare modo delle aree che potenzialmente sono coinvolte da processi di trasformazione rispetto allo stato di diritto vigente.

L'applicazione delle misure incrementali (limitazione, mitigazione, compensazione) definite nell'ambito del documento "Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo" (Soil Sealing Guidelines, CE 2012) devono poter trovare una adeguata valutazione nell'ambito della costruzione dello strumento urbanistico, e poter suggerire quale sia la miglior azione da intraprendere sulla base delle reali condizioni di fatto e di diritto delle aree di trasformazione.

La metodologia propone l'utilizzo del VALTOT come indicatore di base utile a fornire una soglia limite per agire, anzitutto, "limitando" le previsioni (dove necessario). L'indicatore VALTOT è stato prima normalizzato (con valori che variano da 0 a 1) e poi verificato rispetto alle trasformazioni d'uso del suolo previste.

Laddove si prevede una trasformazione urbana su aree ad elevato valore ecosistemico⁷ il modello suggerisce la revisione della previsione, indicando la limitazione come soluzione che evita qualsiasi compromissione alle aree dove i sette SE mappati forniscono un elevato contributo al benessere ed alla qualità dell'ambiente.

Al di sotto della "soglia limitativa" il modello suggerisce la modulazione delle altre due misure incrementali "mitigazione e compensazione" sulla base di una valutazione (di merito) di due ulteriori fattori: lo stato di fatto delle aree su cui si deve intervenire (attraverso la verifica del valore di sensibilità ecosistemica di partenza); lo stato di diritto derivato dalle potenzialità trasformatrici che lo strumento urbanistico prescrive nelle aree di trasformazione, rintracciabili nelle schede degli ambiti di trasformazione e negli strumenti di dimensionamento attuativo (in tal caso la verifica può avvenire rispetto ad una serie di indicatori di risposta riferiti agli indici trasformatrici di progetto).

Quale misura prioritaria rispetto alla soglia limitativa può essere inoltre considerata l'introduzione di una possibile misura legata al fabbisogno insediativo residenziale (associando ai dati relativi alla popolazione residente anche quelli riferiti agli incrementi o decrementi delle famiglie residenti) e per le altre funzioni, ovvero non si dovrebbe procedere alla valutazione di ulteriori trasformazioni se quelle previste, sommate ad una valutazione dello *stock* immobiliare non utilizzato, sottoutilizzato e dismesso esistente, sono già in grado di soddisfare il fabbisogno residenziale e non residenziale previsto.

Gli indicatori di pressione che compongono il modello rispondono alla domanda "che impatto potenziale può avere una trasformazione d'uso del suolo che ne annulli i suoi valori ecosistemici attuali?"

Gli indicatori di risposta, invece, fanno riferimento al repertorio di indici e parametri urbanistici presenti o integrabili al repertorio consolidato delle dotazioni urbane volte a garantire una elevata qualità urbana delle trasformazioni, tra le quali: la localizzazione dell'area di intervento, la tipologia di intervento prevista, la presenza di spazi verdi e raccolta delle acque meteoriche, la presenza di spazi di relazione collettivi; l'accessibilità e l'effetto isola di calore. In particolare, il *mitigation index* segnala la presenza di misure di limitazione degli impatti esistenti ed il valore, associato alla pressione ecosistemica esistente, confluisce nel *compensation index* ovvero un indice che unisce fattori di

⁷ IL valore di soglia limitativo è stato definito dopo una ampia verifica della distribuzione dei valori VALTOT, individuando nel valore pari a 0,6 una soglia spartiacque tra aree "trasformabili" e aree "non trasformabili".

pressione a risposta, ed indica le eventuali ulteriori misure da adottare per ottenere un bilancio ecosistemico neutro.

Al di sotto della “soglia limitativa” il modello intende valutare, nel merito, gli aspetti progettuali determinati dalla potenziale trasformazione e suggerire, attraverso l’attribuzione di valori soglia, la necessità di ulteriori misure “compensative” nel caso in cui i parametri attuativi di progetto non siano sufficienti a garantire una adeguata mitigazione degli impatti diretti derivati dalle trasformazioni d’uso del suolo o, viceversa, l’adeguatezza del progetto rispetto alla condizione ecosistemica di partenza.

Nel modello possono confluire, oltre agli indici e parametri attuativi riferiti alle trasformazioni urbane atti a garantire una adeguata dotazione di aree verdi pubbliche e private, ulteriori precisazioni legate al trattamento dei materiali permeabili ed impermeabili a terra, delle superfici verticali, dei materiali costruttivi, dell’irraggiamento solare, della qualità energetica complessiva dell’intervento e di ulteriori parametri tecnici riferiti alla sostenibilità ambientale dei progetti di trasformazione.

Il modello, per ciò che concerne gli aspetti mitigativi considerati e la loro pesatura, adatta e si ispira ai sistemi di protocollo per la certificazione della sostenibilità ambientale dei progetti di trasformazione urbana (protocollo liberamente visionabile in versione breve ad uso pubblico divulgativo all’indirizzo <http://www.gbitalia.org/>). Al fine della verifica preliminare della trasformazione urbana sono stati selezionati i parametri di valutazione che non fanno riferimento ai progetti esecutivi in attuazione ai piani attuativi particolareggiati o di lottizzazione, ma solamente quelli riferiti alla valutazione preliminare dell’intervento di trasformazione, e non dipendenti dalla progettazione esecutiva delle aree da trasformare.

Il modello operativo

La metodologia individuata associa alla sensibilità ecosistemica esistente dei suoli in cui sono previste nuove urbanizzazioni (indicatore di pressione) il valore delle misure mitigative eventualmente previste dal progetto di trasformazione (indicatore di risposta) generando un punteggio che esplicita se la previsione trasformativa è sufficientemente adeguata rispetto alla condizione ecosistemica di partenza, e nel caso di situazione peggiorativa, la metodologia indica le ulteriori misure compensative da adottare. La metodologia inoltre bilancia i fattori di pressione e risposta attribuendone un valore complessivo: l’urbanizzazione potenziale può avere una pressione riferita al suolo su cui ricade che varia da 0 a 1, i fattori di risposta mitigatici possono “abbattere” tale valore di pressione fino al 70%. Si assume, pertanto, che le eventuali mitigazioni dirette previste nell’ambito dell’attuazione di una trasformazione urbanistica possano abbattere al massimo il 70% della pressione generata dalla trasformazione. Tanto più la percentuale di abbattimento della pressione si avvicina al 70% tanto più le aree dove ricadono le trasformazioni adottano soluzioni in loco in grado di mitigare il depauperamento dei SE.

Qualora la percentuale di abbattimento non sia sufficiente a raggiungere un valore limite “mitigativo” allora la metodologia prevede l’assunzione di misure compensative, ovvero il necessario ricorso a misure “esterne” al comparto di trasformazione per l’attivazione di azioni di compensazione ambientale. Nel caso sia necessario ricorrere a misure di compensazione si riporta quanto segnalato dal documento Allegato 3 Bis del PTC2 *il primo passaggio consiste nell’individuazione della superficie interferita; quindi occorre determinare il valore ambientale ed ecologico complessivo dell’area interessata dall’intervento. Si ritiene che, come minimo, ad ogni mq di area persa/trasformata debba corrispondere almeno 1 m² di area compensata, secondo quanto previsto dal modello olandese (tale modello può comportare il rischio di sottostima della compensazione ma costituisce comunque un’importante soglia di riferimento). Si reputa altresì che, anche per quanto riguarda il valore ecosistemico e naturalistico, le misure compensative debbano bilanciare (quindi essere uguali o maggiori di) quello perduto.*

L'applicazione pratica delle misure mitigative

Le misure mitigative di seguito riportate costituiscono requisiti di progetto vincolanti per l'assegnazione della metodologia di punteggi riferiti alle azioni mitigative per le trasformazioni urbane previste.

Qualora le singole misure vengano soddisfatte si applica il punteggio previsto, qualora non siano soddisfatte il punteggio attribuito alle categorie mitigative è pari a 0. Il punteggio complessivo delle categorie mitigative è dato dalla sommatoria dei punteggi delle singole misure.

L'indicatore compensativo finale, pur derivando da una conoscenza di merito delle potenziali trasformazioni urbane fa parte di una valutazione quantitativa degli effetti ambientali delle trasformazioni, registrata mediante indicatori numerici e matrici. A questo proposito, va segnalato quanto riportato nel già citato Allegato 3 Bis del PTC2, dove si ricorda che la valutazione quantitativa è *“già un metodo usato comunemente nei SIA, però non dà luogo, secondo una legge di causa effetto meccanica, alla valutazione delle compensazioni. Inoltre il tentativo di correlare la quantificazione a indicatori ambientali complessi rischia di non garantire sufficiente oggettività: vi è infatti il rischio di legare l'entità della compensazione non tanto al reale impatto quanto all'approfondimento con cui gli impatti vengono trattati e quantificati all'interno degli studi di impatto ambientale effettuati dai proponenti. Si incorre quindi nel rischio di chiedere compensazioni di maggiore entità non tanto a chi produce effettivamente maggiori impatti ma a chi effettua analisi ambientali più approfondite.”*

Si segnala, pertanto, che l'indicatore non “definisce” l'esatta contromisura ambientale da selezionare sulla base di un impatto quantificato, ma aiuta ad individuare l'azione più opportuna da intraprendere tra le molteplici opzioni limitative, mitigative e compensative da intraprendere. L'adozione dell'esatta contromisura mitigativo/compensativa avviene pertanto seguendo l'approccio definito dal suddetto Allegato al PTC2, che si riporta nel presente documento.

Qualora venisse giudicato un progetto di urbanizzazione che prevede il trasferimento di diritti edificatori da aree di compensazione “cedenti” su aree di concentrazione edificatoria, la valutazione dovrà avvenire esclusivamente considerando le aree di concentrazione edificatoria ma tenendo in considerazione l'abbondante quota di cessione e dotazione arborea/arbustiva evidentemente connessa al processo di trasformazione.

Nel caso di trasformazioni che prevedano la nuova costruzione, l'ampliamento o l'interferenza (a seconda dei casi) con infrastrutture, impianti di stoccaggio e deposito, trattamento e smaltimento rifiuti, aree estrattive e impianti connessi o localizzate in aree in dissesto, siti da bonificare, aree a rischio di incidente rilevante, aree produttive, sottoutilizzate, dismesse o in dismissione, si adottano le specifiche misure previste dall'Allegato 3 al PTC2. Analogamente, anche le interferenze con gli elementi della Rete Ecologica Provinciale (REP) rientrano tra quelli per i quali viene direttamente specificata l'adeguata misura mitigativa o compensativa direttamente dal suddetto allegato metodologico.

Costruzione del Mitigation index

Categoria mitigativa 1 – LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO (punteggio max 0,3)

Requisito unico

Urbanizzazione su aree già precedentemente urbanizzate **(punteggio 0,3)**

Ne fanno parte i progetti di trasformazione d'uso del suolo che prevedono processi di urbanizzazione su lotti già urbanizzati o parzialmente urbanizzati almeno per il 70% della ST interessata dal progetto (opere di urbanizzazione primaria presenti ma parti edificabili incomplete) che hanno perso la caratteristica di area verde.

Categoria mitigativa 2 - TIPOLOGIA DI INTERVENTO PREVISTA (punteggio max 0,3)**Requisiti alternativi****Recupero e riqualificazione di siti contaminati (punteggio 0,3)**

Ne fanno parte i progetti di trasformazione d'uso del suolo che prevedono processi di urbanizzazione su brownfield, ai sensi del D. Lgs 152/06 "Norme Ambientali" (Allegato 2 al titolo V: Caratterizzazione ambientale del sito) o del D.M. 471/99 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati" (Allegato 4: Criteri generali per la redazione del progetto di bonifica), ovvero censito dalle anagrafi dei siti da bonificare predisposti dalle singole Regioni/Province autonome sulla base dei criteri definiti dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ex APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici).

oppure

Riuso in aree dense (punteggio 0,2)

La superficie territoriale di progetto ST è costituita da un'area già edificata che ha un indice di densità uguale o superiore a $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ovvero a $0,4 \text{ m}^2/\text{m}^2$ in cui si prevedono interventi di demolizione parziale o totale e successiva ricostruzione.

oppure

Riuso in aree non dense (punteggio 0,15)

La superficie territoriale di progetto ST è costituita da un'area già edificata che ha un indice di densità inferiore a $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ovvero a $0,4 \text{ m}^2/\text{m}^2$ in cui si prevedono interventi di demolizione parziale o totale e successiva ricostruzione.

oppure

Compattazione urbana (punteggio 0,1)

La superficie territoriale di progetto ST è costituita da un'area libera il cui perimetro è per almeno il 75% immediatamente confinante con aree già urbanizzate. Se un lotto è circondato da strade o linee ferroviarie, la verifica va fatta rispetto al territorio oltre la linea stradale o ferroviaria.

