



Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile e Architettura
Graduate School in Civil Engineering and Architecture

DICAr - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura
Facoltà di Ingegneria, Università di Pavia

Department of Civil Engineering and Architecture
Faculty of Engineering, University of Pavia

XXXI ciclo

Città e ambiente, opportunità e limiti delle Nature based Solutions

Tesi di Dottorato
Susanna Sturla

Relatore
Prof. Roberto De Lotto

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile ed Edile/Architettura
Graduate School in Civil and Architectural Engineering

Settore <i>Field</i>	Ingegneria <i>Engineering</i>
Sede Amministrativa non consortile <i>Administrative location</i>	Università degli Studi di Pavia <i>University of Pavia</i>
Durata del dottorato <i>Duration</i>	3 anni <i>3 years</i>
Periodo formativo estero <i>Period in foreign organization</i>	come previsto dal regolamento del Dottorato di Ricerca <i>as required by the school rules</i>
Numero minimo di crediti per attività didattica <i>Minimum number of credits for academic activity</i>	30 crediti <i>30 credits</i>

Recapiti



Via Ferrata 3 – 27100 Pavia – Italy
Tel. (+39) 0382 98 54 50-51
Fax (+39) 0382 52 84 22

Coordinatore

AURICCHIO Ferdinando - Professore Ordinario (ICAR/08)

Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura
Via Ferrata 3 – 27100 Pavia – Italy
Tel. (+39) 0382 98 57 87
E-mail: auricchio@unipv.it

Descrizione e obiettivi del corso

Il programma del corso di dottorato intende formare dottori di ricerca con spiccate capacità scientifiche e professionali, consapevoli dei contenuti culturali, tecnici e gestionali dell'Ingegneria e in particolare dell'Ingegneria Civile, Idraulica ed Edile e della Meccanica Computazionale. La trasversalità di contenuti e conoscenze, che sono ormai necessarie per affrontare le problematiche in modo moderno, implica che venga posta l'attenzione anche ad aspetti tipici dell'Ingegneria Industriale, della Matematica Applicata, della Biomeccanica e dell'Ingegneria e della Chimica dei Materiali. Il percorso mira inizialmente a fornire allo studente la capacità di gestire autonomamente un progetto di ricerca e successivamente, anche attraverso la collaborazione con enti di ricerca internazionali ed aziende, propone un modello di ricerca collaborativo ed integrato basato sullo scambio di esperienze e conoscenze. Elementi fondativi sono quindi il carattere interdisciplinare, il confronto con realtà e standard internazionali, il riferimento costante alle ricerche più avanzate e l'attenzione per gli aspetti sia applicativi sia teorici. Sono previsti 4 curriculum dottorali: Idraulica, Ambiente ed Energetica (ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ING-IND/11), Strutture (ICAR/08, ICAR/09, ING-IND/34), Edile e del territorio (ICAR/06, ICAR/10, ICAR/14, ICAR/17, ICAR/20) e Meccanica computazionale e materiali avanzati (MAT/05, MAT/08, CHIM/02, ICAR/08, ING-IND/34). L'attività di ricerca si svolge soprattutto presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (DICAr) dell'Università degli Studi di Pavia.

Durante i tre anni, sono organizzati corsi e attività (riconosciute dal Collegio dei Docenti) con lo scopo di fornire allo studente di dottorato opportunità di approfondimento su alcune delle discipline di base per i settori componenti, ingegneria idraulica, strutturale ed edile/architettura. Corsi e seminari vengono tenuti da docenti di università nazionali ed estere.

Alla fine di ogni anno i dottorandi devono presentare una relazione sull'attività svolta. Sulla base di tali relazioni il Collegio dei Docenti, previa valutazione dell'assiduità e dell'operosità dimostrata dall'iscritto, può proporre al Rettore l'esclusione del candidato dal corso o non approvarne il passaggio all'anno successivo. Il dottorando può anche svolgere attività di ricerca di tipo teorico, numerico e sperimentale, grazie ai laboratori di cui il Dipartimento dispone.

Immagine di copertina:

Impression, soleil levant. Claude Monet, 1872

Questa tesi la dedico a mia mamma, punto di riferimento di etica e valori,
ed a mio papà, per la sua protezione dal cielo.

Città e ambiente, opportunità e limiti delle Nature based Solutions

Indice

Abstract	17
----------	----

Capitolo 1

Verso la sostenibilità ambientale urbana

1.1 Introduzione	19
1.2 Concetto di sviluppo sostenibile	21
1.2.1 I principali eventi	25
1.2.2 Le aree dell'intervento comunitario per lo sviluppo sostenibile	30
1.2.3 Politiche attuative urbane	31
1.2.4 La New Urban Agenda	32
1.3 La sostenibilità ambientale nel contesto urbano	33
1.3.1 Risorse ambientali protette	35
1.4 Strumenti per l'attuazione dello sviluppo sostenibile	37
1.4.1 Strumenti di misura e valutazione	37
1.4.1.1 La Valutazione Ambientale Strategica, la Valutazione d'Impatto Ambientale e la Valutazione d'Incidenza	40
1.4.2 Strumenti applicativi per la qualità ambientale nel governo del territorio	42
1.4.2.1 Biotope Area Factor	43
1.4.2.2 Malmö Green Space Factor	46
1.4.2.3 Seattle Green Factor	48

1.4.2.4 Bolzano e il R.I.E.	48
1.4.2.5 Indice di permeabilità	49
Riferimenti bibliografici e sitografici	51

Capitolo 2

Ambiente e piano: Indagini territoriali ed evoluzione dei temi ambientali

2.1 Brevi cenni sull'evoluzione dell'urbanistica	55
2.2 Problematica del Consumo di suolo	57
2.2.1 Consumo di suolo, legislazione italiana	62
2.3 Buon uso del suolo	65
2.4 Politiche del verde urbano	65
2.5 Resilienza urbana	66
2.6 Flessibilità urbana	69
Riferimenti bibliografici e sitografici	72

Capitolo 3

Il concetto di valore economico ambientale

3.1 Il valore dei servizi ecosistemici	75
3.2 Valore economico ambientale	79
3.3 Incentivi fiscali	84
Riferimenti bibliografici e sitografici	88

Capitolo 4

Città e ambiente: le Nature based Solutions

4.1 Approccio ecosistemico alla città	91
4.2 NbS definizioni	92
4.2.1 Concetti cardine	94
4.3 Principali obiettivi e politiche delle NbS	96
4.3.1 Obiettivo 1: adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici	96
4.3.2 Obiettivo 2: Migliorare l'urbanizzazione sostenibile	98
4.3.3 Obiettivo 3: ripristino degli ecosistemi degradati	99
4.3.4 Obiettivo 4: Migliorare la gestione del rischio e la resilienza	101
4.4 Potenziali azioni ed impatti attesi	103
4.5 Tipologie ed esempi di NbS	108
4.6 Relazione con concetti simili	111
Riferimenti bibliografici e sitografici	115

Capitolo 5

Opportunità e limiti nell'attuazione delle NbS

5.1 Drivers della Knowledge	120
5.2 Drivers della Governance	121
5.3 Drivers Economici	122
5.4 Barriere della Knowledge	124
5.5 Barriere alla Governance	125
5.6 Barriere economiche	126
Riferimenti bibliografici e sitografici	130

Capitolo 6

Modelli di finanziamento delle NBS

6.1 Pubblico	133
6.2 Istituti finanziari	136
6.3 Pubblico-privato	139
6.4 Stakeholder privati	140
Riferimenti bibliografici e sitografici	142

Capitolo 7

Casi studio

7.1 Premessa	143
Scheda 1 - Green Connections project	148
Scheda 2 - Urban Heat Islands Strategy Plan Vienna	150
Scheda 3 - Barcellona Tree Master Plan	152
Scheda 4 - Green Roof Strategy	154
Scheda 5 - Tidal Park Rotterdam	156
Scheda 6 - Zorrotzaurre district	158
Scheda 7 - Vrijburcht project	160
Scheda 8 - 7 season	162
Scheda 9 - Bosco verticale	164
Scheda 10 - MA 48 Green Façade	166
7.2 Considerazioni sui casi studio	168
Riferimenti bibliografici e sitografici	171

Capitolo 8

Conclusioni	175
Indice delle immagini	179
Indice delle tabelle	181

Abstract

Le città devono confrontarsi con i cambiamenti epocali di questo secolo tra cui quelli legati al clima, all'inquinamento ed ai consumi energetici, con l'intento di aumentare la capacità dell'ambiente urbano di affrontare gli effetti di tali alterazioni.

Le azioni più efficaci sulla capacità di adattamento dei sistemi urbani riguardano la gestione del capitale naturale, soprattutto nell'ambito dello spazio più o meno densamente costruito (pubblico e privato) e richiedono strumenti e soluzioni che utilizzano il verde urbano, la permeabilità dei suoli, la gestione delle acque meteoriche e la mobilità sostenibile. È infatti ormai consolidato il concetto per cui non sia possibile avviare percorsi di sostenibilità dei nostri modelli di sviluppo se non si mantengono sani, vitali e resilienti i sistemi naturali dai quali deriviamo [Comitato capitale naturale 2017¹].

Descrizione dell'ambito di ricerca:

La pianificazione estremamente antropocentrica dell'ultimo secolo ha comportato che l'ambiente urbano utilizzasse un consumo di risorse ben superiore alla capacità del proprio capitale naturale di autorinnovarsi causando quindi di perdita di biodiversità, di qualità dei servizi ecosistemici e di resilienza.

Le attività umane hanno generato importanti cambiamenti ambientali, che si sono notevolmente accelerati dagli anni '50 in poi. Conseguenze eminenti oggi sono, ad esempio, l'aumento degli eventi di estremizzazione meteorologica e climatica, nonché di maggiori tassi di inquinamento del suolo e dell'aria.

Occorre quindi considerare la città come un sistema complesso caratterizzato da una serie di interrelazioni e attività interconnesse in un'ottica di sostenibilità;

1 Rapporto Italiano in cui hanno partecipato nove ministeri, cinque istituzioni di ricerca pubbliche, Regioni, Comuni e nove esperti scientifici. Raccoglie le informazioni rilevabili sullo stato di conservazione di acqua, suolo, aria, biodiversità ed ecosistemi, avviando un modello di valutazione del Capitale Naturale.

questo significa considerare la struttura urbana dal punto di vista economico, sociale ed ambientale.

Tesi sostenuta:

Utilizzando i servizi ecosistemici, le soluzioni basate sulla natura sono soluzioni innovative che rispondono al problema sopraesposto utilizzando elementi naturali per raggiungere obiettivi ambientali e sociali. Tali servizi ecosistemici sono definiti Nature based Solutions.

Principali argomentazioni:

Le Nature based Solutions offrono un potenziale significativo per fornire risposte efficienti per

1. Cambiamenti climatici
2. Migliorare l'urbanizzazione sostenibile
3. Ripristino degli ecosistemi degradati
4. Migliorare la gestione del rischio e la resilienza

sia dal punto di vista ambientale che economico e sociale e devono essere anteposte alle soluzioni fino ad ora utilizzate negli ambiti urbani sia per i nuovi interventi che per il tessuto consolidato.

Casi studio:

L'attuazione di nuove politiche di pianificazione urbana integrata possono incentivare lo sviluppo e la resilienza urbana.

Questo studio si propone, attraverso un approccio multidisciplinare, di analizzare ed approfondire la tematica delle Nature based Solutions in ambito urbano quale attuale risposta all'esigenza di uno sviluppo sostenibile, conciliando pianificazione, ambiente ed economia. In particolare si è focalizzata l'attenzione su potenzialità e criticità legate all'attuazione delle NbS.

Dopo una introduzione generale del concetto di sviluppo sostenibile con particolare attenzione alla sostenibilità urbana (cap 1) la ricerca analizza le problematiche urbane e le emergenze attuali dal punto di vista ambientale (cap 2), gli aspetti economici e le politiche incentivanti (cap 3); in seguito approfondisce la tematica delle NbS (cap. 4) esaminando i fattori incentivanti ed i fattori che possono inibire l'attuazione delle NbS, quindi le opportunità e le barriere riscontrabili (cap 5).

Il capitolo 6 si concentra sui procedimenti ed azioni finalizzati alla realizzazione delle NbS, infine (cap 7) vengono proposti una serie di casi studio attuati o in

Capitolo 1

Verso la sostenibilità ambientale urbana

1.1 Introduzione

La protezione dell'ambiente rappresenta, oggi, una delle grandi sfide mondiali e, a tale titolo, rientra tra gli obiettivi prioritari dell'Unione Europea che si è impegnata a lottare contro i problemi ambientali su scala planetaria e secondo una strategia complessiva che comprende diversi fattori e tematiche:

- Diverse ricerche hanno dimostrato che il limite della capacità di carico della Terra è già stato oltrepassato dal carico totale delle attività umane. Secondo i calcoli di Wackernagel² l'impronta ecologica dell'umanità ha superato il limite della capacità di carico della Terra agli inizi degli anni ottanta. Nel ventennio successivo il superamento della soglia si è ulteriormente incrementato del 25%. In altri termini sarebbe necessario un pianeta Terra più grande di un quarto per reggere l'attuale carico antropico.
- Il 75% della popolazione dell'Unione Europea (UE) vive nelle città dove sono generati circa l'80% delle emissioni e del consumo di energia e di suolo.
- L'attuale temperatura media mondiale è più alta di 0,85°C rispetto ai livelli della fine del 19° secolo. Ciascuno degli ultimi tre decenni è stato più caldo dei precedenti decenni, da quando sono iniziate le prime rilevazioni nel 1850. I più grandi esperti di clima a livello mondiale ritengono che le attività dell'uomo siano quasi certamente la causa principale dell'aumento delle temperature osservato dalla metà del 20° secolo.
- Un aumento di 2°C rispetto alla temperatura dell'era preindustriale viene considerato dagli scienziati come la soglia oltre la quale vi è un rischio di gran lunga maggiore che si verifichino mutamenti ambientali pericolosi e poten-

2 Wackernagel et al., Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy, in "Proceedings of the Academy of Science", 99, n. 14, Washington, 2002, pp. 9266-71, www.footprintnetwork.org/newsletters/gfn_blast_0610.html.

zialmente catastrofici a livello mondiale.

I danni arrecati colpiscono la contemporaneità e minacciano ancora più temibilmente le generazioni future.

Per questo motivo, la comunità internazionale ha riconosciuto la necessità di attuare strategie atte a contrastare il cambiamento climatico e a promuovere la tutela ed il miglioramento della qualità ambientale riconoscendo come fondamentale il rafforzamento del capitale naturale³ al fine di accrescere i servizi ecosistemici quali elementi fondamentali per il benessere e la vivibilità delle società.

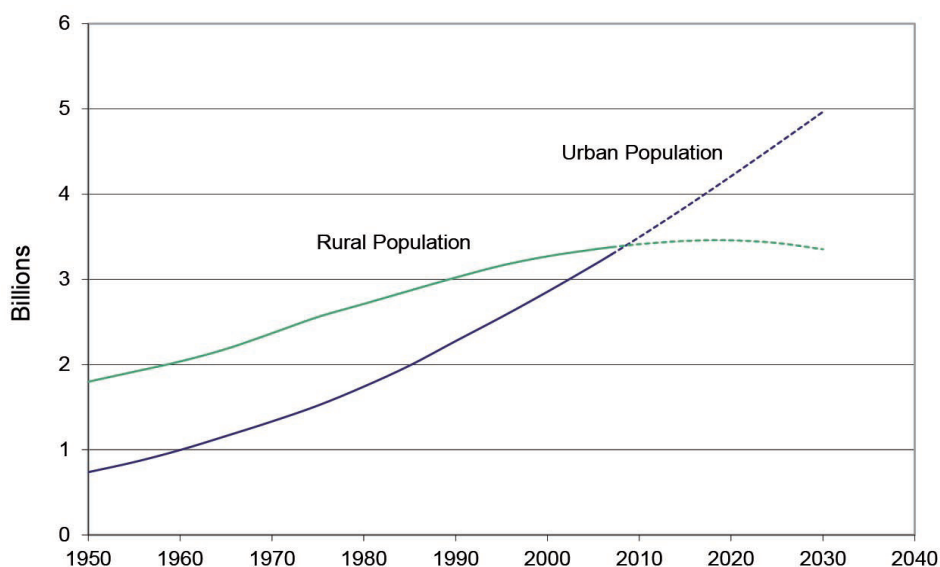


Figura 1 World Urban and Rural Populations, 1950-2007, con proiezioni al 2030

fonte: www.earth-policy.org

3 Secondo la definizione del Natural Capital Committee (NCC) Uk Gov "Il Capitale Naturale include l'intero stock di beni naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che forniscono beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'Uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati"

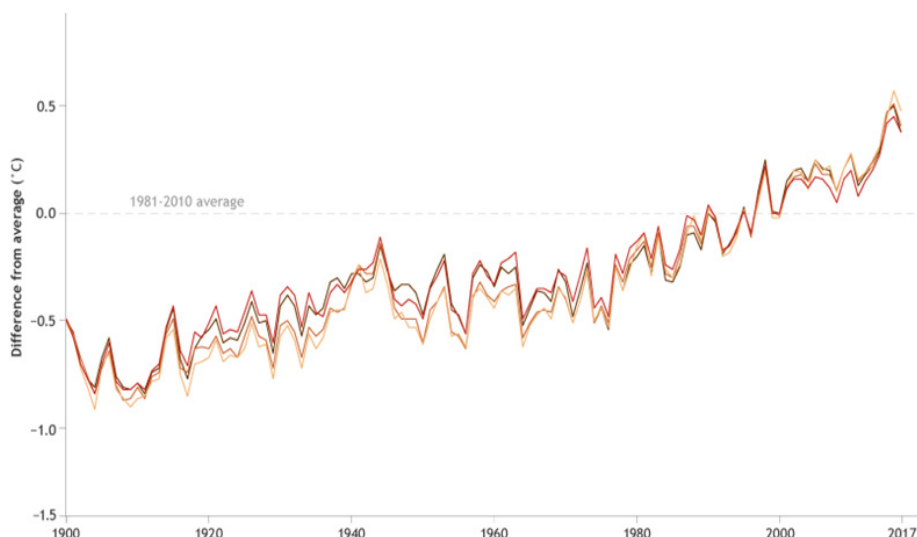


Figura 2 Temperatura superficiale globale annuale dal 1900-2017 rispetto alla media 1981-2010 (linea tratteggiata).

Fonte: www.climate.gov/maps-data

1.2 Concetto di sviluppo sostenibile

A partire dagli anni '70 la presa di coscienza che il concetto di sviluppo classico⁴, legato esclusivamente alla crescita economica avrebbe causato a breve il collasso dei sistemi naturali ha portato alla ricerca di una nuova definizione di modello di sviluppo che fosse in grado di conciliare crescita economica ed equa distribuzione delle risorse.

Questa nuova visione comprendeva non solo gli aspetti economici, ma anche quelli ambientali e sociali.

Il nuovo concetto di sviluppo definito sostenibile nasce quindi dalla presa d'atto dell'esistenza di un rapporto complesso tra crescita economica e ambiente.

Si intende sviluppo sostenibile quel processo di cambiamenti qualitativi tesi ad una trasformazione socioeconomica virtuosa al fine di operare per il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni presenti senza compromettere l'analoga possibilità per le generazioni future (Mossello 2003).

⁴ Con questo termine s'intendono l'insieme delle "modifiche nella struttura economica, sociale, istituzionale e politica che sono necessarie per realizzare la transizione da un'economia agricola pre-capitalista ad una capitalista industriale. "M.Bresso, Per un'economia ecologica, Roma, 1993

Per comprendere meglio il concetto di sviluppo sostenibile bisogna dare un esauriente definizione al concetto di sostenibilità; questo termine rinvia all'idea di mantenimento/conservazione nel tempo, e soprattutto nel lungo periodo, delle condizioni esistenti e della capacità di garantire un supporto, un sostentamento, senza produrre degrado. La sostenibilità può essere vista come la caratteristica di un processo o di uno stato mantenuto ad un certo livello, indefinitamente. In ambito ambientale, economico e sociale, essa è il processo di cambiamento nel quale lo sfruttamento delle risorse, il piano degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e le modifiche istituzionali sono tutti in sintonia e valorizzano il potenziale attuale e futuro al fine di far fronte ai bisogni e alle aspirazioni dell'uomo.

Si definisce sostenibilità ambientale la capacità di mantenere nel tempo qualità e riproducibilità delle risorse naturali; il mantenimento della integrità dell'ecosistema per evitare che l'insieme degli elementi da cui dipende la vita sia modificato oltre le capacità rigenerative o degradato fino a determinare una riduzione permanente della sua capacità produttiva; preservazione della diversità biologica.

Si definisce sostenibilità economica la capacità di generare, in modo duraturo, reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione; la eco-efficienza dell'economia intesa, in particolare, come uso razionale ed efficiente delle risorse, con la riduzione dell'impiego di quelle non rinnovabili.

Si definisce sostenibilità sociale la capacità di garantire condizioni di benessere umano e accesso alle opportunità (sicurezza, salute, istruzione, ma anche divertimento, serenità, socialità), distribuite in modo equo tra strati sociali, età e generi, ed in particolare tra le comunità attuali e quelle future.

Vi sono inoltre altre declinazioni quali la sostenibilità istituzionale (definita come capacità di assicurare condizioni di stabilità, democrazia, partecipazione, informazione, formazione, giustizia) e concetti che tentano di legare le tre componenti.

L'estensione all'ambiente delle teorie economiche mette l'accento sul mantenimento nel lungo periodo del capitale e della sua capacità di generare benessere. Il capitale da mantenere comprende sia il capitale artificiale (prodotto dalle società umane) sia il capitale naturale.

Una ulteriore specificazione di sviluppo sostenibile è data dalle teorie economiche e si può distinguere in due approcci, conosciuti come sostenibilità debole e

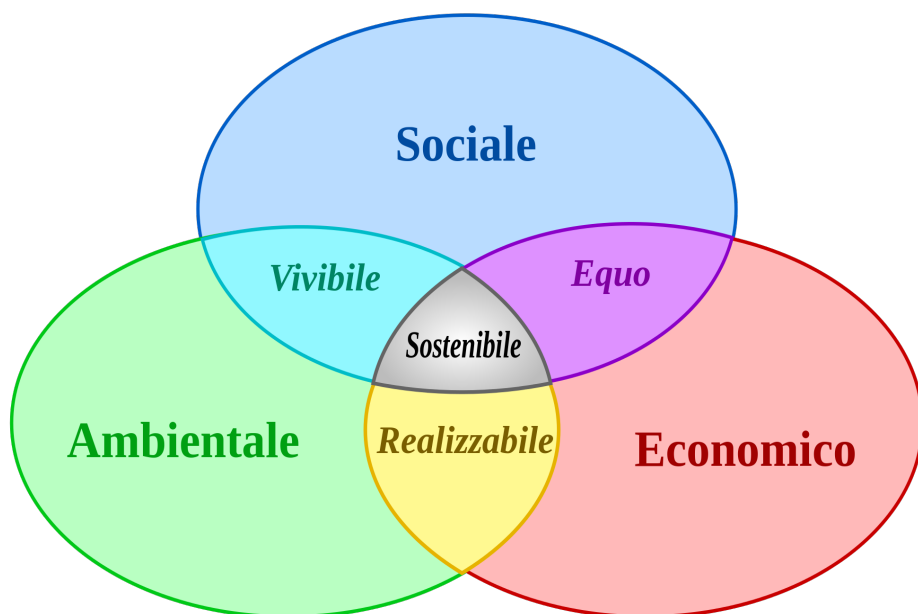


Figura 3 Le dimensioni della sostenibilità

fonte: www.earth-policy.org

sostenibilità forte, concetto che venne espresso per la prima volta dall'economista americano Herman Daly⁵. La prima è quella che fa riferimento alla ricchezza materiale intesa come capitale naturale e costruito (di origine antropica) mentre la seconda si rifà solo al capitale naturale cioè alla base fisica della produzione. Sono orientate alla "sostenibilità debole" le teorie che considerano capitale artificiale e capitale naturale tra loro perfettamente sostituibili. La "sostenibilità debole" mira esclusivamente a garantire il benessere umano.

Sono invece orientate alla "sostenibilità forte" le teorie che suppongono i due tipi di capitale non fungibili e che ritengono quindi che il loro mantenimento debba essere perseguito separatamente. La "sostenibilità forte" si rivolge al benessere ecosistemico, assume la multifunzionalità delle risorse naturali come proprio postulato fondamentale e persegue la conservazione dello stock di capitale naturale ritenuto non sostituibile dalla tecnologia.

Da questa seconda impostazione derivano alcuni criteri operativi per il perseguimento della sostenibilità:

⁵ Herman Daly, 1938, economista statunitense, emerito professore presso il dipartimento di politiche pubbliche dell'Università del Maryland. È noto per essere uno dei maggiori economisti ecologici.

- usare le risorse rinnovabili al di sotto dei loro tassi di rigenerazione;
- usare le risorse non rinnovabili a tassi di consumo inferiori ai tassi di sviluppo di risorse sostitutive rinnovabili;
- limitare l'immissione nell'ambiente di agenti inquinanti al di sotto delle soglie di capacità di assorbimento e di rigenerazione da parte dell'ambiente.

Più recenti impostazioni di "economia dell'ecologia"⁶ pongono invece l'accento sulla complessità dei sistemi naturali e delle loro relazioni con i sistemi sociali, sulla difficoltà di prevedere il cambiamento degli equilibri ecologici e di riconoscere le relazioni tra cause ed effetti. Perseguire la sostenibilità in questo caso significa ri-orientare l'intera economia, modi di produrre e di consumare compresi, in base al "principio di precauzione".

Nelle Linee Guida Enplan⁷ la relazione tra le tre componenti fondamentali e la sostenibilità generale viene rappresentata con il noto "schema triangolare", che sintetizza il concetto di sostenibilità: i tre vertici rappresentano rispettivamente la polarizzazione degli aspetti ambientali, economici e sociali. I lati del triangolo rappresentano le relazioni tra le polarità che possono manifestarsi come sinergie e come conflitti. Il compromesso necessario tra i diversi estremi è rappresentato, una volta risolto il problema delle scale di misurazione, da un punto lungo ogni asse di misura. Il congiungimento di tali punti dà luogo a un triangolo, la cui superficie potrebbe essere definita come "vivibilità" o "qualità della vita".

Tale schema però non pone in evidenza i "confini" della vivibilità reale (se non in un campo ovviamente più ristretto rispetto a quella ideale) né definisce i conflitti in atto tra le tematiche, conflitti molto evidenti già nelle prime definizioni di sostenibilità degli anni '70.

Con particolare riferimento alla realtà urbana il Prof. David R. Godschalk nel 2004 ha proposto una articolazione secondo quattro sistemi di obiettivi:

- economico;
- ambientale;

⁶ L'Economia ecologica è un nuovo campo di studio transdisciplinare che affronta le relazioni tra ecosistema e sistema economico nel senso più ampio. Queste relazioni sono fondamentali per molti problemi attuali dell'umanità e per costruire un futuro sostenibile. (Costanza et al, 1991, p.3)

⁷ Le linee guida Enplan sono il risultato del lavoro di 10 Regioni europee (Lombardia, Andalusia, Isole Baleari, Catalogna, Emilia Romagna, Mursia, Liguria, Piemonte, Toscana e Valle d'Aosta) coordinate dalla Regione Lombardia. L'intento di questa guida è quello di facilitare l'applicazione del nuovo modello di pianificazione sostenibile, anche attraverso la proposizione di sperimentazioni, esperienze significative e strumenti operativi.

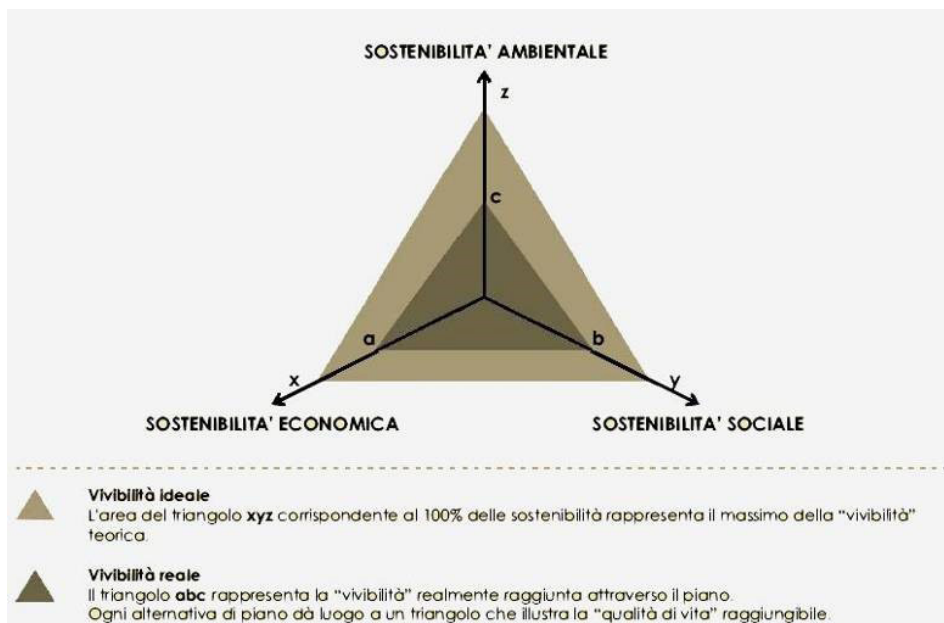


Figura 4 Sintetizzazione del concetto di sostenibilità.

Fonte: Linee Guida Enplan

- sociale;
- della vivibilità.

Secondo Godschalk, i primi tre obiettivi integrano la nozione di sostenibilità, che, nell'accezione corrente non includerebbe la vivibilità, che quindi deve essere aggiunta. Questa rappresentazione è schematizzata come un tetraedro alla cui base vi sono le componenti della sostenibilità e al cui vertice figura la vivibilità.

1.2.1 I principali eventi

Il rapporto tra sviluppo e ambiente, tra uomo e natura, a partire dagli anni '70 costituisce il tema centrale dei dibattiti internazionali.

La conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano, tenutasi a Stoccolma tra

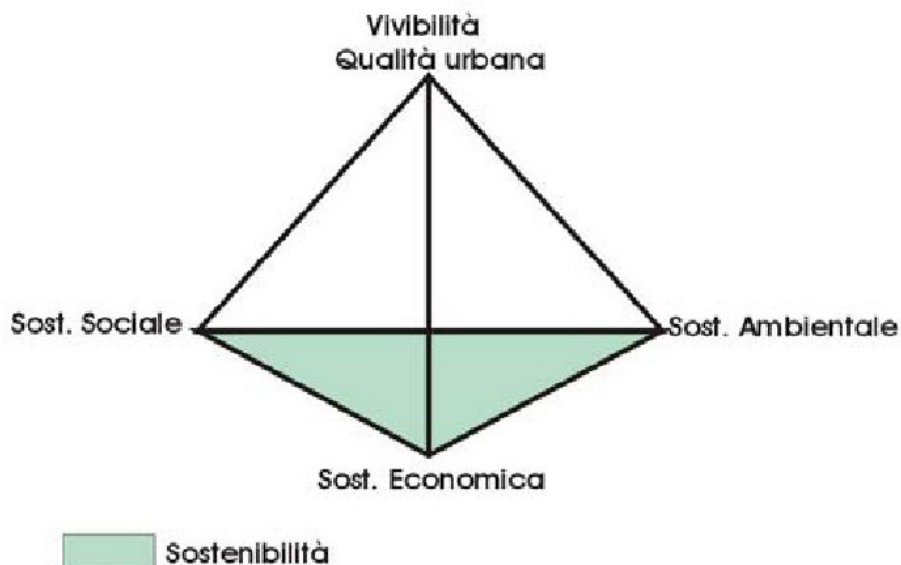


Figura 5 Il tetraedro della sostenibilità

Fonte: D.R. Godschalk: Land Use Planning Challenges. In JAPA 70.1

il 5 e il 16 Giugno 1972⁸, ha introdotto la necessità di prevedere un impegno comune e l'emanazione di principi condivisi che ispirassero e guidassero l'intera popolazione mondiale verso la tutela dell'ambiente umano.

Questa Conferenza ha tracciato le linee guida per i Governi degli Stati aderenti all'iniziativa riguardante la libertà, l'eguaglianza e il diritto ad adeguate condizioni di vita, la protezione e la razionalizzazione delle risorse naturali a beneficio delle generazioni future e, infine, la conservazione delle risorse naturali. Essi devono assumere un ruolo fondamentale all'interno dei processi legislativi ed economici degli Stati.

Particolarmente significativi i principi 1, 2, 3, 4 e 5 tra i 26 enunciati nella Conferenza di Stoccolma in quanto veri e propri iniziatori delle definizioni che si sono poi succedute nel tempo:

⁸ United Nations Conference on Human Environment 1972 Stockholm. Dalla Conferenza si elaborano: la Dichiarazione sull'ambiente umano (Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment) che fissa 26 principi e guide linea politiche cui gli Stati si impegnavano ad attenersi in materia ambientale tanto a livello nazionale quanto internazionale, un Piano d'azione per l'ambiente umano (Action Plan for Human Environment) contenente 109 raccomandazioni operative per definire più dettagliatamente gli obiettivi della Dichiarazione.

1. L'uomo ha un diritto fondamentale alla libertà, all'uguaglianza e a condizioni di vita soddisfacenti, in un ambiente che gli consenta di vivere nella dignità e nel benessere. Egli ha il dovere solenne di proteggere e migliorare l'ambiente a favore delle generazioni presenti e future.
2. Le risorse naturali della Terra, ivi incluse l'aria, l'acqua, la flora, la fauna e particolarmente il sistema ecologico naturale, devono essere salvaguardate a beneficio delle generazioni presenti e future, mediante una programmazione accurata o una appropriata amministrazione;
3. La capacità della Terra di produrre risorse naturali rinnovabili deve essere mantenuta e, ove ciò sia possibile, ripristinata e migliorata;
4. L'uomo ha la responsabilità specifica di salvaguardare e amministrare saggiamente la vita selvaggia e il suo habitat, messi ora in pericolo dalla combinazione di fattori avversi. La conservazione della natura, ivi compresa la vita selvaggia, deve perciò avere particolare considerazione nella pianificazione dello sviluppo economico;
5. Le risorse non rinnovabili della Terra devono essere utilizzate in modo da evitare l'esaurimento futuro e da assicurare che i benefici del loro sfruttamento siano condivisi da tutta l'umanità;

Nello stesso anno ad Amburgo il Club di Roma, una associazione non governativa, no-profit di scienziati, economisti insieme a premi Nobel, leader politici e intellettuali, commissiona al MIT la stesura del Saggio "Limits to growth"⁹. Il saggio segna una svolta nella cultura e nella consapevolezza collettiva sottolineando nel dibattito la dimensione finita delle risorse naturali.

Nel 1980 A Nairobi viene prodotta da UNEP, IUCN e WWF la Strategia mondiale per la conservazione. Il titolo originale del documento è *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*¹⁰. È il primo documento ufficiale internazionale che porta nel suo titolo il concetto di sviluppo sostenibile. Il documento spiega come il risparmio delle risorse naturali sia la base

9 Meadows H. D., Meadows L. D., Randers J.E., Behrens W.W. (1972) *The Limits to Growth*, Pen Books, Londra

10 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, ed. *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. IUCN-UNEP-WWF, 1980.

di un modello di sviluppo umano che deve rappresentare una priorità assoluta per tutti i Paesi del mondo e fornisce soluzioni concrete per attuare tale modello.

La definizione più diffusa di questo nuovo modello è stata fornita nel 1987 dalla Commissione Indipendente sull'Ambiente e lo Sviluppo (*World Commission on Environment and Development*¹¹), presieduta da Gro Harlem Brundtland, nota come *Rapporto Brundtland*, (nome dall'allora primo ministro norvegese Gro Harlem Brundtland) secondo la quale: "L'umanità ha la possibilità di rendere sostenibile lo sviluppo, cioè di far sì che esso soddisfi i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità delle generazioni future di rispondere ai loro", ossia uno sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere quelli delle generazioni future – Il testo sottolineava la necessità di impostare lo sviluppo economico rispettando i limiti del pianeta e criteri di giustizia sociale.

Inoltre gli effetti sempre più evidenti del riscaldamento globale causato per la maggior parte da un consumo eccessivo di risorse non rinnovabili ed altamente inquinanti ha generato la necessità di rispondere in maniera concreta e unitaria e di trovare una strada comune per tamponare i danni arrecati.

