

Università degli Studi di Trieste
Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Sonia Prestamburgo, Tommaso Premrù, Giorgia Secondo

**Elementi naturali e ambiente urbano in relazione. Analisi di nuove
modalità progettuali in aree periurbane sensibili**

Research working paper / Quaderno didattico

C.d.L. Magistrale in Architettura

Laboratorio di Progettazione del Paesaggio

Ricerca realizzata nell'ambito del - Laboratorio di progettazione del paesaggio - finalizzato all'individuazione di proposte per la valorizzazione del paesaggio periurbano contemporaneo e coordinato dagli architetti Adriano Venudo e Claudia Marcon.

Elementi naturali e ambiente urbano in relazione. Analisi di nuove modalità progettuali in aree periurbane sensibili¹

Tommaso Premrù¹, Sonia Prestamburgo², Giorgia Secondo¹

¹Laurea Magistrale in Architettura, A.A. 2012/2013, Università degli Studi di Trieste

²Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Trieste

Autore di riferimento: Sonia Prestamburgo, Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Trieste, Italia; sprestamburgo@units.it.

Sintesi: Obiettivo principale è quello di evidenziare la profonda disconnessione presente tra elementi naturali ed antropici in ambito urbano, con particolare riferimento alla struttura morfo-funzionale del tessuto territoriale e alle condizioni delle aree periurbane sensibili. L'eterogeneità degli elementi che attivano le relazioni della città, in assenza di regole di governo genera condizioni di distorsione funzionale diffusa, inefficienza nelle modalità di fruizione antropica dei diversi contesti, riduzione delle funzioni ecologiche e naturali, impatti ambientali. L'analisi di un caso studio italiano permetterà di porre in evidenza le potenzialità dello strumento scelto per la costruzione di un *servizio eco-sistemico* integrato, capace di contribuire alla valorizzazione sensibile della qualità della vita del *sistema urbano* in una dimensione temporale di riferimento di lungo periodo.

Abstract: The aim of the paper is to highlight the presence of a deep cut-off between natural and anthropic elements in urban context, with special reference to the morph-functional structure of the sensitive urban tissue. The diversification of the elements that start up relations in urban environment, connected with the lack of rules produces widespread functional strain conditions, inefficient anthropic uses of the different contexts, specific functions' reduction of ecological networks and environmental impacts. The analysis of a specific case study in Italy will highlight the capability of the planning chosen instrument for the construction of an integrated ecosystem service, able to contribute to the enhancement of the sensitive urban system quality of life in a long term dimensional point of view.

Parole chiave: elementi naturali, ambiente urbano, *ecodotto*, riconnessione funzionale degli spazi antropizzati, servizio eco-sistemico, qualità della vita

Keywords: natural elements, urban environment, *ecodotto*, anthropic space functional reconnection, ecosystem service, quality of life

¹ Il presente contributo è il risultato del lavoro comune degli autori. Nel dettaglio, Sonia Prestamburgo ha curato i paragrafi 1 e 4; Tommaso Premrù ha realizzato il paragrafo 2, mentre Sonia Prestamburgo con Giorgia Secondo ha redatto il paragrafo 3. La ricerca è stata realizzata nell'ambito del Laboratorio di progettazione del paesaggio finalizzato all'individuazione di proposte per la valorizzazione del paesaggio periurbano e coordinato dagli architetti Adriano Venudo e Claudia Marcon.

Introduzione

Nell'attualità, l'ampia copresenza di elementi naturali disorganizzati e di componenti antropiche disomogenee a forte impatto ambientale evidenzia un disegno del tessuto urbano caratterizzato da una profonda mancanza di connessione degli spazi alle diverse scale di analisi e di progetto. Ne emerge un'immagine della trama urbana diffusa e dispersa, che appare viepiù frammentata e a volte incapace di utilizzare la propria matrice morfo-funzionale per attivare e sostenere in maniera adeguata gli obiettivi legati alla fruizione quantitativa e qualitativa dei diversi luoghi.

Questo impedisce la corretta relazione tra gli elementi naturali e quelli di origine antropica, generando, al contempo, condizioni di distorsione funzionale e di impatti ambientali a livello territoriale. Sempre più spesso, le istanze progettuali d'uso quantitativo degli spazi si confrontano e si pongono in conflitto con le attuali esigenze di recupero e valorizzazione delle componenti di valutazione della qualità della vita in ambito urbano.

L'ambiente urbano, in continua e rapida trasformazione tende a *dimenticare* il ruolo ed il valore dei molteplici elementi che lo costituiscono e che concorrono alla *costruzione, percezione e fruizione* del suo paesaggio, complesso nella numerosità dei caratteri che lo compongono e ricco di risorse², ove il confronto tra "la complessità delle forme biologiche si pone in relazione con l'inequiparabile capacità di coevoluzione, che lega le diverse specie ai loro ambienti, ma bisogna saper osservare la relazione che esse hanno con i molteplici percorsi di uomini, società e territori"³.

Il paesaggio, inteso come *sistema complesso di eco-sistemi*, naturali ed antropici, in cui, a scale spazio-temporali compatibili fra loro si attua la piena integrazione tra gli elementi e gli eventi della natura e le azioni umane diviene la dimensione analitica più adatta, ove testare la funzionalità delle diverse componenti attive sul territorio.

La *contaminazione* in atto tra rurale e urbano costituisce ormai parte integrante del tessuto connettivo dell'*habitat urbano*, nel quale le strutture di naturalità coesistono con la mancanza di precise e razionali norme di governo. Tale stato di profonda frattura del *sistema urbano* provoca una serie di effetti negativi quali: l'interruzione delle funzioni proprie delle reti ecologiche e naturali, l'inefficienza nella fruizione antropica dello spazio, la scarsa valorizzazione dei contesti, la riduzione della mobilità e della gestione dei flussi, stato di abbandono e degrado ambientale con conseguente riduzione sensibile dei livelli di qualità della vita in ambito urbano, scostamento dalle pratiche di socializzazione e partecipazione alla gestione del territorio da parte delle comunità residenti.

L'*immagine della città* si configura così come un *sistema di reti* multifunzionali, disomogenee, spesso disaggregate, un disegno eterogeneo nei tratti e nello spessore, ove proprio la diversificazione delle forme offre il tramite alla disorganizzazione funzionale, con la conseguente generazione di tensioni e conflitti in termini di compatibilità ambientale (Fabbri, 2010).

A fronte di tali considerazioni, appare necessario individuare dispositivi di intervento in grado di ricostituire e riattivare la funzionalità del *tessuto territoriale*, migliorando al contempo l'efficacia degli strumenti di pianificazione con i dispositivi di progetto al dettaglio. A tal fine, il presente

² Si fa riferimento principalmente agli approcci teorici della *Landscape Ecology*, che studia le caratteristiche di distribuzione, forma e funzionalità degli eco-sistemi naturali ed antropici al fine di comprenderne struttura, processo e significato. In proposito, l'*International Association for Landscape Ecology* (IALE) definisce l'ecologia del paesaggio come disciplina che si occupa dello studio della variazione spaziale del paesaggio a diversi livelli di scala.