Categoria mitigativa 3 - SPAZI VERDI E ACQUE METEORICHE (punteggio max 0,1)**Requisiti alternativi + requisiti sommabili****Spazi verdi per interventi di nuova costruzione (punteggio 0,03)**

Ridurre l'impronta di intervento destinando uno spazio aperto a verde pubblico di Cessione (Ce) per una percentuale di ST pari o superiore al:

- 15% - nelle zone A (centro storico);
- 50% - in tutte le altre zone.

oppure

Spazi verdi per interventi di ristrutturazione (punteggio 0,05)

Ridurre l'impronta di intervento destinando uno spazio aperto a verde pubblico di Cessione (Ce) per una percentuale di ST pari o superiore al:

- 10% - nelle zone A (centro storico);
- 30% - in tutte le altre zone.

Per ambedue i casi l'indice di permeabilità riferito alle Superfici Fondiarie non deve essere inferiore al 50%.

A cui si può sommare

**Permeabilità (punteggio 0,03)**

Il Rapporto di Copertura della Superficie Fondiaria deve essere inferiore o uguale ad 1/3. Inoltre, una superficie pari ad almeno il 50% della SF va resa permeabile.

Sono considerate aree permeabili le aree con le seguenti caratteristiche:

- aree che adottano sistemi di pavimentazione e elementi drenanti di tipo grigliato con vegetazione all'interno delle celle aperte;
- aree che adottano superfici impermeabili atte a direzionare il deflusso verso un sistema di infiltrazione permanente dove verrà raccolta l'acqua (per es. cisterna di raccolta dell'acqua piovana opportunamente dimensionata, giardini realizzati con specie vegetali igrofile, ...), oppure verso sistemi disperdenti;
- superfici in cui sono previsti tetti verdi o coperture ad alta riflettanza.

A cui si può sommare

**Densità arborea ed arbustiva (punteggio 0,02)**

La Densità Arborea e arbustiva DA e Dar esprimono rispettivamente il numero di alberi di alto fusto e di arbusti da mettere a dimora per ogni 200 m² di superficie di intervento ST. Nel calcolo di DA e Dar sono compresi gli alberi di alto fusto e gli arbusti eventualmente già esistenti nell'area d'intervento e mantenuti. Devono essere preferibilmente utilizzate le essenze arboree ed arbustive autoctone.

Da = 1 albero/200 m² ST potenziando i filari specialmente a confine verso le zone agricole, al confine delle aree tutelate a parco e lungo le sponde dei corpi idrici;

Dar = 1 arbusto/200 m² ST potenziando i filari specialmente a confine verso le zone agricole, al confine delle aree tutelate a parco e lungo le sponde dei corpi idrici.

Categoria mitigativa 4 - SPAZI DI RELAZIONE COLLETTIVI (punteggio max 0,1)**Requisito unico****Spazi di relazione esterni (punteggio 0,1)**

La quota di Cessione (Ce) per verde urbano e di mitigazione ambientale aventi le seguenti caratteristiche:

- funzioni a spazio collettivo di uso collettivo per il gioco dei bambini, attività ludiche, ritrovo e comunicazione con particolare attenzione alla fruizione da parte di anziani;
- facile adattabilità d'uso, accessibilità nel rispetto del superamento delle barriere architettoniche;
- attrezzati per il gioco dei bambini.

Categoria mitigativa 5 - ACCESSIBILITÀ (punteggio max 0,1)**Requisiti sommabili****Vicinanza ai servizi (punteggio 0,025)**

Nel raggio di 500 metri dal perimetro della ST di progetto sono localizzati almeno 5 servizi di quartiere (istruzione, interesse collettivo, sportivi).

A cui si può sommare

**Vicinanza a fermate dell'autobus o treni (punteggio 0,025)**

Il perimetro della ST di progetto si trova ad una distanza percorribile a piedi inferiore a 400 metri ad almeno 2 fermate dei seguenti mezzi pubblici: treni, metropolitane, autobus pubblici, tram o servizi di bus navetta che offrono un servizio permanente per tutto l'anno solare e utilizzabili dagli utilizzatori dell'area di progetto.

A cui si può sommare

**Vicinanza ai servizi di mobilità ciclabile (punteggio 0,025)**

Il perimetro della ST di progetto si trova ad una distanza inferiore a 200 metri da una pista ciclopeditonale esistente o in progetto. La pista ciclopeditonale deve essere connessa ad una rete ciclabile estesa alle aree dove sono presenti i principali servizi di quartiere.

A cui si può sommare

**Dotazione di servizi alla mobilità ciclabile (punteggio 0,025)**

Nell'ambito del progetto di trasformazione vanno realizzati spazi pubblici per il deposito delle biciclette ad uso della popolazione in numero pari ad 1 posto per ogni 3 abitanti teorici (nel caso di funzioni residenziali) o comunque di 1 posto ogni 3 persone teoriche previste (nel caso di altre funzioni). Tali spazi devono risultare di proprietà e uso comune e devono essere realizzati all'esterno delle Superfici Fondiarie SF garantendo la protezione delle biciclette dagli agenti atmosferici e la loro sicurezza.

Categoria mitigativa 6 - EFFETTO ISOLA DI CALORE (punteggio max 0,1)**Requisito unico****Massimizzare la riflettanza (punteggio 0,1)**

Il requisito viene soddisfatto se la superficie area esterna con caratteristiche di alta riflettanza o ombreggiate + Superficie areale delle coperture con caratteristiche di alta riflettanza o tetto verde $\geq 70\%$

Le superfici considerate ad elevata riflettanza devono avere le seguenti caratteristiche:

- utilizzare la vegetazione esistente o piantare elementi vegetali che forniscono ombra su superfici esterne pavimentate (inclusendo strade, marciapiedi, cortili, parcheggi e campi da gioco) all'interno del sito entro 10 anni di impianto. Installare fioriere. Le piante devono essere piantate prima dell'occupazione dell'edificio e non possono includere erba artificiale;
- ombreggiare con pannelli solari e/o fotovoltaici per la produzione di energia rinnovabile;
- ombreggiare utilizzando elementi architettonici che abbiano un valore di Indice di Riflessione Solare SRI (Solar Reflectance Index) superiore a 29 considerato a 3 anni dall'installazione. Se non sono reperibili informazioni sul valore SRI a 3 anni dall'installazione e possibile utilizzare materiali con un SRI iniziale di almeno 33 al momento dell'installazione;
- ombreggiare con elementi e strutture vegetali;
- utilizzare un sistema di pavimentazione a griglia aperta con percentuale di foratura almeno pari al 50% e con vegetazione alloggiata all'interno delle celle aperte;
- utilizzare un sistema di pavimentazione che abbiano un valore di Indice di Riflessione Solare SRI (Solar Reflectance Index) superiore a 29 considerato a 3 anni dall'installazione. Se non sono reperibili informazioni sul valore SRI a 3 anni dall'installazione e possibile utilizzare materiali con un SRI iniziale di almeno 33 al momento dell'installazione.

TETTI VERDI O COPERTURE AD ALTA RIFLETTANZA

Realizzare una copertura verde estensiva oppure utilizzare materiali di copertura che abbiano un Indice di Riflessione Solare SRI (Solar Reflectance Index), considerato a 3 anni dall'installazione, maggiore o uguale al valore riportato nella tabella sottostante per un minimo del 75% della superficie del tetto. Se non sono reperibili informazioni sul valore SRI a 3 anni dall'installazione e possibile utilizzare materiali con un SRI iniziale.

Tipi di copertura	Pendenza	SRI Iniziale	SRI a 3 anni dall'installazione
Coperture a bassa pendenza	$\leq 15\%$	82	82
Coperture a pendenza elevata	$> 15\%$	39	39

La sommatoria delle Categorie mitigative costituisce un indice composito chiamato *Mitigation index*.

Il *Mitigation index* deriva dall'attribuzione dei punteggi riferiti alle Categorie mitigative, e restituisce una percentuale di "abbattimento" del fattore di pressione potenziale esercitato dalla trasformazione (che può arrivare fino ad una percentuale massima di abbattimento delle pressioni pari al 70%, nel caso in cui tutte le misure mitigative fossero previste in sede di progetto).

La distribuzione delle percentuali rispetto alla sommatoria delle Categorie mitigative rilevate è la seguente:

Tabella 5 Categorie mitigative

Somma Categorie Mitigative		Mitigation index assegnato
da	a	
0	0.05	3%
0.05	0.1	6%
0.1	0.15	9%
0.15	0.20	12%
0.20	0.25	15%
0.25	0.30	18%
0.30	0.35	21%

0.35	0.45	27%
0.45	0.55	33%
0.55	0.65	40%
0.65	0.75	50%
0.75	0.90	60%
0.90	1	70%

Il valore del *Mitigation index* può determinare o meno la necessità di procedere all'utilizzo di ulteriori compensazioni ambientali per il ripristino dell'equilibrio ecosistemico originario, oppure dimostrare l'adozione, già prevista in fase di progetto, di adeguate misure mitigative che annullano il potenziale impatto ecosistemico nel sito oggetto di trasformazione d'uso del suolo.

Il *Compensation index* è costituito dal valore iniziale di pressione VALTOT "abbattuto" percentualmente dai valori indicati dal *Mitigation Index*.

Rispetto alla valutazione complessiva degli effetti indotti dalle trasformazioni d'uso del suolo potenziali del Comune di Bruino sullo scenario complessivo dello stato di diritto (t1) è stata individuata la soglia per l'introduzione delle misure compensative. Tale soglia è fissata nel valore di 0,38. Se il *Compensation index* supera il valore di 0,38⁸ allora la metodologia suggerisce l'adozione di misure compensative costituite dal reperimento e la realizzazione di aree a contenuto naturalistico e fruitivo in grado di compensare in siti differenti da quello di progetto l'impatto ecosistemico generato dalla trasformazione urbana.

Di seguito sono elencati sinteticamente i principali approcci alla compensazione ambientale citati nella letteratura scientifica.

Tabella 6 Tipologie compensative

Valore Ci	Azione	Definizione	Regola	Risultati
compreso tra 0,38 e 0,40	RIPRISTINO	manipolazione delle caratteristiche fisiche, chimiche o biologiche di un sito con l'obiettivo di restituire le funzioni naturali di un'area	prima opzione da considerare	guadagni in termini di funzionalità acquisite e possibili guadagni in termini di areale
compreso tra 0,40 e 0,45	VALORIZZAZIONE	manipolazione delle caratteristiche fisiche, chimiche o biologiche di un sito (non danneggiato ma semplicemente povero di funzionalità ecologiche) per migliorare una o più funzioni specifiche o la composizione dell'impianto esistente. Essa è intrapresa per raggiungere obiettivi precisi (miglioramento della qualità dell'acqua o creazione di un corridoio ecologico)	implementazione di funzioni naturalistiche da utilizzare con sufficienti garanzie di beneficio ambientale	guadagni in termini di funzionalità acquisite
compreso tra 0,45 e 0,50	CREAZIONE	manipolazione delle caratteristiche chimiche, fisiche o biologiche esistenti per lo sviluppo di elementi di naturalità diffusa, di zone umide o di altri elementi naturali dove prima non esistevano	di difficile realizzazione e da utilizzare solo in casi selettivi con sufficienti possibilità di successo	guadagni in termini di funzionalità acquisite e in termini di areale
superiore a 0,50	CONSERVAZIONE	rimozione di una minaccia o prevenzione del declino di siti o di elementi naturali dal buon valore ecologico tramite opportune azioni di messa in sicurezza degli stessi o tramite l'abbattimento del rischio	da utilizzare in casi eccezionali, ad esempio grave minaccia antropica su sito naturale	nessun guadagno in termini di funzionalità acquisite né in termini di areale

⁸ 0,38 costituisce un fattore di pressione che, anche se abbattuto da misure mitigative, costituisce ancora un valore ecosistemico elevato, appartenente al potenziale annullamento di aree di verde urbano ecologico di valore. Si ritiene pertanto necessario abbassare ulteriormente la pressione per equipararla ad areali di minor valore ecosistemico aggiungendo misure rafforzative di compensazione esterne al comparto in grado di aumentare i valori ecosistemici di connettività esterni al comparto a fronte di un potenziale decadimento dei valori interni all'area.

Per ciò che concerne i repertori compensativi vanno prioritariamente seguite le indicazioni riportate nell'Allegato 3 Bis del PTC2, declinando, rispetto alle azioni di ripristino, valorizzazione, creazione o creazione + conservazione, le specifiche azioni compensative da scegliere in maniera concertata con le autorità sovraordinate.