Nel 1992 si tiene a Rio de Janeiro il II Vertice ONU su Ambiente e Sviluppo, chiamato *Earth Summit*¹². Per la prima volta partecipano le organizzazioni non governative mondiali (ONG) con il "Global Forum". Viene prodotta la Carta di Rio in cui vengono espressi i 27 principi sui diritti e sulle responsabilità delle nazioni nel proseguimento dello sviluppo e del benessere umano (Carta di Rio) e vengono approvati altri 4 documenti: Agenda 21; Convenzione per la conservazione della biodiversità; Convenzione sul clima; Dichiarazione autorevole di principi, giuridicamente non vincolante, per un consenso globale sulla gestione, conservazione e sviluppo sostenibile del futuro.

Nel 1994 con la *I conferenza Europea sulle città sostenibili* ad Aalborg, viene approvata e sottoscritta la Carta delle città europee per uno sviluppo durevole e sostenibile (La Carta di Aalborg¹³) dando formalmente inizio all'attuazione dell'Agenda 21 a scala locale per incoraggiare e supportare le autorità locali nel

11 Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987.

12 The Rio Declaration on Environment And Development, 1992

13 Carta delle città europee per uno sviluppo durevole e sostenibile (La Carta di Aalborg) Approvata dai partecipanti alla Conferenza europea sulle città sostenibili tenutasi ad Aalborg, Danimarca il 27 maggio 1994

percorso verso la sostenibilità ambientale.

Nello stesso anno viene presentato a Bruxelles dall'Unione Europea il *V Piano di Azione Ambientale "Per uno sviluppo durevole e sostenibile"*¹⁴. È la presentazione della nuova strategia comunitaria in materia di ambiente e delle azioni da intraprendere per uno sviluppo sostenibile, per il periodo 1992-2000. Il Piano auspica un cambiamento dei modelli di comportamento della società promuovendo la partecipazione di tutti i settori, rafforzando lo spirito di corresponsabilità che si estende all'Amministrazione Pubblica, alle imprese e alla collettività. Vengono ampliati i dispositivi per l'attuazione del programma, come strumenti legislativi, economici e finanziari.

Nel 1996 un migliaio di rappresentanti di organismi locali e regionali di tutta Europa si riuniscono a Lisbona, Portogallo, per la *Seconda Conferenza Europea sulle città sostenibili*. Il documento prodotto dalla Conferenza è la *Carta di Lisbona "Dalla Carta all'Azione"* che considera i principi e i suggerimenti della Carta di Aalborg e di altri importanti documenti, come il Rapporto sulle Città Sostenibili del Gruppo di esperti ambientali della Commissione Europea, per sancire la traduzione in azioni concrete dei principi sulla sostenibilità.

Nel 2002 si tiene a Johannesburg il *World Summit on Sustainable Development*, Il Vertice mondiale sullo Sviluppo sostenibile. Il Summit rappresenta un'occasione per incoraggiare la realizzazione degli obiettivi fissati a Rio de Janeiro e definisce nuovi impegni politici da parte di tutti i Paesi nel cammino verso lo sviluppo sostenibile. Nel documento Rio+10 viene convenuto un monitoraggio e il proseguimento dei lavori ed identificati gli obiettivi più specifici in materia di sviluppo sostenibile: valutazione del progresso nell'attuazione dell'Agenda 21; adozione di Strategie Nazionali per lo Sviluppo Sostenibile; fattori nuovi che richiedono cambiamenti di strategia e correzioni di errori.

Nel 2004 a dieci anni dalla sottoscrizione della Carta di Aalborg si è tenuta la *IV Conferenza Europea delle Città Sostenibili* denominata Aalborg+10 in cui sono stati approvati gli *'Aalborg Commitments'*, ovvero una serie di impegni condivisi che i governi locali europei possono sottoscrivere per tradurre la propria visione comune di un futuro urbano sostenibile in concreti obiettivi di sostenibilità e in

14 L'ambiente in Europa: quali direzioni per il futuro? Valutazione globale del programma di politica e azione della Comunità Europea a favore dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile, "verso la sostenibilità", 1992

azioni a livello locale.

Con gli 'Aalborg Commitments', le città europee potranno fissare obiettivi tangibili per uno sviluppo sostenibile, traducendo le visioni e le dichiarazioni della "Carta di Aalborg" in azioni pratiche.

Nel 2007 Si tiene a Siviglia la *V Conferenza europea sulle Città sostenibili*. Viene stabilito che la Campagna Europea Città Sostenibili continuerà a diffondere la Carta di Aalborg e gli Impegni di Aalborg sostenendo le amministrazioni locali partecipanti.

In questo stesso anno viene predisposta dalla presidenza tedesca dell'UE "La Carta di Lipsia sulle città europee sostenibili". Gli Stati membri si impegnano a procedere con atti di pianificazione urbana integrata quale condizione essenziale per lo sviluppo sostenibile delle città europee, utilizzando strategie per la valorizzazione del tessuto urbano, il miglioramento delle economie locali e del mercato del lavoro, i mezzi di trasporto non inquinanti l'integrazione sociale.

Nel 2012, con la conferenza Rio+20¹⁵ quarant'anni dopo la Conferenza di Stoccolma sull'ambiente e vent'anni dopo quella sull'ambiente e lo sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro la comunità internazionale si è riunita nuovamente a Rio de Janeiro reiterando il proprio impegno per uno sviluppo sostenibile.

Il 25 settembre 2015, le Nazioni Unite hanno approvato l'*Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile*, chiamata Agenda 2030¹⁶, ed i relativi 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals – SDGs nell'acronimo inglese), articolati in 169 Target da raggiungere entro il 2030.

In tale occasione, è stato espresso un chiaro giudizio sull'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo, non solo sul piano ambientale, ma anche su quello economico e sociale.

1.2.2 Le aree dell'intervento comunitario per lo sviluppo sostenibile

Gli indirizzi generali della componente ambientale della strategia comunitaria di sviluppo sostenibile possono essere ricondotti a quattro aree tematiche così come

15 Conferenza delle nazioni unite sullo sviluppo sostenibile "Rio+20", 2012

16 "Trasformare il nostro mondo. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile", 2015

definito dal sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente.

La prima tematica comprende la planetaria sfida dei cambiamenti climatici articolata a sua volta in altre due questioni: la prima relativa alla limitazione delle emissioni di gas climalteranti, di cui il Protocollo di Kyoto¹⁷ rappresenta una prima traduzione in impegni concreti; l'altra è relativa al blocco della produzione e dei rilasci di sostanze lesive della fascia di ozono. Un ruolo importante è dato al contenimento energetico, ai trasporti e all'industria.

La seconda area comprende la protezione della natura e della biodiversità, dell'ambiente naturale e dei suoli, investendo sulle politiche di tutela, conservazione, ma anche la valorizzazione economica, scientifica e culturale delle zone di maggior pregio naturalistico e dei modi di vita e delle tradizioni culturali.

La terza area di intervento è riferita al tema dell'ambiente, della salute e della qualità della vita, identificando i rischi per la salute umana, soprattutto per i bambini e gli anziani, la protezione dal rumore e dai campi elettromagnetici, l'uso di pesticidi e sostanze chimiche.

La quarta area riguarda il tema generale della gestione delle risorse naturali e dei rifiuti il cui impegno è garantire una migliore efficienza e gestione delle risorse e dei rifiuti ai fini del passaggio a modelli di produzione e consumo più sostenibili.

1.2.3 Politiche attuative urbane

Agenda 21¹⁸ costituisce il programma di azione che ogni paese si impegna a mettere in atto ed è la traduzione attuativa dei principi di perseguimento della sostenibilità.

La Strategia Tematica dell'Unione Europea guarda alla dimensione urbana come elemento portante delle politiche di sostenibilità e spinge verso piani di gestione integrata delle città e del territorio.

17 Il protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia ambientale riguardante il surriscaldamento globale, che impone dei limiti alle emissioni di CO₂ dei paesi industrializzati. Redatto l'11 dicembre 1997 nella città giapponese di Kyoto da più di 180 Paesi in occasione della Conferenza delle Parti "COP3" della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). Il trattato è entrato in vigore il 16 febbraio 2005. Importante sottolineare che importanti Nazioni come gli Stati Uniti d'America non hanno aderito alla riduzione di CO₂.

18 Agenda 21 è un documento di intenti ed obiettivi programmatici su ambiente, economia e società sottoscritto da oltre 170 paesi di tutto il mondo, durante la Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (UNCED) svoltasi a Rio de Janeiro nel giugno 1992.

L'elemento nuovo che è stato introdotto con l'Agenda 21 è la transcalarità del concetto di sostenibilità, sottolineato nella responsabilità di comportamento sia individuale che collettiva.

Il documento Agenda 21 afferma che le attività umane dovrebbero attenersi ad un modello di sviluppo che sostenga il loro progresso nell'intero pianeta, anche per un futuro lontano. Assunto come criterio primario lo sviluppo sostenibile diviene centrale il conflitto tra esigenze e risorse: è fondamentale rapportarsi alla dimensione temporale che il soddisfacimento delle esigenze implica in base alla disponibilità (ed al risparmio) di risorse.

I concetti di tempo e limite sono quindi da porre in primo piano: limite nell'utilizzazione delle risorse e tempo di loro rigenerazione. La dimensione temporale diviene un aspetto centrale e non solo per il più ampio orizzonte con il quale confrontarsi (non solo quello delle generazioni presenti, ma anche quello delle generazioni a venire).

L'Agenda 21, come sottolineato, evidenzia il ruolo chiave che le autorità locali possono giocare nell'attuazione dello sviluppo sostenibile, definisce i principi di base per lo sviluppo sostenibile delle città ed impegna gli enti locali firmatari ad adottare piani di azione concreti orientati alla sostenibilità.

Le Agende 21 locali, pur non contenendo nessun vincolo sul piano giuridico, rappresentano quindi gli strumenti operativi attraverso i quali gli obiettivi globali di sviluppo sostenibile sono tradotti in azioni locali, coerentemente alle necessità e alle caratteristiche di ogni comunità.

In questo modo, ed è questo il carattere fortemente innovativo dell'Agenda, viene definitivamente superata l'idea che la sostenibilità sia unicamente una questione ambientale e si afferma una visione integrata delle diverse dimensioni dello sviluppo.

1.2.4 La New Urban Agenda

La New Urban Agenda¹⁹ rappresenta una visione condivisa per un futuro migliore e più sostenibile, in cui tutte le persone hanno pari diritti e accesso ai benefici e alle opportunità che le città possono offrire, e in cui la comunità internazionale riconsidera i sistemi urbani e la forma fisica dei nostri spazi urbani per raggiungere questo obiettivo.

¹⁹ La New Urban Agenda è stata adottata alla Conferenza delle Nazioni Unite sull'edilizia e lo sviluppo urbano sostenibile (Habitat III) a Quito, in Ecuador, il 20 ottobre 2016 ed è stata approvata dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite il 23 dicembre 2016.

In questa era di crescente urbanizzazione senza precedenti e nel contesto dell'agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, dell'accordo di Parigi e di altri accordi e quadri di sviluppo globale, si è raggiunto un punto critico in cui si comprende che le città possono essere la fonte di soluzioni. Se ben pianificata e ben gestita, l'urbanizzazione può essere un potente strumento per lo sviluppo sostenibile sia per i paesi in via di sviluppo che per quelli sviluppati.

La New Urban Agenda presenta un cambio di paradigma basato sulla scienza delle città; stabilisce standard e principi per la pianificazione, la costruzione, lo sviluppo, la gestione e il miglioramento delle aree urbane lungo i cinque principali pilastri dell'attuazione: politiche urbane nazionali, legislazione e regolamenti urbani, pianificazione e progettazione urbana, economia locale e attuazione locale. È una risorsa per ogni livello di governo, da nazionale a locale; per le organizzazioni della società civile; il settore privato; gruppi costituenti; e per tutti coloro che chiamano gli spazi urbani del mondo "casa".

La New Urban Agenda incorpora un nuovo riconoscimento della correlazione tra buona urbanizzazione e sviluppo. Sottolinea i legami tra buona urbanizzazione e creazione di posti di lavoro, mezzi di sussistenza opportunità e miglioramento della qualità della vita, che dovrebbero essere inclusi in ogni politica e strategia di rinnovamento urbano.

Non esiste una singola prescrizione per migliorare l'urbanizzazione e raggiungere uno sviluppo urbano sostenibile, ma la New Urban Agenda fornisce i principi e le pratiche che possano ispirare e informare i responsabili delle decisioni e gli abitanti a prendere possesso del nostro futuro urbano condiviso: una politica, una legge, un piano, un progetto. In questa fase critica della storia umana, ripensare il modo in cui si pianifica, si costruisce e si gestiscono gli spazi urbani non è un'opzione, ma un imperativo.

1.3 La sostenibilità ambientale nel contesto urbano

La città contemporanea fino a tempi recenti si fondava su di un modello di sviluppo orientato alla dispersione delle risorse, all'elevato costo energetico ed al consumo di suolo con conseguente risultato di una frammentazione del contesto naturale, perdita di biodiversità, creazione dell'isola di calore e conseguentemente scarsa vivibilità.

Nelle sue attuali forme ed espressioni, l'ambiente urbano non è sostenibile, ma

mediante una gestione più responsabile del suo patrimonio e delle sue risorse può contribuire alla sostenibilità complessiva²⁰ (Milardi, 2006).

Come precedentemente citata La Carta di Aalborg (al punto I.6) definisce le linee prioritarie per una politica urbana di sviluppo sostenibile: "Le città riconoscono che il capitale di risorse naturali, atmosfera, suolo, acque e foreste, è divenuto il fattore limitante del loro sviluppo economico e che pertanto è necessario investire in questo capitale. "

Una delle direzioni verso cui lo sviluppo sostenibile tende a concentrare il suo percorso è l'innalzamento della qualità della vita senza compromettere le risorse esistenti e, conseguentemente, la qualità di vita delle generazioni future.

In particolare nell'elenco dei 17 Sustainable Development Goals (SDGs) e dei 169 Targets che li sostanziano, approvati dalle Nazioni Unite per i prossimi 15 anni l'obiettivo n. 11 dell'Agenda 2030 cita: "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili".

Ai pianificatori oggi viene chiesto di progettare assicurando la conservazione delle risorse ambientali riconosciute uniche e non sostituibili e curando che in ogni trasformazione fisica della città e del territorio il consumo di alcune risorse ambientali sia compensato dall'incremento di altre.

La gestione e conservazione delle risorse ambientali implica essenzialmente la conservazione della biodiversità; 'conservare' significa attuare delle norme che proteggano e tutelino gli habitat o le specie che li occupano.

"Natura 2000" è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat"²¹ per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

20 Milardi M. (2006) "Il concetto di Metabolismo per la gestione dei flussi energetici e materiali dell'ambiente urbano" in Lucarelli M.T. (a cura di) "L'ambiente dell'organismo città. Strategie e sperimentazioni per una nuova qualità urbana", Alinea Editrice, Firenze, p. 24

21 Scopo della Direttiva Habitat è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato"

1.3.1 Risorse ambientali protette

L'unione Europea ha recepito i principi internazionali in merito alla conservazione della natura emanando alcune direttive tra cui le più significative sono:

- Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli) che sancisce la conservazione di tutte le specie di uccelli selvatici europei, delle loro uova, dei nidi e degli habitat e prevede l'istituzione di zone a protezione speciale (ZPS) per il raggiungimento di tali obiettivi. Le misure prevedono da una parte l'individuazione di una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli indicate nei relativi allegati e dall'altra l'individuazione, da parte degli stati membri dell'UE, di aree destinate alla conservazione di tali specie, le Zone di Protezione Speciale (ZPS). I siti ZPS fanno parte della rete ecologica europea denominata Natura 2000 che conta più del 10% del territorio.
- Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Lo scopo principale della direttiva è promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri contraenti, tenendo conto al tempo stesso delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali. Essa fornisce nei suoi allegati un'ampia gamma di habitat naturali e seminaturali di interesse comunitario in base alle loro caratteristiche ecologiche, alla loro rarità e alla loro rappresentatività e riporta le specie animali e vegetali per le quali si devono adottare particolari misure di conservazione o i cui habitat vanno sottoposti a tutela. La direttiva Habitat definisce una metodologia comune per tutti gli Stati membri per individuare, proporre, designare i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e permette definire la propria lista di Siti di Importanza Comunitaria proposti: pSIC. I siti vengono individuati sulla base della presenza degli habitat e delle specie animali e vegetali elencate nei suoi allegati.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

I Siti di Importanza Comunitaria vengono istituiti dalla direttiva per salvaguardare e, se necessario, per ripristinare gli Habitat naturali, la flora e la fauna selvatica. Le Zone di Protezione Speciale ZPS sono dei territori idonei per numero, estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli minac-

ciate, vulnerabili o rare citate nell'allegato I della direttiva.

La tutela della biodiversità è garantita non solo dalla Rete Natura 2000 ma anche dalla Rete Ecologica e dalle Aree prioritarie per la biodiversità in essa comprese.

In Italia, il tema della rete ecologica, si è sviluppato in modo significativo solo negli ultimi 20 anni. L'avvio, è partito col Progetto di rete ecologica nazionale, definito dal Ministero dell'Ambiente, nel quadro delle azioni del programma per i fondi strutturali 2000–2006 e dall'elaborazione della Carta della natura.

L'importanza principale che assumono le reti ecologiche consiste nell'opportunità di realizzare corridoi e connessioni all'interno del paesaggio in modo tale da permettere uno sviluppo e una conseguente diffusione di flora e di fauna sul territorio.

Le reti ecologiche urbane sono in grado di stabilire connessioni ecologiche, fisiche e visuali tra il tessuto urbanizzato, le circostanti aree naturali e gli spazi verdi.

La rete ecologica è costituita da quattro elementi fondamentali interconnessi tra loro:

- Aree centrali (*core areas*): *aree ad alta naturalità* che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione (parchi o riserve);
- fasce di protezione (*buffer zones*): *zone cuscinetto*, o *zone di transizione*, collocate attorno alle aree ad alta naturalità al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat;
- fasce di connessione (*corridoi ecologici*): strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni, che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità;
- aree puntiformi o "sparse" (*stepping zones*): aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano elementi importanti del paesaggio per sostenere specie in transito su un territorio oppure ospitare particolari microambienti in situazioni di habitat critici (es. piccoli stagni in aree agricole).

1.4 Strumenti per l'attuazione dello sviluppo sostenibile

1.4.1 Strumenti di misura e valutazione

Uno dei momenti necessari della pianificazione risulta essere la valutazione, intesa come strumento di ausilio alle decisioni. Il concetto di valutazione si è modificato di pari passo con quello di pianificazione: il suo nuovo ruolo e i suoi nuovi contenuti sono strettamente interconnessi con l'evoluzione delle posizioni teoriche della pianificazione. La valutazione dei processi di piano determina la coerenza e la sostenibilità di ciascuno degli obiettivi e delle ipotesi individuate per lo sviluppo economico ambientale e sociale.

L'importanza degli indicatori come strumenti di conoscenza e controllo è fortemente sottolineata nell'ambito dell'Agenda 21²².

Il concetto di Sviluppo Sostenibile implica pertanto l'adozione di strategie definite nel corso di processi decisionale che devono necessariamente essere supportati da strumenti divulgativi quali sono appunto gli indicatori.

Con il termine "indicatore" si identifica uno strumento in grado di fornire una rappresentazione sintetica di informazioni di tipo quantitativo o qualitativo del fenomeno indagato, traducendole in un dato facilmente leggibile, solitamente espresso in forma numerica.

Secondo la definizione dell' OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development, "un indicatore di sviluppo sostenibile²³ è una misura statistica che fornisce un'indicazione sulla sostenibilità dello sviluppo sociale, ambientale ed economico.

Sempre secondo la definizione dell'OECD, un indicatore ambientale²⁴ è un parametro, o un valore derivato da parametri, che punta a fornire informazioni su e/o descrive lo stato dell'ambiente e ha un significato che va oltre quello direttamente associato a qualsiasi dato valore parametrico. Il termine può comprendere indicatori di pressioni ambientali, condizioni e risposte.

22 UNced, Agenda 21

23 United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, World Bank, 2005, Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003, Studies in Methods, Series F, No.61, Rev.1, Glossary, United Nations, New York, para. 11.180.

24 Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods, Series F, No. 67, United Nations, New York, 1997.

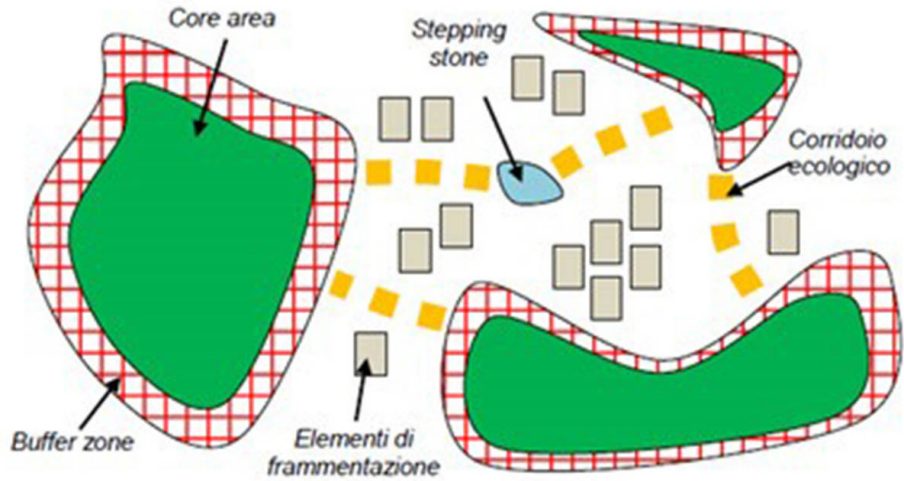


Figura 6 Schematizzazione componenti rete ecologica

Fonte: <https://www.labter.it/>

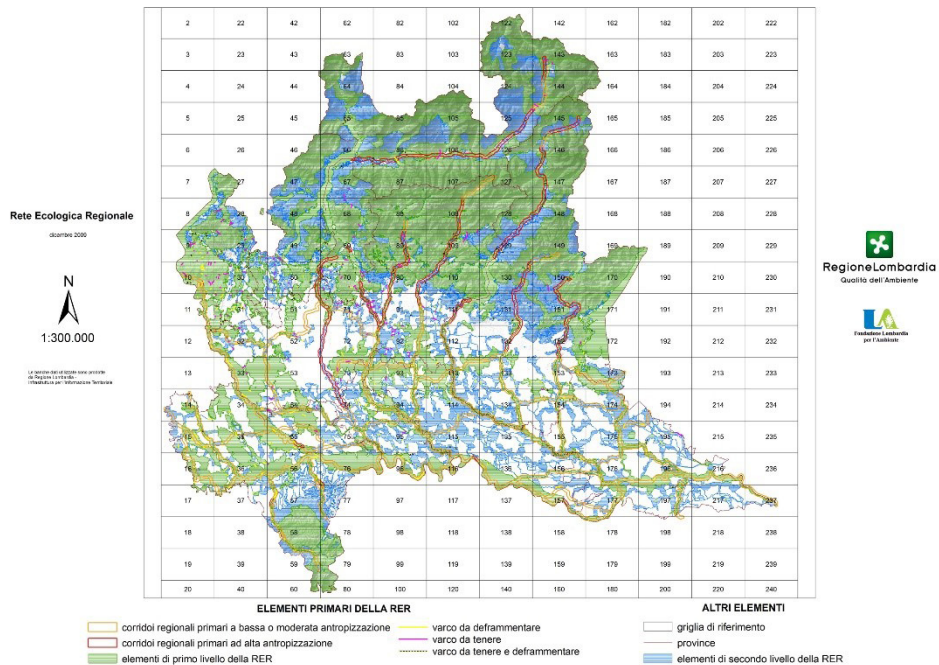


Figura 7 Rete Ecologica Regionale

Fonte: Fondazione Lombardia per l'ambiente

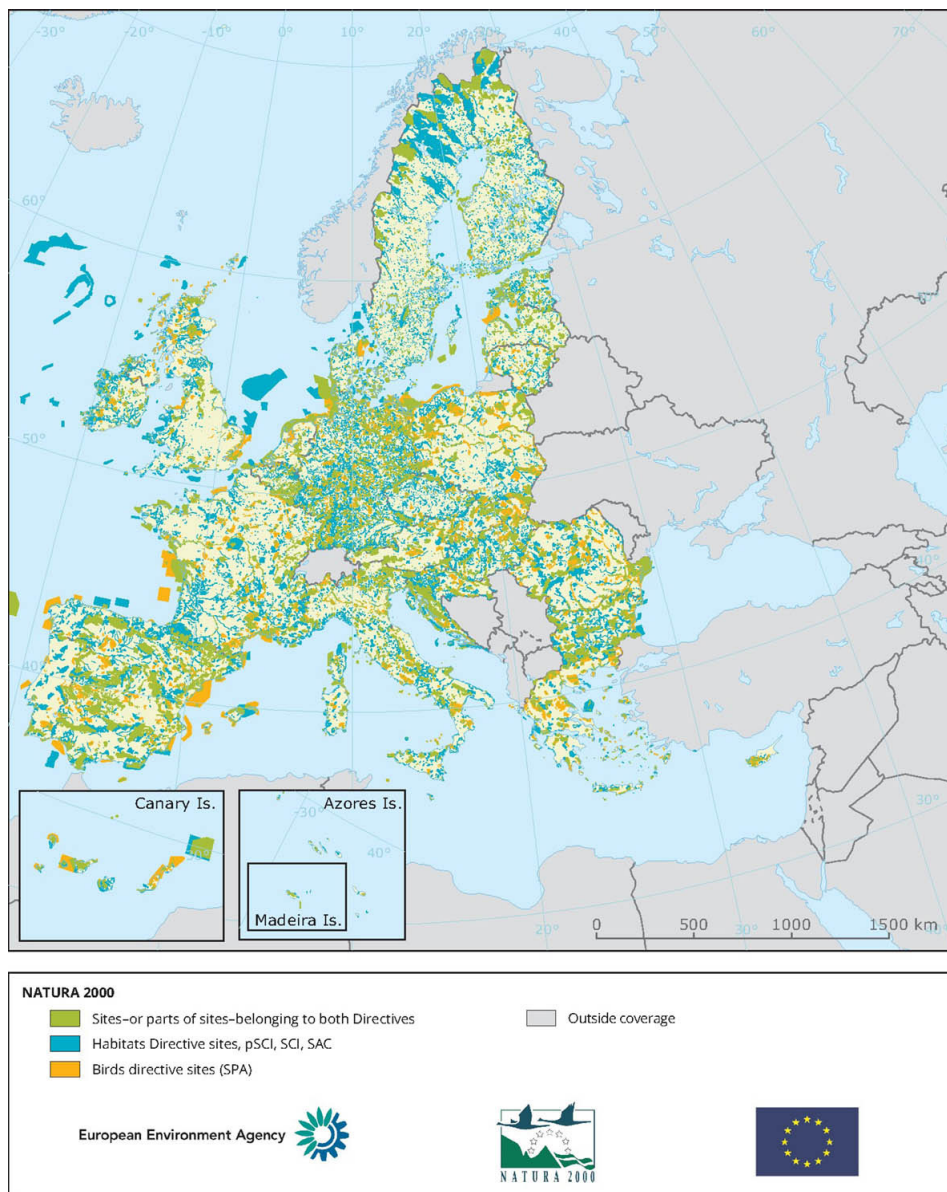


Figura 8 Rete Europea Natura 2000
 Fonte: European Environment Agency

Gli indicatori possono essere classificati in base alla funzione che svolgono, in 4 grandi categorie:

- indicatori descrittivi o sistematici
- indicatori prestazionali
- indicatori aggregati
- indicatori compositi

Criteri di selezione e validazione sono stati messi a punto da diversi enti, tra questi, i tre grandi requisiti stabiliti dall'OCSE, ovvero rilevanza, consistenza analitica e misurabilità sono attualmente condivisi dalla comunità internazionale (Berrini M. 2004).

1.4.1.1 La Valutazione Ambientale Strategica, la Valutazione d'Impatto Ambientale e la Valutazione d'Incidenza

Per realizzare concretamente le politiche di sviluppo sostenibile è indispensabile far ricorso a strumenti idonei che permettano di orientare il comportamento pianificazione. La governance dovrebbe garantire la pianificazione e la messa in opera di adeguate politiche di sviluppo sostenibile.

Le istituzioni pubbliche possono, tramite adeguati sistemi normativi, regolamentare i settori connessi allo sviluppo, all'ambiente, alla salute, all'economia ed alla società.

Partendo dalla necessità di progredire verso uno sviluppo più sostenibile, negli ultimi anni i governi e le istituzioni dell'Europa hanno lavorato per tentare di rendere operativa l'integrazione di obiettivi e criteri ambientali e di sostenibilità nei processi decisionali strategici, al fine di raggiungere questo modello di sviluppo. Principali strumenti ai fini della verifica degli effetti delle azioni di piano sull'ambiente sono le Valutazioni Ambientali (VAS, VIA, VINCA) che assicurano che piani, programmi e progetti siano realizzati nel rispetto dei principi di tutela dell'ambiente, della qualità della vita e dello sviluppo sostenibile.

La Valutazione di Impatto Ambientale trae origine dal NEPA (National Environmental Protection Act) che nel 1969 definisce la politica di tutela ambientale negli Stati Uniti d'America. Il quadro di riferimento legislativo è stato introdotto a livello comunitario nel 1985 con la Direttiva 85/337/Cee, successivamente mo-

dificata dalla Direttiva 97/11/Ce, dalla Direttiva 2003/35/Ce e più recentemente della Direttiva 2014/52/UE.

È un procedimento amministrativo che ha la finalità di valutare potenziali impatti ambientali di progetti di una certa entità. Rappresenta uno strumento indispensabile per i decisori politici, ed i pianificatori perché fornisce loro le informazioni necessarie per conoscere le conseguenze ambientali delle iniziative progettuali che vengono loro sottoposte.

Nel 2001 grazie alla Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2001/42/Ce viene introdotta a livello comunitario la procedura di Valutazione Ambientale Strategica.

La VAS rappresenta in qualche modo un'estensione del campo d'applicazione della VIA. È uno strumento di valutazione delle scelte di programmazione e pianificazione ed un processo di supporto alla decisione, per consentire la valutazione degli effetti di determinati piani o programmi sull'ambiente.

Essa persegue la finalità specifica di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di piani e programmi, assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni indicate per lo sviluppo sostenibile.

Ulteriore strumento da applicare in caso di vicinanza con un sito Natura 2000 è la valutazione d'incidenza (VINCA).

La valutazione d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito della rete Natura 2000, con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La valutazione di incidenza, se correttamente realizzata ed interpretata, costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

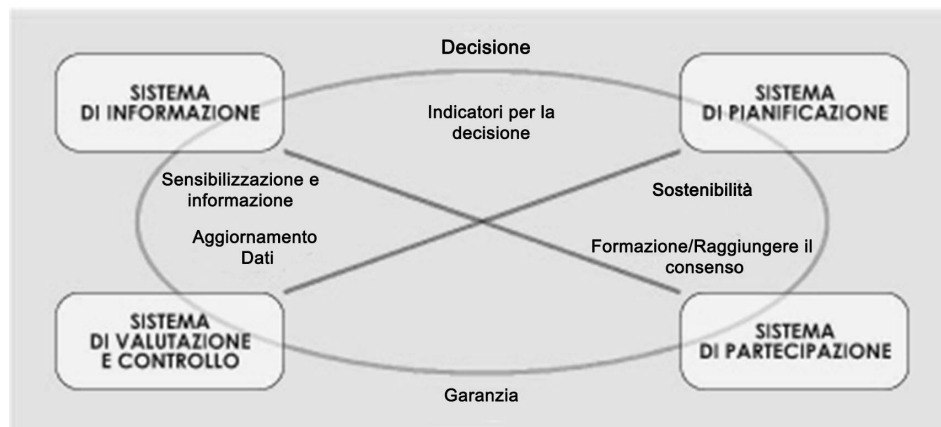


Figura 9 Esempio di schema introdotto in Catalunya per l'integrazione tra Pianificazione e Valutazione Ambientale

Fonte: Guida Enplan <http://www.interreg-enplan.org/>

1.4.2 Strumenti applicativi per la qualità ambientale nel governo del territorio

Trovare un equilibrio dinamico con i sistemi naturali in un ambiente urbano in continua trasformazione risulta quindi essere fondamentale.

Nelle esperienze di pianificazione mirata all'integrazione di urbanistica ed ecologia gli indicatori ambientali di base (che si ritrovano da anni nei rapporti ambientali) sono il punto di partenza per la creazione di indici compositi che devono contenere sia parametri strettamente urbanistici sia elementi ambientali ad essi correlati. Sono numerose le sperimentazioni di nuovi standard urbanistico-ecologici affiancati a quelli tradizionali e finalizzati ad un corretto dimensionamento dei pesi insediativi e delle dotazioni ecologico ambientali.

I nuovi standard, punto di partenza e non di arrivo per i progetti pianificatori, anche se non ancora codificati dal punto di vista legislativo (non sono infatti ancora presenti normative sia a livello nazionale sia europeo che trattano in modo completo di questi argomenti da un punto di vista applicativo e regolamentario) sono stati introdotti e definiti frequentemente nelle norme dei piani più innovativi con particolare riferimento alla permeabilità dei suoli, al carico urbanistico ammissibile (sostenibile), ai parametri che esprimono la capacità di carico ambientale di un'area di trasformazione, alla definizione di standard e indicatori paesaggistici per il territorio urbano ed extraurbano etc.

Una recente tendenza punta a definire indici che sintetizzano di interi processi trasformativi territoriali, sulla base dei quali viene emesso il verdetto valutativo: questi appaiono spesso troppo semplificatori, al limite della banalizzazione, di realtà che sono per loro natura altamente complesse.

Invece, un indice efficace deve innanzitutto avere una solida base scientifica, deve essere stato testato da tempo su casistiche complesse e diversificate, deve poter indirizzare una scelta strutturale lasciando spazio alla fase progettuale e deve anche poter essere legato o almeno riferibile alle fasi regolamentari di un processo di piano.

Tra i diversi indici disponibili in bibliografia, il Biotope Area Factor (BAF) ha dimostrato di possedere tutte queste caratteristiche.

1.4.2.1 Biotope Area Factor

Nel 1984, a Berlino, è stato introdotto il Landscape Programme (Piano Paesaggistico-Ambientale) con l'obiettivo di protezione della natura, delle risorse naturali, del paesaggio e delle aree collettive verdi in ambito urbano.

La modalità operativa del Landscape Programme risiede sia nella individuazione di modalità pianificatorie attuative per ogni elemento funzionale della città (sia di tipo insediativo che infrastrutturale) che, senza perdere i caratteri tipici della città consolidata, permettano di incrementarne la prestazione ecologica.

Nel 1994 viene messo a punto il metodo denominato BAF – Biotope Area Factor che formalmente ha le caratteristiche di un normale indice urbanistico.

Esso esprime, in un determinato intervento, la porzione di area destinata al verde o ad altre funzioni ecosistemiche che contribuiscono a raggiungere obiettivi di qualità ambientale.

Tutte le aree che concorrono potenzialmente a tale fine sono incluse nel BAF e ad esse viene attribuito un fattore di valutazione differenziato, riferito alle qualità di evapotraspirazione, permeabilità, fornitura di habitat per piante e animali.

Con riferimento a obiettivi generali di sostenibilità, il BAF è in grado di fornire una misura parametrica relativamente a:

- salvaguardia del microclima e dell'atmosfera;
- controllo dell'uso del suolo e dell'utilizzo di acqua;
- miglioramento della qualità della vita delle piante e dell'habitat degli animali;
- miglioramento dello spazio di vita per l'essere umano.