³ Cfr. Caravaggi L. (2002), *Paesaggi di paesaggi*, Meltemi Editore, Roma.

lavoro propone l'utilizzo dell'*ecodotto*, quale strumento di supporto alla progettazione in grado di operare la riconnessione funzionale delle relazioni ecologiche ed antropiche a scala territoriale in ambito urbano. Un intervento di nuova progettazione e ricostruzione del paesaggio periurbano questo, in cui l'*ecodotto* assume il ruolo cruciale di link privilegiato tra la rete autoctona dell'infrastruttura verde e le strutture multilivello di sviluppo del tessuto urbano.

Il caso di studio analizzato propone l'applicazione dello strumento di progetto scelto ad una micro-area del tessuto urbano della città di Trieste, il parco di S. Giovanni, con l'obiettivo di porre in evidenza le sue potenzialità per l'attivazione di un *servizio ecosistemico* integrato, capace di contribuire alla sensibile valorizzazione della qualità della vita del *sistema urbano* locale in una dimensione temporale di lungo periodo.

La valutazione degli effetti derivanti dall'introduzione dell'*ecodotto* viene compiuta attraverso l'applicazione di un'analisi SWOT a campi aperti, che effettua il confronto tra la struttura relazionale del contesto oggetto di studio in condizioni ex ante ed ex post rispetto all'introduzione del dispositivo di progetto scelto, ponendone in evidenza il contributo alla valorizzazione dell'efficienza funzionale dell'area nel suo complesso.

1. Elementi naturali e spazi urbani in relazione. Un caso di studio

Il presupposto teorico necessario alla comprensione del caso studio preso in esame è costituito dal riconoscimento del fondamentale ruolo svolto dai *corridoi ecologici*, quali componenti di connessione tra il tessuto urbano e quello naturale. Questi, infatti svolgono l'importante funzione di collegamento tra le *core area*, che rappresentano la base strutturale delle reti ecologiche ed hanno la caratteristica di sostenere popolamenti ad elevata biodiversità. Quindi, i corridoi di collegamento garantiscono la presenza di quella dinamicità ecologica, che continuamente rigenera le core area ed attiva la funzione di salvaguardia della biodiversità presente⁴.

La continua lacerazione di queste reti ecologiche e la conseguente rottura del meccanismo di tutela ecologica diviene la base di riferimento imprescindibile per la progettazione degli spazi urbani e naturali nel contesto urbano contemporaneo. La profonda frammentazione delle aree naturali, dovuta generalmente alla presenza dell'infrastruttura genera la manifestazione di molteplici effetti negativi nell'ambito dell'ecosistema urbano. Per quanto riguarda la fauna, gli effetti negativi sono: l'interruzione dei corridoi ecologici, la frammentazione degli habitat e la difficoltà ad effettuare movimenti migratori, con la conseguente possibile estinzione delle popolazioni isolate.

Non meno rilevanti appaiono anche i disagi causati alla componente urbana. Infatti, quello che emerge maggiormente è l'inefficienza nella fruizione antropica di questi frammenti e la scarsa valorizzazione del contesto nella sua completezza, che contribuisce, con il tempo, anche all'allontanamento della popolazione residente ed alla riduzione della mobilità capillare e dell'efficienza nella gestione dei flussi.

Ne segue un sensibile degrado ambientale generale ed una concreta riduzione della qualità della vita in ambito urbano unito alla perdita delle caratteristiche di socializzazione e di partecipazione alla

⁴ Le *core area* o aree nodali sono definite come aree naturali ampie o costituite da un certo numero di aree più piccole, tra loro in relazione di connessione.

gestione del tessuto territoriale stesso. La riconnessione di queste aree sensibili diviene allora fondamentale, attraverso una pianificazione del territorio in grado di riattivare le relazioni funzionali tra gli spazi pubblici e quelli naturali e seminaturali. Si tratta di una riconnessione che abbina la connotazione prettamente fisica dell'intervento progettuale al recupero delle caratteristiche di identità e di ruolo definiti⁵. La frammentazione del tessuto urbano si ricompone proprio attraverso l'utilizzo degli elementi di naturalità vegetale e animale, che riallacciano i percorsi della mobilità e dello stare delle diverse componenti presenti sul territorio, creando nuovi scenari di relazione interattiva.

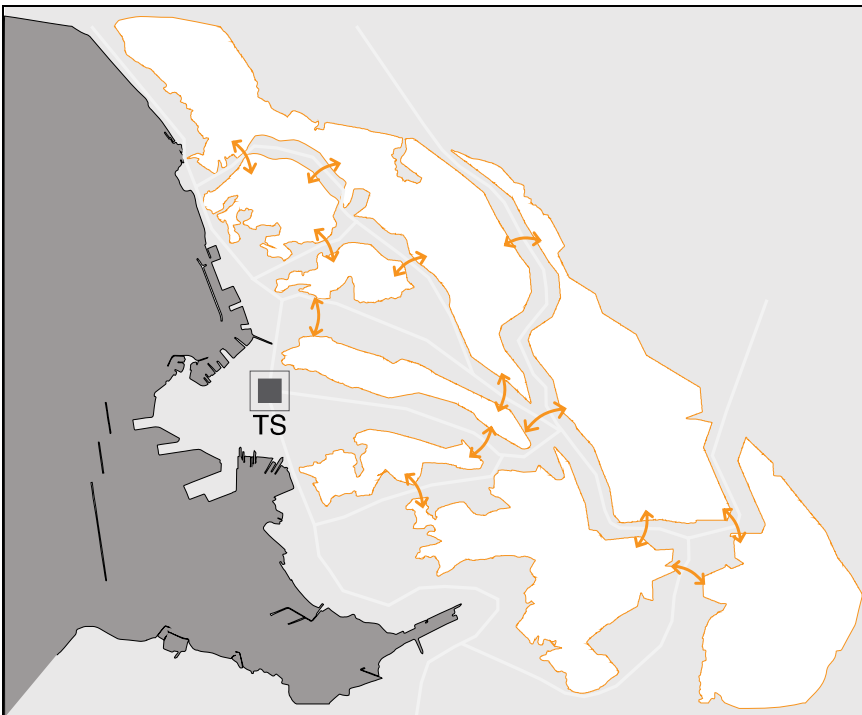
A tali condizioni, una copresenza di elementi naturali ed antropici in uno stato di sconnessione non richiede solamente una semplice riconnessione dei margini, attraverso il superamento delle barriere, ma deve prevedere anche una serie di interventi al dettaglio, che permettano sia la riconnessione morfologica funzionale del tessuto territoriale, sia il governo della naturalità invasiva e scarsamente funzionale. Questo insieme di accorgimenti può essere definito con il termine di *sistema ecodotto*.

