RETICULA

RETI ECOLOGICHE, GREENING E GREEN INFRASTRUCTURE
NELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO

NUMERO MONOGRAFICO
28/2021

NATURE BASED SOLUTIONS E TERRITORIO: PRENDERSI CURA DELLA NATURA CON LA NATURA

PROGETTO RETI ECOLOGICHE ISPRA

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

SOMMARIO

Prefazione
a cura del Comitato di Redazione di RETICULA.....3

Nature-Based Solutions ieri, oggi e domani
Editoriale di Gioia Gibelli.....5

Nature-Based Solutions o soluzioni basate sulla natura: concetto, definizioni e contesto internazionale
Valentina Rastelli, Lorenzo Ciccarese.....13

Natural climate buffers: promising examples of Nature Based Solutions
Henk Zingstra, Paul Vertegaal.....27

Un sistema agroforestale per ridurre le emissioni e l'impatto ambientale della produzione zootecnica
Tullia Calogiuri, Giorgio Roberto Pelassa, Marialucia Petilli, Fabio Petrella, Monica Bassanino, Mariagrazia Coppola.....38

Il ruolo delle NBS nelle buone pratiche di adattamento al cambiamento climatico del bacino Adriatico
Ante Ivčević, Daria Povh Škugor, Ivan Sekovski, Željka Škaričić.....48

NBS e biodiversità nelle aree urbane: il progetto ProGIreg a Torino
Luca Battisti, Federica Larcher, Monica Vercelli, Simona Bonelli, Francesca Martelli, Federica Paradiso, Chiara Ferracini, Laura Ribotta.....58

Città da coltivare. L'agricoltura urbana come NBS per l'ecosistema città
Mirella Di Giovine.....71

Verso un'economia più verde e sostenibile grazie alle Nature-Based Solutions
Marino Cavallo, Simone Ferraro.....84

Il coinvolgimento dei cittadini per la biodiversità urbana attraverso le NBS: l'esperienza CLEVER Cities
Chiara Vona, Israa Mahmoud, Maria Benciolini, Mauro Belardi, Marina Trentin, Iliriana Sejdullahu.....95

BOX - Prendersi cura della città con la natura: l'esperienza del Comune di Milano
Piero Pelizzaro, Serena Chillé, Marta Alessandra Mauri, Rebecca Nardin, Elisa Torricelli, Marina Trentin……...108

La questione urbana per euPOLIS. NBS e BGS: nuove regole e nuove pratiche urbane per la biocity
Giuseppina Liuzzo……...111

UNaLab – Nature-Based Solutions nel nuovo parco urbano a Genova
Silvia Campailla, Sonia Zarino……..119

Paesaggi performanti: un approccio integrato nature-based per l'area industriale di Vicenza
Camilla Venturini, Sara Favargiotti, Alessandra Marzadri…….130

L'importanza di valorizzare e ripristinare i servizi ecosistemici del suolo in ambiente urbano
Stefano Bazzocchi, Costanza Calzolari, Fabrizio Ungaro, Marianna Nardino, Nazaria Marchi, Luisa Ravanello……..142

NBS, la natura ci insegna come affrontare le sfide legate all'urbanizzazione
Erika Brattich, Francesco Barban, Carlo Cintolesi, Francesco Pilla, Beatrice Pulvirenti, Silvana Di Sabatino……153

Economia circolare nel ciclo delle acque e sicurezza alimentare: l'esperimento di Lesbo nel progetto Hydrousa
Fabio Masi, Katie Rivai, Anacleto Rizzo, Riccardo Bresciani……...167

PREFAZIONE

Le NBS sono ormai un concetto ombrello che comprende una vasta gamma di approcci e di tipologie di soluzioni. L'intento di questa Monografia, così come descritto nella *Call for papers*, è quello di verificare l'effettiva associazione tra NBS e biodiversità e di sottolineare i benefici che tali soluzioni possono fornire al Capitale naturale.

Nella *Call* si richiedeva, infatti, che i contributi rappresentassero esperienze di NBS intese quali soluzioni con un ruolo strategico soprattutto per ciò che concerne alcuni valori ecologici, quali la connettività ecologica, il supporto alla conservazione della biodiversità ed il mantenimento delle funzioni del Capitale naturale. Le NBS, così intese, si realizzano attraverso "l'innesco di processi naturali, il più possibile spontanei, grazie a scelte progettuali adatte ai luoghi, costruite in modo da copiare e riprodurre processi spontanei con il minor apporto possibile di energia" (G. Gibelli, Editoriale).

Gli articoli pervenuti hanno confermato la natura molto ampia dell'interpretazione e dell'applicazione del concetto di NBS, a volte distante dalle definizioni più consolidate e condivise del termine (International Union for the Conservation of Nature e Commissione Europea). In molte delle esperienze, infatti, gli obiettivi legati alla tutela e all'implementazione della biodiversità sono marginali o sottintesi e, quindi, non considerati alla stessa stregua degli obiettivi legati alla lotta ai cambiamenti climatici o al contrasto del degrado del suolo, che sono le tematiche principali a cui le NBS sono in genere chiamate a rispondere. Questa differenza di considerazione si rileva in effetti anche a livello internazionale, in cui si assiste a una sproporzione nell'attenzione che viene dedicata alle due crisi ambientali principali che ci troviamo ad affrontare, la crisi climatica e quella legata alla perdita della biodiversità, con la seconda messa in secondo piano rispetto alla prima. Di conseguenza, le NBS sono utilizzate in modo prevalente nella mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici.

In questo senso, le esperienze descritte negli articoli presenti in questa Monografia non fanno altro che rispecchiare quanto si verifica a livello più ampio, sia nelle politiche che nella comunità scientifica. Sarebbe quindi auspicabile, o piuttosto necessario, che si cominci a lavorare sulle due agende, climatica e biodiversità, in sinergia, alla ricerca di soluzioni che consentano di raggiungere gli obiettivi previsti per entrambe.

Sul tema delle politiche per la biodiversità, si evidenzia che sia nella Strategia europea che nella redigenda Strategia nazionale per la Biodiversità, le NBS vengono considerate quali elementi importanti per una efficace attuazione delle priorità di azione identificate. Pertanto, al fine di supportare il raggiungimento degli obiettivi delle due Strategie, sarebbe opportuno che la stretta relazione tra NBS e biodiversità fosse il concetto cardine, da veicolare e applicare sempre più in modo informato e propositivo. Inoltre, parallelamente alle suddette indicazioni, l'uso delle NBS

potrà essere supportato anche dai finanziamenti riferiti alla nuova programmazione economica europea e alle opportunità economiche legate al PNRR. In tale caso è ancor più evidente la necessità di una convergenza nella condivisione dei principi di base legati alle NBS.

Dunque, questa Monografia vuole essere un contributo e uno stimolo a nuovi confronti e a necessari approfondimenti, in funzione di un chiarimento disciplinare definitivo e convergente. Ciò affinché nelle future realizzazioni le NBS seguano le leggi della natura e, quindi, siano parte integrante dei contesti ambientali in cui si inseriscono per poter essere autosufficienti ed efficaci nel tempo perché, parafrasando Francis Bacon, "*la natura non si vince se non ubbidendole*".

Il Comitato di Redazione

EDITORIALE

NATURE BASED SOLUTIONS IERI, OGGI E DOMANI

Gioia Gibelli, libero professionista, Msc Landscape Architecture LLH - Politecnico di Milano

IERI: *Giardini pensili* (Babilonia, VI sec. a.C.), oggi "verde pensile o tetti verdi", *Hortus* (Roma, dal II sec. a. C.), oggi "orti e giardini urbani", *Ingegneria Naturalistica* (codificata a partire dal XVIII secolo, Woltmann,1791), *Greenways* (Olmsted, XIX sec.), oggi "Urban Green Infrastructures", *Forestazione urbana* (U.S.A., anni '60), *Green and blue Infrastructures* (2013), *Siepi e filari*, *Ecological restoration*, *Parchi e giardini, fitodepurazione* e *fitorimedio, stagni, rain garden, Sistemi di Drenaggio Sostenibile* (SuDS)*, rinaturalizzazione fluviale, Conservazione della natura …...*

OGGI: *Nature Based Solutions* (Soluzioni basate sulla natura). Ce n'era bisogno?

Forse sì, perché in un mondo globale i linguaggi comuni aiutano, a patto che le nuove terminologie siano capite fino in fondo da tutti, nei loro significati e, dunque, nei risvolti applicativi, sia teorici che pratici. Se questo avviene, i linguaggi comuni contribuiscono a costruire culture, non necessariamente comuni, rispettose delle proprie diversità, ma arricchite da concetti scambiabili, magari condivisibili.

Il termine NBS può funzionare perché si pone come un grande "contenitore" che comprende le tipologie citate sopra, più altre, antiche e recenti, e dunque risponde all'esigenza di internazionalizzazione dei concetti fondamentali e, contemporaneamente, pone due principi di fondo squisitamente culturali.

Il primo: le NBS sono *soluzioni,* dunque risposte adeguate, a problemi che impongono scelte diverse in ogni luogo, a garanzia del rispetto delle diversità locali: sono i problemi, la loro genesi insita nei caratteri e nei processi dei diversi paesaggi, che informano le soluzioni.

Il secondo: Soluzioni basate sulla natura significa che i processi naturali sono alla base della costruzione delle NBS e della loro evoluzione. Dunque, non solo l'uso di elementi naturali, piante erbacee, arbustive, arboree, grandi o piccole, ma è necessario l'innesco di *processi naturali,* il più possibile spontanei, grazie a scelte progettuali adatte ai luoghi, costruite in modo da "copiare" e riprodurre processi spontanei con il minor apporto possibile di energia.