$AF = \text{Area della superficie ecologicamente efficace} / \text{Area totale del terreno}$

Per tutti gli interventi nella città consolidata di Berlino, sono stati definiti dei valori di BAF obiettivo in base al Rapporto di Copertura (indicato come DC, Degree of Coverage) ed alla funzione urbana, secondo i valori qui sotto indicati:

BAF		
Modifiche/ Estensioni del costruito Creazione di spazio residenziale aggiuntivo o incremento della superficie coperta (DC)		Nuova edificazione
DC	BAF	
Residenziale (solo uso residenziale senza spazi commerciali)		
sopra 0.37	0.60	0.60
0.38 - 0.49	0.45	
sotto 0.50	0.30	
Commerciale (solo uso commerciale o uso misto)		
	0.30	0.30
Direzionale (strutture commerciali, amministrative o di uso terziario generale)		
	0.30	0.30
Strutture pubbliche (a scopo sociale e culturale)		
sopra 0.37	0.60	0.60
0.38 - 0.49	0.45	
sotto 0.50	0.30	
Scuole (istruzione generale, centri vocazionali, complessi polifunzionali e strutture sportive)		
	0.30	0.30
Scuole infermieristiche e Centri di assistenza		
sopra 0.37	0.60	0.60
0.38 - 0.49	0.45	
sotto 0.50	0.30	
Infrastrutture tecniche		
	0.30	0.30

Figura 10 Valori di BAF
Obiettivo rispetto a funzione urbana e Rapporto di Copertura (DC)

Il Piano di Berlino fornisce un abaco del valore ecologico per ogni tipologia di superficie:




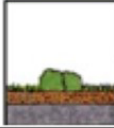
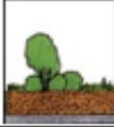




COEFFICIENTI MOLTIPLICATIVI			
	0	La superficie è impermeabile all'aria e all'acqua e non ha crescita di piante (es. cemento, asfalto)	
	0,3	La superficie è permeabile all'aria e all'acqua e non ha crescita di piante (es. pavimento a mosaico, sabbia, ghiaia)	
	0,5	La superficie è permeabile all'aria e all'acqua e ha crescita di piante (es. ghiaia con copertura di erba)	
	0,5	Superfici con vegetazione poste su cantine o garage con almeno 80 cm di terra	
	0,7	Superfici con vegetazione senza alcun legame con il suolo sottostante e di spessore maggiore di 80 cm	
	1	Terreno adibito esclusivamente alla crescita di vegetazione con spessore interamente costituito da terra	
	0,2	Infiltrazioni di acqua piovana nelle pareti verticali che provoca la crescita di vegetazione	
	0,5	Parete verticale verde	
	0,7	Ampia copertura con tetto a verde	

Figura 11 Coefficienti moltiplicativi per unità di superficie

L'area ecologica effettiva è data dalla sommatoria delle superfici espresse in mq moltiplicate per un coefficiente ecologico, assegnato in base alle caratteristiche specifiche delle superfici stesse e sintetizzato in valori tabellati.

I criteri alla base delle assegnazione dei valori all'interno delle aree sono:

- Alta efficienza di evapotraspirazione;
- Capacità di fissazione delle polveri con effetto di riduzione delle polveri sospese;
- Capacità di captazione dell'acqua da parte del suolo e relativo deposito;
- Conservazione e sviluppo a lungo termine delle funzioni del suolo, ovvero filtraggio, buffering e trasformazione di sostanze nocive pericolose;
- Disponibilità di habitat adatti per piante ed animali.

Questo indice è stato perfezionato con riferimento ad ambiti con destinazione d'uso differenti (commerciale, residenziale, infrastrutture, produttivo) e definisce uno standard ecologico minimo che una nuova edificazione o una riqualificazione deve garantire: vengono considerate zone verdi piantumate o a prato, tetti o pareti verdi, zone non impermeabili e con ombreggiature e il valore di BAF obiettivo oscilla tra 0,3 e 0,6 a seconda della funzione insediata ed al rapporto di copertura.

Il BAF è definito come segue:

$$\text{BAF} = \frac{\text{Area della superficie ecologicamente efficace}}{\text{Area totale del terreno}}$$

Ciò significa ad esempio:

per 1 mq di "Superficie con vegetazione posta su cantine o garage con almeno 80 cm di terra" si considerano 0,5 mq di "Superficie ecologicamente efficace".

1.4.2.2 Malmö Green Space Factor

Il Green Space Factor è misurato come valore medio dell'intera area del lotto, con valori compresi tra 0.0 e 1.0, assegnati alle differenti sub aree.

Il Green Space Factor viene applicato per la prima in forma sperimentale nel 1998, nella progettazione di Augustenborg e Wester Harbor (European Housing Exposition 2001): il primo, un grande progetto di recupero di un'area residenziale esistente, il secondo una conurbazione con una diversificazione di usi (residenze, uffici commerciali e servizi) su un'area industriale adibita a cantieri navali.

Il tutto prosegue con The sustainable city of tomorrow, progetto incentrato sui temi della sostenibilità, con la prescrizione ad attivare misure per assicurare al complesso edilizio, almeno 10 Punti Verdi da una lista di 35 misure accettabili,

dando all'area un interessante e distinto profilo ecologico e sostenibile. La diversità biologica è la componente chiave di tutti gli spazi aperti del sito. In questo contesto il Green Space Factor è stato implementato quale parte del "Quality program". Similmente al BAF, i Punti Verdi vengono guadagnati implementando spazi verdi che includono grandi alberi, tetti verdi, pareti verdi, aiuole e superfici acquatiche quali laghetti. Punti Verdi aggiuntivi sono pure attribuiti ai cortili che favoriscono la biodiversità, ai giardini tradizionali dei cottage o a porzioni di giardini lasciati crescere in maniera naturale.

Il Green Space Factor è calcolato come:

$$GSF = ((\text{area A} \times \text{fattore A}) + (\text{area B} \times \text{fattore B}) + (\text{area C} \times \text{fattore C}) + \dots + (\text{area n} \times \text{fattore n})) / \text{Totale dell'area considerata}$$

Si riportano i fattori di valutazione utilizzati con il Green Space Factor per la pianificazione del Wester Harbour e di altri interventi nella città di Malmo:

TIPO DI SUPERFICIE	FATTORE DI VALUTAZIONE
Suolo permeabile	1
Verde in facciata e/o rampicante	0,6
Tetto verde	0,7
Fasce a verde 20-80 cm di sottofondo	0,7
Fasce a verde >80 cm di sottofondo	0,9
Specchi d'acqua	1
Superfici di scarico dalle aree impermeabilizzate alla vegetazione circostante	0,2
Raccolta e Conservazione di acqua piovana	0,2
Aree impermeabili	0
Aree pavimentate con giunti di raccordo	0,2
Aree coperte con ghiaia e sabbia	0,4
Alberi Ø 16-20 cm di fusto	20
Alberi Ø 20-30 cm di fusto	15
Alberi Ø >30 cm di fusto	10
Cespugli h >3 m	2

Tabella 1 Fattori di valutazione per il calcolo del Green Space Factor

1.4.2.3 Seattle Green Factor

Il "Seattle Green Factor" è stato originariamente tratto e modellato su programmi simili, già attivati a Berlino (BAF) e Malmo (GSF). Esso rappresenta il primo standard paesaggistico del suo genere negli Stati Uniti. Il Seattle Green Factor, mira ad aumentare la quantità e la qualità del paesaggio urbano e consente ai progettisti di sviluppare un sistema di valutazione per promuovere paesaggi esteticamente attrattivi e funzionali sotto il profilo ecologico, includendo elementi come tetti e pareti verdi, superfici permeabili, conservazione delle alberature esistenti, e coltivazione di cibo. Adottato dalla città di Seattle nel 2006 e ampliato nel 2009, il Seattle Green Factor sta ispirando le municipalità di tutto il paese a sviluppare standard simili, considerato gli effetti positivi che sono già stati riscontrati.

Esso è applicato correntemente alle nuove costruzioni nelle zone commerciali e nelle vicinanze delle zone commerciali, fuori dal centro, ed è stato recentemente (2010) esteso a due zone residenziali multifamiliari (Midrise e Hi-ghrise) con indici compresi tra 0,50 e 0,60. Requisito essenziale per il rilascio della concessione nelle zone previste è l'aver soddisfatto i requisiti prescritti dal Seattle Green Factor.

Il sistema di calcolo è progettato in modo tale da incoraggiare estese aree di verde, pavimentazioni permeabili, tetti verdi, pareti vegetate, preservazione di alberature esistenti, e strati di vegetazione, lungo le strade e altre aree visibili al pubblico.

I progettisti possono introdurre i diversi elementi, usando un foglio di calcolo che automaticamente valuta il Green Factor score, permettendo di sperimentare facilmente, differenti combinazioni.

Il Seattle Green Factor aiuta a mantenere e migliorare la vivibilità nelle aree periferiche della città che continuano ad espandersi considerevolmente. In aggiunta all'attrattività, gli elementi verdi nel paesaggio urbano migliorano la qualità dell'aria, creano un habitat favorevole per la avifauna, e mitigano gli effetti dell'isola di calore urbana. Inoltre, riducono il rischio di inondazioni, proteggendo le fognature e riducendo i costi per le infrastrutture pubbliche.

1.4.2.4 Bolzano e il R.I.E.

Il R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edilizio) è un indice di qualità ambientale che serve per certificare la qualità dell'intervento edilizio rispetto alla permeabilità del suolo e del verde.

Il Comune di Bolzano, per ottenere un quadro generale sulle problematiche e sulle possibili misure di mitigazione e compensazione, al fine di elaborare una proposta concreta di inserimento di norme nell'ordinamento edilizio comunale, ha commissionato uno studio che si è concluso con la scelta del modello "Indice R.I.E." per il calcolo dell'impatto edilizio e con l'elaborazione di una proposta definitiva e operativa di inserimento dell'Indice R.I.E. negli strumenti urbanistici e correntemente utilizzato.

$$RIE = \frac{\sum_{i=1}^n S_{vi} \frac{1}{\Psi_i} + (Se)}{\sum_{i=1}^n S_{vi} + \sum_{j=1}^n S_{ij} \Psi_j}$$

RIE = Indice di riduzione dell'impatto edilizio

Dove:

S_{vi} = i-esima superficie permeabile, impermeabile o sigillata trattata a verde

S_{ij} = j-esima superficie permeabile, impermeabile o sigillata non trattata a verde

ψ_i = i-esimo coefficiente di deflusso

ψ_j = j-esimo coefficiente di deflusso

Se = Superfici equivalenti alberature

L'elaborazione in un apposito foglio di calcolo (fornito dallo stesso Comune) consente di inserire in modo semplice e rapido i dati rilevati e di verificare la rispondenza all'indice R.I.E. prescritto e coefficiente di edificazione consentito.

1.4.2.5 Indice di permeabilità

L'obiettivo di migliorare la prestazione ambientale complessiva è perseguibile anche al livello strettamente urbanistico, ad esempio vi è un parametro che utilizza solo indici urbanistici, l'indice di permeabilità.

Esso è una delle misure di verifica e di controllo della permeabilità dei suoli.

Nella pratica urbanistica può essere visto in fase analitica valutativa del piano come un parametro locale per la misura della compromissione dei suoli e anche come prescrizione normativa finalizzata alla rigenerazione ecologica nella fase operativa dello stesso.

Tale indice urbanistico consente infatti, nella fase di analisi, di classificare le aree a seconda della loro condizione di permeabilità e, nella fase progettuale, di indirizzare gli interventi di trasformazione in modo tale da garantire il mantenimento o il ripristino della permeabilità stessa, sia per i nuovi interventi di trasformazione che per gli interventi sui tessuti esistenti.

L'indice di permeabilità è definito come Superficie permeabile/Superficie fondiaria (o Superficie territoriale) e può essere classificato per livelli o gradi di permeabilità e ne esprime il rapporto minimo ammissibile.

Si può dire che la Superficie permeabile (S_p) misura in metri quadri ogni superficie non pavimentata in modo impermeabile e non impegnata da costruzioni sopra o sotto il suolo, che comunque consenta l'assorbimento delle acque meteoriche.

Un indice di permeabilità altissimo o alto (definibile rispettivamente come superiore al 90% o compreso tra il 70% e il 90%) caratterizza generalmente le aree non edificate (parchi o giardini) le aree adibite ad usi agricoli o le aree a prato/pascolo appartenenti al territorio extraurbano e/o interne ai tessuti urbanizzati; in questi casi le superfici impermeabili sono costituite generalmente da viali carrabili o pedonali, da piazzali di sosta pavimentati o da fabbricati di limitate dimensioni. È attualmente utilizzato nelle pratiche edilizie affinché vengano rilasciate dall'Amministrazione Comunale tutte le documentazioni propedeutiche agli interventi edilizi (SCIA, DIA, PDC).

Riferimenti bibliografici e sitografici

Akbari H. (2002), Shade trees reduce building energy use and CO2 emission from power plants, *Environmental Pollution* 116, pagg. 119-126

Bernini M., Campeol A., Felloni F., Magoni M., a cura di (1993), *Aspetti ecologici nella pianificazione territoriale*, Ed. Grafo, Brescia

Berrini M. (2004), *Gli indicatori per lo sviluppo ambientale in Valutazione Ambientale Anno III n. 5/2004* Edicom Edizioni

Bregha F. et al. (1990), *The Integration of Environment Factors in Government Policy*, Canadian Environmental Assessment, Research Council

Bruzzi L., Serrano B. (2015), "Equità, sviluppo e gestione Sostenibile dell'ambiente" in *ECOSCIENZA* Numero 5

Campos Venuti G. (1987), *La terza generazione dell'urbanistica*, Ed. Franco Angeli

Conferenza delle nazioni unite sullo sviluppo sostenibile "Rio+20", 2012

Costanza, R. (1991), *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, Columbia University Press, New York

De Lotto R. (2008), *Assessment of development and regeneration urban projects: cultural and operational implications in metropolization context*, *International Journal of Energy and Environment*, Issue 1 Volume 2, NAUN

De Lotto R. (2008), *Ecologia del paesaggio, pianificazione territoriale e gestione ambientale*", in: De Lotto R., et al. *Abitare il paesaggio*, Seconda Edizione, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN)

De Lotto R., Venco E. (2013), *Efficacia e attuabilità di indici ecologico-ambientali nella pratica urbanistica*, XXVIII Congresso Nazionale INU, *Città come motore dello sviluppo del Paese*, Salerno

Di Franco A. a cura di, (2010), *L'architettura della città sostenibile*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN)

Eccles R.G., (1991), The performance measurement manifesto, Harvard Business Review n.69

Gazzetta ufficiale n. L 197 del 21/07/2001 pag. 0030 – 0037: Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente

Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods (1997), Series F, No. 67, United Nations, New York

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, (1980), ed. World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development. IUCN–UNEP–WWF

Kruise A. (2011), The Green Space Factor and the Green Points System, GRaBS Expert Paper

L'ambiente in Europa: quali direzioni per il futuro? Valutazione globale del programma di politica e azione della Comunità Europea a favore dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile, "verso la sostenibilità", 1992

Marticino F., Barbarossa L., Caruso A.M. (2011), Strategie per l'adattamento ai cambiamenti climatici nei territori della Sicilia orientale. Il progetto GRaBS, XIV Conferenza SIU, Abitare l'Italia. Territori, economie, diseguaglianze, Torino

Meadows H. D., Meadows L. D., Randers J.E., Behrens W.W. (1972), The Limits to Growth, Pen Books, Londra

Milardi M. (2006), Il concetto di Metabolismo per la gestione dei flussi energetici e materiali dell'ambiente urbano" in Lucarelli M.T. (a cura di) "L'ambiente dell'organismo città. Strategie e sperimentazioni per una nuova qualità urbana", Alinea Editrice, Firenze, p. 24

Mossello M. T. (2008), Politiche dell'ambiente: analisi, azioni, progetti. ed. Il Mulino, Bologna

Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987

Ricci L. (2013), Piano locale. Nuove regole, nuovi strumenti, nuovi meccanismi attuativi, ISPRA Qualità dell'Ambiente Urbano, IX rapporto ed. 2013, pagg. 130-

170;

Schibel K.L., Zamboni, S. (2005), *Le Città contro l'Effetto Serra*, Edizioni Ambiente, Milano

Steiner F, (2004), *Costruire il paesaggio: un approccio ecologico alla pianificazione*, Ed. Mc Graw Hill, Milano

Sturla S. (2017), "Nature Based Solutions e green infrastructure: il nuovo valore dell'ambiente urbano", In *Urbanistica Dossier*, n.13 "Territori competitivi e progetti di reti", pp. 325-329. Edizioni INU. ISSN: 1128-8019

The Rio Declaration on Environment And Development, 1992

Trasformare il nostro mondo. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, 2015

United Nations Conference on Human Environment, 1972 Stockolm

United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (2016) *The New Urban Agenda*

United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, World Bank, (2005), *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003*, Studies in Methods, Series F, No.61, Rev.1, Glossary, United Nations, New York

Zanon B. (2008) *Territorio, ambiente, città. Il territorio della sostenibilità*, Ed. Allinea

Sitografia

<https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>

<https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced>

<http://asvis.it/>

<https://www.ecoage.it/sviluppo-sostenibile.htm>

<http://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000>

<http://www.isprambiente.gov.it/>

<https://www.gov.uk/government/.../natural-capital-committee>

<http://www.flanet.org/it/>

<https://www.eea.europa.eu/it>

<https://www.cartografia.regione.lombardia.it/sivas/jsp/home.jsf>

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>

<http://www.interreg-enplan.org/guida/index.htm>

https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/bff/index_en.shtml

Capitolo 2

Ambiente e piano: Indagini territoriali ed evoluzione dei temi ambientali

2.1 Brevi cenni sull'evoluzione dell'urbanistica

Dopo la Seconda guerra mondiale, e fino a tutti gli anni Settanta, alla pianificazione viene assegnata soprattutto una funzione di definizione dell'assetto delle zone d'espansione e delle infrastrutture, soprattutto quelle per la viabilità automobilistica. La città cresce in tutte le direzioni (a macchia d'olio), seguendo le regole della speculazione immobiliare e della rendita urbana, senza risparmiare la campagna e senza lasciare aree libere per la realizzazione dei servizi e del verde (Piani di prima generazione).

Tra gli anni '60-'70 le città continuano ad espandersi notevolmente, il processo interessa non solo le grandi città ma anche i centri medi e piccoli. Il prevalere della rendita sul processo di crescita della città determina una maggiore attenzione verso questo aspetto facendo emergere una nuova linea politica di contrasto alla speculazione.

La nuova pianificazione sebbene abbia l'obiettivo di contrastare la speculazione, affronta il tema dell'espansione urbana come crescita necessaria, da razionalizzare e da non limitare (Piani di seconda generazione).

A partire dagli anni '80 si sancisce il passaggio dalla cultura dell'espansione a quella della trasformazione; irrompono infatti sulla scena socio-economica nuovi meccanismi di sviluppo che sottolineano la necessità di ricercare un assetto territoriale meno legato all'urgenza dell'espansione insediativa e più finalizzato alla ricerca di qualità infrastrutturale e ambientale (Piani di terza generazione).

La critica svolta da alcuni autori, in particolare Campos Venuti, ha trovato nella individuazione di tre generazioni di piani una proposta di sintesi. Si tratta di una

articolazione che discende da una valutazione dell'orientamento e della efficacia di tali strumenti "...mancati in Italia veri e propri "piani della ricostruzione urbana", si parte dai "piani del primo ordinamento urbano", cui seguono i "piani dell'espansione urbana", fino alla Terza Generazione... con i suoi "piani della trasformazione urbana" (Campos Venuti, 1987).

Rileggendo, con Campos Venuti, le vicende italiane alla luce della individuazione di tre successive generazioni, si possono cogliere i caratteri dei processi e degli strumenti. I Piani di rima generazione sono "strumenti ancora generici, dettati dal desiderio di porre una qualunque regola al caos della crescita cittadina... [e]... sono concepiti più o meno esplicitamente a favore del regime immobiliare".

"La seconda generazione affronta la cultura dell'espansione producendo una notevole evoluzione disciplinare".

La terza generazione è "quella che segna il passaggio dalla cultura dell'espansione urbana alla cultura della trasformazione" (Campos Venuti, 1987; Zanon, 2008)

In particolare è a partire dalla metà degli anni Ottanta, che si è manifestata un'attenzione crescente verso le problematiche ambientali ed ecologiche e verso le problematiche dello sviluppo sostenibile nella pianificazione urbanistica.

La necessità che gli strumenti di piano garantissero la tutela ambientale superando la filosofia della semplice imposizione di vincoli trovò nei principi e programmi dello sviluppo sostenibile la naturale collocazione. Il rivoluzionario concetto di sostenibilità infatti, aprendo un nuovo orizzonte di studi legati all'idea di limite allo sviluppo, ha indirizzato l'azione verso la valorizzazione locale dell'ambiente e al contempo la difesa dell'ecosistema.

Con la metà degli anni '90, l'esplosione dei fenomeni di globalizzazione e i nuovi contesti produttivi ed economico-finanziari si impone con una forza dirompente un tema latente da tempo (da almeno un trentennio anche in Italia): la ridefinizione della geopolitica urbana al livello mondiale e la nascita/crescita di nuove supermetropoli che competono per un predominio (anche di immagine) legato allo sviluppo economico e finanziario (un esempio su tutti: Shanghai).

Il tema delle megaregioni e delle metropoli si declina nel nostro contesto in: "città metropolitane" (più volte riprese nei dibattiti sulle riforme istituzionali e legislative e mai formalmente istituite in sostituzione delle Province) e "città lineari" (un caso eclatante è quello padano lungo l'asse Venezia-Torino nel tratto, come minimo, tra Verona e Novara).

Parallelamente, in opposizione a questo fenomeno, torna il richiamo verso forme urbane a maggiore dimensione umana e il "local" che talvolta si oppone al "glo-

bal", tal altra lo integra nel cosiddetto "glocal".

Il rapporto tra locale e globale, l'effetto "democratizzante" del web e della rivoluzione telematica, ed un generale ripensamento culturale sugli strumenti di governo portano ad ampliare il ruolo dell'individuo rispetto ai processi decisionali. Il passaggio da "government" a "governance" coinvolge la struttura dei processi di governo e si applica, per gli interessi strettamente urbanistici e territoriali alle tematiche ambientali con la ripresa dei principi di sostenibilità, dell'Agenda21 e della responsabilità individuale nei fenomeni globali ed ai processi partecipativi (De Lotto, 2012).

Oggi l'attuale ridenominazione della pianificazione urbana in governo del territorio²⁷ presuppone una gestione integrata delle problematiche urbane, sociali territoriali ed ambientali con il fine di superare la vecchia impostazione di natura prevalentemente socio-economica.

Emerge quindi una "nuova urbanistica" che si dirige verso il perseguimento degli obiettivi di qualità urbana, di sostenibilità paesistico-ambientale e di coesione sociale, attraverso l'attivazione di politiche di intervento basate sulla cooperazione tra gli attori e sulla visione partecipata dei processi di trasformazione del territorio.

2.2 Problematica del Consumo di suolo

L'importanza del suolo come risorsa vitale, quindi da proteggere, è stata più volte riproposta sia a livello internazionale, sia a livello nazionale. Nel 2006 la Commissione Europea ha pubblicato la Comunicazione 231 dal titolo "Strategia tematica per la protezione del suolo"²⁸. Nella Comunicazione si afferma che "Il suolo assicura una serie di funzioni chiave, a livello ambientale, sociale ed economico, indispensabili per la vita. Agricoltura e silvicoltura dipendono dal suolo per l'apporto di acqua e nutrienti e per l'innesto delle radici. Il suolo svolge inoltre un ruolo centrale per la protezione dell'acqua e lo scambio di gas con l'atmosfera, grazie a funzioni di magazzinaggio, filtraggio, tampone e trasformazione. È anche un habitat e un pool genico, un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale

27 Dalla riforma costituzionale del titolo V del 2001, la materia urbanistica viene denominata "governo del territorio", di cui l'urbanistica è parte (v. Corte cost. n. 3/2003) e diventa una materia di legislazione concorrente tra Stato e Regioni: allo Stato spetta l'emanazione di una legge sui principi fondamentali del governo del territorio, mai approvata, alle regioni spetta la piena autonomia legislativa in materia, nel rispetto dei principi fondamentali dello Stato.

28 COM-UE, (2006) Strategia tematica per la protezione del suolo n.231

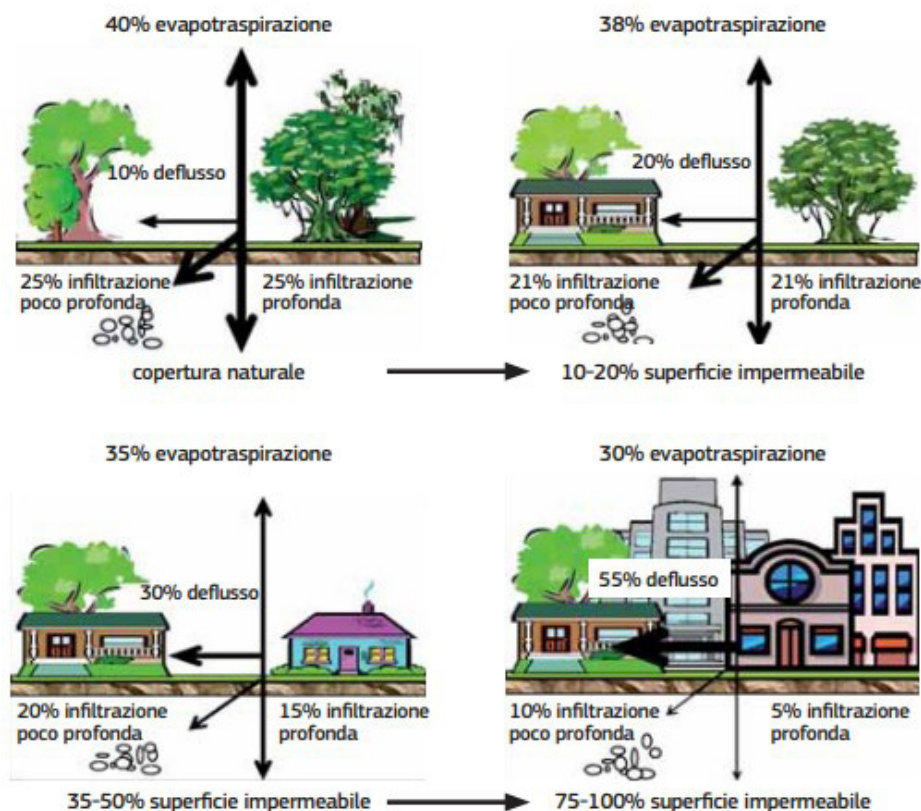


Figura 12 Schema dell’influenza della copertura del suolo sul ciclo idrogeologico

Fonte: www.coastal.ca.gov/nps/watercyclefacts.pdf

ed una fonte di materie prime.”.

Con la sua approvazione, si è concretizzato l’impegno della UE a realizzare, in maniera sistematica, azioni per la protezione del suolo.

L’impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo in Europa, in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale (Commissione Europea, 2012).

Dalla metà degli anni 50 la superficie totale delle aree urbane nell’UE è aumen-

tata del 78%, mentre la crescita demografica è stata di appena il 33% (AEA, 2006). Oggi, le aree europee classificate come periurbane presentano la stessa estensione di superficie edificata delle aree urbane, tuttavia solo la metà di esse registrano la stessa densità di popolazione (Piore et al., 2011).

A livello nazionale i dati sul consumo nel suolo non sono ancora confortanti, nonostante un rallentamento avvenuto negli anni 2008-2013. Dagli anni 50 ad oggi si è riscontrato un incremento percentuale del 184% (dal 5,2% ad un 7,6%) con una compromissione di 23.039 kmq di territorio. (ISPRA, 2017)

Nel 2017, in 15 regioni viene superato il 5% di consumo di suolo, con il valore percentuale più elevato in Lombardia (che con il 12,99% arriva a sfiorare il 13%) e in Veneto (12,35%) e in Campania (10,36%). Seguono Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Puglia e Liguria, con valori compresi tra l'8 e il 10%. La Valle d'Aosta è l'unica regione rimasta sotto la soglia del 3% (Tabella sottostante) (ISPRA, 2018).

Regione	di suolo (% 2016)	di suolo (ettari 2016)	di suolo (% 2017)	di suolo (ettari 2017)	(Incremento % 2016-2017)	(Incremento in ettari 2016-2017)
Piemonte	6,85	173.933	6,86	174.349	0,24	416
Valle D'Aosta	2,91	9.481	2,91	9.509	0,29	28
Lombardia	12,96	309.552	12,99	310.156	0,19	603
Trentino-Alto Adige	4,53	61.592	4,55	61.836	0,40	243
Veneto	12,29	225.395	12,35	226.530	0,50	1.134
Friuli Venezia Giulia	8,88	70.280	8,92	70.571	0,41	291
Liguria	8,30	44.961	8,30	44.983	0,05	22
Emilia-Romagna	9,85	221.190	9,87	221.645	0,21	456
Toscana	7,10	163.134	7,10	163.301	0,10	167
Umbria	5,63	47.565	5,63	47.626	0,13	62
Marche	7,18	67.404	7,20	67.561	0,23	158
Lazio	8,39	144.268	8,40	144.584	0,22	315
Abruzzo	5,07	54.768	5,08	54.886	0,22	118
Molise	4,05	17.997	4,06	18.035	0,21	38
Campania	10,34	140.644	10,36	140.924	0,20	279
Puglia	8,35	161.606	8,37	162.016	0,25	409
Basilicata	3,39	33.888	3,40	33.923	0,10	35
Calabria	5,18	78.076	5,18	78.129	0,07	53
Sicilia	7,19	184.873	7,20	185.156	0,15	283
Sardegna	3,75	90.435	3,75	90.535	0,11	100
Italia	7,63	2.301.042	7,65	2.306.253	0,23	5.211

**Figura 13 Stima del consumo di suolo a livello regionale,
in percentuale sulla superficie territoriale e in ettari**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

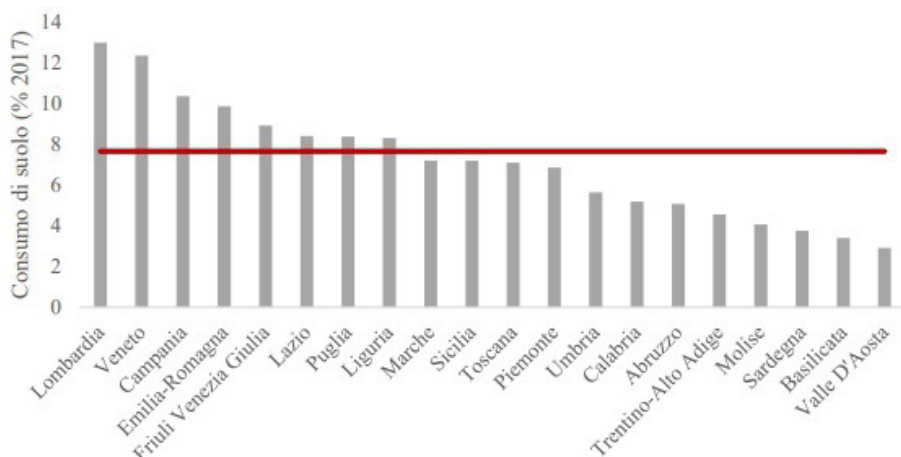


Figura 14 Consumo di suolo a livello regionale (% 2017).
In rosso la media nazionale.

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

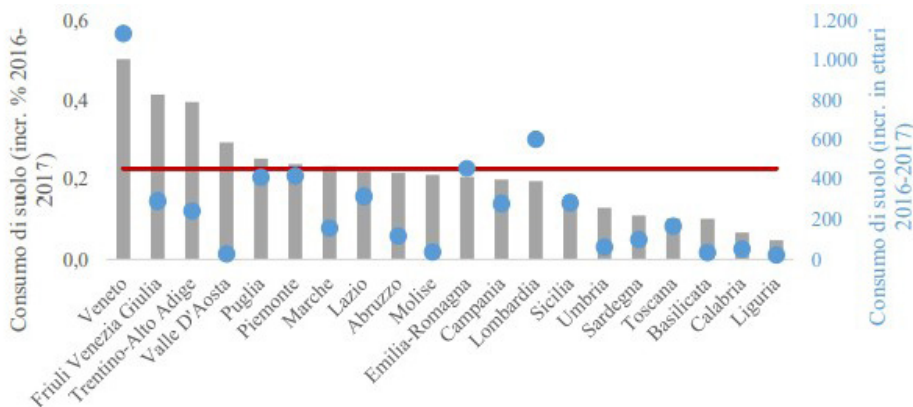


Figura 15 Consumo di suolo a livello regionale.
Incremento percentuale (in grigio) e in ettari (azzurro) tra il 2016 e il 2017.
In rosso la media nazionale dell'incremento percentuale.

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

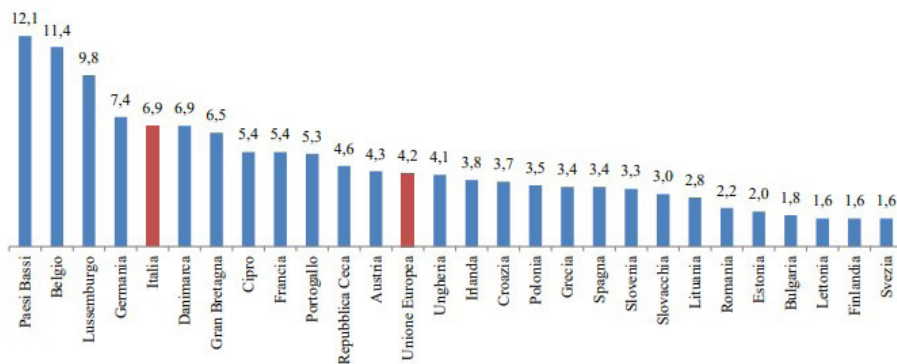


Figura 16 Consumo di suolo nei principali Paesi europei (% 2015).

Fonte: Eurostat, 2017

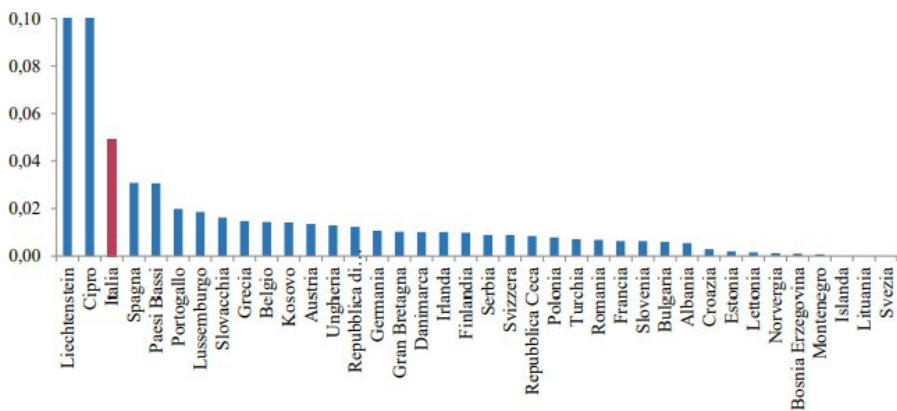


Figura 17 Incremento medio annuo dell'impermeabilizzazione del suolo (% 2009-2012) in relazione alla superficie territoriale di ogni Paese

Fonte: EEA, 2017

La crescente urbanizzazione ha indotto un cambiamento della morfologia urbana dominante: i nuovi modelli urbani hanno indotto la crescita progressiva della città verso l'esterno, articolata intorno a strade a scorrimento rapido, dove la monofunzionalità rende indispensabile l'uso del trasporto privato e lo sprawl delle abitazioni, soprattutto unifamiliari, rappresentano un gran consumo di suolo. Insomma, le città crescono meno in altezza e più in estensione, tanto da diventare città-regioni.

Questa tendenza osservata a livello internazionale trova da tempo riscontro in un territorio periurbanizzato a carattere ibrido tra città e campagna: i confini tra zone urbane e rurali stanno progressivamente scomparendo e quasi tre quarti della popolazione vive in città o in agglomerati. Anche le aree urbane sono cresciute soprattutto in estensione. La causa principale è l'aumento del consumo di superficie per le aree residenziali.

Il consumo crescente di suolo, l'aumento della pressione sui paesaggi non edificati, l'aumento della mobilità e del consumo di energia, incremento dei costi infrastrutturali e, di rimando, l'aumento delle spese a carico degli enti pubblici, sono alcuni problemi che affliggono gli insediamenti urbani²⁷.

L'espansione territoriale degli insediamenti, spesso caratterizzata da una gestione caotica, produce molteplici ricadute negative a livello ambientale, socioculturale ed economico. L'impiego non razionale del suolo rappresenta in primo luogo lo spreco di una risorsa non rinnovabile ma esercita anche una pressione nociva sul paesaggio. La differenziazione funzionale del territorio è inoltre responsabile di un significativo degrado ambientale, dovuto sostanzialmente alle maggiori distanze da percorrere e alla crescente incisività dei mezzi di trasporto privati. L'ancora frequente dissociazione fra zone abitative, lavoro, commercio e svago determina il fatto che una buona parte della popolazione dipenda fortemente dalla propria automobile, con evidenti ricadute sul consumo energetico, che si associa a problemi di congestionamento urbano, di inquinamento fonico e atmosferico²⁸.

