

ATTI DELLA XXIV CONFERENZA NAZIONALE SIU - SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
DARE VALORE AI VALORI IN URBANISTICA
BRESCIA, 23-24 GIUGNO 2022

02

Conoscenza materiale e immateriale e gestione delle informazioni

A CURA DI FRANCESCO MUSCO, CORRADO ZOPPI



Società Italiana
degli Urbanisti



PLANUM PUBLISHER | www.planum.net

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti
ISBN 978-88-99237-44-8

I contenuti di questa pubblicazione sono rilasciati
con licenza Creative Commons, Attribuzione -
Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0
Internazionale (CC BY-NC-SA 4.0)



Volume pubblicato digitalmente nel mese di maggio 2023
Pubblicazione disponibile su www.planum.net |
Planum Publisher | Roma-Milano

02

Conoscenza materiale e immateriale e gestione delle informazioni

A CURA DI FRANCESCO MUSCO, CORRADO ZOPPI

ATTI DELLA XXIV CONFERENZA NAZIONALE SIU
SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
DARE VALORE AI VALORI IN URBANISTICA
BRESCIA, 23-24 GIUGNO 2022

IN COLLABORAZIONE CON

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di
Matematica - DICATAM, Università degli Studi di Brescia

COMITATO SCIENTIFICO

Maurizio Tira - Responsabile scientifico della conferenza Università degli
Studi di Brescia, Claudia Cassatella - Politecnico di Torino, Paolo La Greca -
Università degli Studi di Catania, Laura Lieto - Università degli Studi di Napoli
Federico II, Anna Marson - Università IUAV di Venezia, Mariavaleria Mininni -
Università degli Studi della Basilicata, Gabriele Pasqui - Politecnico di Milano,
Camilla Perrone - Università degli Studi di Firenze, Marco Ranzato - Università
degli Studi Roma Tre, Michelangelo Russo - Università degli Studi di Napoli
Federico II, Corrado Zoppi - Università di Cagliari

COMITATO SCIENTIFICO LOCALE E ORGANIZZATORE

Barbara Badiani, Sara Bianchi, Stefania Boglietti, Martina Carra, Barbara
Maria Frigione, Andrea Ghirardi, Michela Nota, Filippo Carlo Pavesi, Michèle
Pezzagno, Anna Richiedei, Michela Tiboni

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Società esterna - Ellisse Communication Strategies S.R.L.

SEGRETERIA SIU

Giulia Amadasi - DASTU Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

PUBBLICAZIONE ATTI

Redazione Planum Publisher
Cecilia Maria Saibene, Teresa di Muccio

Il volume presenta i contenuti della Sessione 02,
"Conoscenza materiale e immateriale e gestione delle informazioni"

Chair: Corrado Zoppi

Co-Chair: Francesco Musco

Discussant: Elisa Conticelli, Giampiero Lombardini, Daniele La Rosa, Michèle
Pezzagno

Ogni paper può essere citato come parte di Musco F., Zoppi C. (a cura di,
2023), Conoscenza materiale e immateriale e gestione delle informazioni,
Atti della XXIV Conferenza Nazionale SIU Dare valore ai valori in urbanistica,
Brescia, 23-24 giugno 2022, vol. 02, Planum Publisher e Società Italiana degli
Urbanisti, Roma-Milano 2023.

CORRADO ZOPPI

8 **Conoscenza materiale e immateriale e gestione delle informazioni**

ALESSANDRO SERAVALLI

- 20 La Smart Land come paradigma per un approccio sistemico e adattivo

ROBERTO GERUNDO, ALESSANDRA MARRA, MIRIAM CENI, CARLO GERUNDO

- 28 Il dimensionamento di Edilizia Residenziale Sociale nei processi di rigenerazione urbana. Il caso studio di Pagani (SA)

ALEXANDER PALUMMO

- 40 Pianificazione ambientale dell'e-Waste e il rapporto tra produzione e riciclo del rifiuto elettronico

DANIELE LA ROSA, VITO MARTELLIANO

- 47 I processi di urbanizzazione nel mezzogiorno: effetti 'attesi' e 'inattesi' delle politiche pubbliche della Cassa del Mezzogiorno (1951-2000)

NICOLA FIERRO, FEDERICA VINGELLI

- 55 Geografie e comunità dell'abitare pubblico. Un modello GIS per la pianificazione e valutazione di interventi di rigenerazione sui quartieri di edilizia residenziale pubblica

ROBERTO GERUNDO, CARLO GERUNDO, VIVIANA DE SALVATORE, FRANCESCO FELICE BUONFANTINO

- 62 L'utilizzo di dati non convenzionali nella stima spazializzata dell'inoccupato residenziale. Il caso studio di Afragola

ANDREA GHIRARDI, BARBARA BADIANI

- 68 Questioni di affidabilità e comunicazione nell'uso dei dati a supporto delle politiche di riduzione del consumo di suolo: i casi di Lombardia e Emilia-Romagna

MADDALENA FLORIS, FRANCESCA LECCIS

- 75 L'integrazione della strategia regionale per lo sviluppo sostenibile nella VAS: il rapporto ambientale del Piano Urbanistico Comunale Preliminare di Cagliari

CORRADO ZOPPI

- 84 Nature-based solution e pianificazione comunale: uno studio relativo al Piano urbanistico comunale preliminare di Cagliari

STEFANO ARAGONA

- 93 Senso dello spazio, urbanistica, innovazione

LUCA BRIGNONE, CARLO CELLAMARE, STEFANO SIMONCINI

- 103 Reti sociali, tecnologie civiche e infrastrutture verdi. Il caso della progettazione partecipata della Corona Verde di Roma Est
-