L'area studio oggetto d'analisi è situata nella città di Trieste, nord-est d'Italia. Se osservata ad una scala territoriale, la zona prescelta si configura come un'area urbana compresa e compressa da due elementi naturali, il mare e la fascia naturale dell'altopiano carsico (figura 1). Quest'ultimo costituisce una componente di assoluta ricchezza per la città, un abbraccio naturale per un'estensione pari a 40 Km, che rappresenta un'espressione unica di habitat rari, caratterizzati, all'interno, da un ricco mix ecologico e faunistico di specie continentali e mediterranee, unitamente ad una dinamicità di paesaggi di pregio⁶. All'interno di questo complesso sistema eterogeneo di elementi si inseriscono le criticità generate nel tempo dalla proliferazione incontrollata e diffusa di abitazioni ed infrastrutture. Lo sviluppo disordinato delle diverse componenti connettivi sul territorio si concretizza, in particolare, con la manifestazione di profonde lacerazioni nella rete dei corridoi naturali, che insistono e sostengono la struttura e la funzione di biodiversità dell'impianto territoriale.

⁵ Ne sono esempi i ponti di connessione della Christmas Island, in Australia, in cui è stato posizionato un cavalcavia apposito per la migrazione dei granchi, oppure quello del Banff National Park in Canada, che presenta una vegetazione superficiale autoctona per accontentare le specie faunistiche del parco, ed infine l'esempio della città italiana di Pavia, ove grazie al suo posizionamento in corrispondenza del parco della Vernavola svolge una duplice funzione sia di riconnessione ecologica sia di riconnessione urbana.

⁶ Nel piano collinare prossimo alla città, tra i 200 ed i 500 m sul livello del mare, caratterizzato da suoli calcari flysh, troviamo un sottobosco ricco e compatto che dà vita ad ambienti di alto pregio ecologico.

Figura 1 Rappresentazione grafica della macro-area

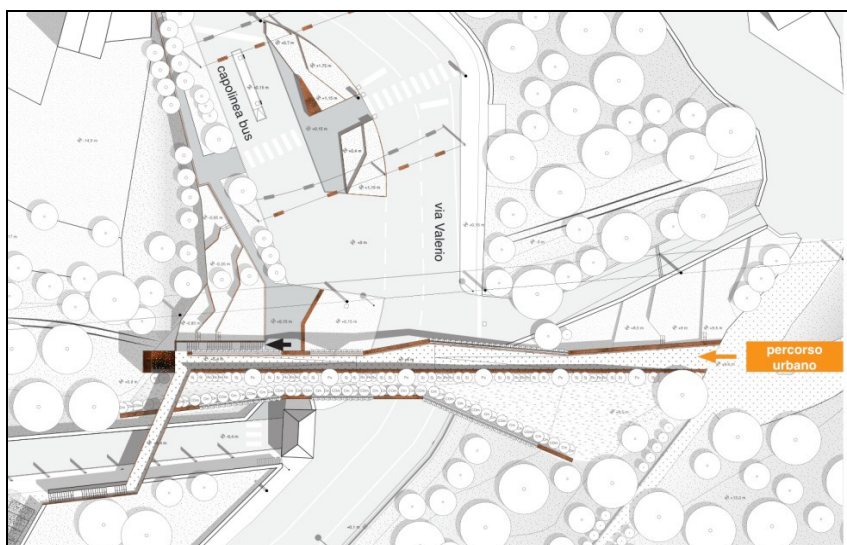


Fonte: elaborazione grafica originale di Premrù e Secondo, 2013

La riconnessione funzionale del sistema territoriale e delle sue relazioni passa attraverso l'individuazione di un luogo strategico per il posizionamento del dispositivo dell'ecodotto, che permetta di massimizzare l'efficienza funzionale dell'intervento. Nel caso studio analizzato è stato individuato, all'interno di un parco urbano, un *potenziale corridoio ecologico* sconnesso che funge da elemento di connessione tra la città e le componenti di naturalità. La localizzazione dell'area particolarmente vicina al centro della città offre la possibilità di generare, a progettazione ultimata, una vera e propria rete di collegamento tra città e natura.

Lo studio orografico della posizione dell'area ha permesso di utilizzare il dispositivo dell'ecodotto quale attivatore della fascia naturale, al fine di ottenere la riconnessione morfo-funzionale delle componenti di biodiversità naturale al paesaggio urbano, ottimizzando al contempo le esigenze d'uso delle diverse tipologie di fruitori, attraverso l'integrazione delle strutture progettuali al territorio stesso (figura 2). Per la popolazione faunistica, questa scelta operativa determina la costruzione di nuove modalità di percezione, interpretazione ed uso degli spazi, nei termini di nuovo habitat insediativo e di mobilità. Per la componente antropica, la soluzione progettuale contribuisce alla riattivazione dei percorsi interni all'area del parco e di collegamento tra il parco stesso ed il sistema urbano esterno.

Figura 2 Rappresentazione grafica dell'area studio



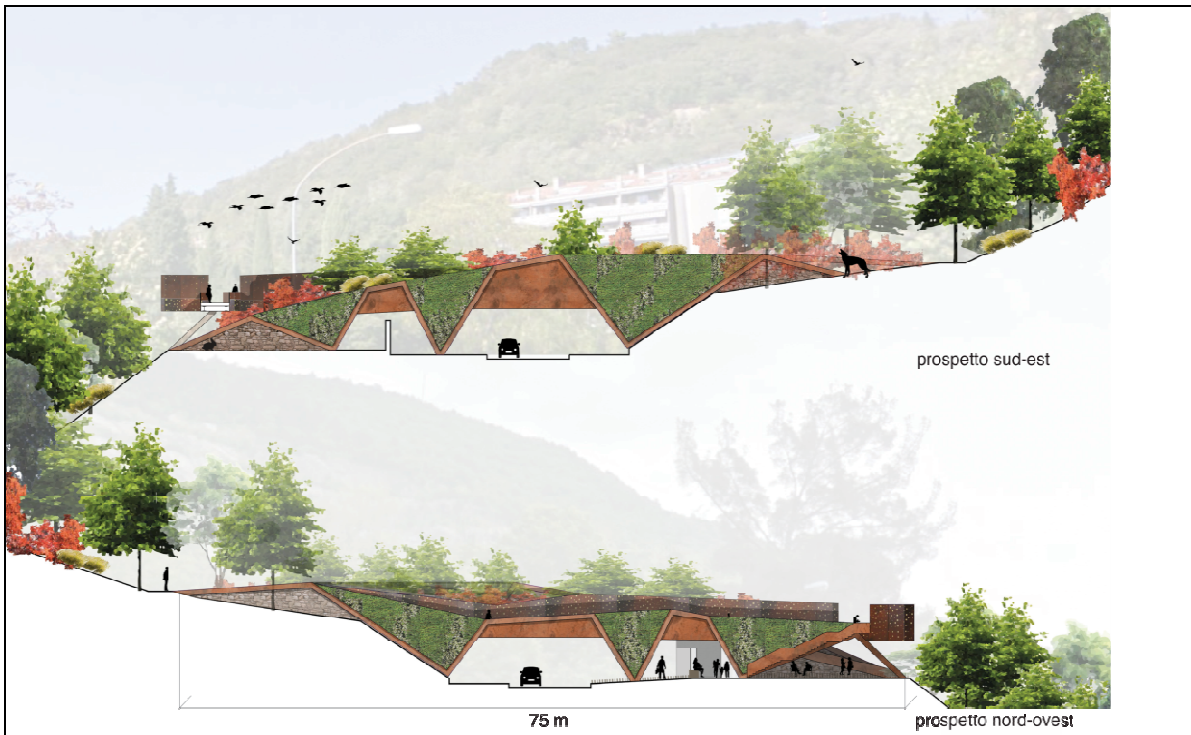
Fonte: elaborazione grafica originale di Premrù e Secondo, 2013