Una tipologia attuativa basilare compensativa, riferita alla misura di creazione, può prevedere, ad esempio, la realizzazione di una macchia modello per un'area estesa almeno quanto la superficie oggetto della trasformazione dove si generano gli impatti negativi, intesa come intervento compensativo basilico in aree che non presentano problematicità e dove è necessario un *upgrade* ecologico generato da interventi di ripiantumazione.

La costruzione della macchia modello è costituita dalla piantumazione modulare di specie autoctone dominanti e dominate, sia arboree che arbustive, e prevede un costo base di 200.000 euro per ettaro (20 euro al mq) che può essere considerato come contributo qualitativo ecologico da corrispondere per l'equipaggiamento delle dotazioni compensative, legate alle singole trasformazioni urbane. Tale intervento di base costituirebbe un intervento di minima piantumazione nelle aree che verrebbero messe liberamente a disposizione per opere compensative ambientali.

Dove compensare

In ogni caso le aree su cui far prioritariamente atterrare gli interventi di compensazione sono:

- i corridoi ecologici e le fasce perifluviali, le zone umide da BD regionale, le aree introdotte dalla l.r. 16/2011 rispetto al PTC2 (es Zone di Salvaguardia, Aree Contigue) ecc., i SIC/ZPS proposti da DGR 18-4843 del 31/10/2012;
- le aree di proprietà pubblica o demaniali su cui preferibilmente far ricadere le compensazioni soprattutto se le opere sono pubbliche o di pubblica utilità. E' importante individuare anche il tipo di utilizzo/gestione (in affitto, di proprietà, area gestita o lasciata alla libera evoluzione vegetazionale);
- le aree degradate o da ripristinare/bonificare, quali cave dismesse o da recuperare, discariche, ecc;
- le aree critiche individuate secondo i criteri indicati nello studio ENEA, in particolare le aree a sensibilità ecologica massima; in tali ambiti, proprio per la loro "fragilità", le misure compensative devono essere realizzate con la massima attenzione (vedi § 2.4. LGRE);
- gli ambiti di prioritaria espansione, (che comprendono le porzioni contigue agli elementi strutturali della rete ecologica e gli ambiti di connessione - vedi § 3.2. LGRE), ovvero le aree e gli ambiti dove occorre implementare la REP e le connessioni mancanti sulla base dello studio ENEA
- siti con emergenze conservazionistiche puntuali (v. § 2.7. LGRE)
- le aree individuate dai Piani di Azione dei Contratti di Lago e di Fiume sulle quali intervenire con azioni di riqualificazione, recupero o miglioramento ecologico/naturalistico.

Come compensare

Le mitigazioni e compensazioni relative alle ricadute territoriali/ambientali delle previsioni contenute in Piani o Programmi devono essere valutate all'interno del procedimento di VAS, che può "modificare" anche in modo significativo le strategie, le azioni e gli interventi previsti dagli strumenti pianificatori e/o programmatici.

La Direttiva VAS si pone come obiettivo quello di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile, prescrivendo che per determinati piani e programmi venga effettuata una valutazione ambientale dei loro effetti durante la loro elaborazione e prima della loro adozione (art. 4). In sostanza la VAS permette di identificare e definire precocemente, all'interno del processo decisionale, le problematiche e gli obiettivi ambientali e di valutarli in modo ampio ed

interattivo. Essa rappresenta per il Piano o Programma elemento costruttivo, valutativo, gestionale e di monitoraggio.

La compensazione deve prevedere l'utilizzo coordinato dei criteri esposti dall'Allegato 3 del PTC2, ovvero si determina che il tipo di compensazione avviene sulla base di un criterio ecosistemico (VALTOT + Mi) e prevede una superficie di intervento compensativa pari alla ST interferita dai processi di antropizzazione (criterio 1:1). A tale intervento è equiparabile un corrispettivo economico derivato dal valore ecosistemico da ripristinare.

BOX 1 RIPRISTINO e VALORIZZAZIONE (derivato da misure segnalate nell'Allegato 3 del PTC2)

Incremento della capacità di stoccaggio del carbonio mediante la promozione di iniziative volte alle compensazioni delle emissioni di CO2 (quindi rimboschimenti, nuove piantumazioni) per quanto riguarda eventi ed attività proprie dell'Ente Città Metropolitana o di altri Enti locali e la promozione di attività di gestione ottimale delle aree forestali

BOX 2 CREAZIONE (derivato da misure segnalate nell'Allegato 3 del PTC2)

Le aree su cui compensare (v. §.2.1) deriverebbero dalla lettura della REP e delle LGRE.

Una tipologia di compensazione, per una Variante strutturale o generale o un nuovo PRGC, potrebbe essere il progetto di Rete Ecologica Locale (art. 35 c. 6 delle NdA del PTC2), ad esempio con l'individuazione di aree pubbliche che implementino la REP stessa, eventualmente derivanti dall'applicazione della perequazione urbanistica.

La REP, in questo caso, verrà individuata a livello comunale secondo quanto indicato dal §.7 delle LGRE.

BOX 3 CREAZIONE + CONSERVAZIONE (derivato da misure segnalate nell'Allegato 3 del PTC2)

La tutela delle formazioni arboree o arbustive non costituenti bosco presenti in contesti territoriali a basso indice di boscosità (aree pianiziali e periurbane), sia da parte dei Comuni nei loro PRGC (Rete Ecologica Locale) che da parte della Città Metropolitana stessa (l'individuazione avviene dettagliando a livello locale/puntuale la REP)

L'individuazione, tutela e incremento delle formazioni boscate plurispecifiche per la loro funzione di "pozzi" di carbonio e per il loro valore in termini di biodiversità, soprattutto nei Comuni di pianura caratterizzati da bassi coefficienti di boscosità.

Nel caso di previsione di nuovi elementi quali infrastrutture ed impianti, sono descritte le modalità con cui occorre mitigare e compensare l'impatto apportato da tali interventi (PTC2)

BOX - PTC2 per misure riguardanti altri tipi di trasformazioni

Infrastrutture ferroviarie/stradali (nuova previsione, ampliamento, ecc.); per tali infrastrutture sono previste LG specifiche. Rif. normativo art. 41, tavv. 4.3 e 4.4.1, 4.4.2 e 4.4.3, Allegato 7 "Schede interventi sulla viabilità"

MITIGAZIONI: (art. 41 c.1): minimo consumo di suoli liberi, anche mediante riuso di tracciati esistenti, aree interstiziali e aree degradate; tutela delle aree ad elevata vocazione e/potenzialità agricola, di aree di pregio naturalistico, di aree boscate, di aree ambientalmente sensibili (ad es. alta vulnerabilità della falda freatica); minima frammentazione del territorio, con particolare attenzione alla struttura fondiaria dei suoli agricoli e alle esigenze della REP; minima interferenza negativa con elementi di pregio territoriale e culturale; integrazione urbanistica e minimo effetto barriera nel tessuto urbano; migliore protezione dalle emissioni inquinanti per le attività e ambiti residenziali insediati in prossimità mediante es. utilizzo di barriere antirumore, dispositivi antismog e barriere vegetali; ottimizzazione del rapporto costo di realizzazione-benefici; miglioramento della permeabilità territoriale per la fauna mediante la realizzazione di apposite strutture di attraversamento, di segnalazione e incanalamento; minima frammentazione degli elementi che compongono la RE con particolare riferimento ai SIC Rete Natura 2000.

COMPENSAZIONI: (art. 41): compensazione dei suoli impermeabilizzati dall'infrastruttura con realizzazione di idonee strutture verdi/dotazioni ecologiche; se si impatta su elementi appartenenti alla REP vedi par. 1.7.1; in occasione di realizzazione o manutenzione straordinaria di strade, è fatto obbligo agli Enti proprietari di realizzare piste ciclabili adiacenti alle strade stesse, in conformità del Programma pluriennale delle opere pubbliche, salvo comprovati motivi di sicurezza, ai sensi degli artt. 13 e 14 del Nuovo Codice della Strada e smi (art. 42 c. 7 – prescrizione che esige attuazione).

Infrastrutture lineari quali elettrodotti, metanodotti, ecc e relativi impianti (nuova previsione, ampliamento): Reti di trasmissione/distribuzione energia e linee/centrali per radio/telecomunicazioni v. artt. 41 e 49 del PTC2. Impianti di produzione energia da fonti rinnovabili v. art. 30, Allegato 4 "Linee Guida tecniche e procedurali per la promozione e l'incentivazione delle fonti rinnovabili" e tav. 2.2 (grandi centrali di produzione energia)

MITIGAZIONI: Reti di trasmissione/distribuzione energia e linee/centrali per radio/telecomunicazioni (artt. 41 e 49 c. 8, 9 e 10): La definizione dei tracciati delle principali linee e reti di trasmissione e distribuzione di energia, nonché delle linee e centrali per le radio e telecomunicazioni, deve rispettare i seguenti criteri: razionale ed efficiente distribuzione energetica e di segnale di trasmissione; ricerca del minimo impatto ambientale e paesaggistico compreso il minimo impatto visivo. Prioritariamente tali linee e reti devono essere realizzate interrate.

Impianti di produzione energia da fonti rinnovabili: vedi art. 30 delle NdA, le Linee Guida sopra citate e le schede specifiche (derivazione idroelettrica, impianto fotovoltaico ecc).

COMPENSAZIONI: Le misure di compensazione saranno determinate sulla base degli elementi di pregio interferiti e dovranno ricadere prioritariamente sugli elementi della REP secondo le modalità indicate al §. 1.7.1.

Impianti di produzione energia da fonti rinnovabili: vedi art. 30 delle NdA del PTC2, le Linee Guida sopra citate e le schede specifiche (derivazione idroelettrica, impianto fotovoltaico ecc).

Aree in dissesto (interferenza con): sono le aree individuate dal PAI e recepite dal PTC2 e si articolano in Aree RME (da PTC2 e PAI), Altre Aree in dissesto idrogeologico da PAI e PTC2. Queste ultime si articolano in: frane, valanghe, conoidi ecc, fasce A, B e C del PAI, aree inondate e inondabili ecc. Rif. normativo: art. 50 NdA del PTC2 ed Allegato 1 "Disposizioni in materia di difesa del suolo", tav. 5.1.

MITIGAZIONI: mitigazione del rischio, riduzione area interferita, messa in sicurezza del territorio e delle infrastrutture (soprattutto viabili). Mantenimento in buono stato ed efficienza idraulico ambientale degli alvei fluviali, in buono stato di equilibrio dei versanti ed in efficienza delle opere idrauliche e di sistemazione idrogeologica esistenti.

COMPENSAZIONI: creazione di difese spondali e di opere di messa in sicurezza dal rischio ecc con tecniche di ingegneria naturalistica, integrazione degli obiettivi di qualità ambientale con quelli di sicurezza del territorio, promozione di progetti/programmi (di gestione, di interventi ecc) a scala territoriale per la messa in sicurezza del territorio

Siti da bonificare (interferenza con): non sono individuati nella cartografia del PTC2; riferimento normativo: art. 49 c.7 delle NdA

MITIGAZIONI/COMPENSAZIONI bonifica dell'area ante intervento previsto, controllo, monitoraggio. Ripristino e recupero dell'area bonificata (se possibile con destinazione naturalistica – da valutare in sede di autorizzazione – valutazione).

Impianti di stoccaggio deposito, trattamento e smaltimento rifiuti (nuova previsione, ampliamento): non sono individuati nella cartografia del PTC2; rif. normativo art. 49 c. 5, 6 e 9 NdA. Il PTC2 fa proprie le disposizioni del PPGR 2006.

MITIGAZIONI: v. PPGR 2006 par. 4.5.2.5 "Criteri per la definizione delle opere di mitigazione"; riduzione consumo di suolo e risorse naturali; recupero/riuso di aree degradate; creazione di cortine visive mediante piantumazioni, con funzione anche di limitazione dell'inquinamento acustico; adozione delle BAT nel caso di nuovi impianti ecc ...

COMPENSAZIONI: le compensazioni ambientali vanno inquadrare entro uno specifico Piano di valenza territoriale; v. par. 44 "Misure di compensazione ambientale" e par. 4.5.1.5 "Misure di compensazione ambientale" del PPGR. Tali misure potranno prevedere: interventi per il miglioramento della qualità dell'aria (passaggio al teleriscaldamento); riduzione di fattori di impatto preesistenti; realizzazione di spazi verdi (ad uso pubblico) con forestazione; l'acquisizione e la tutela degli spazi verdi e periurbani con destinazioni a parco e verde urbano. Sono previste anche misure di compensazione economica per i cittadini e le attività comprese nell'ambito territoriale precedentemente definito quali: riduzione tariffaria (tassa o tariffa raccolta e/o smaltimento rifiuti); riduzione dei costi di utilizzo per le risorse energetiche eventualmente prodotte dall'impianto. Le misure di compensazione ambientale ed economica saranno concordate e quantificate in fase di progetto dal soggetto gestore e dovranno divenire oggetto di accordo tra la Provincia, l'Associazione d' Ambito ed i comuni interessati.