2.2.1 Consumo di suolo, legislazione italiana

Per consumo di suolo s'intende il passaggio da coperture agricole e naturali a coperture urbane; una tipologia di transizione che altera tutte le funzioni dello

27 Sintesi del Programma nazionale di ricerca PNR 54 (2012)

28 Fouchier, 1997 - Newman & Kenworthy, 1999.

spazio iniziale in modo permanente (Pileri, 2009).

Il consumo di suolo deve essere inteso come un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative. Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, capannoni e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio. Il concetto di consumo di suolo deve, quindi, essere definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato) (ISPRA, 2008).

In Italia non esiste una legge nazionale che dia una definizione specifica e univoca sul consumo di suolo. Al fine di aderire alle disposizioni europee verso un consumo di suolo zero molte regioni si sono dotate di norme specifiche a riguardo, altre hanno previsto o fissato obiettivi in materia all'interno dello strumento di governo del territorio.

La definizione di consumo di suolo varia da Regione a Regione:

Regione	Definizione di consumo di suolo
Lombardia L.R. 12/2005	trasformazione, per la prima volta, di una superficie agricola da parte di uno strumento di governo del territorio, non connessa con l'attività agro-silvo-pastorale, esclusa la realizzazione di parchi urbani territoriali e inclusa la realizzazione di infrastrutture sovra comunali; il consumo di suolo è calcolato come rapporto percentuale tra le superfici dei nuovi ambiti di trasformazione che determinano riduzione delle superfici agricole del vigente strumento urbanistico e la superficie urbanizzata e urbanizzabile.
Veneto L.R. 14/2017	l'incremento della superficie naturale e seminaturale interessata da interventi di impermeabilizzazione del suolo, o da interventi di copertura artificiale, scavo o rimozione, che ne compromettano le funzioni eco-sistemiche e le potenzialità produttive; il calcolo del consumo di suolo si ricava dal bilancio tra le predette superfici e quelle ripristinate a superficie naturale e seminaturale.

Emilia Romagna L.R. 24 /2017	saldo tra le aree per le quali la pianificazione urbanistica attuativa prevede la trasformazione insediativa al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato, e quelle per le quali la medesima pianificazione stabilisca una destinazione che richieda, all'interno del medesimo perimetro, interventi di desigillazione, attraverso la rimozione dell'impermeabilizzazione del suolo.
---------------------------------	--

Tabella 2 Definizioni di consumo di suolo

Altre regioni (di seguito) non hanno dato una definizione specifica ma hanno comunque introdotto all'interno delle norme il concetto sottolineandone l'importanza e predisponendo accortezze e limitazioni.

Toscana: LEGGE REGIONALE 65/2014 Norme per il governo del territorio

Umbria: LEGGE REGIONALE 23 novembre 2016, n. 13 Modificazioni ed integrazioni alla legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1 - Testo unico governo del territorio e materie correlate.

Friuli Venezia Giulia: LEGGE REGIONALE 2015, n. 21 Disposizioni in materia di varianti urbanistiche di livello comunale e contenimento del consumo di suolo.

Abruzzo: LEGGE REGIONALE 1 agosto 2017, n. 40 Disposizioni per il recupero del patrimonio edilizio esistente. Destinazioni d'uso e contenimento dell'uso del suolo, modifiche alla L.R. 96/2000 ed ulteriori disposizioni.

Calabria: LEGGE REGIONALE 16 aprile 2002, n. 19 Norme per la tutela, governo ed uso del territorio - Legge Urbanistica della Calabria. Modificata e integrata dalla Legge regionale 30 giugno 2017, n. 21 dove viene introdotto il consumo di suolo zero.

Come emerge, non essendoci una definizione univoca e disposizioni attuative che regolino il processo di consumo di suolo, gli strumenti urbanistici regionali dispongono in maniera più o meno restrittiva normative che si possano conformare alle richieste europee.

2.3 Buon uso del suolo

Parallelamente alla problematica del consumo di suolo emerge la necessità di pianificare e normare il "buon uso del suolo".

Nella comunicazione della Commissione Europea "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse"²⁹ [COM(2011) 571] uno specifico capitolo viene dedicato a terra e suoli. Per queste risorse viene fissato un obiettivo molto ambizioso e insieme di vasta portata a livello urbanistico e territoriale: entro il 2020 le politiche comunitarie dovranno tenere conto dei loro impatti diretti e indiretti sull'uso del territorio, a scala europea e globale per raggiungere l'obiettivo nel 2050 del consumo netto di suolo zero. L'obiettivo del consumo di suolo zero si trasforma in motore di una nuova stagione di trasformazione urbana, fondata sulla riqualificazione dell'esistente e sul ridisegno del territorio urbanizzato, non più considerato come un dato acquisito e irreversibile.

La priorità nelle politiche di contenimento del consumo di suolo rimane comunque quella di favorire la rigenerazione e riqualificazione del tessuto urbano esistente intervenendo sulle aree dismesse e sul patrimonio edilizio.

Le azioni più efficaci sulla capacità di adattamento dei sistemi urbani riguardano la gestione del capitale naturale, soprattutto nell'ambito dello spazio più o meno densamente costruito (pubblico e privato) e richiedono strumenti e soluzioni che utilizzano il verde urbano, la permeabilità dei suoli, la gestione delle acque meteoriche e la mobilità sostenibile. È infatti ormai consolidato il concetto per cui non sia possibile avviare percorsi di sostenibilità dei nostri modelli di sviluppo se non si mantengono sani, vitali e resilienti i sistemi naturali dai quali deriviamo [Comitato capitale naturale 2017].

Questo obiettivo si interseca con un altro pilastro della strategia di Europa 2020 Nature-based solution for inclusive urban regeneration tematica che verrà trattata nei successivi capitoli.

2.4 Politiche del verde urbano

La Convenzione per la Biodiversità delle Nazioni Unite promuove i governi locali ad

²⁹ Commissione Europea (2011), Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, COM(2011) 571. Bruxelles, 20.9.2011.

includere nella pianificazione urbana elementi relativi alla biodiversità, comprese le infrastrutture verdi. Le Nazioni Unite, inoltre, hanno recentemente incluso tra gli obiettivi per città più resilienti e inclusive "l'assicurare spazi verdi sicuri e accessibili" entro il 2030 (UN Sustainable development goals, 2015) e anche la New Urban Agenda (come descritto al paragrafo 1.2.4) promuove lo sviluppo di città con spazi pubblici e verdi di qualità.

Alla scala europea diverse Comunicazioni della Commissione europea offrono importanti elementi di indirizzo di riferimento per le politiche in tema di gestione sostenibile delle risorse naturali e semi-naturali anche nei contesti più antropizzati e sottolineano l'importanza della strategia sulla biodiversità.

Anche l'Italia 2013 con la Legge n. 10 del 14 gennaio 2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani", ad oggi, unico riferimento normativo nazionale in tema di verde urbano, sia pubblico che privato, colma un vuoto legislativo in materia di verde alla scala urbana e restituisce alle amministrazioni comunali e agli enti territoriali competenti importanti responsabilità in materia di gestione e pianificazione degli spazi verdi per il miglioramento della qualità della vita nelle città.

È sulla traccia della legge 10/2013 che la strategia nazionale del verde urbano coglie l'obiettivo di definire criteri e linee guida per la realizzazione di sistemi verdi multifunzionali per città più resilienti. La strategia del verde propone un nuovo modello di pianificazione e progettazione urbana più attenta alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico, alla riduzione del consumo di suolo, alla tutela della biodiversità e alla riduzione dell'artificializzazione degli spazi urbani e quindi più attenta al benessere dei cittadini.

Un'altro strumento è il Piano del verde urbano, che se adottato, rappresenta un punto di riferimento strategico per la realizzazione di una struttura verde articolata e composita, capace di mitigare l'impatto ambientale dell'attività cittadina sul territorio, garantire un più razionale uso delle risorse.

Una considerazione critica è che La legge 10/13 non ha reso obbligatoria né la redazione del Piano del Verde né tanto meno l'adozione del regolamento del verde, lasciando ancora una volta alla sensibilità politica delle singole amministrazioni comunali, la scelta dell'utilizzo di questi strumenti di pianificazione ambientale.

2.5 Resilienza urbana

Non è possibile trattare le problematiche urbanistico/ambientali emergenti senza introdurre il concetto di resilienza urbana.

Nel dibattito contemporaneo sui temi chiave della scienza urbana (sostenibilità, ambiente, governance, ecc.) la resilienza ha un ruolo fondamentale. È definita come la capacità del sistema complesso di far fronte a stress esterni attraverso strategie di adattamento e di mutazione e di ritornare in uno stato di equilibrio (non necessariamente uguale a quello originale).

Il termine proviene dalla radice latina *resilire*, che significa tornare indietro ed è stata inizialmente utilizzata dagli scienziati fisici per indicare le caratteristiche di una molla e descrivere la stabilità dei materiali e la loro resistenza agli urti esterni.

In ecologia, il concetto di resilienza fu introdotto originariamente da Holling, che nel 1973 definì la resilienza come l'abilità di un ecosistema di assorbire i cambiamenti o le perturbazioni, e persistere. Holling fa una distinzione tra resilienza e stabilità, definendo quest'ultima come l'abilità di un sistema di tornare ad uno stato di equilibrio dopo una perturbazione temporanea: più velocemente il sistema torna all'equilibrio, più esso sarà stabile. Si definiscono quindi due tipi di resilienza: uno, che deriva dall'ingegneria dei materiali, è la *engineering resilience*, la cui caratteristica preponderante è la stabilità vicino ad uno stato fisso di equilibrio, con un accento sulla resistenza alle perturbazioni e sulla velocità di ritorno all'equilibrio; l'altro, che trova piena applicabilità negli ecosistemi, è l'*ecosystem* o *ecological resilience*, ed enfatizza condizioni lontane da ogni stato di equilibrio. In quest'ultimo caso la resilienza è misurata come l'ampiezza o la quantità di perturbazione che può essere assorbita da un sistema prima che esso cambi la sua struttura mutando le variabili e i processi che ne controllano il comportamento (Holling, Gunderson, Lance, 2002).

Nei sistemi urbani, la diversa dimensione temporale che caratterizza le trasformazioni lente e quelle repentine e che coinvolge diverse accezioni di resilienza, suggerisce di considerare l'azione pianificatoria come costruzione di scenari flessibili che garantisca elevati livelli di adattabilità (De Lotto R., Morelli di Popolo, C. 2012).

La resilienza viene utilizzata quale concetto chiave per giungere alla sostenibilità dello sviluppo. La sostenibilità, come descritto nel cap. 1, ha oggi una definizione consolidata e condivisa, o meglio più definizioni istituzionali consolidate (in genere coerenti tra loro) ed alcune definizioni meno consolidate che emergono dai molteplici dibattiti aperti nell'ambito della società civile.

Pur accettando come data la definizione di sostenibilità, risulta certamente più complesso il dibattito sui differenti percorsi per garantire uno sviluppo sostenibile.

È proprio in tale dibattito che si inserisce l'approccio ai sistemi complessi e alla resilienza (Colucci, A. 2012). La città infatti può essere interpretata come un sistema complesso di relazioni dinamiche tra il suo ambiente fisico costituito dalle infrastrutture, dagli spazi, dalle reti (comunicazione, trasporto, energia) dalla natura esterna, ed il suo ambiente sociale, costituito dalle comunità e dalle relazioni sociali che le governano.

La resilienza è la capacità di sistemi complessi di far fronte a stress esterni attraverso l'adattamento e strategie di mutazione e per tornare ad uno stato di equilibrio (non necessariamente uguale all'originale). In altri termini, la resilienza è un 'adattamento autonomo che risponde come condizioni al cambiamento. Per essere resiliente, un sistema urbano deve possedere le seguenti caratteristiche:

- perseguire a modello di sviluppo equilibrato e sostenibile basato sull'integrazione di aspetti sociali, ambientali e problemi economici;
- preservare e valorizzare le risorse locali; ridurre gli impatti ambientali a causa di fenomeni umani (sistemi industriali, inquinamento del carburante, ecc.) e per incoraggiare la partecipazione sociale sia in fase di progettazione che in fase di gestione.

Da un punto di vista ecologico, una città resiliente deve reagire agli shock ambientali (cambiamenti climatici, inondazioni, ecc.) che proteggono biodiversità e ecosistemi naturali.

Questa capacità di adattamento è definita esattamente come resilienza dell'ecosistema che si basa sui concetti di diversità (biodiversità), ridondanza (variabilità ecologica), cicli di adattamento (stati di equilibrio multiplo) e interazione tra lo spazio scale (gerarchia) e temporale (attivazione di differenti tempi di risposta) (De Lotto et al 2017).

Il concetto di resilienza nell'ambito della pianificazione secondo Davoudi (2012) può assumere un carattere evolutivo. L'introduzione del concetto 'resilienza evolutiva' (evolutionary resilience) fornisce una cornice utile per capire il funzionamento delle complesse interdipendenze nei sistemi socio-ecologici e per pensare in modo nuovo e interdisciplinare alla pianificazione, considerando la dominanza dell'incertezza e della discontinuità, di un equilibrio variabile, in un gioco dinamico tra persistenza, adattabilità e trasformabilità.

La «adattabilità al cambiamento», cioè la capacità di adattarsi ai cambiamenti e alle situazioni di cambiamento continuo e imprevedibile, è individuata quale obiettivo chiave nel governo della resilienza socio-ecologica in un contesto di incertezza e nell'evoluzione verso sistemi complessi adattativi (Wilkinson, 2011).

Nel progetto della resilienza urbana, l'adattabilità non è solo una delle caratteristiche della città, ma diventa strumento e norma, capace di mettere in relazione le questioni ecologiche e ambientali con il portato sociale, economico e tecnologico (Carta, 2013). Alla luce dei significati emersi, il concetto di resilienza, proponendo una visione di cambiamento costitutivo ed evolutivo, può allora offrire un'opportunità per ripensare i paradigmi dell'urbanistica, più sostenibile, ecologica e sensibile al paesaggio (Ricci, 2012).

Costruire capacità adattive in sistemi sociali-ecologici collegati per rispondere ai cambiamenti attuali e futuri è un prerequisito per la sostenibilità in un mondo di rapide trasformazioni (Gunderson and Holling 2002, Raskin et al., 2002).

2.6 Flessibilità urbana

Ulteriore tematica di non inferiore importanza è legata all'instabilità della struttura socioeconomica mondiale, ai fenomeni del mercato globale e alla labilità delle condizioni al contorno che non garantiscono una buona sicurezza e credibilità delle previsioni.

La globalizzazione da un lato permette la risoluzione condivisa di alcune problematiche e il raggiungimento di obiettivi comuni, ma sotto altri aspetti tende a destabilizzare regole e pratiche consolidate, indebolendo l'autonomia delle politiche sociali ed economiche degli Stati e dei singoli attori e, di conseguenza, mettendo in discussione il mantenimento dei legami sociali (Bauman, Sennett, Cesareo).

L'odierna incertezza rispetto alla situazione economica ed il carattere liquido della società (come ben descritto da Bauman) sono temi fortemente incidenti rispetto alla possibilità di effettuare previsioni in un sistema così ampio e globale.

Tali problematiche si riflettono sulla città e richiedono ad essa la capacità di adattarsi in tempo reale alla velocità della mutazione del quadro esigenziale e ai fabbisogni dei cittadini

Con il termine adattamento si intende la capacità che un individuo o un gruppo di individui possono intraprendere per modificarsi o poter modificare e migliorare un ambiente a seconda delle proprie necessità e volontà.

Il rapporto tra sistema e il suo ambiente (inteso come luogo in cui il sistema agisce) è la base della co-evoluzione che definisce il carattere essenziale dell'adattamento.

La struttura urbana necessita della capacità di adattarsi a diverse condizioni esterne (il contesto socio-economico globale) e interne (lo scenario sociale e organizzativo); la capacità di adattamento o l'attitudine al cambiamento dei diversi soggetti sociali si deve riflettere nell'ambiente urbano nel quale vivono.

L'adattamento e l'evoluzione sono elementi tipici dei sistemi organici e dell'ecologia che già da tempo hanno evidenziato la rilevanza del loro ruolo rispetto agli studi urbani (si pensi ad esempio ai concetti di resilienza, di pianificazione ecologica e al tema delle valutazioni ambientali).

La natura organica della città era già stata sottolineata da Sert nel CIAM del 1942, così come precedentemente Geddes identificava la città come un organo specifico attraverso cui l'uomo è in grado di evolvere.

Piccinato, in ambito strettamente urbanistico, parlava di un piano che dovesse essere aperto per garantire all'organismo la possibilità di far fronte a successive emergenze e ad ulteriori trasformazioni. L'approccio organicista non fornisce però una soluzione assoluta alle questioni urbane, ma costruisce un sistema tendente all'equilibrio dinamico tra le diverse problematiche sociali riscontrabili.

In questo contesto ben definito, si può introdurre con il termine flessibilità urbana la capacità della città di adeguare le proprie funzioni, la propria struttura e le proprie regole di funzionamento in base alle sollecitazioni socio-economiche di diversa magnitudo e frequenza.

Un sistema urbano flessibile prevede la presenza di elementi fissi, costituenti la struttura di base, e di elementi variabili che ne identificano la capacità di cambiamento continuo e la modificabilità.

Le ricerche fino a ora condotte in questo campo hanno portato alla individuazione di alcuni temi fondamentali:

- la flessibilità ha significato solo se inscritta in ambiti temporali di breve, medio e lungo periodo, a cui corrispondono modifiche e permanenze più o meno significative in senso antropologico (Dimensione temporale);
- le dimensioni e la forma fisica della città ("urbs") non sono predeterminati ma sono esito dell'adattamento all'insieme dei cambiamenti della "civitas" e della "polis" (Geografia variabile);
- in ottica di sostenibilità, eventuali contrazione della forma urbana devono permettere la rinaturalizzazione degli ambiti e delle aree urbanizzate, considerando il "life cycle assessment" dell'intera città e non solo dei singoli edifici (Reversibilità);

- la città deve poter adeguare localmente le sue funzioni e aumentare o ridurre il carico urbanistico in base alle esigenze, senza che ciò infici il funzionamento del sistema infrastrutturale e della struttura generale della città (Indifferenziazione funzionale);
- la terza dimensione è fondamentale per ipotizzare livelli funzionali a cui attribuire differente durabilità e adattabilità (Strutturazione su layer);
- equilibrio tra il modello di pianificazione gerarchica "top-down" e quello autorganizzativo "bottom-up" (Eterorganizzazione sociale).

Riferimenti bibliografici e Sitografici

Agenzia Europea dell'ambiente, AEA (2006), *Urban sprawl in Europe – the ignored challenge*; EEA no 10/2006 AEA, Copenhagen

Asprone D., Manfredi G. (2018,) *La resilienza verso eventi estremi come chiave della sostenibilità delle città del futuro in TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment*, Firenze University Press

Bauman Z. (2011), Minucci S. trad., *Modernità liquida*, Laterza edizione

Carta M. (2013), *Reimagining Urbanism. Città creative, intelligenti ed ecologiche per i tempi che cambiano*, L1St Lab, Trento

Colucci, A. (2012), *Le città resilienti: approcci e strategie*, Jean Monnet Interregional Centre of Excellence: University of Pavia

Commissione Europea, (2012), *Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo*

Davoudi S. (2012), *Resilience: A Bridging Concept or a Dead End?*, in *Planning Theory & Practice*, no. 2, Vol. 13, pp. 299-307

De Lotto R., Di Tolle M.L. (2012) a cura di, *Elementi di progettazione urbanistica, rigenerazione urbana nella città contemporanea*, Maggioli Editore, pp. 10

De Lotto R., Morelli di Popolo C. (2012), *Opportunità e limiti nella dimensione fisica della città flessibile*, in *Planum The journal of urbanism*, n.25, vol.2/2012, ISSN 1723-0993

De Lotto R. (2011), *Flexibility principles for contemporary cities*", in Shiling, Z., Bugatti, A. (Eds.) *Changing Shanghai – from Expo's after use to new green towns*, Officina Edizioni, Roma, pp.73-78

De Lotto R., Morelli di Popolo C., Venco E.M. (2014), *The role of urban features in ethero-organization of public spaces*, *Atti del convegno internazionale Past Present and Future of Public Space*, organizzata da City Space architecture, Bologna 25-27 Giugno 2014

De Lotto R, Morelli di Popolo C. (2015) Complex, adaptive and hetero-organized urban development: the paradigm of flexible city, In pubblicazione sugli atti di conferenza della 6th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2015, jointly with the 21st International Conference of Information Systems Analysis and Synthesis: ISAS 2015, March 10-13, 2015, Orlando, Florida, USA

De Lotto R., Esopi G., Sturla S. (2017), Sustainable policies for improve urban ecosystem resilience." In International Journal of Sustainable Development and Planning Special Issue Vol. 12 n. 4 WIT Press Southamntont, Boston, ISSN 1743-7601, DOI code 10.2495/SDP-V12-N4-780-788 pp.780-788

Folke C., Carpenter S.R., Walker B.H., Scheffer M., Chapin F.S., Rockstro J. (2010). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15, 20

Fouchier, V. (1997) Les densités urbaines et le développement durable. Le cas de l'Île-de-France et des villes nouvelles Paris, SGVN

Holling C.S. (1973), Resilience and Stability of Ecological Systems, in Annual Review of Ecology and Systematics, vol. 4, pp. 1-23

Holling C.S., Gunderson L., Lance H. (2002), "Resilience and Adaptive Cycles", in Gunderson L., Holling C.S., eds (2002), Panarchy: understanding transformations in human and natural systems, Island Press, Washington D.C

ISPRA (2017), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. ISPRA, Rapporti 266/2017

ISPRA (2018), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. ISPRA, Rapporti 288/20187

Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Comitato per lo Sviluppo del Verde pubblico (2018) STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO

Newman P., Beatley T., Boyer H. (2009), Resilient Cities. Responding to Peak Oil and Climate Change, Island Press, Washington D.C. Pickett S.T.A., Cadenasso

Newman, P. & Kenworthy, J. (1999), Sustainability and Cities: Overcoming automobile dependence, Washington, Island Press

Oliva, J.S. (2015), Resilienza e adattamento: definizioni, modelli e sfide progettuali. In Atti della XVIII Conferenza Nazionale SIU. Italia '45-'45. Radici, condizioni, prospettive. Venezia 11-13 Giugno 2015 (pp.610-615). Roma-Milano : Planum Publisher

Pileri P. (2009), La questione «consumo di suolo», in AA VV, Osservatorio Nazionale sui Consumi di Suolo. Primo rapporto 2009, Maggioli Editore, Rimini

Piørr, A., Ravetz, J. & Tosics, I. (eds.) (2011), Peri-urbanisation in Europe; Towards a European Policy to Sustain Urban-Rural Futures; Synthesis Report. Frederiksberg: University of Copenhagen/Academic Books Life Sciences

Ricci M. (2012), Nuovi Paradigmi, LIST Lab, Trento

Sintesi del Programma nazionale di ricerca PNR 54 (2012)

Sviluppo sostenibile dell'ambiente costruito. Dalla gestione amministrativa allo sviluppo attivo. Ed. Comitato direttivo del PNR, Berna pp.180

Wilkinson C. (2011), "Social-ecological resilience: Insights and issues for planning theory", in Planning Theory, no. 2, pp.148-169

Sitografia

Center for Clean Air Policy, The value of green infrastructure for urban climat, available at www.ccap.org, 2011.

<http://www.bosettiegatti.eu/>

<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/il-consumo-di-suolo/obiettivi-e-orientamenti-comunitari>

<http://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/territorio/governo-del-territorio/legge-regionale-riduzione-consumo-suolo/legge-regionale-riduzione-consumo-suolo>

Capitolo 3

Il concetto di valore economico ambientale

3.1 Il valore dei servizi ecosistemici

La ricchezza e la crescita economica di una nazione sono fortemente influenzate dallo stock di capitale³⁰ da essa posseduto e dal modo in cui questo è gestito ed investito allo scopo di incrementare e migliorare il benessere individuale e collettivo delle generazioni presenti e future³¹ (Comitato Capitale Naturale 2017).

Secondo la definizione del Natural Capital Committee (NCC) Uk Gov "Il Capitale Naturale include l'intero stock di beni naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che forniscono beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'Uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati".

Il capitale naturale fornisce una serie di servizi ecosistemici ovvero una serie di "benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano" (MEA 2005).

Come emerge dal rapporto sullo stato dell'ambiente europeo (Eea, 2010), i territori più dotati di servizi ecosistemici sono, in genere, più resilienti e meno vulnerabili a fronte di eventi naturali estremi (es. piogge intense, ondate di calore), in altre parole, possono meglio tollerare gli impatti e recuperarsi più velocemente da quelli subiti. Il capitale naturale di un territorio è una sorta di 'assicurazione' per gli impatti dei cambiamenti in atto, tra cui quello climatico.

30 Il Capitale Umano include le persone con le loro competenze e conoscenze; il Capitale Sociale è formato dall'insieme di norme, istituzioni e valori che regolano le interazioni tra soggetti sia pubblici che privati; il Capitale Finanziario comprende la moneta e tutti gli strumenti finanziari che permettono di investirla; infine, il Capitale Naturale riguarda le funzionalità degli ecosistemi da cui la vita umana dipende e fornisce risorse naturali e materie prime per l'economia e lo sviluppo umano

31 Comitato Capitale Naturale (2017), Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia, Roma.

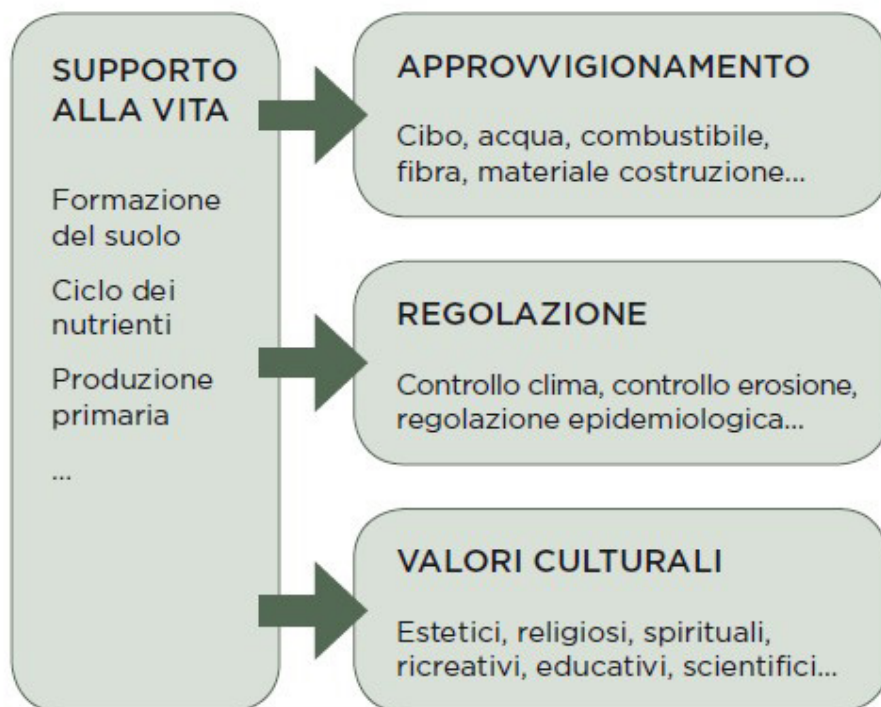


Figura 18 Classificazione dei SE secondo il Millennium Ecosystem Assessment.

Fonte: IL VALORE DEL CAPITALE NATURALE - ECOSCIENZA Numero 1 • Anno 2015

I territori in grado di conservare o ripristinare maggiormente il proprio capitale naturale avranno maggiori possibilità di un benessere duraturo. Se gli ecosistemi sono in buona 'salute' (o funzionali) saranno, per esempio, in grado di assorbire inquinanti atmosferici (qualità dell'aria), di auto-depurare le acque (qualità delle acque), di ricaricare le falde e di regolare il ciclo idrologico (disponibilità d'acqua), di offrire spazi ricreativi e possibilità di benessere psicologico. Le politiche di sviluppo territoriale e la pianificazione dovrebbero considerare questi aspetti per avvicinarsi all'obiettivo di uno sviluppo territoriale sostenibile (Scolozzi et al 2012).

Il valore dei servizi ecosistemici in termini meramente economici nasce dalla letteratura scientifica degli anni '70, diffondendosi poi negli anni '90 con l'obiettivo di attribuire un valore monetario al contributo dei processi ecologici alla vita uma-

na e dunque alle società, tradizionalmente considerato gratuito e infinito.

La quantificazione del valore economico dei servizi ecosistemici favorirebbe una consapevolezza maggiore della loro insostituibilità, considerandoli quindi al pari di altre componenti generalmente prese in considerazione nell'ambito del decision-making, favorendo così scelte politiche e sociali più oggettive.

Il concetto di servizi ecosistemici come strumento interpretativo di analisi del rapporto tra uomo e natura comincia a diffondersi verso la fine degli anni '80, e si afferma in letteratura alla fine della decade successiva (Costanza et al., 1997; Daily, 1997), per poi guadagnare grande e crescente attenzione negli anni Duemila (De Groot, 2002; MEA, 2005; TEEB, 2010, Haines-Young e Potschin, 2010).

I servizi ecosistemici possono essere definiti come i processi attraverso i quali gli ecosistemi naturali, e le specie che li abitano, sostengono e rendono possibile la vita umana (Daily, 1997); in particolare essi costituiscono le funzioni primarie di supporto alla vita, e comprendono anche benefici estetici e culturali. Il concetto è nato dall'integrazione di studi in ambito ecologico e ricerche di Ecological Economics (Braat & de Groot, 2012) con l'obiettivo principale di riconoscere e stimare, anche da un punto di vista monetario, il contributo delle componenti naturali al funzionamento della società, e dunque comprendere l'importanza del preservarle.

Il Millennium Ecosystem Assessment definisce che i servizi ecosistemici possono essere suddivisi e strutturati in 4 famiglie: servizi di fornitura o approvvigionamento, servizi di regolazione, servizi di supporto, servizi culturali (fig. 18).

Questa classificazione offre una prima distinzione tra i tipi di servizi sulla base del beneficio che viene offerto alla società, secondo questo schema:

- servizi di fornitura o approvvigionamento (Provisioning): forniscono i beni veri e propri, quali cibo, acqua, combustibile e altre materie prime;
- servizi di regolazione (Regulating): regolano il clima, la qualità dell'aria e le acque, la formazione del suolo etc.
- servizi di supporto (Supporting): comprendono la creazione di habitat e la conservazione della biodiversità genetica.
- servizi culturali (Cultural): includono benefici non materiali quali l'identità culturale, l'arricchimento spirituale e intellettuale e i valori estetici e ricreativi.

I servizi ecosistemici intesi come "benefici" rispondono a un approccio antropo-



Figura 19 Linkages among Biodiversity, Ecosystem Services, and Human Well-being

Fonte: Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

centrico che incontra perfettamente gli obiettivi del MEA: infatti il suo fine ultimo è quello di valutare le conseguenze dei cambiamenti avvenuti in epoca recente negli equilibri degli ecosistemi e dell’impatto di essi sulla salute e sul benessere umano, e in funzione di ciò porre le basi scientifiche per promuovere politiche di conservazione degli ecosistemi stessi.

La pianificazione territoriale può contribuire in modo positivo o negativo allo sviluppo di territori resilienti. Le decisioni in merito alla pianificazione del territorio influenzano e possono modificare irreversibilmente strutture e processi degli ecosistemi (Vitousek et al., 1997).

Il tema dei Servizi Ecosistemici a supporto delle pratiche di pianificazione urbanistica diventa quindi fondamentale per la valutazione preliminare degli effetti ambientali e le conseguenti ricadute economiche e sociali derivate dall’urbanizzazione (Li et al., 2011).

3.2 Valore economico ambientale

La disciplina economica stabilisce che il valore di un bene dipende dalla soddisfazione che esso può dare ma in realtà, sul mercato i beni sono scambiati non in base ai valori, (grandezze estremamente soggettive) ma ai loro prezzi, che sono invece facilmente comparabili (e rappresentano grandezze oggettive). Tuttavia, esistono beni che, pur possedendo un valore, sono privi di prezzo. L'ambientale è costituito da beni di questo tipo.

La mancata giusta valutazione economica dei servizi offerti dalla natura, secondo gli economisti dell'ambiente, è il motivo principale per cui gli individui non salvaguardano adeguatamente l'ecosistema.

Secondo la razionalità economica ogni azione è il prodotto di un'implicita valutazione poiché ogni azione comporta benefici e costi: se i benefici sono superiori ai costi allora l'azione viene intrapresa. Per benefici l'economia intende "qualsiasi cosa soddisfi un desiderio" mentre tutto ciò che viene "sottratto ad un desiderio costituisce un costo". In termini economicamente più formali tutto ciò che aumenta il benessere sono benefici mentre tutto ciò che lo diminuisce sono costi e, l'idea stessa di benessere, è strettamente legata alla soddisfazione delle preferenze degli individui e dei loro bisogni.

Proprio perché non hanno un prezzo identificato, i benefici generati dagli assets del Capitale Naturale non sono facilmente includibili nelle decisioni pubbliche e private e tendono ad essere sistematicamente sottostimati. La problematica dell'assegnazione di corretto valore all'ambiente sta nel non stimare in maniera adeguata i benefici intrinseci generati e nel non calcolare il tempo di ritorno di un investimento sia in termini economici che in termini di benessere e qualità della vita.

Le tecniche di valutazione ambientale possono fornire elementi di prova utili a sostegno delle politiche di conservazione degli habitat mediante la quantificazione del valore economico associato alla protezione di risorse biologiche (Hanley et al, 2001).

Pearce (2001) sostiene che la misurazione del valore economico della biodiversità è un passo fondamentale nella conservazione di questa risorsa, dal momento che "le pressioni per ridurre la biodiversità sono così grandi che le probabilità che introdurremo incentivi [per la protezione della biodiversità] senza dimostrare

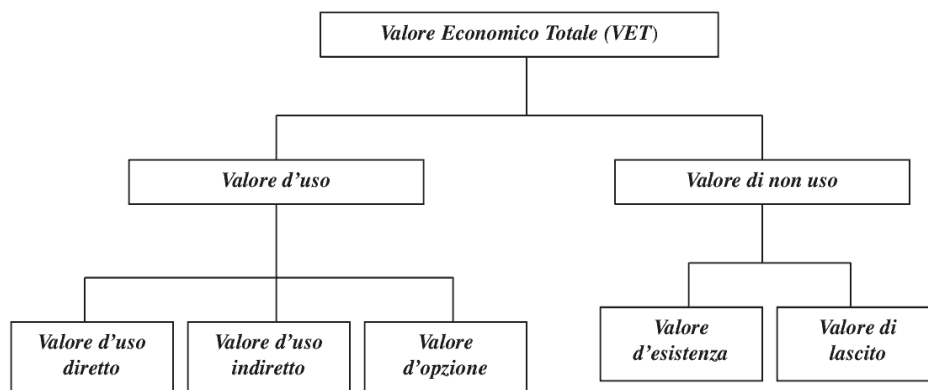


Figura 20 Schema del valore economico totale dei beni ambientali

il valore economico della biodiversità è molto meno che se ci impegniamo nella valutazione”.

Assegnando valori monetari alla biodiversità, i benefici associati alla biodiversità possono essere direttamente confrontati con il valore economico delle opzioni alternative di utilizzo delle risorse (cfr. anche Nunes e van den Bergh, 2001). Pertanto può e deve essere applicato nelle analisi costi-benefici di progetti (più grandi) pubblici e privati.

Il Valore Economico Totale (VET) nasce come tentativo di superare la tradizionale valutazione economica dei beni ambientali, incentrata essenzialmente sui benefici che essi producono per gli utilizzatori, integrandola con i cosiddetti benefici intrinseci, che dovrebbero rappresentare il valore attribuito all’esistenza in sé della fauna, della flora, dei beni ambientali, indipendentemente da una loro eventuale utilizzazione (Bresso, 1993).

Uno dei modelli maggiormente affermati per quantificare il valore economico totale delle risorse naturali è quello di dividerlo in valore d’uso valore di non uso.

Il valore d’uso corrisponde al beneficio prodotto dallo stesso bene come conseguenza dell’uso da parte di un soggetto ovvero la quantità di moneta che è disposto a pagare per avere la fruizione diretta del bene;

il valore di non uso corrisponde al beneficio prodotto dallo stesso bene come conseguenza non direttamente legata all’uso del bene ovvero la quantità di moneta che è disposto a pagare per avere l’opportunità di fruizione del bene;

Il valore di opzione deriva dagli usi potenziali della risorsa, il consumatore non è solo disposto a pagare per consumare, ma anche per avere il diritto di accedere al consumo del bene ove decida nel futuro di farlo.