In termini generali, ciò che rende efficace un *ecodotto*, non è solo il superamento del limite infrastrutturale, ma è identificabile nel *sistema* di accorgimenti puntuali da inserire in entrambi i percorsi. Nel percorso naturale, individuando le diverse specie di fauna e specie vegetali da integrare nell'area oggetto di riconnessione⁷, compreso l'inserimento di una barriera centrale di divisione a quote diverse tra i due percorsi, naturale ed antropico, che renda impossibile l'interazione tra uomo e animali. Gli ingressi del percorso faunistico sono stati concepiti ad "imbuto", ricchi di vegetazione autoctona e di ripari, per agevolare l'ingresso degli animali all'interno dell'ecodotto. Gli ingressi del percorso urbano sono stati impostati in funzione del potenziamento dell'accessibilità antropica multi direzionale esterna ed interna all'area parco.

Non minore rilevanza è stata attribuita al ruolo svolto dal percorso urbano con l'introduzione di dispositivi atti alla valorizzazione degli aspetti percettivi degli elementi architettonici dall'interno e dall'esterno. Dall'interno, la volontà è stata quella di generare una sorta di "stanza all'aperto" che andasse ad inquadrare la riconnessione dell'area naturale in termini di maggiore fruibilità funzionale della stessa. Dall'esterno, si è volute enfatizzare la percezione della relazione dicotomica tra sosta e movimento rapido data dalla presenza dell'infrastruttura. La contrazione del cono ottico derivante dall'attraversamento dell'infrastruttura alla velocità consentita di 50 km/h impone, ai margini, l'utilizzo di vegetazione verticale capace di garantire la percezione della continuità naturale al contesto orografico sconnesso (figure 3-6).

⁷ Ci si riferisce a specie volatili, scoiattoli, fauna di terra di media taglia e determinate tipologie di insetti; arbusti di media dimensione, come riparo per i volatili e per dare una sensazione di continuità tra le fronde degli alberi marginali; mensole a media altezza per gli scoiattoli; uno strato di vegetazione bassa centrale per la fauna di media taglia e una fascia laterale, artificiale, in materiale liscio, per permettere agli insetti l'appoggio, la mobilità ed il flusso nelle diverse direzioni. In tale modo, il corretto funzionamento dell'ecodotto permette di ristabilire l'equilibrio naturale dell'area riattivando il rapporto esistente prede e predatori.

Figura 3 Sezioni prospettiche dei dispositivi di progetto



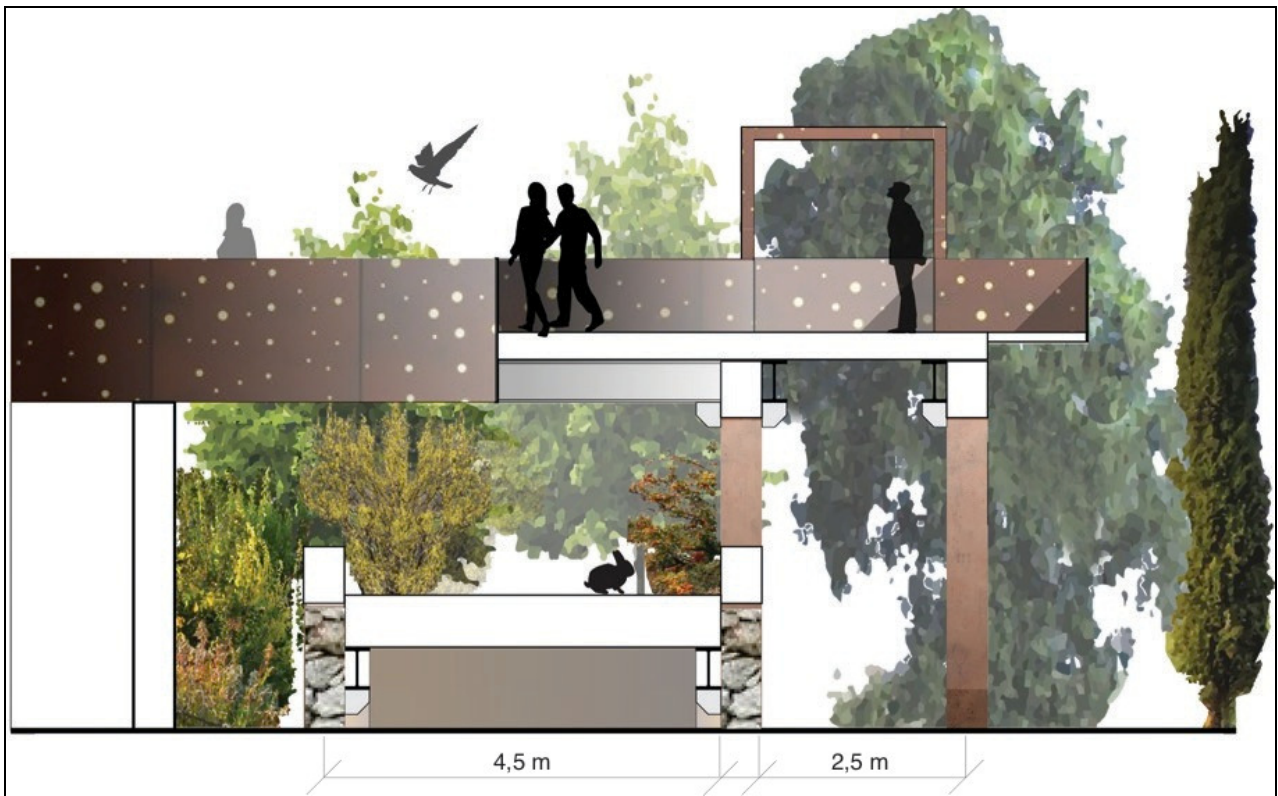
Fonte: elaborazione grafica originale di Premrù e Secondo, 2013

Figura 4 Passerella di connessione pedonale



Fonte: elaborazione grafica originale di Premrù e Secondo, 2013

Figura 5 Percorso di connessione antropica e condizioni di attrattività naturale



Fonte: elaborazione grafica originale di Premrù e Secondo, 2013

Figura 6 Relazione tra componenti naturali e presenza antropica



Fonte: elaborazione grafica originale di Premrù e Secondo, 2013

La presenza della vegetazione interna giustifica e rafforza la scelta dei dispositivi e, al contempo, svolge il ruolo fondamentale di elemento attrattore dell'area stessa. Per questo motivo è stata posta particolare attenzione nella scelta delle specie autoctone da inserire. In particolare la scelta è ricaduta su una vegetazione produttrice di bacche e fiori attrattrice di fauna⁸.