Impianti di smaltimento rifiuti: le comunità comprese nell'area di influenza (2 km) di tali impianti hanno diritto ad ottenere, dalla Società affidataria, due tipi di compensazioni: una compensazione una-tantum al momento dell'investimento (pari al 10% dell'importo dei lavori aggiudicati a seguito di gara dalla Società affidataria); una compensazione commisurata al volume dell'attività per tutta la durata dell'impianto. Con la compensazione una tantum possono essere finanziati gli interventi sopra elencati.

Attività estrattive e impianti connessi (nuova previsione, ampliamento). Non sono individuate dalla cartografia del PTC2. Rif. normativo art. 49 c. 2. Vedi Piano delle Attività Estrattive Provinciale adottato.

MITIGAZIONI: recupero ambientale e paesaggistico di aree degradate da attività estrattive pregresse e/o dismesse, mascheramento paesaggistico. V. PAEP in particolare le Linee Guida

COMPENSAZIONI: dovranno ricadere prioritariamente sugli elementi della REP secondo le modalità indicate al paragrafo 1.7.1

Aziende a Rischio Incidente Rilevante (interferenza con, nuova previsione, ampliamento) Vedi normativa della Variante "Seveso" al PTC2 (approvata con D.C.R. n. 23-4501 del 12 ottobre 2010 e pubblicata sul B.U.R. n. 43 del 28/10/2010), sia nel caso di interferenza con aree di danno e osservazione di Aziende a Rischio di Incidente Rilevante esistenti che nel caso di nuovi impianti.

MITIGAZIONI: vedi le disposizioni della Variante "Seveso", sia per gli interventi consentiti sia per valutare quali mitigazioni del rischio possano essere attuate.

COMPENSAZIONI: dovranno ricadere prioritariamente sugli elementi della REP secondo le modalità indicate al paragrafo 1.7.1

Aree produttive sottoutilizzate/dismesse/in dismissione: sono individuate alla tav. 2.2 del PTC2. Non c'è un vero e proprio riferimento normativo ma si ritiene ci si possa attenere alle disposizioni dell'art. 24 delle NdA (Settore produttivo artigianale ed industriale). Possono configurarsi come aree da recuperare/riqualificare.

DEFINIZIONE DELLE AZIONI PER IL BUON USO DEL SUOLO

LE AZIONI DELLA VARIANTE A PARTIRE DALLE PRESSIONI IN CORSO

Come anticipato ai paragrafi precedenti, le trasformazioni potenziali d'uso del suolo che registrano i valori più elevati di sensibilità ecosistemica sono: le trasformazioni C1N, C2N, C3N, C4N appartenenti al comparto perequativo per funzioni residenziali. La trasformazione C*G esterna al comparto perequativo, la trasformazione commerciale CO e, infine, le trasformazioni artigianali/produktive ZI3 e ZRU (che registrano livelli di sensibilità ecosistemica elevati).

Le altre trasformazioni potenziali degli usi del suolo non insistono su aree con valore eco sistemico sensibilmente superiore alla media comunale e, pertanto, non generano delle "pressioni" ambientali significative. La metodologia valutativa proposta per la definizione delle azioni per il buon uso del suolo utilizza gli indicatori di stato di stato, pressione e risposta per valutare se le "pressioni" ecosistemiche in corso trovano adeguati meccanismi di bilanciamento mediante le misure mitigative. La metodologia prevede, inoltre, che qualora l'interazione tra fattori di "pressione" e fattori di "risposta" non sia adeguato, venga segnalato che orientamento dare alla tipologia compensativa che si ritiene necessario adottare per il riequilibrio dei valori ecosistemici depauperati.

L'applicazione del modello per la stima della valutazione di impatto delle trasformazioni d'uso del suolo sui SE e della verifica contestuale degli indicatori di mitigazione degli impatti potenziali determina una classificazione delle trasformazioni d'uso in cui, rispetto all'interazione tra fattori di "pressione" e "risposta", si segnala quale tra le azioni di "limitazione", "mitigazione" o "compensazione" vada considerata nell'ambito dell'applicazione di modelli per il buon uso del suolo.

Anzitutto, si segnala che in Bruino gli indicatori di risposta non evidenziano in nessun caso la necessità di intervenire mediante azioni preventive di "limitazione". Ciò si verifica perché mediamente le aree su cui sono previste trasformazioni d'uso del suolo ricadono in terreni il cui valore ecosistemico è variabilmente inferiore ai livelli di criticità definiti (valori tutti inferiori alla soglia 0,6).

Tabella 7 Indicatori di risposta alle pressioni esistenti

	Caratteristiche AT			Misure mitigative						Mitigation index		Compe	Azione LIMITAZIONE	Azione MITIGAZIONE	Azione COMPENSAZIONE	tipologia compensativa
	area [mq]	Numero	Sottocomparto	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat6	tot						
C1N	5342	C*1N	C*1N	0,300	0,000	0,080	0,100	0,050	0,000	0,530	0,47	0,23	0,26			
	1014	C*1N	C*1N	0,300	0,000	0,080	0,100	0,050	0,000	0,530	0,47	0,23	0,26			
C1S	6133	C*1S	C*1S	0,000	0,000	0,080	0,100	0,050	0,000	0,230	0,21	0,08	0,31			
	6471	C*1S	C*1S	0,000	0,000	0,080	0,100	0,050	0,000	0,230	0,21	0,08	0,31			
C2N	1035	C*2N	C*2N	0,000	0,100	0,030	0,100	0,050	0,000	0,280	0,26	0,13	0,37			
	1390	C*2N	C*2N	0,000	0,100	0,030	0,100	0,050	0,000	0,280	0,26	0,13	0,37			
C2S	3246	C*2S	C*2S	0,000	0,000	0,050	0,100	0,025	0,000	0,175	0,16	0,07	0,34			
	3246	C*2S	C*2S	0,000	0,000	0,050	0,100	0,025	0,000	0,175	0,16	0,07	0,34			
C3N	2110	C*3N	C*3N	0,000	0,100	0,030	0,100	0,050	0,000	0,280	0,26	0,13	0,37			
	10568	C*3N	C*3N	0,000	0,100	0,030	0,100	0,050	0,000	0,280	0,26	0,13	0,37			
C3S	466	C*3S	C*3S	0,000	0,100	0,050	0,100	0,050	0,000	0,300	0,33	0,12	0,24			
	4909	C*3S	C*3S	0,000	0,100	0,050	0,100	0,050	0,000	0,300	0,33	0,12	0,24			
C4N	1148	C*4N	C*4N	0,000	0,100	0,050	0,100	0,050	0,000	0,300	0,32	0,15	0,31			
	9731	C*4N	C*4N	0,000	0,100	0,050	0,100	0,050	0,000	0,300	0,32	0,15	0,31			
C4S	1772	C*4S	C*4S	0,000	0,000	0,050	0,100	0,000	0,000	0,150	0,16	0,04	0,23			
	4029	C*4S	C*4S	0,000	0,000	0,050	0,100	0,000	0,000	0,150	0,16	0,04	0,23			
ZI4	14940	ZI4	ZI4	0,000	0,100	0,080	0,000	0,000	0,000	0,180	0,13	0,05	0,35			
	9835	ZI4	ZI4	0,000	0,100	0,080	0,000	0,000	0,000	0,180	0,13	0,05	0,35			
				0,000	0,100	0,000	0,000	0,025	0,000	0,125	0,11	0,04	0,34			
				0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,150	0,16	0,07	0,37			
				0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,11	0,05	0,39			
				0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,050	0,06	0,02	0,38			
				0,000	0,100	0,000	0,000	0,050	0,000	0,150	0,16	0,04	0,22			
				0,000	0,000	0,050	0,000	0,025	0,000	0,075	0,06	0,03	0,43			
CO				0,000	0,100	0,000	0,000	0,025	0,000	0,125	0,11	0,04	0,35			
				0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,11	0,04	0,34			
				0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,000	0,025	0,02	0,01	0,49			
				0,000	0,300	0,000	0,000	0,025	0,000	0,325	0,55	0,25	0,21			
ZONE SERVIZI SPECIALI				0,000	0,100	0,000	0,000	0,025	0,000	0,125	0,11	0,04	0,32			
				0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,11	0,05	0,38			

Pressoché tutte le trasformazioni previste dal vigente PRGC sono localizzate in aree di frangia urbana, a ridosso della città consolidata, in aree dove i valori ecosistemici subiscono la prossimità dei fattori di "disturbo" urbano. Questo assetto delle trasformazioni rende infatti lo scenario vigente a basso impatto, con addirittura conversioni d'uso del suolo previste che, di fatto tendono, come è stato anticipato, a migliorare leggermente le qualità ecosistemiche esistenti allo stato di fatto, o quantomeno senza apportarne depauperamenti o degradi potenziali.

La nuova Variante Strutturale pertanto, non necessita di intraprendere azioni dirette di limitazione preventiva delle trasformazioni urbane, ma può procedere ad una rimodulazione degli interventi di

trasformazione previsti (rafforzandone la valenza mitigativa ad esempio) nelle aree in cui la criticità segnalata sembra essere elevata.

Gli indicatori di risposta misurano pertanto la pertinenza delle tipologie mitigative e suggeriscono, dove necessario, ulteriori azioni compensative.

L'azione mitigativa è quella maggiormente presente tra gli indicatori di risposta. Ciò implica che per quel che riguarda le trasformazioni d'uso del suolo previste dalla disciplina del vigente PRGC si registra una sostanziale congruenza tra impatti delle trasformazioni (pressioni) e azioni dirette di mitigazione previste nell'ambito dell'attuazione delle trasformazioni urbane (risposte). Come più volte sottolineato, ciò è dovuto ad una sostanziale significativa dotazione di misure mitigative già presenti nell'ordinaria attuazione delle trasformazioni urbane che consente al Comune di procedere secondo processi di urbanizzazione in ambiti di completamento urbano utilizzando aree che però contribuiscono ad aumentare significativamente la dotazione del verde permeabile con un contributo ecosistemico potenzialmente significativo.

Le aree su cui l'interazione tra pressioni e risposte non appare sufficientemente soddisfacente per il controbilanciamento degli impatti generati dalle singole trasformazioni d'uso sono l'area residenziale C*O, che però è già, di fatto, completata e pertanto si può sostenere non appartenga più al sistema delle pressioni in corso, l'area commerciale CO, che presenta uno stato di parziale attuazione e, infine, l'area ZI3 all'interno del comparto artigianale/produttivo.

Tra queste, l'area ZI3 è anche quella che presenta le maggiori criticità poiché si trova all'interno del comparto artigianale produttivo che di fatto costituisce l'area con la maggiore densità di elementi di disvalore ecosistemico esistenti. In questo caso le misure mitigative considerate dal vigente PRGC non appaiono sufficienti a garantire un adeguato riequilibrio ecosistemico e, pertanto, nella metodologia considerata, si segnala l'azione compensativa (di creazione) come quella più idonea a riequilibrare gli assetti per gli scompensi previsti.

Rispetto a quest'ultimo punto l'intenzione di procedere ad una Variante Strutturale di riorganizzazione funzionale e planimetrica di alcune aree del comparto artigianale e produttivo sembra in linea con le indicazioni derivate dalla metodologia valutativa ecosistemica che rileva proprio nel comparto produttivo le seguenti caratteristiche:

- è l'areale che presenta il sistema compatto di valori ecosistemici più bassi nello stato di fatto;
- è l'areale in cui le singole trasformazioni d'uso del suolo previste presentano potenziali criticità.

Si è proceduto, pertanto, con lo sviluppo di una proposta di Variante Strutturale al vigente PRGC che tenga conto delle suindicate caratteristiche e parta proprio dalla razionalizzazione, adeguamento e miglioramento delle condizioni di diritto delle aree artigianali e produttive quale condizione di base per lo sviluppo di modelli per la pianificazione del buon uso della risorsa suolo.

Come anticipato, il Caso di Bruino è particolare poiché la Variante Strutturale si innesta già in un sistema di valori ecosistemici complessivi che, rilevati al tempo t0 e tempo t1, indicano di fatto un equilibrio esistente e, pertanto, si procederà rispetto ad un obiettivo di incremento marginale dei valori ecosistemici nelle aree su cui tale incremento potrà essere raggiunto.