-
- MATTEO GIACOMELLI
- 110 La mappatura della domanda e offerta di servizi ecosistemici rivela interdipendenze tra aree interne e poli urbani: considerazioni per le strategie di coesione regionale
- FERDINANDO TRAPANI
- 119 Disinformazione nelle città
- ALESSANDRA LONGO, DENIS MARAGNO, FRANCESCO MUSCO
- 125 Verso una lettura integrata del territorio: la valutazione dei servizi ecosistemici come strumento di supporto alle decisioni
- SARA CARCIOTTI
- 130 Ricreare sinergie tra porto e città: infrastrutture green e reti della conoscenza per la gestione del turismo crocieristico a Trieste
- SARA BIANCHI, BARBARA MARIA FRIGIONE, MICHÈLE PEZZAGNO, ANNA RICHIEDEI
- 136 L'utilizzo e la condivisione dei dati per la pianificazione sostenibile del territorio, tra interesse collettivo e governance multiattoriale
- MARTINA MARRAS, MARA LADU
- 143 Dall'analisi al Piano: il Parco di Tepilora nel contesto della pianificazione territoriale della Sardegna
- FEDERICA ISOLA, FEDERICA LEONE, CORRADO ZOPPI
- 153 La VAS del Piano del Parco naturale regionale di Tepilora: dagli obiettivi di sostenibilità alla definizione della normativa di piano
- SABRINA LAI
- 164 Dalla sistematizzazione della conoscenza alle scelte di piano. Il ruolo dell'informazione spaziale nella costruzione del Piano del Parco naturale regionale di Tepilora
- ROMANO FISTOLA, IDA ZINGARIELLO
- 171 Dalla percezione all'enzione urbana: gli spazi ibridi digitali
- CRISTINA MONTALDI, CHIARA CATTANI, FRANCESCO ZULLO, BERNARDINO ROMANO
- 177 Analisi integrata delle dinamiche insediative: il caso abruzzese
- MICHELANGELO SECCHI, GRAZIA CONCILIO, IRENE BIANCHI, ILARIA MARIANI
- 183 Metodi e strumenti digitali per la partecipazione alla gestione del territorio. Un confronto tra le città europee
- DARIO ESPOSITO, MIRIAM RUGGIERO
- 189 Sistemi multi-agente per l'analisi e gestione del territorio e l'innovazione della pianificazione urbanistica
- GIOVANNA MANGIALARDI, ROSSELLA PELLICANI, FRANCESCA PALMIERI, GIULIA SPADAFINA
- 199 Conoscere per pianificare. Il fabbisogno abitativo a Lecce
- GIORGIO CAPRARI, GIORDANA CASTELLI
- 208 Analisi urbanistiche per lo sviluppo di una rete di sensori a Matera: tra dato digitale e osservazione analogica
-

DONATO DI LUDOVICO, FEDERICO EUGENI, PIERLUIGI PROPERZI, FABIO GRAZIOSI

217 La nuova pianificazione urbanistica e il ruolo delle Piattaforme Territoriali
Informatiche

Conoscenza materiale e immateriale e gestione delle informazioni

1 | *Nature-based solution* e adattamento ai cambiamenti climatici

1.1 | Un paradigma concettuale

Le *nature-based solutions* (NBS) costituiscono una cornice concettuale inclusiva di diversi orizzonti metodologici orientati ad indirizzare un numero significativo di problematiche territoriali. Tra questi, sono rilevanti gli approcci basati sull'individuazione e la gestione degli ecosistemi e delle infrastrutture verdi e blu, la pianificazione e la gestione dei processi territoriali basate sui servizi offerti dagli ecosistemi, le misure per la ritenzione e la purificazione dell'acqua nei contesti naturali, e le politiche per la gestione sostenibile delle foreste e delle aree forestali.

L'orizzonte tecnologico delle NBS sta, vieppiù, caratterizzando i quadri strutturali delle politiche mondiali e dell'Unione Europea (UE) per quanto concerne, in particolare, l'adattamento ai cambiamenti climatici (ACC) e la riduzione del rischio ambientale ad esso legata, ancorché questi necessitino di un impegno progettuale rilevante per aumentarne la coerenza tecnica ed operativa in relazione alla loro applicazione ai diversi contesti tematici e territoriali.

La costruzione, certamente incrementale ed inclusiva, di una mappatura, concernente l'UE, sia in termini attuali che potenziali, delle NBS applicate o applicabili per indirizzare le problematiche aperte in relazione all'ACC ed alla riduzione del rischio ambientale ad esso legata, sarebbe molto efficace per l'identificazione delle aree prioritarie, in termini di offerta di produzione e di offerta di servizi ecosistemici, per l'accrescimento della biodiversità.

L'impatto negativo dei cambiamenti climatici sulla qualità e la salute degli ecosistemi può diminuire l'efficacia delle NBS in quanto questa è legata ai servizi da essi prodotti. L'integrazione del principio dello sviluppo sostenibile nelle politiche di ACC e riduzione del rischio ambientale ad esso legata, nell'ambito europeo e mondiale, sta, progressivamente, caratterizzandosi per il riconoscimento dell'importanza e dell'efficacia delle NBS, alle diverse scale ed in termini intersettoriali. La loro trasversalità le connota come un campo in continua evoluzione e foriero di innovazione scientifica e tecnica.

Numerose situazioni di pericolo si stanno progressivamente manifestando nell'ambito degli insediamenti e degli ecosistemi. Queste difficili condizioni si indirizzano efficacemente attraverso le NBS, che operano in relazione agli ecosistemi ed offrono risposte adeguate, anche con riferimento all'organizzazione urbana del territorio.

Le NBS finalizzate all'ACC ed alla riduzione del rischio ambientale ad esso legata si attuano, fondamentalmente, attraverso la conservazione ed il restauro degli ecosistemi, la loro gestione orientata all'attuazione del principio dello sviluppo sostenibile ed all'armonizzazione degli ecosistemi

In questo contributo si assumono, come quadro tecnico-scientifico di riferimento, i cinque profili territoriali delle NBS, riferiti all'ACC ed alla riduzione del rischio ambientale, analizzati e discussi in un recente Report dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, 2021), cioè risorse idriche, foreste ed aree boscate, produzione agricola, aree urbane e zone costiere. Questo quadro viene utilizzato per identificare il sistema delle azioni del Piano urbanistico comunale Cagliari (PUCC), attualmente in corso di definizione.