Questa è la ragione per cui le NBS sono presentate come tecniche sostenibili: durevoli nel tempo, efficaci per l'adattamento ai Cambiamenti Climatici (CC), per la transizione ecologica e, al contrario delle infrastrutture grigie che cominciano a degradarsi appena ultimate, le NBS ben progettate e realizzate, nel tempo si sviluppano e migliorano in aspetto e prestazioni.

Il termine di NBS nasce sommessamente all'inizio degli anni 2000, come strumento per affrontare

le sfide contemporanee e i cambiamenti cui stiamo assistendo, in gran parte provocati da uno sviluppo della civiltà che, progressivamente, ha smesso di progredire *con* la natura, cercando una crescita illimitata contraria alle leggi che sottendono gli equilibri naturali, da cui la stessa specie umana si è generata ed evoluta. Ed è proprio nel 2000 che il Premio Nobel per la chimica Paul Crutzen e, poco dopo, il biologo Eugene Stoermer (2005) definirono l'attuale fase storica e geologica non più appartenente all'Olocene, ma a una nuova epoca chiamata Antropocene: il primo periodo nella storia della biosfera che ha visto una sola specie, la nostra, determinare cambiamenti radicali nei cicli naturali capaci di modificare la geologia, i materiali che compongono la crosta terrestre, la composizione atmosferica con le note conseguenze sul clima, sugli habitat.

Cambiamenti che ci impongono, ora, di farci carico delle tre grandi crisi dell'Antropocene, peraltro strettamente correlate: *ambientale*, rappresentata prevalentemente dai CC, dall'aumento della vulnerabilità dei territori legata ad un'urbanizzazione "ignorante" delle istanze dei paesaggi (intesi come esito delle azioni culturali sui processi ecosistemici), e dalla crisi della biodiversità, in particolare con la VI estinzione, raccontata per la prima volta nel 2014 da Elizabeth Kolbert; *economica* fortemente radicata nella crisi ambientale e dal mancato riconoscimento dell'importanza del Capitale naturale nella costruzione di un'economia durevole; *sociale* come effetto della combinazione delle crisi economica ed ambientale, e delle disuguaglianze da essa esasperate, nonché da una giustizia sempre più dipendente dalle fortissime interrelazioni con l'ambiente. Tutto ciò è strettamente indirizzato da una cultura sempre più urbana e urbanocentrica.

Le città odierne, organismi caratterizzati da un metabolismo fortemente energivoro, basato su un elevato consumo, a scala locale e globale, di materie prime e risorse necessarie alla vita delle città, sono la causa prima dell'alterazione delle caratteristiche ecologiche ed idrologiche, dell'alterazione dei cicli biogeochimici, della perdita e frammentazione di habitat e dunque di biodiversità, nonché del degrado dei paesaggi.

Oggi, proprio questi luoghi devono essere anche il motore di un nuovo sviluppo volto a consentire la continuità di una civiltà umana sempre più minacciata da sé stessa, in cui il rinnovamento culturale è la base di un rilancio necessario.

Le culture e gli stili di vita urbani sono ormai molto distanti dai cicli della natura. La maggior parte dei cittadini ne ignora l'importanza, mentre considerano la tecnologia, che del resto domina le nostre vite, l'unica soluzione a tutti i problemi. Una tecnologia da cui siamo sempre più dipendenti e che, dunque, catalizza risorse, intelligenze, programmi, e continua, imperterrita, la sua corsa contro quella natura da cui ha avuto origine e di cui si nutre quotidianamente in termini di materie prime ed energie. Queste, rinnovabili o non rinnovabili, hanno sempre un'origine nel Capitale naturale, questo sconosciuto, di cui, in modo totalmente contradditorio, si continua a reiterare il consumo: suolo, acqua dolce, energie e risorse vengono inutilmente sprecate e deteriorate per generare flussi finanziari, spesso dimenticando gli obiettivi primari che dovrebbero essere benessere e prosperità.

Si pensi, ad esempio, che un'infrastruttura verde e blu urbana ben pianificata, è in grado di ridurre la temperatura media estiva di circa 3-4°C: *climatizzare la città* attraverso le NBS potrebbe far risparmiare moltissima energia per il raffrescamento degli edifici, in modo più equo, perché tutti ne potrebbero beneficiare, contribuendo significativamente a mantenere il riscaldamento globale al disotto dell'obbiettivo programmato, ma difficilmente raggiungibile, di + 1,5°C. Si continua invece a puntare prevalentemente sull'efficientamento energetico dei singoli edifici, poco importa se il loro raffrescamento riscalda tutta la città.

Le NBS sono state ufficialmente presentate nel 2013, con la strategia europea sulle Green Infrastructures, come tipologie e pratiche da impiegarsi per la costruzione di un *sistema di spazi verdi strategicamente pianificato*. Da allora, molto è stato scritto e le NBS sono entrate come obiettivo delle pianificazioni e progettazioni sostenibili, senza però fornire un contributo sostanziale alla sostenibilità.

È dunque il momento per fare il punto della situazione, sia sul significato delle NBS in relazione ad altri concetti correlati, quali Green and Blue Infrastructures (GBI), Servizi Ecosistemici (SE), Resilienza e adattamento, Rigenerazione urbana, ecc, sia sugli strumenti di governance che le riguardano, a partire dai riferimenti europei, sia sulla loro effettiva applicazione ed efficacia nelle policy e nei progetti.

La Commissione Europea (CE), nel 2021, definisce le NBS come "*soluzioni ispirate e sostenute dalla natura, che sono economicamente convenienti, forniscono contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici e aiutano a costruire la resilienza; queste soluzioni portano natura e nuovi e più diversificati elementi e processi naturali dentro le città, i paesaggi di terra e di mare, attraverso l'adattamento locale, interventi sistemici ed efficienti in termini di risorse*." Inoltre la CE enfatizza che "*le NBS devono, pertanto, portare vantaggio alla biodiversità e sostenere la fornitura di una gamma di servizi ecosistemici*".

Esperti con differenti formazioni vedono le NBS attraverso lenti disciplinari diverse, descrivono le NBS come "interventi basati sulla natura", in grado di affrontare le sfide della sostenibilità quali: *Cambiamenti climatici, Rischio idrogeologico e disastri ambientali, Sicurezza alimentare, Sicurezza dell'acqua, Salute umana, Scarsità di risorse e sviluppo sociale ed economico, degrado degli ecosistemi e del paesaggio causato dai processi di urbanizzazione e dai CC., recupero e miglioramento della biodiversità.*

Analogamente, l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) definisce le NBS come "*azioni per proteggere, gestire in modo sostenibile, e recuperare gli ecosistemi naturali o modificati, che affrontano sfide sociali in modo efficace ed adattivo, fornendo al contempo benefici nei confronti del benessere umano e della biodiversità*".

La rivista *Nature*, in un recente articolo sulle NBS, ne asserisce l'importanza vitale e urgente per affrontare le grandi sfide contemporanee, attraverso strategie multidisciplinari.

Il concetto di NBS, implica dunque nuove modalità di approccio all'adattamento dei sistemi socio-

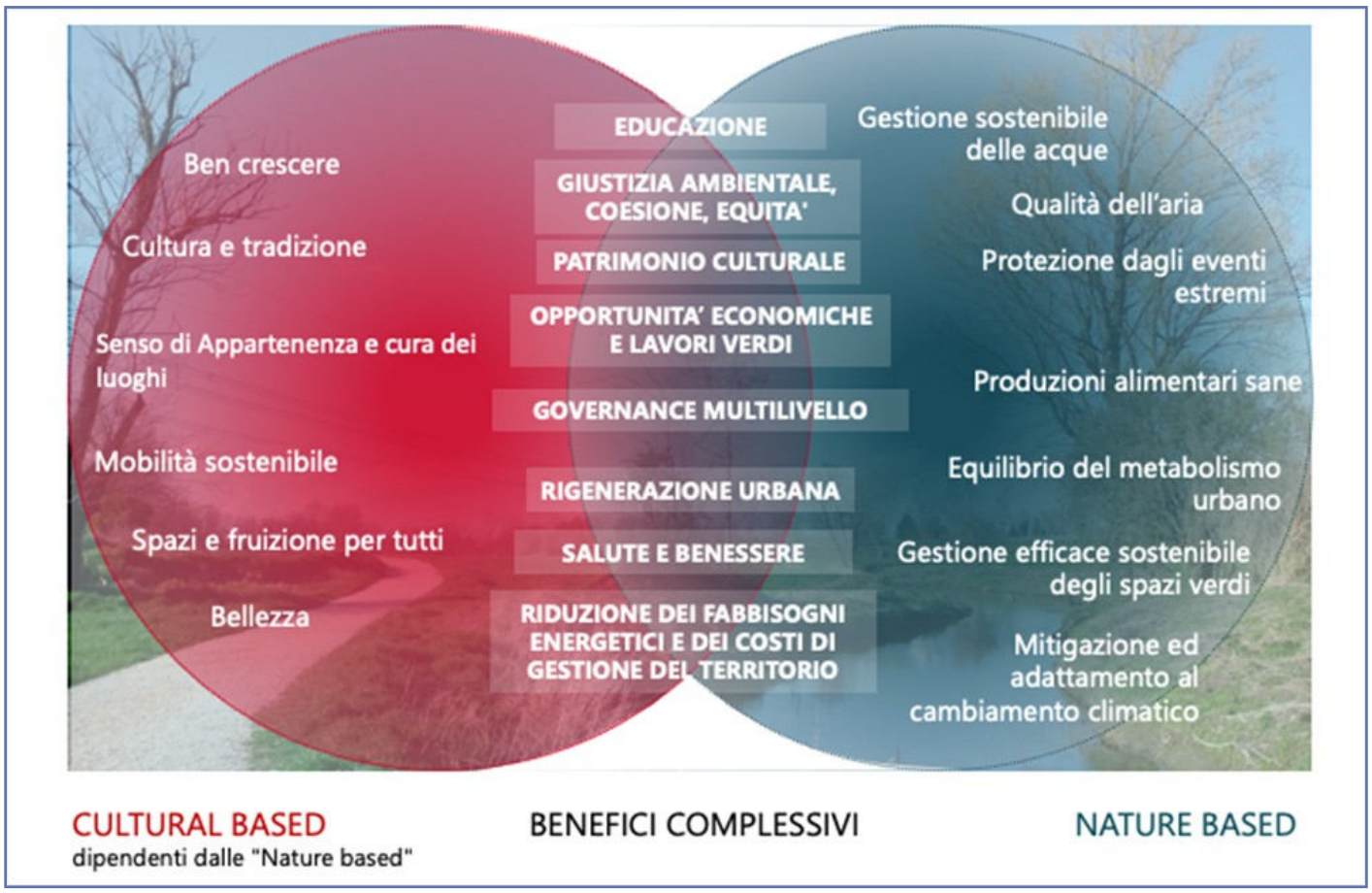

Figura 1. I benefici diretti e indiretti delle NBS (fonte: elaborazione dell'Autore).

ecologici, attribuendo un uguale peso agli aspetti sociali, ambientali ed economici che, peraltro, costituiscono i tre pilastri della sostenibilità. Inoltre ne evidenzia la necessaria integrazione nei metodi e nelle policy.