Resoconto dei contenuti della Variante Strutturale

Sulla base delle risultanze pervenute dall'analisi ecosistemica e secondo quanto previsto dagli obiettivi della ricerca SAM4CP, si è proceduto allo sviluppo di una Variante Strutturale al vigente PRGC che comprendesse una selezionata parte delle aree interne al comparto artigianale/produttivo, dove la concentrazione di fattori di criticità ecosistemica esistenti e potenziali, richiede un adeguamento e una ridefinizione dei contenuti generali della disciplina attuativa delle zone omogenee, nonché il ridisegno delle infrastrutture di servizio costituenti gli spazi di relazione dell'area industriale al fine di aumentare l'attrattività funzionale del comparto.

Le aree su cui interviene la Variante Strutturale sono le seguenti:

- ZI2;
- ZI3;
- ZRU;
- SS1;
- SS2.

Le modalità con cui la Variante Strutturale intende promuovere una maggiore integrazione funzionale innestando un processo di rigenerazione degli spazi costruiti, aperti e di quelli da ri-urbanizzare a seguito di eventuali bonifiche è la seguente:

- mediante la leggera diminuzione dei valori edificatori attribuiti a fronte, però, di una maggiore flessibilità delle funzioni insediabili al fine di sfruttare le cubature esistenti o quelle eventualmente realizzabili e differenziare l'offerta localizzativa rendendo più "poroso" il sistema edificato;
- mediante il ridisegno e la riconfigurazione dell'assetto stradale che innerva l'area artigianale e produttiva, in particolar modo aumentando la dotazione arbustiva ed arborea già prevista dal vigente PRGC al fine di rendere caratterizzare lo spazio di relazione come elemento mitigativo degli immobili artigianali produttivi nonché per rendere lo spazio maggiormente urbano.

Figura 14 Dimensionamento della Variante Strutturale n. 3

Tabella delle variazioni quantitative delle aree modificate della Variante						
nome area urbanistica	ZRU	ZI3	ZI2	SS1	SS2	
Sup. Territoriale (mq)	30.886	30.379	16.676	3.961	7.700	Totale
Superficie Fondiaria (mq)	PRG vigente	23.080	21.572	14.555	0	59.207
	Variante 3	19.873	18.596	12.299	2.225	58.063
	Differenza	-3.207	-2.976	-2.256	2.225	-1.144
Servizi previsti (mq)	PRG vigente	5.057	8.811	0	3.961	25.529
	Variante 3	9.255	11.786	2.256	1.185	27.101
	Differenza	4.198	2.975	2.256	-2.776	1.572
R. copertura (mq/mq)	PRG vigente	0,50	0,50	0,50	0,25	
	Variante 3	0,50	0,50	0,50	0,33	
Superficie coperta (mq)	PRG vigente	11.540	10.786	7.278	990	32.519
	Variante 3	9.937	9.298	6.150	734	27.791
	Differenza	-1.604	-1.488	-1.128	-256	-4.727
Altezza massima (m)	PRG vigente	10,0	10,0	10,0	7,5	
	Variante 3	10,0	10,0	10,0	7,5	
Volumetria massima (mc)	PRG vigente	115.400	107.860	72.775	7.427	317.899
	Variante 3	99.365	92.980	61.495	5.507	271.895
	Differenza	-16.035	-14.880	-11.280	-1.920	-46.004
Differenza %		-13,9%	-13,8%	-15,5%	-25,9%	-13,1%

Servizi SUE previsti totali		Servizi extra SUE previsti totali	
SUE	Sup.	Area	Sup.
ZRU	9.255	S1A	927
ZI3	11.786	S3	30.687
ZI2	2.256		
SS1	1.185		
SS2	2.619		
27.101		31.614	Totale

Tabella delle variazioni quantitative delle aree a servizi modificate dalla Variante				
Area	PRG vig.	Var 3	Diff.	Localiz.
S1A		927		extra SUE
S1B	4.859	4.920	988	in SUE ZRU
S3	18.177	30.687	12.510	extra SUE
S7	0	1.185	1.185	in SUE SS1
S8	0	2.619	2.619	in SUE SS2
S6A	9.945	8.811	-1.134	in SUE ZI3
S6B		1.128	-6	in SUE ZRU
S9	0	3.207	3.207	in SUE ZRU
S10	0	2.975	2.975	in SUE ZI3
S11	0	2.256	2.256	in SUE ZI2
SS1	3.410	0	-3.410	
SS2	7.689	0	-7.689	
TOTALE	44.080	57.378	13.298	

La scelta sostanziale operata dalla Variante Strutturale per le aree ZI1, ZI2 e ZRU è quella di mantenere il Rapporto di Copertura pari a 0,5 mq/mq, ma con percentuali di cessione maggiore che determinano una riduzione della superficie fondiaria e quindi una diminuzione dei Volumi realizzabili del 15% rispetto allo stato di diritto vigente.

Le funzioni vengono sostanzialmente modificate, offrendo ad un ventaglio di soluzioni più ampie della vigente utilizzazione artigianale-produttiva. In tal modo si cerca di "aprire" le opzioni di trasformazione a soluzioni più ampie, che confermino la produttività, ma includano anche piccole strutture di vendita,

funzioni ludico/ricreative e commerciali. Rispetto a tale classificazione d'uso la riduzione volumetrica non dovrebbe impedire la trasformabilità dell'area che con l'accoglimento di nuove funzioni, la maggiore permeabilità delle superfici verdi e la riqualificazione del fronte stradale dovrebbe garantire una rigenerazione planimetrica e funzionale delle aree interessate dalla Variante Strutturale, con auspicabili effetti rigenerativi sull'intero comparto artigianale/industriale, anche di lungo periodo.

Mentre le aree SS1 e SS2 che venivano classificate (in maniera fittizia) come servizi di supporto all'industria, verranno trattate a tutti gli effetti come aree a destinazione terziaria integrate al sistema della produttività. La previsione non attuata dei "servizi all'industria" deriva infatti da una reiterazione delle previsioni contenute nei primi piani di espansione industriale, in cui si prevedeva che le zone industriali necessitassero di una centralizzazione dei servizi quali la mensa o altre funzioni collettive di supporto all'attività lavorativa. Tali previsioni non hanno successivamente trovato riscontro in virtù di una distribuzione capillare e l'internalizzazione dei servizi nell'impresa che non ha reso più conveniente l'attuazione di servizi centralizzati.

In questo senso, la Variante Strutturale opera nel solco di una riduzione del carico insediativo e ambientale delle aree da trasformare, sia diminuendo gli indici edificatori che aumentando le prestazioni ambientali del comparto, prevedendo maggiori cessioni per verde urbano e l'aumento delle sezioni del verde di arredo stradale per garantire una maggiore connettività ecologica e una "schermatura" del fronte urbano produttivo.

La Variante Strutturale genera inoltre un aumento di più di 16 mila mq di nuove aree per servizi, generando un significativo abbattimento degli effetti derivati dall'impermeabilizzazione pressoché completa delle rimanenti previsioni di trasformazione a destinazione artigianale e produttiva.

Di seguito si riporta un estratto della normativa riguardante le aree della Variante Strutturale

BOX - TITOLO V NORME PER L'AREA INDUSTRIALE

ART. 27 DESTINAZIONI D'USO AMMESSE

27.1 - Produttivo Industriale – Aree ZI- ZIC- ZICC- ZRU-

Per i nuovi futuri insediamenti produttivi nelle aree libere individuate sulle tavole di Piano, le destinazioni ammesse sono le seguenti:

impianti industriali e manifatturieri, con esclusione di quelli ritenuti dalla Civica Amministrazione dannosi o molesti (P1) (da verificarsi ad ogni cambio di attività);

magazzini e locali per lo stoccaggio, silos ed assimilati (P2);

commercializzazione all'ingrosso dei beni prodotti (P3);

amministrazione aziendale ed attività funzionalmente connesse all'attività industriale (uffici, laboratori, attività di progettazione e di supporto alla ricerca ed all'innovazione tecnologica, formazione professionale, ecc.) (P4);

abitazione del proprietario e/o del personale di custodia (P5);

locali di ristoro, spazi per il riposo, attività ricreative, lettura, ecc. per gli addetti alla produzione e funzionali al singolo impianto (P6);

attività rivolte al servizio delle persona, dell'impresa, dei mezzi di trasporto, ecc. (botteghe artigiane, laboratori ed officine di riparazione, lavaggio auto, centri estetici, corrieri, traslochi, autotrasporti, agenzie di pompe funebri e strutture per il commiato, ecc.) (P7);

spazi per esposizione ed immagazzinamento delle merci e ricovero automezzi (P8);

Negli edifici prospicienti le vie Marconi, Volvera, Magellano, Cruto e Volta si ammettono in aggiunta alle precedenti anche le seguenti destinazioni:

commercializzazione al dettaglio o esercizi di vicinato (fino a 150 mq) o pubblici esercizi

27.2 - Produttivo Artigianale – Aree ZA -

impianti industriali e manifatturieri, con esclusione di quelli ritenuti dalla Civica Amministrazione dannosi o molesti (P1) (da verificarsi ad ogni cambio di attività);

magazzini e locali per lo stoccaggio, silos ed assimilati (P2);

commercializzazione all'ingrosso dei beni prodotti (P3);

amministrazione aziendale ed attività funzionalmente connesse all'attività industriale (uffici, laboratori, attività di progettazione e di supporto alla ricerca ed all'innovazione tecnologica, formazione professionale, ecc.) (P4);

abitazione del proprietario e/o del personale di custodia (P5);

locali di ristoro, spazi per il riposo, attività ricreative, lettura, ecc. per gli addetti alla produzione e funzionali al singolo impianto (P6);

attività rivolte al servizio delle persona, dell'impresa, dei mezzi di trasporto, ecc. (botteghe artigiane, laboratori ed officine di riparazione, lavaggio auto, centri estetici, corrieri, traslochi, autotrasporti, agenzie di pompe funebri e strutture per il commiato, ecc.) (P7);

spazi per esposizione ed immagazzinamento delle merci e ricovero automezzi (P8);

Negli edifici prospicienti le vie Marconi e Magellano si ammettono in aggiunta alle precedenti anche le seguenti destinazioni:

commercializzazione al dettaglio o esercizi di vicinato (fino a 150 mq) (C1) o pubblici esercizi (C2).

27.3 - Terziario – Aree SS

impianti per la distribuzione di carburanti (T1);

verde ed attrezzature sportive (T4) (T2);

produzione di beni (T3);

amministrazione aziendale e destinazioni connesse all'attività artigianale (uffici, laboratori, locali espositivi, ecc.) (T4);

abitazione del proprietario e/o del personale di custodia (T5);

attività di livello funzionale inferiore (sedi decentrate di enti, sportelli bancari ed assicurativi, studi professionali, agenzie immobiliari, agenzie commerciali, agenzie turistiche, servizi informatici, servizi sindacali, uffici in genere, strutture terziarie in genere fino a 300mq di superficie, ecc.) (T4).

Solo nell'area urbanistica SS1 si ammettono in aggiunta alle precedenti anche le seguenti destinazioni:

commercializzazione al dettaglio o esercizi di vicinato (fino a 150 mq) (C1) o pubblici esercizi (C2);

27.4 - Servizio Pubblico (art. 21 L.U.R.) – Aree S

parcheggi Sp;

aree verdi Sv;

attrezzature sportive all'aperto Ss;

area ecologica.

Art. 28 TIPI DI INTERVENTO URBANISTICO ED EDILIZIO

Ai fini della disciplina dei tipi di intervento ed in base a quanto previsto al comma 3 dell'art. 13 della L.U.R., si precisa che il Piano si attua attraverso interventi urbanistici riferiti alle varie aree di intervento, così come articolate nelle tavole di piano.

28.1 - Aree Industriali

28.1.1 - Aree già urbanizzate

Nelle aree già urbanizzate, rappresentanti il 95% dell'area industriale, i principali tipi di intervento riguardano le operazioni di:

28.1.1.1 - Manutenzione ordinaria e straordinaria "Mo, Ms": attuabile con permesso di costruire.

Comparazione tra stato di diritto (t1) e Variante Strutturale (t2)

Di seguito si presenta la valutazione conclusiva di monitoraggio delle variazioni dei valori ecosistemici indotti dai meccanismi della Variante Strutturale n.3 del Comune di Bruino. Tale valutazione è da intendersi quale “conclusiva” della metodologia prevista per l’attuazione dei “modelli urbanistici per ridurre il consumo di suolo” (con riferimento allo scopo dell’azione B2 del progetto SAM4CP).