Il contributo è articolato come segue. In primo luogo, si presenta la metodologia che si assume per l'applicazione delle NBS al PUCC; i contenuti di un sommario della discussione proposta nel citato Report dell'Agenzia Europea dell'Ambiente sono posti come riferimento complessivo per questa applicazione. Secondariamente, gli obiettivi specifici del PUCC, definiti analiticamente nel Rapporto ambientale preliminare relativo alla Valutazione ambientale strategica (VAS) del PUCC (Comune di Cagliari, 2021) (RAP), sono associati alle NBS sistematizzate. La sezione conclusiva propone alcune considerazioni sui futuri sviluppi di un approccio alla pianificazione comunale basato sulle NBS.

2 | Metodologia

Il RAP individua un quadro di obiettivi di sostenibilità ambientale riferiti ad un sistema di componenti ambientali che costituiscono la declinazione della categoria concettuale "ambiente", secondo quanto disposto dall'Art. 5, comma 1, lettera c), del D.Lgs. n. 152/2006. Le componenti ambientali sono le seguenti: aria; acqua; rifiuti; suolo; flora, fauna e biodiversità; paesaggio e patrimonio storico-culturale; assetto insediativo e demografico; mobilità e trasporti; energia; rumore.

Il RAP si fonda sull'associazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale, identificati, per ogni componente, tramite l'analisi ambientale e l'analisi SWOT, agli obiettivi specifici; gli obiettivi specifici vengono, quindi, attuati tramite un sistema di azioni di piano.

Un sistema di azioni di piano rende, quindi, operativo, il quadro pianificatorio individuato dagli obiettivi di sostenibilità e dai relativi obiettivi specifici. Queste azioni costituiranno il sistema di interventi e trasformazioni che contribuirà a realizzare la strategia del PUCC, ed i cui segni sul territorio ne daranno testimonianza e significato nel medio e lungo termine. In questa fase operativa si innesta l'integrazione delle NBS, che si pongono, dunque, come un riferimento paradigmatico per l'attuazione del PUCC.

L'approccio, basato sulle NBS, si sviluppa attraverso due fasi che sono da mettere in atto sequenzialmente, come segue.

In primo luogo, sulla base delle categorie di NBS identificate nel citato Report dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, 2021), si definisce una sistematizzazione delle NBS riferite all'ACC ed alla riduzione del rischio ambientale, con riferimento ai profili territoriali identificati da risorse idriche, foreste ed aree boscate, produzione agricola, aree urbane e zone costiere.

La seconda fase si riferisce al quadro logico (QL) del PUCC, definito nel RAP, reso operativo dal sistema degli obiettivi specifici e delle azioni di piano (Comune di Cagliari, 2021). Una volta identificate le tipologie di NBS, secondo l'intenzionalità dell'EEA, e richiamato il QL, che riflette l'intenzionalità espressa dal RAP del PUCC in relazione alla strategia ed alle azioni di piano, l'orientamento del PUCC alle NBS necessita di un'ulteriore intenzionalità, finalizzata a scegliere le NBS, ovunque possibile, fra le alternative progettuali per l'attuazione degli obiettivi specifici e, quindi, delle azioni di piano. La seconda fase propone, quindi, una valutazione degli obiettivi specifici in rapporto alla loro attuabilità, in tutto o in parte, attraverso NBS.

3 | Risultati

La Tabella I riporta la classificazione delle NBS secondo i profili territoriali relativi a risorse idriche, foreste ed aree boscate, produzione agricola, aree urbane e zone costiere. Nella Tabella, per ciascun profilo si individuano sinteticamente alcune tipologie di NBS ed i servizi ecosistemici offerti, che le legano all'ACC, alla riduzione del rischio ambientale e ad altri benefici offerti alle società locali.

La seconda fase della metodologia consiste nella valutazione degli obiettivi specifici, identificati nel RAP, quale declinazione del paradigma dello sviluppo sostenibile, in termini della loro attuabilità mediante le NBS definite nella Tabella I. La valutazione, riportata nella Tabella II, associa le NBS agli obiettivi specifici in due modalità: diretta, se l'attuazione degli obiettivi specifici è legata in termini molto rilevanti alle NBS ad essi associate; indiretta, se il legame è riconoscibile, ancorché l'attuazione sia subordinata in maniera significativa anche ad altri approcci progettuali non riconducibili a NBS. In entrambi i casi, comunque, la scelta delle NBS si configurerebbe come espressione di un'intenzionalità forte dell'amministrazione pubblica competente per l'approvazione del piano, cioè il Comune di Cagliari nel caso del PUC cui è riferito l'esempio applicativo che qui si presenta e si discute. Gli obiettivi specifici sono quelli definiti nel RAP (Comune di Cagliari, 2021). La Tabella II riporta l'associazione delle NBS agli obiettivi specifici che declinano gli obiettivi

di sostenibilità relativi alla componente ambientale “Flora, fauna e biodiversità”, quale esemplificazione dell’applicazione della metodologia, che può essere estesa, in maniera analoga, a tutte le componenti ambientali richiamate nella seconda sezione.