Uno dei punti cruciali è il ruolo delle NBS nella formazione e sviluppo della *Cultural Based Solutions*. L'integrazione di Natural and Cultural può fornire benefici complessivi e risposte a molteplici bisogni sociali (Figura 1).

In Italia, dove gli ecosistemi sono profondamente mutuati dalle vicende umane (pensiero e comportamenti), è inevitabile considerare anche gli aspetti culturali. Ciò implica un approccio fortemente multidisciplinare, non scontato in un clima culturale dominato dalle specializzazioni.

Le NBS, si pongono dunque come *mezzo dei sistemi socio-ecologici per affrontare più problemi contemporaneamente*, attribuendo un ruolo cruciale agli attori che scegliendo, sperimentando e localizzando soluzioni basate sulla natura, le trasformano in azioni sociali: le NBS divengono così i nuovi "beni comuni urbani della sostenibilità".

Lo sforzo non è solo comunicativo, è *di metodo*, di *strumenti per la conoscenza* (che devono

prevedere l'uso di indicatori adatti per valutare effetti positivi e negativi e monitorare i risultati), *di progetto, di processo*.

Mentre le pubblicazioni scientifiche aumentano esponenzialmente, l'uso delle NBS non si diffonde, ma soprattutto non si diffondono utilizzi realmente legati al concetto di NBS. È necessario chiedersi perché non sta succedendo. Le risposte sono varie.

Una prima risposta, sembra avere origine nella difficoltà, insita anche nel sistema delle regole degli appalti pubblici, di attivare processi adeguati sostenuti da una *governance multilivello efficace*. Il raggiungimento di soluzioni integrate e multifunzionali richiede l'attivazione di processi, anche complessi, sottesi da approcci sistemici capaci di mettere a fuoco e condividere interventi adatti al contesto socio-ecologico locale, avendo come riferimento i contesti estesi.

La governance multilivello, consente di attivare processi che coinvolgono sia i diversi livelli di governo che le relazioni "orizzontali" tra enti diversi e tra entità pubbliche e private, per giungere ad accordi istituzionali formali e informali all'interno dei quali sono inseriti attori locali.

Una seconda risposta sta *nell'impossibilità di standardizzare progetti e interventi*. Avere a che fare con sistemi biologici è totalmente diverso rispetto al lavoro meccanico, chimico, tecnico in generale. È un lavoro multidisciplinare, perché servono conoscenze urbanistico/territoriali, ecologiche, botaniche, pedologiche, idrauliche, sociali, ecc., che richiedono tempo.

La nostra è una cultura fortemente improntata sulla velocità, sulle relazioni causa/effetto, sulla settorializzazione e specializzazione disciplinare; sia in ambito tecnico-scientifico che amministrativo, domina il riferimento a modelli preconfezionati e standard qualitativi rigidi. Sono tutti aspetti che non collimano con la necessità di gestire situazioni complesse, né con la possibilità di sviluppare buoni progetti in campo eco e biologico, né con i tempi di evoluzione degli ecosistemi e neppure con le metodologie e le tempistiche necessarie ai monitoraggi che sono gli unici strumenti di verifica della qualità raggiunta.

Una terza risposta è insita nella superficialità con cui, purtroppo sempre più spesso, si affrontano concetti e temi nuovi. Questa si concretizza nel considerare sempre la parte "esteriore" del tema.

Le NBS, almeno in Italia, sono generalmente considerate "opere a verde" qualsiasi.

Non si considera il fatto che nello sviluppo delle NBS dovrebbe essere predominante l'energia inesauribile che viene dalla natura: sole, vento, evaporazione, forza di gravità. Caratteristica che rende le NBS soluzioni importanti nel raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, di riequilibrio idrogeologico, di adattamento ai CC, in definitiva per traguardare gli obiettivi di "One Health" oltre a quelli della transizione ecologica.

Una delle forze più straordinarie, disponibile ovunque in modo continuativo, agente base per la modellazione e la vita dei paesaggi è la forza di gravità. Si pensi agli effetti della forza erosiva dell'acqua, allo scivolamento dei ghiacciai, alla caduta a terra dei semi, ecc., ormai così poco considerata come forza costruttiva, ma frequentemente contrastata con grande dispendio di

Figura 2. Il progetto di rinaturazione del fiume Aire (CH), finalizzato alla sicurezza idrogeologica, è basato sull'utilizzo della forza erosiva dell'acqua, al posto dell'escavatore. Nel tempo il fiume disegna le proprie traiettorie all'interno di uno spazio fisso, con risparmio di energia, CO_2, tempo, denaro, trasporto dei materiali scavati, e con vantaggi vari tra cui il ripascimento dei litorali a carico del trasporto solido (fonte: Progetto "Atelier Descombes & Rampini", vincitore della IX Biennale internazionale del paesaggio del 2016, nella sezione "opinioni del pubblico").

materiali, energie e riparazioni (Figura 2).

E l'informazione? Come nelle comunità umane, l'informazione scambiata è ciò che "tiene insieme" elementi diversi, li collega, li mette in relazione permettendo lo sviluppo di funzioni nuove. L'informazione scambiata è ciò che permette al suolo di combinarsi con l'acqua e i microorganismi che lo popolano, fornendo condizioni adatte alla cattura di carbonio e allo sviluppo di vegetazione diversa a seconda delle diverse condizioni che vengono "riconosciute" dalle piante che possono più o meno prosperare in un dato luogo.

Ma nei sistemi viventi e vivaci, l'informazione si scambia tra il mondo vegetale e il mondo animale, ivi compreso l'uomo. Ed è qui che, spesso, si interrompe il flusso di informazione. Troppe volte si operano trasformazioni che ignorano i processi naturali, ottenendo insuccessi, situazioni insostenibili o, magari, danni. Troppe volte si scambiano progetti assolutamente "energivori" per NBS, solo perché contengono le piante. Piante costrette in situazioni talmente innaturali da richiedere continuamente nuova energia, in termini di materiale organico, farmaci, interventi colturali.

Dunque, per attuare soluzioni basate sulla natura, è necessario conoscerla. Bisogna apprendere i processi che stanno alla base della vita degli ecosistemi, per copiarli, tradurli, riprodurli, attraverso

progetti assennati, affinché le NBS possano erogare SE utili. Le NBS non sono infatti una pennellata di verde: sono strutture vegetali, oppure unità ecosistemiche in grado di produrre processi e funzioni ecologiche, che diventano servizi nel momento in cui esiste un bisogno che si traduce in domanda (di servizi).

Ma basta piantare alberi per vincere le sfide? Sembrerebbe di no: il concetto di NBS ci impone di ragionare in termini di complessità, riportando la conoscenza al centro del progetto e del piano. Se le sfide devono essere vinte, è necessario avere chiari i problemi, porsi le giuste domande, per trovare soluzioni in grado di fornire le risposte attese.

Un approccio possibile è quello fornito dai concetti di vulnerabilità e resilienza dei sistemi di paesaggio, a cui associare i SE idonei per migliorare le situazioni di partenza. Le nuove NBS dovranno essere valutate e progettate in modo tale da attivare i SE efficaci per contrastare le vulnerabilità e incrementare le resilienze all'interno di piani capaci di stimolare i progetti necessari.

Dunque il paradigma dei SE è alla base della costruzione dei quadri delle conoscenze e delle risposte attese da piani e progetti, a cominciare dagli obiettivi di piani e progetti. I SE non forniscono solo una "radiografia" delle funzioni ecologiche di un certo territorio, permettono di rispondere alla domanda "*Cosa serve al sistema territoriale per essere meno vulnerabile e più resiliente?"* I SE escono così dalla gabbia paradigmatica delle teorie scientifiche e diventano veri e propri strumenti di lavoro perché permettono di misurare valori presenti, valori mancanti, valori attesi, fornendo indirizzi chiari e monitorabili, a seconda delle caratteristiche e delle esigenze di ogni ambito territoriale che, possibilmente, è un'Unità di paesaggio, con i propri SE caratterizzanti e scarsi, dunque prioritari.

Una quarta risposta sta nella convinzione che le competenze siano inutili.

Le amministrazioni pubbliche, solo raramente, sono dotate di tecnici competenti nella valutazione dei progetti di NBS. Contemporaneamente, i progetti sono sviluppati da ingegneri, geologi, agronomi, architetti, paesaggisti, naturalisti, talvolta ecologi. Questo sarebbe perfetto se lavorassero insieme: non accade quasi mai, ma ognuno può progettare NBS anche senza alcuna esperienza. Il risultato sono progetti che, nella migliore delle ipotesi, non riescono ad affrontare i problemi nella loro interezza e complessità e, dunque, le soluzioni non sono adeguate, talvolta sono proprio sbagliate tagliando le gambe a possibilità future di affidarsi alle NBS.