Come più volte richiamato nel corso della presente relazione, i meccanismi valutativi delle pressioni ecosistemiche esistenti e previste devono suggerire azioni in grado di guidare processi di governo degli usi del suolo che siano “migliorativi” rispetto ai processi in corso di attuazione. E pertanto la verifica finale della tenuta del modello proposto è la comparazione tra la verifica dei valori ecosistemici registrati allo stato di diritto vigente (t1) e quelli che verranno introdotti dalla Variante Strutturale n.3 del Comune di Bruino (t2).

La valutazione comparativa tra stato di diritto (t1) e Variante (t2) è costituita dall’analisi dei flussi biofisici ed economici indotti dall’attuazione delle nuove aree assoggettate al regime della Variante Strutturale n.3 che è stata precedentemente presentata nei suoi contenuti sintetici ed è stata valutata ecosistemicamente utilizzando i modelli di InVEST per i differenti SE considerati dalle azioni di progetto SAM4CP. La comparabilità tra gli *output* di mappatura alle differenti soglie temporali analizzate (t0-t1-t2) ha costituito un elemento determinante per ottenere le valutazioni qualitative dei processi di trasformazione in relazione ai valori o disvalori ecosistemici connessi.

La valutazione conclusiva tra t1 e t2 costituisce la “chiusura” di una metodologia di valutazione delle qualità multisistemiche dei suoli utilizzata strumentalmente quale criterio “centrale” nella definizione delle pratiche per il buon governo degli usi del suolo. I valori espressi da tale modello comparativo, infatti, restituiscono la bontà o la poca affidabilità del rapporto tra valori di pressione e valori di risposta identificati dal modello proposto; ovvero tanto più i valori ecosistemici della Variante (t2) costituiscono un sensibile miglioramento di quelli in corso (t1), tanto più la metodologia per il dimensionamento degli indici di pressione, mitigazione e compensazione precedentemente definiti può ritenersi valido.

Il risultato della metodologia valutativa, pertanto, è di notevole importanza poiché permette di verificare se i dispositivi di valutazione e analisi delle trasformazioni d’uso del suolo previsti dal piano suggeriscono adeguate misure di controbilanciamento ecosistemico e, soprattutto, se queste, una volta attuate, aumentano il valore (biofisico ed economico) del nuovo scenario ecosistemico comunale.

Analogamente a quanto anticipato nei paragrafi precedenti, anche la valutazione comparativa tra stato di diritto e Variante Strutturale intende fornire sia una valutazione complessiva della perdita o del guadagno del “valore ecosistemico” complessivo derivato dalla piena attuazione delle previsioni previste per il comparto industriale su cui interviene la Variante Strutturale n.3, sia una valutazione dei singoli differenziali di valore riferiti ai SE considerati nello studio. Come già anticipato, non è detto che ad un aumento complessivo del valore ecosistemico comunale sia associato un analogo incremento di tutti i singoli SE e pertanto, anche in questo caso, la valutazione complessiva sarà costituita da singoli valori che potranno oscillare tra perdite e guadagni ecosistemici.

È immaginabile che, stante l’assenza di fattori di criticità ecosistemica evidenziati rispetto alla configurazione esistente tra stato di fatto e stato di diritto (addirittura già con situazioni di guadagno anziché perdita) e il conseguente “limitato” intervento della Variante Strutturale alle sole aree in cui i margini di manovra ed i fattori di criticità segnalavano la possibilità di ottenere marginali miglioramenti, la differenza riferita all’analisi comparativa t1 e t2 possa essere molto limitata, o quasi nulla, proprio con riferimento alla limitata “estensione” e “grado di intervento” della Variante n.3.

Anche in questo caso, la bontà del modello ecosistemico può essere messa alla prova dal caso di studio bruinese, poiché tanto più la sensibilità del modello ecosistemico è elevata, tanto più anche interventi “selettivi e mirati” di trasformazione d’uso del suolo dovrebbero trovare una adeguata tracciatura nei modelli ecosistemici valutativi, che solo in questo caso possono considerarsi efficaci anche in contesti

dove il regime di intervento non è radicalmente in contrapposizione a quello esistente, ma si innesta ad esso e lo perfeziona.

Tabella 8 Comparazione tra stato di diritto (t1) e Variante Strutturale (t2)

Habitat Quality							
t1		t2		var (abs)		var (%)	
biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico
0,21	3.637.234,71	0,21	3.773.474,19	0,00	136.239,48	1,22%	3,75%
					136.239,48		

Carbon Sequestration							
t1		t2		var (abs)		var (%)	
biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico
34.271,79	3.427.179,43	34.422,17	3.442.216,70	150,37	15.037,28	0,44%	0,44%
					15.037,28		

Water Yield							
t1		t2		var (abs)		var (%)	
biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico
53.845.804,45	678.457,14	54.034.284,14	680.831,98	188.479,69	2.374,84	0,35%	0,35%
					2.374,84		

Nutrient Retention							
t1		t2		var (abs)		var (%)	
biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico
252,16	16.138,50	252,16	16.138,50	-	-	0,00%	0,00%
				-	-	0,00%	0,00%

Sediment Retention							
t1		t2		var (abs)		var (%)	
biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico
10.682,39	243.558,50	10.133,13	231.035,29	-549,26	-12.523,22	-5,14%	-5,14%
				549,26	12.523,22	5,14%	5,14%

Crop Pollinator							
t1		t2		var (abs)		var (%)	
biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico
3,84	13,69	3,84	13,69	-	-	0,00%	0,00%
				-	-		

Crop Production							
t1		t2		var (abs)		var (%)	
biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico	biofisico	economico
0,55	938.382,50	0,55	938.382,50	-	-	0,00%	0,00%
				-	-		

bilancio economico	
valtot t1	8.940.964,46
valtot t2	9.082.092,85
var	166.174,82

La valutazione riferita alla comparazione tra stato di diritto (t1) e Variante (t2) indica una situazione di guadagno marginale rispetto al valore economico complessivo dei SE registrato dall'analisi del vigente strumento urbanistico generale. In particolare, l'incremento complessivo rispetto allo scenario di diritto (t1) è pari all'1,9% e pertanto la Variante ritocca ulteriormente al rialzo un indice che già, di fatto, otteneva un guadagno potenziale tra t0 e t1 del 12,6%.

Come anticipato, pertanto, la nuova Variante Strutturale n.3 opera incrementando ulteriormente i valori ecosistemici complessivi di Bruino, lavorando in maniera mirata nelle aree che presentano ancora i potenziali di criticità di maggiore rilievo nel bilancio delle trasformazioni previste dal PRGC.

L'incremento assoluto in termini economici è pari a più di 166 mila euro, costituito dalle leggere variazioni ecosistemiche positive rilevate per i SE mappati.

Sono state registrate, in particolare, le seguenti variazioni per i singoli SE:

- Il Servizio Ecosistemico *Habitat Quality* registra un leggero guadagno biofisico dell'1,22%, ed un più elevato guadagno economico pari al 3,75%. Il valore incrementa poiché la Variante Strutturale n.3 rende più porose e permeabili le aree di trasformazione della zona artigianale e produttiva, incrementando inoltre la connettività ambientale lungo le infrastrutture stradali mediante il rafforzamento del sistema del verde di arredo stradale;
- Il Servizio Ecosistemico *Carbon Sequestration* registra anch'esso una leggera variazione di guadagno pari allo 0,44% che è costituito, di fatto, dall'aumento delle aree verdi interne ai comparti industriali in grado di apportare sensibili miglioramenti alla capacità di stoccaggio complessiva del carbonio nei suoli;
- Il Servizio Ecosistemico *Water Yield*, analogamente al Servizio di Carbon Sequestration, aumenta il proprio valore dello 0,35% poiché la potenziale riduzione dei processi di impermeabilizzazione dovuta all'effetto combinato della riduzione delle superfici fondiarie da trasformare e all'aumento del verde urbano di arredo stradale, incrementano la capacità media di evapotraspirazione del Comune;
- Il Servizio Ecosistemico *Nutrient Retention* non registra variazioni di merito, così come i Servizi Ecosistemici *Crop Pollination* e *Crop Production* poiché tali servizi sono connessi prevalentemente alle variazioni in aree agricole che non sono presenti nella valutazione comparativa (t1) e (t2);
- Il Servizio Ecosistemico *Sediment Retention* vede una diminuzione percentuale dell'erosione pari a più del 5%, il che implica un "aumento" complessivo del Servizio erogato del 5,14%.

Figura 15 Variazioni relative di valore dei SE tra t0, t1 e t2

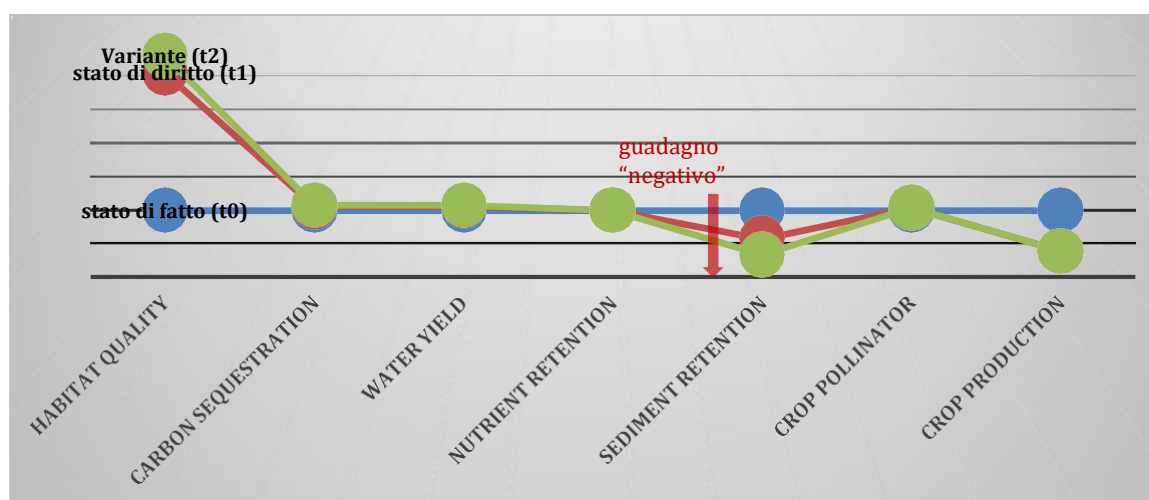
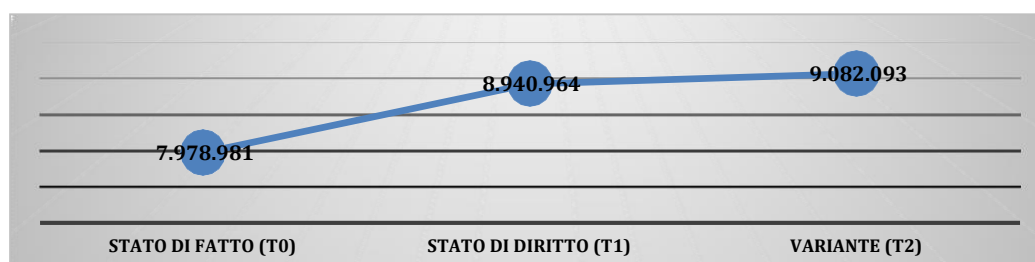


Figura 16 Variazione di valore economico dei SE tra t0 t1 e t2



Giudizio sintetico sulla Variante Strutturale n.3 del Comune di Bruino

Come già anticipato nel presente documento, la metodologia di riferimento per la valutazione ecosistemica costituisce una procedura di supporto all'azione di pianificazione che articola il proprio contributo destinandone i contenuti agli strumenti che ai sensi di Legge si integrano alle procedure ambientali di valutazione di piani e programmi. In particolare, la valutazione degli effetti ambientali di piani e programmi è oggi costituita dalla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) introdotta dalla Direttiva 2001/42/CE recepita in Italia dal D.Lgs 152/2006 "Norme in materia ambientale" poi sostituito nella Parte Seconda dal D.Lgs. 4/2008 recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/2006".

La VAS è lo strumento nel quale gli effetti delle trasformazioni d'uso del suolo indotti dai piani o dai programmi trovano una adeguata valutazione nell'ambito dei vari comparti (acqua, aria, suolo ecc.) ambientali. Per caratterizzazione metodologica, l'approccio ecosistemico strutturato mediante l'analisi dei SE può definirsi a cavallo tra le differenti analisi di comparto, poiché gli effetti delle trasformazioni sul suolo ed i servizi da esso forniti riguardano certamente il suo utilizzo a fini urbani (espresso come superficie di suolo occupato da insediamenti ed infrastrutture), ma soprattutto l'interazione che le trasformazioni del suo utilizzo possono avere nella qualità dell'aria (SE *Carbon Sequestration*), nella qualità e capacità di laminazione delle acque (SE *Nutrient Retention* e *Water Yield*), nella qualità ecologica complessiva (SE *Habitat Quality*), nella qualità e produttività agronomica (SE *Crop Production* e *Pollination*), nell'erosione del suolo (SE *Sediment Retention*).