A questo punto, la progettazione funzionale degli spazi di margine⁹ appare di assoluta rilevanza, al fine di tenere in considerazione il ripristino delle relazioni tra le componenti urbana e naturale del paesaggio. Ci si riferisce alla realizzazione di elementi architettonici e di arredo in grado di soddisfare una duplice funzione, quella urbana e quella faunistica. In particolare, il caso studio si è concentrato sulla *zona di attesa* dei mezzi pubblici tra l'infrastruttura e la fascia naturale riconnessa, proprio a ridosso dell'ecodotto (figura 7).

L'idea di progetto parte dalla scelta di separare questo spazio dall'infrastruttura ad alta percorrenza, grazie alla modellazione del suolo, in particolare attraverso la realizzazione di terrazzamenti. Questi ultimi infatti hanno l'obiettivo di accentuare l'orografia, garantendo una protezione dall'inquinamento acustico e visivo.

⁸ Nello specifico, sono stati selezionati arbusti policormici di diverse specie per garantire la produzione di elementi di attrazione lungo tutto l'arco dell'anno, come il *Cornus mas*, il *Prunus spinosa*, il *Crataegus monogyma*, lo *Spartium junceum* ed il *Cotinus coggygria*.

⁹ Con *margini* si intendono ingressi, spazi di attesa e dello stare ed ovviamente le aree in relazione con i mezzi pubblici all'esterno dell'area studio.

Figura 7 Spazi di attesa ai margini del corridoio ecologico dell'area parco



Fonte: elaborazione grafica originale di Premrù e Secondo, 2013

Volendo che questi *movimenti di suolo* potessero dare riparo anche alla fauna locale è stata pensata una reinterpretazione del muro a secco attraverso l'introduzione, nelle pareti dei terrazzamenti esposte a sud, di strutture alveolari di diverse dimensioni per attrarre le diverse tipologie di fauna. Per aumentare invece l'intimità del luogo è stato pensato l'inserimento di pannelli alti 2,5m che garantissero da un lato postazioni Wi-Fi e di ricarica dei dispositivi elettronici e dall'altro, alle estremità superiori, degli elementi di attrazione per determinate specie di volatili, grazie alla presenza di nicchie e bat box.

Infine, in accordo con quanto esposto negli studi e nei progetti degli spazi pubblici dell'urbanista americano William Whyte¹⁰, si è scelto di modulare l'offerta di spazio in modo personalizzabile, generalmente caratterizzato da aree in cui il fruitore si appropria dello spazio pubblico, attraverso una interazione personale variegata, inaspettata e non omologabile, realizzata con il dispositivo delle sedute mobili ed abbinabili in modalità plurifunzionali, quali postazione lavoro, relax o zona pranzo (figura 8).

¹⁰ Cfr. Whyte W. H. (2001), *The Social Life of Small Urban Spaces*, Paperback Edition.

Figura 8 Modalità di fruizione diversificata degli spazi



Fonte: elaborazione grafica originale di Premrù e Secondo, 2013

2. Riconnessione di spazi ed eco-sistemi in movimento La funzione dell'ecodotto

L'inserimento dei dispositivi di progetto finalizzati all'attivazione dell'ecodotto permette di visualizzare le modalità operative di rimessa in uso dell'area e dei suoi collegamenti funzionali con l'ambiente circostante. A questo punto, ampliando lo sguardo alla scala territoriale è lecito chiedersi quali benefici in termini di incremento della qualità strutturale e di fruibilità possano derivare dall'implementazione del sistema ecodotto.

In prima analisi è possibile individuare la presenza di unità ecosistemiche funzionanti che, oltre a garantire nel tempo la riattivazione e la salvaguardia dei corridoi ecologici contribuisce al controllo ed alla gestione degli impatti responsabili del degrado ambientale, con conseguente perdita di biodiversità, connesso agli effetti di cambiamento climatico ed inquinamento e alla riattivazione delle modalità di fruizione antropica dello spazio urbano riqualificato, con la creazione di un reale servizio eco-sistemico¹¹ con natura e dimensione dinamica intertemporale¹².

È noto, infatti, come la frammentazione degli habitat contribuisca, da un lato, alla perdita dei tali servizi e dall'altro, alla diminuzione del livello di salute, riducendo la qualità delle risorse e il benessere ambientale delle popolazioni residenti. Ciò non di meno, la quantificazione in termini di valore del contributo economico generato da tale tipologia di servizi non appare ancora compiutamente definita nei metodi, né comparabile, sotto il profilo quali-quantitativo con i normali servizi alla collettività. Al 2008, le stime relative alla perdita annuale dei servizi all'eco-sistema globale erano pari a 50 miliardi di Euro, con una proiezione al 2050 che valuta pari al 7% del PIL mondiale il costo in termini di perdita della biodiversità terrestre¹³.

Una corretta progettazione, unita ad un'adeguata gestione dell'ambiente e del paesaggio è in grado di garantire nel tempo alla città ed al suo ambiente un valore aggiunto in termini economici, ecologici, storico-culturali, sociali, educativi, ricreativi ed estetici, da intendersi in una cornice concettuale generale capace di ispirare i rapporti di relazione fra uomo e natura e di connetterne i servizi ad essi associati in una dimensione dinamica dell'immagine della città, tra passato e contemporaneo¹⁴.

¹¹ Cfr. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997), *The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital*, Nature, 387, pp. 253–260; Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S. J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R. K. (2014), *Changes in the Global Value of Ecosystem Services*, Global Environmental Change, n. 26, pp. 152–158.

¹² Cfr. *Millennium Ecosystem Assessment, MA, Global Assessment Reports*.

¹³ Cfr. *TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (2012), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management*, Heidi Wittmer and HariPriya Gundimedha Ed., Earthscan, London and Washington; *TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (2011), *TEEB Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management*, www.teebweb.org/; *TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (2010), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*, Pushpam Kumar Ed., Earthscan, London and Washington.