E le realizzazioni? Pochissime sono in Italia le imprese che hanno competenze vere nella costruzione e cura delle NBS. Un esempio banalissimo, ma iconico, è la inadeguatezza diffusa dei potatori delle alberature: attività certamente non nuova e nonostante ciò, troppo spesso ancora affidata, in modo totalmente inconsapevole, a "uomini che odiano le piante".

Per entrambi gli aspetti non esistono, nella normativa italiana che regola gli appalti, dispositivi efficaci che permettano di superare questi problemi.

Una quinta risposta viene dalla necessità di sperimentare. La sperimentazione è necessaria di

fronte a qualsiasi novità. L'Antropocene ci impone di sperimentare perché ci presenta problemi nuovi. L'attuale sistema non è però pronto in termini di procedure di appalto, né in termini di ruolo della Pubblica Amministrazione (PA). Questo ultimo aspetto è fondamentale anche per la qualità di progetti e interventi. L'attuale ruolo delle PA è, infatti, "impositivo e regolatorio", con un focus preciso, volto ad evitare malversazioni invece che stimolare e ricercare il miglior progetto possibile all'interno di realtà complesse. Le procedure hanno un peso maggiore dei processi e dei risultati concreti, ed in genere si persegue la procedura più facile anche se non può portare a buoni risultati. Sarebbe dunque necessario ribaltare il ruolo delle PA, di tutti i livelli e settori, dotandole di strutture e competenze adatte a rispondere all'urgenza di dare gambe ai nuovi progetti. In questo nuovo ruolo le PA *ispirano, stimolano* e *orientano i progetti, dunque pongono obiettivi chiari, facilitano e accelerano i processi nel perseguimento degli obiettivi dati, e valutano i risultati*. È necessario formare personale con capacità di ascolto e di attivazione di relazioni sociali, per impiegare nella prassi ordinaria figure professionali adeguate a sostenere processi di comunità durevoli nel tempo. Non più solo tecnici o amministrativi, non solo project manager, ma anche figure tecnicamente competenti nei settori di interesse e figure adeguate al coinvolgimento attivo e propositivo della comunità: facilitatori, psicologi di comunità.

Una sesta risposta facile e immediata, ancorché di peso minore, sta nel fatto che, nonostante sia riconosciuto il plusvalore del Capitale naturale espresso dalle NBS, le infrastrutture grigie che costituiscono le opere di urbanizzazione, si giovano di IVA agevolata, pur consumando risorse, inquinando, degradando ambiente e paesaggio. Delle stesse agevolazioni non possono godere, ad oggi, le NBS, se non in casi particolari.

In conclusione, val la pena segnalare che il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, prende in considerazione le NBS solo marginalmente, nonostante siano le migliori candidate per traguardare la transizione ecologica.

L'unica misura che le include in modo significativo è la MISURA 2 C4 - TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA RISORSA IDRICA, in cui si possono trovare fondi per le NBS, tra le pieghe di diversi interventi, tra cui le "Misure per la gestione del rischio alluvione e del rischio idrogeologico", o la "Bonifica dei siti orfani". Le NBS potrebbero essere protagoniste dell'Investimento 3.1 "Tutela e valorizzazione del verde urbano e extraurbano" cui sono destinati 0,33 Mld di Euro per l'impianto di 6,6 milioni di alberi nelle 14 Città Metropolitane, e dell'Investimento 3.3 destinato alla "Rinaturalizzazione dell'area del Po" con 0,36 Mld. Si tratta di meno di 1 Mld sui 59,47 destinati alla rivoluzione verde e transizione ecologica con una scelta, speriamo non definitiva, nell'indirizzare le poche risorse disponibili all'impianto di alberi nelle aree metropolitane.

Queste ultime considerazioni ci portano direttamente a evidenziare l'urgenza, dell'attivazione della *formazione permanente dei responsabili tecnici e amministrativi a tutti i livelli* sulle tematiche ambientali legate alla salvaguardia della biodiversità e alle azioni di mitigazione/adattamento al cambiamento climatico.

IL COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI PER LA BIODIVERSITÀ URBANA ATTRAVERSO LE NBS: L'ESPERIENZA CLEVER CITIES

Chiara Vona[1], Israa Mahmoud[2], Maria Benciolini[1], Mauro Belardi[1], Marina Trentin[3], Iliriana Sejdullahu[3]

[1] Cooperativa Sociale Eliante Onlus
[2] Politecnico di Milano - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASTU)
[3] Ambiente Italia S.r.l. - Settore Adattamento e Resilienza

Abstract: *La Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 riconosce al potenziamento del verde urbano un ruolo fondamentale per il mantenimento della biodiversità e la connessione ecologica nelle nostre città. Le Soluzioni Basate sulla Natura dovrebbero essere sistematicamente integrate nella pianificazione urbana degli spazi pubblici, delle infrastrutture, dell'edificato. Il Progetto H2020-CLEVER Cities, sperimenta un processo di co-creazione per la co-progettazione, co-implementazione, co-gestione e co-monitoraggio di soluzioni ecologiche su misura, che massimizzino gli impatti ambientali e sociali nei processi di rigenerazione urbana. In questo articolo portiamo l'attenzione sull'esperienza milanese di coinvolgimento dei cittadini nel monitoraggio dei co-benefici della natura in città.*

Parole chiave: *Nature Based Solutions, biodiversità urbana, co-creazione, connessione ecologica.*

Citizen's engagement in NBS and urban biodiversity observations in Milan: Experience from CLEVER Cities project: *The European strategy for Biodiversity 2030 recognizes the fundamental role of urban green infrastructures in maintaining biodiversity and ecological connection in our cities. The Nature based Solutions (NBS) should be systematically integrated in the urban planning policies of public spaces, urban infrastructures and buildings. The H2020 – CLEVER Cities project is experimenting a co-creation process for the co-design, co-implementation, co-maintenance and co-monitoring of customized ecological solutions, in order to maximize their environmental and social impacts within urban regeneration processes. In this article, we bring the attention to the experience of engaging citizens in monitoring the co-benefits of nature in the city of Milan.*

INTRODUZIONE

Gli ecosistemi urbani sono tradizionalmente rappresentati come poveri di specie (Aronson et al., 2014), ma studi recenti hanno dimostrato come le aree verdi urbane possano giocare un ruolo importante per sostenere la biodiversità urbana (Ives et al., 2016). Questi spazi includono sistemi naturali, seminaturali e artificiali all'interno e al contorno delle città ed includono diversi tipi di aree, dalle macchie residue di vegetazione autoctona alle aree libere o dismesse, fino ai giardini e ai cortili il cui contributo può essere potenziato da forme di gestione idonee (Aronson et al., 2017). La

progettazione del verde urbano, sia che riguardi aree a parco sia che si tratti di integrazioni agli edifici come tetti e pareti verdi, può quindi seguire criteri che, oltre a puntare sulla valenza estetica e sulle necessità di fruizione del verde, mirino a rafforzare i valori naturalistici e i sistemi ecologici della città. Le Soluzioni Basate sulla Natura (NBS) possono contribuire in modo efficace al ripristino di habitat idonei alla biodiversità e alla connessione ecologica in ambiente urbano (Albert et al., 2018).

Allo stesso tempo, molti studi hanno dimostrato i benefici derivanti dal contatto con la natura sulla salute mentale e sul benessere delle persone (Keniger et al., 2013; Dushkova et al., 2020) e come la qualità della vita in ambito urbano migliori in presenza di aree verdi. Alcuni studi hanno inoltre puntato l'attenzione su come la biodiversità urbana possa determinare impatti positivi non solo sull'ambiente, ma anche sul benessere psico-fisico delle persone (Fuller et al., 2007; Pauleit et al., 2019) e sulla loro salute.

Il *lock down* del 2020 dovuto all'epidemia di COVID-19, ha dato ulteriore dimostrazione dell'importanza che gli spazi aperti possono assumere per le persone in periodi di grave restrizione (UnaLab Project, 2021). Un sondaggio quantitativo, realizzato nell'ambito del progetto CLEVER, ha mostrato che se per il 37% degli intervistati la relazione con le aree verdi dopo l'emergenza sanitaria non è cambiata, per il restante 63% ci sono stati cambiamenti in tale percezione: l'importanza generale attribuita a questi spazi è aumentata, così come la loro associazione con la possibilità di rilassarsi e di incontrare altre persone. Mai come negli ultimi due anni è stato evidente come, per molte persone, essere in contatto con la natura sia sinonimo di benessere e qualità della vita.

A partire da queste riflessioni, la progettazione di NBS in grado di rafforzare la biodiversità urbana e il contatto delle persone con la natura può essere considerata non solo un'opportunità di arricchimento del Capitale Naturale della città, ma anche una fornitura di servizi per il benessere della cittadinanza (Angelstam, 2013; Keune et al.,2013).

NBS E LABORATORI URBANI DI CO-CREAZIONE

Il progetto CLEVER Cities Co-progettare soluzioni ecologiche su misura a livello locale per una rigenerazione a valore aggiunto e socialmente inclusiva nelle città, finanziato dal programma Horizon 2020 (GA H2020 n. 776604), è iniziato nel giugno 2018 e proseguirà fino a tutto il 2023. Partendo dall'esperienza di tre città *front runner* (Amburgo, Londra e Milano) l'obiettivo del progetto è sperimentare le NBS in alcuni quartieri chiave, oggetto di importanti processi di rigenerazione urbana già in corso. La collaborazione e lo scambio con altre sei *fellows cities* (Belgrado, Madrid, Larissa, Malmo, Quito e Sfantu Gheorghe) mira a scalare e replicare i modelli di trasformazione urbana sviluppati attraverso le NBS, per rendere le città più sostenibili ed inclusive in Europa, Sud America e Cina.