Tabella I | Classificazione delle NBS secondo i cinque profili territoriali individuati dall’EEA (2021).

| Profilo territoriale | NBS | Servizi ecosistemici offerti |
|-------------------------|--|---|
| RISORSE IDRICHE | <ul style="list-style-type: none"> Rifunzionalizzazione e recupero delle fasce fluviali e delle piane alluvionali dei corsi d’acqua, anche attraverso la gestione forestale Realizzazione di sistemi di raccolta e stoccaggio dell’acqua piovana, quali giardini della pioggia, <i>swale</i> e <i>bioswale</i>, tetti, pareti e facciate verdi, e serbatoi di raccolta Realizzazione di sovrastrutture e pavimentazioni permeabili per infrastrutture stradali, parcheggi, strade pedonali e <i>playground</i> Permeabilizzazione di sovrastrutture e pavimentazioni non permeabili | <ul style="list-style-type: none"> Controllo e mitigazione dei fenomeni di piena Miglioramento della qualità degli habitat Controllo e mitigazione dell’erosione e del rischio da frana Aumento della disponibilità di aree per le attività ricreative all’aperto Riduzione della velocità del deflusso durante gli eventi meteorici di particolare rilievo e conseguente mitigazione dei fenomeni di piena Ricarica delle falde acquifere sotterranee Mitigazione delle ondate di calore urbane e del riscaldamento atmosferico negli insediamenti tramite l’ombreggiatura e l’evapotraspirazione Rimozione degli inquinanti dal suolo attraverso la fitodepurazione |
| FORESTE ED AREE BOSCADE | <ul style="list-style-type: none"> Protezione delle foreste primarie Piantagione di nuove foreste Recupero di sistemi forestali ed aree boscate in condizioni di degrado Gestione sostenibile di foreste primarie, sistemi forestali ed aree boscate Piantagione di alberi, filari di alberi, zone alberate e foreste nelle aree urbane | <ul style="list-style-type: none"> Conservazione ed accrescimento della biodiversità Riduzione della velocità del deflusso durante gli eventi meteorici di particolare rilievo e conseguente mitigazione dei fenomeni di piena Controllo e mitigazione dell’erosione e del rischio da frana Aumento della disponibilità di aree per le attività ricreative all’aperto e di paesaggi di particolare valore estetico Miglioramento della qualità dei suoli Mitigazione delle ondate di calore urbane e del riscaldamento atmosferico negli insediamenti tramite l’ombreggiatura e l’evapotraspirazione Aumento del sequestro e dello stoccaggio di biossido di carbonio |
| PRODUZIONE AGRICOLA | <ul style="list-style-type: none"> Miglioramento della gestione delle risorse idriche e dei suoli attraverso l’utilizzo delle colture di copertura (<i>cover crop</i>), la semina senza lavorazione o con una minima lavorazione del terreno di semina (<i>no-tillage</i> o <i>minimum tillage</i>), la gestione dei terreni agricoli ad alto valore naturale e l’aumento dell’efficienza dei sistemi di irrigazione Diversificazione e rotazione delle colture, anche con l’utilizzo di <i>adapted crop</i>, cioè colture che richiedono un consumo comparativamente inferiore della risorsa idrica Impianto di sistemi agroforestali attraverso usi dei suoli differenziati, in cui, nella stessa unità areale produttiva, si integrano alberature, vegetazione arbustiva, colture produttive ed allevamento Impianto di sistemi agroforestali a colture arabili, circondati da alberature o siepi frangivento, oppure messi in opera come | <ul style="list-style-type: none"> Diminuzione della vulnerabilità dei contesti territoriali in relazione alla produzione agricola Aumento delle riserve idriche attraverso la ritenzione delle acque piovane nelle falde acquifere sotterranee e diminuzione della velocità del deflusso Diminuzione del fabbisogno energetico delle stazioni di pompaggio; diminuzione delle emissioni di biossido di carbonio Diminuzione dell’uso di fertilizzanti chimici; aumento della fertilità dei suoli Accrescimento delle competenze per la gestione economica delle zone rurali con la formazione di nuove professionalità in relazione all’integrazione di agricoltura, allevamento e turismo |

| Profilo territoriale | NBS | Servizi ecosistemici offerti |
|----------------------|---|--|
| | <p>zone caratterizzate da colture promiscue, con pascolo e colture arboree di qualità, quali l'olivicoltura o la frutticoltura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agroforestazione di nuova generazione basata sulla combinazione di produzioni di biomassa per usi non alimentari ed alimentari, che integrano, ad esempio, pioppeti e robinieti con diverse colture agricole; sviluppo di produzioni basate sulla tecnica della coltura-allevamento, con riferimento all'allevamento del bestiame ed alle relative tecniche, al miglioramento della gestione dei terreni pascolivi, ed alle pratiche silvo-pastorali • Messa in atto di tecniche di reperimento delle risorse idriche, quali la raccolta delle acque piovane ed il ricaricamento delle falde acquifere sotterranee tramite la realizzazione di sistemi che favoriscano l'infiltrazione dell'acqua piovana nel sottosuolo | |
| AREE URBANE | <ul style="list-style-type: none"> • Rifunionalizzazione e recupero delle fasce fluviali e delle piane alluvionali dei corsi d'acqua, anche attraverso la gestione forestale urbana • Piantagione di alberi, filari di alberi, zone alberate e foreste urbane; gestione efficace delle risorse idriche attraverso la realizzazione di sistemi di raccolta e stoccaggio dell'acqua piovana, quali giardini della pioggia, <i>swale</i> e <i>bioswale</i>, e serbatoi di raccolta • Operazioni di <i>greening</i> riferite ad edifici esistenti o da realizzare, quali tetti, pareti e facciate verdi • Messa in atto di tecniche di reperimento delle risorse idriche, quali la raccolta delle acque piovane ed il ricaricamento delle falde acquifere sotterranee tramite la realizzazione di sistemi che favoriscano l'infiltrazione dell'acqua piovana nel sottosuolo • Realizzazione di sovrastrutture e pavimentazioni permeabili per infrastrutture stradali, parcheggi, strade pedonali e playground, e permeabilizzazione di sovrastrutture e pavimentazioni non permeabili | <ul style="list-style-type: none"> • Mitigazione delle ondate di calore urbane e del riscaldamento atmosferico negli insediamenti tramite l'ombreggiatura e l'evapotraspirazione • Riduzione della velocità del deflusso durante gli eventi meteorici di particolare rilievo e conseguente mitigazione dei fenomeni di piena; benefici economici per le famiglie, le imprese e le società locali, quali, ad esempio, l'aumento della domanda di lavoro nei settori produttivi legati alle NBS, la diminuzione dei costi legati ai danni ambientali e l'aumento dei valori fondiari • Rimozione degli inquinanti dal suolo attraverso la fitodepurazione; aumento del controllo sociale in relazione alla criminalità urbana • Miglioramento della qualità del trasporto urbano attraverso una più efficace intermodalità; aumento del sequestro e dello stoccaggio di biossido di carbonio • Aumento della biodiversità attraverso la generazione di nuovi ecosistemi da tetti, pareti e facciate verdi |
| ZONE COSTIERE | <ul style="list-style-type: none"> • Conservazione e recupero degli habitat terrestri delle coste, con riferimento alla vegetazione costiera e dunale • Protezione ed accrescimento delle praterie marine • Protezione ed accrescimento delle scogliere coralline • Protezione ed accrescimento degli habitat delle acque di transizione, quali estuari e foci dei corsi d'acqua, e zone umide costiere • Protezione e miglioramento delle aree immediatamente adiacenti al mare, con la realizzazione di isole barriera, la ricostituzione della duna, ed il ripascimento naturale o artificiale delle spiagge, anche attraverso tecnologie molto avanzate come il "<i>Sand Motor</i>", i <i>green dike</i>, le barriere di legno e gli argini vegetati; stabilizzazione delle zone di costa rocciose ed alte attraverso la vegetazione | <ul style="list-style-type: none"> • Trattenimento dei sedimenti e protezione dall'erosione • Protezione dall'innalzamento del livello del mare, dalle onde di tempesta e dalle mareggiate • Mitigazione dei fenomeni di erosione costiera e del rischio da frana • Aumento della disponibilità di aree per le attività ricreative all'aperto • Sequestro e stoccaggio di biossido di carbonio |