¹⁴ Cfr. Lynch K. (1964) (a cura di Paolo Ceccarelli), *L'immagine della città*, Marsilio Editori, Venezia, riedizione 2009; Ingersoll R. (2004), *Sprawltown*, Meltemi Editore, Roma; McHarg Ian L. (2007), *Progettare con la natura*, Franco Muzzio Editore, Bologna, ristampa 1989/2007; Careri F. (2006), *Walkscapes. Camminare come pratica estetica*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

I servizi eco-sistemici, come si è detto, possono svolgere diverse funzioni. In particolare, con il progetto di riconnessione ecologica si fa fronte a due diverse tipologie di servizio: quello di supporto alla vita e quello di regolazione. Il primo servizio favorisce la creazione di nuovi habitat, formazione e conservazione del suolo, ciclo dei nutrienti e ciclo dell'acqua. Il secondo, invece, regola l'impollinazione, il controllo delle malattie, il controllo dell'acqua e dell'aria, l'erosione del suolo, la mitigazione delle specie invasive e la depurazione e riciclo di rifiuti.

La progressiva frammentazione del tessuto urbano generata dalla rete delle infrastrutture blocca la funzionalità della rete ecologica, che regola l'equilibrio del sistema urbano¹⁵, prevenendo la prevalenza di specie vegetali infestanti e/o ammalorate e interferisce con le pratiche di relazione sociale espresse dalla fruizione antropica del territorio della città, contribuendo alla creazione di contesti privi di identità, non luoghi, di luoghi in attesa di destinazione strutturale e funzionale, potenziali veicoli di imprevedibile e spontanea nuova attività antropica.

In tal senso, la scelta progettuale dei micro interventi legati al dispositivo dell'ecodotto permette di ripristinare il legame profondo esistente tra la presenza umana e quella naturale a livello urbano, alla ricerca di un nuovo equilibrio ambientale, ove le nuove modalità d'uso razionale e sostenibile della città controllano i costi di rigenerazione e salvaguardia ambientale, riducendo gli interventi di mitigazione e compensazione del danno ambientale e perseguendo, nello stesso tempo, gli obiettivi di valorizzazione della qualità della vita urbana.

Sotto il profilo operativo, l'efficacia dell'ecodotto è stata verificata confrontando le condizioni morfo-funzionali dell'area studio ex ante ed ex post l'introduzione del dispositivo di progetto, utilizzando le proprietà strategiche di valutazione comparata offerte dall'analisi SWOT, qui applicata nella sua formulazione a sezioni contrapposte a profilo aperto¹⁶.

Nel dettaglio, in fase ex ante, l'analisi SWOT contribuisce al miglioramento dell'integrazione del piano e/o del programma all'interno del suo peculiare contesto di applicazione. In fase intermedia, in itinere quindi, essa consente di verificare se, in relazione ai cambiamenti intervenuti nel contesto, le linee d'azione individuate siano pertinenti agli obiettivi prefissati, permettendo, al caso, di decidere ed inserire varianti e/o correzioni agli strumenti adottati. Infine, in fase ex post consente di contestualizzare con maggiore chiarezza l'entità dei risultati ottenuti.

I rapporti tra le componenti prese in considerazione dalla tecnica di analisi SWOT evidenziano le seguenti tipologie di relazione: opportunità-forza, come sviluppo di nuove metodologie in grado di attenuare le componenti negative e sfruttare i punti di forza, potenziando le opportunità; opportunità-debolezza, eliminazione delle criticità e conseguente valorizzazione delle opportunità; minacce-forza, potenziamento dei punti di forza come difesa e neutralizzazione delle minacce interne ed esterne al sistema.

Nella fase di valutazione ex ante, ovvero nel caso in cui non venisse presa in considerazione l'importanza del servizio eco-sistemico, resa concreta dall'inserimento del dispositivo dell'ecodotto, l'analisi SWOT individua i rapporti di forza, di debolezza, le opportunità e le criticità del sistema, con la sua rappresentazione grafica classica (analisi SWOT, schema a.).

La reiterazione dell'analisi SWOT in fase ex post, successiva all'introduzione del dispositivo di progetto, unito all'inserimento dei micro interventi puntuali mostra il posizionamento dell'ecodotto nella sezione delle opportunità, quale strumento di valorizzazione del sistema ambientale e di ricomposizione funzionale dello spazio antropizzato. Il confronto tra le due matrici evidenzia con

¹⁵ Cfr. Carson R. (2000), *Primavera silenziosa*, Feltrinelli Editore, Milano.

¹⁶ Cfr. Grant R. M. (2011), *L'analisi strategica per le decisioni aziendali*, Il Mulino Edizioni, Bologna.

chiarezza gli effetti prodotti dagli interventi di progetto: il sensibile rafforzamento delle componenti positive, punti di forza e opportunità, unitamente al discreto ridimensionamento e maggiore controllo dei punti di debolezza e delle minacce esterne (analisi SWOT, schema b).

Schema (a): Analisi SWOT ex ante

<p>Punti di forza</p> <ul style="list-style-type: none"> • localizzazione del sito • copresenza di elementi naturali e antropici diffusi e specifici • viabilità stabile e consolidata • presenza di elementi attrattivi storico-culturali e simbolici 	<p>Criticità</p> <ul style="list-style-type: none"> • assenza di connessione ecologica • perdita di identità delle aree periurbane • degrado ambientale • frattura nella struttura e nella funzionalità della rete ecologica • costi di rigenerazione e salvaguardia ambientale
<p>Opportunità</p> <ul style="list-style-type: none"> • recupero del valore storico-culturale, simbolico (luogo della memoria) del/i luogo/i • riconnessione funzionale degli elementi naturali, semi-naturali e antropici • salvaguardia e valorizzazione delle componenti di paesaggio • attivazione di nuove modalità efficienti ed efficaci di fruizione antropica stabile e dedicata 	<p>Minacce</p> <ul style="list-style-type: none"> • degrado dell'ecosistema complesso • perdita di biodiversità vegetale, animale e antropica • riduzione della qualità della vita urbana • impoverimento dello stock di risorse naturali, semi-naturali e antropiche • de-contestualizzazione dell'area • degrado del/i paesaggio/i della città

Fonte: elaborazione originale di Prestamburgo e Secondo, 2014

Schema (b): Analisi SWOT ex post

<ul style="list-style-type: none"> • Valorizzazione del sito • Riconnesione ecologica • Recupero della biodiversità vegetale, animale e antropica • Servizio eco-sistemico • Creazione di nuovi percorsi e spazi dello stare • Mobilità integrata e sostenibile • Ricomposizione funzionale e sostenibile dello spazio • Inclusione sociale • Partecipazione • Accessibilità <p>Punti di forza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo dei cicli dell'acqua e dell'aria • Controllo delle specie infestanti • Interventi di mitigazione e compensazione del danno ambientale • Gestione dei rifiuti <p>Criticità</p>
<ul style="list-style-type: none"> • SISTEMA ECODOTTO • Recupero e valorizzazione dell'identità storica e culturale del luogo • Riattivazione della rete ecologica • Valorizzazione dell'ambiente urbano • Riconnesione funzionale degli elementi naturali, semi-naturali e antropici • Recupero e valorizzazione delle componenti di paesaggio/i • Incremento della qualità della vita urbana • Servizi ambientali integrati <p>Opportunità</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impoverimento dello stock di risorse naturali, semi-naturali e antropiche • Degrado ambientale • De-contestualizzazione del luogo/i • De-contestualizzazione dell'area • Degrado del/i paesaggio/i della città <p>Minacce</p>