Il valore di esistenza deriva dal fatto di sapere che il bene continuerà ad esistere, indipendentemente dall'intenzione del consumatore di effettuare un uso diretto o indiretto, nel presente o nel futuro.

Il valore di lascito corrisponde alla disponibilità a pagare dell'individuo per la conservazione del bene nell'interesse delle generazioni presenti e di quelle future

La seguente tabella schematizza le componenti del valore economico totale dei beni ambientali e ne descrive sinteticamente le caratteristiche.

Valore Economico Totale				
Valore d'Uso			Valore di non Uso	
Valore d'Uso diretto	Valore d'Uso indiretto	Valore di opzione	Valore ereditario o di lascito	Valore d'esistenza
Quantità di beni che possono essere direttamente prodotti o consumati - Cibo - Acqua - Legname	Uso indiretto delle risorse naturali legate ai benefici funzionali, gli output forniscono un beneficio sociale dal funzionamento dell'ecosistema - depurazione delle acque - protezione dall'erosione - sequestro del carbonio	Valore di opzione, in cui le persone sono disposte a pagare per l'uso futuro della risorsa - Svago personale futuro	Ciò riflette la disponibilità dei cittadini a pagare per garantire alle generazioni future di godere dello stesso beneficio ambientale negli anni a venire. - Salvaguardia della natura	Questo valore di non utilizzo riflette le ragioni "moralì" o filosofiche per la protezione ambientale, estranee a qualsiasi uso attuale o futuro. - Salvaguardia della biodiversità

Tabella 3 Schematizzazione delle componenti del valore economico totale dei beni ambientali

In letteratura esiste un'ampia gamma di metodi per stimare il valore economico delle risorse naturali e ambientali.

In questa trattazione non è argomento specifico entrare nel merito di ogni singola tecnica di valutazione, ma si ritiene interessante citare alcune stime fatte per sottolineare i vantaggi economici ottenuti.

- Nel 2005 la Commission for Architecture and the Built Environment di Londra ha usato prezzi delle proprietà come indicatore della desiderabilità di un'area. Gli immobili adiacenti ad aree verdi erano stati valutati con un valore aggiunto del 5 - 7 %.
- Secondo una ricerca del North West Development Agency nel Nord Ovest Inghilterra un immobile che gode di una visuale su di un panorama naturale può valere il 18% in più rispetto a proprietà simili.
- La Riquilificazione di un'infrastruttura verde in un'area in stato di degrado (estetica e percezione) a Glasgow ha portato incremento del 111% del valore degli immobili e la piantumazione di specie arboree può aggiungere dal 15% al 25% al valore totale della proprietà.
- L'Economics For The Environment Consultancy (EFTEC 2010) commissionato dal UK Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) ha avuto il compito di stimare i costi e benefici del UK National Forest project. L'analisi si è concentrata sui benefici pubblici guadagnati come risultato dei fondi pubblici investiti nel periodo dal 1990 al 2100. È stato necessario l'utilizzo di questa scala temporale per valutare pienamente i benefici dati dallo sviluppo dell'infrastruttura verde. I costi del progetto dal 1990 al 2100 sono stati stimati a £188 milioni (€ 210 milioni). I benefici generati sono stati stimati usando i metodi di trasferimento benefici e dei prezzi di mercato ottenendo i seguenti risultati:
 - Riquilificazione: i benefici apportati dalla riquilificazione sono stati valutati a £0.05 per famiglia per ettaro, dando un PV di £39 milioni (€ 44m);
 - Biodiversità, natura e valore di non-uso: PV di £50 milioni (€ 56 milioni);
 - Panorama: il contributo del terreno boschivo come miglioramento del panorama è stato valutato £400/ha in zone semi-urbane e £40/ha in aree rurali, dando un PV di £51 milioni (€ 57 milioni);

- Ricreazione: il numero di visite ricreative all'area è stato valutato per un ammontare £561 milioni (€ 628 milioni);
- CO₂ sequestrata: le percentuali di CO₂ sequestrata sono state stimate a £50 per tonnellate, dando un PV di £187 milioni (€ 209 milioni);

Altri benefici potenziali (approvvigionamento di acqua, regolazione climatica, qualità di aria, benefici del patrimonio culturale) non sono stati valutati. I benefici totali sono ammontati a £909 milioni (€ 1017 milioni), superando i costi di £721 milioni (€ 807 milioni), con un rapporto benefici costi di 4.8 a 1.

- Nel progetto Mersey Forest Project (418 ettari di habitat riqualificato) sono stati investiti 7 milioni di £ (7,8 milioni di €) nella contea di Merseyside nel Nord Ovest dell'Inghilterra. I benefici di questi investimenti sono stati stimati per un totale di 2,2 milioni di € all'anno per i prossimi 50 anni, con un valore attuale dei benefici di € 79.000.000. Il rapporto benefici costi è di 10 a 1. E' stato inoltre stimato che ogni £ 1 investita nel progetto ha dato benefici complessivi di £ 10.20, di cui £ 2.30 rappresentato un aumento del valore aggiunto lordo, £ 0.70 come risparmi sui costi sociali, mentre i benefici non di mercato (in termini di maggiore benessere) sono stati stimati pari a £ 7.20. Le stime si sono basate sul trasferimento di valori da altri studi.

Benefici	Valore annuo (€mila)	Valore attuale calcolato su 50 anni (€milioni)
CO ₂ sequestrata	18	1,553
Biodiversità	43	1,538
Agricoltura	83	6,673
Paesaggio – visuale dagli immobili	590	21,475
Turismo	283	10,293
Salute e benessere	37	1,338
Assorbimento polveri sottili	130	3,040
Benefici totali	2,196	79,217

Tabella 4 Stime annuali e future di risparmio per la riqualificazione ambientale

3.3 Incentivi fiscali

Per realizzare interventi sostenibili, sono necessarie politiche urbane efficienti, che devono agire su aree pubbliche ma anche sulla proprietà privata, considerando sia gli interessi globali che quelli individuali. Queste politiche devono offrire benefici agli stakeholder per incentivarli alla realizzazione di interventi con alto valore ecologico (tetti e pareti verdi, aumento della superficie permeabile, ecc.). Le politiche sostenibili possono essere classificate in due tipi: vincolistico normativo (imposte al settore pubblico o privato) e iniziative incentivanti rivolte a imprenditori e privati.

Questi incentivi sono catalizzatori fondamentali per lo sviluppo della sostenibilità ambientale; È possibile distinguere due tipologie di incentivi:

- Incentivi finanziari diretti come sovvenzioni e sussidi;
- Incentivi finanziari indiretti come riduzioni di tasse e bonus volumetrici.

Diverse città hanno attuato politiche incentivanti per promuovere la sostenibilità ambientale.

La tabella sottostante mostra una panoramica delle politiche e dell'iniziativa proposte.

Città	Politiche	Bonus
AUSTIN (Texas)	Green Roof Density Bonus	L'iniziativa offre dei bonus di slp per ogni metro quadrato di tetto verde
CHICAGO (Illinois)	Floor Area Bonus	È fornita un'ulteriore metratura costruttiva agli imprenditori che migliorano la qualità della vita dei residenti, dei dipendenti e dei visitatori della città
	Green Permit Program	Il programma offre una procedura di autorizzazione accelerata e l'eventuale riduzione delle spese di autorizzazione per progetti verdi di qualità

MILWAUKEE (Wisconsin)	Regional Green Roof Initiative	Il distretto ha finanziato fino a \$ 54/m ² per progetti approvati di tetti verdi
NEW YORK	The Green Infrastructure Grant Program	È un programma di sovvenzioni riservato ai proprietari di immobili privati ricadenti nelle aree in cui ci sono le reti fognarie combinate di New York City
	The Green Roof Tax Abatement Program	Il Programma offre un abbattimento fiscale di un anno o sgravi fiscali di \$ 4,50 per circa un metro quadrato fino a \$ 100,000 di progetti di tetti verdi approvati
NEVADA	GREEN BUILDING TAX ABATEMENTS	Il Nevada offre una riduzione della tassa di proprietà fino a \$ 100.000 per edifici nuovi, residenziali non residenziali ed edifici esistenti che sono stati ristrutturati e soddisfano determinati standard di bioedilizia. L'importo dell'abbattimento dipende dal livello di certificazione raggiunto
OHIO State	The Alternative Stormwater Infrastructure Loan Program	Il programma si rivolge nello specifico a progetti di riqualificazione per il deflusso delle acque piovane fino a \$ 5,000,000 di fondi di prestito
PHILADELPHIA (Pennsylvania)	The Green Roofs Tax Credit	È possibile ricevere un credito del 25% sull'imposta sul reddito e sulle entrate delle imprese per le spese approvate relative all'installazione di un tetto verde
PORTLAND (Oregon)	The Grey to Green initiative	Un incentivo di \$ 5 per metro quadrato circa viene offerto ai proprietari di immobili e alle imprese di costruzioni di tetti-eco

TORONTO (Canada)	Eco-Roof Incentive Program	Il programma permette di ottenere \$ 75 / mq fino a un massimo di \$ 100.000 per progetti di tetti verdi idonei
---------------------	-------------------------------	---

Tabella 5 Politiche e bonus incentivanti

Un ulteriore importante meccanismo di finanziamento attuato per incoraggiare la sostenibilità ambientale dell'edilizia privata è Property Assessed Clean Energy (PACE).

Il programma Pace è un modo efficace per migliorare l'efficienza energetica di un edificio privato in quanto copre il 100% dei costi.

Pace è un debito di proprietà, il che significa che il debito è legato all'immobile anziché essere legato al proprietario e l'obbligo di rimborso può essere trasferito con la proprietà.

I punti di forza di questo programma sono:

- abbattimento dei costi di spesa iniziali per il miglioramento energetico;
- beni acquisiti a maggior valore di mercato;
- proprietari di immobili detraggono i pagamenti dalla loro imposta sul reddito;
- il debito è sulla proprietà.

Attualmente, PACE è stata adottata da 31 stati negli Stati Uniti.

Lo stato italiano, al fine di adeguarsi alle richieste dell'Europa, ha messo in atto politiche incentivanti e riduzioni fiscali che agevolino il settore pubblico e privato al fine di sostenere interventi sostenibili.

Conto termico

Incentiva interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili per impianti di piccole dimensioni. I beneficiari sono principalmente le Pubbliche amministrazioni, ma anche imprese e privati, che potranno accedere a fondi per 900 milioni di euro annui, di cui 200 destinati alle Pubbliche Amministrazioni.

Grazie al Conto Termico è possibile riqualificare gli edifici per migliorarne le prestazioni energetiche, introducendo anche sistemi di riscaldamento ibridi, che utilizzano fonti energetiche rinnovabili, riducendo in tal modo i costi dei consumi e recuperando in tempi brevi parte della spesa sostenuta. Il Conto Termico prevede incentivi che variano dal 40% al 65% della spesa sostenuta.

Gli incentivi sono corrisposti nella forma di rate annuali della durata compresa tra 2 e 5 anni, a seconda della tipologia di intervento e della sua dimensione.

Detrazione Fiscale

Si tratta di un'agevolazione fiscale consistente nella detrazione dall'Irpef (Imposta sul reddito delle persone fisiche) o dall'Ires (Imposta sul reddito delle società) concessa per interventi che aumentano il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti e che rispettino determinati standard fissati in indici prestabiliti.

Bonus verde

È una detrazione Irpef del 36% sulle spese sostenute per i interventi di sistemazione a verde di aree scoperte private di edifici esistenti, unità immobiliari, realizzazione di coperture a verde e di giardini pensili.

La detrazione viene ripartita in dieci quote annuali di pari importo e va calcolata su un importo massimo di 5.000 euro per unità immobiliare a uso abitativo, comprensivo delle eventuali spese di progettazione e manutenzione connesse all'esecuzione degli interventi.

Riferimenti bibliografici e Sitografici

Allen W.L. (2012), Environmental reviews and case studies: Advancing green infrastructure at all scales: From landscape to site. *Environ. Pract.* 14, 17–25

Barbier E.B., Burgess J.C., Folke C., (1994), *Paradise Lost? The Ecological Economics of Biodiversity*, Earthscan Publications, London

BRESSO M. (1993), *Per un'economia ecologica*, Nuova Italia Scientifica, Roma

CABE (2005), *Does money grow on trees? Commission for Architecture and the Built Environment*, London

CLA (2003), *Summary of tree valuation based on CTLA approach*. Council of Tree and Landscape Appraisers

Cousins P. and Land Use Consultants (2009), *Economic contribution of green networks: current evidence and action*. North West Development Agency

GEN Consulting (2006), *Glasgow Green renewal benefits analysis*. A report to Glasgow City Council. November 2006

Gómez-Baggethun E., Barton D.N. (2013), *Classifying and valuing ecosystem services for urban planning*. *Ecol. Econ.*, 86, 235–245

Hanley N., Shogren J.A., White B. (2002), *Environmental Economics in Theory and Practice*, Palgrave - Macmillan, Houndmills Hampshire UK and New York

McNeely J.A., Kenton R.M., Reid W.V., Mittermeier R.A., Werner T.B. (1990), *Conservation the World's Biological Biodiversity*, Iucn, World Resources Institute, CI, Wwf-US, the World Bank, Washington

Naumann S., McKenna D., Kaphengst T., Pieterse M., Rayment M. (2011), *Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects*. Final report to the European Commission, DG Environment, Contract no. 070307/2010/577182/ETU/F.1, Ecologic institute and GHK Consulting

Nunes, P.A.L.D. and van den Bergh, J.C.J.M. (2001), *Economic valuation of biodiversity: sense or nonsense?* *Ecological Economics* 39(2):203-222

Pearce, D. (2001), Valuing biological diversity: issues and overview. In (Eds) OECD

Steiner F. (2000) The living landscape: an ecological approach to Landscape Planning McGraw Hill Professional Publisher, Milan

Xing Y., Jones P., Donnison I. (2017), Characterisation of Nature-Based Solutions for the Built Environment. Sustainability, 9, 149

Sitografia

www.mdpi.com/journal/sustainability

Bonus verde available at: <https://www.agenziaentrate.gov.it>

PACE Nation, available at: <http://www.pacenation.us/about-pace>

Austin Texas Government, Green Roofs, available at: <http://www.austintexas.gov/department/green-roof>

Chicago Government, Floor area bonuses, available at: <http://chicagocode.org>

Green innovation for smart cities, Green roof Incentives, available at: <http://www.vegetalid.us>

Indianapolis Government, Green Infrastructure Grant Program, 2011, available at: <http://www.indy.gov>

Minneapolis Government, How can you reduce your stormwater fee?, 2013, available at: <http://www.minneapolismn.gov>

New York Government, Grant Program for Private Property Owners, 2015, available at: <http://www.nyc.gov>

http://energy.nv.gov/Programs/Green_Building_Tax_Abatements/

Ohio Government, Community Grants, Loans, Bonds and Tax Credits, available at: <https://development.ohio.gov>

Planning Policy Statement, Policy 12, Local Spatial Planning, available at: <http://www.planningportal.gov.uk>

Plant Connection, Green Roof Legislation, Policies & Tax Incentives, available at: <http://myplantconnection.com>

Portland Government, Environmental Services, available at: <http://www.portlandoregon.gov>

Seattle Government, Green building, available at: <http://www.seattle.gov>

Toronto Government, Grants, Incentive & Tips, available at: <http://www1.toronto.ca>

<https://www.gse.it/servizi-per-te/efficienza-energetica/conto-termico>

<http://www.enea.it/it>

http://www.academia.edu/1552599/Territori_sostenibili_e_resilienti_la_prospettiva_dei_servizi_ecosistemici

Capitolo 4

Città e ambiente: le Nature Based Solutions

4.1 Approccio ecosistemico alla città

Come emerso nei capitoli precedenti, le città si trovano ad affrontare importanti sfide tra le quali la gestione delle continue trasformazioni e la necessità di assicurare il benessere degli abitanti e la salvaguardia dell'ambiente naturale.

Considerare la città non solo come un luogo dell'abitare ma come un organismo facente parte di un ecosistema significa tradurre in politica la riconversione ecologica della città investendo non solo i modi di vivere e consumare, ma anche sulle modalità del costruire.

L'approccio ecosistemico rappresenta un modo di pensare ed agire in maniera ecologica, su base scientifica, integrando le informazioni biologiche, sociali ed economiche per raggiungere un equilibrio socialmente e scientificamente accettabile tra le priorità della conservazione della natura, l'uso delle risorse e la suddivisione dei benefici. Questo approccio tenta di rimuovere le barriere tra economia, società e ambiente naturale, considerando l'uomo all'interno delle dinamiche di un ecosistema (UNEP, 2000).

L'approccio ecosistemico si basa sull'applicazione di metodologie scientifiche che considerano i diversi livelli di organizzazione biologica, le strutture, i processi, le funzioni e le interazioni tra gli organismi e il loro ambiente (Padovani et al., 2003)

Una delle caratteristiche principali dell'approccio ecosistemico è il coinvolgimento diretto e sostanziale dei portatori d'interesse locali (stakeholders) nella gestione del territorio, che è vista come un processo integrato non solo dal punto di vista ambientale (terra, acqua, atmosfera, risorse viventi) ma anche da quello sociale. In particolare questo approccio tenta di rimuovere le barriere tra l'economia umana, le aspirazioni sociali e l'ambiente naturale, ponendo fermamente l'uomo

all'interno dei modelli ecosistemici.

Molte città hanno iniziato quindi a sviluppare un approccio innovativo al fine di affrontare le sfide ambientali e l'impatto della crisi economica e tale approccio ha trovato risposta attraverso le soluzioni basate sulla natura.

4.2 NbS definizioni

Alla luce di quanto fino ad ora emerso, obiettivo principale della ricerca è approfondire la tematica della riqualificazione e rinaturalizzazione degli ambiti urbani al fine di migliorarne la sostenibilità e argomento principe di tale tematica sono le Nature based Solutions.

La Commissione europea per la ricerca e l'innovazione nel suo programma Horizon 2020 promuove le soluzioni basate sulla natura (NbS) come nuovo strumento per migliorare la sostenibilità e la resilienza nelle città.

Questo è testimoniato anche dai recenti progetti di ricerca finanziati su fondi dell'UE che studiano diversi aspetti dell'applicazione delle NbS in varie città europee che hanno sistemi normativi, livelli di innovazione delle politiche e soggetti coinvolti anche molto diversi tra loro.

Le soluzioni basate sulla natura sono ispirate dalla natura e supportate dai suoi processi per fornire benefici ambientali, sociali ed economici nelle città e possono essere definite come soluzioni viventi che aiutano a costruire la resilienza e che si adattano ai cambiamenti climatici.

Questo è un nuovo termine entrato nella pianificazione e progettazione urbana che identifica una vasta gamma di interventi ambientali relativi alla protezione, alla gestione sostenibile e al ripristino degli ecosistemi naturali o modificati.

Dal 2009, il termine Nature based Solutions è stato utilizzato nella letteratura relativa ai metodi per aumentare la resilienza agli impatti del cambiamento climatico - spesso sinonimo di "adattamento basato sull'ecosistema", un termine emerso negli anni '90 in discussioni sul ruolo della biodiversità nella riduzione dei rischi legati al clima³². (Potschin, M. et al. 2016).

32 Potschin, M.; Kretsch, C.; Haines-Young, R., E. Furman, Berry, P., Baró, F. (2016): Nature-based solutions. In: Potschin, M. and K. Jax (eds): OpenNESS Ecosystem Services Reference Book. EC FP7 Grant Agreement no. 308428. Available via: www.openness-project.eu/library/reference-book

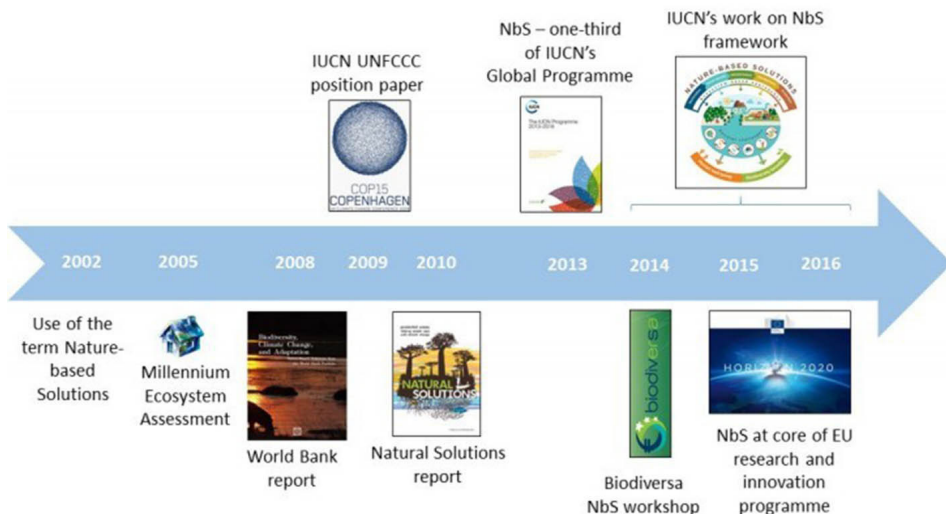


Figura 21 Timeline of the development of the NbS concept.
 Source: Nature-based Solutions to address global societal challenges

Prima di tale data come si evince dalla timeline altre organizzazioni mondiali avevano utilizzato tale termine col fine di adattamento e mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, e come protezione degli ecosistemi naturali e della biodiversità.

Nella letteratura scientifica ci sono molte definizioni diverse di Nature Based Solutions:

1. Le NbS sono una transizione verso l'utilizzo di servizi ecosistemici attraverso minor consumo di capitali naturali non rinnovabili e un maggiore investimento nei processi naturali rinnovabili³³. (Joachim Maes & Sander Jacobs 2015)
2. Le NbS sono soluzioni viventi ispirate, continuamente sostenute e usate dalla natura, progettate per affrontare diverse sfide sociali in un modo efficiente e adattabile alle risorse e per offrire contemporaneamente vantaggi economici, sociali e ambientali³⁴. (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Ci-

33 Joachim Maes & Sander Jacobs (2015) Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development in Conservation Letters published by Wiley Periodicals, Inc.

34 Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Final Report of the Horizon 2020 (2015)

ties, final report 2015)

3. Le NbS sono definite dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) come azioni per proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare ecosistemi naturali o modificati che affrontano efficacemente e in modo adeguato le sfide sociali, offrendo contemporaneamente il benessere umano e benefici della biodiversità³⁵. (Cohen-Shacham et al. 2016)

4.2.1 Concetti cardine

I concetti cardine, in comune alle diverse definizioni, su cui si basano le Nature based Solutions sono l'adattabilità e la resilienza, come proprietà in grado di reagire ai fenomeni di stress, attivando strategie di risposta e di adattamento appunto, al fine di ripristinare i meccanismi di funzionamento.

Questo concetto è messo in relazione all'ambito su cui si stanno applicando le NbS: la città.

Su questo presupposto, come precedentemente approfondito (vedi cap. 2 paragrafo 2.3) la resilienza è oggi una componente necessaria per lo sviluppo sostenibile, agendo prima di tutto sui modelli organizzativi e gestionali dei sistemi urbani. Una città sostenibile è quindi una città resiliente.

Il concetto di "NbS" si basa e supporta altri concetti strettamente correlati, come l'approccio ecosistemico, i servizi ecosistemici, l'adattamento/mitigazione basati sull'ecosistema e sulle green e blu infrastructure.

Approfondendo la semantica delle componenti della parola Nature Based Solutions il rapporto BiodivERsa (Balian et al, 2014) la scompone nei suoi diversi elementi, al fine di definirne il contenuto:

- Nature - si riferisce alla biodiversità in aggregati, elementi singoli della biodiversità (singole specie, habitat, ecosistemi) e / o servizi ecosistemici.
- Nature based - si riferisce ad approcci ecosistemici, approcci basati sull'ecosistema, biomimetica o utilizzo diretto di elementi della biodiversità.
- Solutions - si riferisce ad un problema o ad una sfida specifica per cui esiste una soluzione riconoscibile o un esito più vantaggioso.

³⁵ Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016). Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.

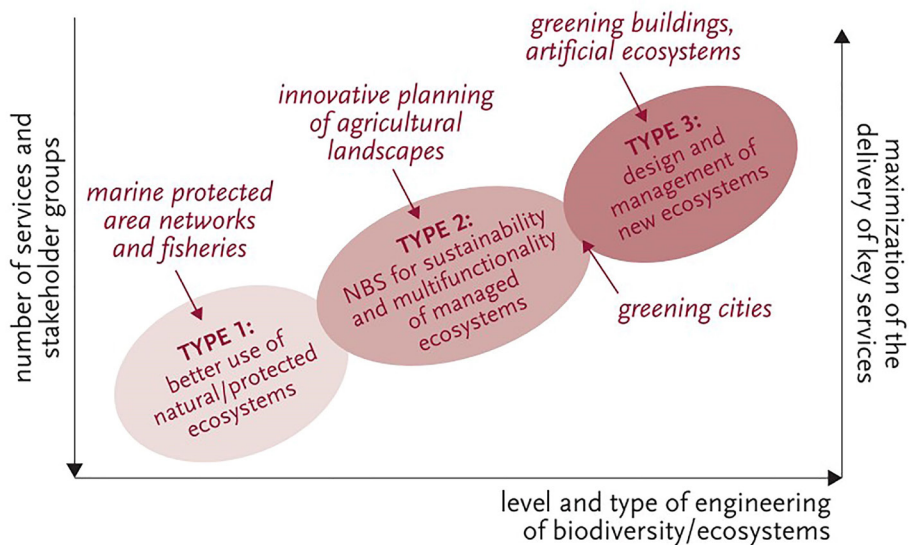


Figura 22 Schematic representation of the range of nature-based solution approaches.

Source: Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Euro

Su questi presupposti vengono identificati tre tipi di NbS:

Tipo 1: migliore utilizzo degli ecosistemi esistenti minimizzando l'intervento antropico su di essi. Questo tipo di NbS è collegato ad esempio al concetto di riserve della biosfera³⁶ che comprende aree protette per la conservazione della natura e le aree tampone e di transizione.

Tipo 2: modificazione degli ecosistemi esistenti per fornire migliori servizi ecosistemici. Questo tipo di NbS è fortemente connesso a concetti come l'agricoltura dei sistemi naturali, l'agroecologia e la silvicoltura.

Tipo 3: creazione di nuovi ecosistemi (es. attraverso l'ingegneria ecologica, tetti verdi, etc.) Questo tipo è strettamente connesso a concetti come le infrastrutture verdi e blu ed al restauro di aree fortemente degradate o inquinate.

³⁶ Riserva della biosfera è una qualifica internazionale assegnata dall'UNESCO per la conservazione e la protezione dell'ambiente all'interno del Programma sull'Uomo e la biosfera - MAB (Man and Biosphere). <http://www.unesco.it/it/ItaliaNellUnesco/Detail/186>

Il confine tra questi tre tipi non è ovviamente ben chiaro e definito; possono esistere infatti diverse soluzioni ibride lungo questo gradiente.

4.3 Principali obiettivi e politiche delle NbS

La commissione europea identifica quattro obiettivi principali che possono essere affrontati attraverso le soluzioni basate sulla natura:

1. Lo sviluppo dell'adattamento e la mitigazione ai cambiamenti climatici
2. Migliorare l'urbanizzazione sostenibile
3. Il ripristino degli ecosistemi degradati
4. Migliorare la gestione del rischio e la resilienza

4.3.1 Obiettivo 1: Adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici

Affrontare i cambiamenti climatici è una delle più grandi sfide europee. Tutte le componenti dello sviluppo sostenibile (ambiente, economia e società) vengono colpite. Il cambiamento climatico è anche uno dei principali motori causa di degrado e di perdita ecosistemica.

Ci sono possono essere due risposte ai cambiamenti climatici: l'adattamento e la mitigazione.

Un'importante area strategica è l'integrazione delle infrastrutture grigie con le infrastrutture verdi e blu, in modo che i metodi di gestione più tradizionali, ad esempio la gestione delle risorse idriche nelle aree urbane, siano completati o migliorati utilizzando la natura per aumentare il loro contributo all'adattamento e alla mitigazione del cambiamento climatico, nonché i benefici economici ed i loro aspetti sociali.

Inoltre una migliore gestione delle risorse naturali mediante la produzione di "rifiuti zero" è un'altra area rilevante. I rifiuti sono visti come una risorsa e le soluzioni ispirate alla natura e alla natura possono essere applicate, in modo che l'uso delle risorse sia circolare, con cicli chiusi di nutrienti, gas, acqua ed energia. Ciò potrebbe includere la riprogettazione delle infrastrutture e dei sistemi di produzione umani come ecosistemi naturali o lo sviluppo di "tecnologie" basate sulla natura per ridurre il consumo di energia.

Investire in soluzioni basate sulla natura per l'adattamento e la mitigazione del cambiamento climatico aumenterà l'economicità delle risposte alle sfide sociali, ambientali ed eventualmente economiche.



Figura 23 Budapest - NbS for climate resilience and pollution control

Source: www.oppla.eu/NbS/case-studies



Figura 24 Rotterdam: From urban challenges to place-based visions -

Fonte: <https://www.oppla.eu/NbS/case-studies>

4.3.2 Obiettivo 2: Migliorare l'urbanizzazione sostenibile

La qualità degli ambienti urbani è a rischio, il che richiede uno sviluppo e una rigenerazione urbana sostenibile al fine di garantire ai cittadini condizioni di salute e vivibilità.

Le soluzioni basate sulla natura per l'urbanizzazione sostenibile si basano in gran parte sulla progettazione, mantenimento e/o riqualificazione di aree e naturali all'interno dell'ambiente urbano al fine di svolgere e garantire i servizi ecosistemici essenziali. Le NbS forniscono opportunità strategiche, che possono essere classificate in base a tre principali sfide interconnesse. In primo luogo, le soluzioni basate sulla natura supportano lo sviluppo economico nelle aree urbane, che dipendono in larga misura dalla quantità e dalla qualità delle risorse naturali disponibili, come l'acqua per i servizi igienico-sanitari. Le preoccupazioni per la sostenibilità nelle città potrebbero guidare l'emergere di nuovi modelli di business, che disaccoppiano la crescita economica dall'esaurimento e la distribuzione non uniforme delle risorse. Questo concetto riprende la definizione di economia circolare³² e aumenterebbe la dipendenza dalle risorse locali, portando a una maggiore efficienza nell'uso di energia e materiali. Inoltre, la rigenerazione di spazi urbani trascurati può migliorare le aree commerciali e residenziali, in quanto il design multifunzionale con la natura può creare nuovi spazi dinamici che aumentano i valori immobiliari contigui e limitrofi, attirando così gli investitori e migliorando il benessere dei cittadini.

In secondo luogo, una pianificazione urbana sostenibile con soluzioni basate sulla natura ha un impatto ambientale positivo. Offre opportunità di adattamento ai cambiamenti climatici, aumentando così la resilienza urbana ai rischi, come siccità, inondazioni e ondate di calore, nonché opportunità per la mitigazione del clima su piccola scala attraverso un maggiore stoccaggio di carbonio.

In terzo luogo, le soluzioni basate sulla natura contribuiscono alla dimensione sociale dell'urbanizzazione sostenibile. Ad esempio, la disponibilità di spazi verdi può essere correlata alla felicità percepita delle persone e alla salute generale, mentre lo spazio verde vicino sembra ridurre l'incidenza di forme costose di malattia, come malattie cardiache, obesità e depressione. In Inghilterra, i benefici

³² L'economia circolare, secondo la definizione che ne dà la Ellen MacArthur Foundation, "è un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera". L'economia circolare è dunque un sistema in cui tutte le attività, a partire dall'estrazione e dalla produzione, sono organizzate in modo che i rifiuti di qualcuno diventino risorse per qualcun altro.

degli spazi verdi urbani per la salute fisica e mentale hanno avuto un notevole impatto sulla salute pubblica riducendo di circa £2,1 miliardi le spese sanitarie. Tali benefici sembrano essere più incisivi per i gruppi vulnerabili: bambini, anziani e persone con basso status socioeconomico. I parchi, le fattorie urbane e gli orti comunitari forniscono luoghi d'incontro in cui le persone possono essere fisicamente attive. Attribuire alle soluzioni basate sulla natura una gerarchia primaria nella pianificazione urbana fornendo un approccio ecosistemico innovativo che possa contribuire alla resilienza, alla crescita economica e al benessere umano è di grande convenienza.

4.3.3 Obiettivo 3: Ripristino degli ecosistemi degradati

In Europa, aree significative degli ecosistemi vengono perse o degradate a causa delle attività umane. Ad esempio, tra il 60% e il 70% delle zone umide europee sono state completamente distrutte. I fattori di perdita e degrado variano a seconda dell'ecosistema e della posizione, ma le pressioni chiave comprendono l'intensificazione agricola, l'espansione delle infrastrutture grigie, l'inquinamento dei siti dismessi, le modifiche idrologiche ai corpi idrici, all'intensificazione delle pratiche forestali e, in generale, ai cambiamenti climatici. Ciò influenza la capacità degli ecosistemi di funzionare, fornire servizi ecosistemici e affrontare altre sfide, come la depurazione delle acque, la protezione dall'erosione del suolo, il controllo dei danni provocati dalle inondazioni, il sequestro del carbonio e la fornitura di luoghi vivibili e opportunità ricreative che contribuiscono al benessere umano, economico stabilità e sicurezza fisica.

Un'opportunità strategica è il crescente interesse e consapevolezza della necessità di mantenere, e anche di ripristinare, la funzionalità degli ecosistemi degradati e dei loro servizi.

Inoltre il ripristino dell'ecosistema svolge un ruolo chiave nell'aumentare la capacità di recupero di fronte a rischi e minacce ambientali imminenti.



Figura 25 Ecosistema degradato

Fonte: www.mcmecosistemi.com



Figura 26 Ripristino Ecosistema degradato

Fonte: www.mcmecosistemi.com

4.3.4 Obiettivo 4: Migliorare la gestione del rischio e la resilienza

L'Europa è esposta a una serie di pericoli naturali, tra cui siccità, temperature estreme, alluvioni, incidenti industriali, frane e valanghe, tempeste, vulcani e incendi. Nell'UE, tra il 2002 e il 2012, numerosi eventi di questo tipo hanno generato 80.000 vittime e una perdita economica di 95 miliardi. Poiché le popolazioni e le attività umane sono concentrate in aree esposte, come le città, i danni potrebbero raggiungere livelli insopportabili. Le stime dei danni annuali previsti in Europa entro il 2080 dalle alluvioni costiere sono da 17,4 a 25,4 miliardi di euro (attualmente 1,9 miliardi di euro) e da inondazioni fluviali 97,9 miliardi di euro (attualmente 5,5 miliardi di euro) 18, a meno che non vengano attuate politiche di prevenzione e adattamento.

L'implementazione di soluzioni basate sulla natura offre importanti opportunità per ridurre la frequenza e / o l'intensità di diversi tipi di rischi. Pertanto, dovrebbero far parte di una serie di misure e azioni nella gestione integrata dei rischi, in quanto possono fornire maggiori vantaggi rispetto ai metodi convenzionali. Combinano molteplici funzioni e benefici, ad esempio riduzione dell'inquinamento, stoccaggio del carbonio, conservazione della biodiversità e fornitura di attività ricreative e opportunità economiche. A breve termine, questi benefici più continui sono importanti e devono essere dimostrati per assicurare un coinvolgimento diffuso di politici e società private nell'attuazione e nel finanziamento di tali soluzioni.

Le soluzioni basate sulla natura offrono anche sinergie nella riduzione di molteplici rischi (ad esempio siccità e inondazioni) e soddisfano gli obiettivi delle diverse normative europee, ad esempio la direttiva sulle alluvioni e la direttiva quadro sulle acque, oltre a contribuire all'adattamento e alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Un'ulteriore opportunità strategica è lo sviluppo della metodologia e degli studi empirici sul valore assicurativo degli ecosistemi, vale a dire il valore della capacità sostenuta di ecosistemi per mantenere il loro funzionamento e produzione di benefici nonostante qualsiasi disturbo.

Le città sono luoghi di particolare interesse in cui migliorare la gestione del rischio e le soluzioni basate sulla natura sono approcci che permettono di ridurre i rischi di inondazioni e di inquinamento atmosferico, di ridurre la domanda di energia negli edifici (del 10-15%) e migliorare la qualità della vita.

Number of people killed per million due to four types of natural hazards, by European regions, for the period 1991-2015					
	Flood and wet mass movement (*)	Cold event	Heat wave	Storm	Wildfire
Eastern Europe	8.57	28.27	11.39	1.73	0.54
Northern Europe	0.99	1.67	11.17	2.48	0.01
Southern Europe	6.75	0.92	177.98	1.19	0.97
Western Europe	2.09	0.89	191.58	2.79	0.04
Europe	4.64	5.31	128.98	1.99	0.46

(a) Includes landslides.