L'elaborazione della Tabella II integra il quadro logico definito nel RAP tramite NBS che sono associate agli obiettivi specifici e che costituiscono riferimenti tecnici per le azioni di piano che li attuano. La questione centrale è, quindi, come rendere efficaci le NBS attraverso le azioni di piano, integrando l'approccio nella struttura operativa del piano stesso.

È da ritenere, quindi, che la strada da seguire sia la costruzione di un dispositivo regolativo che renda cogente l'approccio delle NBS attraverso le norme tecniche di attuazione del piano. Si tratta di una questione centrale, non solo in relazione al rendere operative le NBS, ma, più in generale, al far sì che le azioni che perseguono gli obiettivi specifici diventino efficaci nel processo di attuazione del piano.

Si tratta, quindi, di includere, nelle norme di attuazione del piano, un dispositivo regolativo che faccia esplicitamente riferimento alle NBS, il che comporta una visione articolata, dettagliata e condivisa tra amministrazione locale, portatori di interesse pubblici e privati, e società locali, riguardo alle modalità dell'attuazione, e, in particolare, al carattere conformativo della proprietà dell'approccio basato sulle NBS. Una strada percorribile, in questa direzione, è, certamente, la definizione di schede-progetto che costituiscano parte integrante della normativa di piano, in cui gli interventi esecutivi siano tecnicamente definiti in maniera tale che la loro formulazione contempli, in termini cogenti, l'utilizzo di NBS, ormai ampiamente consolidata nelle pratiche dell'attuazione dei piani locali.

Tra i moltissimi esempi, concernenti questa strada, ormai ampiamente consolidata nella prassi, descritti e discussi nella letteratura scientifica e tecnica, di particolare rilievo metodologico è l'utilizzo delle schede-progetto nel Piano regolatore generale comunale di Trieste (Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia-Comune di Trieste, 2018). Qui, le schede-progetto sono utilizzate, su larga scala, in relazione alle "aree della grande trasformazione", agli "ambiti di riqualificazione urbana", alle "aree della sostituzione e ristrutturazione urbanistica" ed alla "nuova città dei giardini". Secondo il Piano, le schede-progetto si riferiscono ad "Aree e ambiti [...] individuati attraverso la perimetrazione delle parti urbane interessate e sono ulteriormente suddivisi in sub-ambiti secondo le indicazioni fornite nelle schede stesse. Salvo diverse specificazioni (sempre contenute nelle schede), le indicazioni grafiche non sono prescrittive, mentre lo sono gli elementi principali di progetto, i parametri quantitativi, le modalità d'attuazione, le destinazioni d'uso ammesse" (ibid., p. 3). Tra gli "elementi principali prescrittivi di progetto", oltre all'organizzazione dei servizi pubblici nei diversi compendi urbani, alla quantificazione delle dotazioni, agli interventi sugli insediamenti esistenti ed alla realizzazione di nuovi insediamenti, vengono indicati i parametri quantitativi, le opere di urbanizzazione ed i parametri urbanistico-ecologici, espressi tramite il rapporto di permeabilità, la densità arborea e la densità arbustiva.

Il carattere prescrittivo della scheda-progetto, qualora questa si riferisca all'attuazione di previsioni di piano basate su NBS, dovrà necessariamente avere un livello di dettaglio tecnico tale da rendere cogente l'approccio progettuale che ne garantisca l'efficacia.