Il modello sperimentale proposto nell'ambito di CLEVER Cities si basa sull'implementazione di laboratori di co-creazione urbana, denominati *CLEVER Action Labs* (CALs) e sull'attivazione di una Alleanza urbana, *Urban Innovative Partnership* (UIP),

che favoriscano la scalabilità degli interventi realizzati attraverso la definizione di adeguati modelli di governance e di sostenibilità economica. L'*Urban Innovative Partnership* e i *Clever Action Labs* rappresentano i due sistemi sperimentati nelle tre città *front runner* per implementare le NBS nei processi di rigenerazione in atto, lavorando a scale diverse, rispettivamente a livello urbano e di sito del singolo intervento. L' *Urban Innovative Partnership* attiva gli stakeholder alla scala urbana, coinvolgendoli nella *governance* di alto livello per promuovere politiche e pratiche di *greening* a livello cittadino. I *Clever Action Labs* operano invece a livello sito specifico, nel dominio spaziale per la co-creazione tangibile delle NBS (Mahmoud e Morello, 2021). I tre Laboratori attivati sulla città di Milano (CLEVER Milano), prevedono tre interventi dimostrativi delle opportunità connesse alle NBS in contesti urbanizzati e precisamente:

- CAL 1: campagna di diffusione di tetti e pareti verdi "Rinverdiamo Milano: il verde su tetti e pareti";
- CAL 2: nuova area verde pubblica denominata Giambellino 129 (G129), di circa 30.000 mq, in co-gestione con abitanti e associazioni, realizzata nell'ambito dell'Accordo di Programma Lorenteggio, in collaborazione con il Servizio di Accompagnamento Sociale MILO Lab;
- CAL 3: nuova fermata Tibaldi RFI, con l'integrazione sperimentale di soluzioni verdi (parete, rilevato, barriere) nell'edificio, nell'infrastruttura e nello spazio pubblico antistante la fermata.

Oltre il Comune di Milano, gli altri Partner del cluster milanese sono: Ambiente Italia, Cooperativa Eliante, Rete Ferroviaria Italiana (RFI), Italferr, Fondazione Politecnico di

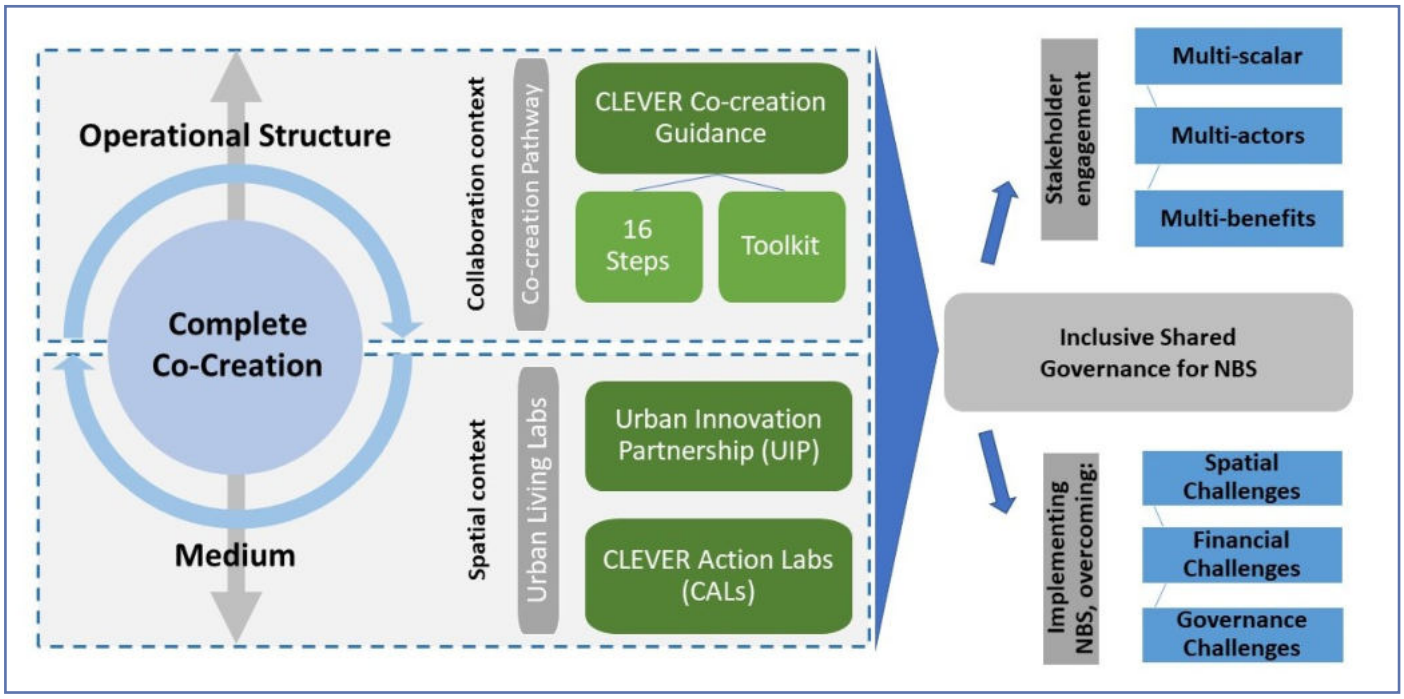

Figura 1. Modello funzionale per la co-creazione delle NBS testato nel progetto CLEVER cities: struttura operativa e strumenti di governance (Mahmoud e Morello, 2021).

Milano, Politecnico di Milano, WWF e Agenzia Mobilita Ambiente e Territorio del Comune di Milano (AMAT).

L'implementazione delle NBS nei tre Laboratori prevede un processo di co-creazione fondato sull'ingaggio e sulla compartecipazione degli attori coinvolti nell'*Urban Innovative Partnership* e nei *Clever Action Lab*s, durante l'intero ciclo vita delle NBS, ovvero dalla progettazione al monitoraggio. Il quadro metodologico di questo processo è descritto nella *CLEVER Cities Co-Creation Guidance* (Mahmoud et al., 2021) e comprende sei fasi: creazione della UIP, pianificazione della co-creazione, co-progettazione, co-implementazione, co-monitoraggio e co-sviluppo. Queste fasi si sviluppano in 16 *steps*, flessibili, cioè non necessariamente consecutivi e non vincolanti. Per ciascuna fase sono proposti strumenti di facilitazione e gestione, che possono essere applicati su diversi contesti spaziali, per diversi tipi di NBS e in diversi modelli di *governance*. Le linee guida per la co-creazione nel progetto CLEVER cities rappresentano lo strumento metodologico per la replicazione e la scalabilità del processo di co-creazione.

I tre laboratori CLEVER di Milano sperimentano le NBS attraverso interventi diffusi e puntuali: il Clever Action Lab 1, agisce in modo diffuso, proponendo azioni di verde integrato agli edifici, mentre il Clever Action Lab 2 e il Clever Action Lab 3 intervengono su due aree specifiche, collocate nel comparto sud ovest della città ed identificate a valle di una pregressa collaborazione tra Comune di Milano, WWF Italia, Cooperativa Eliante e RFI, con il supporto di Fondazione Cariplo, per la redazione, nel 2016, dello Studio di Fattibilità Rotaie Verdi.

Tale studio ha indagato la fattibilità di un corridoio ecologico lungo l'asse di connessione tra gli scali ferroviari di San Cristoforo e Porta Romana, verificando la vocazionalità ecologica delle fasce di rispetto dei binari ferroviari e la possibilità di creare oasi urbane (*stepping zones*) negli scali in dismissione, aumentando la permeabilità ecologica del tessuto urbano, con l'obiettivo, in una *vision* di lungo termine, di filtrare completamente la matrice urbana connettendo le zone rurali a sud ovest e a est della metropoli milanese.

L'analisi dello stato di fatto, realizzata nel 2016, ha previsto indagini di campo quali e quantitative sulle aree campione dei binari ferroviari e nei due scali oggetto dello studio di fattibilità, al fine di costituire una *baseline* di riferimento. I censimenti hanno riguardato: flora, invertebrati, rettili e anfibi, avifauna e piccoli mammiferi. Per i due anni di indagini di campo considerati, i dati hanno confermato il valore ecologico degli ambiti indagati: per la componente vegetazionale sono stati censiti 368 taxa (specie e sottospecie) che rappresentano l'81% delle specie presenti nel Comune di Milano. I dati su invertebrati, rettili e anfibi, avifauna e micro-mammiferi hanno mostrato alcune presenze rilevanti quali, in particolare, quella del *Bufo viridis* (Rospo smeraldino, specie rientrante negli allegati della Direttiva Habitat 43/92/CEE) in pozze d'acqua temporanee nello scalo San Cristoforo, dell'*Hierophis viridiflavus* (Biacco comune) e della *Tarentola mauritanica* (Geco comune) nello scalo di Porta Romana. Dall'osservazione dell'avifauna, le specie

nidificanti o presenti hanno dimostrato l'effettiva connessione con l'ambiente agricolo circostante la città, evidenziando la funzione della città come area di sosta durante la migrazione specialmente nella fase pre-riproduttiva. La valutazione di campo ha, inoltre, confermato una buona potenzialità degli scali dismessi come ambienti aperti in cui potenziare i valori ecologici già presenti.

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione, delle mappe di uso del suolo e dei livelli di antropizzazione sono emerse diverse criticità relative alla connettività ecologica del sistema, riferite principalmente alla presenza di elementi frammentanti (ponti, sovrappassi, stazioni) e alla necessità di potenziare la valenza naturalistica degli ambiti verdi (giardini, scali in dismissione) che potrebbero costituire le *stepping stones* nel sistema di connessione verde.