Fonte: elaborazione originale di Prestamburgo e Secondo, 2014

3. Considerazioni conclusive

L'estrema specificità geo-morfologica, ambientale, storica e culturale della città di Trieste, ove è situata l'area studio presa in esame costituisce uno degli elementi di maggiore rilevanza nell'analisi di sostenibilità svolta. La presenza di unità eco-sistemiche complesse e ad elevato valore naturale, proprie di questa realtà urbana ne esalta le potenzialità di valorizzazione nei termini di creazione di un sistema di servizio eco-sistemi finalizzato alla riattivazione delle relazioni uomo-natura in ambito urbano, con possibile miglioramento complessivo della qualità della vita (Sgroi F. *et al.*, 2014).

I benefici attesi dalla riattivazione del servizio eco-sistemico sono principalmente orientati alla ricomposizione della frattura strutturale e funzionale tra componenti naturali e antropiche disomogenee presenti nel tessuto urbano diffuso. Infatti, la maglia stretta di espansione della città se, da un lato garantisce al cittadino residente un certo grado di protezione dall'azione inattesa della natura, dall'altro ne limita la libertà di movimento e di contatto.

In questa prospettiva, la soluzione di progetto proposta, il dispositivo dell'ecodotto, unito all'insieme dei micro interventi al dettaglio è in grado di assolvere la funzione di riconnessione funzionale dei margini e di ricomposizione degli elementi naturali ed antropici del paesaggio in un'ottica di sostenibilità. In tal modo, è possibile ottenere la reintegrazione delle aree periurbane nel tessuto della città, mantenendone il valore storico-culturale e rallentando la possibile perdita di identità e di uso consapevole dei luoghi.

Si instaura un percorso di sostenibilità e di accessibilità diffusa, che *rieduca* la città a nuove modalità di uso razionale, sostenibile, anche temporaneo degli spazi, come luoghi di azione e relazione, promuovendo altresì occasioni di incontro, partecipazione attiva e inclusione sociale (Garofolo I., Conti C., 2012).

Ne emerge una nuova struttura della città, come una *nuova urbanità*, che utilizza i moderni materiali e dispositivi di progetto, l'ecodotto nel caso preso in analisi, per permettere la rigenerazione del tessuto connettivo urbano, creando una città resiliente, in cui il ruolo dinamico dei servizi ambientali contribuisce fattivamente all'incremento della qualità della vita del cittadino e del moderno abitare luoghi e spazi complessi.

La *rappresentazione* della città percepita e vissuta diviene dunque un insieme dinamico di interventi a struttura reticolare, che segue, ordina e plasma la diversificazione delle sue forme di fruizione nel tempo e nello spazio rispetto all'evoluzione delle relazioni funzionali tra componenti naturali e pressione antropica in ambiente urbano.

Necessario in questa visione, appare allora lo sforzo per intraprendere percorsi di analisi e di progettazione frutto di una pianificazione moderna, aperta e attenta, capace di riportare e interpretare, attraverso l'individuazione di strumenti e dispositivi di intervento, le istanze di partecipazione e di fruizione completa di una residenza consapevole e poliedrica, in perenne ricerca di un possibile equilibrio tra domanda di spazio/i attrezzati e cultura dell'ambiente (Lynch K., 1964).

Alla fine, appare necessario continuare lo studio e l'approfondimento di queste questioni, sia sotto il profilo dell'impostazione teorica, sia per quanto riguarda la metodologia, con l'obiettivo di definire in maniera più puntuale il/i modello/i di valutazione quali-quantitativa e gli indicatori in grado di misurare il contributo del servizio eco-sistemico, rappresentato dalla disponibilità di beni e servizi ambientali alla città in una dimensione di sostenibilità integrata ed intertemporale.

Bibliografia di riferimento

- Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E. (a cura di) (2011), *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli Edizioni, Milano.
- Antrop M. (2004), *Landscape change and the urbanization process in Europe*, Landscape and Urban Planning, Vol. 67, pp. 9-26.
- Balmori D. (2009), *Tra fiume e città. Paesaggi, progetti e principi*, Collana - Oltre i giardini, Bollati Boringhieri Editore, Torino.
- Bell K.P, Irwin E.G. (2002), *Spatially explicit micro-level modeling of land use change at the rural urban interface*, Agricultural Economics, n.27, pp. 217-232.
- Bertrand N., Soucard N., Rousier N., Martin S., Micheels M.C. (2006), *Quelle contribution de l'agriculture périurbaine à la construction de nouveaux territoires: consensus ou tension?*, Revue d'Economie Régionale & Urbaine, n.3.
- Boeri S. (2011), *L'anticittà*, Editori Laterza, Roma.
- Borachia V., Paolillo P.L. (a cura di) (1993), *Territorio sistema complesso*, Franco Angeli Edizioni, Milano.
- Brunori G., Marangon F., Reho M. (a cura di) (2007), *La gestione del paesaggio rurale tra governo e governance territoriale. Continuità e innovazione*, Collana Economia - Ricerche, Franco Angeli Edizioni, Milano.
- Bryant C., Russwurm L., McLellan A. (1982), *The City's Countryside: Land and its Management in the Rural Urban Fringe*, Longman, Londra.
- Camagni R. (1999), *Sostenibilità ambientale e strategie di piano: le questioni rilevanti*, in Camagni R. (a cura di), *La pianificazione sostenibile delle aree periurbane*, Il Mulino, Bologna, pp. 11-36.
- Caravaggi L. (2002), *Paesaggi di paesaggi*, Meltemi Editore, Roma.
- Careri F. (2006), *Walkscapes. Camminare come pratica estetica*, Giulio Einaudi Editore, Torino.
- Carson R. (2000), *Primavera silenziosa*, Feltrinelli Editore, Milano.
- Cavallés J., Peeters D., Sékeris E., Thisse J.F.(2003), *La ville périurbaine*, Revue économique, Vol.54, n.1, pp. 5-23.
- Cervellati P. L. (2000), *L'arte di curare la città*, Il Mulino, Bologna.
- Clément G. (2005), *Manifesto del Terzo paesaggio*, Quodlibet Edizioni, Macerata.
- Clementi A. (2007), *Revisioni di paesaggio*, Meltemi Editore, Roma.
- Clementi A. (a cura di) (2002), *Interpretazioni di paesaggio*, Meltemi Editore, Roma.
- Consiglio d'Europa (2000), *Convenzione europea del paesaggio*, Firenze.
- Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S. J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R. K. (2014), *Changes in the Global Value of Ecosystem Services*, Global Environmental Change, 26, 152-158.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997), *The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital*, Nature, 387, 253–260.