La strada sopra indicata, che può essere resa operativa nelle pratiche ordinarie senza alcun intervento legislativo aggiuntivo, comporta, tuttavia, una conoscenza delle tecniche e delle tecnologie di realizzazione delle NBS estremamente precisa e dettagliata, non solo in relazione alla progettazione, ma, anche, e, forse, soprattutto, alle modalità di finanziamento, ai tempi dell'attuazione, ed alla disponibilità di personale tecnicamente preparato a gestire i processi operativi della realizzazione dei progetti. Questa preparazione tecnica non è ancora radicata negli uffici delle amministrazioni locali, soprattutto dei piccoli comuni, ed è, quindi, necessario, perché le NBS diventino momento e parte della prassi dell'urbanistica e, più in generale, della programmazione e della pianificazione dei comuni, che una nuova cultura, caratterizzata in questo senso, si sviluppi ed attecchisca nelle strutture tecniche delle amministrazioni locali. Una rivoluzione copernicana di questa portata implicherebbe un'intenzionalità forte, da parte dello Stato e delle Regioni, che si esplicherebbe nell'impegno di cospicue risorse finanziarie per l'alta formazione dei quadri amministrativi e tecnici della pubblica amministrazione.

Va, infine, sottolineato come le NBS, ancorché ormai riconoscibili in moltissime esperienze pianificatorie e progettuali, costituiscano un approccio ancora abbastanza "giovane", e come la loro integrazione nella prassi dell'urbanistica necessiti di continui e complessi approfondimenti, soprattutto in relazione a diverse limitazioni che ne rendono, spesso, problematica l'applicazione, il che pone, certamente, in termini problematici, anche la loro attuazione su vasta scala, e, in qualche modo, tende a limitare il consenso, da parte delle amministrazioni pubbliche, ad assumerle come riferimento complessivo ed efficace per le politiche pubbliche relative al governo del territorio.

Tabella II | Valutazione degli obiettivi specifici del PUCPC in termini di attuabilità tramite NBS, con riferimento alla componente ambientale “Flora, fauna e biodiversità”.

| Obiettivi specifici per componente ambientale | NBS associate direttamente | NBS associate in maniera indiretta |
|--|---|---|
| FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ | | |
| Preservare l'integrità ambientale e naturale delle aree sottoposte a tutela ed esaltare le qualità paesaggistiche del territorio | V. la Componente “Acqua” | V. la Componente “Acqua” |
| Conservare e tutelare il patrimonio geoambientale e la naturalità dei litorali | V. la Componente “Suolo” | V. la Componente “Suolo” |
| Incrementare le foreste urbane e la biodiversità, tutelare le specie autoctone e ripristinare le connessioni ecologiche | V. la Componente “Aria” | V. la Componente “Aria” |
| Migliorare i sistemi di difesa della costa | V. la Componente “Suolo” | V. la Componente “Suolo” |
| Migliorare la qualità dei corpi idrici e delle falde acquifere | V. la Componente “Acqua” | V. la Componente “Acqua” |
| Recupero e valorizzazione delle aree agricole | Miglioramento della gestione delle risorse idriche e dei suoli attraverso l'utilizzo delle colture di copertura (<i>cover crop</i>), la semina senza lavorazione o con una minima lavorazione del terreno di semina (<i>no-tillage</i> o <i>minimum tillage</i>), la gestione dei terreni agricoli ad alto valore naturale e l'aumento dell'efficienza dei sistemi di irrigazione Diversificazione e rotazione delle colture, anche con l'utilizzo di <i>adapted crop</i> , cioè colture che richiedono un consumo comparativamente inferiore della risorsa idrica Impianto di sistemi agroforestali attraverso usi dei suoli differenziati, in cui, nella stessa unità areale produttiva, si integrano alberature, vegetazione arbustiva, colture produttive ed allevamento Impianto di sistemi agroforestali a colture arabili, circondati da alberature o siepi frangivento, oppure messi in opera come zone caratterizzate da colture promiscue, con pascolo e colture arboree di qualità, quali l'olivicoltura o la frutticoltura Agroforestazione di nuova generazione basata sulla combinazione di produzioni di biomassa per usi non alimentari ed alimentari, che integrano, ad esempio, pioppeti e robinieti con diverse colture agricole Sviluppo di produzioni basate sulla tecnica della coltura-allevamento, con riferimento all'allevamento del bestiame ed alle relative tecniche, al miglioramento della gestione dei terreni pascolivi, ed alle pratiche silvo-pastorali | Rifunzionalizzazione e recupero delle fasce fluviali e delle piane alluvionali dei corsi d'acqua, anche attraverso la gestione forestale Protezione delle foreste primarie Piantagione di nuove foreste; recupero di sistemi forestali ed aree boscate in condizioni di degrado Gestione sostenibile di foreste primarie, sistemi forestali ed aree boscate Piantagione di alberi, filari di alberi, zone alberate e foreste nelle aree urbane Messa in atto di tecniche di reperimento delle risorse idriche, quali la raccolta delle acque piovane ed il ricaricamento delle falde acquifere sotterranee tramite la realizzazione di sistemi che favoriscano l'infiltrazione dell'acqua piovana nel sottosuolo |
| Riconversione del patrimonio edilizio esistente delle aree fronte-mare | Operazioni di <i>greening</i> riferite ad edifici esistenti o da realizzare, quali tetti, pareti e facciate verdi Messa in atto di tecniche di reperimento delle risorse idriche, quali la raccolta delle acque piovane ed il ricaricamento delle falde acquifere sotterranee tramite la realizzazione di sistemi che favoriscano l'infiltrazione dell'acqua piovana nel sottosuolo; Realizzazione di sovrastrutture e pavimentazioni permeabili per | Rifunzionalizzazione e recupero delle fasce fluviali e delle piane alluvionali dei corsi d'acqua, anche attraverso la gestione forestale urbana Piantagione di alberi, filari di alberi, zone alberate e foreste urbane Gestione efficace delle risorse idriche attraverso la realizzazione di sistemi di raccolta e stoccaggio dell'acqua piovana, quali giardini della pioggia, <i>swale</i> e <i>bioswale</i> , e serbatoi di raccolta |

| Obiettivi specifici per componente ambientale | NBS associate direttamente | NBS associate in maniera indiretta |
|---|--|------------------------------------|
| | infrastrutture stradali, parcheggi, strade pedonali e <i>playground</i> , e permeabilizzazione di sovrastrutture e pavimentazioni non permeabili | |