In continuità con lo studio, il progetto CLEVER cities ha quindi avviato la sperimentazione di NBS che rispondano alle criticità sopra evidenziate nel corridoio già individuato in "Rotaie verdi", focalizzando l'attenzione non sugli scali (oggetto di una progettualità di lungo periodo oggetto di un Accordo di Programma tra RFI e Comune di Milano), ma sul sistema al contorno con l'obiettivo di favorire il potenziamento della connettività ecologica agendo su:

- gli elementi di frammentazione: Laboratorio di Fermata Tibaldi (Clever Action Lab 3);
- la valenza naturalistica degli ambiti verdi: Laboratorio di G129 (Clever Action Lab 2);
- la permeabilità della matrice del tessuto urbano consolidato: Laboratorio per la diffusione di tetti e pareti verdi (Clever Action Lab 1).

In questo scenario, le NBS previste sono implementate attraverso un processo di co-creazione e *governance* condivisa. Molte sono le evidenze di come la co-creazione supporti una progettazione inclusiva di NBS di lungo termine e di come un coinvolgimento creativo e inclusivo di più discipline e

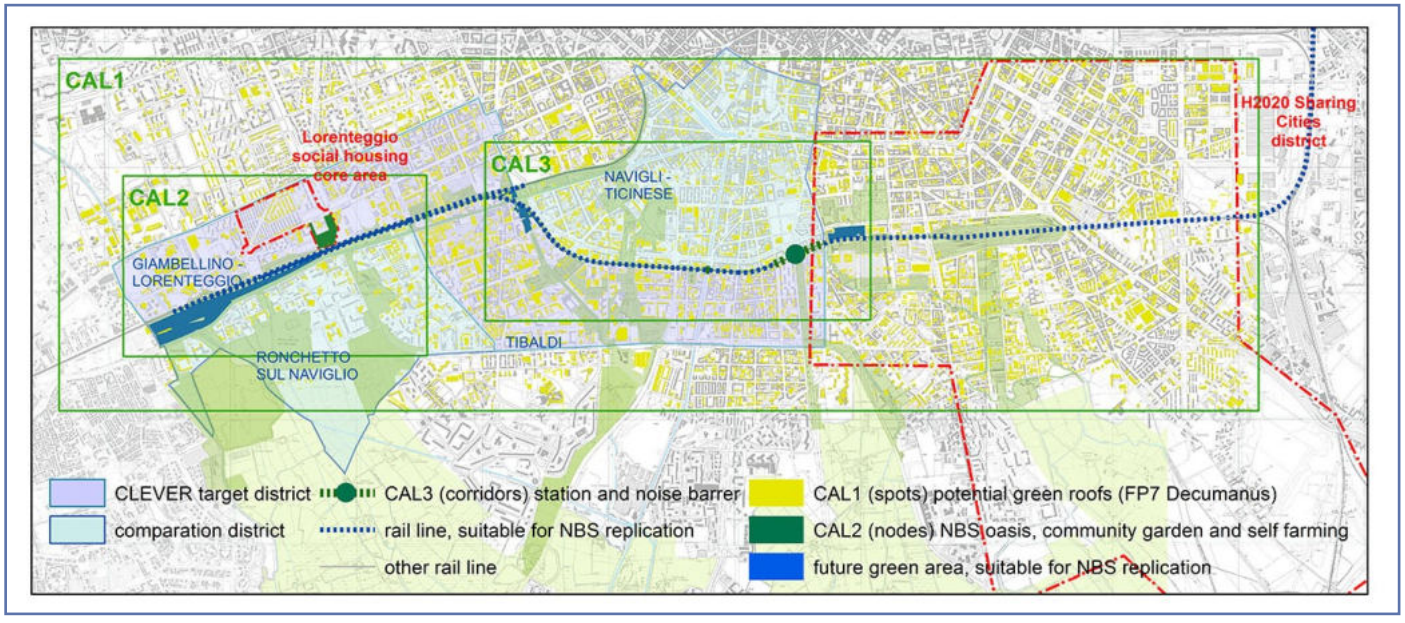

Figura 2. L'area test dei CLEVER Action Lab (CAL) nella porzione sud della Città di Milano (fonte: CLEVER Milano, Grant Agreement, giugno 2018).

stakeholders stimoli interventi per l'innovazione sociale e la resilienza (Frantzeskaki, 2019; Mahmoud e Morello, 2021). Per questo il modello di co-creazione sperimentato nei Laboratori Clever punta ad un modello di *governance* condivisa, basata su un approccio multi stakeholder (pianificatori, tecnici, soggetti economici, società civile) e multiscalare (UIP e CALs), che diventa modello funzionale per l'implementazione delle NBS. Nella pratica, la co-creazione è sperimentata, da una parte, sul piano della progettazione tecnica, introducendo nell'ambito di sistemi tipicamente chiusi (enti pubblici e imprese) un modello di co-progettazione multidisciplinare (urbanisti pianificatori, architetti, biologi e naturalisti, agronomi, esperti di partecipazione e rigenerazione urbana) e aperto alla raccolta di elementi innovativi derivanti dalla filiera di mercato (fornitori). Dall'altra, la co-creazione apre il processo di implementazione delle NBS a stakeholders esterni (utilizzatori e fruitori), considerati tradizionalmente meri destinatari degli interventi, ma che, nelle esperienze di co-creazione, possono diventare protagonisti attivi della co-gestione e del co-monitoraggio delle NBS (Aronson et al., 2017).

In questo quadro, va considerato che l'integrazione della biodiversità tra i criteri guida della progettazione delle NBS non è una prassi ancora del tutto consolidata (Naeem et al., 2016), né per quanto concerne gli spazi verdi pubblici, ma ancor meno per quanto concerne le infrastrutture e le coperture verdi su edifici privati. Nell'ambito del processo di co-creazione delle NBS, CLEVER cities ha sperimentato su tutti i tre *Clever Action Labs* attività di co-progettazione tecnica volte a coinvolgere e ingaggiare i progettisti e fornitori coinvolti nella realizzazione delle NBS sui criteri guida per realizzare interventi utili alla biodiversità urbana. Molti studi hanno dato evidenza che spazi verdi urbani con maggiore abbondanza

NBS	CLEVER ACTION LABS AREE DI INTERVENTO	FUNZIONE
Area per osservazione dell'avifauna (bird garden)	Parco urbano Giambellino 129 (CAL2)	Foraggiamento, rifugio, nidificazione (avifauna)
Frutteto selvatico	Tetti verdi edifici ERP (CAL1) Parco urbano G129 (CAL2)	Foraggiamento (avifauna, impollinatori)
Prato selvatico per impollinatori	Tetti verdi edifici ERP (CAL1) Parco urbano G129 (CAL2) Piazza pubblica e rilevato Fermata Tibaldi (CAL3)	Foraggiamento, riproduzione e riparo (impollinatori, avifauna)
Parete verde e living wall	Tetti verdi edifici ERP (CAL1) Parco urbano G129 (CAL2) Edificio Fermata Tibaldi (CAL3)	Foraggiamento (impollinatori)
Orto comunitario	Tetti verdi edifici ERP (CAL1) Parco urbano G129 (CAL2)	Foraggiamento (impollinatori)

Tabella 1. Elenco di NBS co-progettate nell'ambito del progetto CLEVER Cities Milano, per incrementare il valore ecologico delle aree di intervento a favore di uccelli e impollinatori, e le opportunità di interazione dei cittadini con la

e ricchezza di piante autoctone mostrano una maggiore biodiversità (Goddard et al., 2010; Aronson et al., 2017; Threlfall et al., 2017) e le comunità vegetali autoctone risultano fondamentali per sostenere la diversità della fauna selvatica. Nella co-progettazione degli interventi CLEVER, l'attenzione è stata rivolta all'esclusione di specie alloctone invasive, alla preparazione di liste di specie vegetali autoctone gradite ai gruppi target e al design degli impianti. Nei tre *Clever Action Labs* sono state inserite NBS volte a preservare habitat di foraggiamento, riparo e riproduzione per i gruppi target considerati, con l'utilizzo di vegetazione autoctona e ponendo attenzione alla struttura della matrice verde e alla eterogeneità degli habitat nelle soluzioni realizzate (San Francisco Estuary Institute, 2019; Callaghan et al., 2019).

Nel corso del progetto, il monitoraggio delle NBS implementate seguirà il Piano di Monitoraggio Locale (*Local Monitoring Plan* – LMP) attraverso indicatori di prestazione connessi alle sfide ambientali e sociali legate agli interventi. Per la biodiversità sono stati identificati due gruppi target (uccelli e farfalle) selezionati tra quelli più diffusamente usati negli studi per il monitoraggio delle coperture verdi (tetti e pareti) e delle aree verdi urbane, anche considerando i criteri di sensitività, abbondanza e costi-benefici nel campionamento (Yang et al., 2021).