L'approccio multi sistemico si configura, pertanto, come un importante contributo di valutazione alla VAS che mira a riconnettere, rispetto al tema del suolo e del suo utilizzo, le variabili ambientali che tipicamente vengono valutate in un processo pur contiguo a quello di produzione del piano, ma prodotto in maniera disgiunta, ovvero separando (per motivi di metodologia analitica) le variabili oggetto di valutazione della VAS. Al contrario, l'attività di costruzione dei quadri di riferimento urbanistici operano sempre per processi di sintesi progettuale tentando una unificazione in chiave spaziale delle variabili socio-economiche emergenti.

Tale approccio al processo di valutazione ambientale ha spesso reso la VAS un adempimento formale costretto da una limitata capacità di affiancare i processi di costruzione dei quadri di riferimento analitico e programmatico effettivamente spendibili nell'ambito della costruzione degli scenari di pianificazione. È certamente una debolezza metodologica, prima che di merito, in parte giustificata dalla necessità di standardizzare le metodologie analitiche di valutazione ambientale nell'ambito dei piani e dei programmi alle differenti scale.

Nondimeno, è dimostrabile come sia proprio la bibliografia stessa a segnalare come la VAS sia un procedimento che dovrebbe avvenire a ridosso delle procedure di costruzione degli strumenti di governo del territorio (e tale è quanto disposto dall'art. 3 bis della LR 56/77 aggiornata dalla LR 1/07), ma che oggi stenta ad orientare operativamente le opzioni di trasformazione del Piano. La stessa bibliografia, segnala che alla luce di una esperienza applicativa ormai consolidata, la VAS (al netto di casi virtuosi) non sia riuscita ad integrarsi pienamente nel sistema di pianificazione, anche a causa di una separazione tra profili "descrittivi" dei fenomeni e profili "prescrittivi" pertinenti con la regolazione dello spazio. Tale "separazione" è tipicamente avvenuta tra approcci ambientali ed urbanistici dove una netta separazione tra la scala di osservazione del fenomeno, la specificità dell'indicatore descrittivo utilizzato, l'assenza di una distribuzione spaziale del dato nonché l'assenza di una interpretazione qualitativa, a partire da fenomeni quantitativi, sono stati solo alcuni dei fattori limitanti dell'auspicata integrazione.

In questo senso, il progetto SAM4CP e la metodologia ecosistemica provano a fornire un contributo che opera nella direzione di riuscire, attraverso un approccio maggiormente integrato che riconduce analisi e quantità provenienti da settori scientifici specializzati in distribuzioni spaziali sintetiche, a ricondurre

i più tradizionali approcci ambientali verso ambiti di maggiore sintesi informativa utile ai fini della definizione dei profili regolativi degli usi del suolo.

L'approccio ai SE tende ad operare pertanto questa unificazione mettendo al servizio della VAS le rappresentazioni sintetiche delle principali caratteristiche qualitative dei suoli su cui si va ad operare e rendendo evidenti pertanto le ricadute delle scelte urbanistiche rispetto ad un sistema di valori più ampio e direttamente connesso alla scala dell'uomo e del suo benessere.

Si auspica, pertanto, che l'approccio individuato dalla ricerca SAM4CP riesca a "sdoganare" l'attuale settorialità con cui i SE vengono studiati ed interpretati ai fini della regolazione dello spazio, unificando e operando organicamente con lo strumento di piano stesso.

L'assoggettabilità a VAS del Comune di Bruino

Il comma 1 dell'art. 3 LR 56/77 aggiornata dalla LR 1/07 indica che *per gli strumenti di pianificazione di cui alla presente legge, se non diversamente specificato, la VAS, ai sensi e nel rispetto della normativa in materia, si svolge in modo integrato con le procedure previste dalla presente legge, sulla base di idonea documentazione tecnica predisposta dal soggetto proponente il piano e tenendo conto delle risultanze emerse dalla consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale e dai contributi del processo partecipativo; la VAS, se attivata, prosegue durante la gestione del piano con il monitoraggio degli effetti ambientali conseguenti alla sua attuazione.* Al successivo comma 4 del medesimo articolo vengono definite le fasi di VAS da espletare nell'ambito della formazione di un procedimento per uno strumento di governo del territorio:

- a) redazione del documento preliminare;
- b) eventuale verifica di assoggettabilità;
- c) specificazione dei contenuti del rapporto ambientale;
- d) redazione del rapporto ambientale, del piano di monitoraggio e della sintesi non tecnica;
- e) espressione del parere motivato, da rendere prima dell'approvazione dello strumento;
- f) redazione della dichiarazione di sintesi, che costituisce parte integrante della deliberazione conclusiva di approvazione;
- g) monitoraggio degli effetti ambientali conseguenti all'attuazione dello strumento.

Il successivo comma 9 specifica inoltre il suindicato punto b), aggiungendo che *nel caso dei PRG e delle loro varianti, l'assoggettabilità al processo valutativo e il parere di compatibilità sono formulati sulla base delle indicazioni espresse dai soggetti con competenze ambientali nell'ambito della conferenza di copianificazione e valutazione di cui all'articolo 15 bis; il parere della Regione, espresso in conferenza dal rappresentante unico dell'ente, assume carattere vincolante in merito all'assoggettabilità al processo valutativo.*

Il successivo comma 4 dell'art. 17, stabilisce la differenza tra le differenti tipologie di piano o programma che possono intervenire nella modifica dello stato di fatto territoriale, indicando che *sono varianti strutturali al PRG le modifiche al piano medesimo che non rientrano in alcuna delle tipologie individuate nei commi 3 (varianti generali), 5 (varianti parziali) e 12 (non costituiscono Variante), nonché le varianti di adeguamento del PRG al PAI o al PTCP secondo i disposti di cui all'articolo 5, comma 4 e le varianti di adeguamento alla normativa in materia di industrie a rischio di incidente rilevante, nel caso in cui le aree di danno siano esterne al lotto edilizio di pertinenza dello stabilimento interessato. Le varianti strutturali sono formate e approvate con la procedura di cui all'articolo 15, nell'ambito della quale i termini per la conclusione della prima e della seconda conferenza di copianificazione e valutazione sono ridotti, ciascuno, di trenta giorni.*

Con riferimento ai contenuti della verifica preventiva, si riporta per intero quanto contenuto nell'Allegato I "Indirizzi specifici per la pianificazione urbanistica della DGR 12-8931 del 9/06/2008" che costituisce il documento di riferimento, assieme al successivo allegato II a cui si farà successivamente riferimento, per l'espletamento delle procedure di VAS in Piemonte.

Nel documento si riporta che *le procedure di VAS sono costituite dall'insieme delle seguenti fasi o attività:*

- *verifica preventiva, ove necessario, della necessità di sottoporre a valutazione ambientale il piano o programma;*
- *redazione di un rapporto ambientale;*
- *consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale, del pubblico interessato e del pubblico genericamente inteso;*
- *eventuale consultazione di Stati o Regioni confinanti;*
- *valutazione della compatibilità ambientale del piano o programma (valutazione del rapporto ambientale e delle risultanze delle consultazioni);*
- *integrazione degli esiti della valutazione nel piano o programma;*
- *informazione sul processo decisionale e sui suoi risultati;*
- *monitoraggio degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi.*

Rispetto alla verifica preventiva, si segnala che *nei casi in cui, secondo quanto indicato nel paragrafo relativo all'ambito di applicazione, occorra stabilire preventivamente la necessità dell'espletamento del procedimento di VAS è necessario che nelle fasi iniziali di elaborazione del piano o programma sia predisposto un documento tecnico, che illustri in modo sintetico i contenuti principali e gli obiettivi del piano o programma e che contenga le informazioni e i dati necessari all'accertamento della probabilità di effetti significativi sull'ambiente in riferimento ai criteri individuati per la verifica preventiva nello specifico Allegato della direttiva 2001/42/CE. In riferimento a tale documento tecnico l'autorità preposta alla VAS, cui compete la decisione circa l'assoggettabilità del piano o programma a valutazione, è tenuta a consultare i soggetti competenti in materia ambientale che possono essere interessati dagli effetti che l'attuazione del piano o programma può avere sull'ambiente. Tali soggetti devono essere individuati dall'autorità preposta alla VAS in collaborazione con l'autorità proponente, in relazione all'esercizio delle loro specifiche funzioni amministrative e competenze in materia ambientale, tenuto conto del territorio interessato, della tipologia di piano o programma e degli interessi pubblici coinvolti. Al fine di garantire una esaustiva e celere consultazione si ritiene efficace utilizzare preferibilmente come modalità di effettuazione della medesima la conferenza di servizi indetta ai sensi dell'articolo 14 e ss. della legge 241/1990 e s.m.i. A tal fine potranno ritenersi utili anche le conferenze di pianificazione/programmazione già previste dalla normativa vigente per la formazione ed approvazione del piano o programma, come ad esempio le conferenze previste per l'approvazione degli accordi di programma o per la formazione delle varianti strutturali ai sensi della legge regionale 1/2007. L'autorità competente definirà, in coerenza con la legislazione di riferimento, il termine per la conclusione del procedimento, che si ritiene comunque non debba superare i novanta giorni dalla data di presentazione del documento tecnico innanzi indicato. Le conclusioni del procedimento di verifica preventiva, comprese le motivazioni dell'eventuale mancato esperimento della fase di valutazione e le prescrizioni ritenute necessarie, dovranno essere messe a disposizione del pubblico, utilizzando a tal fine le forme di pubblicità ordinariamente previste e la pubblicazione del provvedimento sul sito web dell'ente, qualora presente. Si ritiene opportuno, inoltre, farne oggetto di specifica comunicazione ai soggetti consultati. Qualora venga stabilita la necessità di sottoporre il piano o programma a valutazione ambientale il provvedimento di verifica potrà già contenere indicazioni circa i contenuti delle analisi e valutazioni ambientali da effettuare oltre che precisazioni circa le modalità di informazione ritenute opportune in relazione al caso specifico, eventualmente concordate nella conferenza di servizi convocata per la verifica. In caso di esclusione dalla valutazione ambientale, nella successiva fase di elaborazione del piano o programma, si dovrà, comunque, tener conto delle eventuali indicazioni e condizioni contenute nel provvedimento conclusivo della fase di verifica. Per tale ragione ed in considerazione dei rapporti intercorrenti tra le varie fasi procedurali, si evidenzia l'opportunità che i provvedimenti di adozione e/o approvazione definitiva del piano o programma diano*

atto della determinazione di esclusione dalla valutazione, nonché del recepimento delle eventuali condizioni stabilite.

Tenuto conto che il Comune di Bruino, per l'entità delle modifiche in corso si avvia a procedere mediante una Variante Strutturale, si deve prendere in considerazione quanto definito dall'Allegato II "Indirizzi specifici per la pianificazione urbanistica della DGR 12-8931 del 9/06/2008" il quale indica che *si deve procedere alla verifica preventiva di assoggettabilità a valutazione ambientale nel caso di: - Varianti strutturali ai sensi della l.r. 56/77 e s.m.i. come modificata dalla l.r. 1/2007 che non ricadano nei casi precedentemente definiti (altre tipologie di procedimento).*

Nel medesimo documento si segnala che nella verifica di assoggettabilità va evidenziato se la portata dei possibili effetti ambientali, derivanti dalle nuove previsioni poste in essere dalla Variante, sia tale da rendere necessaria una procedura valutativa. Si specifica, inoltre, che *nei casi di esclusione sopra descritti le deliberazioni di adozione ed approvazione dello strumento urbanistico devono esplicitamente richiamare, in riferimento alle fattispecie elencate, la motivazione della mancata attivazione del processo valutativo. Si specifica, inoltre, che nel caso di piani che il presente provvedimento stabilisce siano da sottoporre a verifica di assoggettabilità e per i quali sia stata stabilita, nel corso della fase preliminare del processo valutativo, l'esclusione dalla valutazione ambientale, con l'osservanza di quanto previsto per la verifica preventiva, si ritiene ottemperato il disposto dell'articolo 20 della legge regionale 40/1998⁹.*

Per quanto concerne le Varianti Strutturali, nel documento si chiarisce che *l'Amministrazione comunale, facendo riferimento ai criteri individuati dall'allegato I del d.lgs n. 4/2008 correttivo del d.lgs 152/2006, nell'ambito del documento programmatico predispone una relazione tecnica contenente le informazioni ed i dati necessari all'accertamento della probabilità di effetti significativi sull'ambiente conseguenti all'attuazione della Variante di piano. Sulla scorta delle indicazioni di carattere ambientale emerse nella conferenza di pianificazione sul documento programmatico, di cui alla l.r. 56/77 e s.m.i. così come modificata dalla l.r. 1/2007 per le varianti strutturali, cui partecipano oltre alla Regione e alla Provincia gli eventuali altri soggetti competenti in materia ambientale interessati, nell'ambito dei lavori della conferenza, ovvero, prima dell'adozione del progetto preliminare e comunque nel termine massimo di novanta giorni, l'Amministrazione comunale decide circa la necessità di sottoporre a valutazione ambientale la Variante. In caso di attivazione del processo valutativo, sulla scorta delle osservazioni*

⁹ Art. 20 Legge Regionale 40/1998

(Compatibilità ambientale di piani e programmi)

1. Gli strumenti di programmazione e pianificazione, che rientrano nel processo decisionale relativo all'assetto territoriale e che costituiscono il quadro di riferimento per le successive decisioni d'autorizzazione, sono predisposti in coerenza con gli obiettivi di tutela ambientale stabiliti nell'ambito degli accordi internazionali, delle normative comunitarie, delle leggi e degli atti di indirizzo nazionali e regionali, e sono studiati ed organizzati sulla base di analisi di compatibilità ambientale.