4 | Discussione e conclusioni

È opportuno richiamare alcune problematiche sottolineate dal più volte citato Report dell’Agenzia Europea dell’Ambiente che analizza le tematiche relative alle NBS riferite all’ACC ed alla riduzione del rischio ambientale (EEA, 2021, p. 73). I punti seguenti le identificano e costituiscono, senza dubbio, un’esorazione ad andare avanti nella direzione scientifica e tecnica, così promettente e feconda, che le NBS tracciano:

- gli impatti degli eventi meteo-climatici estremi legati ai cambiamenti climatici hanno rilevanza alla grande scala territoriale ed i loro impatti non sono limitati da confini geografici, amministrativi, sociali o economici; pertanto, la ricerca scientifica e tecnica relativa alle NBS e la loro attuazione sono da integrare, in termini interdisciplinari e intersettoriali, per massimizzarne gli impatti positivi sulla società e sull’economia;
- dati i molteplici effetti positivi offerti dalle NBS, è necessario attuarle attraverso approcci strategici per far sì che i benefici generati riguardino molteplici obiettivi di sviluppo, compresi quelli dell’Agenda 2030 delle Nazioni Unite;
- è necessario integrare e rendere operative, nella prassi della definizione delle politiche pubbliche, le NBS, con riferimento alle diverse scale territoriali, e sviluppare un’organizzazione reticolare ed incrementale delle connessioni di questi approcci progettuali in maniera tale che l’attuazione delle NBS sia coordinata in termini interregionali ed intersettoriali;
- integrare e rendere operative le NBS orientate all’ACC ed alla riduzione del rischio ambientale nella prassi delle politiche pubbliche implica il riconoscimento e la messa in atto di elevati standard tecnici nella loro definizione, l’efficace implementazione del principio di sussidiarietà nei processi di governance, un significativo miglioramento delle competenze delle pubbliche amministrazioni e la disponibilità di adeguati finanziamenti;
- un significativo accrescimento delle conoscenze tecniche è necessario in rapporto all’integrazione delle NBS e delle grey infrastructure;
- è opportuno che i diversi portatori di interesse, partecipanti all’attuazione delle politiche pubbliche, siano coinvolti nella progettazione delle NBS applicate all’ACC ed alla riduzione del rischio ambientale, in modo che si generino le condizioni per un adeguato consenso, in relazione a questi approcci progettuali ed all’efficace composizione dei conflitti;
- è opportuno che gli esiti delle NBS, ovunque implicino dei profili legati all’estetica, siano curati ed attrattivi, cosicché concorrano alla costruzione di un clima positivo intorno al loro utilizzo;
- è molto importante che la ricerca, scientifica e tecnica, contribuisca alla realizzazione di adeguati sistemi di indicatori e basi di dati che monitorino e guidino il processo di attuazione delle NBS, soprattutto in relazione ai molteplici benefici generati a riguardo dell’ACC e della riduzione del rischio ambientale;
- è necessario definire metodi, quanto più efficaci possibile, per evidenziare la dimensione quantitativa dell’efficacia delle NBS in termini ambientali, socio-culturali ed economici;
- sistemi di indicatori, basi di dati e quantificazione dei benefici necessitano di definizioni quanto più possibile generali, cosicché si sviluppino confronti sui risultati attuativi in relazione a diversi contesti territoriali, anche localizzati in paesi diversi;
- è molto importante definire strategie di lungo termine, legate a processi la cui caratterizzazione richieda osservazioni riguardanti lunghi periodi, quali, ad esempio, la crescita della temperatura o la perdita della biodiversità; queste strategie sono riferite alla gestione di molteplici fattori la cui interazione genera questi processi, fattori che, generalmente, influenzano la salute pubblica, la sicurezza alimentare, la disponibilità delle risorse idriche e la capacità di resilienza degli ecosistemi.

I punti qui evidenziati derivano, fondamentalmente, dall’esperienza dei Paesi dell’Unione Europea in materia di NBS applicate, nella pianificazione spaziale, per indirizzare le problematiche relative all’ACC ed alla riduzione del rischio ambientale, a partire dal Report ricognitivo del Gruppo di esperti della Commissione Europea su NBS e rinaturalizzazione dei contesti urbani (EC, 2015). Sulla base di questo rapporto,

nell'ambito del Programma Horizon 2020, sono stati finanziati diversi progetti dimostrativi, ritenuti di particolare importanza in quanto basati su *best practice* replicabili nel tempo e nello spazio (EC, 2016).

La Rosa et al. (2021) pongono in evidenza come l'impostazione della Commissione Europea, in relazione ai progetti finanziati, tenda a valorizzare particolarmente le seguenti caratteristiche (La Rosa et al., p. 330):

- l'utilizzo, la valorizzazione e l'accrescimento degli ecosistemi naturali;
- le infrastrutture verdi, che vengono prodotte o rifunzionalizzate, producono impatti positivi in termini ecologici, sociali, culturali ed economici;
- le infrastrutture verdi prodotte o rifunzionalizzate integrano caratteristiche e processi fondati sulle risorse naturali nei contesti urbani e nelle comunità insediate;
- i servizi ecosistemici offerti da queste infrastrutture verdi sono legati alle aspettative ed alle necessità delle società locali, e si caratterizzano per l'efficienza, e le risposte efficaci a molteplici obiettivi e funzionalità di questi contesti urbani;
- le NBS e le infrastrutture verdi che ne costituiscono gli esiti mantengono la propria capacità di offerta di servizi ecosistemici nel lungo periodo.