Le specie target considerate per avifauna e lepidotteri sono rispettivamente:

- avifauna: Cinciallegra (*Parus major),* Cinciarella (*Cyanistes caeruleus),* Pettirosso (*Erithacus rubecola),* Picchio rosso maggiore (*Picoides major),* Picchio verde (*Picus viridis),* Verzellino (*Serinus serinus*), Fringuello (*Fringilla coeleb),* Merlo (*Turdus merula*), Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*);
- lepidotteri: *Polyommatus icarus, Inachis io, Vanessa atalanta, Pieris napi, Pieris rapae, Lasiommata megera, Ochlodes sylvanus, Lycaena phlaeas, Aglais urticae, Issoria iathonia, Polìygonia c-album, Vanessa cardui, Iphiclides podalirius, Papilio machaon, Colias croceus, Coenonympha pamphilus, Pararge aegeria, Celastrina argiolus, Cupido argiades, Anthocharis cardamines, Gonepteryx rhamny, Leptidea sinapis, Pieris brassicae, Melitaea didyma, Aporia crataegi, Apatura ilia, Argynnis paphia.*

A Milano, le tempistiche di realizzazione degli interventi consentiranno una sola stagione di monitoraggio in campo, ex post prima della conclusione del progetto CLEVER Cities. Entro tale termine si intende comunque definire le modalità per garantire almeno tre anni di monitoraggio degli interventi realizzati, anche attraverso la formazione di gruppi di *citizen science.* Esperienze recenti di *citizen science* dimostrano, infatti, che le carenze nella raccolta dati, spesso dovute alla mancanza di risorse e talvolta alle tempistiche dei progetti stessi, possono essere affrontate anche attraverso il ricorso a modelli di monitoraggio community-based e di *citizen science* (Cooper et al., 2007). Un'analisi comparata per la valutazione di 32 progetti sulle NBS finanziati dalla Commissione (European Commission, 2020) ha evidenziato che solo pochi progetti hanno a tutt'oggi prodotto una valutazione dell'impatto sulla biodiversità connesso alle NBS, evidenziando la necessità di una co-produzione di conoscenze sulla

biodiversità urbana e sui servizi ecosistemici utilizzando approcci transdisciplinari.

I monitoraggi in campo saranno avviati a partire dalla primavera 2022 e il monitoraggio degli uccelli sarà basato su un metodo semi-quantitativo con punti di monitoraggio-ascolto (Bibby et al, 2000; Shuterland, 2006). Saranno effettuate uscite sul campo durante la stagione riproduttiva, distribuite nel tempo in condizioni standard, ma anche uscite aggiuntive a copertura della stagione non riproduttiva usando il medesimo impianto, a completare una check list qualitativa con l'inclusione di specie migratrici e svernanti. Per i lepidotteri sarà effettuato un monitoraggio in campo durante gran parte del periodo di volo, tra marzo e settembre, con l'esecuzione di conteggi mensili, in un monitoraggio definito "a sforzo ridotto" (Van Swaay et al., 2008). I transetti avranno caratteristiche standard e saranno riconoscibili tramite mappatura GPS per la presenza di punti di riferimento in campo (Sevilleja et al., 2019). Gli stessi transetti potranno quindi essere in seguito utilizzati anche per attività di *Citizen Science*.

Introducendo un elemento di innovazione, le soluzioni testate da CLEVER cities vogliono contestualmente focalizzare l'attenzione sull'impatto sociale connesso ai benefici ambientali derivati dagli interventi. L'impatto sociale è valutato come miglioramento della qualità della vita, del benessere personale e del senso di appartenenza (Mahmoud et al., 2021). Sebbene ci siano prove empiriche sul fatto che l'interazione con la natura offra benefici alle persone, resta ancora un ambito di indagine quello di quali caratteristiche degli ambienti naturali (per esempio, la biodiversità,

Figura 3. Kit dedicato all'inverdimento dei tetti verdi e alla biodiversità urbana. Il kit può essere utilizzato in attività di ingaggio e disseminazione per bambini e adulti (foto di C. Spallino).

il livello di disturbo, la vicinanza, l'accessibilità) siano più importanti per innescare un'interazione benefica (Keniger et al., 2013). Alcuni studi hanno ipotizzato la possibilità che le persone beneficino della biodiversità per il loro benessere (Fuller et al., 2007) e che tale possibilità possa crescere con la capacità di riconoscere le specie (Dallimer et al., 2012; Cox e Gaston, 2015) o con la percezione della ricchezza di specie (Belaire et al., 2015; Schebella et. al., 2019). Su queste basi, gli interventi di CLEVER si sono concentrati su soluzioni che incrementino le possibilità di interazione delle persone con la natura,

CAL1, CAL2, CAL3	Quanto è importante il verde nella tua vita?	molto importante	importante	indifferente	poco importante	non conta nulla
		84,3%	13.3%	2%	0.4%	0%
CAL1, CAL2, CAL3	Penso che il verde urbano abbia un effetto positivo su...	fortemente d'accordo	d'accordo	né d'accordo né in disaccordo	in disaccordo	fortemente in disaccordo
	...presenza di animali e piante di diverse specie (biodiversità)	40,2%	43,5%	8,4%	1,7%	6,2%
CAL2	Che sentimenti ti susciterebbe un'area verde urbana ricca di animali e piante di specie diverse?	curiosità	piacere	timore	orgoglio	non sarei interessato
		23,35%	63,5%	1,8%	7,8%	3,55%
CAL2	In città si può trovare una certa varietà di specie animali e vegetali (biodiversità urbana). Quanto sei in accordo o in disaccordo con le seguen-	d'accordo	né d'accordo né in disaccordo	in disaccordo	Non so, preferisco non rispondere	----
	Favorire la presenza di diverse specie animali e vegetali in città è importante per la conservazione della natura in generale	83.2%	11.4%	1.2%	4.2%	
	È importante informare i cittadini sulla biodiversità urbana	91.6%	6%	1.8%	0.6%	
	Le aree verdi urbane sono luoghi adatti a svolgere attività di educazione ambientale per adulti e bambini	94%	3%	1.2%	1.8%	
	Le persone apprezzano aree verdi maggiormente naturali (presenza di cespugli, prati non tagliati, presenza di uccelli e	55.1%	26.3%	15%	3.6%	
CAL2	Pensi che la biodiversità urbana sia	una cosa di cui tutti i cittadini possono prendersi cura	una cosa di cui solo gli esperti possono prendersi	una cosa che tutti i cittadini possono apprezzare	una cosa che solo gli esperti possono apprezzare	altro
		24%	10%	62%	2%	2%
CAL2	Prima del Covid-19 per quale motivo ti capitava di frequentare aree verdi in	stare nella natura	rilassarmi	stare al fresco	incontrare persone	praticare sport
		57.5%	64%	37%	37%	32%
CAL2	In base a quale criterio scegli le aree verdi da frequentare (risposta multipla)	aspetti naturalistici (piante e animali da	Vicinanza a casa, al lavoro, al…	pulizia	percezione di sicurezza	la qualità estetica
		39.5%	65.2%	62.8%	49%	42%

Tabella 2. Prima indagine di percezione sul rapporto tra le persone, il verde urbano e la biodiversità urbana nei tre CALs di riferimento (fonte: elaborazione degli Autori).

attraverso esperienze concrete di contatto (osservazione naturalistica, attività educative, attività di cura e gestione) con gli ecosistemi e di riconoscimento delle specie target (uccelli e farfalle). Kit di riconoscimento, bacheche illustrative e strumenti di disseminazione accompagnano gli interventi sito-specifici nei diversi Clever Action Labs e diventano, in CLEVER Cities, strumenti di ingaggio e inclusione delle persone nel processo di co-creazione.

L'interesse e la predisposizione delle persone destinatarie degli interventi a considerare l'incremento della biodiversità come un beneficio per la propria qualità della vita, sono stati indagati nell'ambito di un'indagine iniziale di *baseline* per gli indicatori di monitoraggio dell'impatto sociale. A partire da maggio 2020, sono stati diffusi 3 questionari online con alcune domande comuni ed altre differenziate sui diversi Clever Action Labs. Complessivamente hanno risposto alle 3 indagini un totale di 338 persone di cui 79 su Clever Action Lab 1, 167 su Clever Action Lab 2, e 92 su Clever Action Lab 3. Da alcune domande trasversali ai questionari di tutti e tre i Laboratori, emergono alcune informazioni generali sul ruolo del verde urbano per i cittadini: una percentuale molto significativa dei rispondenti attribuisce importanza più o meno marcata al verde inteso in modo generico, come aree verdi, aiuole, o comunque alla presenza di verde in città. Andando ad indagare gli effetti positivi che i rispondenti attribuiscono al verde, un'ampia fetta dei rispondenti si dice consapevole dell'effetto positivo che il verde urbano può determinare sulla presenza di specie animali e vegetali nei contesti urbani.

Nel questionario utilizzato per il Clever Action Lab 2, sono stati indagati più approfonditamente alcuni aspetti legati alla relazione tra le persone e la biodiversità urbana. Una percentuale significativa dei rispondenti associa alla ricchezza di specie animali e vegetali in un'area verde urbana, emozioni e percezioni positive (orgoglio, piacere) e una percentuale altrettanto significativa riconosce negli interventi che favoriscono la biodiversità urbana una strategia di conservazione. Emerge anche una propensione a voler favorire la relazione tra le persone e la natura: la biodiversità urbana è percepita come qualcosa che le persone possono apprezzare, e viene attribuita importanza alle attività di informazione e educazione sulle tematiche connesse alla biodiversità. Infine, entrando nelle motivazioni personali che riguardano la frequentazione e la scelta delle aree verdi visitate, ancora una volta le risposte raccolte evidenziano che la ricerca di una connessione con la natura emerge come bisogno riconosciuto dai rispondenti, sebbene gli aspetti naturalistici non prevalgano tra i fattori di scelta delle aree verdi da frequentare.

CONCLUSIONI

Gli interventi previsti nell'ambito dei tre CLEVER Action Lab a Milano, implementano NBS co-progettate per rafforzare la connettività ecologica nel potenziale corridoio ecologico tra gli scali ferroviari in dismissione di San Cristoforo e Porta Romana. L'approccio metodologico, improntato alla co-creazione, è orientato a garantire la scalabilità e la replicabilità degli interventi, anche a scopo dimostrativo, su molteplici livelli:

interventi diretti, *governance* cittadina, replicazione e scambio di soluzioni a livello europeo.