Note: The rate given in each cell is the cumulative numbers of deaths per 1 000 000 people over the whole time period (1991-2015). The country groupings, as reported to EM-DAT, are as follows: eastern Europe is Bulgaria, the Czech Republic, Hungary, Poland, Romania and Slovakia; northern Europe is Denmark, Estonia, Finland, Iceland, Ireland, Latvia, Lithuania, Norway, Sweden and the United Kingdom; southern Europe, including western Asia, is Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Cyprus, Greece, Italy, the former Yugoslav Republic of Macedonia, Montenegro, Portugal, Serbia, Slovenia, Spain and Turkey; and western Europe is Austria, Belgium, France, Germany, Luxembourg, the Netherlands and Switzerland. Population rates calculated using population data from 2013.

Sources: EM-DAT, Eurostat (*) and WHO (*).

Figura 27 Numero di persone per milione vittime di disastri naturali nel periodo dal 1991 al 2015

Fonte: EEA Report No 15/2017 Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices

Sulla base degli obiettivi sopra esposti, considerando le problematiche attuali, si possono individuare delle aree principali in cui le soluzioni basate sulla natura giocano un ruolo chiave per il cambiamento urbano in atto prendendo in considerazione gli aspetti più tangibili in cui la loro applicazione può avere un riscontro immediato.

1. Adattamento, mitigazione climatica e qualità dell'aria
2. Gestione e qualità delle risorse idriche
3. Resilienza costiera
4. Gestione dello spazio verde (incluso miglioramento / conservazione della biodiversità urbana)
5. Rigenerazione dello spazio urbano
6. Benessere e salute pubblica

In letteratura esistono ulteriori aree tematiche che appartengono più alla sfera sociale come, pianificazione partecipata e governance, giustizia e coesione sociale, nuove potenziali opportunità economiche e lavoro, argomenti non trattati in questa sede.



Figura 28 Ripristino della foresta e protezione della sponda del fiume Evrotas, Grecia

Fonte: Oppla case studies <https://oppla.eu/embedded-case-study/18366>

L'obiettivo del progetto LIFE-EnvFriendly era di dimostrare soluzioni a basso costo e basate sulla natura che, se utilizzate da tutti gli agricoltori, avrebbero migliorato significativamente la qualità delle acque. La NbS usata in questo caso era un restauro forestale abbinato ad una protezione contro l'erosione della riva del fiume.

4.4 Potenziali azioni ed impatti attesi

Sulla base di quanto esposto fino ad ora si possono riassumere potenziali azioni urbane frutto degli obiettivi sopraesposti.

Adattamento, mitigazione climatica e qualità dell'aria

La qualità della vita nelle città europee è minacciata da una serie di fattori, tra cui l'aumento dei livelli d'inquinamento, le isole di calore urbane, inondazioni ed eventi estremi legati a cambiamenti climatici e riduzione della biodiversità (Grimm et al.,2008). Questi possono avere effetti dannosi per il benessere e la salute

umana. Allo stesso tempo, le città sono una grande fonte di emissioni di carbonio. L'importanza dell'azione sulla mitigazione del carbonio e il controllo dei gas a effetto serra a livello urbano è stata affrontata presso il COP21 a Parigi, sottolineando che come il mondo diventa più urbanizzata, l'azione locale sta diventando sempre più importante (UNFCCC, 2016). Ad esempio, la Commissione europea Patto dei sindaci (www.covenantofmayors.eu) invita le Città europee a stabilire un piano d'azione per ridurre di oltre il 20% le emissioni di carbonio, attraverso la gestione sostenibile dello spazio verde. Ogni città dovrà puntare ad uno sviluppo urbano a zero emissioni.

La resilienza climatica si basa su due concetti interagenti: "adattamento", ovvero la capacità di reagire e rispondere a uno stimolo esterno o uno stress come il cambiamento climatico e la "mitigazione", ovvero la possibilità di migliorare lo stato corrente di un parametro attraverso comportamenti attivi o passivi, in questo caso riducendo le emissioni di gas serra o sequestrando carbonio. Nel caso delle NbS i due concetti sono strettamente collegati poiché qualsiasi adattamento di un ecosistema può ulteriormente influenzare il potenziale di mitigazione (ad esempio sequestrando carbonio nella vegetazione), con un effetto generale sulla resilienza del clima (Calfapietra et al., 2015; Van Vuuren et al., 2011).

Uno dei principali fattori da considerare nell'implementazione delle NbS per la resilienza del clima urbano sta nella comprensione dell'efficacia del loro potenziale impatto correlato alla scala di intervento. Le azioni sulla mitigazione climatica possono estendersi al livello micro di un singolo edificio, a livello medio di un quartiere o a livello macro di un'intera città/provincia/nazione.

Potenziali azioni	Impatti attesi
Incremento di aree verdi per lo stoccaggio di carbonio sia diretto che indiretto.	Sequestro di carbonio nella vegetazione e nel suolo (Davies et al., 2011)
Aumento di pareti e tetti verdi	Massimizzare l'effetto del raffreddamento grazie all'evapotraspirazione e all'ombreggiamento, riducendo le temperature locali e migliorando gli effetti di isola di calore urbana (Alexandri e Jones, 2008; Fioretti et al., 2010)

<p>Piantare alberi: in giardini privati (Davies et al., 2011); lungo le strade (Baró et al., 2014; Mullaney et al., 2015); nei parchi urbani (Yin et al., 2011).</p>	<p>Riduzione degli inquinanti atmosferici (Baró et al., 2014;).</p> <p>Vi sono una serie di benefici trasversali, inclusa la mitigazione del deflusso delle acque piovane, la regolazione del microclima attraverso l'ombreggiamento, l'approvvigionamento di cibo e habitat per la biodiversità, la schermatura del rumore e servizi ricreativi e culturali (Mullaney et al., 2015).</p>
--	---

Tabella 6 Adattamento, mitigazione climatica e qualità dell'aria

Gestione delle risorse idriche

Le aree urbane sono caratterizzate da superfici impermeabili che modificano fortemente il ciclo dell'acqua rispetto alle superfici naturali (Fletcher et al, 2013). L'aumento del deflusso superficiale e la maggiore velocità di trasferimento dell'acqua in superficie porta a inondazioni più frequenti e più intense.

Le NbS possono contribuire alla gestione sostenibile delle acque urbane aumentando l'infiltrazione, migliorando l'evapotraspirazione, fornendo aree di stoccaggio per l'acqua piovana e la rimozione di sostanze inquinanti. Al fine di evitare che le città vengano allagate, l'acqua piovana deve essere efficacemente scaricata da aree in cui il suo accumulo può provocare danni alle persone e danni alle infrastrutture. La creazione di corpi idrici artificiali o di ecosistemi all'interno delle aree urbane, o la conservazione e il miglioramento di quelli naturali, possono trattenerne il deflusso urbano ed immagazzinare l'acqua piovana. Lo scopo è quello di evitare che l'acqua di precipitazione venga immessa direttamente nel sistema fognario (sovraccarico del sistema), riducendo e ritardando i picchi di piena.

Potenziali azioni	Impatti attesi
Aumento dell'area vegetativa e di superfici permeabili	Riduzione degli impatti negativi degli eventi piovosi e delle alluvioni attraverso le funzioni di infiltrazione nel terreno

Rinaturalizzazione dei corpi idrici urbani	Riduzioni del picco di inondazione/ Aumento del tempo al picco Riduzione del carico di deflusso nei sistemi fognari Riduzione del rischio di inondazioni Aumento dell'evapotraspirazione
Creazione di nuovi corpi idrici artificiali per lo stoccaggio temporaneo dell'acqua piovana	Aumento della capacità di conservazione idrica nell'area interessata Riduzione del rischio di danni dovuti alla siccità Riduzione dei costi relativi ai carichi nei sistemi fognari

Tabella 7 Gestione delle risorse idriche

Resilienza costiera

Le aree costiere occupano solo una piccola parte della superficie terrestre totale, ma contengono più di un terzo della sua popolazione (Barbier, 2013) e forniscono una moltitudine di servizi ecosistemici che garantiscono benefici ecologici, economici e sociali.

L'equilibrio degli ecosistemi costieri è minacciato, in particolare dallo sviluppo urbano (Bell, 1997), e le NbS vengono sempre più utilizzate per il mantenimento o il ripristino di alcuni dei principali servizi ecosistemici. Le NbS possono aumentare la resilienza costiera e stabilizzare i litorali dall'erosione dell'acqua proteggendo le comunità da eventi estremi (Gedan et al., 2011).

Potenziali azioni	Impatti attesi
Promuovere le NbS nelle aree costiere in grado di mantenere o ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità costiera (Barbier, 2013)	Migliore protezione e ripristino degli ecosistemi costieri compresi gli habitat e le specie a rischio (Gedan et al., 2011)
Utilizzo delle NbS contro le tempeste costiere e gli innalzamenti del livello del mare (Yeppen et al., 2016)	Maggiore resilienza urbana e incremento delle infrastrutture protette

Tabella 8 Resilienza Costiera

Gestione dello spazio verde (incluso miglioramento/conservazione della biodiversità urbana)

La salute ed il funzionamento dell’ecosistema naturale urbano è alla base per tutti i servizi di cui l’uomo può trarre vantaggio, tuttavia, il paesaggio urbano è spesso caratterizzato da ambiti naturali frammentati, che non sono in grado di assolvere le funzioni ecosistemiche.

Gli spazi verdi e blu sono aree basate su elementi naturali e semi-naturali che forniscono una gamma di elementi ecologici (Elmqvist et al., 2015), economici (Claus e Rousseau, 2012) e benefici per la società (Gómez-Baggethun e Barton, 2013).

Esistono diverse soluzioni per una gestione sostenibile e resiliente dell’area urbana ed in particolare dello spazio verde:

- Potenziamento della biodiversità negli ecosistemi urbani: attraverso un impatto positivo sulla qualità della vita e sulla educazione di abitanti urbani si può facilitare la conservazione della biodiversità degli ecosistemi naturali (Savard et al., 2000)
- Conservazione delle connessioni ecologiche per ridurre l’isolamento dei siti e delle aree verdi permettendo la loro integrazione in una rete di continuità ecologica (Micand and Larramendy, 2014)
- Attuazione di pratiche di gestione sostenibile

Potenziali azioni	Impatti attesi
Mantenere o ripristinare connessioni tra aree naturali o semi-naturali a la scala urbana	aumento della biodiversità all’interno delle aree urbane naturali o semi-naturali incremento della resilienza urbana
Utilizzare metodi di pianificazione innovativi e interdisciplinari per la co-progettazione e la co-implementazione dello spazio verde, incluso lo sviluppo di modelli sociali innovativi per una gestione positiva a lungo termine (Derkzen et al., 2015; Raymond et al., 2017)	Maggiore consapevolezza e conoscenza delle parti interessate sulle NbS e sui servizi ecosistemici, nonché partecipazione dei cittadini alla gestione delle NbS (Filibeck et al., 2016; Raymond et al., 2017)

Tabella 9 Gestione dello spazio verde Costiera

Rigenerazione dello spazio urbano

Lo sviluppo dello spazio urbano può essere definito come l'azione volontaria degli urbanisti per organizzare e attrezzare lo spazio in città.

Questa definizione evidenzia due concetti principali: organizzazione e equipaggiamento. Il termine 'organizzare' è definito come introdurre l'ordine secondo un piano pianificato in anticipo. La pianificazione urbana è spesso presentata attraverso una sola delle sue dimensioni: legale (procedure), tecnica (ingegneria urbana), urbanistica (forma) o finanziaria (bilanci). È insolito che questi diversi aspetti siano interconnessi. Il concetto di sistema ci fornisce i mezzi per tentare questo collegamento, per cercare di considerare la pianificazione urbana nel suo complesso. In effetti, l'analisi sistemica è un metodo adatto per descrivendo fenomeni complessi con più elementi e interdipendenze (Vilmin, 1999).

Potenziali azioni	Impatti attesi
Sostenere l'efficienza energetica nella progettazione e disposizione degli edifici, forma costruttiva, infiltrazione e ventilazione, isolamento, riscaldamento e illuminazione (Hemphill et al., 2004)	Progettazione di edifici più efficienti dal punto di vista energetico
Incoraggiare il riutilizzo di materiali da costruzione nelle nuove costruzioni e promuovere l'uso efficiente di risorse, materiali e tecniche di costruzione che massimizzino l'effettivo ciclo di vita dell'edificio (Hemphill et al., 2004)	Uso ridotto di energia nella produzione di materiali da costruzione e nella costruzione di nuovi edifici
Convertire le aree dismesse/siti inquinati in aree verdi (Mathey et al., 2015)	Aumento della quantità di spazi aperti verdi per i residenti. Aumento della ricchezza culturale e della diversità nelle aree urbane

Tabella 10 Rigenerazione dello spazio urbano

4.5 Tipologie ed esempi di NbS

Come evidenziato dai paragrafi precedenti le NbS comprendono non solo elementi ambientali naturali, seminaturali o artificiali di diversa scala (dal giardino privato all'area nazionale protetta, dalla parete verde al tetto verde) ma anche

azioni e strategie che introducono o riqualificano elementi ambientali nel contesto urbano.

Attualmente non esiste in letteratura un elenco esaustivo e definitivo delle NbS in quanto concetto ancora relativamente recente nell'ambito urbanistico e non ancora delineato in tutte le sue sfumature.

Sintetizzando, a livello di questo trattato, si possono classificare le sottostanti categorie/tipologie:

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	Parchi
		Giardini
		Foreste urbane
		Infrastrutture verdi
		Alberature
	Acqua	Infrastrutture blu
		Corpi idrici naturali e seminaturali
		Zone costiere
		Elementi naturali e seminaturali per la regolazione e gestione delle acque
	Elementi verdi seminaturali	Tetti verdi
Pareti verdi		
Strategie e azioni	gestione degli spazi verdi urbani	Intervento diretto dell'uomo
		Utilizzo della fauna
	Gestione dei rifiuti	Compostaggio
	Strategie di protezione e conservazione	Limitare o prevenire pratiche dannose
		Garantire la continuità con la rete ecologica
	Strategie di pianificazione urbana	Considerare la distribuzione di spazi verdi pubblici urbani
Monitoraggio		Utilizzo di indicatori

Tabella 11 Categorie, tipologie, elementi NbS

**Figura 29 Classificazione delle NbS**

fonte: Elaborazione propria

Le strategie ed azioni possono essere applicate a diverse scale e da diversi soggetti (pubblico /privato).

La Commissione europea a titolo esemplificativo definisce una serie di azioni identificandole come NbS:

- Piantare alberi per ridurre l'inquinamento atmosferico e migliorare la salute umana
- Drenaggio urbano sostenibile: un sistema di drenaggio sostenibile (DSD) è progettato e si basa su processi naturali come evaporazione, infiltrazione e traspirazione delle piante, possono integrare in modo efficace e conveniente le tradizionali infrastrutture "grigie" e offrire una vasta gamma di benefici. Le SUD riducono sostanzialmente la quantità totale di acqua che penetra nelle fognature locali o nelle acque superficiali e riduce le inondazioni negli impatti correlati
- Il concetto di giardino vivente: la creazione di spazi verdi e sostenibili in cui l'acqua, il suolo, l'energia, la biodiversità e la vegetazione commestibile sono presi in considerazione attraverso l'istruzione e l'educazione.
- Biotope area factor (BAF): regolamento che garantisce la percentuale di aree naturali o seminaturali all'interno di aree urbane densamente edificate.
- La facciata del MA 48's Climate: l'obiettivo di questo progetto era di "rendere

verde" la facciata di un edificio del Magistrato di Vienna ("MA 48"), un'area di 850m² in quattro mesi, creando così nicchie ecologiche e habitat per molti tipi di insetti e uccelli, e avere effetti positivi sui circostanti climi interni ed esterni.

- Stoccaggio geologico di CO₂ su base biologica: lo stoccaggio geologico di CO₂ su base biologica è una soluzione sostenibile e ispirata alla biologia per il sequestro del carbonio e un modo alternativo o complementare alle attuali tecniche di cattura e stoccaggio del carbonio (CCS).

4.6 Relazione con concetti simili

L'idea di "soluzioni basate sulla natura", come già visto, viene utilizzata per riformulare i dibattiti politici sulla conservazione della biodiversità, l'adattamento ai cambiamenti climatici e le strategie di mitigazione e l'uso sostenibile delle risorse naturali, ma non è chiaro come si possano distinguere le NbS dagli altri concetti associati alle opportunità per migliorare il benessere umano gestendo i servizi ecosistemici e il capitale naturale in modi appropriati.

Il framework NbS è costruito e supporta diversi altri concetti strettamente correlati, tra cui l'approccio ecosistemico, l'adattamento e la mitigazione basati sugli ecosistemi, le infrastrutture verdi (GI) ed i servizi ecosistemici (Commissione europea, 2015).

In particolare, la Commissione europea nel suo rapporto ha dichiarato che le infrastrutture verdi e blu possono essere parte di NbS o NbS possono essere utilizzate per costruire un'infrastruttura verde adeguata (GI).

Un altro concetto strettamente analogo alle NbS è l'ingegneria ecologica, in particolare, Barot et al. (2012), sottolineano che l'obiettivo dell'ingegneria ecologica è quello di sviluppare pratiche più sostenibili informate dalle conoscenze ecologiche con l'obiettivo di:

- proteggere i sistemi ecologici
- ripristinare sistemi ecologici
- modificare i sistemi ecologici per aumentare la quantità, la qualità e la sostenibilità dei servizi che forniscono, oppure
- costruire nuovi sistemi ecologici che forniscono servizi che sarebbero altri-

menti forniti attraverso una più convenzionale ingegneria basata su risorse non rinnovabili.

Questi obiettivi sono comuni alle NbS.

Quindi, è possibile considerare le NBS come un termine ombrello che copre una gamma di approcci diversi che emergono da una varietà di ambiti con un focus comune sull'ambiente e sulle sfide della società.

Questi approcci possono essere classificati in:

- approcci di ripristino dell'ecosistema (ad esempio, restauro ecologico, ingegneria ecologica e ripristino del paesaggio forestale);
- approcci specifici correlati all'ecosistema (ad esempio adattamento basato sugli ecosistemi, mitigazione basata sugli ecosistemi e riduzione del rischio di disastri da parte dell'ecosistema);
- approcci correlati all'infrastruttura (ad esempio, infrastrutture naturali e approcci infrastrutturali verdi);
- approcci di gestione basati sugli ecosistemi (ad esempio gestione integrata delle zone costiere e gestione integrata delle risorse idriche);
- approcci di protezione degli ecosistemi (ad esempio approcci di conservazione basati sull'area, compresa la gestione delle aree protette).

Alla luce di quanto emerso è stata fatta una analisi sintetica e critica di definizioni ed obiettivi dei concetti strettamente correlati alle NbS in relazione agli obiettivi delle NbS precedentemente enunciati:

Definizioni	Obiettivi	Obiettivi NbS
Ecosystem restoration approach		
Processo di assistenza al recupero di un ecosistema che è stato degradato, danneggiato o distrutto (Society for Ecological Restoration, 2004).	Riparare o migliorare la struttura e la funzione di un ecosistema che è stato influenzato da disturbi o da un cambiamento ambientale (Suding, 2011).	X
Ecological engineering		
La progettazione di ecosistemi sostenibili che integrano la società umana con il suo ambiente naturale per il beneficio di entrambi (Mitsch, 2012).	Restaurare gli ecosistemi disturbati dalle attività umane (ad esempio inquinamento ambientale); Sviluppare nuovi ecosistemi sostenibili che hanno sia valori umano che ecologici (Mitsch, 2012).	X
Green infrastructure		
Le green infrastructure sono una rete di aree naturali e semi-naturali pianificate strategicamente, progettate e gestite per offrire una vasta gamma di servizi ecosistemici. Comprende spazi verdi (o blu se si tratta di ecosistemi acquatici) aree costiere e marine (Commissione europea, 2013).	Promuovere la salute e la resilienza degli ecosistemi, contribuire alla conservazione della biodiversità e al miglioramento dei servizi ecosistemici (Naumann et al., 2011).	X
Ecosystem based adaptation		
L'uso di biodiversità e servizi ecosistemici come parte di una strategia generale di adattamento per aiutare le persone ad adattarsi agli effetti negativi dei cambiamenti climatici (CBD, 2009).	Aiutare le comunità vulnerabili ad adattarsi al cambiamento climatico attraverso pratiche di buona gestione dell'ecosistema (Munang et al., 2013).	X

Ecosystem based mitigation		
<p>Aumentare i benefici ed evitare impatti negativi sulla biodiversità attraverso la riduzione delle emissioni, considerando la necessità di garantire la piena ed efficace partecipazione delle comunità indigene e locali nel processo decisionale e nell'attuazione di processi pertinenti.</p> <p>Migliorare la conservazione, l'uso sostenibile ed il restauro di habitat marini e costieri vulnerabili agli effetti del cambiamento climatico o che contribuiscono alla mitigazione dei cambiamenti climatici (CBD, 2010).</p>	<p>Aumentare il sequestro del carbonio e mantenere gli stock di carbonio esistenti, attraverso l'uso degli ecosistemi.</p>	<p>X</p>

Tabella 12 definizioni ed obiettivi dei concetti strettamente correlati alle Nbs

Riferimenti bibliografici e Sitografici

Alexandri E., Jones P. (2008), Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates, *Building and Environment*, Volume 43, Issue 4, pp. 480-493

Barbier, E. (2013), Valuing ecosystem services for coastal wetland protection and restoration: Progress and challenges. *Resources* 2(3), pp. 213–230

Barbier, E.B., Georgiou, I.Y., Enchelmeyer, B., Reed, D.J. (2013), The Value of Wetlands in Protecting Southeast Louisiana from Hurricane Storm Surges, *PLoS ONE* 8(3)

Baró F., Haase D., Gómez-Baggethun E., Frantzeskaki N. (2015), Mismatches between ecosystem services supply and demand in urban areas: A quantitative assessment in five European cities, *Ecological Indicators*, Volume 55, pp. 146–158

Baró, F., Chaparro, L., Gómez-Baggethun, E., Langemeyer, J., Nowak, D.J., Terradas, J., (2014), Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: The case of urban forests in Barcelona, Spain, *Ambio*, Volume 43, pp. 466–479

Bell, F.W., (1997), The economic valuation of saltwater marsh supporting marine recreational fishing in the southeastern United States, *Ecological Economy* Volume 21, pp.243–254

Biodiversity and Climate Change. Technical Series No. 41, Montreal, Canada;

CBD (Convention on Biological Diversity) (2009), *Connecting Biodiversity and Climate Change*

CBD (Convention on Biological Diversity) (2010), X/33 Biodiversity and climate change, Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its Tenth Meeting; UNEP/CBD/COP/DEC/x/33; 29 October 2010, Nagoya, Japan

Claus K., Rousseau S. (2012), Public versus private incentives to invest in green roofs: A cost benefit analysis for Flanders. *Urban Forestry & Urban Greening* Volume 11, Issue 4, pp. 417–425

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016), *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN

Comitato Capitale Naturale (2017), *Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*, Roma

Davies Z.G., Edmondson J.L., Heinemeyer A., Leake J.R., Gaston K.J., (2011), Mapping an urban ecosystem service: Quantifying above-ground carbon storage at a city-wide scale. *J. Appl. Ecol.* 48, 1125–1134

Derkzen, M.L., van Teeffelen, A.J.A., Verburg, P.H., 2015. REVIEW: Quantifying urban ecosystem services based on high-resolution data of urban green space: an assessment for Rotterdam, the Netherlands. *J. Appl. Ecol.* 52, pp. 1020–1032

Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S.N., van der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J.N., Gomez Baggethun, E., Nowak, D.J., Kronenberg, J., de Groot, R., 2015. Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Curr. Opin. Environmental Sustainability* Volume 14, pp. 101–108

Filibeck, G., Petrella, P., Cornelini, P., (2016), All ecosystems look messy, but some more so than others: A case-study on the management and acceptance of Mediterranean urban grasslands. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 15, pp. 32-39

Fioretti R., Palla A., Lanza L.G., Principi, P., 2010. Green roof energy and water related performance in the Mediterranean climate. *Build. Environ.* 45, 1890–1904;

Gedan, K.B., Kirwan, M.L., Wolanski, E., Barbier, E.B., Silliman, B.R., 2011. The present and future role of coastal wetland vegetation in protecting shorelines: Answering recent challenges to the paradigm. *Climate Change* 106, pp. 7–29

Gómez-Baggethun E., Barton D.N., (2013), Classifying and valuing ecosystem services for urban planning, *Ecological Economics*, Volume 86, pp. 235–245

Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, E.N., Redman, C.L., Wu, J., Bai, X., Briggs, J.M., 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* 319, 756–760

Hemphill L., Berry J., McGreal S. (2004), An indicator-based approach to measuring sustainable urban regeneration performance: Part 1, conceptual foundations and

methodological framework. *Urban Stud.* 41

Li H., Wang S., Ji G., Zhang L. (2011), Changes in land use and ecosystem service values in Jinan, China, *Energy Procedia*, n. 5, pp. 1109–1115

Maes J., Jacobs S. (2015), *Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development in Conservation Letters* published by Wiley Periodicals, Inc.

Mathey J., Rößler S., Banse J., Lehmann I., Bräuer A. (2015), Brownfields as an element of green infrastructure for implementing ecosystem services into urban areas. *J. Urban Plan. Dev.* 141

Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC

Mitigation and Adaptation. Report of the 2nd Ad Hoc Technical Expert Group (AHTEG) on Mitsch, W.J. (2012), What is ecological engineering? *Ecological Engineering*, 45(October): 5–12

Mullaney J., Lucke T., Trueman S.J., (2015), A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments, *Landscape Urban Planning*, Volume 134, pp. 157–166

Munang, R. et al., (2013), The role of ecosystem services in climate change adaptation and disaster risk reduction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(1), pp.47–52

Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Final Report of the Horizon 2020

Naumann S., McKenna D. & Kaphengst T. (2011), Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects, Brussels. http://ec.europa.eu/environment/enveco/biodiversity/pdf/GI_DICE_FinalReport.pdf

Padovani L.M., Carrabba P. (2003), L'approccio ecosistemico: una proposta innovativa per la gestione della biodiversità e del territorio, *Energia, Ambiente e Innovazione* Volume 49-1 pp. 23-32

Potschin M., Kretsch C., Haines-Young R., Furman E., Berry P., Baró F. (2016), Nature-based solutions. In: Potschin, M. and K. Jax (eds): *OpenNESS Ecosystem Services Reference Book*. EC FP7 Grant Agreement no. 308428. Available via:

www.openness-project.eu/library/reference-book

Raymond C.M., Van der Horst D., Huntsing L., (2015), The role of cultural ecosystem services in landscape management and planning. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* 14, pp. 28–33

Raymond, C.M., Berry, P., Breil, M., Nita, M.R., Kabisch, N., de Bel, M., Enzi, V., Frantzeskaki, N., Geneletti, D., Cardinaletti, M., Lovinger, L., Basnou, C., Monteiro, A., Robrecht, H., Sgrigna, G., Munari, L. and Calfapietra, C. (2017) An Impact Evaluation Framework to Support Planning and Evaluation of Nature-based Solutions Projects. Report prepared by the EKLIPSE Expert Working Group on Nature-based Solutions to Promote Climate Resilience in Urban Areas. Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, United Kingdom

Scolozzi R., Santolini R., Morri E. (2012), Territori sostenibili e resilienti: la prospettiva dei servizi ecosistemici. *TERRITORIO*, Volume 60, pp. 1-9

Scolozzi R., Santolini R. Morri E. (2012), Territori sostenibili e resilienti: la prospettiva dei servizi ecosistemici, *TERRITORIO*, Volume 60, pp. 1-9

Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group (2004) *The SER International Primer on Ecological Restoration*. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International

Suding K.N. (2011), Toward an Era of Restoration in Ecology: Successes, Failures, and Opportunities Ahead, *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 42: 465– 487

UNEP, 2000. Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its fifth Meeting. Nairobi, 2000. *UNEP/CBD/COP/5/23*, pp. 103-109

Vilmin, T. (1999). *L'aménagement urbain en France: une approche systémique*

Vitousek P.M., Mooney H.A., Lubchenco J., Melillo J.M. (1997), Human Domination of Earth's Ecosystems, *Science*, vol. 277, pp. 494-499

Yin S., Shen Z., Zhou P., Zou X., Che S., Wang W., (2011), Quantifying air pollution attenuation within urban parks: An experimental approach in Shanghai, China. *Environ. Pollut.* 159, pp. 2155–2163

Capitolo 5

Opportunità e limiti nell'attuazione delle NbS

Alcuni dei più importanti processi di cambiamento socio-ecologico come l'applicazione delle NbS "sono inclusi in sistemi molto complessi di cui la nostra comprensione è ancora incompleta e in parte offuscata da profonde incertezze" (Nesshover et al. 2016) ed hanno bisogno di un lavoro interdisciplinare in tutti i campi scientifici (ad esempio tra scienze ecologiche e ingegneria o scienze ecologiche e sociali).

I paragrafi seguenti descrivono i possibili potenziali limiti e le opportunità esistenti/future affinché le politiche sulle NBS si trasformino azione.

Una delle principali tematiche è la valorizzazione e lo sfruttamento delle conoscenze specialistiche (knowledge) esistenti di tutte le parti interessate e la generazione delle conoscenze che ancora mancano. Ciò richiede un approccio di ricerca transdisciplinare di colleghi professionisti, decisori politici e scienziati di diverse discipline e che interagisca con cittadini e altri utenti e produttori di conoscenza.

Altra tematiche non meno importante è data dalle istituzioni (governance³⁹). Healy et al. 2014 sostengono che le città possono essere viste come un "luogo di reti sovrapposte o relazioni su diverse scale spaziali". Le città mostrano esempi di differenziazione sociale e diversi stili di vita e background culturali (Madanipour et al., 2000). "Governare lo spazio condiviso della città quando le vecchie conformità e certezze sugli stili di vita sono finite è una sfida." (Kearns e Paddison, 2000: 846). L'utilizzo di approcci collaborativi per l'attuazione delle NbS in cui vi è l'impegno sociale dei cittadini e degli attori locali risulta vitale per il successo

39 La parola governance è sempre esistita nella lingua inglese con riferimento all'idea del governo in quanto attività, distinta dal concetto di government, inteso come istituzione che esercita il governo (Bobbio, 2002a, p. 11). Il concetto di governance incorpora l'idea della presenza di una pluralità di attori coinvolti nell'attuazione della politica stessa.

della trasformazione delle città.

Fondamentale per l'attuazione di ogni progetto è l'apporto economico (economia); nessuna strategia di azione può essere attuata a meno che non sia stata identificata una chiara strategia "how-to-pay", indipendentemente dalla scala. Inoltre deve essere sottolineato un altro aspetto: i vantaggi globali dell'applicazione delle NbS sono evidenti mentre il costo è sempre indirizzato a soggetti specifici.

Al momento, la "williness to pay"⁴⁰ "volontà di pagare", considerata in una scala ampia e diffusa (con il coinvolgimento strutturale dei capitali privati), non è abbastanza sviluppata. i costi d'investimento e di gestione del progetto e i ricavi che da esso derivano.

Sono state individuate quindi alcune parole chiave nei vari campi quale descrizione sintetica e puntuale dei relativi concetti analizzati poi in maniera critica.

5.1 Drivers della Knowledge

Generazione di prove

ovvero generazione di informazioni e conoscenze quantificate in merito ai benefici (diretti e indiretti) attesi

- I progetti di NbS realizzati con successo generano prove utili riguardo ai benefici e possono essere utilizzati come progetti pilota ed applicati in altri contesti.
- La ricerca sull'efficacia di costi/benefici nell'attuazione delle NbS potrebbe essere catalizzatore verso nuovi investimenti promuovendo finanziamenti a lungo termine o accordi pubblico-privato.

Collaborazione

- La ricerca sulle NbS ed i progetti dimostrativi/pilota sono creati attraverso reti collaborative tra i vari partner di ricerca che attraversano i confini istituzionali e possono fungere da driver per legittimare nuove pratiche e nuovi approcci

⁴⁰ "già dagli anni '80 fu un modo di valutare anche beni naturali, la loro tutela, manutenzione e fruizione come è stato per noto Charles Basin di Boston.

di pianificazione.

- Le soluzioni potrebbero essere ricercate nelle fasi iniziali del progetto in collaborazione tra designer, cittadini e aziende al fine di trovare la soluzione più equilibrata tra le varie alternative.

Accessibilità e condivisione delle informazioni

- Le piattaforme di conoscenza incentrate sulle città, accessibili e aperte, possono essere utilizzate per la raccolta di conoscenze, l'aggregazione e la co-creazione. Sviluppa strumenti di calcolo d'impatto NBS online.

Consapevolezza

- Gli ambasciatori delle NbS devono promuovere le NbS mostrando vantaggi e benefici NBS di cui mettere a conoscenza i cittadini e i politici. Alcune NbS strategicamente selezionate potrebbero funzionare come progetti pilota.
- Il cambiamento climatico è percepito come un nuovo criterio per il processo decisionale. Può essere un driver per cambiare l'intera visione della pianificazione urbana, aumentare la consapevolezza, promuovere nuovi progetti e visioni come le NbS e cambiare le priorità.
- I processi che arricchiscono e rigenerano la memoria ecologica possono migliorare la comprensione delle diverse percezioni della natura urbana e portare a livelli più elevati di proprietà dei progetti NBS da parte delle comunità locali.

5.2 Drivers della Governance

Efficienza del processo

- La combinazione di diversi punti di forza provenienti da diverse affiliazioni settoriali di partenariati e di soggetti diversi porta a un miglioramento dell'efficienza del processo di attuazione.
- Un ruolo specifico (come "manager del clima" o un comitato direttivo) che può servire a migliorare il coordinamento tra i dipartimenti può aiutare a pianificare e attuare progetti transdisciplinari e sfaccettati come le NbS.

- Un approccio orientato all'azione (governance ad hoc o basata sui problemi) può favorire un uso migliore degli strumenti finanziari esistenti e coordinare gli sforzi in materia di biodiversità e cambiamenti climatici nell'attuazione delle strategie basate sulle NbS.

Self governance

- Innovazioni di base e iniziative di transizione come reti collaborative di cittadini svolgono un ruolo significativo nel sostenere ed attuare le NbS nelle città.

Co-creazione e partecipazione

- Abilitazione di partnership intersettoriali al fine di creare diversi spazi istituzionali per il dialogo intersettoriale e le interazioni tra le diverse parti interessate al fine di rafforzare/promuovere la coordinazione adattativa e la condivisione delle conoscenze sugli ecosistemi urbani.

5.3 Drivers Economici

Eliminazione del rischio

- Gli accordi collaborativi consentono di distribuire le responsabilità sugli investimenti e sulla percezione del rischio economico basato su nuovi approcci come i progetti delle NbS.
- A causa della novità del concetto, le NbS sono ora in una fase iniziale nel campo della rigenerazione urbana. Questa fase richiede un grande sostegno da parte del governo, a causa di metodologie e modalità non ancora completamente definite.

Sostegno del governo

- L'erogazione di incentivi e/o la rimozione di ostacoli amministrativi consente la creazione di partnership tra governo e imprese in cui anche le associazioni di cittadini possono partecipare. Le sinergie di risorse e governance che possono essere generate in tali partnership possono creare nuove opportunità

per un'efficiente diffusione delle NbS. Le sovvenzioni pubbliche e le riduzioni delle tasse possono stimolare gli investimenti privati.

- L'inclusione delle aziende e del settore privato nell'implementazione e nella gestione dei progetti può aiutare a superare i vincoli di budget e la limitazione delle risorse.

Creazione di condizioni per nuovi modelli di business e schemi di finanziamento

- Disinvestire da soluzioni dominanti (ad esempio, gli investimenti nell'ottimizzazione dell'efficienza delle infrastrutture grigie) come unico obiettivo, può far leva su finanziamenti pubblici e privati per rafforzare le NbS e creare condizioni per nuovi modelli commerciali e finanziari (ad esempio, la produzione degli impianti utilizzati per NBS per utilizzare la vegetazione naturale può creare nuove opportunità di business).

Cooperazione competitiva

- Una concorrenza leale tra gli stakeholder privati, specialmente tra le aziende, che non ostacola la collaborazione, rende alcuni processi più efficienti e di successo.

Finanziamenti a medio-lungo termine

- L'assegnazione di un budget sufficiente per l'implementazione e il mantenimento dei progetti può dare sostenibilità in periodi di ristrettezze finanziarie

Valore Immobiliare

- Aumento dei prezzi degli immobili commerciali e residenziale e attrazione delle imprese.