La posizione di La Rosa et al. (ibid.), rispetto alla definizione ed alla realizzazione di progetti basati sulle NBS, è che i tempi siano, ormai, maturi perché si riconoscano e si utilizzino le buone pratiche che derivano da osservazione, analisi e valutazione di esperienze operative non più e non tanto legate a progetti dimostrativi, come quelli finanziati da Horizon 2020, quanto, piuttosto, ai *problem-solving project* che sono propri delle pratiche socio-ecologiche, sviluppatasi in diversi Paesi europei e non, e diacronicamente, anche nel lungo termine. Questi costituiscono risposte spontanee a problemi reali espressi dalle società locali, e, quindi, non legati a criteri generali ed in qualche modo astratti, come nel caso dei progetti di Horizon 2020; non hanno limiti temporali nella loro attuazione, come avviene per i progetti di Horizon 2020, che hanno un carattere intrinsecamente dimostrativo; e, infine, sono fondati su sperimentazione ed affinamento continui che ne caratterizzano la natura sperimentale.

Certamente, la posizione di La Rosa et al. e la ricerca sperimentale della Commissione Europea si caratterizzano per una forte complementarità e rappresentano aperture importanti per il futuro della ricerca sulle NBS.

Riferimenti bibliografici

Adger W.N., Arnell N.W., Tompkins E.L. (2005), "Successful adaptation to climate change across scales", in *Global Environmental Change*, n. 15(2), pp. 77-86. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005.

Comune di Cagliari (2021), *Piano urbanistico comunale. Rapporto ambientale preliminare*. Disponibile online: <https://www.comune.cagliari.it/portale/do/ComuneCagliari/bachecaAttiIride/downloadAllegatoBin.action?serial=480430e0def61a12cf0b82082f432b07e7fd78fce9bd32ead14f19e5ffadb484&numeroRegistro=14676&dataRegistro=13%2F12%2F2021&anno=2021&numero=217&tipoAtto=0003&tipoAttoRicerca=0003&tipoRicercaBacheca=archivio> (ultimo accesso: 10/08/2022).

EC (European Commission) (2015), *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing cities*. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities, European Commission, Brussels, Belgium. Disponibile online: https://ec.europa.eu/newsroom/horizon2020/document.cfm?doc_id=10195 (ultimo accesso: 10/08/2022).

EC (European Commission) (2016), *Horizon 2020 Work Programme 2016-2017: 12. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials*. European Commission, Brussels, Belgium. Disponibile online: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-climate_en.pdf (ultimo accesso: 10/08/2022).

EEA (European Environment Agency) (2021), *Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction*, EEA Report no. 1/2021, Publications Office of the European Union, Luxembourg. Doi:10.2800/919315.

Eggermont H., Balian E., Azevedo J.M.N., Beumer V., Brodin T., Claudet J., Fady B., Grube M., Keune H., Lamarque P., Reuter K., Smith M., van Ham C., Weisser W.W., Le Roux X. (2015), "Nature-based solutions: new influence for environmental management and research in Europe", in *GALA Ecological Perspectives for Science and Society*, n. 24(4), pp. 243-248. Doi: 10.14512/gaia.24.4.9.

- Hanson H.I., Wickenberg B., Alkan Olsson J. (2020), “Working on the boundaries — How do science use and interpret the nature-based solution concept?”, in *Land Use Policy*, n. 90, 104302 (totale pagine 16). Doi:10.1016/j.landusepol.2019.104302.
- La Rosa D., Pauleit S., Wei-Ning X. (2021), “Unearthing time-honored examples of nature-based solutions”, in *Socio-Ecological Practice Research*, 3: 329-335. Doi: 10.1007/s42532-021-00099-y.
- McVittie A., Cole L., Wreford A., Sgobbi A., Yordi B. (2018), “Ecosystem-based solutions for disaster risk reduction: lessons from European applications of ecosystem-based adaptation measures”, in *International Journal of Disaster Risk Reduction*, n. 32, pp. 42-54. Doi:10.1016/j.ijdr.2017.12.014.
- Morecroft M.D., Duffield S., Harley M., Pearce-Higgins J.W., Stevens N., Wattsand O., Whitake J. (2019), “Measuring the success of climate change adaptation and mitigation in terrestrial ecosystems”, in *Science*, n. 366(64719), p. eaaw9256. Doi:10.1126/science.aaw9256.
- Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia-Comune di Trieste (2018), *Piano Regolatore Generale Comunale - Schede Progetto - P03*. Disponibile online: http://documenti.comune.trieste.it/urbanistica/prgc-2018/PO3_SCHEDE_PROGETTO_LUGLIO2018.pdf (ultimo accesso: 10/08/2022).
- Ruangpan L., Vojinovic Z., Di Sabatino S., Leo L.S., Capobianco V., Oen A.M.P., McClain M.E., Lopez-Gunn E. (2020), “Nature-based solutions for hydrometeorological risk reduction: a state-of-the-art review of the research area”, in *Natural Hazards and Earth System Sciences*, n. 20(1), pp. 243-270. Doi:10.5194/nhess-20-243-2020.
- Seddon N., Daniels E., Davis R., Chausson A., Harris R., Hou-Jones X., Huq S., Kapos V., Mace G.M., Rizvi A.R., Reid H, Roe D., Turner B., Wicander S (2020), “Global recognition of the importance of nature-based solutions to the impacts of climate change”, in *Global Sustainability*, n. 3, e15 (totale pagine 12). Doi: 10.1017/sus.2020.8.

Riconoscimenti

Questo contributo è redatto nell’ambito del Progetto di ricerca finanziato dal Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare, nel quadro del “Bando per la promozione di progetti di ricerca a supporto dell’attuazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile - Bando Snsvs 2” - Titolo del Progetto di ricerca: “SOSLabs. Laboratori di ricerca-azione per la Sostenibilità urbana” - Azione n. 1 dell’Obiettivo Specifico O2. SOSLab1 “Definizione di un modello di valutazione e monitoraggio di politiche, piani e progetti” (Ricercatore Responsabile dell’Azione n. 1: Corrado Zoppi).