2. Al fine di evidenziare il conseguimento degli obiettivi di cui al comma 1, i piani e i programmi di cui al medesimo comma e le loro varianti sostanziali contengono all'interno della relazione generale le informazioni relative all'analisi di compatibilità ambientale come specificate all'allegato F. L'analisi condotta valuta gli effetti, diretti e indiretti, dell'attuazione del piano o del programma sull'uomo, la fauna, la flora, il suolo e il sottosuolo, le acque superficiali e sotterranee, l'aria, il clima, il paesaggio, l'ambiente urbano e rurale, il patrimonio storico, artistico e culturale, e sulle loro reciproche interazioni, in relazione al livello di dettaglio del piano o del programma e fornisce indicazioni per le successive fasi di attuazione.

3. L'adozione e l'approvazione dei piani e programmi di cui al comma 1, da parte delle autorità preposte, avviene anche alla luce delle informazioni e delle valutazioni di cui al comma 2.

4. Agli effetti della presente legge, qualunque soggetto può presentare all'autorità preposta all'approvazione dello strumento di pianificazione o programmazione osservazioni in ordine alla compatibilità ambientale, nel periodo di pubblicazione previsto dalla normativa di competenza. Tale autorità assume il provvedimento di competenza tenendo conto anche delle osservazioni pervenute.

5. I piani e programmi studiati ed organizzati sulla base di analisi di compatibilità ambientale possono prevedere condizioni di esclusione automatica dalla procedura di VIA di progetti di cui agli allegati B1, B2 e B3, non ricadenti, neppure parzialmente, in aree protette, come previsto dall'articolo 10, comma 4, nonché criteri per l'autorità competente da utilizzare nella fase di verifica di cui all'articolo 10, commi 1, 2 e 3. Tali piani e programmi possono altresì prevedere di sottoporre alla procedura di VIA tipologie di opere o interventi non incluse negli allegati A1, A2, B1, B2 e B3, in relazione alla particolare sensibilità ambientale di un territorio; in questo caso l'autorità preposta all'adozione e approvazione dello strumento notifica alla Regione le decisioni assunte al fine di consentire gli adempimenti di cui all'articolo 23, comma 6.

pervenute dai soggetti competenti in materia ambientale, vengono definiti i contenuti da inserire nel Rapporto ambientale. In caso di esclusione dalla valutazione ambientale l'Amministrazione comunale tiene conto, in fase di elaborazione del progetto preliminare di Variante, delle eventuali indicazioni e/o condizioni stabilite. Si richiama, per i casi di esclusione dal processo valutativo, la necessità che i provvedimenti di adozione e di approvazione definitiva della Variante di piano diano atto della determinazione di esclusione dalla valutazione ambientale e delle relative motivazioni ed eventuali condizioni.

È molto importante ribadire che anche in caso di verifica di assoggettabilità che escluda la presenza di effetti significativi sull'ambiente conseguenti all'attuazione del Piano ed escluda, di conseguenza, l'applicazione della valutazione ambientale, sia necessario comunque che l'Amministrazione Comunale tenga conto in fase di elaborazione del progetto preliminare delle eventuali indicazioni o condizioni stabilite.

Rispetto ai riferimenti normativi citati si esclude che la Variante Strutturale n. 3 abbia ricadute ambientali considerabili nell'ambito di una nuova procedura di valutazione ambientale poiché la Variante riduce ulteriormente gli impatti già previsti dello strumento urbanistico vigente. In particolare, sotto il profilo ecosistemico, il ridimensionamento del carico volumetrico associato alla restrizione del sedime fondiario su cui la Variante Strutturale intende procedere e allo sviluppo della connettività verde lungo i sedimi stradali, indica un intervento migliorativo e non peggiorativo, delle condizioni di partenza, per tale motivo si può escludere che la Variante Strutturale n. 3 sia da assoggettare ad una procedura completa di VAS.

L'approccio ecosistemico ha infatti evidenziato il marginale miglioramento ecosistemico derivato dalla comparazione con lo stato di diritto della pianificazione vigente (t1) e un netto miglioramento rispetto alle condizioni di fatto (t0). Si esclude, pertanto, che sotto il profilo del potenziale condizionamento dei SE erogati dal territorio la Variante Strutturale n. 3 determini ulteriori impatti anzi, è dimostrabile come la sua attuazione generi un significativo riscontro migliorativo delle *performances* ecosistemiche.

Per ciò che riguarda gli adempimenti connessi alle indicazioni del PTC2 (art. 16, comma 7 della NdA) (con riferimento alla verifica delle trasformazioni rispetto alle aree dense, di transizione e libere) si segnala che tutte le aree del vigente PRGC sono già coerenti con il sistema di limitazione dei consumi di suolo identificato dal PTC2 (cap. 8 "Perimetrazione delle aree dense, libere e di transizione, pag. 89). Pertanto lo studio effettuato in ragione della metodologia di valutazione SAM4CP indica chiaramente che la revisione dello strumento urbanistico vigente, alla luce di una valutazione comparativa delle singole aree di trasformazione e dell'interazione che tali aree hanno con gli ambienti limitrofi, supporta un aumento del valore ecosistemico comunale e un relativo guadagno in termini di SE erogati.

Bibliografia

- Benini, L., Bandini, V., Marazza, D., & Contin, A. (2010). Assessment of land use changes through an indicator-based approach: A case study from the Lamone river basin in Northern Italy. *Ecological Indicators*(10), 4-14.
- Boyd, J., & Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecologica Economics*(63), 616-626.
- Burkhard, B., Kroll, F., Nedkow, S., & Muller, F. (2012). Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators*(21), 17-29.
- Costanza, R. (2008). Ecosystem services: multiple classification system are needed. *Biological conservation*(141), 350-352.
- Crossman, N., Burkhard, B., Nedkow, S., Willemen, L., Petz, K., Palomo, I., . . . Maes, J. (2013). A blueprint for mapping and modelling ecosystem services. *Ecosystem Services*, 4, 4-14.
- Culshaw, M., Nathanail, C., Leeks, G., Alker, S., Bridge, D., Duffy, T., . . . Wyatt, B. (2006). The role of web-based environmental information in urban planning-the environmental information system for planners. *Science of the Total Environment*(360), 233-245.
- Daily, G. (1997). Introduction: what are ecosystem services? In G. Daily (A cura di), *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems* (p. 1-10). Washington D.C.: Island Press.
- de Groot, R., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260-272.
- EC, C. o. (2002). Towards a Thematic strategy for Soil Protection. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Bruxelles.
- European Commission. (2012). Guidelines on best practices to limit, mitigate or compensate soil sealing. Brussels.
- Fior, M., & Salata, S. (2012). Urban Plans Studio. Santercandelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Fisher, B., Turner, R., & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 643-653.
- Gardi, C., Dall'Olio, N., & Salata, S. (2013). *L'insostenibile consumo di suolo*. Monfalcone: Edicom Edizioni.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2011). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 Update*. University of Nottingham, UK, Centre for Environmental Management. Nottingham: European Environment Agency.
- Lamarque, P., Quetier, F., & Lavorel, S. (2011). The diversity of the ecosystem services concept and its implications for their assessment and management. *Comptes Rendus Biologies*(334), 441-449.
- Laurans, Y., Rankovic, A., Billè, R., Pirard, R., & Mermet, L. (2013). Use of ecosystem services economic valuation for decision making: Questioning a literature blindspot. *Journal of Environmental Management*(119), 208-219.
- MA, M. E. (2005). *Ecosystem and Human Well-being: Synthesis*. Washington D.C.: Island Press.
- Maes, J., Egoh, B., Willemen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schagner, J., . . . Bidoglio, G. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services*, 1(1), 31-39.
- MEA. (2005). *Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis*. Washington Dc: Island Press.
- Milano, P. d. (2015, giugno 3). *Repertorio_delle_misure_di_mitigazione*. Tratto da PTCP Milano: http://allegati.provincia.milano.it/pianificazione/allegati/piano_territoriale/adeguamento_in_corso_adottato/Repertorio_delle_misure_di_mitigazione.pdf
- Peccol, E., & Movia, A. (2012). Evaluating land consumption and soil functions to inform spatial planning. Venezia: 3rd International Conference on Degrowth for Ecological Sustainability.

- Salata, S., & Giaimo, C. (2016). Nuovi paradigmi per la pianificazione urbanistica: i servizi ecosistemici per il buon uso del suolo. In M. Talia (A cura di), *Un nuovo ciclo della pianificazione urbanistica tra tattica e strategia* (p. 197-202). Milano: Planum Publisher.
- Schindelbeck, R. R., M. van Es, H., Abawi, G. S., Wolfe, D. W., Whitlow, T. L., Gugino, B. K., . . . Moebius-Clune, B. N. (2008). Comprehensive assessment of soil quality for landscape and urban management. *Landscape and Urban Planning*(73), 73-80.
- Thematic Strategy for Soil Protection (2006).
- Toth, G. (2012). Impact of land-take on the land resource base for crop production in the European Union. *Science of the Total Environment*(435-436), 202-214.
- Toth, G., Stolbovoy, V., & Montanarella, L. (2007). Soil Quality and Sustainability Evaluation - An integrated approach to support soil-related policies of the European Union. Office for Official Publications of the European Communities, 40.
- Tzivilakis, J., Lewis, K. A., & Williamson, A. R. (2005). A prototype framework for assessing risks to soil functions. *Environmental Impact Assessment*(81), 181-195.
- Vrscaj, B., Poggio, L., & Ajmone Marsan, F. (2008). A method for soil environmental quality evaluation for management and planning in urban areas. *Landscape and Urban Planning*(88), 81-94.
- Wallace, K. (2007). Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological conservation*(139), 235-246.

Indice delle figure e delle tabelle

Indice delle figure e delle tabelle

Figura 1 Inquadramento territoriale

Figura 2 Progetto Rete Ecologica Locale

Figura 3 Modello di valutazione biofisica ed economica

Figura 4 Valutazione biofisica ed economica dei SE associata alle classi d'uso del suolo

Figura 5 output di mappatura di alcuni SE

Figura 6 Attuazione delle aree di trasformazione residenziali

Figura 7 Attuazione delle aree di trasformazione commerciali e ricettive

Figura 8 Attuazione dei comparti perequativi 29

Figura 9 Analisi del residuo di piano

Figura 10 Mappatura del SE Carbon Sequestration

Figura 11 Sviluppo di indicatori multidimensionali

Figura 12 Costruzione degli indicatori compositi

Figura 13 Lettura dello stato di fatto con analisi hotspot

Figura 14 Dimensionamento della Variante Strutturale n. 3

Figura 15 Variazioni relative di valore dei SE tra t0, t1 e t2

Figura 16 Variazione di valore economico dei SE tra t0 t1 e t2

Tabella 1 Metodologie valutative dei SE

Tabella 2 Fonti dei dati per SE valutato

Tabella 3 Bilancio ambientale del PRGC vigente (t0)

Tabella 4 Analisi delle pressioni ecosistemiche

Tabella 5 Categorie mitigative

Tabella 6 Tipologie compensative

Tabella 7 Indicatori di risposta alle pressioni esistenti

Tabella 8 Comparazione tra stato di diritto (t1) e Variante Strutturale (t2)