La relazione tra benefici su biodiversità e impatto sociale riceve particolare attenzione sia nei processi di co-creazione che nei monitoraggi. Le NBS previste nei tre diversi Laboratori includono sia interventi su edifici (tetti e pareti verdi) sia su aree aperte (parchi e spazi pubblici) e saranno ultimati a partire da gennaio 2022, con tempistiche differenziate per tipologia di progetto. Nel biennio 2022-2023, una volta realizzati gli interventi, il *Local Monitoring Plan* andrà a verificare il mantenimento degli habitat generati e la presenza delle specie target nelle aree di progetto, il livello di interazione attiva tra le persone e gli ambiti naturali realizzati, i benefici percepiti dalle persone sul benessere e sul senso di appartenenza.

Il coinvolgimento di progettisti, fornitori, comunità locale nelle fasi di co-progettazione, nella co-implementazione, co-gestione e co-monitoraggio degli interventi favorisce l'integrazione degli obiettivi connessi alla biodiversità urbana nel processo decisionale e gestionale delle NBS (Nilon et al., 2017).

I processi di partecipazione sperimentati nell'ambito di CLEVER Cities permettono, inoltre, il coinvolgimento dei cittadini nella gestione delle NBS in un'ottica di inclusione sociale e di giustizia ambientale e con l'obiettivo di favorire l'accesso e la co-gestione di aree verdi urbane fruibili e ricche di biodiversità a fasce sempre più ampie della popolazione. La realizzazione di NBS che incrementano la relazione tra i cittadini e gli ambiti naturali, nonché la conoscenza e il riconoscimento delle specie target (uccelli e farfalle) punta a massimizzare i benefici sulla biodiversità e sul benessere umano in una logica win-win (Aronson et al., 2017; Dennis e James, 2016). La consapevolezza della ricchezza e del valore naturalistico delle NBS messe in opera mira a rafforzare il senso di appartenenza e l'interesse per la cura delle aree verdi.

Finanziamento: Questo articolo è stato preparato nell'ambito del progetto europeo CLEVER Cities. Questo progetto ha ricevuto il finanziamento dal programma d'azione per l'innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea sotto l'accordo di sovvenzione n. 776604. L'unica responsabilità per il contenuto di questa pubblicazione è degli autori. Non rappresenta necessariamente l'opinione dell'Unione Europea. Né l'EASME né la Commissione Europea sono responsabili dell'uso che può essere fatto delle informazioni qui contenute.

BIBLIOGRAFIA

Albert C., Schröter B., Haase D., Brillinger M., Henze J., Herrmann S., Gottwald S., Guerrero P., Nicolas C., Matzdorf B., 2018. *Addressing societal challenges through nature-based solutions: How can landscape planning and governance research contribute?* Landsc. Urban Plan. 2019, 182, 12–21.

Angelstam M., 2013. *Urban green space for human wellbeing and biodiversity*. Bachelor's Thesis, Stockholm University.

Aronson M.F., La Sorte F.A., Nilon C.H., Katti M., Goddard M.A., Lepczyk C.A., Warren P.S., Williams N.S.G., Cilliers S., Clarkson B.,

et al., 2014. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. Proc. R. Soc. B 281: 20133330.

Aronson M.F., Lepczyk C.A., Evans K.L., Goddard M.A., Lerman S.B., MacIvor J.S., Nilon C.H., Vargo T., 2017. Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. Frontiers in Ecology and the Environment 15(4):189–196.

Belaire J. A., Whestpal L. M., Whelan C.J., Minor E., 2015. Urban residents' perceptions of birds in the neighborhood: Biodiversity, cultural ecosystem services and disservices. The Condor, Volume 117, Issue 2, 2015.

Bibby C., Burgess N., Hill D., Mustoe S., 2000. *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.

Callaghan C., Bino G., Martin J., Major R., 2019. Heterogeneous urban green areas are bird diversity hotspots: insights using continental-scale citizen science data. Landscape Ecology 34:1231-1246 (2019).

Cooper C., J. Dickinson T., Phillips T., Bonney R., 2007. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. Ecology and Society 12(2): 11.

Cox D., Gaston, K.J., 2015. Likeability of Garden Birds: Importance of Species Knowledge & Richness in connecting people to nature. PLoS ONE 10(11).

Dallimer M., Irvine K. N., Skinner A. M., Davies Z. G., Rouquette et al., 2012. Biodiversity and the feel-good factor: Understanding associations between self-reported human well-being and species richness. Bioscience, 62,47–55.

Dennis M., James P., 2016. User participation in urban green commons: Exploring the links between access, voluntarism, biodiversity and wellbeing. Urban Forestry & Urban Greening, Volume 15, 2016.

Dushkova D., Haase D., 2020. Not Simply Green: Nature-Based Solutions as a Concept and Practical Approach for Sustainability Studies and Planning Agendas in Cities. Land, 9(1), 19.

European Commission, 2020. Biodiversity and Nature-based Solutions – Analysis of EU-funded projects. Pubblications Office of the European Union.

Frantzeskaki N., 2019. Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. Environmental Science & Policy, Volume 93, 2019.

Fuller R. A., Irvine K. N., Devine-Wright P., Warren P. H., Gaston K. J., 2007. Psychological benefits of greenspaces increase with biodiversity. Biology. Letters,3, 390–394.

Goddard M., Dougill A., Benton T., 2010. Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. Trends in Ecology & Evolution, Volume 25, Issue 2, 2010.

Ives C., Lentini P., Threlfall C., Ikin K., Shanahan D. et al., 2016. Cities are hotspots for threatened species. Global Ecology and Biogeography (2016) 25, 117–126.

Keune H., Kretsch C., De Blust G., Gilbert M., Flandroy L. et al., 2013. Science-Policy challenges for biodiversity, public health and

urbanization: examples from Belgium. Environmental Research Letters 8.

Keniger L., Gaston K., Irvine K., Fuller R., 2013. What are the benefits of interacting with nature? International Journal of Environmental Research and Public Health 10(3):913-935.

Mahmoud I., Morello E., 2021. Co-creation Pathway for Urban Nature-Based Solutions: Testing a Shared-Governance Approach in Three Cities and Nine Action Labs. In A. Bisello et al. (Ed.), Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions (pp. 259–276).

Mahmoud I.H., Morello E., Vona C., Benciolini M., et al., 2021. Setting the Social Monitoring Framework for Nature-Based Solutions Impact: Methodological Approach and Pre-Greening Measurements in the Case Study from CLEVER Cities Milan. *Sustainability* 2021, *13*, 9672.

Naeem S., Chazdon R., Duffy J., Prager C., Worm B., 2016. Biodiversity and human well-being: an essential link for sustainable development. Proc. R. Soc. B.283: 20162091. 20162091.

Nilon C., Aronson M. F. J., Cilliers S., Dobbs C., Frazee L. et al., 2017. Planning for the Future of Urban Biodiversity: A Global Review of City-Scale Initiatives. BioScience, Volume 67, Issue 4.

Pauleit S., Andersson E., Anton B., Buijs A., Haase D., Hansen R., Van der Jagt S., 2019. Urban green infrastructure – connecting people and nature for sustainable cities. Urban Forestry and Urban Greening, 40 (April), 1–3.

San Francisco Estuary Institute, 2019. Making Nature's City: a science-based framework for building urban biodiversity. San Francisco Estuary Institute Publication #947, 2019.

Schebella M.F., Weber D., Schultz L., Weinstein P., 2109. The Wellbeing benefits Associated with Perceived and Measured Biodiversity in Austrialian Urban Green Spaces. Sustainability 2019, 11(3), 802.

Sevilleja C., Van Swaay, Bourn N., Collins S., Settele J., et al., 2019. Butterfly Transect Counts: Manual to monitor butterflies. Report VS2019.016. Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Wageningen.

Sutherland W., 2006. Ecological Census Techniques. A Handbook. Cambridge University Press.

Threlfall C., Mata L., Mackie J., Hahs A., Stork N. et al., 2017. Increasing biodiversity in urban green spaces through simple vegetation interventions. Journal of Applied Ecology, Volume 54, Issue 6.

Van Swaay C.A.M., Nowicki P., Settele J. et al., 2008. Butterfly monitoring in Europe: methods, applications and perspectives. Biodivers Conserv 17, 3455–3469 (2008).

Yang C., Yuhong W., Jia Huan L., Phoenix L. W., 2021. Development of a methodological framework for evaluating biodiversity of built urban green infrastructures by practitioners. Journal of Cleaner Production, Volume 303, 2021.

RETICULA rivista quadrimestrale di ISPRA
reticula@isprambiente.it

DIRETTORE DELLA RIVISTA
Luciano Bonci

COMITATO EDITORIALE
Serena D'Ambrogi, Michela Gori, Matteo Guccione, Luisa Nazzini, Valentina Rastelli

COMITATO SCIENTIFICO
Corrado Battisti, José Fariña Tojo (Spagna), Sergio Malcevschi, Patrizia Menegoni, Jürgen R. Ott (Germania), Riccardo Santolini

Foto di copertina: bacino realizzato a Gallarate (VA) per la raccolta e infiltrazione delle acque di seconda pioggia. A sinistra, le NBS (opere di Ingegneria Naturalistica) appena realizzate; a destra la situazione attuale dopo 15 anni (foto di G. Gibelli)

Progetto grafico a cura di Elena Porrazzo
La revisione dei testi in lingua straniera è a cura di Daniela Genta
È possibile iscriversi a Reticula compilando il form di registrazione
Le opinioni ed i contenuti degli articoli firmati sono di piena responsabilità degli Autori
È vietata la riproduzione di testi e immagini se non espressamente citata la fonte
Le pagine web citate sono state consultate a novembre 2021

ISSN 2283-9232

Gli articoli pubblicati su RETICULA sono sottoposti ad un procedimento di revisione tra pari a doppio cieco
Questo prodotto è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità conforme ai requisiti ISO 9001:2015 valutato da IMQ S.p.A.