Autofinanziamento e autogestione

- I progetti di autofinanziamento e autogestione possono essere sostenibili e resilienti e sono meno dipendenti dalle condizioni al contorno.

5.4 Barriere della Knowledge

Sostegno del governo

- Mancanza di iter e protocolli per la progettazione, l'attuazione e la manutenzione dei progetti di NbS (a causa della novità dell'approccio).
- Mancanza di prove per quanto riguarda i benefici quantitativi delle NBS. La ricerca è focalizzata sulla progettazione e sull'attuazione nella fase iniziale, manca una fase di monitoraggio a lungo termine.
- I progettisti possono incontrare difficoltà nell'implementazione delle soluzioni di NbS se confrontate alle soluzioni tradizionali a causa di alcune incognite riguardo ai processi di produzione e durata e manutenzione dei materiali naturali. Ciò potrebbe ridurre la fiducia del cliente rispetto alle soluzioni tradizionali; poiché i progettisti hanno più familiarità con loro dal punto di vista tecnico e rispetto alla conformità legale.

Accessibilità all'informazione

- I comuni già sovraccarichi burocrazia possono non incentivare nuovi concetti e approcci.
- La presentazione dei risultati scientifici in formati di non facile comprensione o non accessibili ai pianificatori (come la pubblicazione in riviste ad accesso chiuso) ostacola il trasferimento di conoscenze tra scienza, politica e pianificazione.

Inadeguatezza tecnica

- La mancanza di tecnologie all'avanguardia e di risultati scientifici associati rende l'adozione delle NbS più ardua.
- La mancanza di standard e codici nazionali nella fase di progettazione rende incerto e non certificato l'intero processo.

5.5 Barriere alla Governance

La mancanza di informazioni a livello sia dei decisori che dei professionisti può ostacolare l'attuazione delle NbS e l'asimmetria informativa ne influenza anche la diffusione e l'adozione.

Un gran numero di misure richiede il coordinamento di diversi attori in diversi settori/funzioni, con conseguente divergenza di interessi. Le soluzioni integrate, come le NbS, richiedono una gestione integrata della pianificazione urbana, delle licenze degli edifici, delle infrastrutture, della gestione delle acque e dei rifiuti. Tuttavia, questi settori spesso sono divisi in diversi dipartimenti, tutti con i propri obiettivi e vincoli di budget. Inoltre, le azioni politiche tendono a pensare e agire nel breve termine, mentre la trasformazione verso una città sostenibile può richiedere decenni. Inoltre, le azioni contro il cambiamento climatico non comportano benefici diretti per il soggetto che le intraprende, pertanto la mitigazione del cambiamento climatico da parte delle NbS non viene spesso trascurata a scala locale.

Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine

- Le solite azioni a breve termine e i cicli decisionali all'interno dei comuni non sempre coincidono con i requisiti a lungo termine dell'intero ciclo di vita dei progetti di NbS (pianificazione, attuazione, manutenzione, ma anche finanziamenti sostenibili).
- Le responsabilità per il mantenimento del progetto potrebbero non essere specificate in fase di progettazione in modo tale che gli attori che saranno implicati nella manutenzione non siano implicati nella decisione e nella progettazione. Ciò può portare a difficoltà nella manutenzione di NBS non precedentemente previste.
- La volontà di migliorare la vita e la qualità urbana con i progetti NBS a breve termine potrebbe portare a un rischio di gentrificazione a lungo termine.

Barriere istituzionali

- Una mancanza di coordinamento tra le strutture tradizionali dei dipartimenti della città rende la conoscenza intrappolata in "silos settoriali" che potrebbero ostacolare l'attuazione delle NbS, che di solito richiede un coordinamento transdisciplinare.

- La struttura decisionale dei comuni in cui i diversi dipartimenti hanno responsabilità chiaramente definite non è adatta a progetti multilivello, multiscala e multitematici come le NbS.
- La mancanza di conoscenza dovuta alla novità dell'applicazione delle NbS, l'eccessiva rigidità giuridica, la burocrazia e la mancanza di regolamentazione specifica.

Complessità della struttura di governance

- Diversi obiettivi degli stakeholder all'interno di accordi di partnership potrebbero ostacolare la collaborazione.
- Un numero elevato di parti interessate può annullare alcuni fattori abilitanti del processo correlati alla collaborazione delle parti interessate e alla mancanza di chiarezza delle responsabilità all'interno degli accordi.

Partecipazione e consapevolezza

- La percezione della società della natura come fonte di problemi e fastidi e la paura dovuta all'incertezza possono ostacolare la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali.
- I processi dall'alto verso il basso senza una reale partecipazione dei cittadini rendono le NbS un concetto più difficile da accettare da parte dei cittadini.

5.6 Barriere Economiche

Le condizioni di mercato in molti casi non favoriscono la soluzione migliore da un punto di vista ambientale.

Spesso la percezione del rapporto costo-efficacia è a sfavore delle NbS. Diversi motivi possono influenzare la percezione dell'efficienza in termini di costi delle misure da attuare: Poiché ogni progetto di spesa genera costi e risultati in anni successivi a quello in cui si effettua l'investimento iniziale, nell'elaborare la valutazione non si considerano globalmente i benefici.

Mancata percezione di benefici

- I vantaggi dati dall'applicazione delle NbS sono percepiti come prevalente-

mente pubblici e "soft" e non direttamente correlati a questioni orientate alla crescita economica come la creazione di posti di lavoro e l'attrazione di investimenti.

- Mancanza di intuizione del ritorno economico degli investimenti. I benefici economici sono a lungo termine (mancano analisi dei costi del ciclo di vita o visione olistica di costi e benefici). Investimento da realizzare rispetto a benefici a lungo termine che non rappresentano una forte motivazioni
- Mancanza di incentivi e motivazione abbastanza forti per attirare investimenti privati.

Vincoli di budget

- I budget delle città per lo sviluppo ecologico e il mantenimento degli spazi verdi sono spesso soggetti a rigidi vincoli di bilancio, mentre il personale e le competenze correlate stanno diminuendo.
- I meccanismi di finanziamento (come gli strumenti di finanziamento dell'UE) sono disponibili per le città, ma sono complicati da richiedere (richiedono personale amministrativo aggiuntivo e tempo e risorse) e, cosa più importante, richiedono il cofinanziamento, che molte città non possono permettersi.

Riferimenti bibliografici

Bodin O., Crona B.I., (2009), The role of social networks in natural resource governance: What relational patterns make a difference?, *Global Environmental Change*, Volume 19, Issue 3, pp. 366-374;

Colding J., Barthel S. (2013) The potential of "Urban Green Commons" in the resilience building of cities, *Ecological Economics*, Volume 86, pp. 156–166;
Connolly J.J., Svendsen E.S., Fisher D.R., Campbell L.K. (2013), Organizing urban ecosystem services through environmental stewardship governance in New York City, *Landscape and Urban Planning* Volume 109, Issue 1, pp. 76-84;

Crona B., Vetenskapsakademien K. (2010), The Right Connections : How do Social Networks Lubricate the Machinery of Natural Resource Governance ? *Ecology and Society* 15(4): 18;

Crowe P.R., Foley K., Collier M.J., (2015) Operationalizing urban resilience through a framework for adaptive co-management and design: Five experiments in urban planning practice and policy, *Environmental Science & Policy*, Volume 62, pp. 112-119;

Dennis M., James P., (2016), User participation in urban green commons: Exploring the links between access, voluntarism, biodiversity and well being, *Urban Forestry & Urban Greening* Volume 15, pp. 22-31;

Fisher D.R., Campbell L.K., Svendsen E.S. (2012), The organisational structure of urban environmental stewardship, *Environmental Politics*. 21(1): 26-48.

Fors H., Molin J.F., Murphy M.A., Konijnendijk van Den Bosch C. (2015), User participation in urban green spaces – For the people or the parks?, *Urban Forestry & Urban Greening* Volume 14, Issue 3, 2015, pp. 722-734;

Frantzeskaki N., Wittmayer J., Loorbach D. (2014), The role of partnerships in realising urban sustainability in Rotterdam's City Ports Area, the Netherlands, *Journal of Cleaner Production* Volume 65, pp. 406-417;

Graham M., Ernstson H., (2012) Comanagement at the fringes: Examining stakeholder perspectives at macassar dunes, Cape Town, South Africa-at the intersection of high biodiversity, urban poverty, and inequality, *Ecology and*

Society 17(3): 34;

Hamann R., April K., (2013), On the role and capabilities of collaborative intermediary organisations in urban sustainability transitions, *Journal of Cleaner Production*, Volume 50, pp. 12-21;

Kabisch N., Bonn A., Stadler J., Korn H. (2015). Nature based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas and their rural surroundings successes, challenges and evidence gaps - towards management and policy recommendations. BfN-Expert workshop documentation, Vilm, 10-11 March. German Federal Agency for Nature Conservation, Bonn;

Krasny M.E., Russ A., Tidball K.G., Elmqvist T., (2014), Civic ecology practices: Participatory approaches to generating and measuring ecosystem services in cities, *Ecosystem Services*, Volume 7, pp. 177-186;

Kronenberg J., (2015) Why not to green a city? Institutional barriers to preserving urban ecosystem services, *Ecosystem Services*, Volume 12 pp. 218-227;

Le Feuvre M., Medway D., Warnaby G., Ward K., Goatman A. (2016), Understanding stakeholder interactions in urban partnerships, *Cities*;

Moseley D., Marzano M., Chetcuti J., Watts K. (2013), Green networks for people: Application of a functional approach to support the planning and management of greenspace, *Landscape Urban Planning*;

Nesshover C., Assmuth T., Irvine K.N., Rusch G.M., Waylen K, Delbaere B., Haase D., Walters L.J., Keune H., Kovacs E., Krauze K., Kulvik M., Rey F., van Dijk J., Vistad O.I., Wilkinson M.E., Wittmer H. (2017) , The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective, *Science of The Total Environment*, Volume 579, pp. 1215–1227;

Raymond C.M., Berry P., Breil M., Nita M.R., Kabisch N., De Bel M., Enzi V., Frantzeskaki N., Geneletti D., Cardinaletti M., Lovinger L., Basnou C., Monteiro A., Robrecht H., Sgrigna G., Munari L. Calfapietra C. (2017), An Impact Evaluation

Framework to Support Planning and Evaluation of Nature-based Solutions Projects. Report prepared by the EKLIPSE Expert Working Group on Nature-based Solutions to Promote Climate Resilience in Urban Areas. Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, United Kingdom;

Richter C.H., Xu J., Wilcox B. (2015), Opportunities and challenges of the

ecosystem approach, *Futures* Elsevier pp.40–51

Underdal A. (2010), Complexity and challenges of long-term environmental governance, *Global Environmental Change* Volume 20, Issue 3, pp. 386-393

Woolthuis R.K., Hooimeijer F., Bossink B., Mulder G., Brouwer J. (2013), Institutional entrepreneurship in sustainable urban development: Dutch successes as inspiration for transformation, *Journal of Cleaner Production*, Volume 50, pp. 91–100

Capitolo 6

Modelli di finanziamento delle NBS

Questo capitolo delinea metodi di finanziamento per investire sull'attuazione delle NbS e le opportunità di finanziamento pubblico e privato a vari livelli, da locale a nazionale e sovranazionale, avviato e guidato da diversi soggetti interessati. Vengono identificate fonti di finanziamento pubbliche come imposte, tasse, sovvenzioni ecc., nonché prestiti pubblici e privati, altri strumenti come obbligazioni e forme di partenariato pubblico-privato.

A seconda delle dimensioni e della scala le NBS possono essere finanziate da diversi attori.

Tuttavia, nessuna strategia di azione può essere attuata a meno che non sia stata identificata una chiara strategia "how-to-pay", indipendentemente dalla scala. Inoltre, un altro aspetto deve essere sottolineato: i vantaggi globali dell'applicazione delle NbS sono evidenti mentre il costo è sempre indirizzato a soggetti specifici. Al momento, la "volontà di pagare" considerata in una scala ampia e diffusa (con il coinvolgimento strutturale dei capitali privati), non è abbastanza sviluppata.

Le diverse tipologie di NbS sono legate alla scala di applicazione e ai principali attori che operano per migliorarle.

È possibile classificare:

1. Livello internazionale (principalmente riferibile all'UE), che può coinvolgere sia soggetti privati che pubblici;
2. Livello nazionale;
3. Livello regionale;
4. Livello metropolitano / provinciale;
5. Livello comunale.
6. Comunità urbane formali o informali.

Riguardo ai punti 3., 4. e 5., è possibile considerare anche i consorzi costituiti da Regioni o Province o Comuni.

Come è stato sviluppato nei paragrafi seguenti, il livello del finanziamento non è collegato al livello gerarchico del beneficiario (cioè i fondi UE possono essere indirizzati sia a livello nazionale o comunale, sia a soggetti pubblici, privati o pubblico-privato).

Quindi il meccanismo di finanziamento non è strettamente in grado di definire la scala dell'applicazione delle NbS. Per esempio, la scala delle NbS come le "infrastrutture verdi" o le "reti ecologiche" è a livello regionale, ma comprende l'attuazione anche a livello locale. Al contrario, le NbS che comprendono gli interventi su singoli edifici o gruppi di edifici (ad esempio tetti verdi e facciate verdi) hanno una scala di finanziamento a livello Comunale.

È quindi utile elencare i metodi di finanziamento e la loro applicabilità a diversi tipi di progetti NBS.

Pubblico

- Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)
- Fondo di coesione (CF)
- Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)
- LIFE - Azione per il clima
- Urban Innovative Actions (UIA)
- Cooperazione territoriale europea
- Horizon 2020
- Project Development Assistance (PDA)

Strumenti per le istituzioni finanziarie

- Fondo europeo per gli investimenti strategici (FEIS)
- Natural Capital Financing Facility (NCFF)
- Istituto finanziario europeo per lo sviluppo (EDFI)
- Obbligazioni verdi municipali
- Fondi di rotazione

Strumenti di finanziamento inclusivi del cittadino

Pubblico-privato

- Private Finance Initiative (PFI)

- prestiti preferenziali
- fondi di garanzia
- Prestiti agevolati / Linee di credito dedicate

L'adeguatezza di ciascun meccanismo di finanziamento per l'attuazione delle NbS è legata alla scala, misurata attraverso le diverse dimensioni economiche e di sviluppo.

Cercando di sintetizzare alcuni concetti di base sugli aspetti riguardanti la scala delle NbS, sulla differenziazione degli attori coinvolti ed il relativo budget, si potrebbe individuare la seguente struttura:

- Diverse scale di erogatori finanziari (gli attori che forniscono il sostegno economico);
- Diverse scale di beneficiari (gli attori che attuano le NbS);
- Diverse scale di NbS (azioni e tecniche NBS specifiche).

Le diverse tipologie di NbS sono legate alla scala di applicazione, dai grandi corridoi verdi urbani (o infrastrutture verdi) alla piccola scala di spazi verdi privati e soluzioni di singoli edifici (tetti verdi, facciate verdi, superfici permeabili).

6.1 Pubblico

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale mira a rafforzare la coesione economica e sociale nell'Unione Europea correggendo gli squilibri tra le sue regioni. Il FESR concentra i suoi investimenti su diversi settori prioritari chiave, quali l'innovazione e la ricerca, il sostegno alle piccole e medie imprese (PMI), l'economia a basso tenore di carbonio, l'adattamento ai cambiamenti climatici e la gestione dei rischi. Il FESR presta inoltre particolare attenzione a specifiche caratteristiche territoriali e questa azione mira a ridurre i problemi economici, ambientali e sociali nelle aree urbane, con particolare attenzione allo sviluppo urbano sostenibile, alla protezione dell'ambiente e all'efficienza delle risorse.

La validità per NBS è buona, così come la cooperazione tra più meccanismi di finanziamento, partenariato pubblico-privato e finanza mista.

Fondo Europeo di coesione

Il fondo europeo di coesione Mira a ridurre le disparità economiche e sociali ea promuovere lo sviluppo sostenibile. Il fondo può sostenere le attività rilevanti di NBS su progetti relativi all'energia o ai trasporti, purché favoriscano chiaramente l'ambiente in termini di efficienza energetica, utilizzo di energie rinnovabili, sviluppo del trasporto ferroviario, sostegno alla intermodalità e rafforzamento del trasporto pubblico.

Fondi strutturali e di investimento europei: Fondo Europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)

La politica di sviluppo rurale dell'UE aiuta le zone rurali dell'UE a soddisfare l'ampia gamma di sfide economiche, ambientali e sociali del XXI secolo⁴¹. Condivide una serie di obiettivi con altri fondi strutturali e di investimento europei (fondi SIE). Completa il sistema dei pagamenti diretti agli agricoltori e le misure per gestire i mercati agricoli (il cosiddetto "primo pilastro"). Gli Stati membri e le regioni elaborano i loro programmi di sviluppo rurale sulla base delle esigenze dei loro territori e affrontano almeno quattro delle seguenti sei priorità comuni dell'UE:

- promozione del trasferimento di conoscenze e innovazione in agricoltura, silvicoltura e aree rurali;
- migliorare la redditività e la competitività di tutti i tipi di agricoltura e promuovere tecnologie agricole innovative e una gestione forestale sostenibile;
- promuovere l'organizzazione della filiera alimentare, il benessere degli animali e la gestione del rischio in agricoltura;
- ripristinare, preservare e migliorare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura;
- promuovere l'efficienza delle risorse e sostenere il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e climateresile nei settori agricolo, alimentare e forestale;
- promuovere l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

LIFE - Azione per il clima

LIFE Climate Action⁴² supporta i progetti nello sviluppo di modi innovativi per

41 https://ec.europa.eu/agriculture/rural-development-2014-2020_en

42 https://ec.europa.eu/clima/policies/budget/life_en

rispondere alle sfide dei cambiamenti climatici in Europa e per promuovere un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici. Sono state individuate tre aree prioritarie, come la mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso la riduzione delle emissioni di gas serra, l'adattamento climatico attraverso maggiore resilienza e governance e informazione sui cambiamenti climatici, aumentando la consapevolezza e incoraggiando la cooperazione e la diffusione di informazioni sulla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Urban Innovative Actions

Urban Innovative Actions (UIA) è un'iniziativa dell'Unione Europea che fornisce alle aree urbane di tutta Europa risorse per testare soluzioni nuove e non provate per affrontare la sfida urbana. Urban Innovative Actions offre alle autorità urbane la possibilità di correre un rischio e sperimentare le soluzioni più innovative e creative. L'obiettivo principale dell'UIA è fornire alle aree urbane di tutta Europa risorse per testare soluzioni innovative alle principali sfide urbane e vedere come questi funzionano nella pratica e rispondono alla complessità della vita reale

Cooperazione territoriale europea

La Cooperazione territoriale europea (ETC), meglio conosciuta come Interreg⁴³, fornisce un quadro per l'attuazione di azioni congiunte e scambi di politiche tra attori nazionali, regionali e locali di diversi Stati membri. L'obiettivo generale della cooperazione territoriale europea (ETC) è promuovere uno sviluppo economico, sociale e territoriale coesivo e armonioso dell'Unione nel suo complesso. Nel 2015, Interreg è diventato lo strumento chiave dell'Unione europea per sostenere la cooperazione tra i partner transfrontalieri; Il suo obiettivo è affrontare insieme le sfide comuni e trovare soluzioni condivise - nel campo della salute, della ricerca e dell'istruzione, dei trasporti o dell'energia sostenibile.

In conformità con il nuovo disegno di politica di coesione europea 2014-2020 e gli obiettivi stabiliti in Europa, Interreg è stata significativamente ridimensionata per ottenere un maggiore impatto e un uso ancora più efficace degli investimenti. Gli elementi chiave della riforma 2014-2020 sono concentrazione, semplificazione e orientamento ai risultati.

Interreg si basa su 11 priorità di investimento stabilite nel regolamento del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale che contribuiscono alla realizzazione della strategia Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.

43 http://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/cooperation/european-territorial/

Horizon 2020

Horizon 2020⁴⁴, Programma Quadro dell'Unione Europea è un programma di finanziamento europeo volta a garantire la competitività globale dell'Europa ponendo l'accento sull'eccellenza scientifica, la leadership industriale e affrontando le sfide della società.

Il programma H2020 è il successore del 7° Programma Quadro(7PQ) realizzato nel periodo 2007-2013. Rispetto al 7° PQ, H2020 possiede una maggiore allocazione finanziaria e prevede una notevole semplificazione nelle regole per la partecipazione, per quanto riguarda la struttura dei finanziamenti, le modalità di gestione e i criteri di valutazione (eccellenza, impatto, qualità ed efficacia dell'implementazione).

L'obiettivo è garantire che l'Europa produca una scienza di livello mondiale, rimuova gli ostacoli all'innovazione e renda più facile per i settori pubblico e privato collaborare.

Inoltre, i bandi di H2020 incentrati sulle NbS hanno posto una sfida molto specifica ovvero il costruire un'ampia e solida base di prove che dimostrino la necessità della loro attuazione come soluzioni di resilienza climatica, ambientale, urbana etc.

6.2 Istituti finanziari

Comprendono, da un lato, le istituzioni bancarie e, dall'altro lato, il Fondo monetario internazionale e il Fondo internazionale per lo sviluppo agricolo. Si tratta di enti caratterizzati da scopi e funzioni diversi che realizzano, nel loro complesso, la cooperazione finanziaria internazionale.

Fondo europeo per gli investimenti strategici (FEIS)

Il Fondo europeo per gli investimenti⁴⁵ strategici (FEIS) è un'iniziativa per contribuire a superare l'attuale deficit di investimenti nell'UE e mira a mobilitare investimenti privati in progetti strategicamente importanti. Aiuta a finanziare investimenti strategici in settori chiave quali infrastrutture, ricerca e innovazione, istruzione, energie rinnovabili ed efficienza energetica, nonché finanziamento del rischio per le piccole e medie imprese (PMI).

44 <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>

45 http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/funding/efsi_it

Fondo di finanziamento del Capitale Naturale

Nell'ambito del Fondo di finanziamento del Capitale Naturale⁴⁶, la Banca europea per gli investimenti⁴⁷ fornisce prestiti e investimenti in fondi a sostegno di progetti che promuovono la conservazione del capitale naturale, compreso l'adattamento ai cambiamenti climatici, negli Stati membri. L'arresto della perdita di biodiversità e l'adattamento ai cambiamenti climatici richiedono un aumento degli investimenti in capitale naturale che integri il più tradizionale finanziamento basato sulle sovvenzioni. L'obiettivo principale del NCFE è dimostrare che i progetti di capitale naturale possono generare entrate o ridurre i costi, pur offrendo obiettivi in materia di biodiversità e adattamento climatico. L'NCFE intende stabilire una pipeline di operazioni replicabili e bancabili che servirà da "prova del concetto" e che dimostrerà ai potenziali investitori l'attrattiva di tali operazioni. L'NCFE sosterrà progetti che lavorano sui seguenti temi:

- Pagamenti per servizi ecosistemici: progetti che comportano pagamenti per i flussi di benefici derivanti dal capitale naturale.
- Infrastruttura verde: progetti che generano ricavi o costi di risparmio basati sulla fornitura di beni e servizi come gestione delle risorse idriche, qualità dell'aria, silvicoltura, ricreazione, impollinazione e maggiore resilienza alle conseguenze dei cambiamenti climatici. Esempi sono: tetti verdi, muri verdi, raccolta / acqua piovana basata sull'ecosistema sistemi di riutilizzo, protezione dalle inondazioni e controllo dell'erosione.
- Investimenti innovativi a favore della biodiversità e dell'adattamento: progetti che prevedono la fornitura di beni e servizi, principalmente da parte delle PMI, che mirano a proteggere la biodiversità o ad aumentare la resilienza delle comunità e di altri settori economici. L'innovazione può riguardare nuovi approcci al restauro ecologico e / o alla conservazione o alle attività innovative.

Istituto finanziario di sviluppo europeo (EDFI)

Si tratta un'istituzione finanziaria alternativa attiva nei paesi in via di sviluppo e convenzionalmente sostenuta da stati sovrani di economie sviluppate. Il suo ruolo è quello di fornire accesso a prestiti a rischio più elevato, in particolare per progetti infrastrutturali su larga scala.

Le Development Finance Institutions (DFI) sono banche di sviluppo specializzate

⁴⁶ http://ec.europa.eu/environment/life/funding/financial_instruments/ncff.htm

⁴⁷ La Banca europea per gli investimenti istituita nel 1958 è composta da un membro per ogni paese dell'UE e fornisce finanziamenti per progetti che contribuiscono a realizzare gli obiettivi dell'UE, sia all'interno che al di fuori dell'Unione

solitamente di maggioranza di proprietà dei governi nazionali. I DFI possono essere bilaterali, che servono per attuare la politica estera di cooperazione e sviluppo del loro governo, o multilaterali, agendo come mezzi del settore privato delle istituzioni finanziarie internazionali (IFI) stabilite da più di un paese.

I DFI investono in progetti del settore privato in paesi a basso e medio reddito per promuovere la creazione di posti di lavoro e una crescita economica sostenibile. Applicano criteri di investimento rigorosi volti a salvaguardare la sostenibilità finanziaria, la trasparenza e la responsabilità ambientale e sociale.

I DFI acquistano il loro capitale da fondi di sviluppo nazionali o internazionali o beneficiano di garanzie governative, il che garantisce la loro affidabilità creditizia. Il sostegno finanziario che portano a progetti ad alto rischio aiuta a mobilitare il coinvolgimento del capitale privato, coinvolgendo attori così diversi come le banche commerciali, i fondi di investimento o le imprese e le società private.

Fondi verdi comunali

Le obbligazioni municipali (non necessariamente verdi) sono un canale tradizionale e collaudato per i comuni per finanziare progetti infrastrutturali a lungo termine, sia nelle fasi di progettazione / costruzione che in quelle operative. L'emissione di obbligazioni municipali verdi è uno sviluppo più recente per finanziare l'adattamento climatico e le misure di mitigazione, l'efficienza energetica e le infrastrutture verdi.

La prima emissione obbligazionaria specifica sul clima è stata il Climate Awareness Bond (Banca europea per gli investimenti, 2007), e il mercato è cresciuto fino a ca. US \$ 37 miliardi all'anno, nel giro di dieci anni.

Combinando le caratteristiche dei progetti verdi con l'attrattiva dello strumento tradizionale delle obbligazioni municipali (a lungo termine, capitale paziente, emittente di fiducia ecc.)

Agli investitori vengono offerti gli stessi termini finanziari delle obbligazioni convenzionali, con l'ulteriore vantaggio del verde, in quanto l'emittente tiene attivamente traccia e riferisce l'utilizzo dei proventi per conformarsi ai requisiti ambientali, climatici, ecologici, ecc.

Fondi rotativi

Per definizione, un fondo rotativo è un fondo o un conto che rimane disponibile per finanziare progetti o operazioni, indipendentemente dalla fine dell'anno fiscale o dalle date di chiusura. Resta inteso che l'organizzazione finanziaria reintegra periodicamente il fondo rimborsando il denaro utilizzato nel conto.

Ad esempio, un governo (a livello locale, federale o statale) può finanziare il costo di beni e servizi tramite un fondo rotativo, nel presupposto che il fondo sarà

reintegrato facendo pagare i beneficiari del fondo per tali beni e servizi.

Un esempio è "Clean Water State Revolving Fund (CWSRF)", Stati Uniti. Il fondo è una partnership tra l'Environmental Environmental Agency (EPA) e singoli stati. I beneficiari possono beneficiare di prestiti per la costruzione di impianti di trattamento delle acque reflue municipali, per consentire misure di controllo dell'inquinamento e intraprendere progetti di infrastrutture verdi.

Il fondo emette prestiti speciali a basso interesse con gli obiettivi generali di proteggere la salute pubblica, salvaguardare risorse idriche preziose e rispettare gli standard ambientali. I pagamenti dei prestiti da parte dei beneficiari sono utilizzati per ricostituire le risorse del fondo.

6.3 Pubblico-privato

Private Finance Initiative (PFI)

PFI è un tipo specifico di partenariato pubblico-privato in cui due (in rari casi più di due) parti, pubbliche e private, stipulano un accordo finanziario a lungo termine in genere per fornire infrastrutture pubbliche. I contratti PFI sono comunemente finanziati tramite emissione di obbligazioni o debito senior. Pertanto, utilizza gli investimenti del settore privato per fornire infrastrutture e / o servizi del settore pubblico secondo una specifica definita dal settore pubblico. Si tratta di un sottogruppo di un più ampio approccio di appalto definito partenariato pubblico-privato (PPP), con la principale caratteristica che definisce il ricorso al finanziamento di progetti (utilizzando il debito e l'equità del settore privato, sottoscritto dal pubblico) per fornire servizi pubblici. Oltre allo sviluppo dell'infrastruttura e alla finanza, le imprese del settore privato gestiscono le strutture pubbliche, talvolta utilizzando ex dipendenti del settore pubblico che hanno trasferito i loro contratti di lavoro al settore privato attraverso il processo TUPE⁴⁸ che si applica a tutto il personale di una società la cui proprietà cambia. PFI è un caso speciale di appalti pubblici.

Un ente pubblico stipula un contratto con un consorzio del settore privato chiamato convenzionalmente Veicolo a fini speciali o SPV, in quanto è stato incorporato con lo scopo specifico di fornire i beni e i servizi in appalto.

Anche se tradizionalmente utilizzato come strumento finanziario per l'acquisto di infrastrutture tradizionali, il prestito di PFI ha registrato una crescita significativa in progetti energetici "ecologici", in particolare in prossimità dell'offshore.

48 In Inghilterra il TUPE, ossia il Transfer of Undertakings (Protection of Employment) Regulations del 2006, regola i trasferimenti rilevanti (relevant transfer) in caso di trasbordo di un servizio dalla pubblica amministrazione ad un ente privato.

Prestiti preferenziali

Il termine "prestito preferenziale" è utilizzato in questo caso per indicare un'iniziativa a guida statale in base alla quale il capitale viene anticipato al di sotto dei tassi di mercato (simile ai prestiti agevolati) al fine di promuovere investimenti nelle aree sottosviluppate.

I prestiti preferenziali (di solito legati ai fondi rotativi) e le garanzie sul rischio di credito sono considerati gli strumenti di finanziamento più frequentemente utilizzati nelle politiche per stimolare gli investimenti privati all'interno dell'Unione Europea.

Fondi di garanzia

Con il Fondo di garanzia (utilizzato per le piccole e medie imprese), l'Unione Europea e lo Stato Italiano affiancano le imprese e i professionisti che hanno difficoltà ad accedere al credito bancario perché non dispongono di sufficienti garanzie. La garanzia pubblica, può essere attivata solo a fronte di finanziamenti concessi da banche, società di leasing e altri intermediari finanziari a favore di imprese e professionisti.

Prestiti agevolati / Linee di credito dedicate

Le linee di credito dedicate (o prestiti agevolati) sono un meccanismo in cui i finanziamenti pubblici riducono il costo dei prestiti per l'ammodernamento dell'edificio in termini di efficienza energetica e prevedono concessioni in termini di termini, come i periodi di rimborso. L'impatto e il relativo successo delle linee di credito dedicate possono anche essere attribuiti alla loro distribuzione al dettaglio attraverso reti di banche private. Molte istituzioni finanziarie internazionali pubbliche e

i governi nazionali stanno sperimentando programmi di prestito per dare il via al mercato e colmare il divario del debito in cui gli attori del settore bancario locale e tradizionale non sono attivi.

Nel caso PE LEAFSKIN® si considerano finanziamenti pubblici e privati perché il comune di Valladolid ha preso in considerazione sussidi per incoraggiare NBS e questo NBS consente di collocare la pubblicità sul fondo dell'infrastruttura come ulteriore supporto finanziario.

6.4 Stakeholder privati

I cittadini considerati come individui che partecipano allo sviluppo NBS, sono

quelli che accettano la "volontà di pagare" per avere migliori condizioni urbane e territoriali. Questa "volontà di pagare" potrebbe anche essere intesa come una sorta di investimento che confronta la spesa diretta in NBS e il conseguente miglioramento della salute che potrebbe derivare significa minori spese sanitarie. Naturalmente, la correlazione diretta tra questi due elementi economici dovrebbe richiedere un'analisi specifica e approfondita.

Cooperative

Sono definite come "associazioni autonome di persone [...] unite per incontrare comuni bisogni e aspirazioni" sono spesso organizzazioni senza fini di lucro e possono dichiarare un intervento o un'azione specifica come sua missione. Può attingere a fondi propri, fondi di beneficenza di terzi o ricevere finanziamenti pubblici, di solito su una base ad-hoc.

Crowdfunding

Il crowdfunding consiste nell'aggregazione di investitori che non hanno un collegamento diretto al progetto che viene finanziato e che deve fidarsi del sito Web che offre lo schema e i promotori dei progetti. Si riferisce generalmente alle chiamate aperte al pubblico a raccogliere fondi per un progetto specifico

Volontariato

Generalmente definite come azioni intese a promuovere la qualità della vita umana, il volontariato può contribuire alla promozione di azioni NBS. Come le cooperative, può attingere finanziamenti di beneficenza o ricevere sovvenzioni pubbliche, ma solo se l'associazione di volontariato ha uno status legale, cioè lo statuto di costituzione, la registrazione per scopi fiscali ecc.

Riferimenti bibliografici e Sitografici

Buizer M., Elands B., Mattijssen T., Van der Jagt A., Ambrose-Oji B., Santos A., Steen Møller M. (2015), The governance of urban green spaces in selected EU-cities. Deliverable 6.1 of the GREEN SURGE project

Sitografia

http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/erdf/

<http://www.fondidigaranzia.it/conosci-il-fondo/>

http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/cohesion-fund/

https://ec.europa.eu/agriculture/rural-development-2014-2020_en

https://ec.europa.eu/clima/policies/budget/life_en

http://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/cooperation/european-territorial/

http://ec.europa.eu/environment/life/funding/financial_instruments/ncff.htm

Capitolo 7

Casi studio

7.1 Premessa

Il lavoro finale di questa ricerca riporta dieci esempi di Nature based Solution attuati o in corso di attuazione selezionati da una serie di 56 schede consultabili al sito <http://implementation-models.nature4cities-platform.eu/>. Si è scelto questo database tra i tanti consultabili on line in quanto Università di Pavia ed in particolare il gruppo di lavoro UpLab è stato chiamato a fornire consulenza sulla tematica e ad analizzare i diversi case study per la società R2M, partner del progetto di ricerca Europeo Horizon 2020 denominato Nature4Cities.

Il metodo analitico descrittivo è basato sugli elementi emersi nella ricerca; la scheda tipo descrive:

- L'intervento attuato/in fase di attuazione
- Il contesto di riferimento
- La scala d'intervento delle NbS
- La scala d'impatto delle NbS
- La tipologia di NbS applicate (individuata per categoria, tipologia, elementi)
- I finanziamenti
- Le sfide urbane affrontate
- I fattori di successo ed i fattori limitanti per l'attuazione/replica in altri contesti

A titolo esemplificativo della diversità tipologica delle singole NbS sono stati riportati 10 progetti localizzati in Europa tra i 56 progetti costituenti il database Nature4Cities. La scelta di questi specifici 10 progetti sta nella differente scala di applicazione delle NbS, da scala urbana a scala dell'edificio enfatizzando la multiadattabilità delle NbS.



Figura 30 Localizzazione dei casi studio

A scala Urbana sono stati riportati i seguenti progetti:

- Green connection project
- Urban heat island strategy plan
- Barcellona tree master plan
- Green Roof Strategy

A scala di quartiere:

- Tidal Park Rotterdam
- Zorrotzaurre district
- Vrijburch project
- 7 season

A scala di edificio:

- Bosco verticale e
- MA 48 Green Facade

Di seguito una scheda esemplificativa con indicati tutti i parametri considerati per l'analisi dei progetti.