Di Trapani A. M., Squatrito R., Foderà M., Testa R., Tudisca S., Sgroi F. (2014), *Payment for Environmental Services for the Sustainable Development of the Territory*, American Journal of Environmental Sciences, 10 (5), 480-488, ISSN: 1553-345X.

D'Onofrio R. (2011), *Città diffusa, forma urbana & paesaggio*, Urbanistica DOSSIER, n.125, pp. 45-47;

Dal Pozzolo L. (2002), *Fuori città, senza campagna. Paesaggio e progetto nella città diffusa*, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Dematteis G. (2003), *Città diffusa, periurbanizzazione e piani strategici*, in Bertuglia C. S., Stanghellini A., Staricco L. (a cura di), *La diffusione urbana: tendenze attuali, scenari futuri*, Franco Angeli Edizioni, Milano, pp. 196-208.

Donadieu P. (2006), *Campagne urbane. Una nuova proposta di paesaggio della città*, Mininni M. (a cura di), Collana Saggi, Natura e Artefatto, Donzelli Editore, Roma, ISBN 8860360048.

EEA, *European Environment Agency* (2006), *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*, EEA Report n. 10, Copenhagen, Denmark, ISBN 92-9167-887-2.

Fabbri P. (2007), *Principi ecologici per la progettazione del paesaggio*, Collana - Il Paesaggio, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Fabbri P. (2010), *Paesaggio e reti. Ecologia della funzione e della percezione*, Collana - Il Paesaggio, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Fregolent L. (2005), *Governare la dispersione*, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Frisch G. J. (2006), *Politiche per il contenimento del consumo di suolo*, in Gibelli M. G., Salzano E. (a cura di), *Lettura ed interpretazione dei caratteri dello spazio periurbano. No sprawl. Perché è necessario controllare la dispersione urbana e il consumo di suolo*, Alinea Editrice, Firenze.

Fusco Girard L., Nijkamp P. (1997) (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Collana Studi urbani e regionali, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Garofolo I., Conti C. (a cura di) (2012), *Accessibilità e valorizzazione dei beni culturali. Temi per la progettazione di luoghi e spazi per tutti*, Franco Angeli Edizioni, Milano, ISBN 9788820414115.

Gibelli M. G. (a cura di) (2003), *Il paesaggio delle frange urbane*, Franco Angeli, Milano.

Grant R. M. (2011), *L'analisi strategica per le decisioni aziendali*, Il Mulino Edizioni, Bologna.

Gurrieri F., Van Riel S., Semprini M. P. (2010), *Il Restauro del Paesaggio. Dalla tutela delle bellezze naturali e panoramiche alla governance territoriale-paesaggistica*, Contributi, Alinea Editrice, Firenze.

Indovina F., Fregolent L., Savino M. (a cura di) (2005), *L'esplosione della città*, Editrice Compositori, Bologna.

- Ingersoll R. (2004), *Sprawltown*, Meltemi Editore, Roma.
- Ingersoll R. (2002), *Roadtown*, Firenze Architettura, anno IV n.1&2.
- ISPRA (2014), *Qualità dell'ambiente urbano, X Rapporto, Edizione 2014. L'ambiente urbano: conoscere e valutare la complessità*, ISPRA, Stato dell'Ambiente 52/2014, Tiburtini Srl, Roma, ISBN 978-88-448-0684-2.
- Jongman R., Pungetti G. (2004), *Ecological networks and greenways*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lanzani A. (2003), *I paesaggi italiani*, Meltemi Editore, Roma.
- Lanzani A., (2003), *Il progetto i territorio e paesaggio: cronache e appunti su paesaggi/territori in trasformazione*, Franco Angeli Edizioni, Milano,
- Lynch K. (1964) (a cura di Paolo Ceccarelli), *L'immagine della città*, Marsilio Editori, Venezia, riedizione 2009, ISBN 978-88-317-7267-9.
- Malcevschi S. (2005), *Gli indicatori ambientali nel governo del territorio*, in *Atti del Convegno Nazionale, Ecoregioni e Reti ecologiche; la pianificazione incontra la conservazione*, Roma, 27-28 maggio 2004. Edicomprint, Roma.
- Malcevschi S., Zerbi M.C. (a cura di) (2007), *Ecosistema, paesaggio e territorio. Tre prospettive complementari nel rapporto uomo-ambiente*, Società Geografica Italiana.
- Marchigiani E. (2005), *Paesaggi urbani e post-urbani*, Meltemi Editore, Roma.
- McHarg Ian L. (2007), *Progettare con la natura*, Franco Muzzio Editore, Bologna, ristampa 1989/2007, ISBN 978-88-7413-152-5.
- OECD (2006), *The New Rural Paradigm: Policies and Governance*, OECD Publishing, France.
- Palermo P. C. (2003), *Interpretazioni dei progetti di territorio*, in Maciocco G., Pittaluga P. (a cura di), *Territorio e progetto. Prospettive di ricerca orientate in senso ambientale*, Franco Angeli, Milano, pp. 51-65.
- Palermo P. C. (2009), *I limiti del possibile. Governo del territorio e qualità dello sviluppo*, Donzelli Editore, Roma.
- Pareglio S. (2008), *Agricoltura, sviluppo e politica regionale dell'Unione Europea, profili concorrenti nella programmazione e nella pianificazione dei territori rurali*, Franco Angeli Edizioni, Milano.
- Pareglio S. (2007), *Il valore dell'ambiente*, Collana Economia-Ricerche, Vita & Pensiero, Milano.
- Pearce D., Turner R. Kerry (1991), *Economia delle risorse naturali e dell'ambiente*, Il Mulino, Bologna.
- Socco C. et al. (2005), *La natura nella città. Il sistema del verde urbano e periurbano*, Franco Angeli, Milano.

TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, (2012), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management*, Heidi Wittmer and Haripriya Gundimeda Ed., Earthscan, London and Washington.

TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, (2011), *TEEB Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management*, www.teebweb.org/.

TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, (2010), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*, Pushpam Kumar Ed., Earthscan, London and Washington.

Tempesta T., Thiene M. (2006), *Percezione e valore del paesaggio*, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Vieri S. (2012), *Agricoltura. Settore multifunzionale allo sviluppo*, Collana Economia e politica agraria, Il Sole 24 Ore Edizioni - Edagricole, Milano, ISBN 978-88-506-5404-8.

Whyte W. H. (2001), *The Social Life of Small Urban Spaces*, Paperback Edition.

Zagari F. (2006), *Questo paesaggio. 48 definizioni*, Gruppo Mancosu Editore, Roma, ISBN 88-87017-42-5.

Zerbi M.C., Ferlinghetti R. (a cura di) (2011), *Metamorfosi del paesaggio*, Collana Ecologia e Ambiente, Guerini e Associati Edizioni, Milano, ISBN 8881073013.