Immagine		
Descrizione		
Contesto di riferimento		
Localizzazione		
Realizzazione (dal - al)		
Scala di intervento NbS		
Scala di impatto NbS		
NBS applicata		
Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	Parchi Giardini Foreste urbane Infrastrutture verdi alberature
	Acqua	infrastrutture blu
		Corpi idrici naturali e seminaturali Zone costiere Elementi naturali e seminaturali per la regimazione e gestione delle acque
	Elementi verdi seminaturali	Tetti verdi Pareti verdi

Strategie e azioni	Gestione degli spazi verdi urbani	Intervento diretto dell'uomo Utilizzo della fauna
	Gestione dei rifiuti	Compostaggio
	Strategie di protezione e conservazione	Limitare o prevenire pratiche dannose
	Strategie di pianificazione urbana	Garantire la continuità con la rete ecologica Considerare la distribuzione di spazi verdi pubblici urbani
	Monitoraggio	Utilizzo di indicatori
Finanziamenti		
Costo globale del progetto		
Finanziamento	Pubblico Istituti finanziari Inclusion dei cittadini Pubblico-Privato	
Sfide urbane		
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria	
Gestione delle acque	Qualità e gestione delle acque Gestione delle inondazioni	
Resilienza costiera	Ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità costiera	
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani	
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione e bonifica del suolo Gestione dello spazio urbano	
Benessere e salute pubblica	Mitigazione acustica Qualità della vita Salute	

Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Collaborazione Accessibilità e condivisione delle informazioni Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo Self- governance Co-creazione e partecipazione
Economy	Eliminazione del rischio Sostegno del governo Creazione di condizioni per nuovi modelli di business e schemi di finanziamento Cooperazione competitiva Finanziamenti a medio-lungo termine Valore immobiliare Autofinanziamento e autogestione
Inibitori del processo di attuazione	
Knowledge	Incertezza Accessibilità alle informazioni Inadeguatezza tecnica
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine Barriere istituzionali Complessità della struttura di governance Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	

Tabella 13 Scheda tipo

Uno dei principali fattori limitanti nello studio ed approfondimento delle applicazioni delle Nature based Solution sta, ad oggi, nel trovare tutte le informazioni di tipo open source in grado di soddisfare i dati richiesti della scheda tipo.

Scheda 1 - Green Connections project

Scala di intervento Urbana



Descrizione

Il progetto Green Connections mira attraverso una rete di "connettori verdi" ad incentivare l'utilizzo degli spazi aperti. Il progetto si propone di rendere la città più salubre, sostenibile e vivibile attraverso l'utilizzo di viali pedonali, piste ciclabili, alberature e verde urbano. Una mappa di 24 percorsi, per un totale di 115 miglia di strade in tutta la città.

Contesto di riferimento

Localizzazione	Bilbao (Spagna)
Realizzazione (dal - al)	Progetto in corso (dal 2015)
Scala di intervento NBS	Urbana
Scala di impatto NBS	Urbana

NbS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Strategie e azioni	Strategie di pianificazione urbana	Garantire la continuità con la rete ecologica Considerare la distribuzione di spazi verdi pubblici urbani

Finanziamenti

Costo globale del progetto	ND
Finanziamento	Finanziamento pubblico

Sfide urbane

Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione dello spazio urbano
Benessere e salute pubblica	Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Accessibilità e condivisione delle informazioni Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo
Economy	Sostegno del governo Finanziamenti a medio-lungo termine Valore immobiliare
Inibitori del processo di attuazione	
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine Barriere istituzionali Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	
<p>https://sfplanning.org/project/green-connections</p> <p>http://default.sfplanning.org/Citywide/green_connections/GC_Final_Report-CH3_The_Green_Connections_Network.pdf</p>	

Scheda 2 - Urban Heat Islands Strategy Plan Vienna

Scala di intervento Urbana



Descrizione

Il progetto "Urban Heat Islands - Strategy Plan Vienna" fa parte del progetto di Comunità Europea "Urban Heat Islands - Sviluppo e applicazione di strategie e misure di mitigazione e adattamento per contrastare il fenomeno globale delle isole di calore urbano" (durata 2011- 2014). L'obiettivo del progetto è l'identificazione di misure e adattamenti per ridurre gli aspetti negativi del riscaldamento urbano. L'intenzione è quella di sviluppare un piano strategico per la città di Vienna per attuare misure di pianificazione urbana e di spazi aperti, nonché misure di ecologia urbana che riducano gli aspetti negativi del riscaldamento urbano.

Contesto di riferimento

Localizzazione	Vienna (Austria)
Realizzazione (dal - al)	Progetto Concluso (dal 2011 - 2014)
Scala di intervento NBS	Urbana
Scala di impatto NBS	urbana

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	parchi
Strategie e azioni	Gestione degli spazi verdi urbani	Intervento diretto dell'uomo

Finanziamenti

Costo globale del progetto	ND
Finanziamento	Finanziamento pubblico Istituzioni finanziarie
Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione dello spazio urbano
Benessere e salute pubblica	Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Collaborazione Accessibilità e condivisione delle informazioni Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo Co-creazione e partecipazione
Economy	Sostegno del governo
Inibitori del processo di attuazione	
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine Barriere istituzionali Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	
www.iprpraha.cz/uploads/assets/soubory/UHI/pp12-vienna.pdf www.corp.at/archive/CORP2013_78.pdf climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/urban-heat-islands-2013-strategy-plan-vienna	

Scheda 3 - Barcellona Tree Master Plan

Scala di intervento Urbana



Descrizione

Barcellona Tree Master Plan 2017-37 "attualmente in fase di stesura, diventerà il documento strategico che fornirà indicazioni per le azioni future in materia di pianificazione, gestione e conservazione della città verde. Con il Piano per le infrastrutture verdi e la biodiversità 2020 - secondo il Plan vision, gli alberi sono considerati una parte fondamentale dell'infrastruttura verde di Barcellona, una risorsa naturale che aiuta a godersi una vita più sana in città. Gli alberi conservano e accrescono la biodiversità urbana, collegano le persone con la natura, forniscono servizi sociali e ambientali (ad esempio legati alla salute, all'abitabilità, al paesaggio, ecc.) Alla popolazione attuale e alle generazioni future. La conservazione di questo patrimonio ecologico è promossa dal Comune di Barcellona con il coinvolgimento di tutti, organizzazioni pubbliche e private e cittadini.

Contesto di riferimento

Localizzazione	Barcellona (Spagna)
Realizzazione (dal - al)	In corso (dal 2015)
Scala di intervento NBS	Urbana
Scala di impatto NBS	Urbana

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	Alberature, green infrastructure
Strategie e azioni	Strategie di pianificazione urbana	Considerare la distribuzione di spazi verdi pubblici urbani

Finanziamenti	
Costo globale del progetto	9.600.000 € /anno
Finanziamento	Pubblico-Privato
Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione dello spazio urbano
Benessere e salute pubblica	Mitigazione acustica Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo Co-creazione e partecipazione
Economy	Finanziamenti a medio-lungo termine
Inibitori del processo di attuazione	
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	
http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/en/what-we-do-and-why/green-city-and-biodiversity/green-and-biodiversity-plan	
http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/en/services/the-city-works/maintenance-of-public-areas/management-of-biodiversity-and-green-areas	
EEA Study "Examples and case studies of synergies between adaptation and mitigation and between incremental and transitional approaches in urban areas".	

Scheda 4 - Green Roof Strategy

Scala di intervento Urbana



Descrizione

Amburgo è la prima città tedesca ad aver sviluppato una strategia globale per l'attuazione dei tetti verdi con lo scopo di raggiungere un totale di 100 ettari di superficie entro il 2020. L'ambizione della città è di avere il 20% dei tetti verdi sui nuovi edifici da mettere a disposizione di residenti o dipendenti per la ricreazione, sotto forma di campi sportivi e parchi, o come giardini in uso condiviso dalla comunità abitativa. Promuovendo tetti verdi, la città si propone di incoraggiare aree di svago efficienti in termini di spazio, migliorare la capacità di ritenzione di acqua piovana della città, aumentare la biodiversità e ridurre gli effetti estremi della temperatura (cioè la riduzione dell'effetto isola di calore).

Contesto di riferimento

Localizzazione	Amburgo (Germania)
Realizzazione (dal - al)	In corso (dal 2012)
Scala di intervento NBS	Edificio/vicinato/Urbana
Scala di impatto NBS	Urbana

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	Green roof
Strategie e azioni	Strategie di pianificazione urbana	

Finanziamenti

Costo globale del progetto	ND
----------------------------	----

Finanziamento	Finanziamento pubblico
Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione delle acque	Qualità e gestione delle acque
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Benessere e salute pubblica	Mitigazione acustica Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Accessibilità e condivisione delle informazioni Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo Co-creazione e partecipazione
Economy	Sostegno del governo Valore immobiliare
Inibitori del processo di attuazione	
Knowledge	Inadeguatezza tecnica
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine Barriere istituzionali Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	
<p>climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/four-pillars-to-hamburg2019s-green-roof-strategy-financial-incentive-dialogue-regulation-and-science www.hamburg.com/green/green-roofs www.bfn.de/fileadmin/BfN/klimawandel/Dokumente/ECBCC2015/2015-11_18/Session4/Bornholdt_-_Green_roof_strategy_Hamburg.pdf https://www.zebau.de/fileadmin/images/Veranstaltungen/2016/SBE16/downloads/SBE16Hamburg_BookOfExtendedAbstracts_web.pdf</p>	

Scheda 5 - Tidal Park Rotterdam

Scala di intervento Urbana



Descrizione

Il comune di Rotterdam ha avviato un programma che si chiama Rivier als Getijdepark (River as tidal park). Lo scopo del progetto è quello di rendere verdi le rive di due fiumi (Nieuwe Maas e Nieuwe Waterweg) con la creazione di parchi urbani. Vengono chiamati parchi di marea, poiché sono influenzati dall'alta marea e dalla bassa marea. L'obiettivo del progetto è di rendere Rotterdam più resistente alle conseguenze dei cambiamenti climatici, in particolare al rischio di inondazioni in periodi di forti piogge. Oltre a ciò, i parchi di marea creano un ambiente fertile per la biodiversità e possono essere utilizzati per scopi ricreativi. È uno dei pochi parchi di marea nei Paesi Bassi. Il progetto è finanziato dal governo nazionale, regionale e locale e dall'Europa (LIFE).

Contesto di riferimento

Localizzazione	Rotterdam (Germania)
Realizzazione (dal - al)	In corso (dal 2014 - 2017)
Scala di intervento NBS	Vicinato/Urbana
Scala di impatto NBS	urbana

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	Parchi
	Acqua	Corpi idrici naturali e seminaturali

Finanziamenti

Costo globale del progetto	ND
Finanziamento	Finanziamento pubblico

Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione delle acque	Qualità e gestione delle acque Gestione delle inondazioni
Resilienza costiera	Ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità costiera
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione dello spazio urbano
Benessere e salute pubblica	Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Collaborazione Accessibilità e condivisione delle informazioni Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo
Economy	Sostegno del governo
Inibitori del processo di attuazione	
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine Barriere istituzionali Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Vincoli di budget
References	
https://nature4cities.wordpress.com/2017/04/28/tide-park-rotterdam/ https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/getijdenpark/ https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/getijdenpark/Rivier-als-getijdenpark_groeidocument-2-kleiner-bestand.pdf https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/getijdenpark/Intentieovereenkomstgetijdenparkonder-tekend.pdf	

Scheda 6 - Zorrotzaurre district

Scala di intervento: quartiere



Descrizione

Progetto di riqualificazione urbana sul distretto di Zorrotzaurre situato a Bilbao che prevede la conversione dell'area da zona industriale a nuovo quartiere residenziale a prova di alluvione. La protezione dalle alluvioni comprende cinque misure chiave: (1) apertura del canale (trasformando la penisola in un'isola), (2) fornendo un muro di protezione dalle inondazioni, (3) elevando il livello del terreno (4) installazione di serbatoi di acqua piovana e (5) realizzazione di spazi verdi e pubblici.

Contesto di riferimento

Localizzazione	Bilbao (Spagna)
Realizzazione (dal - al)	In corso (dal 2015)
Scala di intervento NBS	Vicinato
Scala di impatto NBS	Vicinato/urbana

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	Parchi, giardini
	Acqua	Elementi naturali e seminaturali per la regimazione e gestione delle acque

Finanziamenti

Costo globale del progetto	> 5.000.000 €
Finanziamento	Inclusion dei cittadini Pubblico-Privato

Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione delle acque	Qualità e gestione delle acque Gestione delle inondazioni
Resilienza costiera	Ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità costiera
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione e bonifica del suolo Gestione dello spazio urbano
Benessere e salute pubblica	Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo
Economy	Eliminazione del rischio Cooperazione competitiva Valore immobiliare
Inibitori del processo di attuazione	
Knowledge	Incertezza Accessibilità alle informazioni Inadeguatezza tecnica
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine Barriere istituzionali Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	
climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/public-private-partnership-for-a-new-flood-proof-district-in-bilbao	

Scheda 7 - Vrijburcht project

Scala di intervento: quartiere



Descrizione

Vrijburcht è un complesso polifunzionale situato ad Amsterdam. I residenti del complesso di Vrijburcht hanno deciso di creare un giardino collettivo che offre soluzioni per prevenire o ridurre le inondazioni da piogge estreme, siccità e stress da calore nelle calde giornate estive. In particolare:

- L'acqua piovana proveniente dai tetti è raccolta in due vasche interrato e utilizzata per l'irrigazione delle piante e sulle terrazze / balconi circostanti;
- Il giardino è pavimentato in minima parte per creare la massima permeabilità all'acqua piovana;
- I tubi di scarico sono staccati dalle facciate al piano terra e insieme formano una costruzione a pergola per piante rampicanti. Ciò minimizza l'impatto di eventuali perdite sulla facciata. Le piante rampicanti sono anche usate all'esterno dell'edificio a schermatura del vento e per formare facciate verdi.

Contesto di riferimento

Localizzazione	Amsterdam (Netherlands) - IJburg, Steigereiland
Realizzazione (dal - al)	Progetto concluso (2001 2008)
Scala di intervento NBS	Edificio
Scala di impatto NBS	Edificio/ Vicinato

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	giardino privato

Finanziamenti

Costo globale del progetto	102.500 €
Finanziamento	Inclusion dei cittadini
Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Qualità dell'aria
Gestione delle acque	Qualità e gestione delle acque
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione dello spazio urbano
Benessere e salute pubblica	Mitigazione acustica Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Collaborazione Consapevolezza
Governance	Self- governance
Economy	Valore immobiliare Autofinanziamento e autogestione
Inibitori del processo di attuazione	
Knowledge	Incertezza Inadeguatezza tecnica
Governance	Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	
<p>www.vrijburcht.com</p> <p>www.vluggp.nl/projecten/binnentuin-vrijburcht http://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/vrijburcht-a-privately-funded-climate2013proof-collective-garden-in-amsterdam/#challenges_anchor</p> <p>www.rainproof.nl/vrijburcht-binnentuin</p>	

Scheda 8 - 7 season

Scala di intervento: quartiere

**Descrizione**

7 season è un progetto volto all'incremento della biodiversità nella città di Rotterdam. Il progetto è nato su un'iniziativa del settore privato.

Saranno creati spazi verdi nei quartieri Provenierswijk e Aniesebuurt in aree abbandonate e trascurate.

L'ambizione di questo progetto è di aumentare l'interazione tra gli abitanti della città e la natura.

Contesto di riferimento

Localizzazione	Europa, Rotterdam, quartieri di Provenierswijk e Aniesebuurt.
Realizzazione (dal - al)	Progetto in corso (dal 2012 - 2019)
Scala di intervento NBS	Vicinato/Urbana
Scala di impatto NBS	Urbana

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	giardini alberature
Strategie e azioni	Gestione degli spazi verdi urbani	Intervento diretto dell'uomo
	Strategie di pianificazione urbana	Considerare la distribuzione di spazi verdi pubblici urbani

Finanziamenti

Costo globale del progetto	ND
Finanziamento	Inclusion dei cittadini

Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione e bonifica del suolo Gestione dello spazio urbano
Benessere e salute pubblica	Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Collaborazione Consapevolezza
Governance	Self- governance
Economy	Valore immobiliare Autofinanziamento e autogestione
Inibitori del processo di attuazione	
Knowledge	Incertezza
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine Barriere istituzionali Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici
References	
http://www.studiojoostvandijk.nl/7seasons-season1-atelier-binnenhoven/ http://www.natuurlijkestad.nl/downloads/7Seasons%20strategie.pdf http://www.studiojoostvandijk.nl/7seasons/ https://natuurenruimte.hetnieuweinstituut.nl/projecten/project-7seasons http://stedenbouwwrotterdam.nl/7seasons fonte immagine: http://www.studiojoostvandijk.nl/7seasons-season1-atelier-binnenhoven/	

Scheda 9 - Bosco verticale

Scala di intervento: edificio



Descrizione

Il Bosco Verticale è un modello di edificio residenziale sostenibile, un progetto di riforestazione metropolitana che contribuisce alla rigenerazione dell'ambiente e alla biodiversità urbana senza espandere la città sul territorio. Si tratta di un modello di densificazione verticale della natura all'interno della città, che opera in relazione alle politiche di rimboschimento e naturalizzazione dei grandi confini urbani e metropolitani. In ogni Bosco Verticale è presente una quantità di alberi che occuperebbe una superficie di 20.000 mq. Il sistema vegetale del Bosco Verticale aiuta nella creazione di uno speciale microclima, produce umidità e ossigeno, assorbe particelle di CO2 e polveri sottili.

Contesto di riferimento

Localizzazione	Milano, Porta Nuova (Italia)
Realizzazione (dal - al)	Progetto concluso (2009-2014)
Scala di intervento NBS	Edificio
Scala di impatto NBS	Vicinato

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	Green walls
Strategie e azioni	Strategie di pianificazione urbana	Considerare la distribuzione di spazi verdi pubblici urbani

Finanziamenti

Costo globale del progetto	65.000.000 €
Finanziamento	Pubblico-Privato
Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione dello spazio verde	Biodiversità Progettazione di spazi Verdi urbani
Rigenerazione dello spazio urbano	Gestione dello spazio urbano
Benessere e salute pubblica	Mitigazione acustica Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Collaborazione Accessibilità e condivisione delle informazioni Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo Co-creazione e partecipazione
Economy	Sostegno del governo Cooperazione competitiva Finanziamenti a medio-lungo termine Valore immobiliare
Inibitori del processo di attuazione	
Knowledge	Incertezza Inadeguatezza tecnica
Governance	Barriere istituzionali Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	
www.stefanoberciarchitetti.net/en/project/vertical-forestnaturvation.eu/NbS/milano/vertical-forest www.porta-nuova.com/pdf/BOSCO.pdf Giacomello E., Valagussa M. (2015). Vertical Grenergy: Evaluating the High-Rise Vegetation of the Bosco Verticale, Milan. Council on Tall Buildings and Urban Habitat: Chicago.	

Scheda 10 - MA 48 Green Façade

Scala di intervento: edificio



Descrizione

La sede del Dipartimento comunale per la gestione dei rifiuti (MA48) a Vienna è stata rivestita da una facciata verde come progetto pionieristico di NbS. In stretta collaborazione con BOKU (Università delle risorse naturali e scienze della vita) e il Dipartimento comunale per parchi e giardini (MA42), sono selezionate 6 tipi di piante tra 60 specie vegetali adatte. Questa facciata offre un grande potenziale per la filtrazione delle polveri, il miglioramento dell'aria, la schermatura da pioggia e vento ed inoltre è un ottimo isolamento termico e acustico. Il progetto è stato attuato insieme a MA42 e con la collaborazione scientifica dalla BOKU University e dall'Istituto di Meteorologia che hanno monitorato e documentato gli effetti microclimatici, l'umidità del suolo e il calore irradiato.

Contesto di riferimento

Localizzazione	Vienna (Austria)
Realizzazione (dal - al)	Progetto concluso (2014-2016)
Scala di intervento NBS	Edificio
Scala di impatto NBS	Vicinato

NBS applicata

Categoria	Tipologia	Elementi
Elementi naturali e seminaturali	Verde	Green walls
Strategie e azioni	monitoraggio	

Finanziamenti

Costo globale del progetto	ND
----------------------------	----

Finanziamento	Finanziamento pubblico
Sfide urbane	
Adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici	Mitigazione climatica Adattamento climatico Qualità dell'aria
Gestione dello spazio verde	Biodiversità
Benessere e salute pubblica	Mitigazione acustica Qualità della vita Salute
Fattori di successo e fattori limitanti	
Catalizzatori del processo di attuazione	
Knowledge	Generazione di prove Collaborazione Accessibilità e condivisione delle informazioni Consapevolezza
Governance	Efficienza del processo Co-creazione e partecipazione
Economy	Sostegno del governo Finanziamenti a medio-lungo termine Valore immobiliare
Inibitori del processo di attuazione	
Knowledge	Incertezza Inadeguatezza tecnica
Governance	Disconnessione tra azioni a breve termine e obiettivi a lungo termine Barriere istituzionali Mancanza di partecipazione e consapevolezza
Economy	Mancata percezione di benefici Vincoli di budget
References	
smartcity.wien.gv.at/site/en/green-facades-in-vienna www.rataplan.at/projekte.php?NAME=grg www.biotope-city.net/gallery/vienna-building-ma-48-one-year-after-finishing Nature-based approaches for climate change mitigation and adaptation Link: www.ecologic.eu/sites/files/publication/2014/eco_bfn_nature-based_solutions_sept2014_en.pdf	

7.2 Considerazioni sui casi studio

Il database dei 56 casi di studio è stato costruito principalmente tenendo conto della disponibilità di informazioni su una serie di esperienze pratiche riferite a diverse tipologie di NbS.

L'analisi è stata condotta sulla base di informazioni online e gratuite. Questa scelta, che necessariamente limita il numero complessivo dei casi studio, deriva dalla necessità di fornire esempi pilota replicabili e accessibili dal punto di vista delle informazioni e considera questo database come base per ulteriori implementazioni.

Da un lato, la possibilità di verificare tutte le informazioni proposte e di integrare l'elenco è sicuramente positivo, mentre dall'altro è stato complesso trovare esempi e best practice che fossero completamente descritti in tutti i dettagli richiesti come ad esempio, la componente economico finanziaria non è sempre di facile reperimento.

Dei 56 casi studio presenti nel database, ai fini statistici emergono i seguenti dati che, per natura stessa delle NbS non sono dati esclusivi che definiscano in modo chiaro la predominanza di carattere rispetto ad un altro, ma sono dati inclusivi: ovvero, ad esempio, un determinato intervento di NbS può essere classificato sia come "tipologia" sia come "strategia".

- L' 11% sono a scala regionale attuati tramite le "green infrastructure" e sono per lo più interventi di pianificazione, protezione e conservazione. Tutti sono attuati tramite finanziamento pubblico;
- Il 52% è a scala urbana con la maggioranza di interventi tramite parchi, giardini e alberature. I finanziamenti sono sia pubblici che privati;
- Il 37% è a scala di quartiere e edificio. I finanziamenti sono sia pubblici che privati;
- Il 92 % dei progetti di NbS sono stati realizzati in Europa.

Tutti gli interventi di NbS assolvono alla sfida di "adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici" e di "qualità dell'aria".

Un'importante punto di riflessione statistica sta nel verificare quanto peso abbiano in percentuale i "catalizzatori del processo di attuazione" delle NbS e, riprendendo il cap. 5 con riferimento agli ambiti della Knowledge, governance ed economia, si sono definite delle parole/azioni chiave.

Per quanto riguarda la Knowledge:

- Il 16% riguardano la consapevolezza, ovvero promuovere le NbS mostrando vantaggi e benefici;
- Il 14% riguardano collaborazione, ovvero i progetti dimostrativi/pilota sono creati attraverso reti collaborative tra i vari partner di ricerca;
- Il 48% riguardano la Generazione di prove, ovvero generazione di informazioni e conoscenze quantificate in merito ai benefici (diretti e indiretti) attesi.

Per quanto riguarda la Governance:

- Il 16% riguardano la co creazione e partecipazione, ovvero partnership inter-settoriali al fine di creare diversi spazi istituzionali per il dialogo intersettoriale e le interazioni tra le diverse parti interessate al fine di rafforzare/promuovere la coordinazione adattativa e la condivisione delle conoscenze sugli ecosistemi urbani;
- Il 50% riguardano l'Efficienza del processo, ovvero la combinazione di diversi punti di forza provenienti da diverse affiliazioni settoriali di partenariati e di soggetti diversi porta a un miglioramento dell'efficienza del processo di attuazione;
- Il 9% riguardano la Self- governance, ovvero iniziative di transizione come reti collaborative di cittadini che svolgono un ruolo significativo nel sostenere ed attuare le NbS nelle città.

Per quanto riguarda l'Economia:

- Il 7% riguarda la creazione di nuovi modelli di investimento;
- Il 20% riguarda l'eliminazione del rischio, ovvero gli accordi collaborativi consentono di distribuire le responsabilità sugli investimenti e sulla percezione del rischio economico basato su nuovi approcci come i progetti delle NbS;
- Il 19% riguarda il Sostegno del governo, ovvero l'erogazione di incentivi e/o la rimozione di ostacoli amministrativi consente la creazione di partnership tra governo e imprese in cui anche le associazioni di cittadini possono partecipare. Le sinergie di risorse e governance che possono essere generate in tali partnership possono creare nuove opportunità per un'efficiente diffusione delle NbS;
- Il 9% riguarda l'autofinanziamento e autogestione ovvero I progetti di autofinanziamento e autogestione possono essere sostenibili e resilienti e sono meno dipendenti dalle condizioni al contorno;
- Il 5% Finanziamenti a medio-lungo termine ovvero l'assegnazione di un bud-

get sufficiente per l'implementazione e il mantenimento dei progetti può dare sostenibilità in periodi di ristrettezze finanziarie.

Sintetizzando: il maggior peso percentuale come "catalizzatore nell'attuazione dei progetti" è dato dalla generazione di informazioni e dalle conoscenze quantificate in merito ai benefici (diretti e indiretti) attesi, dalla combinazione di diversi punti di forza provenienti da diverse affiliazioni settoriali di partenariati e di soggetti diversi, dagli accordi collaborativi che consentono di distribuire le responsabilità sugli investimenti e sulla percezione del rischio economico e dal sostegno finanziario del governo.

Riferimenti bibliografici e Sitografici

<https://sfplanning.org/project/green-connections>

http://default.sfplanning.org/Citywide/green_connections/GC_Final_Report-CH3_The_Green_Connections_Network.pdf

www.iprpraha.cz/uploads/assets/soubory/UHI/pp12-vienna.pdf

www.corp.at/archive/CORP2013_78.pdf

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/urban-heat-islands-2013-strategy-plan-vienna>

<http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/en/what-we-do-and-why/green-city-and-biodiversity/green-and-biodiversity-plan>

<http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/en/services/the-city-works/maintenance-of-public-areas/management-of-biodiversity-and-green-areas>

EEA Study "Examples and case studies of synergies between adaptation and mitigation and between incremental and transitional approaches in urban areas"; original source: Barcelona City Council

climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/four-pillars-to-hamburg2019s-green-roof-strategy-financial-incentive-dialogue-regulation-and-science

www.hamburg.com/green/green-roofs

www.bfn.de/fileadmin/BfN/klimawandel/Dokumente/ECBCC2015/2015-11_18/Session4/Bornholdt_-_Green_roof_strategy_Hamburg.pdf

<https://www.zebau.de/fileadmin/images/Veranstaltungen/2016/SBE16/>

downloads/SBE16Hamburg_BookOfExtendedAbstracts_web.pdf

<https://nature4cities.wordpress.com/2017/04/28/tide-park-rotterdam/>

<https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/getijdenpark/>

https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/getijdenpark/Rivier-als-getijdenpark_groeidocument-2-kleiner-bestand.pdf

<https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/getijdenpark/Intentieovereenkomstgetijdenparkondertekend.pdf>

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/public-private-partnership-for-a-new-flood-proof-district-in-bilbao>

www.vrijburcht.com

www.vlugp.nl/projecten/binnentuin-vrijburchthttp://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/vrijburcht-a-privately-funded-climate2013proof-collective-garden-in-amsterdam/#challenges_anchor

www.rainproof.nl/vrijburcht-binnentuin

<http://www.studiojoostvandijk.nl/7seasons-season1-atelier-binnenhoven/>

<http://www.natuurlijkestad.nl/downloads/7Seasons%20strategie.pdf>

<http://www.studiojoostvandijk.nl/7seasons/>

<https://natuurenruimte.hetnieuweinstituut.nl/projecten/project-7seasons>

<http://stedenbouwr rotterdam.nl/7seasons>

www.stefano-boeri-architetti.net/en/project/vertical-forestnaturvation.eu/NbS/milano/vertical-forest

www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=1812oppla.eu/milan-NbS-urban-regeneration

www.porta-nuova.com/pdf/BOSCO.pdf

Giacomello E., Valagussa M. (2015). Vertical Greener: Evaluating the High-Rise Vegetation of the Bosco Verticale, Milan. Council on Tall Buildings and Urban Habitat: Chicago

smartcity.wien.gv.at/site/en/green-facades-in-vienna

www.rataplan.at/projekte.php?NAME=grg

www.biotope-city.net/gallery/vienna-building-ma-48-one-year-after-finishing

Nature-based approaches for climate change mitigation and adaptation
Link: www.ecologic.eu/sites/files/publication/2014/eco_bfn_nature-based_solutions_sept2014_en.pdf

Capitolo 8

Conclusioni

A conclusione di questa tesi di ricerca diversi aspetti sono da evidenziare:

- La pianificazione territoriale può contribuire in modo positivo o negativo allo sviluppo di territori resilienti. Le decisioni in merito alla pianificazione del territorio influenzano e possono modificare irreversibilmente strutture e processi degli ecosistemi (Vitousek et al., 1997);
- Attualmente la pianificazione urbanistica sta attraversando un periodo di profonda trasformazione. La manifestazione più evidente dell'attuale "crisi" del Piano è chiaramente leggibile nel basso grado di attuazione delle previsioni complessive: nella maggior parte delle realtà urbane lo sviluppo dell'assetto della città è determinato da fattori socioeconomici il cui livello di complessità e di instabilità nel tempo non trova riscontro in una sua adeguata interpretazione ed in una necessaria flessibilità temporale e decisionale degli strumenti di pianificazione;
- Il concetto di Sviluppo sostenibile quale concetto chiave dell'applicazione delle NbS è stato aspramente criticato da Serge Latouche, Maurizio Pallante e dai movimenti facenti capo alla teoria della Decrescita. Secondo Latouche, le crisi economica, finanziaria, politica, culturale ed ecologica sono determinate dalla volontà di crescita fine a se stessa: capitalismo e globalizzazione hanno traviato i rapporti umani e i valori sociali, non considerando all'interno del calcolo costi-benefici gli effetti delle loro azioni. Perseguire con questi paradigmi non fa che acuire e rendere sempre più drammatiche le condizioni umane, spaziali e temporali dell'intero cosmo. "Se il capitalismo ha consentito di pensare le risorse umane e naturali come merci di scambio, valori d'uso quantificabili, estendendo la dimensione economica a ogni ambito del vivere umano, favorito dal costante utilizzo di tecniche sempre più sofisticate, la globalizzazione ha unito l'intero cosmo mutandolo in un grande mercato

globale⁴⁹ Essi ritengono impossibile pensare uno sviluppo economico basato sui continui incrementi di produzione di merci che sia anche in sintonia con la preservazione dell'ambiente. In particolare, seguendo l'ottica dello sviluppo sostenibile, si trovano ora di fronte al paradossale problema di dover consumare più del necessario pur di non scalfire la crescita dell'economia di mercato, con conseguenti problemi ambientali:

- sovrasfruttamento delle risorse naturali,
- aumento dei rifiuti,
- mercificazione dei beni. Il tutto non è quindi compatibile con la sostenibilità ambientale.
- È evidente che la tradizionale contrapposizione ambiente/sviluppo esprime una visione eccessivamente riduttiva dei problemi della pianificazione, in quanto incapace – tra l'altro - di rappresentare la dimensione del conflitto sociale e la dimensione della qualità urbana;
- Le autorità municipali svolgono un ruolo centrale nella pianificazione e gestione effettive delle infrastrutture (verdi), della protezione ambientale e della conservazione della natura. Tuttavia, per quanto riguarda il finanziamento per investimenti in NbS, il percorso investimento/rendita non è sempre percepito;
- Le informazioni sui vantaggi delle NbS possono tuttavia essere un elemento decisivo per creare condizioni più favorevoli per gli investimenti in quanto l'aumento della qualità ambientale implica un aumento anche del valore immobiliare ed una generale appetibilità sul mercato degli interventi;
- Ovviamente, più sicura è la "rendita" dell'investimento per ciascuno dei settori interessati, più è probabile che i rispettivi responsabili decisionali investano in tali alternative innovative.
- In secondo luogo, il partenariato pubblico-privato può consentire ai responsabili delle decisioni urbane di sfruttare alleanze che generino un clima favorevole per gli investimenti sulle NbS. Ad esempio, più stakeholder si organizzano in reti e associazioni per difendere e propagare il loro interesse nella conservazione dei terreni coltivati e delle foreste (Bryant 2006), più probabile sarà il successo nel bilanciare questi usi del suolo.

49 S. Latouche, *La Megamachine. Raison techno-scientifique, raison économique et le mythe du Progrès. Essais à la mémoire de Jacques Ellul, La Découverte, Paris, 1995*; *La megamacchina. Ragione tecno-scientifica, ragione economica e mito del progresso. Saggi in memoria di Jacques Ellul, tr. it. di A. Salsano, Bollati Boringhieri, Torino, 1995, p. 124.*

Quanto emerge dal presente studio si può sintetizzare come segue: al fine di riorientare un sistema ben strutturato e normativamente incardinato (costituito dalla sequenza: pianificazione-progettazione) non ancora pienamente sostenibile è necessario che, innanzitutto, ci sia alla base consapevolezza e conoscenza degli strumenti oggi disponibili (le NbS).

Consapevolezza e conoscenza si pongono come elementi discriminanti rispetto alla volontà (politica) di effettuare un cambiamento orientato ad affrontare e risolvere le sfide per la città del futuro che da diverse fonti vengono dichiarate (ad esempio, la New Urban Agenda).

Indice delle immagini

Figura 1 World Urban and Rural Populations, 1950-2007, con proiezioni al 2030	20
Figura 2 Temperatura superficiale globale annuale dal 1900-2017	21
Figura 3 Le dimensioni della sostenibilità	23
Figura 4 Sintetizzazione del concetto di sostenibilità	25
Figura 5 Il tetraedro della sostenibilità	26
Figura 6 Schematizzazione componenti rete ecologica	38
Figura 7 Rete ecologica regionale	38
Figura 8 Rete Europea Natura 2000	39
Figura 9 Esempio di schema introdotto in Catalunya per l' integrazione tra Pianificazione e Valutazione Ambientale	42
Figura 10 Valori di BAF	44
Figura 11 Coefficienti moltiplicativi per unità di superficie	45

Figura 12 Schema dell'influenza della copertura del suolo sul ciclo idrogeologico	58
Figura 13 Stima del consumo di suolo a livello regionale, in percentuale sulla superficie territoriale e in ettari	59
Figura 14 Consumo di suolo a livello regionale (% 2017)	60
Figura 15 Consumo di suolo a livello regionale tra il 2016 e il 2017	60
Figura 16 Consumo di suolo nei principali Paesi europei (% 2015)	61
Figura 17 Incremento medio annuo dell'impermeabilizzazione del suolo (% 2009-2012) in relazione alla superficie territoriale di ogni Paese	61
Figura 18 Classificazione dei SE secondo il Millennium Ecosystem Assessment	76
Figura 19 Linkages among Biodiversity, Ecosystem Services and Human Well-being	78
Figura 20 Schema del valore economico totale dei beni ambientali	80
Figura 21 Timeline of the development of the NbS concept	93
Figura 22 Schematic representation of the range of Nature based Solution approaches	95
Figura 23 Budapest - NbS for climate resilience and pollution control	97
Figura 24 Rotterdam: From urban challenges to place-based visions	97
Figura 25 Ecosistema degradato	100

Figura 26 Ripristino Ecosistema degradato	100
Figura 27 Numero di persone per milione vittime di disastri naturali nel periodo dal 1991 al 2015	102
Figura 28 Ripristino della foresta e protezione della sponda del fiume Evrotas, Grecia	103
Figura 29 Classificazione delle NbS	110
Figura 30 Localizzazione dei casi studio	130

Indice delle Tabelle

Tabella 1 Fattori di valutazione per il calcolo del Green Space Factor	47
Tabella 2 Definizioni di consumo di suolo	64
Tabella 3 Schematizzazione delle componenti del valore economico totale dei beni ambientali	81
Tabella 4 Stime annuali e future di risparmio per la riqualificazione ambientale	83
Tabella 5 Politiche e bonus incentivanti	86
Tabella 6 Adattamento, mitigazione climatica e qualità dell'aria	105
Tabella 7 Gestione delle risorse idriche	106
Tabella 8 Resilienza Costiera	106
Tabella 9 Gestione dello spazio verde Costiera	107

Tabella 10 Rigenerazione dello spazio urbano	108
Tabella 11 Categorie, tipologie, elementi NbS	109
Tabella 12 Definizioni ed obiettivi dei concetti strettamente correlati alle NbS	114

